

الیکٹریشن (ELECTRICIAN)

این ایس کیو ایف لیول - 4

دوسرا سال

2nd Year

ٹریڈ تھیوری (TRADE THEORY)

سیکٹر : پاور

Sector : POWER

(بمطابق نظر ثانی شدہ نصاب جولائی 2022-1200Hrs)

(As per revised syllabus July 2022 - 1200 hrs)



Directorate General of Training

ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ٹریننگ
منسٹری آف اسکل ڈیولپمنٹ اینڈ انٹرپرائزیز
گورنمنٹ آف انڈیا

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا
انسٹی ٹیوٹ، چنئی



پوسٹ باکس نمبر 3142, سی ٹی آئی کیمپس گنڈی، چنئی - 600 032

سیکٹر : پاور

مدت : 2 سال

ٹریڈ : الیکٹریشن دوسرا سال - ٹریڈ تھیوری - NSQF لیول-4 (نظر ثانی شدہ 2022)

تیار کردہ اور شائع کردہ



نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ

پوسٹ باکس نمبر - 3142

گنڈی ، چنئی - 600032

انڈیا

ای میل: chennai_nimi@nic.in

ویب سائٹ : www.nimi.gov.in

کاپی رائٹ © نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ، چنئی 2024

کا پیاں :

پہلائیڈ یش ن : فروری 2024

Rs.385/-

جملہ حقوق محفوظ ہیں۔

اس اشاعت کا کوئی حصہ کسی بھی شکل میں یا کسی بھی ذریعہ، الیکٹرانک یا مکینیکل سمیت، دوبارہ تیار یا منتقل نہیں کیا جا سکتا۔ فوٹو کاپی، ریکارڈنگ یا کسی بھی معلومات کو ذخیرہ کرنے اور بازیافت کرنے کا نظام، نیشنل سے تحریری اجازت کے بغیر انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ، چنئی۔

پیش لفظ

حکومت ہند نے 30 کروڑ لوگوں کو ہنر فراہم کرنے کا ایک مہمناکانشی ہدف مقرر کیا ہے، جو ہر چار میں سے ایک ہندوستانی ہے، تاکہ انہیں قومی ہنر کی ترقی کی پالیسی کے حصے کے طور پر ملازمتیں محفوظ کرنے میں مدد کی جا سکے۔ صنعتی تربیت ادارے (ITIs) اس عمل میں خاص طور پر ہنر مند افرادی قوت فراہم کرنے کے معاملے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

اس کو ذہن میں رکھتے ہوئے، اور ٹرینیوں کو موجودہ صنعت سے متعلقہ مہارت کی تربیت فراہم کرنے کے لیے، ITI کے نصاب کو حال ہی میں مختلف اسٹیک ہولڈرز پر مشتمل مینٹر کونسلز کی مدد سے اپ ڈیٹ کیا گیا ہے۔ صنعت کار، صنعت کار، ماہرین تعلیم اور ITIs کے نمائندے۔

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ (NIMI)، چنئی، ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ٹریننگ (DGT) کے تحت ایک خود مختار ادارہ، ہنر مندی کی ترقی اور انٹرپرائیورسپ کی وزارت کو ترقی دینے کی ذمہ داری سونپی گئی ہے۔

ITIs اور دیگر متعلقہ اداروں کے لیے درکار انسٹرکشنل میڈیا پیکجز (IMPs) تیار کرنا اور پھیلاؤ۔

ادارہ اب سالانہ پیٹرن کے تحت پاور سیکٹر میں الیکٹریشن دوسرے سال - ٹریڈ تھیوری - (NSQF لیول - 4) نظرثانی شدہ (2022) کے نظرثانی شدہ نصاب کے مطابق تعلیمی مواد لے کر آیا ہے۔ دی

ادارہ اب سالانہ پیٹرن کے تحت پاور سیکٹر میں الیکٹریشن دوسرے سال - ٹریڈ تھیوری - (NSQF لیول - 4) نظرثانی شدہ 2024 (کے نظرثانی شدہ نصاب کے مطابق تعلیمی میٹریل لے کر آیا ہے۔ دی (NSQF لیول - 4) نظرثانی شدہ 2024) ٹریڈ تھیوری تربیت حاصل کرنے والوں کو ایک بین الاقوامی مساوات کا معیار حاصل کرنے میں مدد کرے گی جہاں ان کی مہارت کی مہارت اور قابلیت کو پوری دنیا میں تسلیم کیا جائے گا اور اس سے پہلے سیکھنے کی پہچان کا دائرہ بھی بڑھے گا۔ (NSQF لیول - 4) نظرثانی

شده 2024 تربیت یافتہ افراد کو زندگی بھر سیکھنے اور ہنر کی ترقی کو فروغ دینے کے مواقع بھی ملیں گے۔ مجھے اس میں کوئی شک نہیں ہے کہ (NSQF لیول - 4) نظرثانی شدہ 2024 کے ساتھ sITI کے ٹرینرز اور ٹرینی، اور تمام اسٹیک ہولڈرز ان sPMI سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اٹھائیں گے NIMI کے ایگزیکٹو ڈائریکٹر اور عملہ اور میڈیا ڈویلپمنٹ کمیٹی کے ممبران اس اشاعت کو منظر عام پر لانے میں ان کے تعاون کے لیے تعریف کے مستحق ہیں۔

جئے ہند

اطل کمر تیواری IAS

ہنرمندی کی ترقی اور انٹرپرائیورسپ

کی وزارت

حکومت ہند

جولائی 2023

نئی دہلی - 001 110

دیباچہ

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ 1986 (NIMI) میں چنئی میں اس وقت کے ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ایمپلائمنٹ اینڈ ٹریننگ (DGE&T)، وزارت محنت اور روزگار، اب ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ٹریننگ، وزارت ہنرمندی کی ترقی اور انٹرپرائیور شپ کے تحت حکومت نے قائم کیا تھا۔ حکومت ہند کی تکنیکی مدد کے ساتھ وفاقی جمہوریہ جرمنی کا۔ اس انسٹی ٹیوٹ کا بنیادی مقصد کرافٹسمین اور اپرنٹس شپ ٹریننگ اسکیموں کے تحت مقررہ نصاب کے مطابق مختلف ٹریڈز کے لیے تدریسی میٹریل کرنا اور فراہم کرنا ہے۔

تدریسی میٹریل کو ذہن میں رکھتے ہوئے بنایا گیا ہے، ہندوستان میں NCVT/NAC کے تحت پیشہ ورانہ تربیت کا بنیادی مقصد، جس کا مقصد کسی فرد کو کام کرنے میں مہارت حاصل کرنے میں مدد کرنا ہے۔ تدریسی میٹریل انسٹرکشنل میڈیا پیکیجز (IMPs) کی شکل میں تیار کیا جاتا ہے۔ ایک IMP تھیوری بک، پریکٹیکل بک، ٹیسٹ اور اسائنمنٹ بک، انسٹرکٹر گائیڈ، آڈیو ویڈیو ایڈ وال چارٹ اور ٹرانسپیرنسز اور دیگر معاون میٹریل پر مشتمل ہوتا ہے۔

ٹریڈ عملی کتاب ورکشاپ میں تربیت یافتہ افراد کے ذریعہ مکمل کی جانے والی مشقوں پر مشتمل ہے۔ یہ مشقیں اس بات کو یقینی بنانے کے لیے بنائی گئی ہیں کہ مقررہ نصاب میں تمام مہارتیں شامل ہوں۔ ٹریڈ تھیوری بک متعلقہ نظریاتی علم فراہم کرتی ہے جس کی ضرورت ٹرینی کو نوکری کرنے کے قابل بنانے کے لیے ہوتی ہے۔ ٹیسٹ اور اسائنمنٹس انسٹرکٹر کو ایک ٹرینی کی کارکردگی کی جانچ کے لیے اسائنمنٹس کے قابل بنائیں گے۔ وال چارٹ اور شفافیت منفرد ہیں، کیونکہ یہ نہ صرف انسٹرکٹر کو کسی موضوع کو مؤثر طریقے سے پیش کرنے میں مدد کرتے ہیں بلکہ اسے ٹرینی کی سمجھ کا اندازہ لگانے میں بھی مدد کرتے ہیں۔ انسٹرکٹر گائیڈ انسٹرکٹر کو اس قابل بناتا ہے کہ وہ اپنے نظام الاوقات کی منصوبہ بندی کرے، خام مال کی ضروریات کی منصوبہ بندی کرے، روزانہ اسباق اور مظاہرے کرے۔ SPMI آئی ایم پیز موثر ٹیم ورک کے لیے درکار پیچیدہ مہارتوں سے بھی نمٹتے ہیں۔ نصاب میں متعین کے مطابق متعلقہ ٹریڈ کے اہم ہنر مند علاقوں کو شامل کرنے کے لیے بھی ضروری خیال رکھا گیا ہے۔ ایک انسٹی ٹیوٹ میں مکمل انسٹرکشنل میڈیا پیکیج کی دستیابی ٹرینر اور انتظامیہ دونوں کو مؤثر تربیت فراہم کرنے میں مدد دیتی ہے۔ آئی ایم پیز - این ایس کیو ایف کے عملے کے ارکان اور میڈیا کے ارکان کی اجتماعی کوششوں کا نتیجہ ہیں۔ ترقیاتی کمیٹیاں خاص طور پر پبلک اور پرائیویٹ سیکٹر کی صنعتوں، ڈائریکٹوریٹ جنرل آف ٹریننگ (TGD) کے تحت مختلف تربیتی اداروں، سرکاری اور نجی SITI سے تیار کی گئی ہیں۔ - این ایس کیو ایف مختلف ریاستی حکومتوں کے روزگار اور تربیت کے ڈائریکٹرز، پبلک اور پرائیویٹ دونوں شعبوں میں صنعتوں کے تربیتی محکموں، TGD اور TGD فیلڈ انسٹی ٹیوٹ کے افسران، پروف ریڈرز، انفرادی میڈیا ڈویلپرز اور ان کا تہہ دل سے شکریہ ادا کرنے کے لیے اس موقع کا فائدہ اٹھانا چاہتا ہے۔ کوآرڈینیٹرز، لیکن جن کی فعال مدد کے لیے - این ایس کیو ایف | اس میٹریل کو سامنے لانے کے قابل نہیں ہوتا۔

چنائی - 600032

ایگزیکٹو ڈائریکٹر

ایگزیکٹو ڈائریکٹر اور

کا عملہ اور میڈیا ڈویلپمنٹ کمیٹی کے اراکین اس اشاعت کو منظر عام پر لانے میں ان کے تعاون کے لیے NIMI تعریف کے مستحق ہیں۔

اعتراف

نیشنل انسٹرکشنل میڈیا انسٹی ٹیوٹ - (این ایس کیو ایف) خلوص دل سے تعاون کا شکریہ ادا کرتا ہے اور اس کو سامنے لانے کے لیے درج ذیل میڈیا ڈیولپرز اور ان کی کفالت کرنے والی تنظیموں کی طرف سے دیا گیا تعاون الیکٹرونکس کی ٹریڈ کے لیے تدریسی مواد (ٹریڈ نظریہ) - دوسرا سال - NSQF- لیول - 4 نظر ثانی شدہ 2024) sITI کے لیے پاور سیکٹر کے تحت

میڈیا ڈیولپمنٹ کمیٹی کے ممبران

شری بی ستیہ نارائنا۔	-	ڈپٹی ٹریننگ آفیسر
شری ایم ناگیندر پرساد	-	پران (وشاکھاپٹنم - 530007، آندھرا پردیش) I.T.I، حکومت
شری چودھری۔ سنیل پرہیات	-	ڈپٹی ٹریننگ آفیسر
شری کے آر نیبن	-	کرنول - 518001، آندھرا پردیش، DLTC/ I.T.I، حکومت
شری ڈی ایس ورا دراجولو	-	گنٹور - 522004، آندھرا پردیش، DLTC/ I.T.I، حکومت
شری ٹی مٹھو	-	کالامسری - 683503، کیرالہ، I.T.I، حکومت
شری کے لکشمین	-	، (ڈی ڈی/ پرنسپل)، ریٹائرڈ
	-	امبٹور، چنئی - 98، I.T.I، حکومت
	-	(پرنسپل) ریٹائرڈ
	-	حکومت آئی ٹی آئی (ڈبلیو)، مدورائی، تمل ناڈو
	-	(اسسٹنٹ ٹریننگ آفیسر) ریٹائرڈ
	-	حکومت آئی ٹی آئی، امبٹور، چنئی

NIMI - کوآرڈینیٹر

شری نرملیا ناتھ	-	ڈپٹی ڈائریکٹر
شری ویرا کمر	-	چنئی - 32، NIMI
شری محمد عامر	-	اسسٹنٹ مینیجر
	-	این ایم آئی، چنئی - 32
	-	اردو - کوآرڈینیٹر NIMI، چنئی - 32
	-	ووکیشنل انسٹرکٹر
	-	مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی،
	-	گچی باؤلی، حیدرآباد، تلنگانہ. 500032

اردو ٹرانسلیٹر

تاجور سلطانہ	-	ٹرانسلیٹر
	-	مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی،
	-	گچی باؤلی، حیدرآباد، تلنگانہ. 500032

ڈیٹا انٹری آپریٹرز کے لیے اس انسٹرکشنل میٹریل، CAD، DTP، این ایس کیو ایف ریکارڈ کرتا ہے۔ اپنی تعریف DTP، CAD، ڈیٹا انٹری NIMI کی ترقی کے عمل میں شاندار اور وقف خدمات کے لیے - این ایس کیو ایف تمام دیگر - این ایس کیو ایف ترقی میں اپنا حصہ ڈالا ہے۔ عملے کی طرف سے کی گئی ان انمول کوششوں کا بھی شکریہ کے ساتھ اعتراف کرتا ہے جنہوں نے اس تدریسی میٹریل کی - این ایس کیو ایف ہر اس شخص کا بھی مشکور ہے جس نے اس تدریسی میٹریل کو تیار کرنے میں بالواسطہ یا بلاواسطہ مدد کی۔

تعارف

تجارتی پریکٹیکل کے لیے یہ ہدایت نامہ ITI ورکشاپ میں استعمال کرنے کے لیے ہے۔ یہ عملی مشقوں کی ایک سیریز پر مشتمل ہے جو تربیت یافتہ افراد کو کورس کے دوسرے سال کے دوران مکمل کرنا ہے پاور سیکٹر کے تحت الیکٹریشن ٹریڈ۔ یہ نیشنل سکولز کوالیفیکیشن فریم ورک NSQF لیول - 4 (نظر ثانی شدہ 2022) ہے، جو مشق کو انجام دینے میں تربیت یافتہ افراد کی مدد کے لیے ہدایات / معلومات کے ذریعے مکمل اور معاون ہے۔ مشق ڈیزائن کی گئی ہیں۔ اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ نصاب میں تجویز کردہ تمام مہارتوں کا احاطہ کیا گیا ہے بشمول الانیڈ ٹریڈز۔ پاور سیکٹر ٹریڈ تھیوری ماڈیولز کے تحت دوسرے سال کے الیکٹریشن ٹریڈ کے لیے نصاب ذیل میں دیا گیا ہے:

ماڈیول 1 - ڈی سی جنریٹر

ماڈیول 2 - ڈی سی موٹر

ماڈیول 3 - اے سی 3 فیز موٹر

ماڈیول 4 - اے سی - سنگل فیز موٹر

ماڈیول 5 - الٹرنیٹر

ماڈیول 6 - سنکرونس موٹر اور ایم جی سیٹ سنکرونس موٹر

ماڈیول 7 - الیکٹرانک پریکٹس

ماڈیول 8 - کنٹرول پنل کی وائرنگ

ماڈیول 9 - اے سی / ڈی سی موٹر ڈرائیوز

ماڈیول 10 - انورٹر اور SPU

ماڈیول 11 - پاور جنریشن اور سب اسٹیشن

ماڈیول 12 - ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن

ماڈیول 13 - سرکٹ بریکر اور ریلے

ماڈیول 14 - الیکٹرک گاڑی

نصاب اور ماڈیولز میں موجود مواد آپس میں جڑے ہوئے ہیں۔ چونکہ الیکٹرک سیکشن میں دستیاب ورک سٹیشنز کی تعداد مشینری اور آلات کے ذریعے محدود ہے، اس لیے ضروری ہے کہ ماڈیولز میں مشقوں کو ایک مناسب تدریس اور سیکھنے کی ترتیب کی تشکیل کے لیے انٹریولٹ کیا جائے۔ ہدایات کی ترتیب ہدایات کے شیڈول میں دی گئی ہے جو انسٹرکٹر گائیڈ میں شامل ہے۔ ہفتے میں 5 کام کے دنوں کے 52 عملی گھنٹوں کے ساتھ ماہانہ 100 گھنٹے پریکٹیکل دستیاب ہے۔

ٹریڈ پریکٹیکل کے مشمولات

پہلے سال کے لیے 601 مشقوں کے ذریعے کام کرنے کا میتھڈ کار مخصوص مقاصد کے ساتھ جیسا کہ ہر مشق کے آخر میں سیکھنے کو حاصل ہوتا ہے، یہ کتاب دی گئی ہے۔ مشق کو انجام دینے کے لیے درکار مہارت کے مقاصد اور اوزار / آلات، سازوسامان / مشینیں اور میٹریل ہر مشق کے آغاز میں دیے جاتے ہیں۔ شاپ فلور میں ہنر کی تربیت کی منصوبہ بندی عملی مشقوں / تجربات کی ایک سیریز کے ذریعے کی جاتی ہے تاکہ متعلقہ تھیوری کی حمایت کی جا سکے۔ ٹربی لیول کے لیے موزوں متعلقہ علمی مہارتوں کے ساتھ ویلڈر ٹریڈ میں تربیت حاصل کرتے ہیں۔ تربیت کو مزید موثر بنانے اور ٹیم میں کام کرنے کا رویہ بڑھانے کے لیے کم از کم پراجیکٹس شامل کیے گئے ہیں۔ تصویری، اسکیمٹک، وائرنگ اور سرکٹ ڈیاگرام کو مشقوں میں شامل کیا گیا ہے، جہاں ضرورت ہو، تربیت حاصل کرنے والوں کو اپنے خیالات کو وسیع کرنے میں مدد فراہم کی جائے۔ خاکوں میں استعمال ہونے والی علامتیں بیورو آف انڈین اسٹینڈرڈز (BIS) کی وضاحتوں کی تعمیل کرتی ہیں۔ اس کتابچے میں دی گئی تصویریں، خیالات اور تصورات کے بصری تناظر کو تربیت دینے میں مدد کرتی ہیں۔ مشقوں کو مکمل کرنے کے لیے میتھڈ کار بھی دیا گیا ہے۔ انٹرمیڈیٹ ٹیسٹ کے سوالات کی مختلف شکلیں مشقوں میں شامل کی گئی ہیں، تاکہ ٹرینی سے ٹرینی اور ٹرینی سے انسٹرکٹر کی بات چیت کو بہتر بنایا جا سکے۔

سکیل انفارمیشن

سکیل کے شعبے جو فطرت میں دہرائے جاتے ہیں انہیں سکیل کی معلومات کی علیحدہ شیٹ کے طور پر دیا جاتا ہے۔ ہنر جو ہونا ہے۔ مخصوص علاقوں میں تیار کردہ مشقوں میں ہی شامل ہیں۔ کو پورا کرنے کے لیے کچھ ذیلی مشقیں تیار کی جاتی ہیں۔ نصاب کے مطابق مشقوں کی ترتیب۔ ٹریڈ پریکٹیکل پر یہ دستور العمل تحریری انسٹرکشنل میٹریل (WIM) کا حصہ ہے۔ جس میں مینوئل آن شامل ہے۔ ٹریڈ نظریہ اور اسائنمنٹ / ٹیسٹ

مشمولات

صفحہ نمبر	سیکھنا کا نتیجہ	مشق کا عنوان	مشق نمبر
1	1&2	ماڈیول 1 - ڈی سی جنریٹر (DC Generator) ڈی سی جنریٹر - اصول - حصے - اقسام - فنکشن - ای ایم ایف . مساوات (DC generator - principle - parts - types - function - e.m.f. equation)	2.1.107 & 108
10		ڈی سی شنٹ جنریٹر کا ولٹیج بنانا (Building up voltage of a DC shunt generator)	2.1.109
12		تسلسل اور کنڈکٹر پٹ کی ریزسٹنس کے لیے ڈی سی مشین کی ٹیسٹنگ کریں (Test a DC machine for continuity and insulation resistance)	2.1.110
13		ڈی سی موٹر کی ڈائریکشن شروع، چلائیں اور ریورس کریں (Start, run and reverse direction of DC motor)	2.1.111
14		ڈی سی جنریٹر کی خصوصیات (Characteristics of DC generator)	2.1.112 & 113
23	2&3	ماڈیول 2 - ڈی سی موٹر (DC motor) ڈی سی موٹر - اصول اور اقسام - (DC motor - principle and types)	2.2.114-119
34		ڈی سی موٹر کے سپیڈ کنٹرول کے طریقے اور ان کی ایپلی کیشنز (Speed control methods of a DC motor and their applications)	2.2.120
36		ڈی سی مشینوں میں خرابی کا سراغ لگانا (Troubleshooting in DC machines)	2.2.121
42		سمیٹے کے لیے استعمال ہونے والا مواد - فیلڈ کوائل سمیٹنا (Materials used for winding - field coil winding)	2.2.122
53	4,5,6	ماڈیول 3 - اے سی تھری فیز موٹر (AC Three Phase Motor) انڈکشن موٹر کا اصول (Principle of induction motor)	2.3.123-131
79		AC وائنڈنگ میں استعمال ہونے والی بنیادی اصطلاحات (Fundamental terms used in AC winding)	2.3.132
97		AC 3 فیز میں دیکھ بھال، سروس اور ٹربل شوٹنگ گلہری کیج انڈکشن موٹر اور اسٹارٹرز (Maintenance, service and troubleshooting in AC 3 phase squirrel cage induction motor and starters)	2.3.133
105	7,8,9	ماڈیول 4 - AC سنگل فیز موٹر (Ac Motor Phase Single) سنگل فیز موٹرز - اسپلٹ فیز انڈکشن موٹر - انڈکشن اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹر (Single phase motors - split phase induction motor - induction-start induction-run motor)	2.4.134-142
123	10	ماڈیول 5 - الٹرنیٹر (Alternator) الٹرنیٹر - اصول - پول وں، سپیڈ اور فریکوئنسی کے درمیان تعلق (Alternator - principle - relation between poles, speed and frequency)	2.5.143 - 147
135	10	ماڈیول 6 - سنکرونس موٹر اور ایم جی سیٹ سنکرونس موٹر (Synchronous Motor and MG Set) سنکرونس موٹر (Synchronous motor)	2.6.148 & 149

صفحہ نمبر	سیکھنا کا نتیجہ	مشق کا عنوان	مشق نمبر
238	14	ماڈیول 10 - انورٹر اور UPS (Inverter and UPS) وولٹیج سٹیبلائزر اور UPS (Voltage stabilizer and UPS)	2.10.175
243		ایمرجنسی لائٹ (Emergency light)	2.10.176
245		بیٹری چارجر اور انورٹر (Battery charger and inverter)	2.10.177
248		وولٹیج سٹیبلائزر، بیٹری چارجر، ایمرجنسی لائٹ، انورٹر اور UPS کی خرابی (Trouble shooting of voltage stabilizer, battery charger emergency light, inverter and UPS)	2.10.178 & 179
255		گھریلو وائرنگ میں انورٹر کی انسٹالیشن (Installation of inverter in domestic wiring)	2.10.180
257	15&16	ماڈیول 11 - پاور جنریشن اور سب اسٹیشن (Power Generation and Substation) انرجی کے ذرائع - تھرمل پاور جنریشن (Sources of energy - Thermal power generation)	2.11.181
260		ہائیڈل پاور پلانٹس (Hydel power plants)	2.11.182
264		ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن سب اسٹیشن کا دورہ (Visiting to transmission and distribution sub station)	2.11.183
269		سب اسٹیشن اور اس کے اجزاء کا سرکٹ ڈیاگرام (Circuit diagram of sub station and its components)	2.11.184
		غیر روایتی طریقوں سے پاور کی جنریشن (Electrical power generation by non conventional methods)	2.11.185-187
278	17	ماڈیول 12 - ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن (Transmission and Distribution) الیکٹریک سپلائی سسٹم - ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن نیٹ ورک - لائن انسولیٹر (Electrical supply system - transmission and distribution network - line insulators)	2.12.188-193
292		بس بار سسٹم - پاور ٹیرف کی شرائط اور تعریفیں (Bus-bar system - power tariff terms and definitions)	2.12.194
297	18	ماڈیول 13 - سرکٹ بریکر اور ریلے ریلے کی اقسام اور اس کا آپریشن (Types of relays and its operation)	2.13.195 & 196
300		سرکٹ بریکر - حصے - ایکٹو - ٹرپنگ میکانزم (Circuit breakers - parts - functions- tripping mechanism)	2.13.197 & 198
307		CBs کی مرمت اور مینٹیننس (Repair and maintenance of CBs)	2.13.199
310	19	ماڈیول 14 - الیکٹرک گاڑی (Electric vehicle) ہندوستان میں ای وی کا منظر نامہ اور ای وی چارجنگ (EV scenario in India and EV charging)	2.14.200-202
314		پراجیکٹ ورک (PROJECT WORK)	

سیکھنے / قابل تشخیص نتیجہ

اس کتاب کے مکمل ہونے پر آپ قابل ہو جائیں گے۔

Sl.No.	Learning Outcome	Exercise No.
1	Plan, execute commissioning and evaluate performance of DC machines. (NOS: PSS/N4402)	2.1.107 - 2.1.113
2	Execute testing, and maintenance of DC machines and motor starters. (NOS: PSS/N4402)	2.2.111 - 2.2.122
3	Plan, execute commissioning and evaluate performance of AC motors. (NOS: PSS/N1709)	2.2.111 - 2.2.122
4	Distinguish, organise and perform motor winding (Mapped NOS: PSS/N4402)	2.3.123 - 2.3.133
5	Plan, Execute commissioning and evaluate performance of AC motors. (Mapped NOS: PSS/N1709)	2.3.123 - 2.3.133
6	Execute testing, and maintenance of AC motors and starters. (NOS: PSS/N1709)	2.3.123 - 2.3.133
7	Plan, execute testing, evaluate performance and carry out maintenance of Alternator / MG set. (NOS: PSS/PSS/N9405)	2.4.134 - 2.4.142
8	Execute parallel operation of alternators. (NOS: PSS/N9405)	2.4.134 - 2.4.142
9	Distinguish, organise and perform motor winding. (NOS: PSS/N4402)	2.4.134 - 2.4.142
10	Assemble simple electronic circuits and test for functioning. (NOS: PSS/N9406)	2.5.143 - 2.6.151
11	Assemble accessories and carry out wiring of control cabinets and equipment. (NOS: PSS/N9407)	2.7.152 - 2.7.166
12	Perform speed control of AC and DC motors by using solid state devices. (NOS: PSS/N9408)	2.8.167 - 2.8.171
13	Detect the faults and troubleshoot inverter, stabilizer, battery charger, emergency light and UPS etc. (NOS: PSS/N6002)	2.9.172 - 2.9.174
14	Plan, assemble and install solar panel. (NOS: PSS/N9409)	2.10.175 - 2.10.180
15	Erect overhead domestic service line, outline various power plant layout and explain smart distribution grid and its components. (NOS: PSS/N0106)	2.11.181 - 2.11.187
16	Examine the faults and carry out repairing of circuit breakers. (NOS: PSS/N7001)	2.11.181 - 2.11.187
17	Install and troubleshoot Electric Vehicle charging stations. (NOS: PSS/N9410)	2.12.188 - 2.12.194
18	Read and apply engineering drawing for different application in the field of work. (NOS: PSS/N9401)	2.13.195 - 2.13.199
19	Demonstrate basic mathematical concept and principles to perform practical operations. Understand and explain basic science in the field of study. (NOS: PSS/N9402)	2.14.200 - 2.14.202

NOTE :

- ITI students can obtain certificate of competency (Trade license) from respective Labour/ Industries department under State/ UT Govt.
- Refer to notification available in public domain for concern states/ UT. Principal & Trade Instructors to facilitate trainees.

QR CODE

MODULE 2



Ex.No. 2.2.111 & 114 - 119



Ex.No. 2.2.122

MODULE 3



Ex.No. 2.3.123 - 131



Ex.No. 2.3.132

MODULE 4



Ex.No. 2.4.134 - 142

MODULE 6



Ex.No. 2.6.148 & 149

MODULE 7



Ex.No. 2.7.152



Ex.No. 2.7.153



Ex.No. 2.7.154



Ex.No. 2.7.155



Ex.No. 2.7.156



Ex.No. 2.7.160

MODULE 9



Ex.No. 2.9.172

MODULE 10



Ex.No. 2.10.180

SYLLABUS

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 35 Hrs.; Professional Knowledge 09 Hrs.	Plan, execute commissioning and evaluate performance of DC machines. (Mapped NOS: PSS/N4402)	107. Identify terminals, parts and connections of different types of DC machines. (05 Hrs.) 108. Measure field and armature resistance of DC machines. (05 Hrs.) 109. Determine build up voltage of DC shunt generator with varying field excitation and performance analysis on load. (10 Hrs.) 110. Test for continuity and insulation resistance of DC machine. (5 Hrs.) 111. Start, run and reverse direction of rotation of DC series, shunt and compound motors. (10 Hrs.)	General concept of rotating electrical machines. Principle of DC generator. Use of Armature, Field Coil, Polarity, Yoke, Cooling Fan, Commutator, slip ring and Brushes, Laminated core etc. E.M.F. equation Separately excited and self-excited generators. Series, shunt and compound generators. (09 Hrs.)
Professional Skill 77 Hrs.; Professional Knowledge 24 Hrs.	Execute testing, and maintenance of DC machines and motor starters. (Mapped NOS: PSS/N4402)	112. Perform no load and load test and determine characteristics of series and shunt generators. (08 Hrs.) 113. Perform no load and load test and determine characteristics of compound generators (cumulative and differential). (07 Hrs.) 114. Practice dismantling and assembling in DC shunt motor. (10 Hrs.) 115. Practice dismantling and assembling in DC compound generator. (10 Hrs.) 116. Conduct performance analysis of DC series, shunt and compound motors. (14 Hrs.) 117. Dismantle and identify parts of three point and four-point DC motor starters. (06 Hrs.) 118. Assemble, Service and repair three point and four-point DC motor starters. (10 Hrs.) 119. Practice maintenance of carbon brushes, brush holders, Commutator and sliprings. (12 Hrs.)	Principle and types of DC motor. Relation between applied voltage back e.m.f., armature voltage drop, speed and flux of DC motor. DC motor Starters, relation between torque, flux and armature current. Changing the direction of rotation. Characteristics, Losses & Efficiency of DC motors. Routine and maintenance. (12 Hrs.)
Professional Skill 35 Hrs.; Professional Knowledge 09 Hrs.	Distinguish, organise and perform motor winding. (Mapped NOS: PSS/N4402)	120. Perform speed control of DC motors - field and armature control method. (10 Hrs.) 121. Carry out overhauling of DC machines. (10 Hrs.) 122. Perform DC machine winding by developing connection diagram, test on growler and assemble. (15 Hrs.)	Methods of speed control of DC motors. Lap and wave winding and related terms. (09 Hrs.)

Professional Skill 80 Hrs.; Professional Knowledge 26 Hrs.	Plan, Execute commissioning and evaluate performance of AC motors. (Mapped NOS: PSS/N1709) Execute testing, and maintenance of AC motors and starters. (Mapped NOS: PSS/N1709)	123. Identify parts and terminals of three phase AC motors. (5 Hrs.) 124. Make an internal connection of automatic star-delta starter with three contactors. (10 Hrs.) 125. Connect, start and run three phase induction motors by using DOL, star-delta and auto-transformer starters. (17 Hrs.) 126. Connect, start, run and reverse direction of rotation of slip-ring motor through rotor resistance starter and determine performance characteristic. (13 Hrs.)	Working principle of three phase induction motor. Squirrel Cage Induction motor, Slip-ring induction motor; construction, characteristics, Slip and Torque. Different types of starters for three phase induction motors, its necessity, basic contactor circuit, parts and their functions. (13 Hrs.)
		127. Determine the efficiency of squirrel cage induction motor by brake test. (05 Hrs.) 128. Determine the efficiency of three phase squirrel cage induction motor by no load test and blocked rotor test. (05 Hrs.) 129. Measure slip and power factor to draw speed-torque (slip/torque) characteristics. (10 Hrs.) 130. Test for continuity and insulation resistance of three phase induction motors. (5 Hrs.) 131. Perform speed control of three phase induction motors by various methods like rheostatic control, autotransformer etc. (10 Hrs.)	Single phasing prevention. No load test and blocked rotor test of induction motor. Losses & efficiency. Various methods of speed control. Braking system of motor. Maintenance and repair. (13 Hrs.)
Professional Skill 23 Hrs.; Professional Knowledge 09 Hrs.	Distinguish, organise and perform motor winding. (Mapped NOS: PSS/N4402)	132. Perform winding of three phase AC motor by developing connection diagram, test and assemble. (18 Hrs.) 133. Maintain, service and troubleshoot the AC motor starter. (05 Hrs.)	Concentric/ distributed, single/double layer winding and related terms.
Professional Skill 39 Hrs.; Professional Knowledge 12 Hrs.	Plan, Execute commissioning and evaluate performance of AC motors. (Mapped NOS: PSS/N1709) Execute testing, and maintenance of AC motors and starters. (Mapped NOS: PSS/N1709)	134. Identify parts and terminals of different types of single-phase AC motors. (5 Hrs.) 135. Install, connect and determine performance of single-phase AC motors. (10 Hrs.) 136. Start, run and reverse the direction of rotation of single-phase AC motors. (08 Hrs.) 137. Practice on speed control of single-phase AC motors. (08 Hrs.) 138. Compare starting and running winding currents of a capacitor run motor at various loads and measure the speed. (08 Hrs.)	Working principle, different method of starting and running of various single-phase AC motors. Domestic and industrial applications of different single-phase AC motors. Characteristics, losses and efficiency. (12 hrs.)

Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 12 Hrs.	Distinguish, organise and perform motor winding. (Mapped NOS: PSS/N4402)	139. Carry out maintenance, service and repair of single-phase AC motors. (10 Hrs.) 140. Practice on single/double layer and concentric winding for AC motors, testing and assembling. (25 Hrs.) 141. Connect, start, run and reverse the direction of rotation of universal motor. (10 Hrs.) 142. Carry out maintenance and servicing of universal motor. (05 Hrs.)	Concentric/ distributed, single/ double layer winding and related terms. Troubleshooting of single-phase AC induction motors and universal motor. (12 hrs.)
Professional Skill 75 Hrs.; Professional Knowledge 22 Hrs.	Plan, execute testing, evaluate performance and carry out maintenance of Alternator / MG set. Execute parallel operation of alternators.	143. Install an alternator, identify parts and terminals of alternator. (5 Hrs.) 144. Test for continuity and insulation resistance of alternator. (5 Hrs.) 145. Connect, start and run an alternator and build up the voltage. (5 Hrs.) 146. Determine the load performance and voltage regulation of three phase alternator. (5 Hrs.) 147. Parallel operation and synchronization of three phase alternators. (15 Hrs.)	Principle of alternator, e.m.f. equation, relation between poles, speed and frequency. Types and construction. Efficiency, characteristics, regulation, phase sequence and parallel operation. Effect of changing the field excitation and power factor correction. (10 Hrs.)
		148. Install a synchronous motor, identify its parts and terminals. (10 Hrs.) 149. Connect, start and plot V-curves for synchronous motor under different excitation and load conditions. (10 Hrs.)	Working principle of synchronous motor. Effect of change of excitation and load. V and anti V curve. Power factor improvement. (06 Hrs.)
		150. Identify parts and terminals of MG set. (5 Hrs.) 151. Start and load MG set with 3 phase induction motor coupled to DC shunt generator. (15 Hrs.)	Rotary Converter, MG Set description and Maintenance. (06 Hrs.)
Professional Skill 99 Hrs.; Professional Knowledge 31 Hrs.	Assemble simple electronic circuits and test for functioning.	152. Determine the value of resistance by colour code and identify types. (03 Hrs.) 153. Test active and passive electronic components and its applications. (05 Hrs.)	Resistors – colour code, types and characteristics. Active and passive components. Atomic structure and semiconductor theory. (04 Hrs.)
		154. Determine V-I characteristics of semiconductor diode. (05 Hrs.) 155. Construct half wave, full wave and bridge rectifiers using semiconductor diode. (08 Hrs.) 156. Check transistors for their functioning by identifying its type and terminals. (10 Hrs.)	P-N junction, classification, specifications, biasing and characteristics of diodes. Rectifier circuit - half wave, full wave, bridge rectifiers and filters. Principle of operation, types, characteristics and various configuration of transistor. Application of transistor as a switch, voltage regulator and amplifier. (12 Hrs.)

		157. Bias the transistor and determine its characteristics. (05Hrs.) 158. Use transistor as an electronic switch and series voltage regulator. (05Hrs.)	
		159. Operate and set the required frequency using function generator. (05Hrs.) 160. Make a printed circuit board for power supply. (09 Hrs.) 161. Construct simple circuits containing UJT for triggering and FET as an amplifier. (05 Hrs.) 162. Troubleshoot defects in simple power supplies. (09 Hrs.)	Basic concept of power electronics devices. IC voltage regulators Digital Electronics - Binary numbers, logic gates and combinational circuits. (06 hrs.)
		163. Construct power control circuit by SCR, Diac, Triac and IGBT. (12 Hrs.) 164. Construct variable DC stabilized power supply using IC. (08 Hrs.) 165. Practice on various logics by use of logic gates and circuits. (05 Hrs.) 166. Generate and demonstrate wave shapes for voltage and current of rectifier, single stage amplifier and oscillator using CRO. (05 Hrs.)	Working principle and uses of oscilloscope. Construction and working of SCR, DIAC, TRIAC and IGBT. (09 Hrs.)
Professional Skill 82 Hrs.; Professional Knowledge 24 Hrs.	Assemble accessories and carry out wiring of control cabinets and equipment.	167. Design layout of control cabinet, assemble control elements and wiring accessories for: (i) Local and remote control of induction motor. (09 Hrs.) (ii) Forward and reverse operation of induction motor. (09 Hrs.) (iii) Automatic star-delta starter with change of direction of rotation. (12 Hrs.) (iv) Sequential control of three motors. (09 Hrs.)	Study and understand Layout drawing of control cabinet, power and control circuits. Various control elements: Isolators, pushbuttons, switches, indicators, MCB, fuses, relays, timers and limit switches etc. (12 Hrs.)
		168. Carry out wiring of control cabinet as per wiring diagram, bunching of XLPE cables, channeling, tying and checking etc. (13 Hrs.) 169. Mount various control elements e.g. circuit breakers, relays, contactors and timers etc. (09 Hrs.) 170. Identify and install required measuring instruments and sensors in control panel. (09 Hrs.) 171. Test the control panel for its performance. (12 Hrs.)	Wiring accessories: Race ways/ cable channel, DIN rail, terminal connectors, thimbles, lugs, ferrules, cable binding strap, buttons, cable ties, sleeves, gromats and clips etc. Testing of various control elements and circuits. (12 Hrs.)
Professional Skill 50 Hrs.;	Perform speed control of AC and	172. Perform speed control of DC motor using thyristors / DC drive. (18 Hrs.)	Working, parameters and applications of AC / DC drive.

Professional Knowledge 11 Hrs.	DC motors by using solid state devices.	173. Perform speed control and reversing the direction of rotation of AC motors by using thyristors / AC drive. (18 Hrs.) 174. Construct and test a universal motor speed controller using SCR. (14 Hrs.)	Speed control of 3 phase induction motor by using VVVF/ AC Drive. (11 Hrs.)
Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Detect the faults and troubleshoot inverter, stabilizer, battery charger, emergency light and UPS etc. (Mapped NOS: PSS/N6002)	175. Assemble circuits of voltage stabilizer and UPS. (10 Hrs.) 176. Prepare an emergency light. (10 Hrs.) 177. Assemble circuits of battery charger and inverter. (10Hrs.) 178. Test, analyze defects and repair voltage stabilizer, emergency light and UPS. (05Hrs.) 179. Maintain, service and troubleshoot battery charger and inverter. (07Hrs.) 180. Install an Inverter with battery and connect it in domestic wiring for operation. (08Hrs.)	Basic concept, block diagram and working of voltage stabilizer, battery charger, emergency light, inverter and UPS. Preventive and breakdown maintenance. (10 Hrs.)
Professional Skill 23 Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.	Erect overhead domestic service line, outline various power plant layout and explain smart distribution grid and its components. (Mapped NOS: PSS/N0106)	181. Draw layout of thermal power plant and identify function of different layout elements. (5 Hrs.) 182. Draw layout of hydel power plant and identify functions of different layout elements. (5 Hrs.) 183. Visit to transmission / distribution substation. (08 Hrs.) 184. Draw actual circuit diagram of substation visited and indicate various components. (5 Hrs.)	Conventional and non-conventional sources of energy and their comparison. Power generation by thermal and hydel power plants. (04 Hrs.)
Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 07 Hrs.	Plan, assemble and install solar panel	185. Prepare layout plan and Identify different elements of solar power system. (05 Hrs.) 186. Prepare layout plan and Identify different elements of wind power system. (05 Hrs.) 187. Assemble and connect solar panel for illumination. (15 Hrs.)	Various ways of electrical power generation by non-conventional methods. Power generation by solar and wind energy. Principle and operation of solar panel. (07 Hrs.)
Professional Skill 50 Hrs.; Professional Knowledge 10 Hrs.	Erect overhead domestic service line, outline various power plant layout and explain smart distribution grid and its components. (Mapped NOS: PSS/N0106)	188. Practice installation of insulators used in HT/LT line for a given voltage range. (04hrs.) 189. Draw single line diagram of transmission and distribution system. (04Hrs.) 190. Measure current carrying capacity of conductor for given power supply. (04hrs.) 191. Fasten jumper in pin, shackle and suspension type insulators. (07Hrs.)	Transmission and distribution networks. Line insulators, overhead poles and method of joining aluminum conductors. (05 Hrs.)
		192. Erect an overhead service line pole for single phase 230V distribution system in open space. (10 Hrs.) 193. Practice on laying of domestic service line. (10 Hrs.)	Safety precautions and IE rules pertaining to domestic service connections. Various substations. Various terms like – maximum demand, average demand, load

		194. Install bus bar and bus coupler on LT line. (5 Hrs.)	factor, diversity factor, plant utility factor etc. (05 Hrs.)
Professional Skill 25 Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.	Examine the faults and carry out repairing of circuit breakers. (Mapped NOS: PSS/N7001)	195. Identify various parts of relay and ascertain the operation. (5 Hrs.) 196. Practice setting of pick up current and time setting multiplier for relay operation. (5 hrs.) 197. Identify the parts of circuit breaker, check its operation. (5Hrs.) 198. Test tripping characteristic of circuit breaker for over current and short circuit current. (5 hrs.) 199. Practice on repair and maintenance of circuit breaker. (5 hrs.)	Types of relays and its operation. Types of circuit breakers, their applications and functioning. Production of arc and quenching. (04 Hrs)
Professional Skill 22 Hrs.; Professional Knowledge 04 Hrs.	Install and troubleshoot Electric Vehicle charging stations.	200. Demonstrate different charger specifications. (05 hrs) 201. Perform installation of EV charging Station for Public places. (10 hrs) 202. Perform installation of Home EV charging stations. (10 hrs)	EV scenario in India and EV Charging basic theory. EV Charging safety requirements (04 Hrs)
Project work / Industrial visit: a) Battery charger/Emergency light b) Control of motor pump with tank level c) DC voltage converter using SCRs d) Logic control circuits using relays e) Alarm/indicator circuits using sensors			
NOT TO BE REPUBLISHED			

ڈی سی جنریٹر - اصول - حصے - اقسام - فنکشن - ایای ایم ایف - مساوات
(DC generator - principle - parts - types - function - e.m.f. equation)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• الیکٹریکل مشین کو روٹنگ کے جنرل تصورات بیان کریں

• ڈی سی جنریٹر کا اصول بیان کریں

• الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن کے قوانین کے فراڈے کی وضاحت کریں

• ڈائنامک طور پر حوصلہ افزائی ای ایم ایف کی جنریشن، اس کی وسعت اور ڈائریکشن کی وضاحت کریں

• ڈی سی جنریٹر کے حصوں اور ان کے ورک کی وضاحت کریں مختلف قسم کے جنریٹرز اور ان کے ترمینل مارکنگ کی درجہ بندی کریں اور ان کی

شناخت کریں

• ڈی سی جنریٹر کی ای ایم ایف مساوات اور حساب اخذ کریں

• مختلف قسم کے وائنڈنگز کے ساتھ الگ سے پرجوش ڈی سی جنریٹر کے بارے میں وضاحت کریں۔

Fig 1b میں دکھایا گیا ہے، حوصلہ افزائی ایای ایم ایف ٹرگنگ طور

پر حوصلہ افزائی ایای ایم ایف کہا جاتا ہے۔

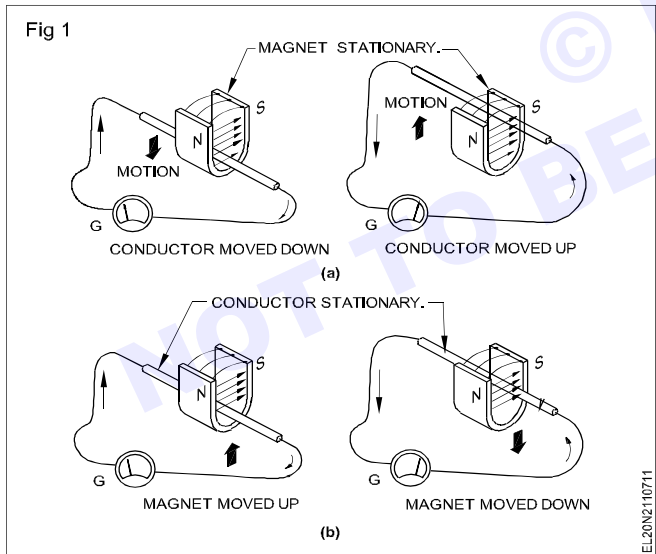
جیسا کہ Fig 1a & 1b میں دکھایا گیا ہے، کنڈکٹر دونوں صورتوں میں

قوت کی لکڑوں کو کاٹتا ہے تاکہ ایک ایای ایم ایف کو آمادہ کر سکے،

اور ایای ایم ایف کی موجودگی گیلوانومیٹر 'G' کی سوئی کے انحراف

سے معلوم کی جا سکتی ہے۔ یہ اصول ڈی سی اور اے سی جنریٹرز میں پاور

پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔



ڈائنامک طور پر حوصلہ افزائی ای ایم ایف کی : جب بھی کوئی کنڈکٹر

مقناطیسی بہاؤ کو کاٹتا ہے تو اس میں ڈائنامک طور پر حوصلہ افزائی شدہ

ایای ایم ایف پیدا ہوتی ہے۔ اگر کنڈکٹر کا سرکٹ بند ہو تو یہاں ایم ایف

کرنٹ کو بہنے کا سبب بنتا ہے۔

ڈائنامک طور پر حوصلہ افزائی ای ایم ایف تیار کرنے کے لیے، تقاضے

یہ ہیں:

• مقناطیسی فیلڈ

• کنڈکٹر

• کنڈکٹر اور مقناطیسی پول کے درمیان رشتہ دار حرکت۔

روٹنگ والی الیکٹریکل مشین کا جنرل تصور

روٹنگ مشینوں میں، دو حصے ہوتے ہیں، سٹیٹر اور روٹر۔ روٹنگ والی

الیکٹریکل مشین میں بھی دو قسم کی ہوتی ہیں۔ ڈی سی اور اے سی مشین۔

الیکٹریکل مشین میں بڑے پیمانے پر استعمال ہوتی ہیں۔ ڈی سی مشینوں میں

سٹیٹر کو فیلڈ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور روٹر کو آرمچر کے

طور پر استعمال کیا جاتا ہے، جب کہ اے سی مشینوں کا معاملہ الٹ ہے۔ یہ

سنکرونس جنریٹر اور سنکرونس موٹرز ہیں۔ انڈکشن موٹر ایک اور قسم کی

اے سی مشین ہے، جو اکیلی پرجوش ہے۔ یعنی اے سی سپلائی وولٹیج صرف

سٹیٹر کو دیا جاتا ہے اور روٹر کو سپلائی نہیں دی جاتی۔ ڈی سی مشینوں

اور سنکرونس مشینوں میں، پول ہمیشہ پرجوش رہتا ہے۔

جنریٹر: الیکٹریکل جنریٹر ایک مشین ہے جو مکینیکل انرجی کو الیکٹریکل

انرجی میں تبدیل کرتی ہے۔

جنریٹر کا اصول: اس انرجی کی تبدیلی کو آسان بنانے کے لیے، جنریٹر

فیراڈے کے الیکٹریکل مقناطیسی انڈکشن کے قوانین کے اصول پر ورک

کرتا ہے۔ فیراڈے کے الیکٹریکل مقناطیسی انڈکشن کے قوانین: دو قانون ہیں۔

پہلی لو ریاست

پہلا لو : جب بھی بہاؤ کسی کنڈکٹر سے کنکشن ہوتا ہے ایک ایای ایم ایف

اسی کنڈکٹر میں شامل کیا جائے گا۔

دوسرا لو ریاست : اس طرح کی حوصلہ افزائی ای ایم ایف کی شدت کا

انحصار بہاؤ کے ربط کی تبدیلی کی شرح پر ہوتا ہے۔

$$emf \propto \frac{\text{Change of flux}}{\text{Time taken for change}} \cdot e = N \frac{d\phi}{dt}$$

ایم ایف کی اقسام: فیراڈے کے قوانین کے مطابق، ایک ایای ایم ایف کو یا

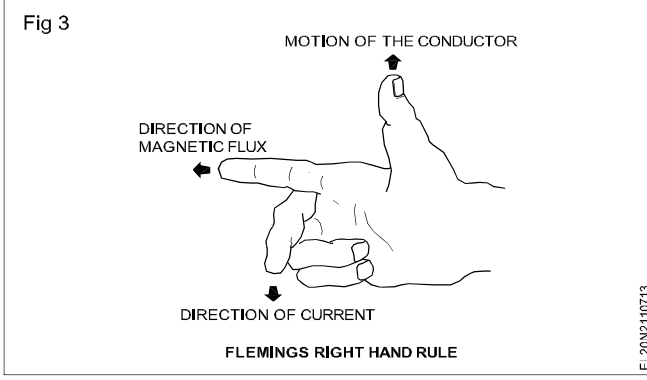
تو کنڈکٹر اور مقناطیسی پول کی رشتہ دار حرکت کے ذریعے یا کسی

اسٹیشنری کنڈکٹر پر جڑنے والے بہاؤ کی تبدیلی کے ذریعے پیدا کیا جا

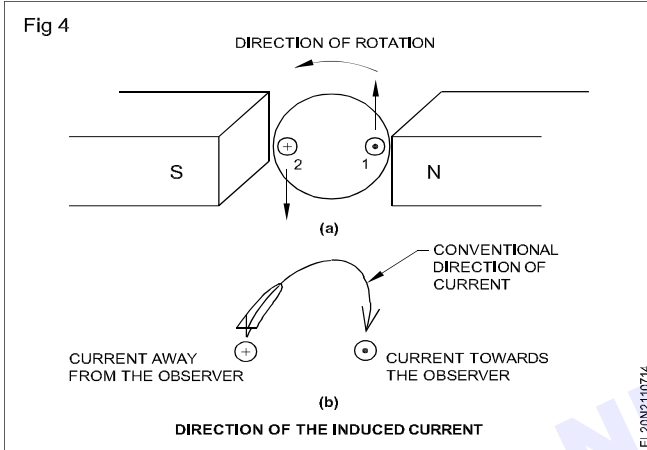
سکتا ہے۔

ڈائنامک طور پر حوصلہ افزائی ای ایم ایف: اگر Fig 1a میں دکھایا گیا ہے یا

سٹیٹنری کنڈکٹر پر مقناطیسی پول کی حرکت کی وجہ سے ہے جیسا کہ



فلیمنگ کے دائیں ہاتھ کے اصول کو لاگو کرتے ہوئے، ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ کنڈکٹر 1 جو پول شمالی کے نیچے اوپر کی طرف بڑھ رہا ہے ایک ایای ایم ایف کو نقطے کے نشان کے ذریعہ اشارہ کرنے والے مبصر کی طرف



لے جائے گا اور کنڈکٹر 2 جو پول جنوبی کے نیچے کی طرف بڑھ رہا ہے ایک ایای ایم ایف کو آمادہ کرے گا۔ جمع کے نشان کے ذریعہ اشارہ کردہ مبصر سے دور کی ڈائریکشن میں ایای ایم ایف۔

Fig 4b تیر کی شکل میں پرسنٹس ڈائریکشن کی نشاندہی کرتا ہے۔ ڈاٹ کا نشان تیر کے نوک دار سر کی نشاندہی کرتا ہے جو مبصر کی طرف پرسنٹس ڈائریکشن دکھاتا ہے اور جمع کا نشان تیر کے کراس پنکھ کی نشاندہی کرتا ہے جو پرسنٹس ڈائریکشن کو مبصر سے دور دکھاتا ہے۔

ڈی سی جنریٹر کے حصے

ایک ڈی سی جنریٹر مندرجہ ذیل ضروری حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔

- 1 فریم یا یوک
- 2 فیلڈ پولس اور پول جوئے (Fig 6,7 & 8)
- 3 تھری فیلڈ کوائل یا فیلڈ وائنڈنگ (Fig 8)
- 4 آرمچر کور
- 5 آرمچر وائنڈنگز یا آرمچر کنڈکٹر
- 6 کمیوٹیٹر
- 7 برش
- 8 بیرنگ اور اینڈ پلیٹس
- 9 پنکھے کے لیے اینر فلٹر
- 10 شافت

اگر کنڈکٹر فیلڈ کے حوالے سے رشتہ دار سپیڈ 'v' کے ساتھ حرکت کرتا ہے، تو حوصلہ افزائی ای ای ایم ایف 'E' ہوگا

$$BLV \sin \theta = E$$

کہاں

$$= B$$

مقناطیسی بہاؤ کثافت، ٹیسلا میں ماپا جاتا ہے۔

$$= L$$

فیلڈ میں کنڈکٹر کی موثر لمبائی میٹر میں

$$= V$$

فیلڈ اور کنڈکٹر کے درمیان میٹر/سیکنڈ میں رشتہ دار سپیڈ

$$= \theta$$

وہ زاویہ جس پر کنڈکٹر مقناطیسی پول کو کاٹتا ہے۔

آئیے ہم Fig 2a پر غور کریں جس میں کنڈکٹر A سے I کو مقناطیسی پول وں کے نیچے آرمچر کے دائرے پر رکھا گیا ہے۔ Fig 2a میں دکھائے گئے اس خاص جنریٹر کے لیے فرض کریں، $BLV = 100V$ کی قدر۔

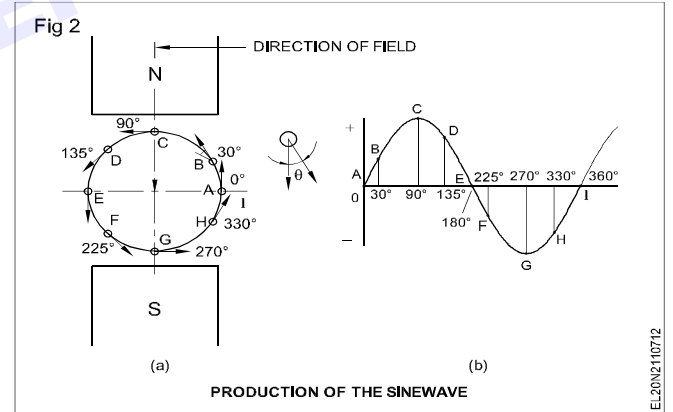
اس کے مطابق کنڈکٹر A ایک ایای ایم ایف کو آمادہ کرتا ہے۔

$$BLV \sin \theta = 0 \text{ صفر اور گناہ صفر صفر کے برابر ہے۔}$$

$$= 0 \times 100 = \text{صفر}$$

اسی طرح پرفیری میں باقی کنڈکٹرز کی ہر پوزیشن کے لیے، حوصلہ افزائی ای ای ایم ایف کا حساب لگایا جا سکتا ہے۔ اگر ان اقدار کو گراف پر پلاٹ کیا جاتا ہے، تو یہ کنڈکٹر میں انڈسٹ ایای ایم ایف کے سائن ویو پیٹرن کی نمائندگی کرے گا جب یہ یکساں مقناطیسی فیلڈ کے N & S پول وں کے نیچے گھومتا ہے۔

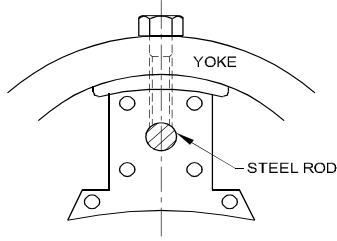
جیسا کہ Fig 2b میں اس عمل سے پیدا ہونے والا ایای ایم ایف ٹرمس طور پر فطرت میں تبدیل ہوتا ہے، اور یہ الٹرنیٹنگ کرنٹ ڈی سی جنریٹر میں کمیوٹیٹر کے ذریعے ڈائریکٹ کرنٹ میں تبدیل ہوتا ہے۔



فلیمنگ کا دائیں ہاتھ کا اصول: ڈائنامک طور پر حوصلہ افزائی ایای ایم ایف کی ڈائریکشن کی نشاندہی اس اصول سے کی جاسکتی ہے۔ دائیں ہاتھ کے انگوٹھے، شہادت کی انگلی اور درمیانی انگلی کو دائیں زاویوں پر ایک دوسرے سے پکڑیں جیسا کہ تصویر 3 میں دکھایا گیا ہے اس طرح کہ شہادت کی انگلی بہاؤ کی ڈائریکشن میں ہو اور انگوٹھا کنڈکٹر کی حرکت کی ڈائریکشن میں ہو، پھر درمیانی انگلی ایای ایم ایف کی طرف اشارہ کرتی ہے،

یعنی مبصر کی طرف یا مبصر سے دور۔ تصور کریں کہ ایک کنڈکٹر شمال اور جنوبی پول وں کے درمیان گھڑی کی مخالف ڈائریکشن میں حرکت کرتا ہے جیسا کہ Fig 4a میں دکھایا گیا ہے۔

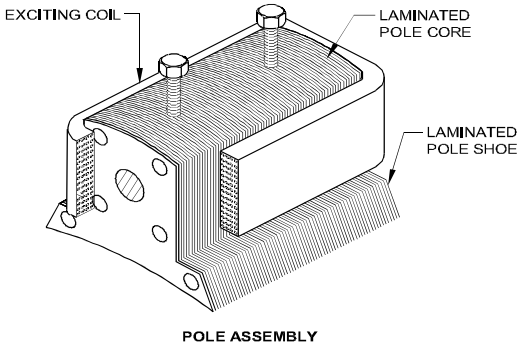
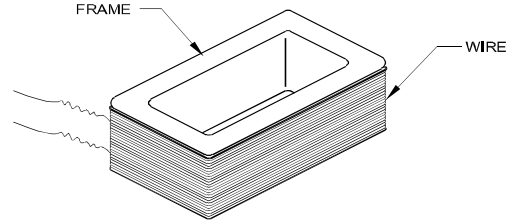
Fig 7



HOLDING SCREW BOLTED IN TO STEEL BAR POLE CORE ASSEMBLY

EL20N2110717

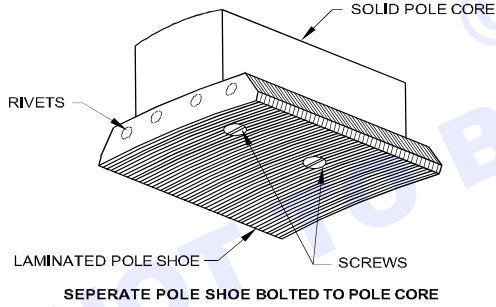
Fig 8



POLE ASSEMBLY

EL20N2110718

Fig 9



SEPERATE POLE SHOE BOLTED TO POLE CORE

EL20N2110719

پول کوائل (فیلڈ کوائل): فیلڈ کوائل یا پولکوائل، جو تانبے کے تار یا پٹی پر مشتمل ہوتے ہیں، درست جہت کے لیے سابقہ زخم ہیں۔ پھر پہلے کو ہٹا دیا جاتا ہے اور زخم کی کوائل وں کو کور کے اوپر رکھ دیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 8 میں دکھایا گیا ہے۔

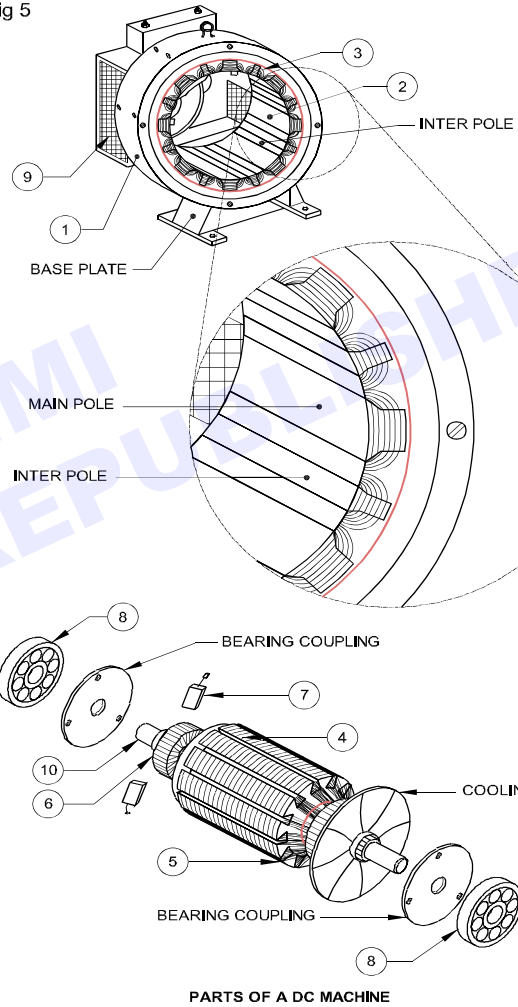
جب کوئی کرنٹ کوائل وں سے گزرتا ہے، تو وہ پولز کو مقناطیس بناتے ہیں جس سے ضروری بہاؤ پیدا ہوتا ہے جسے روٹنگ والے آرمچر کنڈکٹرز کے ذریعے کاٹا جاتا ہے۔ موٹی گیج وائر وانڈنگ (سیریز) اور پتلی گیج وانڈنگ (شنٹ) دونوں زخم ہیں، ایک دوسرے پر الگ الگ انسولیشن کے ساتھ، اور ترمینلز کو الگ لایا جاتا ہے۔

آرمچر کور: آرمچر کور آرمچر کنڈکٹرز کو رکھتا ہے اور مقناطیسی پول میں گھومتا ہے تاکہ کنڈکٹرز مقناطیسی بہاؤ کو کاٹ سکیں۔ اس کے علاوہ، اس کا سب سے اہم ورک فیلڈ فلوکس کو بہت کم ہچکچاہٹ کا راستہ فراہم کرنا ہے، اس طرح مقناطیسی سرکٹ کو جوئے اور پولز کے ذریعے مکمل ہونے کی اجازت دیتا ہے۔

یوکے: ایکسٹرنل فریم یا یوکے ایک دوہرا مقصد پورا کرتا ہے۔ سب سے پہلے، یہ پولز کے لیے مکینیکل مدد فراہم کرتا ہے اور پوری مشین کے لیے حفاظتی کور کے طور پر ورک کرتا ہے۔ دوم، یہ مقناطیسی سرکٹ کو اس کے ذریعے مکمل کرنے کی اجازت دیتا ہے۔ چھوٹے جنریٹرز میں جہاں وزن کے بجائے سستی بیسک بات ہے، جوئے کاسٹ انرن سے بنے ہوتے ہیں۔ لیکن بڑی مشینوں کے لیے عام طور پر کاسٹ سٹیل یا رولڈ سٹیل استعمال کیا جاتا ہے۔

پول کور اور پول شوچ (Fig 9): فیلڈ میگنےٹ پول کور اور پول کے شوچ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پول کے جوئے دو مقاصد کو پورا کرتے ہیں۔ (i) وہ وانڈنگ کے خلاء میں بہاؤ کو یکساں طور پر پھیلاتے ہیں اور ایک بڑے کراس سیکشن ہونے کی وجہ سے، مقناطیسی راستے کی ہچکچاہٹ کو کم۔

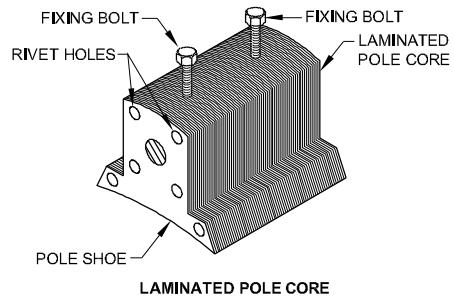
Fig 5



PARTS OF A DC MACHINE

EL20N2110715

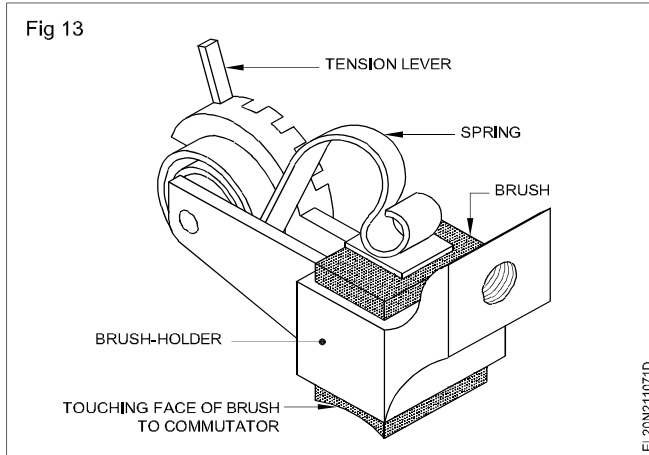
Fig 6



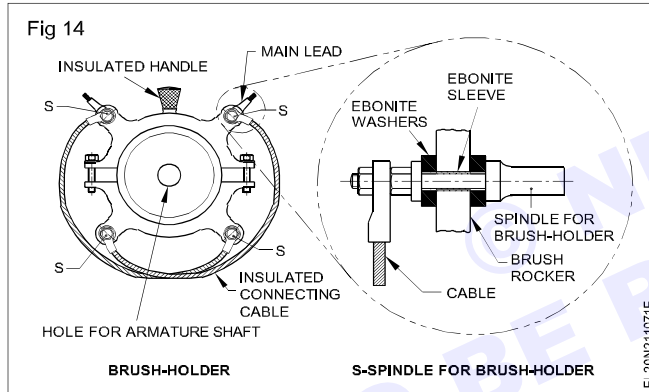
LAMINATED POLE CORE

EL20N2110716

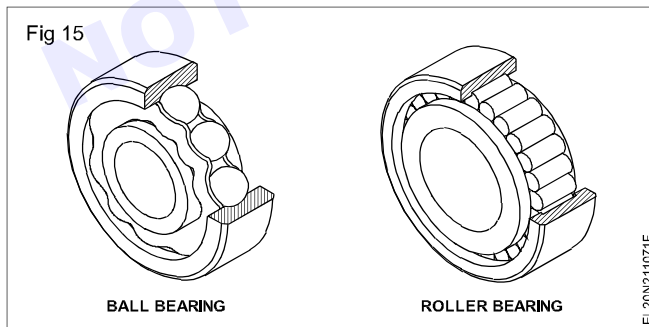
برش راکر : نکلی کا استعمال ایک بڑی مشین میں مفریکوئسنی برشوں کو جوینٹس نے کے لیے کیا جاتا ہے۔ ایک چھوٹی مشین کے لیے صرف دو برش ہو سکتے ہیں۔ تمام سپنڈلز کنڈکٹر اور برش راکر سے کنکشن ہیں۔



برش راکر کو یا تو ایک چھوٹی مشین میں بیئرنگ کور کے ذریعے سپورٹ کیا جا سکتا ہے یا جوئے سے کنکشن بریکٹ کے ذریعے جیسا کہ Fig 14 میں دکھایا گیا ہے۔ برش کی پوزیشن کو نیوٹرل ایکسس پر سیٹ کیا جا سکتا ہے۔



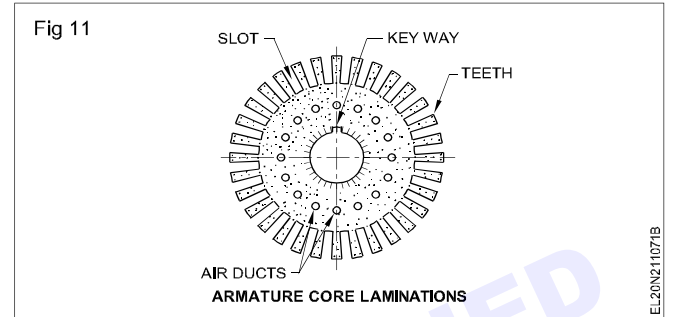
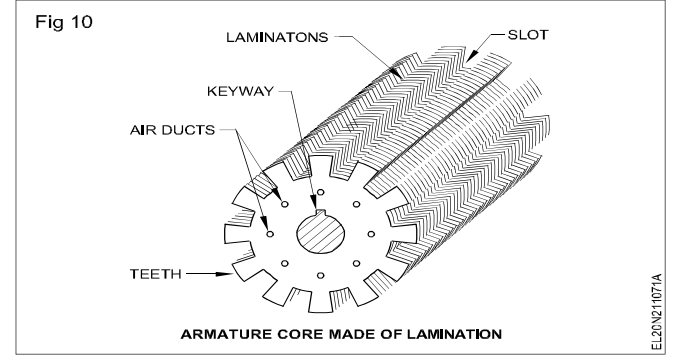
بیئرنگ (Fig 15) : ان کی وشوسنییتا کی وجہ سے بال بیرنگ اکثر استعمال کیے جاتے ہیں، حالانکہ ہیوی ڈیوٹی کے لیے رولر بیرنگ بہتر ہوتے ہیں۔



اینڈ پلیٹس (Fig 16) : بیرنگ ان آخری پلیٹوں میں رکھے جاتے ہیں، اور وہ جوئے سے جڑے ہوتے ہیں۔ وہ رگڑ کے بغیر روٹیشن کرنے اور پول کے پولز کے وائنڈنگ کے خلا میں آرمچر کو پوزیشن دینے میں مدد کرتے ہیں۔

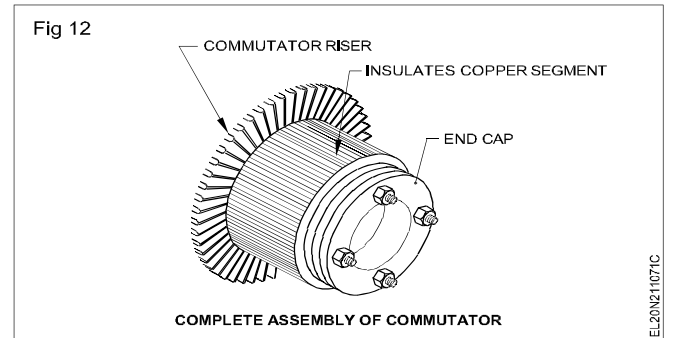
کولنگ پنکھا : ڈی سی مشینیں اکثر کسی خاص ورک یا لوڈ کی ضرورت کی بنیاد پر منتخب کی جاتی ہیں۔ زیادہ تر معاملات میں، گرمی کی کھپت ڈی سی مشین شافٹ پر نصب کولنگ پنکھے کے ذریعے حاصل کی جاتی ہے۔

آرمچر کور بیلناکار یا ڈرم کی شکل کا ہے جیسا کہ Fig 10 میں دکھایا گیا ہے، اور سرکلر شیٹ اسٹیل ڈسکس یا لیمینیشن تقریباً 0.5 ملی میٹر موٹی ہے جیسا کہ Fig 11 میں دکھایا گیا ہے۔



آرمچر وائنڈنگز : آرمچر وائنڈنگز عام طور پر سابقہ زخم ہوتے ہیں۔ یہ سب سے پہلے چپٹی مستطیل کوائل کی شکل میں زخم ہوتے ہیں اور پھر کوائل کھینچنے والے کے ساتھ اپنی صحیح شکل میں کھینچتے ہیں۔

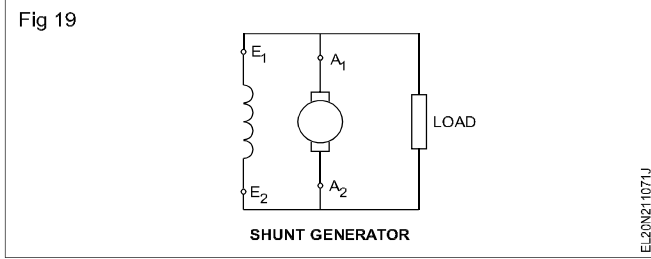
کمیوٹیٹر : کمیوٹیٹر کا ورک آرمچر کنڈکٹرز سے کرنٹ جمع کرنے میں سہولت فراہم کرتا ہے۔ یہ درست کرتا ہے یعنی آرمچر کنڈکٹرز میں الٹرنیٹنگ کرنٹ کو ایکسٹرنل لوڈ سرکٹ کے لیے یک ڈائریکشن ی کرنٹ میں تبدیل کرتا ہے۔ یہ بیلناکار اسٹرکچر کا ہے اور پچر کی شکل کے اعلی چالکتا کے حصوں سے بنا وائنڈنگ ہے، مشکل سے ڈولپمنٹ یا ڈراپ جعلی کاپر کا۔ یہ حصے ابرک کی پتلی تہوں سے ایک دوسرے سے کنڈکٹر ہیں۔ حصوں کی تعداد آرمچر کوائل کی تعداد کے برابر ہے ہر کمیوٹیٹر سیگمنٹ آرمچر کنڈکٹر سے کاپر کے لگ یا رانزر کے ذریعے جڑا ہوتا ہے، جس کی عام شکل کو جمع ہونے پر Fig 12 میں دکھایا گیا ہے۔



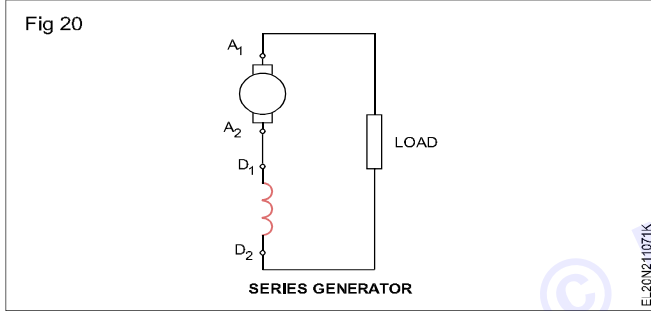
برش : برش جن کا ورک کمیوٹیٹر سے کرنٹ جمع کرنا ہوتا ہے وہ عام طور پر کاربن اور گریفائٹ سے بنے ہوتے ہیں اور ایک مستطیل بلاک کی شکل میں ہوتے ہیں۔ یہ برش برش ہولڈرز میں رکھے گئے ہیں، Fig 13 میں دکھایا گیا ہے، جس میں برش کے لیے ایک باکس ہولڈر، برش کے تناؤ کو برقرار رکھنے کے لیے ایک چشمہ اور ہولڈر کو راکر بازو پر ٹھیک کرنے کے لیے ایک ڈرلنگ ہے۔

پرجوش جنریٹرز کو مزید شنت، سیریز اور کمپاؤنڈ جنریٹرز کے طور پر درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔

شنت جنریٹر : فیلڈ وائنڈنگ آرمیچر ترمینلز سے کنکشن ہے جیسا کہ Fig 19 میں دکھایا گیا ہے۔ یعنی شنت فیلڈ وائنڈنگ آرمیچر وائنڈنگ میں نسبتاً فائنٹر کے بہت سے موڑ ہوتے ہیں اور اس میں نسبتاً چھوٹا کرنٹ ہوتا ہے جو کہ جنریٹر کے ریٹیڈ کرنٹ کا ایک چھوٹا فیصد ہوتا ہے۔

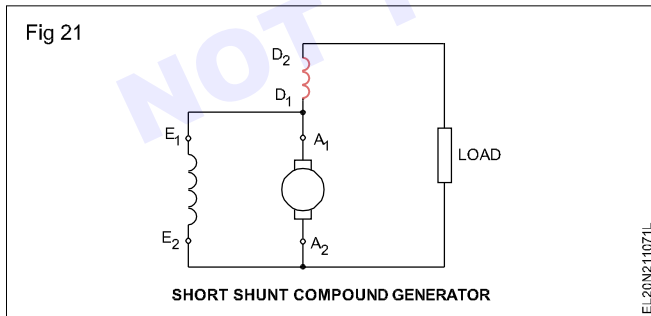


سیریز جنریٹر: فیلڈ وائنڈنگ آرمیچر وائنڈنگ کے ساتھ سیریز میں جڑی ہوئی ہے جیسا کہ Fig 20 میں دکھایا گیا ہے۔ سیریز کے فیلڈ وائنڈنگ میں بھاری تار کے چند موڑ ہوتے ہیں۔ چونکہ یہ آرمیچر کے ساتھ سیریز میں ہے یہ لوڈ کرنٹ کو لے جاتا ہے۔

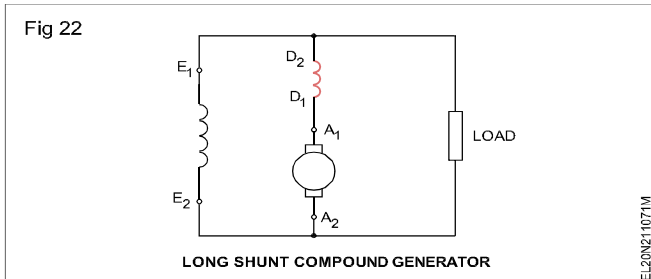


کمپاؤنڈ جنریٹر : فیلڈ ایکسائٹیشن شنت اور سیریز فیلڈ وائنڈنگز کے امتزاج سے فراہم کی جاتی ہے۔

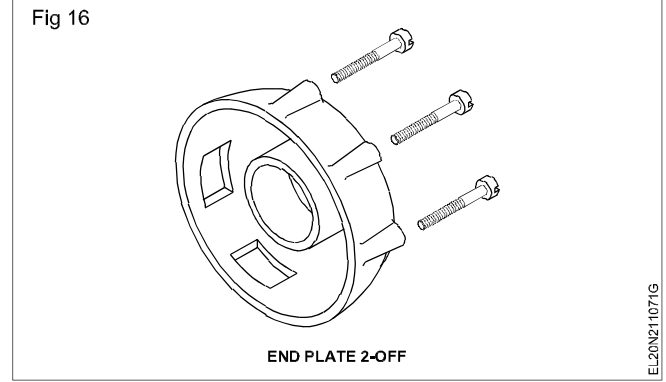
شارٹ شنت کمپاؤنڈ جنریٹر : یہ ایک جنریٹر ہے جس میں شنت فیلڈ براہ راست آرمیچر کے پار ہوتا ہے جیسا کہ Fig 21 میں دکھایا گیا ہے۔



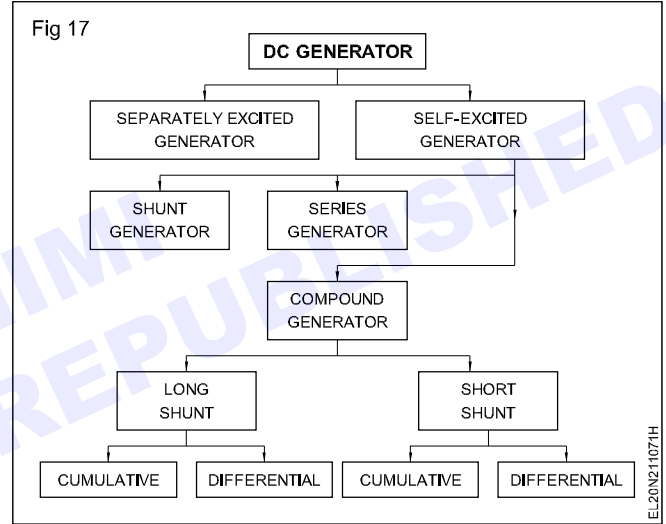
لانگ شنت کمپاؤنڈ جنریٹر : یہ ایک جنریٹر ہے جس میں شنت فیلڈ سیریز فیلڈ کے بعد جڑا وائنڈنگ ہے جیسا کہ Fig 22 میں دکھایا گیا ہے۔



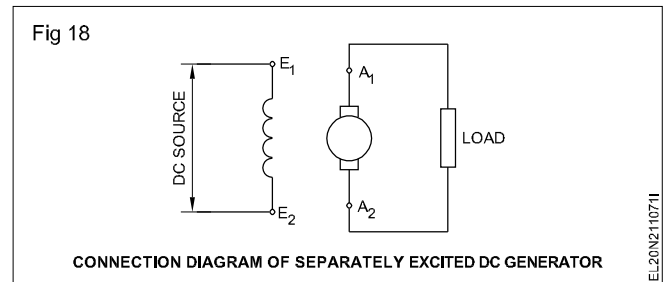
ڈی سی مشین سے گرمی کو دور کرنے کا دوسرا میتھڈ زیر مینونل وائنڈنگ کولنگ فراہم کرنا ہے



ڈی سی جنریٹرز کی اقسام : ڈی سی جنریٹر کی قسم کا تعین اس طریقے سے کیا جاتا ہے جس میں فیلڈ ایکسائٹیشن فراہم کی جاتی ہے۔ عام طور پر، فیلڈ اور آرمیچر وائنڈنگز کو جوینٹس نے کے لیے استعمال کیے گئے طریقے درج ذیل گروپس میں آتے ہیں۔ (Fig 17)

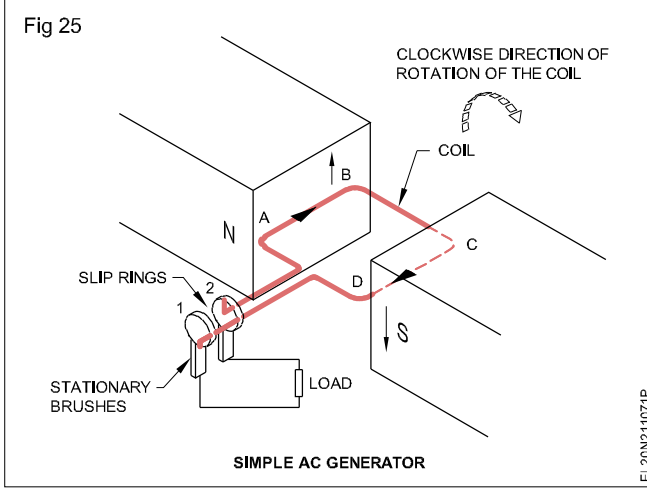


الگ سے پرجوش جنریٹر: الگ سے پرجوش جنریٹر کے لیے فیلڈ ایکسائٹیشن، جو Fig 18 میں دکھایا گیا ہے، ایک آزاد ذریعہ سے فراہم کیا جاتا ہے، جیسے کہ اسٹوریج بیٹری، علیحدہ ڈی سی جنریٹر یا اسی ذریعہ سے درست شدہ ڈی سی سپلائی۔



فیلڈ ایکسائٹیشن وولٹیج پیدا شدہ (آرمیچر) وولٹیج کے برابر ہو سکتا ہے یا مختلف ہو سکتا ہے۔ عام طور پر، حوصلہ افزائی وولٹیج کم وولٹیج کا ہوگا، 24 ، 36 یا 48V ڈی سی کا کہنا ہے۔

خود پرجوش جنریٹر : فیلڈ کی حوصلہ افزائی اس کے اپنے آرمیچر کے ذریعہ فراہم کی جاتی ہے۔ اس قسم کے جنریٹرز میں، ابتدائی طور پر وولٹیج فیلڈ کے پولز میں باقی ماندہ مقناطیسیت کے ذریعے بنایا جاتا ہے۔ خود



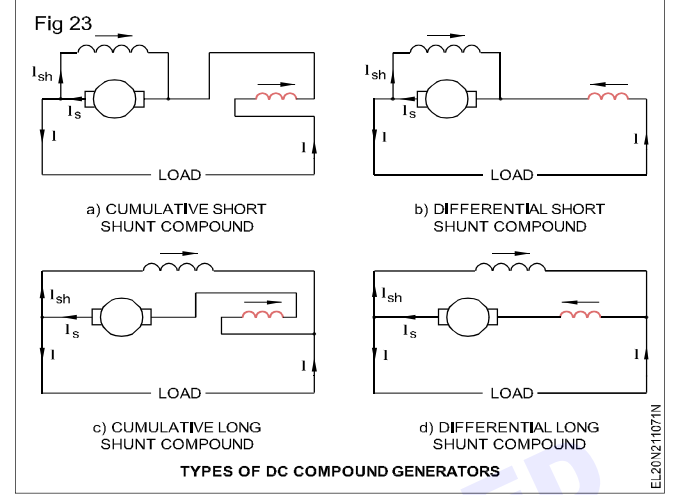
سنگل لوپ کوائل کے ہر ایک سرے کو کاپر یا پینل کی انگوٹھیوں سے رنگز ایک دوسرے سے رنگ کہتے ہیں۔ یہ سلپ جوائنٹس 1 جاتے جسے سلپ کنڈکٹر، کنڈکٹر اور شافٹ پر نصب ہوتے ہیں۔ وسیع تر معنوں میں اس روٹنگ والی اسمبلی (کوائل، شافٹ اور سلپ رنگ) کو آرمیچر کہا جاتا ہے۔ وائرلوپ (آرمیچر کوائل) کو دو برشوں کے ذریعے ایک ایکسٹرنل سرکٹ سے جوائنٹس 1 جاتا ہے جو سلپ رنگز کے خلاف رگڑنے کے لیے رکھے جاتے ہیں۔ جیسا کہ آرمیچر کو یکساں زاویہ سپیڈ پر گھمایا جاتا ہے، لوپ کنڈکٹر میں پیدا ہونے والا وولٹیج دراصل الٹرنیٹروولٹیج کا ہوگا۔

گھڑی کی ڈائریکشن کی روٹیشن کے لیے، پولشمالی کے نیچے کوائل سائیڈ میں پیدا شدہ وولٹیج کی ڈائریکشن اور نتیجے میں آنے والے کرنٹ کو A سے B کی طرف ہدایت کی جائے گی جس سے سلپ رنگ 2 منفی ہو جائے گی۔ فلیمنگ کے دائیں ہاتھ کے اصول کا استعمال کر کے اس کی آسانی سے تصدیق ہوجاتی ہے۔ اسی طرح پولجنوبی کے نیچے حوصلہ افزائی وولٹیج اور نتیجے میں آنے والے کرنٹ کی ڈائریکشن کو C سے D کی طرف لے جانا ہے جس سے سلپ رنگ 1 کو مثبت بنایا جائے۔ جب کنڈکٹر AB پولشمالی سے پولجنوبی کی طرف جاتا ہے، تو اس میں حوصلہ افزائی ایم ایف کی ڈائریکشن الٹ جائے گی، تاکہ کرنٹ اب B سے A کی طرف بہے گ۔ اس سے سلپ رنگ 2 مثبت ہو گا۔ پولشمالی کے علاقے میں چلی گئی ہے اور اس کی حوصلہ افزائی شدہ ایم ایف کو الٹ دیا گیا ہے اور کرنٹ D سے C کی طرف بہے گا جس سے سلپ رنگ 1 منفی ہو جائے گا۔ اس طرح ایک آدھے چکر کے لیے (دو قطبی جنریٹر کے لیے) emf کو کنڈلی A سے B اور C سے D کے ارد گرد ہدایت کی جاتی ہے۔ انقلاب کے دوسرے آدھے حصے میں emf کا رخ کیا جاتا ہے۔ کنڈلی D سے C اور B سے A بیرونی طور پر کرنٹ A ایکسٹرنل اسٹیشنری برش کے ذریعے منسلک لوڈ ریزسٹر پرچی کی انگوٹھیوں کی جوڑی کے ساتھ رابطہ 1 اور 2 ہوگا۔ فطرت میں متبادل (AC)

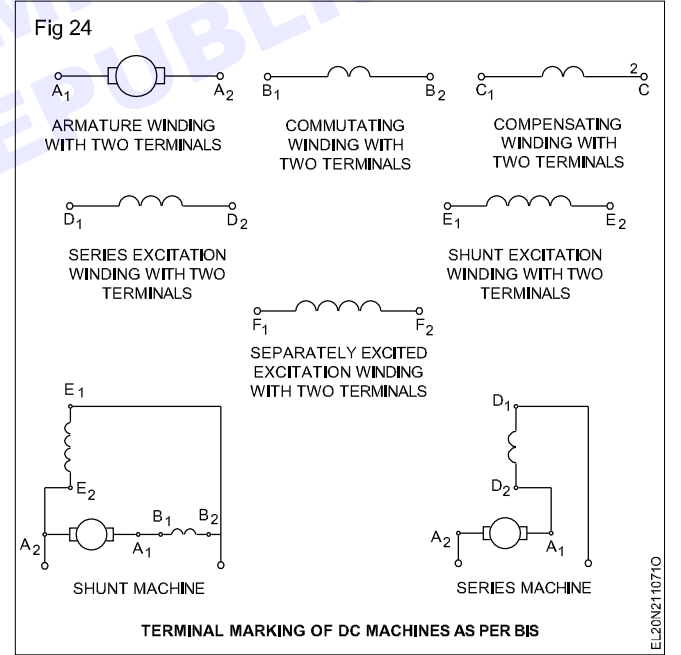
حوصلہ افزائی وولٹیج کی ویو کی شکل : جب آؤٹ پٹ وولٹیج کو پاور ڈگریکے خلاف پلاٹ کیا جاتا ہے تو ہمیں آؤٹ پٹ ویو فارم ملتا ہے۔

پورے لوڈ مینحاصل کردہ آؤٹ پٹ ویو فارم، Fig 26 میں دکھایا گیا ہے، غیر یکسانمینگنیٹک فیلڈ کی کوسیس سے سائنوسائیڈل شکل کا نہیں ہوگا۔ آؤٹ پٹ ویو فارم سائنوسائیڈل شکل کا ہوگا جیسا کہ Fig 26 میں دکھایا گیا ہے۔

ڈیفرینشالور مجموعی کمپاؤنڈ جنریٹر : کمپاؤنڈ جنریٹرز کو مزید مجموعی اور ڈیفرینشالکے طور پر بھی درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔ مجموعی کمپاؤنڈ جنریٹروں میں شنٹ کی مقناطیسی قوتیں اور سیریز کے فیلڈ ایمپیئر موڑ جمع ہوتے ہیں، یعنی یہ دونوں ایک ہی ڈائریکشن میں وائنڈنگ کے خلاء میں بہاؤ قائم کرتے ہیں۔ تاہم، اگر شنٹ وائنڈنگ کے ایمپیئر موڑ سیریز وائنڈنگ کی مخالفت کرتے ہیں، تو کہا جاتا ہے کہ مشین کو الگ الگ مرکب زخم پیدا کرنے والا ہے۔ دونوں اقسام کو Fig 23 میں دکھایا گیا ہے۔



ٹرمینل مارکنگ: BIS 1975-4718 کے مطابق ڈی سی کمیوٹیٹر مشینوں کے ٹرمینل مارکنگ مارکنگ اصولوں کے مطابق ہوں گے (Fig 24)۔

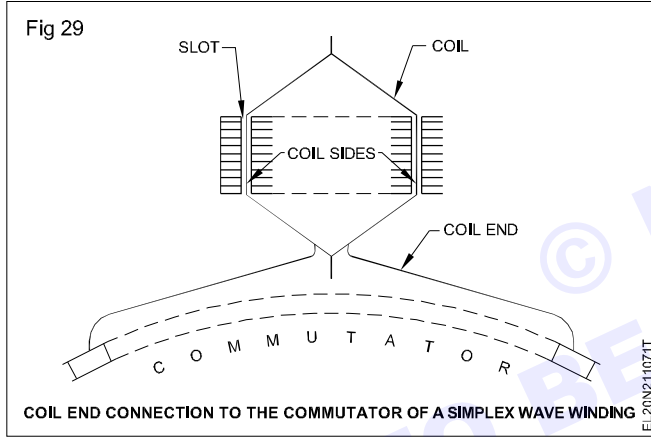
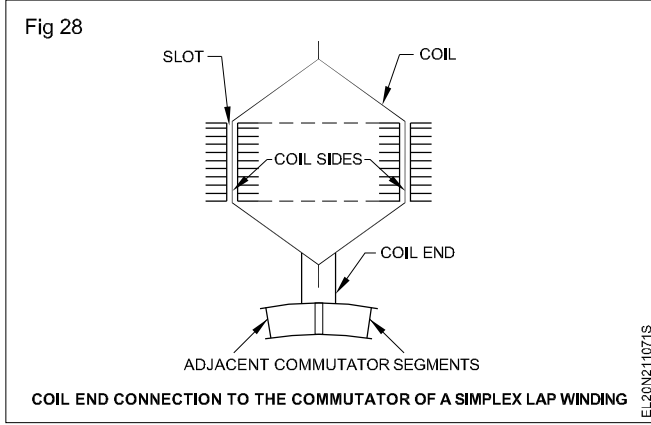


کمیوٹیٹر (اسپلٹ رنگز)

ایک جنریٹر مقناطیسی پول میں کنڈکٹرز کے گروپ کی روٹیشن کی مدد سے الیکٹریک پاور پیدا کرتا ہے۔ یہ ان پٹ مکینیکل پاور کو الیکٹریک پاور میں تبدیل کرنے کے لیے الیکٹریک مقناطیسی انڈکشن کے اصول کا استعمال کرتا ہے۔

سلیپ رنگز : آئیے ایک سادہ اے سی جنریٹر پر غور کریں جس میں تار کا ایک لوپ ہے اور اسے ایک مقررہ مقناطیسی پول میں گھمایا گیا ہے، جیسا کہ Fig 25 میں دکھایا گیا ہے۔

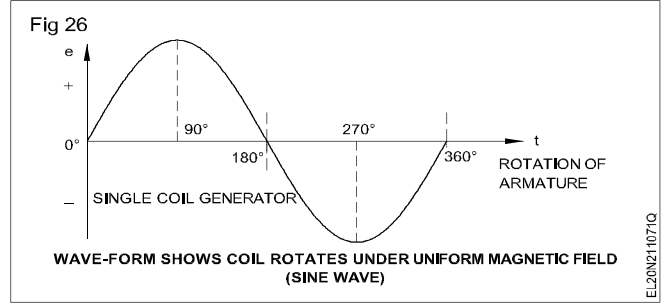
آرمچر وائنڈنگ (Fig 28) لیپ وائنڈنگ، (Fig 29) ویو وائنڈنگ) : ہم پہلے دیکھ چکے ہیں کہ جب ایک لوپ کنڈکٹر کو مقناطیسی پول میں گھمایا جاتا ہے تو اس میں ایک الٹرنیٹروولٹیج پیدا ہوتا ہے۔ اس الٹرنیٹروولٹیج کو کمیوٹیٹر کے ذریعہ براہ راست وولٹیج (ریکٹیفکٹو شدہ) میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ عملی طور پر، آرمیچر میں کئی کوائل ہیں، ہر ایک میں بڑی تعداد میں موٹر آرمیچر کور کے سلاٹ میں رکھے گئے ہیں۔ کوائل کی اس لے آؤٹ کو آرمیچر وائنڈنگ کہتے ہیں۔ کوائل وں کے سروں کو کمیوٹیٹر



ریزرز پر سولڈر کیا جاتا ہے، یہ وائنڈنگ کی قسم یعنی ووے یا ویو پر منحصر ہے، جو آرمیچر میں پرالیل راستوں کی تعداد کا فیصلہ کرتا ہے۔ یعنی گود یا لہر، جو متوازی نمبروں کا فیصلہ کرتی ہے۔ 4 بازوؤں میں راستے کی مختلف اقسام کے بارے میں ابتدائی معلومات مختلف قسم کے جنریٹرز میں حوصلہ افزائی وولٹیج کے حساب سے متعلق مسائل سے نمٹنے کے لیے وائنڈنگ ضروری ہے۔ گود اور لہروں کی وائنڈنگز کو آسانی سے اس طریقے سے پہچانا جاسکتا ہے جس میں کنڈلی کے سرے کمیوٹیٹر سلاخوں سے جڑے ہوتے ہیں۔ جیسا کہ تصویر 28 میں دکھایا گیا ہے، ایک سادہ گود میں سمیٹے ہوئے، کنڈلی کے سرے ملحقہ کمیوٹیٹر سیگمنٹس سے جڑے ہوتے ہیں۔

Fig 29 سمپلیکس ویو وائنڈنگ کو دکھاتا ہے جس میں کنڈلی کے سرے سے جڑے ہوتے ہیں۔ کمیوٹیٹر سیگمنٹس تقریباً ایک ہی قطبی قطبی کے قطبوں کے درمیان فاصلے کے برابر ہیں۔

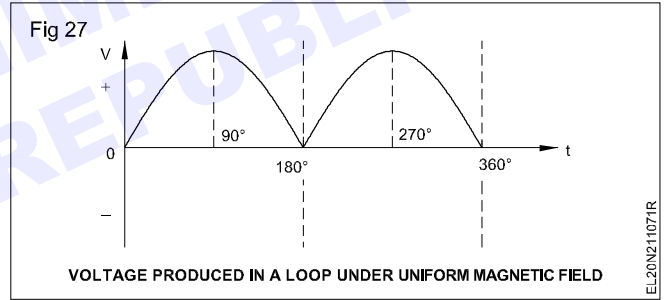
جدول 1 لیپ اور کے درمیان بنیادی فرق دکھاتا ہے۔ ویو وینڈنگ



اسپلٹ رنگز کے ساتھ سادہ جنریٹر : ایک ڈائریکٹ کرنٹ جنریٹر صرف رنگز کے ساتھ رنگز کے بجائے اسپلٹ ایک اسی جنریٹر ہے جو سلاپ فراہم کیا جاتا ہے۔

ڈسٹری بیوشن کی رنگ سخت کھینچے ہوئے تانبے سے بنی ہوئی ایک رنگ ہے جسے دو حصوں میں کاٹا جاتا ہے، ایک دوسرے سے کنڈکٹر اور شافٹ جس میں اسے نصب کیا جاتا ہے۔ ایک ٹریڈ جنریٹر مغریکوننسی ڈسٹری بیوشن حلقوں کا استعمال کرتا ہے جسے کمیوٹیٹرز کہتے ہیں۔ اسپلٹ رنگ ایک آلہ ہے جو برش کے رابطے کو آرمیچر کوائل ٹرمینلز کے ساتھ الٹانے کے لیے ہے، ہر بار جب کوائل میں موجود حوصلہ افزائی کرنٹ الٹ جاتا ہے، تاکہ برش کے ذریعے لیا جانے والا آؤٹ پٹ کرنٹ ہمیشہ ایک ہی ڈائریکشن میں رہے۔

Fig 27 ایک سادہ ڈی سی جنریٹر کے پیدا کردہ وولٹیج کی نمائندگی کرتا ہے۔ اسپلٹ رنگ ایکشن کی وجہ سے وولٹیج یک طرفہ ہے۔

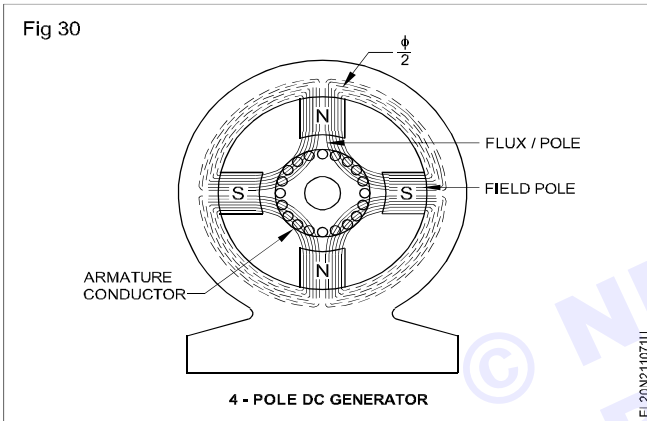


سنگل لوپ (ایک موڑ) کنڈلی کے ذریعہ حوصلہ افزائی شدہ emf شدت میں بہت چھوٹا ہے اور فطرت میں دھڑکتا ہے جیسا کہ میں دکھایا گیا ہے۔ تصویر 27 - کوائلز، جن میں سیریز میں متعدد موڑ ہوتے ہیں، پیدا شدہ ایم ایف کو اسی نمبر سے ضرب دیں۔ تاہم ایک مستحکم (DC) کرنٹ حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ آرمیچر میں پیدا ہونے والی دالیں بڑھائیں۔ اس طرح ان کی اوسط قدر مستقل ہے آرمیچر کی ہر روٹیشن کے دوران پلس کی تعداد بڑھانے کے دو طریقے

آرمیچر کی ہر روٹیشن کے دوران پلس کی تعداد بڑھانے کے دو طریقے ہیں۔

- فیلڈ پولز کی تعداد میں اضافہ کریں۔
 - آرمیچر میں الگ الگ کوائل (ملٹی کوائل) کی تعداد میں اضافہ کریں۔
- ملٹی کوائلز کو ایک سے زیادہ سیگمنٹ اسپلٹ رنگز کی ضرورت ہوتی ہے جسے کمیوٹیٹر کہا جاتا ہے۔

لیپ وائنڈنگ	ویو وائنڈنگ
ہر آرمیچر کوائل کے دو سرے سمپلیکس کے معاملے میں ملحقہ کمیوٹیٹر سیگمنٹس سے جڑے ہوتے ہیں، ڈیپلیکس میں دو سیگمنٹس اور ڈیپلیکس میں تین سیگمنٹس کے علاوہ۔ کرنٹ کے لیے بہت سے متوازی راستے ہیں کیونکہ لیپ وائنڈنگ کے معاملے میں فیلڈ پولز ہوتے ہیں۔ موٹر کا پلیکس X متوازی راستوں کی تعداد = کھمبوں کی تعداد برش پوزیشنوں کی تعداد کھمبوں کی تعداد کے برابر ہے۔ کم ولٹیج اور زیادہ موجودہ صلاحیت والی مشینوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔	ہر کوائل کے دونوں سرے ایک ہی پول بت کے ملحقہ پول وں کے درمیان رکھے ہوئے کمیوٹر سیگمنٹس سے جڑتے ہیں۔ سمپلیکس ویو وائنڈنگ کے معاملے میں فیلڈ پولز کی تعداد سے قطع نظر دو متوازی راستے ہیں۔ ویو وائنڈنگز میں متوازی راستوں کی تعداد = $2 \times$ پلیکس آف وائنڈنگ سمپلیکس جہاں پلیکس فار سمپلیکس 1 ہے، ڈیپلیکس 2 ہے اور ڈیپلیکس 3 ہے فیلڈ پولز کی تعداد سے قطع نظر صرف دو برش پوزیشنز درکار ہیں۔ کم کرنٹ اور ہائی ولٹیج کی گنجائش والی مشینوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔



ڈی سی جنریٹر کی ای ایم ایف مساوات

جب ڈی سی جنریٹر کا آرمیچر، جس میں وائنڈنگ کی شکل میں مغریکونسی کنڈکٹرز ہوتے ہیں، مقناطیسی پول میں ایک مخصوص سپیڈ سے گھومتے ہیں، تو ای ایم ایف آرمیچر وائنڈنگ میں شامل ہوتا ہے اور برشوں کے پار دستیاب ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر دی گئی مساوات اور عددی مسائل ایک الیکٹریشن کو ڈی سی مشین کی کنسٹرکشن کے بارے میں اپنی سمجھ کو بہتر بنانے میں مدد کریں گے۔

ڈی سی جنریٹر میں حوصلہ افزائی ای ایم ایف کا حساب لگایا جا سکتا ہے جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

آپ کے حوالہ کے لیے Fig 30 دی گئی ہے۔

ای ایم ایف آرمیچر میں 'Z' کنڈکٹرز میں پیدا ہوتا ہے یہ فرض کرتے ہوئے کہ وہ سب سیریز میں ہیں =

$$E = \frac{\phi Z N}{60} \times \frac{P}{A} \text{ volts.}$$

ڈی سی جنریٹر کے آرمیچر میں پیدا ہونے والا ای ایم ایف جب وہاں ہوتا ہے۔

آرمیچر میں 'A' پر اللیل راستے

$$\text{volts } \frac{P}{A} \times \frac{\phi Z N}{60} = \text{ہے۔ لکھا جا سکتا ہے۔}$$

$A = 2$ - سمپلیکس ویو وائنڈنگ کے لیے

$P =$ - سمپلیکس لیپ وائنڈنگ کے لیے۔

$\text{Let } \phi =$ ویبر میں بہاؤ/پول

$Z =$ آرمیچر کنڈکٹرز کی کل تعداد = سلاٹس کی تعداد $\times$ نمبر کنڈکٹرز / سلاٹ

$P =$ جنریٹر میں پولز کی تعداد

$A =$ آرمیچر میں پر اللیل راستوں کی تعداد

$$N = \text{آرمیچر انقلاب فی منٹ (r.p.m.)}$$

$$E = \text{ای ایم ایف جنریٹر میں شامل ہے۔}$$

اوسط ای ایم ایف پیدا وائنڈنگ = بہاؤ کی تبدیلی کی شرح

ایک انقلاب میں فی کنڈکٹر

(الیکٹریک مقناطیسی انڈکشن کے فیراڈے کے قوانین)

اب، ایک انقلاب میں فلکس کٹ/کنڈکٹر، $(d\phi) = P\phi \text{ Wb}$

انقلابات کی تعداد/سیکنڈ = $N/60$

ایک انقلاب کا وقت، $(dt) = 60/N$ سیکنڈ

فیراڈے کے الیکٹریک مقناطیسی انڈکشن کے قوانین کے مطابق، ہمارے ای

ایم ایف جنریٹر/کنڈکٹر/سیکنڈ ہے

$$E = \frac{\phi Z N}{60} \times \frac{P}{A} \text{ volts.}$$

الگ سے پرجوش ڈی سی جنریٹر

تعارف: ڈی سی جنریٹر سب سے زیادہ استعمال ہونے والا الگ الگ پرجوش

جنریٹر ہے، جو الیکٹروپلاٹنگ اور بیٹری چارجنگ کے لیے استعمال ہوتا

ہے۔ ایک الگ سے پرجوش جنریٹر وہ ہوتا ہے جس میں مقناطیسی پول

کسی ایکسٹرنل ڈی سی ذریعہ سے پرجوش ہوتا ہے۔ ڈی سی ذریعہ ڈی سی

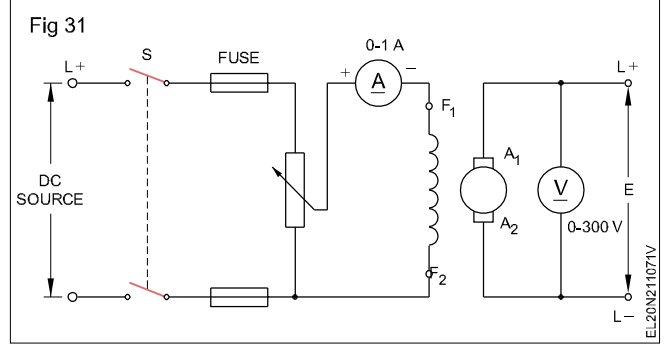
الگ سے پرجوش جنریٹر کے مریٹس:

جب موازنہ کیا جائے تو ٹرمینل وولٹیج تقریباً مستحکم رہتا ہے۔ خود پرجوش جنریٹرز کو کیونکہ فیڈ سرکٹ ہے۔ حوصلہ افزائی وولٹیج سے آزاد۔ چونکہ فیڈ آزاد ہے، اس لیے آرمچر میں $I_a R_a$ ڈراپ فیڈ فلوکس کو متاثر نہیں کرے گا۔ یہ جنریٹر استعمال کیا جا سکتا ہے جہاں ٹرمینل وولٹیج کی وسیع رینج کی ضرورت ہوتی ہے۔

لوسس

- 1 الگ سے پرجوش جنریٹر کا لوسس جوش کے لیے علیحدہ ڈی سی ذریعہ فراہم کرنے کی تکلیف ہے۔
- 2 اس کے علاوہ یہ مہنگا ہے۔

جنریٹر یا بیٹری یا اے سی سپلائی سے کنکشن دھاتی ریکٹیفائر ہو سکتا ہے۔ عام طور پر ایک ممکنہ ڈیوائیڈر ڈی سی سورس سے کنکشن ہوتا ہے، اور مطلوبہ ڈی سی وولٹیج فیڈ کو فراہم کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 31 میں دکھایا گیا ہے۔ فیڈ کرنٹ کی پیمائش کرنے کے لیے فیڈ سرکٹ میں ایک ایمپیٹر چڑا وائنڈنگ ہے۔ جنریٹر



ٹیبل 2

وجوہات	رمیڈی
آرمیچر یا فیڈ سرکٹ میں وقفہ یا کھلنا۔	کھلے سرکٹ کے لیے فیڈ اور آرمچر سرکٹس کی ٹیسٹنگ کریں۔ غلطی کا پتہ لگائیں اور اصلاح کریں۔
آرمچر یا فیڈ میں شارٹ سرکٹ۔	شارٹ سرکٹ کے لیے فیڈ اور آرمچر کی ٹیسٹنگ کریں۔ غلطی کا پتہ لگائیں اور اصلاح کریں۔
ڈھیلا برش کنکشن یا ڈھیلا برش رابطہ۔	برش کے کنکشن کو سخت کریں۔ برش کے تناؤ کو چیک کریں۔ اگر ضروری ہو تو ایڈجسٹ کریں۔ اگر برش خراب ہوچکے ہیں تو انہیں بدل دیں۔
ایک گندا یا شدید گڑھا وائنڈنگ کمیوٹیٹر۔	گندگی، دھول اور چکنائی والے میٹریل کے لیے کمیوٹر کو صاف کریں۔ ٹرائی کلوروتھیلین استعمال کریں۔ اگر حصوں کو گڑھا دیا گیا ہے، تو انہیں تیار کریں۔
سپیڈ بہت کم ہے۔	جنریٹر کی سپیڈ کو اس کی درجہ بندی کی سپیڈ سے بڑھائیں۔
حوصلہ افزائی کے لیے ڈی سی کی فراہمی غیر حاضر ہے۔	فیڈ وائنڈنگ ٹرمینلز میں ڈی سی سپلائی چیک کریں۔ اگر سپلائی وہاں نہیں ہے تو سپلائی سورس کو چیک کریں اور خرابی کو ٹھیک کریں جہاں اے سی مین سپلائی کو ریکٹیفائر کے ذریعے ڈی سی سپلائی کے طور پر تبدیل کیا جاتا ہے، فالٹ ریکٹیفائر سرکٹ میں ہو سکتا ہے۔

ڈی سی شنٹ جنریٹر کا وولٹیج بنانا (Building up voltage of a DC shunt generator)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ڈی سی شنٹ جنریٹر میں وولٹیج بنانے کے حالات اور طریقہ کی وضاحت کریں
- ڈی سی انسولیشن کے پولز میں بقایا مقناطیسیت پیدا کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں
- ڈی سی شنٹ جنریٹر کی مقناطیسیت کی خصوصیت کا تعین کریں۔

حوصلہ افزائی وولٹیج کی پول پت اس ڈائریکشن میں ہونی چاہیے جو بقایا مقناطیسیت کی مدد کے لیے فیلڈ کرنٹ پیدا کرے۔

حوصلہ افزائی ایف ایم ایف کی پول پت روٹیشن کی ڈائریکشن پر منحصر ہے اور فیلڈ پولس کی پول پت فیلڈ کی پرسنٹس ڈائریکشن پر منحصر ہے۔

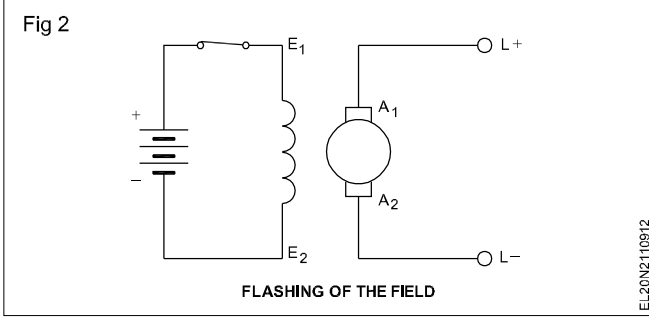
مندرجہ بالا شرائط کو پورا کرنے کے بعد بھی، اگر خود پرجوش ڈی سی شنٹ جنریٹر وولٹیج بنانے میں ناورک ہو جاتا ہے، تو ٹیبل 1 میں درج دیگر وجوہات بھی ہو سکتی ہیں۔

وولٹیج بنانے کے لیے خود پرجوش ڈی سی جنریٹر کے لیے شرط: خود پرجوش ڈی سی جنریٹر کو وولٹیج بنانے کے لیے، درج ذیل شرائط کو پورا کرنا چاہیے، یہ فرض کرتے ہوئے کہ جنریٹر ٹھیک حالت میں ہے۔ فیلڈ کور میں بقایا مقناطیسیت ہونا ضروری ہے۔

- فیلڈ ریزسٹنس فیلڈ کی اہم ریزسٹنس قدر سے نیچے ہونی چاہیے۔
- جنریٹر کو مقررہ سپیڈ سے چلنا چاہیے۔
- روٹیشن کی ڈائریکشن اور فیلڈ کرنٹ کی ڈائریکشن کے درمیان ایک مناسب تعلق ہونا چاہیے۔ اس کی وضاحت کی جاسکتی ہے جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

ٹیبل 1

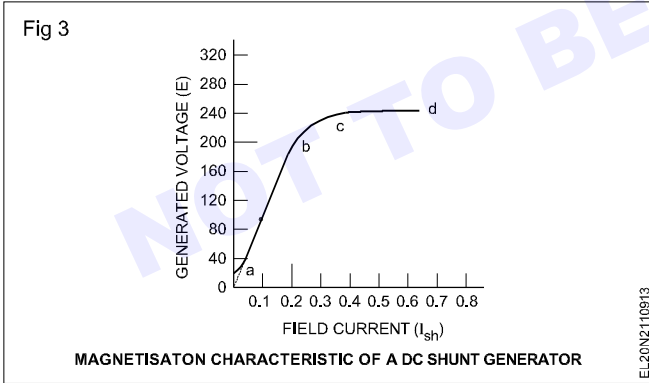
سیریل نمبر	اسباب	وجوہات	رمیڈی
1	پول یا آرمچر سرکٹ میں وقفہ یا کھلنا۔	کھیت میں یا آرمچر میں کنکشن ٹوٹنا یا ڈھیلا کرنا وانڈنگ / سرکٹ فیلڈ سرکٹ سے باہر فیلڈ سرکٹ میں اعلی ریزسٹنس ریزسٹنس کی قدر	کھلے سرکٹ کا پتہ لگائیں اور درست کریں۔ فیلڈ ریگولیٹر کی ریزسٹنس کو کم کریں۔
2	ڈھیلائے برش کنکشن یا رابطے۔	غلط برش رابطہ/ڈھیلا برش کنکشن۔	ضرورت سے زیادہ کے لئے برش چیک کریں پہنیں، اور انہیں تبدیل کریں، اگر ضروری کمیوٹیٹر کو چیک کریں۔ گڑھے کے لئے۔ اگر ضروری ہو تو، کمیوٹیٹر کو بند کر دیں۔ ہمیشہ صاف کریں۔ جب برش کا ناقص رابطہ دریافت ہوتا ہے تو کمیوٹیٹر۔ برش چیک کریں۔ اگر ضروری ہو تو تناؤ اور اسے ایڈجسٹ کریں۔ کسی بھی ڈھیلائے کنکشن کو سخت کریں۔
3	ایک گندا یا شدید گڑھا۔ کمیوٹیٹر	اوور لوڈ کی وجہ سے شدید چنگاری۔	اس صورت میں، اسی کی پیروی کریں طریقہ کار جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے۔
4	میں شارٹ سرکٹ بازو یا پول	اوور لوڈ یا زیادہ ہیٹنگ۔	ریزسٹنس کی ٹیسٹنگ کریں، غلطی کا پتہ لگائیں، تلاش کریں اور اسے دور کریں۔



فلشنگ وف فیلڈ: بقایا مقناطیسیت پیدا کرنے کے طریقوں میں سے ایک کو 'فیلڈ' کافلشنگ کہا جاتا ہے۔ یہ شنت فیلڈ کو بیٹری یا کسی بھی ڈی سی سورس میں چند منٹ کے لیے جوڑ کر کیا جا سکتا ہے جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے۔

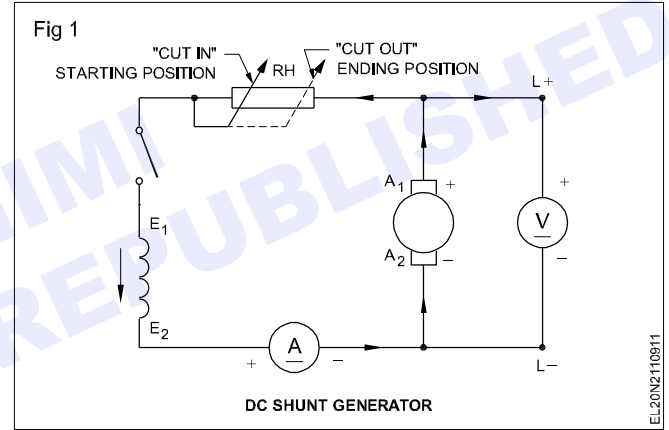
پول کو فلشنگ کے دوران، مقناطیسی پول کی پول پت، جو اب بنائی گئی ہے، وہی ہونی چاہیے جو پہلے کھو دی گئی بقایا مقناطیسی فیلڈ کی ہو۔

ڈی سی شنت جنریٹر کی مقناطیسیت کی خصوصیت: تصویر تھری میں دکھایا گیا مقناطیسی خصوصیت کا وکر فیلڈ کرنٹ اور حوصلہ افزائی وولٹیج کے درمیان تعلق بتاتا ہے۔ ایای ایم ایف مساوات کا حوالہ دیتے ہوئے، جنریٹر میں حوصلہ افزائی ایای ایم ایف فی پولہاؤ اور جنریٹر کے انقلابات فی منٹ کے متناسب ہے۔ ایک پرمانیٹ سپیڈ سے، پیدا شدہ ایای ایم ایف فیلڈ فلوکس کے براہ راست متناسب ہو جاتا ہے۔ ایک دی گئی مشین میں، بہاؤ فیلڈ کرنٹ پر منحصر ہوتا ہے۔ گراف (Fig 3) اس خصوصیت کو واضح کرتا ہے۔ بقایا مقناطیسیت کی وجہ سے، نقطہ 'a' کے نیچے کا خمیدہ حصہ صفر سے اس پار نہیں ہوتا ہے۔ پوائنٹس 'ab' کے درمیان، وکر تقریباً ایک سیدھی لائن میں ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ علاقے میں وولٹیج فیلڈ کرنٹ کے متناسب ہے۔



ڈی سی شنت جنریٹر میں وولٹیج بنانے کا طریقہ: تصویر 1 ڈی سی شنت جنریٹر میں وولٹیج بنانے کے لیے سرکٹ ڈیاگرام دکھاتا ہے۔ جب جنریٹر کو ابتدائی طور پر اس کی درجہ بندی کی سپیڈ سے چلانے کے لیے بنایا جاتا ہے، تو وولٹ میٹر تھوڑی مقدار میں وولٹیج پڑھتا ہے، 4 سے 10 وولٹ۔ یہ بقایا مقناطیسیت کی وجہ سے ہے۔ چونکہ فیلڈ کوائل آرمچر ٹرمینلز کے آر پار جڑی ہوئی ہیں، اس لیے یہ وولٹیج فیلڈ کوائل کے ذریعے کرنٹ کی تھوڑی مقدار کو بہنے کا سبب بنتا ہے۔ اگر فیلڈ کوائل وں میں پرسنٹس بہاؤ درست ڈائریکشن میں ہے، تو یہ بقایا مقناطیسیت کو مضبوط کرے گا اور زیادہ وولٹیج پیدا کرے گا۔

اس طرح، پیدا شدہ وولٹیج معمولی طور پر بڑھے گا۔ وولٹیج میں یہ اضافہ، بدلے میں، بڑھتے ہوئے فیلڈ کرنٹ کو مزید مضبوط کرے گا اور زیادہ وولٹیج کو آمادہ کرے گا۔ وولٹیج میں یہ اضافہ، بدلے میں، بڑھتے ہوئے فیلڈ کرنٹ کو مزید مضبوط کرے گا۔ یہ مجموعی عمل اس ٹائمٹک وولٹیج بنانے کا جب تک کہ سنٹرپتی تک پہنچ نہ جائے۔ سنٹرپتی کے بعد، فیلڈ کرنٹ میں کوئی بھی اضافہ حوصلہ افزائی وولٹیج میں اضافہ نہیں کرے گا۔ تاہم، وولٹیج کی کنسٹرکشن کے پورے طریقہ کار میں صرف چند سیکنڈ لگتے ہیں۔



بقایا مقناطیسیت پیدا کرنے کا طریقہ: بقایا مقناطیسیت کے بغیر، خود پرجوش جنریٹر اپنا وولٹیج نہیں بنائے گا۔ مندرجہ ذیل وجوہات میں سے کسی ایک کی وجہ سے جنریٹر اپنی بقایا مقناطیسیت کھو سکتا ہے۔

- جنریٹر کو کافی دیر تک بیکار رکھا جاتا ہے۔
 - بھاری شارٹ سرکٹ۔
 - بھاری اوور لوڈنگ۔
 - جنریٹر بہت زیادہ گرمی کا ہنٹنگ ہے۔
- جب جنریٹر اپنی بقایا مقناطیسیت کھو دیتا ہے، تو اسے دوبارہ بنایا جا سکتا ہے جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے۔

تسلسل اور انسولیشن کی ریزسٹنس کے لیے ڈی سی مشین کی ٹیسٹنگ کریں۔ (Test a DC machine for continuity and insulation resistance)

- مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے
- الیکٹریکل مشین کی کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس کی پیمائش کی ضرورت بیان کریں
 - ٹیسٹ کے لیے مطلوبہ شرائط بیان کریں
 - مشینوں میں انسولیشن کی ریزسٹنس کی کم قیمت کی وجوہات بیان کریں
 - ڈی سی مشینوں کی انسولیشن ریزسٹنس کو بہتر بنانے کا طریقہ بتائیں۔

جب کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس کی کم از کم قیمت حاصل کرنے کے لیے انٹ پر وائنڈنگز کو خشک کرنے کی ضرورت ہوتی ہے، تو یہ فارش کی جاتی ہے کہ IS:900-1965 میں بیان کردہ خشک رنے کے طریقہ کار پر عمل کیا جائے۔

کم قیمت کی کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کی وجوہات: ڈی سی مشینوں میں کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کی کم قدر وائنڈنگ میں پیدا ہونے والی اضافی گرمی کی وجہ سے ہے جس کی وجہ ان کے معمول کے مطابق ورک کرنا

لوڈ کی حالت یا اوقات میں اوور لوڈنگ یا بار بار لوڈ کے ساتھ اس پار ہونا۔ اس کے علاوہ، اعلیٰ محیطی درجہ حرارت بھی کم کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس کی وجہ ہے۔

کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس کو بہتر بنانے کا طریقہ: کمزور کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کی نشاندہی کرنے پر، ڈی سی مشین میں احتیاطی مینٹیننس کے مشاہدے کے دوران، اسے محفوظ قدر میں بحال کرنے کے لیے انسولیشن کی ریزسٹنس کو بہتر بنانا ضروری ہے۔

مشینری سے دھول اور گندگی کو صاف کرنے کے بعد مندرجہ ذیل طریقوں میں سے کسی ایک کے ذریعے کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کو بہتر بنایا جا سکتا ہے۔

- مشینوں کے ذریعے گرم وائنڈنگ اڑانے سے۔
- مشین کو کاربن فلیمنٹ یا تاپڈیٹ لیمپ سے گرم کر کے۔
- مشین کے وائنڈنگ کو ختم کرنے اور وارنش کرنے سے۔

کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس کی پیمائش کی ضرورت: ڈی سی مشینوں کی مینٹیننس میں سب سے اہم سائیڈز کنڈکٹر یٹ کا خیال رکھنا ہے۔ ڈی سی مشین وائنڈنگز کی پاور کنڈکٹر یٹ کو مخصوص وولٹیج، درجہ حرارت پر تسلی بخش آپریشن کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے اور کئی سالوں کے آپریشن میں پاور اور مکینیکل پاور اور جہتی استھورک کو برقرار رکھنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ سروس میں ڈی سی مشینوں کی کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کو وقتاً فوقتاً چیک کیا جانا چاہئے،

کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کی پیمائش کے لیے ایک عام آلہ ایک براہ راست اشارہ کرنے والا کنڈکٹر یٹ کا ٹیسٹر یا میگر ہے۔ پیمائش مشین کی وولٹیج کی درجہ بندی کے لحاظ سے وولٹیج 500/1000 وولٹ ڈی سی پر کی جاتی ہے۔

انسولیشن ریزسٹنس کی پیمائش: انسولیشن کی ریزسٹنس کو وائنڈنگ اور فریم (زمین) اور وائنڈنگز کے درمیان ناپا جائے گا۔

کم اور درمیانے وولٹیج کی درجہ بندی والی مشینوں کے لیے، جب ہائی وولٹیج کا ٹیسٹ لگایا جاتا ہے تو کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس B.I.S کے مطابق ایک میگاہم سے کم نہیں ہوگی۔ 1979 - 9320۔ کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کی پیمائش تقریباً 500 V کے ڈی سی وولٹیج کے ساتھ کی جائے گی جو اشارے کے پڑھنے کے عملاً مستحکم ہونے کے لیے کافی ٹائم کے لیے لاگو ہوتی ہے، ایسا وولٹیج کسی آزاد ذریعہ سے لیا جاتا ہے یا ماپنے والے آلے میں پیدا ہوتا ہے۔

ٹیبل 1

کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس ٹیسٹ

تاریخ	وقت	موسم حالت	ڈیوٹی سانیکل	ٹرمنلز کے درمیان ٹیسٹ کریں۔	کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس	ریمارکس

مشق کرنا کے لیے متعلقہ تھیوری 2.1.111

پاور (Power)

الیکٹریشن (Electrician) - ڈی سی جنریٹر

ڈی سی موٹر کی ڈائریکشن شروع، چلائیں اور ریورس کریں۔
(Start, run and reverse direction of DC motor)

اس مشق کے لیے Ex.No سے رجوع کریں۔ 2.2.116 - 119

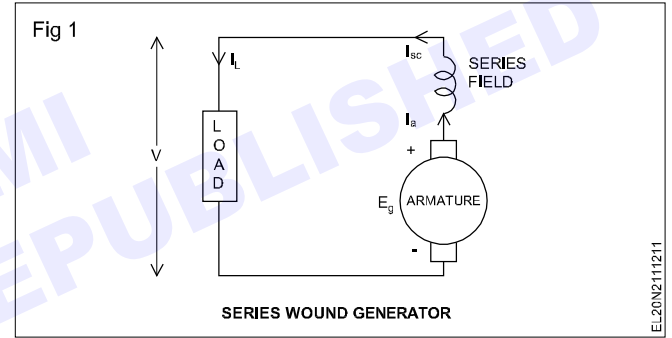
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ڈی سی جنریٹر کی خصوصیات (Characteristics of DC generator)

- مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے
- ڈی سی سیریز جنریٹر کی خصوصیات کی وضاحت کریں
 - ڈی سی شنت جنریٹر کی خصوصیات کی وضاحت کریں
 - ڈی سی کمپاؤنڈ جنریٹر کی خصوصیات کی وضاحت کریں
 - ڈی سی شنت جنریٹرز کے پرالیل عمل کی وضاحت کریں
 - آرمچر ریپلشن عمل اور رمڈے کے اثر کی وضاحت کریں
 - ڈی سی جنریٹرز کے ڈیمریش اور کارکردگی کی وضاحت کریں
 - ڈی سی جنریٹر کے معمولات اور مینٹیننس کی وضاحت کریں۔

سیریز جنریٹر کی خصوصیات:

اس قسم کے جنریٹرز میں فیلڈ وائنڈنگز، آرمچر وائنڈنگز اور ایکسٹرنل لوڈ سرکٹ سبھی سیریز میں جڑے ہوئے ہیں جیسا کہ شکل Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔



لہذا، ایک ہی کرنٹ آرمچر وائنڈنگ، فیلڈ وائنڈنگ اور لوڈ کے ذریعے بہتا ہے۔ چلیں، $I_a = I_{sc} = I_f = I$ ، یہاں I_a = آرمچر کرنٹ I_{sc} = سیریز فیلڈ کرنٹ I_f = لوڈ کرنٹ عام طور پر سیریز کے زخم ڈی سی جنریٹر کی تین اہم ترین خصوصیات ہیں جو مختلف مقداروں کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتی ہیں جیسے سیریز فیلڈ کرنٹ یا اتجیت کرنٹ، جنریٹڈ وولٹیج، ٹرمینل وولٹیج اور لوڈ کرنٹ۔

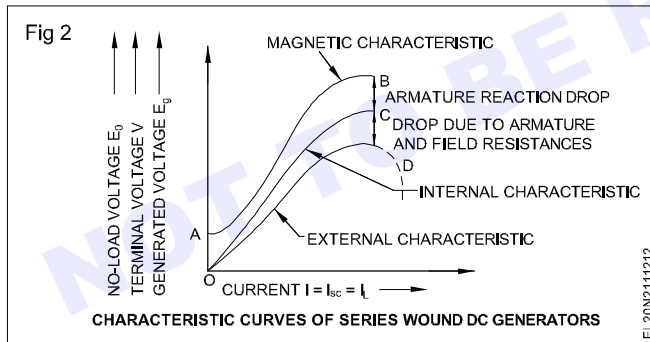
سیریز کے وائنڈ ڈی سی جنریٹر کی مقناطیسی یا کھلی سرکٹ کی خصوصیت وہ وکر جو بغیر لوڈ وولٹیج اور فیلڈ ایکسائٹیشن کرنٹ کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے اسے مقناطیسی یا اوپن سرکٹ کی خصوصیت والا وکر کہا جاتا ہے۔ جیسا کہ بغیر لوڈ کے دوران، لوڈ ٹرمینلز کھلے سرکٹ ہوتے ہیں، اس لیے فیلڈ میں کوئی فیلڈ کرنٹ نہیں ہوگا، کیونکہ آرمچر، فیلڈ اور لوڈ سیریز کنکشن ہے اور یہ تینوں سرکٹ کا بند لوپ بناتے ہیں۔ لہذا، یہ وکر عملی طور پر فیلڈ وائنڈنگ کو الگ کر کے اور ڈی سی جنریٹر کو ایکسٹرنل ذریعہ کے ذریعے پرجوش کر کے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

یہاں AB وکر کے نیچے دیے گئے ڈایاگرام میں سیریز کے زخم ڈی سی جنریٹر کی مقناطیسی خصوصیت دکھا رہا ہے۔ پولز کی سنترپتی تک منحنی خطوط جاری رہے گا۔ اس کے بعد فیلڈ کرنٹ کو بڑھانے کے لیے ڈی سی جنریٹر کے ٹرمینل وولٹیج میں مزید کوئی خاص تبدیلی نہیں آئے گی۔ بقایا مقناطیسی کی وجہ سے آرمچر کے پار ایک چھوٹا ابتدائی وولٹیج ہوگا

جس کی وجہ سے وکر ایک نقطہ A سے اس پار وائنڈنگ جو اصل O سے تھوڑا اوپر ہے۔

سیریز کے وائنڈ ڈی سی جنریٹر کی انٹرنل خصوصیت

انٹرنل خصوصیت کا وکر آرمچر میں پیدا ہونے والے وولٹیج اور لوڈ کرنٹ کے درمیان تعلق بتاتا ہے۔ یہ وکر بغیر لوڈ وولٹیج سے آرمچر ری ایکشن کے ڈی میگنیٹائزنگ اثر کی وجہ سے ڈراپ کو گھٹا کر حاصل کیا جاتا ہے۔ لہذا، اصل پیدا شدہ وولٹیج (مثال کے طور پر) بغیر لوڈ وولٹیج (E_g) سے کم ہوگا۔ یہی وجہ ہے کہ وکر کھلے سرکٹ کی خصوصیت والے وکر سے تھوڑا سا گر رہا ہے۔ یہاں OC وکر کے نیچے دیے گئے ڈایاگرام میں سیریز کے زخم ڈی سی جنریٹر کی انٹرنل خصوصیت یا کل خصوصیت دکھا رہا ہے۔ (Fig 2)

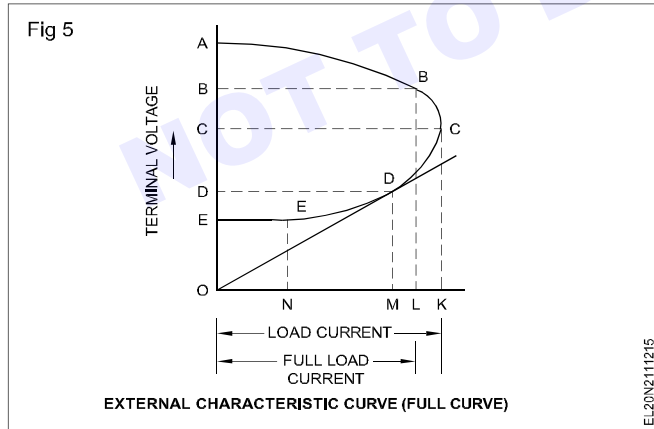
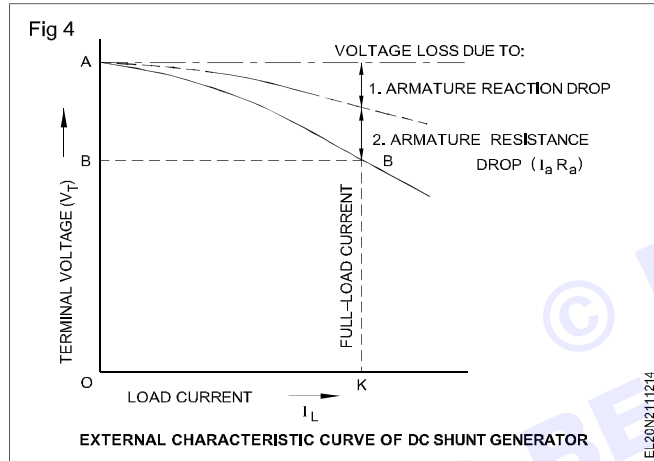


سیریز کے وائنڈ ڈی سی جنریٹر کی ایکسٹرنل خصوصیت

ایکسٹرنل خصوصیت کا وکر ٹرمینل وولٹیج (V) کی لوڈ کرنٹ (I_L) کے ساتھ تغیر کو ظاہر کرتا ہے۔ اس قسم کے جنریٹر کا ٹرمینل وولٹیج اصل میں پیدا ہونے والے وولٹیج (مثال کے طور پر) سے آرمچر ریزسٹنس (R_a) اور سیریز فیلڈ ریزسٹنس (R_{se}) کی وجہ سے اوپن ڈراپ کو گھٹا کر حاصل کیا جاتا ہے۔ ٹرمینل وولٹیج $V = E_g - I(R_a + R_{se})$ کے منحنی خطوط سے نیچے ہے کیونکہ ٹرمینل وولٹیج کی قدر پیدا شدہ وولٹیج سے کم ہے۔ یہاں شکل 2 میں OD وکر سیریز کے زخم ڈی سی جنریٹر کی ایکسٹرنل خصوصیت دکھا رہا ہے۔

خصوصیت کا منحنی خطوط بنایا گیا ہے جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے، V_T کو 'Y' محور پر اور I_L کو X محور پر رکھتے ہوئے۔ منحنی خطوط سے یہ دیکھا جائے گا کہ بغیر لوڈ وولٹیج OA زیادہ سے زیادہ ہے، اور لوڈ ہونے پر یہ OB پر گرتا ہے، اس بات کی نشاندہی۔

کرنے کے لیے کہ مکمل لوڈ کرنٹ ویلیو ٹھیک ہے جیسا کہ جنریٹر کی نیم پلیٹ میں بتایا گیا ہے لوڈ تک گرنا، جو آرمیچر کے ریلیشن عمل کی وجہ سے ہوتا ہے، اور آرمیچر وولٹیج میں لوڈ سے مکمل وولٹیج کا بغیر کمی قابل تعریف نہیں پائی جاتی ہے۔ عام طور پر جنریٹر کو مکمل لوڈ کرنٹ I_L فراہم کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے، اور وولٹیج کا گرنا نو لوڈ وولٹیج کا تقریباً 5 سے 8 فیصد ہوگا جسے نہ ہونے کے برابر سمجھا جا سکتا ہے۔ اگر لوڈ ریزسٹنس کو کم کر کے لوڈ کرنٹ میں مزید اضافہ کیا جاتا ہے، تو وکر ایک پوائنٹ 'C' تک پہنچ جاتا ہے جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔ اس مقام پر، ٹرمینل وولٹیج OC پر گرتا ہے جو کہ بغیر لوڈ ٹرمینل کے مقابلے میں قابل تعریف کمی ہو گی۔ وولٹیج۔ اس مقام پر 'C'، اگرچہ لوڈ کرنٹ زیادہ سے زیادہ ہے (ٹھیک ہے)، ٹرمینل وولٹیج بغیر لوڈ وولٹیج سے بہت کم ہوگا۔



تاہم، جب لوڈ ریزسٹنس مزید کم ہو جاتا ہے تو لوڈ کرنٹ OM تک کم ہو جاتا ہے اور V_T گھٹ کر 'OD' ہو جاتا ہے، اس کا مطلب ہے کہ لوڈ کرنٹ کو OK سے زیادہ نہیں بڑھایا جا سکتا اور پوائنٹ 'C' کو بریکنگ ڈاؤن پوائنٹ کہا جاتا ہے۔ یہ زیادہ سے زیادہ ممکنہ کرنٹ ہے جسے جنریٹر فراہم کر سکتا ہے۔ اس نقطہ 'C' سے آگے، لوڈ ریزسٹنس میں کمی کے ساتھ وکر تیزی سے گرتا ہے، جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ لوڈ کرنٹ بھی بڑھنے کے بجائے کم ہو رہا ہے۔ پوائنٹ 'E' پر جنریٹر عملی طور پر شارٹ سرکٹ ہوتا ہے، اور تمام وولٹیج کو $I_a R_a$ ڈراپ اور آرمیچر ری ایکشن کی وجہ سے

شنٹ جنریٹر کی ایکسٹرنل /لوڈ خصوصیت : کسی خاص مقصد کے لیے جنریٹر کی مناسبت کو ٹیسٹنگ نے کے لیے ایکسٹرنل /لوڈ کی خصوصیت اہم ہے۔ جب ڈی سی شنٹ جنریٹر کو لوڈ کیا جاتا ہے، تو پتہ چلتا ہے کہ لوڈ کرنٹ میں اضافے کے ساتھ ٹرمینل وولٹیج گرتا ہے۔ شنٹ جنریٹر میں، فیلڈ کرنٹ پرمانیٹ دکھائی دیتا ہے، اور، اس لیے، 'V' کو بھی پرمانیٹ رہنا چاہیے اور لوڈ سے آزاد ہونا چاہیے۔ لیکن، یہ عملی طور پر اتنا نہیں ہے۔ ٹرمینل وولٹیج میں کمی کی دو اہم وجوہات ہیں۔ وہ ہیں :

• آرمیچر ریزسٹنس ڈراپ (براہ راست)

• آرمیچر ریلیشن عمل ڈراپ (بالواسطہ طور پر)۔

مندرجہ بالا دو وجوہات کی وجہ سے، ٹرمینل وولٹیج کم ہے۔ اس کے نتیجے میں فیلڈ کرنٹ بھی متاثر ہوتا ہے۔ فیلڈ کرنٹ میں کمی فیلڈ فلوکس کو کم کرتی ہے جس سے حوصلہ افزائی اہم ایف کو مزید کم کر دیتا ہے۔

آرمیچر ریزسٹنس کمی: فارمولے کے مطابق

ٹرمینل وولٹیج = حوصلہ افزائی اہم ایف - آرمیچر وولٹیج ڈراپ

$$V = E - I_a R_a$$

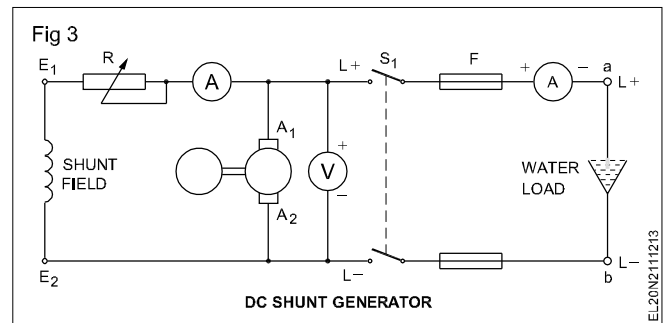
جہاں I_a آرمیچر کرنٹ ہے۔

اور R_a آرمیچر سرکٹ ریزسٹنس ہے۔

اس طرح، جب لوڈ کرنٹ بڑھایا جاتا ہے، تو آرمیچر سرکٹ میں زیادہ وولٹیج گرا دیا جاتا ہے۔ لہذا، ٹرمینل وولٹیج 'V' لوڈ کی حالت میں، کم ہو جاتا ہے۔

آرمیچر ردعمل ڈراپ : آرمیچر ری ایکشن کے ڈی میگنیٹائزنگ اثر کی وجہ سے، مین پول فلوکس کمزور ہو گیا ہے، اور حوصلہ افزائی اہم ایف (E) اس کی شدت میں کم ہو جائے گی۔

ایکسٹرنل خصوصیت ٹرمینل وولٹیج اور لوڈ کرنٹ کے درمیان تعلق بتاتی ہے۔ تصویر تھری اس خصوصیت کا تعین کرنے کے لیے سرکٹ ڈیاگرام دیتا ہے۔ جنریٹر سب سے پہلے اس کے ریٹیڈ وولٹیج تک بنایا جاتا ہے۔ پھر اسے مکمل لوڈ تک مناسب فیز میں لوڈ کیا جاتا ہے۔ ٹرمینل وولٹیج اور متعلقہ لوڈ کرنٹ ہر قلیل کے لیے نوٹ کیے جاتے ہیں۔ (Fig 3)



اس تجربے میں فیلڈ کرنٹ کو پرمانیٹ رکھنا ہوتا ہے۔ یہ اس حقیقت کی وجہ سے ہے کہ جب لوڈ پر ٹرمینل پوٹینشل کم ہوتا ہے، تو وہ فیلڈ جو آرمیچر کے پار جڑی ہوتی ہے اس میں کرنٹ کم ہوتا ہے۔ یہ اثر، اگر اجازت ہو تو، فیلڈ فلوکس کو کم کر دے گا، اس طرح، حوصلہ افزائی وولٹیج کو کم کر دے گا۔ یہ اثر مجموعی طور پر ٹرمینل وولٹیج کو مزید کم کرتا ہے۔ ٹرمینل وولٹیج V_T اور لوڈ کرنٹ I_L کی حاصل کردہ اقدار سے، ایکسٹرنل

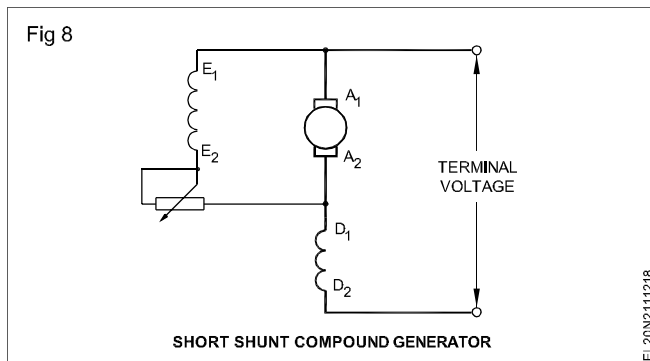
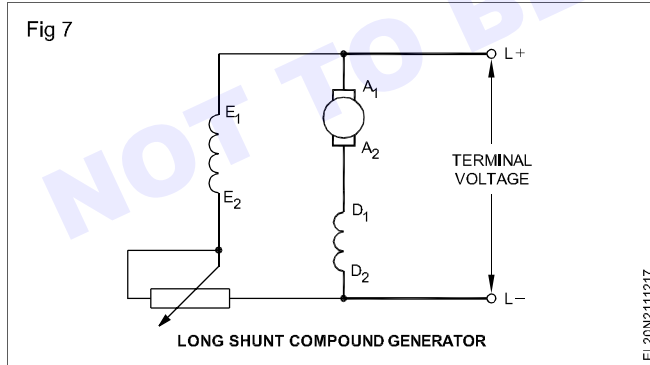
کمپاؤنڈ جنریٹر : ایک جنریٹر کے اندر شنٹ فیلڈ اور سیریز فیلڈ کا امتزاج جوش کے دو ذرائع فراہم کرتا ہے، اور ایسے جنریٹر کو کمپاؤنڈ جنریٹر کہا جاتا ہے۔

لانگ شنٹ کمپاؤنڈ جنریٹر : جب شنٹ فیلڈ آرمیچر اور سیریز فیلڈ کے سیریز کے امتزاج کے ساتھ پرائیل طور پر کنکشن ہوتا ہے، تو جنریٹر کو ایک طویل شنٹ کمپاؤنڈ جنریٹر کے طور پر کنکشن کہا جاتا ہے جو Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔

مختصر شنٹ کمپاؤنڈ جنریٹر : جب شنٹ فیلڈ کو صرف آرمچر کے ساتھ پرائیل طور پر کنکشن کیا جاتا ہے، تو جنریٹر کو مختصر شنٹ کمپاؤنڈ جنریٹر کے طور پر کنکشن کہا جاتا ہے جو Fig 8 میں دکھایا گیا ہے۔

مجموعی کمپاؤنڈ جنریٹر : شنٹ فیلڈ ایکسائٹیشن فلوکس عام طور پر کم و بیش مستحکم ہوتا ہے، اور ٹرمینل ولٹیج کے اتار چڑھاؤ کی وجہ سے تھوڑا سا متاثر ہوتا ہے۔

سیریز فیلڈ کا بہاؤ کافی ورہیلے ہے کیونکہ اس کے ایمپینر موڑ لوڈ کرنٹ پر منحصر ہیں۔ جب لوڈ کرنٹ صفر ہوتا ہے تو یہ کم بہاؤ (لمبا شنٹ) یا کوئی بہاؤ (شارٹ شنٹ) پیدا نہیں کرتا اور جب لوڈ کرنٹ زیادہ ہوتا ہے تو یہ اچھی خاصی مقدار میں بہاؤ پیدا کرتا ہے۔ اسے کتنا بہاؤ تیار کرنا چاہئے اس کا انحصار اس حد پر ہے کہ اسے ولٹیج کے گرنے کی تلافی کس حد تک کرنی چاہئے۔ ایک کمپاؤنڈ مشین میں، سیریز کا پول براہ راست شنٹ فیلڈ کے اوپر انسولیشن کے ذریعہ مناسب علیحدگی کے ساتھ زخمی ہوتا ہے سیریز کے فیلڈ کوئل وں کو شنٹ فیلڈ کی 'مدد' یا 'مدد' سے کنکشن کیا جاسکتا ہے، جیسا کہ Fig 9 میں دکھایا گیا ہے۔ پھر کہا جاتا ہے کہ اس مشین کو ایک مجموعی (پے در پے اضافے سے بڑھتا ہوا) کمپاؤنڈ جنریٹر ہے۔ سیریز کے پول کے ایمپینر موڑ مرکب کی مقدار کا تعین کرتے ہیں۔



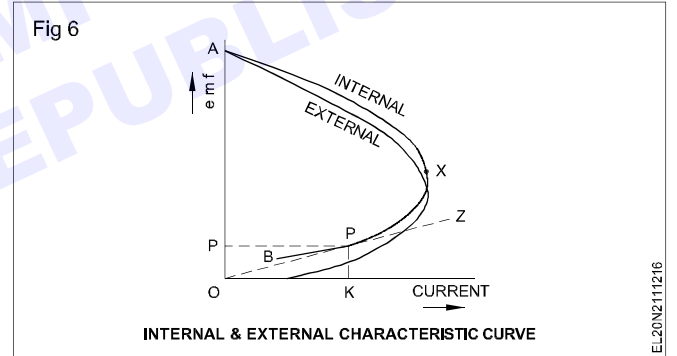
صفر کے قریب گرا دیا جاتا ہے۔ بلکہ، ہم کہہ سکتے ہیں کہ OE جنریٹر کا بقایا ولٹیج ہے۔ عملی طور پر تمام جنریٹر صرف منحنی خطوط کے 'AB' حصے پر ورک کرتے ہیں جہاں جنریٹر کی کارکردگی زیادہ سے زیادہ ہے۔

انٹرنل خصوصیت : انٹرنل خصوصیت حوصلہ افزائی ولٹیج اور آرمیچر کرنٹ کے درمیان تعلق بتاتی ہے۔ شنٹ جنریٹر میں،

$$I_a = I_L + I_{sh} \quad E = V_T + I_a R_a$$

$$I_{sh} = \frac{V_T}{R_{sh}}$$

اہم ریزسٹنس لوڈ کریں : اس کی تعریف لوڈ ریزسٹنس کی کم از کم قدر کے طور پر کی گئی ہے جس کے ساتھ جنریٹر ولٹیج بناتا ہے، اور، لوڈ ریزسٹنس کی اس قدر سے بالکل نیچے ڈی سی شنٹ جنریٹر لوڈ کے ساتھ اس پارہونے پر اپنا ولٹیج بنانے میں ناورک ہو جائے گا۔ جب ڈی سی شنٹ جنریٹر کو لوڈ کے ساتھ اس پار کیا جاتا ہے تو، ٹرمینل ولٹیج تقریباً 10V سے زیادہ نہیں بڑھ سکتا، اس کی وجہ یہ ہے کہ لوڈ ریزسٹنس اتنی کم ہے، گویا جنریٹر شارٹ سرکٹ وانڈنگ ہے۔ Fig 6 میں انٹرنل خصوصیت APB کے لیے ٹینجٹ لائن 'OZ' کھینچی گئی ہے۔ اس کی ڈھلوان لوڈ کی تنقیدی ریزسٹنس کی قدر دے گی۔ چونکہ ڈی سی شنٹ جنریٹر جب ریزسٹنس کی اس قدر سے کم لوڈ کے ساتھ کنسٹرکشن کیا جائے گا تو ایای ایم ایف نہیں بنائے گا، اس لیے اسے لوڈ کریٹیکل ریزسٹنس کہا جاتا ہے۔



اوہم = میں تنقیدی ریزسٹنس کو لوڈ کریں۔

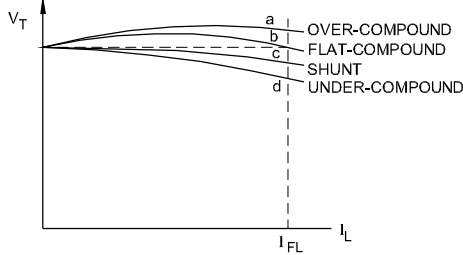
$$\frac{\text{Voltage at point 'P'}}{\text{Load current at point 'P' (amps)}} = \frac{OP}{OK}$$

اس طرح شنٹ جنریٹر کے لیے دو اہم ریزسٹنس تیں ہیں، ایک فیلڈ سرکٹ کے لیے اور دوسری لوڈ ایکسٹرنل سرکٹ کے لیے۔

ڈی سی شنٹ جنریٹر کی ایپلیکیشن : ڈی سی شنٹ جنریٹر کی لوڈ کی خصوصیت کے مطابق، لوڈ کرنٹ کی شرح شدہ قدر تک، بغیر لوڈ سے مکمل لوڈ تک ولٹیج میں کمی قابل تعریف نہیں ہے۔ لہذا، اسے ایک پرمیننٹ ولٹیج جنریٹر کہا جا سکتا ہے۔ لہذا، یہ مسلسل لوڈ کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے جیسے:

- مرکز گریز پمپ
- روشنی کا بوجھ
- پرستار
- بیٹری چارجنگ اور الیکٹروپلاٹنگ۔

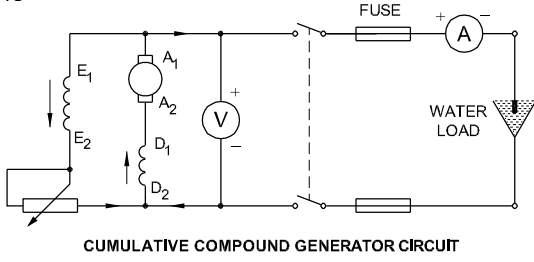
Fig 12



EXTERNAL CHARACTERISTICS OF CUMULATIVE COMPOUND DC GENERATORS

EL20N21121C

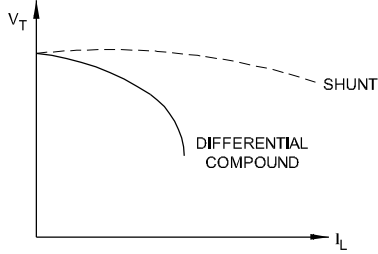
Fig 13



CUMULATIVE COMPOUND GENERATOR CIRCUIT

EL20N21121D

Fig 14



EXTERNAL CHARACTERISTIC OF DIFFERENTIAL COMPOUND DC GENERATOR

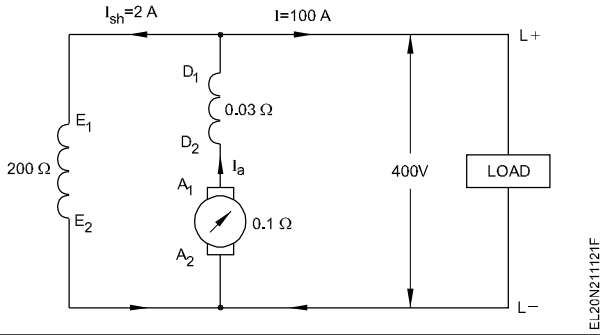
EL20N21121E

مثال : ایک لانگ شنٹ کمپاؤنڈ جنریٹر 400 V پر 100 A کا لوڈ کرنٹ فراہم کرتا ہے، اور اس میں بالیسٹنگ 0.1 اوہم، 0.0 تھری اوہم اور 200 اوہم کی آرمیچر، سیریز فیلڈ اور شنٹ فیلڈ کی ریزسٹنس ہوتی ہے۔ پیدا شدہ وولٹیج اور آرمچر کرنٹ کا حساب لگائیں۔ رابطہ ڈراپ کے لیے 1 V فی برش کی اجازت دیں۔

حل

جنریٹر سرکٹ Fig 15 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 15

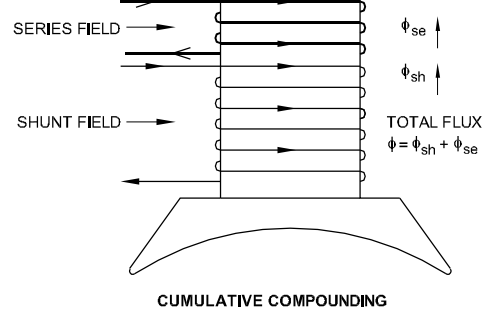


$$I_{sh} = 400/200 = 2 \text{ A}$$

آرمیچر اور سیریز وائنڈنگ کے ذریعے کرنٹ ایک جیسا ہے۔ اس لیے

$$I_a = I_{se} = 100 + 2 = 102 \text{ A}$$

Fig 9

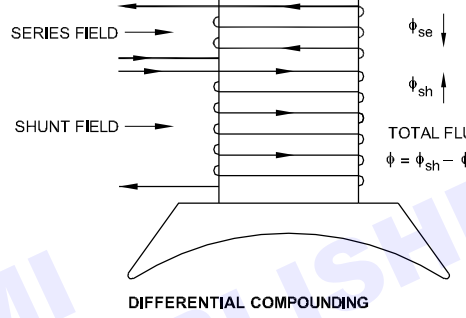


CUMULATIVE COMPOUNDING

EL20N211219

مختلف مرکب جنریٹر: اگر سیریز فیلڈ سے پیدا ہونے والا بہاؤ شنٹ فیلڈ فلوکس کی مخالفت کرتا ہے جیسا کہ Fig 10 میں دکھایا گیا ہے، تو اس عمل کو 'بکنگ' کہا جاتا ہے اور مشین کو ایک فرق (پے درپے) گھٹاؤ سے کم ہوتا ہوا) کمپاؤنڈ جنریٹر کہا جاتا ہے۔

Fig 10



DIFFERENTIAL COMPOUNDING

EL20N21121A

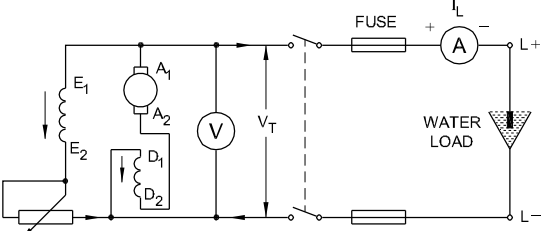
ڈی سی کمپاؤنڈ جنریٹر کی ایکسٹرنل خصوصیات

مجموعی کمپاؤنڈ جنریٹر: Fig 11 ایک طویل شنٹ مجموعی کمپاؤنڈ جنریٹر کے لیے کنکشن کا ڈیاگرام دکھاتا ہے۔ ایسے کنکشن میں، سیریز کا فیلڈ شنٹ فیلڈ میں مدد کرتا ہے اور کل بہاؤ دونوں بہاؤ کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔ مختلف لوڈ کرنٹ I_L اور متعلقہ ٹرمینل وولٹیج V_T کے لیے ریڈنگ کا ایک سیٹ لے کر، ہم V_T اور I_L کے درمیان تعلق کو ظاہر کرنے والا گراف بنا سکتے ہیں۔ اس وکر کو ایکسٹرنل خصوصیت کا وکر کہا جاتا ہے۔ (Fig 12)

ڈیفریئنشل کمپاؤنڈ جنریٹر: اگر سیریز کے فیلڈ ٹرمینلز کو تبدیل کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 13 میں دکھایا گیا ہے، تو حاصل شدہ وکر جیسا کہ Fig 14 میں دکھایا گیا ہے۔

کمپاؤنڈ جنریٹر کا ایپلیکیشن: ٹیبل 1 مختلف قسم کے کمپاؤنڈ جنریٹرز اور انڈسٹری میں ان کا استعمال بتاتا ہے۔

Fig 11



LONG SHUNT CUMULATIVE COMPOUND GENERATOR CONNECTION DIAGRAM

EL20N21121B

$$I_{se} R_{se} = 102 \times 0.03 = 3.06 \text{ V}$$

$$I_a R_a = 102 \times 0.1 = 10.2 \text{ V}$$

2 برش فرض کرتے ہوئے،

$$\text{drop at brushes} = 2 \times 1 = 2 \text{ V}$$

$$\text{Now, } E_g = V + I_a R_a + \text{series drop} + \text{brush drop}$$

$$V \ 415.26 = 2 + 3.06 + 10.2 + 400 =$$

ڈی سی جنریٹرز کا پراللیل آپریشن

ڈی سی جنریٹرز کا پراللیل آپریشن : ڈی سی پاور پلانٹ میں، پاور عام طور پر ایک بڑے جنریٹر کے بجائے پراللیل طور پر جڑے چھوٹے ریٹنگ والے کئی جنریٹرز سے فراہم کی جاتی ہے۔

1 **سروس کا تسلسل:** اگر پاور پلانٹ میں ایک بھی بڑا جنریٹر استعمال ہوتا ہے تو اس کے خراب ہونے کی صورت میں پورا پلانٹ بند ہو جائے گا۔

2 **کارکردگی:** پاور پلانٹ پر لوڈ ڈیمانڈ کم ہونے پر جنریٹر سب سے زیادہ موثر طریقے سے چلتے ہیں، ایک یا زیادہ جنریٹرز کو بند کیا جا سکتا ہے اور باقی یونٹس کو موثر طریقے سے لوڈ کیا جا سکتا ہے۔

3 **مینٹیننس اور مرمت:** اگر جنریٹر پراللیل طور پر چلائے جاتے ہیں تو، روٹین یا ہنگامی آپریشن متاثرہ جنریٹر کو الگ کر کے انجام دیا جاسکتا ہے جب کہ دیگر یونٹس لوڈ فراہم کر رہے ہیں۔ یہ حفاظت اور معیشت دونوں کی طرف جاتا ہے۔

4 **پلانٹ کی صلاحیت میں اضافہ :** جب اضافی صلاحیت کی ضرورت ہو تو، پلانٹ کی صلاحیت کو بڑھانے کے لیے نئے یونٹ کو پرانے یونٹوں کے ساتھ آسانی سے پراللیل کیا جا سکتا ہے۔

ٹیبل 1

سیریل نمبر	کمپائونڈ جنریٹر کی قسم	استعمال کریں۔
1	جموعی کمپائونڈ جنریٹر	استعمال کیا جاتا ہے جہاں بوجھ سے کافی فاصلے پر ہے۔ جنریٹر جیسے ریلوے، اسٹریٹ لائٹس وغیرہ میں۔
	a زیادہ مرکب	اس جگہ استعمال کیا جاتا ہے جہاں بوجھ قریب ہوتا ہے، جیسے روشنی کا بوجھ اور چھوٹی عمارتوں کے بجلی کے بوجھ یا لیتھز جن کو مستقل وولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے۔
	b فلیٹ یا سطح کا مرکب	الیکٹروپلائنگ، لائٹنگ وغیرہ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
	c کم مرکب	آرک ویلڈنگ جنریٹرز کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
2	ڈیفریٹل کمپائونڈ جنریٹر	

جا سکے ڈی سی جنریٹر کے پراللیل آپریشن

ڈی سی جنریٹرز کے پراللیل ہونے کی شرائط

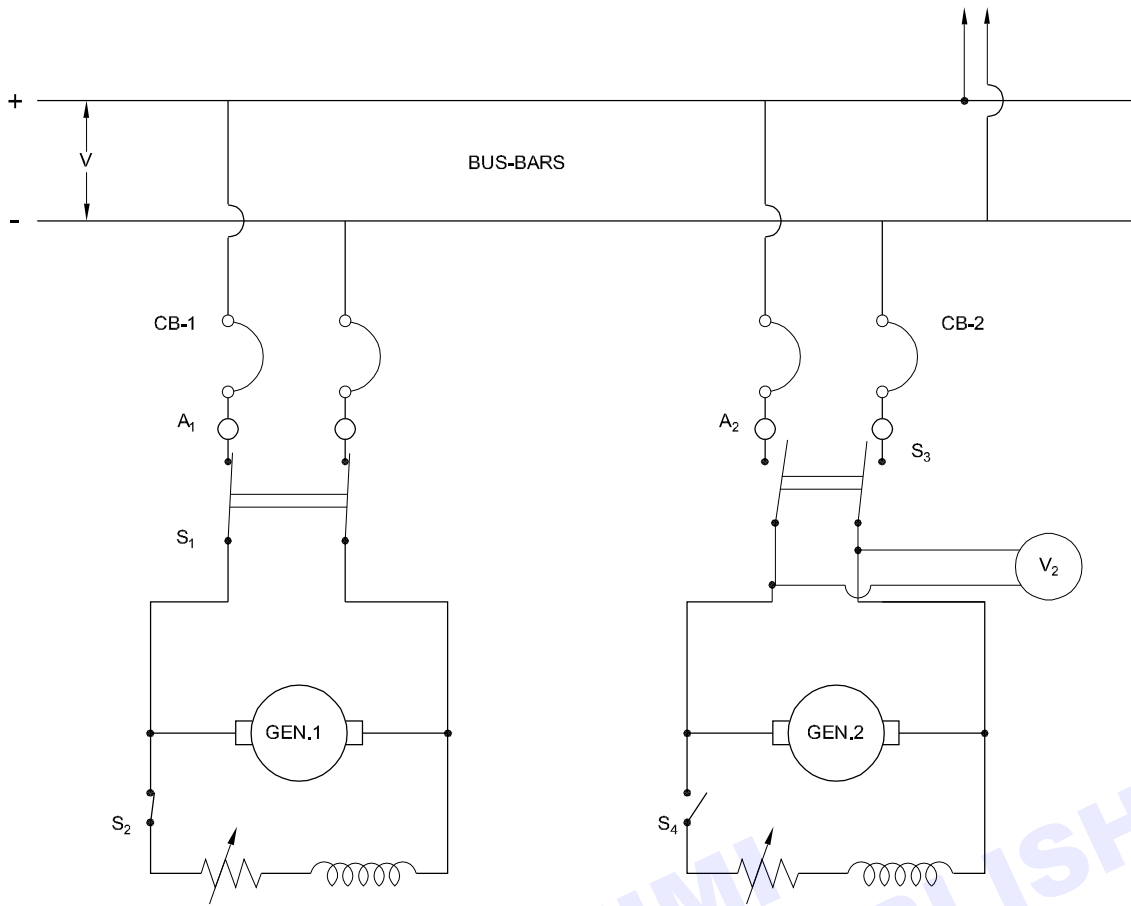
- 1 جنریٹر 2 کا پرائم موور درجہ بندی کی سپیڈ تک لایا جاتا ہے۔
- 2 ابحریت 2 کے فیلڈ سرکٹ میں S_4 سوئچ کریں بند ہے۔
- 2 اگلا سرکٹ بریکر CB_2 بند ہے اور جنریٹر 2 کی حوصلہ افزائی کو ایڈجسٹ کیا جاتا ہے جب تک کہ یہ بس بار کے وولٹیج کے برابر وولٹیج پیدا نہ کرے۔ یہ وولٹ میٹر 2V سے ظاہر ہوتا ہے۔
- 3 اب جنریٹر 2 جنریٹر 1 کے ساتھ پراللیل ہونے کے لیے تیار ہے۔
- 3 مین سوئچ S_3 بند ہے، اس طرح جنریٹر 2 کو جنریٹر 1 کے پراللیل کہا جاتا ہے۔ نوٹ کریں کہ جنریٹر 2 کوئی لوڈ فراہم نہیں کر رہا ہے کیونکہ اس کا پیدا کردہ ایای ایم ایف بس بار کے برابر ہے۔ وولٹیج . جنریٹر کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ وہ بس باروں پر «تیرتا» (یعنی کوئی لوڈ فراہم نہیں کر رہا ہے (Fig 16)).

1 آؤٹ پٹ وولٹیج ایک جیسا ہونا چاہیے۔

2 پول پت ایک جیسی ہونی چاہیے۔

پراللیل طور پر شنت جنریٹرز کو جوینٹس نا : پاور پلانٹ میں جنریٹر بس بار کے ذریعے پراللیل طور پر جڑے ہوتے ہیں۔ بس بارز بھاری موٹی کاپر کی سلاخیں ہیں اور یہ $ve+$ اور $ve-$ ٹرمینلز کے طور پر ورک کرتی ہیں۔ جنریٹرز کے مثبت ٹرمینلز بس بار کے $ve+$ سائیڈ سے کنکشن ہوتے ہیں اور منفی ٹرمینلز بس بار کے منفی سائیڈ سے جڑے ہوتے ہیں۔ تصویر 22 شونت جنریٹر 1 کو بس بار سے کنکشن اور لوڈ سپلائی کرتا ہے۔ جب پاور پلانٹ پر لوڈ اس جنریٹر کی گنجائش سے بڑھ جاتا ہے، تو دوسرا شنت جنریٹر 2 پہلے کے ساتھ پراللیل طور پر کنکشن ہوتا ہے تاکہ لوڈ کی بڑھتی ہوئی طلب کو پورا کیا

Fig 16



EL20N2112IG

آرمچر ری ایکشن

لجب آرمچر کنڈکٹرز کم لوڈ کرنٹ لے جاتے ہیں، تو آرمچر کنڈکٹرز کے ذریعے سیٹنگ دیا گیا ایم ایف مین فیلڈ فلوکس کے ساتھ اس طرح تعامل کرتا ہے کہ مین فیلڈ فلوکس کی فیلڈ مسخ ہو جاتی ہے اور اسے کراس میگنیٹائزنگ اثر کہا جاتا ہے۔

تاہم، جنریٹر کے برش کی پوزیشن کو روٹیشن کی ڈائریکشن میں ایک چھوٹے سے زاویے سے منتقل کر کے اثر کو ختم کیا جا سکتا ہے۔ جب جنریٹر کو مزید لوڈ کیا جاتا ہے، تو پولکے اشارے سیر ہو جاتے ہیں جس کے نتیجے میں مین فیلڈ فلوکس کو ڈی میگنیٹائز کیا جاتا ہے، اس طرح حوصلہ افزائی شدہ ایم ایف کو کم کیا جاتا ہے۔ اس اثر کو ڈی میگنیٹائزنگ اثر کہا جاتا ہے، اور اس کی مزید وضاحت کی جا سکتی ہے۔

Fig 17 صرف مین فیلڈ فلوکس کے ذریعہ بہاؤ کی ڈسٹری بیوشن کو ظاہر کرتا ہے۔ چونکہ آرمچر کنڈکٹرز میں کوئی کرنٹ نہیں ہے، اس لیے بہاؤ یکساں ہے۔ جی این اے (جیومیٹریکل نیوٹرل ایکسس) اور ایم این اے (مقناطیسی نیوٹرل ایکسس) ایک دوسرے کے ساتھ موافق ہیں۔

Fig 18 اکیلے آرمچر کنڈکٹرز کے ذریعہ سیٹنگ دیئے گئے بہاؤ کو ظاہر کرتا ہے۔ پرسنٹ ڈائریکشن کو جمع کے نشان (+) کے طور پر نشان زد کیا گیا ہے، N.pole کے نیچے اور ڈاٹ (•) جنوبی پولکے نیچے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ دی اس آرمچر فیلڈ (ایم ایف) کی پاور کا انحصار آرمچر کرنٹ پر ہوتا ہے جو بدلے میں لوڈ کرنٹ پر منحصر ہوتا ہے۔

4 اگر جنریٹر 2 کو کوئی کرنٹ دینا ہے تو اس کا پیدا کردہ وولٹیج E بس بارز وولٹیج V سے زیادہ ہونا چاہیے۔ اس صورت میں، اس کے ذریعے فراہم کردہ کرنٹ $I = (E-V)/R_a$ آرمچر سرکٹ کی ریزسٹنس ہے۔ فیلڈ کرنٹ (اور اس وجہ سے حوصلہ افزائی ایای ایم ایف E کو بڑھا کر، جنریٹر 2 کو مناسب مقدار میں لوڈ فراہم کرنے کے لیے بنایا جا سکتا ہے۔

5 لوڈ کو ایک سنٹ جنریٹر سے دوسرے میں منتقل کیا جا سکتا ہے صرف فیلڈ ایکسائٹیشن کو ایڈجسٹ کر کے۔ اس طرح اگر جنریٹر 1 کو بند کرنا ہے تو پورا لوڈ جنریٹر 2 پر منتقل کیا جا سکتا ہے بشرطیکہ اس میں جنریٹر 1 سے صفر ہو (اس کی نشاندہی اممیٹر A_1 سے ہو گی) کھلا CB_1 اور پھر مین سوئچ S_1 کھولیں۔

لوڈ شیئرنگ : لوڈ کو ایک جنریٹر سے دوسرے جنریٹر میں محض فیلڈ ایکسائٹیشن کو ایڈجسٹ کر کے منتقل کیا جاسکتا ہے۔ دو جنریٹرز کی لوڈ شیئرنگ جس میں غیر مساوی نو لوڈ وولٹیجز ہیں۔ دو جنریٹرز کے $E_1, E_2 = no$ لوڈ وولٹیج $R_1, R_2 = an$ کی آرمچر ریزسٹنس اس طرح جنریٹروں کی پرسنٹس پاور جنریشن E_1 اور E_2 کی قدروں پر منحصر ہے۔ ان اقدار کو فیلڈ ریوسٹیٹ کے ذریعہ تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ عام ٹرمینل وولٹیج (یا بس بارز وولٹیج) کا انحصار

(i) انفرادی جنریٹرز کے ایای ایم ایف s اور (ii) فراہم کردہ کل لوڈ کرنٹ پر ہوگا۔ عام طور پر بس بار کی وولٹیج کو پرمائیٹ رکھنے کی خواہش کی جاتی ہے۔ پراللیل طور پر ورک کرنے والے جنریٹرز کے فیلڈ ایکسائٹیشن کو ایڈجسٹ کر کے یہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔

رمیڈی : کراس میگنٹائزیشن کے اثر کو راکر بازو کی مدد سے برش کو GNA سے MNA میں منتقل کر کے بے اثر کیا جا سکتا ہے۔ یقیناً شفٹنگ کی مقدار کا انحصار آرمیچر کرنٹ کی شدت پر ہے۔ برش کی صحیح پوزیشن پر، حوصلہ افزائی ایف زیادہ سے زیادہ اور برش کے سائیڈز میں چنگاری کم سے کم ہوگی۔

کمپنیشننگ وائنڈنگ : بڑی مشینوں میں آرمیچر ری ایکشن کی وجہ سے ڈی میگنٹائزنگ اثر، جو لوڈ کے اتار چڑھاؤ کا ہنٹنگ ہیں، کو اس وائنڈنگ سے بے اثر کیا جا سکتا ہے۔

یہ وائنڈنگ آرمیچر کنڈکٹرز میں کرنٹ کے مخالف ڈائریکشن میں مساوی کرنٹ لے جاتی ہے۔ لہذا ان کا قائم کردہ بہاؤ بھی مخالف ڈائریکشن میں ہے اور آرمیچر فلوکس کے برابر ہے۔ اس لیے وہ ایک دوسرے کو بے اثر کر دیتے ہیں، اور اس طرح، ڈی میگنٹائزنگ اثر کسی بھی لوڈ پر، یہاں تک کہ اتار چڑھاؤ والے لوڈ پر بھی ختم ہو جاتا ہے۔

کمیوٹیشن

جب ڈی سی جنریٹر لوڈ ہوتا ہے، تو کرنٹ آرمیچر وائنڈنگ، کمیوٹیٹر اور برش کے ذریعے خارجی سرکٹ کی طرف بہتا ہے۔ اس عمل کے دوران، جب بھی برش دو کمیوٹر سیگمنٹس کو پھیلتا ہے، ان کمیوٹر سیگمنٹس سے جڑا وائنڈنگ وائنڈنگ والا فیکٹر شارٹ سرکٹ ہوتا ہے۔ پرسنٹس ڈائریکشن میں ہونے والی تبدیلیاں، جو وائنڈنگ والے فیکٹر میں، شارٹ سرکٹ سے بالکل پہلے، دوران اور بعد میں ہوتی ہیں، کو کمیوٹیشن کہا جاتا ہے۔

اگر پرسنٹس ڈائریکشن میں تبدیلی بتدریج ہے، تو ایک ہمسٹاب تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ دوسری طرف وائنڈنگ والے فیکٹر میں کرنٹ میں اچانک تبدیلی کو رف کمیوٹیشن کہا جاتا ہے جس کے نتیجے میں برش کے سائیڈز میں بھاری چنگاری پیدا ہوتی ہے۔ اگر کسی نہ کسی طرح کی تبدیلی کو جاری رکھنے کی اجازت دی جائے تو، برش اور کمیوٹیٹر بالآخر چنگاریوں سے پیدا ہونے والی اضافی گرمی کی وجہ سے خراب ہو جاتے ہیں۔ انٹروپولز فراہم کر کے کسی نہ کسی طرح کی تبدیلی رمدے برش کی پوزیشن میں چنگاریوں سے بچنے کے لیے، درج ذیل طریقے استعمال کیے جاتے ہیں جو مؤثر طریقے سے کھردری تبدیلی کو ہمسٹاب تبدیلی میں بدل دیتے ہیں۔

- ریزسٹنس تاروں کو کمیوٹیٹر سے کوائل کے آخری کنکشن کے درمیان متعارف کرایا جاتا ہے، جیسا کہ Fig 20 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ بڑھی ہوئی ریزسٹنس کرنٹ کو اپنی ڈائریکشن کو آسانی سے تبدیل کرنے میں مدد دیتی ہے، ٹانمیں اضافہ اور سناتیکلے انڈکڈ ایای ایم ایف کو کم کرتا ہے۔

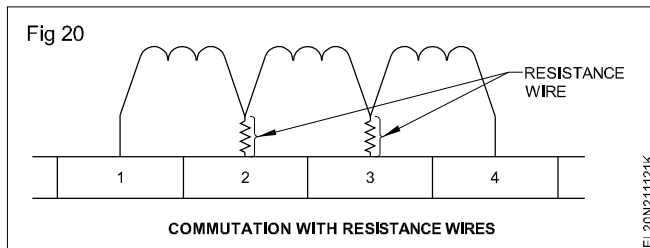


Fig 17

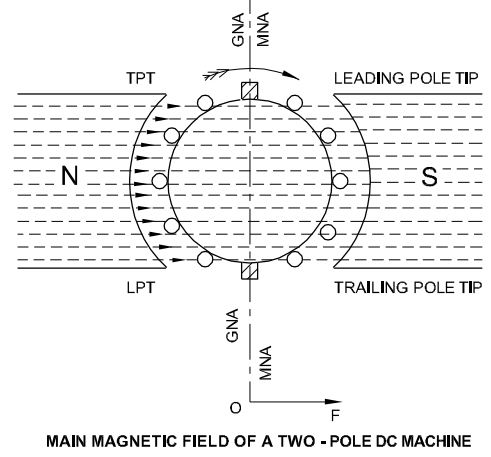
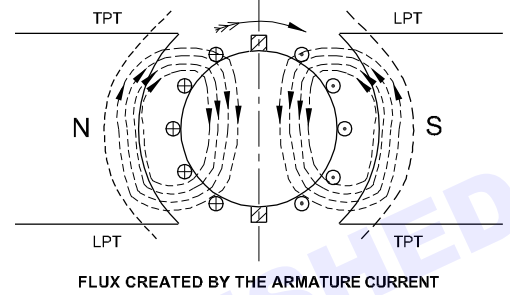


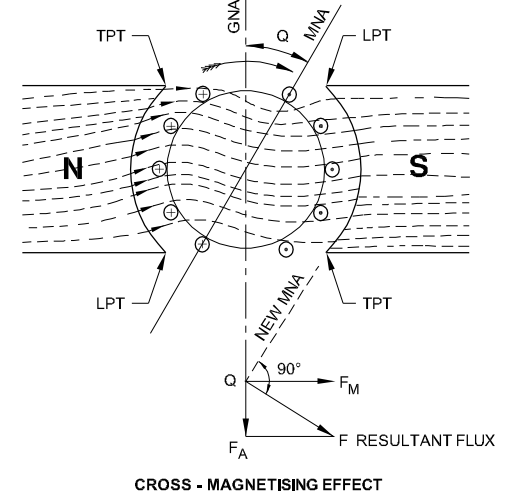
Fig 18

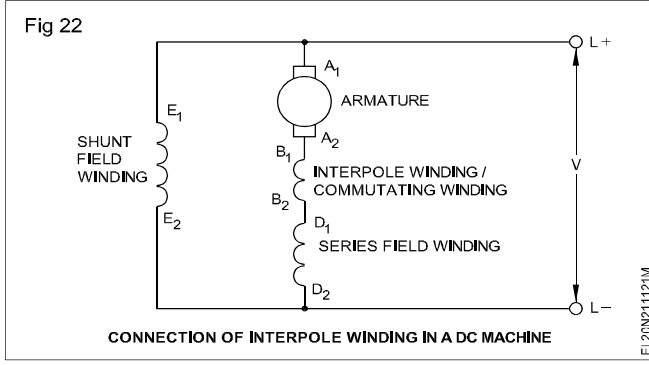


کراس میگنٹائزنگ اثر: Fig 19 میں فیلڈ اور آرمیچر ایای ایم ایف کے مشترکہ اثر سے بہاؤ کی ڈسٹری بیوشن کو ظاہر کرتی ہے۔ نتیجے میں آنے والا فیلڈ پچھلی پول کے سروں پر مضبوط اور سرکردہ پول کے سروں پر کمزور پایا جاتا ہے۔ اس کراس میگنٹائزنگ اثر کی وجہ سے، مقناطیسی غیر جانبدار محور (MNA) کو جیومیٹرک نیوٹرل ایکسس (GNA) سے روٹیشن کی ڈائریکشن میں ایک زاویہ Q کے ذریعے منتقل کیا جاتا ہے۔

میں فیلڈ فلوکس (FF) اور آرمیچر فلوکس (F_A) کا اثر Fig 19 میں ویکٹرز کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔ مقناطیسی نیوٹرل ایکسس (MNA) نتیجے میں آنے والے بہاؤ (F) کے دائیں زاویے پر ہونا چاہیے۔

Fig 19





ڈی سی مشینوں کے دیمریٹس اور کارکردگی: براہ راست لوڈنگ کے مقابلے میں دیمریٹس کا تعین کر کے گھومنے والی مشین کی کارکردگی کا تعین کرنا آسان ہے۔ مزید یہ کہ بڑے اور درمیانے سائز کی مشینوں کے لیے اصل لوڈ کا بندوبست کرنا ممکن نہیں ہے۔ دیمریٹس کو جان کر، مشین کی کارکردگی کی طرف سے پایا جا سکتا ہے

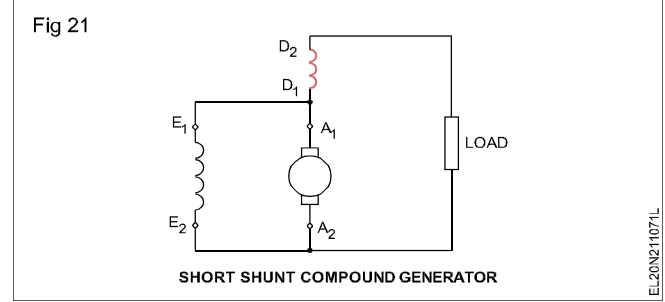
$$\eta = \frac{\text{output}}{\text{output} + \text{losses}} \text{ (For generators)}$$

$$\eta = \frac{\text{input} - \text{losses}}{\text{input}} \text{ (For motors)}$$

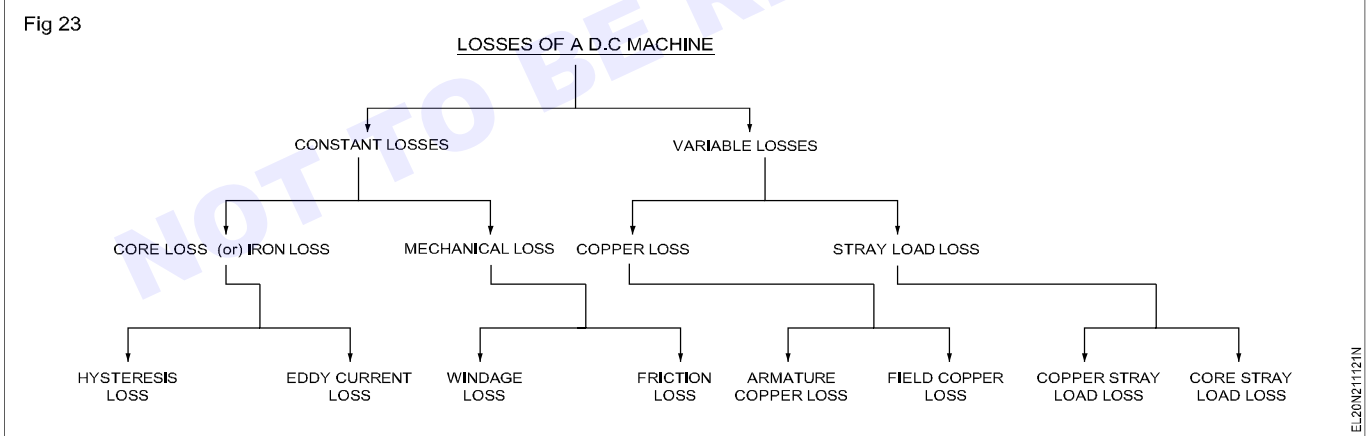
گھومنے والی مشینوں میں انرجی کی تبدیلی کے عمل میں - کرنٹ، فلوکس اور روٹیشن شامل ہیں جو بالسیٹنگ کنڈکٹرز، فیرو میگنیٹک میٹریل اور مکینیکل دیمریٹس کا سبب بنتے ہیں۔ ڈی سی مشین میں ہونے والے مختلف دیمریٹس ذیل میں درج ہیں (Fig 23) تھری ڈی سی مشین کے دیمریٹس کو ظاہر کرتی ہے۔

- اعلیٰ ریزسٹنس برش استعمال کیے جاتے ہیں۔ لہذا رابطہ ریزسٹنس کی تبدیلی کرنٹ کو اپنی ڈائریکشن کو آسانی سے تبدیل کرنے کی اجازت دیتی ہے، اس طرح جامد طور پر حوصلہ افزائی شدہ ایای ایم ایف کو کم کرتا ہے۔

- چھوٹے فیلڈ پولز جنہیں انٹر پولز کہا جاتا ہے وہ مین پولز کے درمیان فراہم کیے گئے ہیں جیسا کہ Fig 21 میں دکھایا گیا ہے۔ ان انٹر پولز کی پول بت وہی ہے جو کہ جنریٹروں کی روٹیشن کی ڈائریکشن میں اگلے پول کے آگے ہے۔ مزید یہ کہ ان کی وائنڈنگ آر میچر کے ساتھ سلسلہ سٹاب جڑی ہوئی ہے تاکہ وہ آر میچر کی طرح ہی کرنٹ لے جائیں۔



یہ انٹر پولز سٹاتیکلے انڈکڈ ایای ایم ایف کی ڈائریکشن میں ایک ایای ایم ایف پیدا کرتے ہیں، اور کرنٹ کے لحاظ سے ان کی شدت ہوتی ہے۔ اس طرح، سٹاتیکلے انڈکڈ ایای ایم ایف کا اثر ختم ہو جاتا ہے۔ یہ انٹر پولز موٹی گیج تار والے موڑ کی کم تعداد کے ساتھ زخم ہیں۔ Fig 22 ڈی سی کمپاؤنڈ مشین میں انٹر پول وائنڈنگ کا کنکشن دکھاتا ہے۔



کل دیمریٹس کو بڑے پیمانے پر دو اقسام میں ڈسٹری بیوشن کیا جا سکتا ہے۔

- 1 کانستنٹ دیمریٹس
- 2 وریبلے دیمریٹس

ان دیمریٹس کو مزید ڈسٹری بیوشن کیا جا سکتا ہے۔

- 1 کانستنٹ دیمریٹس -

(i) کور لوسس ور آئرن لوسس

a ہسٹریسیس کا لوسس

b ایڈی کرنٹ لوسس

ii مکینیکل لوسس

a وینڈیج کا لوسس

b رگڑ کا لوسس - برش کی رگڑ کا لوسس اور بیئرنگ رگڑ کا لوسس

2 وریبلے دیمریٹس -

i کاپر کا لوسس (I²R)

a آر میچر کاپر کا لوسس

b فیلڈ کاپر کا لوسس

c برش سے رابطہ کا لوسس

$$\begin{aligned}
 \text{Generator output} &= VI \\
 \text{Generator input} &= \text{output} + \text{losses} \\
 &= VI + I^2 a R_a + W_e \\
 &= VI + (I + I_{sh})^2 R_a + W_e \therefore I_a = (I + I_{sh})
 \end{aligned}$$

However, if I_{sh} is negligible as compared to load current $I_a = I$ (approx.)

$$\therefore \eta = \frac{\text{output}}{\text{input}} = \frac{VI}{VI + I^2 a R_a + W_e} = \frac{VI}{VI + I^2 R_a + W_e}$$

کارکردگی زیادہ سے زیادہ ہے جب وریبلے لووس = مسلسل لووس
- زیادہ سے زیادہ کارکردگی کے مطابق لوڈ کرنٹ رشتہ کے ذریعہ
دیا جاتا ہے۔

a ایک کاپر کے آوارہ لوڈ کا لووس

b کور سٹرے لوڈ کا لووس

ڈی سی جنریٹر کی کارکردگی

ڈی سی جنریٹر میں پاور کا بہاؤ

$$= \frac{\text{output}}{\text{output} + \text{losses}} = \frac{VI}{VI + I_a^2 r_a + W_e}$$

جہاں ہم کانستنت خسارے میں ہیں۔

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

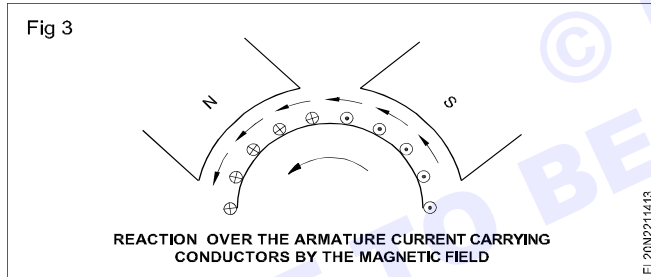
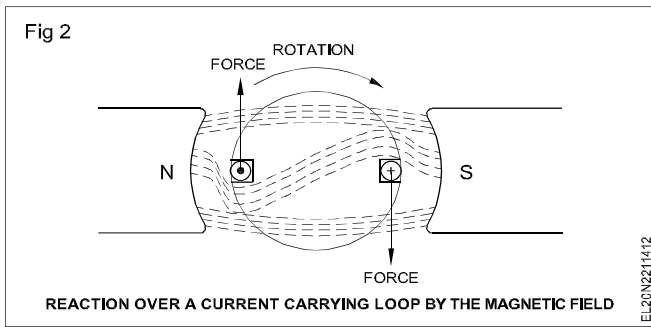
ڈی سی موٹر - اصول اور اقسام (DC motor - principle and types)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ڈی سی موٹر کے ورک کرنے والے اصول کی وضاحت کریں
- ڈی سی موٹرز کی مختلف اقسام بیان کریں۔

تجربہ کرتا ہے جو گھڑی کے مخالف ڈائریکشن میں گھومتا ہے جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے۔

روٹیشن یا حرکت کی ڈائریکشن کا تعین فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کے اصول سے کیا جا سکتا ہے۔ اس کے مطابق، آرمیچر کی روٹیشن کی ڈائریکشن کو یا تو آرمیچر کرنٹ کی ڈائریکشن یا فیلڈ کی پول بت کو تبدیل کر کے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔



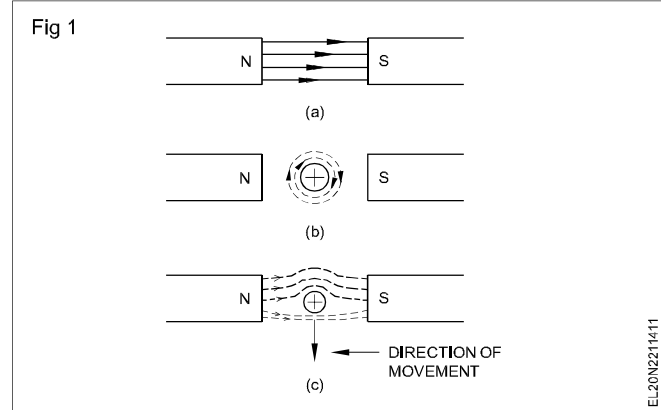
فلیمنگ کا بائیں ہاتھ کا اصول: مقناطیسی پول میں رکھے ہوئے کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر پر پیدا ہونے والی قوت کی ڈائریکشن کا تعین اس اصول سے کیا جا سکتا ہے۔ جیسا کہ Fig 4a میں دکھایا گیا ہے، بائیں ہاتھ کے انگوٹھے، شہادت کی انگلی اور درمیانی انگلی کو باہم دائیں زاویوں پر ایک دوسرے سے پکڑیں، اس طرح کہ شہادت کی انگلی بھاؤ کی ڈائریکشن میں ہو، اور درمیانی انگلی کرنٹ کے بھاؤ کی ڈائریکشن میں ہو۔ کنڈکٹر؛ پھر انگوٹھا کنڈکٹر کی حرکت کی ڈائریکشن بتاتا ہے۔ مثال کے طور پر، کرنٹ لے جانے والی کوائل کا ایک لوپ، جب شمالی اور جنوبی پول وں کے نیچے رکھا جاتا ہے جیسا کہ Fig 4b میں دکھایا گیا ہے، گھڑی کی مخالف ڈائریکشن میں گھومتا ہے۔

ڈی سی موٹرز کی اقسام: چونکہ ڈی سی موٹرز ڈی سی جنریٹرز کی کنسٹرکشن میں یکساں ہیں، اس لیے ان کو سیریز، شنٹ اور کمپاؤنڈ موٹرز کے طور پر بھی درجہ بندی کیا جاتا ہے، جو کہ آرمچر اور سپلائی کے ساتھ فیلڈ وائنڈنگ کے ان کے تعلق پر منحصر ہے۔

جب آرمچر اور فیلڈ سیریز میں جڑے ہوتے ہیں، جیسا کہ تصویر 5 میں دکھایا گیا ہے، اسے سیریز موٹر کہا جاتا ہے۔

تعارف: ڈی سی موٹر ایک مشین ہے جو ڈی سی الیکٹریک انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتی ہے۔ یہ کنسٹرکشن میں ڈی سی جنریٹر کی طرح ہے۔ لہذا، ڈی سی مشین کو جنریٹر کے طور پر یا موٹر کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ آج بھی، ڈی سی موٹرز کی بہترین ٹارک، سپیڈ اور لوڈ کی خصوصیات کی وجہ سے، 90% درست مشینوں، وائر ڈرائنگ انڈسٹری اور کرشن میں استعمال ہونے والی موٹریں اس قسم کی ہیں۔

ڈی سی موٹر کے اصول: یہ اس اصول پر ورک کرتا ہے کہ جب بھی کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کو یکساں مقناطیسی پول میں رکھا جائے گا تو کنڈکٹر پر ایک قوت قائم کی جائے گی تاکہ اسے مقناطیسی پول میں دائیں زاویوں پر منتقل کیا جا سکے۔ اس کی وضاحت اس طرح کی جا سکتی ہے۔ Fig 1a مقناطیس کے ذریعہ ٹولپمنٹ یکساں مقناطیسی فیلڈ کو دکھاتا ہے، جبکہ Fig 1b کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر کے اریبلشن گریبلشن پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ کو دکھاتا ہے۔ Fig 1a اور Fig 1b کے اثرات کو ایک شکل میں ملا کر، Fig 1c مقناطیس کے بھاؤ اور کرنٹ کے بھاؤ کے نتیجے میں پیدا ہونے والی فیلڈ کو دکھاتا ہے۔ لے جانے والا کنڈکٹر ان دونوں شعبوں کے تعامل کی وجہ سے، کنڈکٹر کے اوپر کا بھاؤ بڑھ جائے گا اور کنڈکٹر کے نیچے بھاؤ کم ہو جائے گا جیسا کہ Fig 1c میں دکھایا گیا ہے۔ کنڈکٹر کے اوپر بڑھتا وائنڈنگ بھاؤ ایک خمیدہ راستہ اختیار کرتا ہے اس طرح کنڈکٹر پر ایک قوت پیدا ہوتی ہے تاکہ اسے نیچے کی طرف لے جا سکے۔



اگر تصویر 1 میں کنڈکٹر کو تار کے لوپ سے تبدیل کیا جاتا ہے جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے، نتیجے میں فیلڈ کنڈکٹر کا ایک رخ اوپر کی طرف اور دوسری طرف کو نیچے کی طرف لے جاتی ہے۔ یہ کنڈکٹرز کے اوپر گھما وائنڈنگ ٹارک بناتا ہے، اور اگر وہ گھومنے کے لیے آزاد ہوں تو وہ گھومنے کا رجحان رکھتے ہیں۔ لیکن ایک عملی موٹر میں، اس طرح کے کئی کنڈکٹرز/کوائلز ہوتے ہیں۔ تصویر تھری موٹر کا حصہ دکھاتا ہے۔ جب اس کے آرمچر اور فیلڈ کو کرنٹ فراہم کیا جاتا ہے، تو آرمچر ایک قوت کا

جب آرمیچر اور فیلڈ کو سپلائی میں پرالیل طور پر جوڑا جاتا ہے، جیسا کہ Fig 6 میں دکھایا گیا ہے، اسے شنٹ موٹر کہا جاتا ہے۔

جب موٹر میں دو فیلڈ کوائل ہوتے ہیں، ایک آرمیچر کے ساتھ سیریز میں اور دوسری آرمیچر کے متوازی، جیسا کہ Fig 7 میں دکھایا گیا ہے، اسے کمپاؤنڈ موٹر کہا جاتا ہے۔

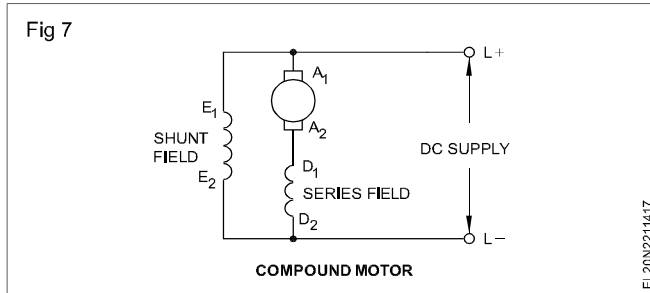
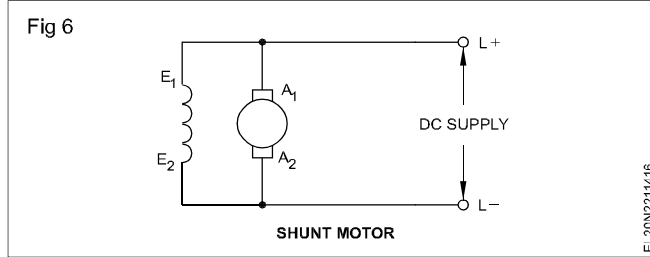
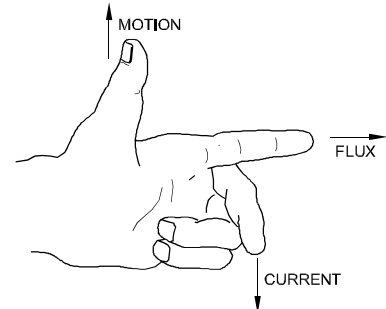
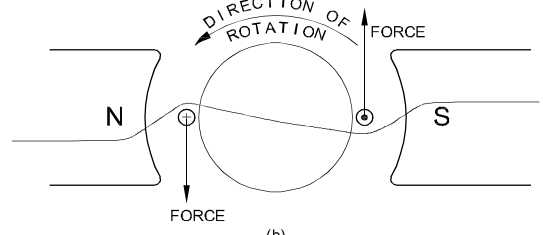


Fig 4

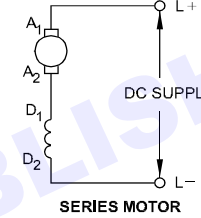


(a) LEFT HAND RULE FOR MOTOR FUNCTION



(b) FLEMING'S LEFT HAND RULE

Fig 5



اپلائیڈ وولٹیج، پیچھے ای ایم ایف، آرمیچر وولٹیج ڈراپ، ڈی سی موٹر کی سپیڈ اور بہاؤ کے درمیان تعلق - روٹیشن کی ڈائریکشن تبدیل کرنے کا طریقہ

(The relation between applied voltage, back emf, armature voltage drop speed and flux of DC motor - method of changing direction of rotation)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- اپلائیڈ وولٹیج، پیچھے ای ایم ایف، آرمیچر وولٹیج ڈراپ - سپیڈ - فلکس کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں
- ڈی سی موٹر کی روٹیشن کی ڈائریکشن تبدیل کرنے کا طریقہ بیان کریں۔

حوصلہ افزائی (پیچھے) ای ایم ایف کی ڈائریکشن کا تعین فلیمنگ کے دائیں ہاتھ کے اصول سے کیا جا سکتا ہے۔ لاگو وولٹیج: موٹر ٹرمینلز پر لگائی جانے والی وولٹیج کو 'V' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

آرمیچر وولٹیج ڈراپ: چونکہ آرمیچر کنڈکٹرز میں کچھ ریزسٹنس ہوتی ہے، جب بھی وہ کرنٹ لے جاتے ہیں تو وولٹیج ڈراپ ہوتا ہے۔ اسے $I_a R_a$ ڈراپ کہا جاتا ہے کیونکہ یہ آرمیچر کرنٹ I_a اور آرمیچر ریزسٹنس R_a کی پاور جنریشن کے متناسب ہے۔ اس کا اطلاق شدہ وولٹیج اور پیچھے ای ایم ایف کے ساتھ ایک قطعی تعلق ہے جیسا کہ فارمولے سے دکھایا گیا ہے۔

$$V = E_b + I_a R_a$$

$$\text{Alternatively, } I_a R_a = V - E_b$$

ایم ای ایم ایف: جیسے ہی ڈی سی موٹر کا آرمیچر گھومنے لگتا ہے، آرمیچر کنڈکٹر فیلڈ پولز سے پیدا ہونے والے مقناطیسی بہاؤ کو کاٹ دیتے ہیں۔ اس کارروائی کی وجہ سے، ان کنڈکٹرز میں ایک emf تیار کیا جائے گا۔ induced emf اس سمت میں ہے کہ آرمیچر کنڈکٹر میں کرنٹ کے بہاؤ کی مخالفت کرے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ چونکہ یہ سپلائی وولٹیج کی مخالفت کرتا ہے اسے پیچھے ای ایم ایف کہا جاتا ہے اور اسے E_b سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کی قیمت وہی ہے جو جنریٹر میں پائی جاتی ہے۔ کے طور پر لکھا جا سکتا ہے۔

$$E_b = \frac{\phi ZNP}{60A} \text{ volts}$$

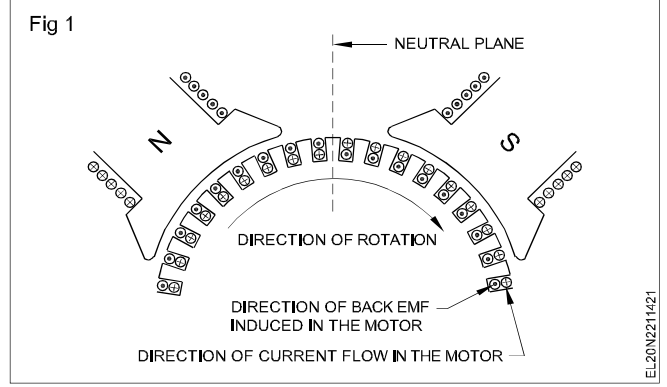
حوصلہ افزائی (پیچھے) ایای ایم ایف کی ڈائریکشن کا تعین فلیمنگ کے دائیں ہاتھ کے اصول سے کیا جا سکتا ہے۔

$$\text{where } K = \frac{60A}{ZP}$$

$$\text{Therefore } N = K E_b / \phi.$$

یہ ظاہر کرتا ہے کہ ڈی سی موٹر کی سپیڈ E_b کے براہ راست متناسب ہے اور بہاؤ ϕ کے الٹا متناسب ہے۔

آرمچر وولٹیج ڈراپ : چونکہ آرمچر کنڈکٹرز میں کچھ ریزسٹنس ہوتی ہے، جب بھی وہ کرنٹ لے جاتے ہیں۔ وولٹیج ڈراپ ہوتا ہے۔ اسے $I_a R_a$ کہا جاتا ہے۔ چھوڑ دو کیونکہ یہ ہے آرمیچر کرنٹ I_a اور آرمیچر ریزسٹنس R_a کی پیداوار کے متناسب۔ اس کا اطلاق شدہ وولٹیج اور بیک emf کے ساتھ ایک قطعی تعلق ہے جیسا کہ فارمولے سے دکھایا گیا ہے۔



مزید پیچھے یا کاونٹر ایای ایم ایف E_b کا انحصار فی پول ϕ اور سپیڈ N پر بہاؤ پر ہے۔ لہذا، لاگو وولٹیج، پیچھے ایای ایم ایف، آرمیچر ڈراپ، بہاؤ اور سپیڈ مندرجہ ذیل طور پر ایک دوسرے سے متعلق ہیں۔

$$E_b = V - I_a R_a$$

$$\frac{\phi ZNP}{60A} = V - I_a R_a$$

$$\therefore N = \frac{(V - I_a R_a) \times 60A}{\phi ZP} \text{ rpm}$$

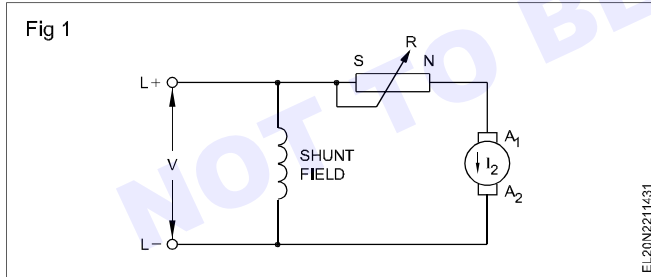
ڈی سی موٹر اسٹارٹرز (DC motor starters)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• ڈی سی موٹر کے لیے سٹارٹر کی ضرورت بیان کریں

• سٹارٹرز کی مختلف اقسام بیان کریں - 2 پوائنٹ، تھری پوائنٹ اور 4 پوائنٹ اسٹارٹرز کی کنسٹرکشن اور ورک کرنے کے اصول۔

کے واقعات کو پریوینٹر کے لیے موٹر سرکٹس میں اسٹارٹر نامی ڈیوائس استعمال کی جاتی ہے۔



اسٹارٹرز والوں کی اقسام : ڈی سی موٹرز کو اس پار کرنے کے لیے استعمال ہونے والے اسٹارٹرز عام طور پر تین قسم کے ہوتے ہیں۔

- پوائنٹ اسٹارٹر
- تین پوائنٹ اسٹارٹر
- چار پوائنٹ اسٹارٹر

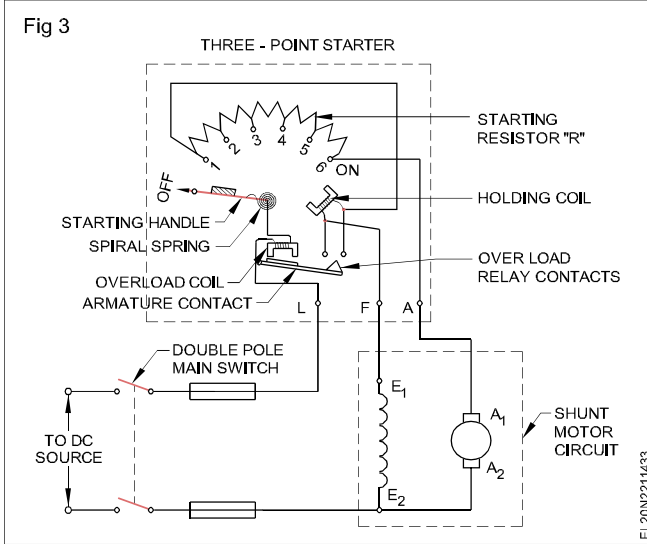
دو پوائنٹ اسٹارٹر : اس میں درج ذیل اجزاء شامل ہیں۔

- موٹر اس پار کرنے کے لیے درکار سیریز ریزسٹر۔
- آرمیچر سرکٹ میں ریزسٹر کو شامل کرنے یا خارج کرنے کے لیے رابطے (پینٹل کے سٹنڈ) اور سوئچنگ بازو کی ضرورت ہے۔
- سپلائی ناورک ہونے پر پینٹل کو 'اف' پوزیشن پر لانے کے لیے پینٹل پر ایک چشمہ۔

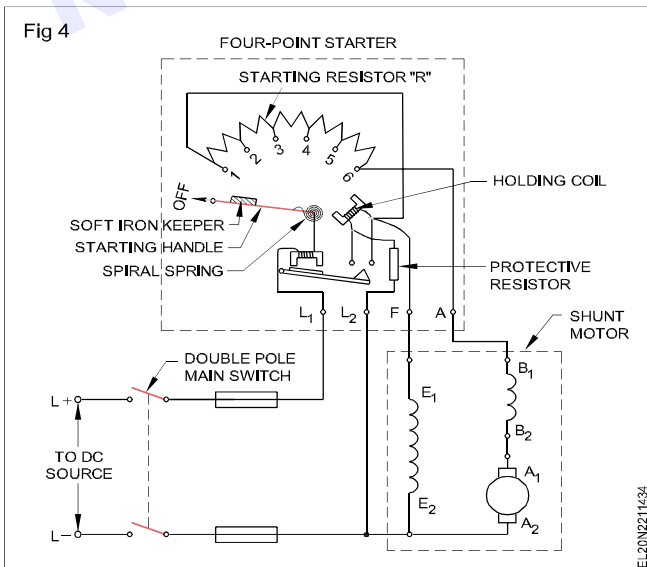
اسٹارٹرز کی ضرورت : چونکہ آرمچر اس پار ہونے سے پہلے ساکن ہوتا ہے، اس لیے پیچھے ایای ایم ایف جو سپیڈ کے متناسب ہے صفر ہے۔ چونکہ آرمیچر کی ریزسٹنس بہت کم ہوتی ہے، اگر آرمیچر پر ریٹنڈ وولٹیج لگائی جاتی ہے، تو یہ پورے لوڈ کرنٹ سے کئی گنا زیادہ کھینچ لے گا، اور اس طرح، بھاری اس پار ہونے والے کرنٹ کی وجہ سے آرمیچر کو لووس پہنچنے کا ہر امکان ہے۔ لہذا، اس پار ہونے والا کرنٹ ایک محفوظ قدر تک محدود ہونا چاہیے۔ یہ 5 سے 10 سیکنڈ کی مدت کے لئے اس پار ہونے کے ٹائم آرمیچر کے ساتھ سیریز میں ریزسٹنس ڈال کر کیا جاتا ہے۔ جیسے جیسے موٹر کی سپیڈ بڑھ جاتی ہے، پیچھے ایای ایم ایف بن جاتا ہے، اور پھر اس پار ہونے والی ریزسٹنس کو آہستہ آہستہ کاٹ دیا جا سکتا ہے۔ تصویر 1 اس طرح کے انتظام کو ظاہر کرتا ہے۔ ریزسٹنس R کو اس پار کے ٹائم حرکت پذیر بازو کو پوزیشن 'S' میں رکھ کر آرمچر سرکٹ میں مکمل طور پر شامل کیا جاتا ہے، اور پھر اسے پوزیشن 'N' کی طرف لے جایا جاتا ہے تاکہ جب موٹر اپنی سپیڈ پکڑ لے تو ریزسٹنس R کو خارج کر سکے۔ لیکن ایسا انتظام خالصتاً مینوئل ہو گا اور اسے کانستینٹ نگرانی کی ضرورت ہے۔ مثال کے طور پر، اگر موٹر چل رہی ہے، ریزسٹنس R کو خارج کر دیا جائے گا، اور حرکت پذیر بازو کی پوزیشن 'N' پر ہو گی۔ سپلائی ناورک ہونے کی صورت میں، موٹر رک جائے گی لیکن حرکت پذیر بازو پھر بھی 'N' پوزیشن میں رہے گا۔ جب سپلائی واپس آتی ہے، کیونکہ آرمیچر سرکٹ میں 'R' کے ذریعے کوئی ریزسٹنس شامل نہیں ہوتی ہے، تو آرمیچر بھاری کرنٹ کھینچ سکتا ہے اور خراب ہو سکتا ہے۔ اس طرح

میں نہیں ہوگا۔ جب لوڈ کرنٹ ایک مخصوص قیمت سے بڑھ جاتا ہے تو اوور لوڈ کوائل کا بہاؤ آرمچر کو اپنی طرف متوجہ کرے گا۔ آرمچر کے رابطہ پوائنٹس پہر ہولڈنگ کوائل کو شارٹ سرکٹ کرتے ہیں اور اسے ڈی میگنیٹائز کرتے ہیں۔ یہ سرپل اسپرنگ کے تناؤ کی وجہ سے ہینڈل کو 'آف' پوزیشن پر آنے کے قابل بناتا ہے۔

اس قسم کا اسٹارٹر شنٹ اور کمپائونڈ موٹرز دونوں کو اس پار کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

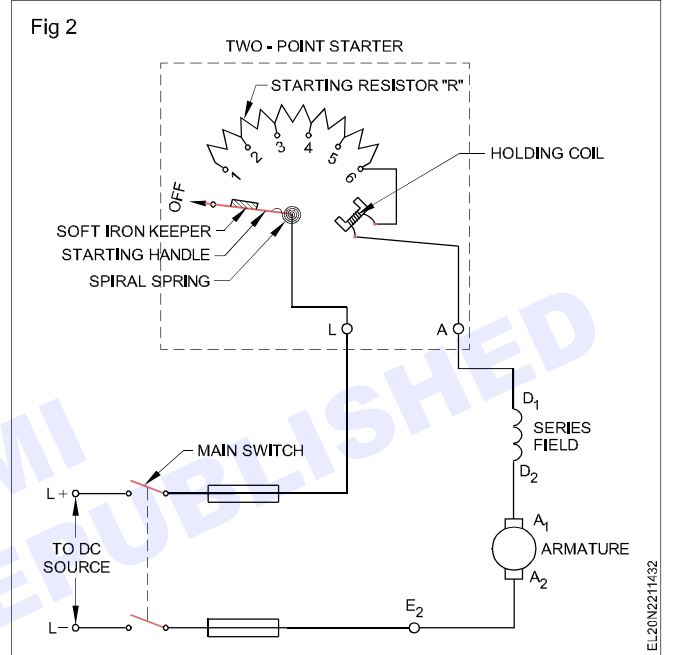


چار پائنٹ اسٹارٹر: ایپلی کیشنز میں جہاں موٹر کی بہت سی سپیڈ کو ان کی ریٹیڈ ویلیو سے زیادہ بڑھانا ہے، موٹر کے ساتھ ایک چار ٹرمینل، فیس پلیٹ اسٹارٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ چار (ٹرمینل) پوائنٹ اسٹارٹر، جو Fig 4 میں دکھایا گیا ہے، تین نکاتی اسٹارٹر سے مختلف ہے کہ ہولڈنگ کوائل شنٹ فیڈ کے ساتھ سیریز میں کنکشن نہیں ہے۔ اس کے بجائے، یہ ایک ریزسٹر کے ساتھ سیریز میں سیلانی میں جڑا وانڈنگ ہے۔ یہ ریزسٹر ہولڈنگ کوائل میں کرنٹ کو مطلوبہ قدر تک محدود کرتا ہے۔ ہولڈنگ کوائل نو فیڈ ریلیز کے بجائے نو وولٹیج ریلیز کا ورک کرتی ہے۔ اگر لائن وولٹیج مطلوبہ قدر سے نیچے گر جائے تو ہولڈنگ کوائل کی مقناطیسی کشش کم ہو جاتی ہے، اور پھر اسپرنگ سٹارٹر ہینڈل کو واپس 'آف' پوزیشن پر کھینچ لیتی ہے۔



• ہینڈل کو 'آن' پوزیشن میں رکھنے کے لیے ایک الیکٹریک مقناطیس۔ دو نکاتی اسٹارٹر اکثر ڈی سی سیریز موٹر کے ساتھ استعمال ہوتا ہے۔ سٹارٹنگ ریزسٹنس، الیکٹرو میگنیٹ آرمچر اور سیریز فیڈ سبھی سیریز میں جڑے ہوئے ہیں جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

جب بازو کو پہلے رابطے کے مقام پر منتقل کیا جاتا ہے، تو سرکٹ مکمل ہو جاتا ہے، اور بازو گھومنا اس پار ہو جاتا ہے۔ جیسے جیسے آرمچر کی سپیڈ بڑھتی ہے، بازو کو آہستہ آہستہ دائیں طرف کے الیکٹریک مقناطیس کی طرف بڑھایا جاتا ہے، اس طرح اسٹارٹر کی ریزسٹنس کم ہو جاتی ہے جب بازو الیکٹریک مقناطیس کے خلاف ہوتا ہے، تو سرکٹ سے اسٹارٹر کی مکمل ریزسٹنس منقطع ہو جاتی ہے۔



تین پائنٹ اسٹارٹر: تصویر تھری ڈی سی شنٹ موٹر سے کنکشن تھری (ٹرمینل) پوائنٹ اسٹارٹر کا انٹرنل ڈیاگرام دکھاتا ہے۔ براہ راست کرنٹ سیلانی سٹارٹر، موٹر سرکٹ سے ڈبل پول سوئچ اور مناسب فیوز کے ذریعے کنکشن ہوتی ہے۔ آپریٹر کے استعمال کے لیے اسٹارٹر میں ایک کنٹیکٹر ہینڈل یا نوب ہوتا ہے۔ سٹارٹر کے ہینڈل کو 'آف' پوزیشن سے سٹارٹر کے پہلے پینٹل کے رابطے (1) پر منتقل کرنے سے، آرمچر اس پار ہونے والی ریزسٹنس کے ذریعے لائن کے پار جڑ جاتا ہے۔ نوٹ کریں کہ آرمچر کل ابتدائی ریزسٹنس کے ساتھ سیریز میں ہے۔ شنٹ فیڈ، ہولڈنگ کوائل کے ساتھ سیریز میں، بھی پوری لائن سے کنکشن ہے۔ آپریشن کے اس موڈ میں، ابتدائی کرنٹ کا آرمچر کی طرف جلدی ریزسٹنس کی وجہ سے محدود ہے۔ ایک ہی ٹائم میں، اچھی شروعاتی ٹارک فراہم کرنے کے لیے فیڈ کرنٹ زیادہ سے زیادہ قیمت پر ہے۔

جیسے ہی ہینڈل بازو کو دائیں طرف منتقل کیا جاتا ہے، اس پار ہونے والی ریزسٹنس کم ہو جاتی ہے اور موٹر آہستہ آہستہ تیز ہوتی جاتی ہے۔ جب آخری رابطہ ہوتا ہے، تو آرمچر براہ راست سیلانی کے پار جڑ جاتا ہے۔ اس طرح، موٹر پوری سپیڈ پر ہے۔

اوور لوڈ سے موٹر کو پہنچنے والے لووس کو پریوینٹر کے لیے اوورلوڈ کوائل فراہم کی جاتی ہے۔ عام لوڈ کی حالت میں، اوور لوڈ کوائل سے پیدا ہونے والا بہاؤ آرمچر رابطہ کو اپنی طرف متوجہ کرنے کی پوزیشن

ڈی سی موٹر میں ٹارک، فلکس اور آرمیچر کرنٹ کے درمیان تعلق (Relation between torque, flux and armature current in a DC motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ٹارک، فلکس اور آرمیچر کرنٹ کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں
- میٹرک HP سے متعلق مسائل کو حل کرنا۔ لوڈ کرنٹ، ریٹڈ وولٹیج، ٹارک اور ڈی سی موٹر کی سپیڈ۔

آرمیچر کرنٹ، فلکس اور ٹارک کے درمیان تعلق

$$T_a \times 2\pi n = \frac{\phi Z n P}{A} \times I_a$$

By cross multiplication we get

$$T_a = \frac{\phi Z P \times I_a}{2\pi A} \text{ Newton - metre}$$

$$\text{or } T_a = \frac{0.159 \phi Z P}{A} \times I_a \text{ Newton - metre}$$

For a given motor, ZP and A are constants as they depend upon the design.

$$\frac{0.159 Z P}{A} \text{ can be regarded as constant 'K'}$$

$$\text{Then } T_a = K \phi I_a$$

where ϕ is the flux pole in weber

I_a is the armature current

$$K = \frac{0.159 Z P}{A}$$

T_a is the armature torque in newton metres.

Therefore, we can say the torque of a DC motor is directly proportional to the field flux and the armature current.

The other formula which gives torque

$$T_a \text{ is } = \frac{9.55 \times E_b I_a}{N} \text{ Newton - metre}$$

where 'N' is speed in r.p.m.

شافت ٹارک : اوپر کی گئی مکمل آرمیچر ٹارک موٹر کے دیمپٹس کی وجہ سے مفید ورک کرنے کے لیے دستیاب نہیں ہے

ورک کرنے کے لیے دستیاب ٹارک کو شافت یا آؤٹ پٹ ٹارک کہا جاتا ہے، اور اسے T_{sh} کہا جاتا ہے۔

فرق $(T_a - T_{sh})$ موٹر کے لوہے، رگڑ اور وائنڈنگ کے دیمپٹس کی وجہ سے ٹارک کے لوہے کے طور پر جانا جاتا ہے۔

$$\text{One H.P. metric} = \frac{2\pi n T_{sh}}{735.5} = \frac{2\pi n T_{sh}}{60 \times 735.5} \text{ HP}$$

جہاں 'n' کی سپیڈ r.p.s. میں ہے، N کی سپیڈ r.p.m. میں ہے۔

اور T_{sh} نیوٹن میٹر میں شافت ٹارک ہے۔ اگر ٹارک کلو میں دیا جائے۔ میٹر، اسے نیوٹن میٹر میں تبدیل کیا جا سکتا ہے جیسا کہ ذیل میں دیا گیا ہے۔ نیوٹن میٹر = کلوگرام میٹر $\times 9.81$

ٹارک : محور کے گریبلشن کسی قوت کے موڑ یا گھماؤ کے لمحے کو ٹارک کہتے ہیں۔ یہ قوت کی پاور جنریشن اور گھرنی کے رداس کے برابر ہے۔ رداس 'r' میٹر کی ایک گھرنی پر غور کریں جس پر ایک محیط قوت 'F' نیوٹن عمل کرتا ہے، اور 'n' r.p.s. کی سپیڈ سے گھومتا ہے۔ جیسا کہ Fig1 میں دکھایا گیا ہے۔

(Then torque $T = F \times r$ Newton-metres(N-m

Work done by this force

in one revolution = Force x distance

$$= F \times 2\pi r \text{ joules.}$$

Power developed in one second

$$= F \times 2\pi r \times n \text{ joule/second or watts}$$

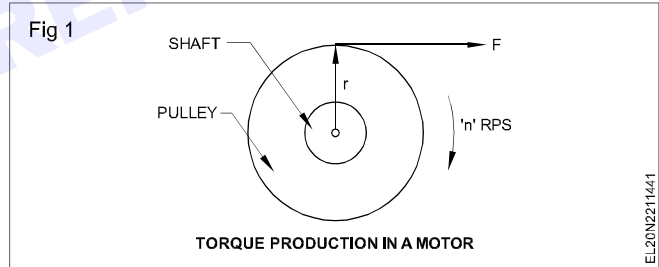
$$= (F \times r) 2\pi n \text{ watts}$$

As $2\pi n$ is angular velocity ω in radian/second and

$$(F \times r) = \text{Torque } T$$

$$\text{Power developed} = T \times \omega \text{ watts}$$

$$P = T \omega \text{ watts.}$$



موٹر کا ٹارک : ٹا کو نیوٹن میٹر میں موٹر کے آرمیچر اور آر پی ایس میں آرمیچر کی سپیڈ سے ڈیولپمنٹ ٹارک مانیں۔

$$\text{پھر آرمیچر } T_a 2\pi n \text{ واٹ میں پاور تیار ہوئی۔}$$

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ الیکٹریک پاور مکینیکل پاور میں بدل جاتی ہے۔

$$\text{آرمیچر کو فراہم کردہ الیکٹریک پاور } = E_b I_a \text{ جہاں}$$

$$E_b \text{ پچھلا ایای ایم ایف ہے۔}$$

$$I_a \text{ آرمیچر کرنٹ ہے۔}$$

آرمیچر کو فراہم کی جانے والی الیکٹریک پاور = آرمیچر میں ڈیولپمنٹ مکینیکل پاور

$$\text{We get } E_b I_a = T_a 2\pi n$$

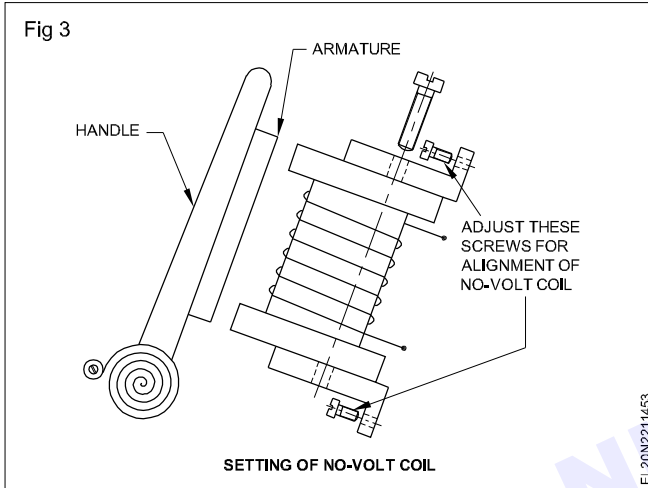
$$\text{Since } E_b = \frac{\phi Z n P}{A} \text{ volts (By taking 'n' in r.p.s.)}$$

ڈی سی موٹر اسٹارٹرز کی خدمت اور مینٹیننس (Service and maintenance of DC motor starters)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سروس کے طریقہ کار کی وضاحت کریں اور ڈی سی موٹر اسٹارٹر کا مسئلہ حل کریں
- یہ بتائیں کہ ہینڈل کو اس کے سپرنگ ٹینشن اور سنڈ کے خلاف رابطہ کے دباؤ کے لیے کیسے چیک کیا جائے
- بتائیں کہ نو وولٹ کوائل اسمبلی کو کیسے چیک کیا جائے
- مطلوبہ پرسنٹس درجہ بندی کے لیے اوورلوڈ ریلے کی وضاحت کریں۔

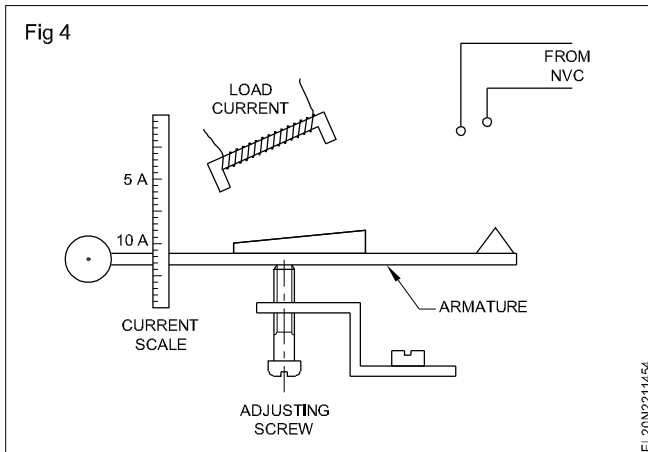
اگر NVC ڈائنمک نہیں ہے تو NVC کی حالت کو بصری طور پر چیک کریں۔ کوائل کی قدر اور ریزسٹنس کے ساتھ ساتھ کنڈکٹر پت کی قدر کی پیمائش کریں اور ان ریڈنگز کو نوٹ کریں۔



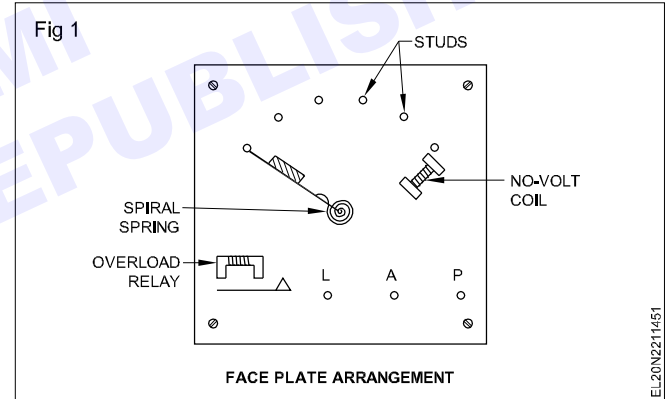
اوورلوڈ ریلے کی مینٹیننس (Fig 4): سٹارٹر فیس پلیٹ کے بائیں جانب ہینڈل کے قریب ایک مقناطیسی اوورلوڈ ریلے فراہم کیا جاتا ہے۔ اوورلوڈ ریلے کے نیچے ایک آرمیچر دیا جاتا ہے اور اسے موٹر کے لوڈ کرنٹ کے مطابق ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔

اوورلوڈ ریلے کو ٹیسٹنگ کے لیے موٹر کو لوڈ کرنا ہوگا اور اوورلوڈ ریلے کے ٹرپنگ کا مشاہدہ کرنا ہوگا۔ اگر اوورلوڈ ریلے کم کرنٹ یا اس سے زیادہ کرنٹ ویلیو پر ٹرپ کرتا ہے تو پرسنٹس قیمت سیٹ کرنٹ کے مقابلے میں پرسنٹس پیمانہ کو دوبارہ کیلیبریٹ کرنا ہوگا۔

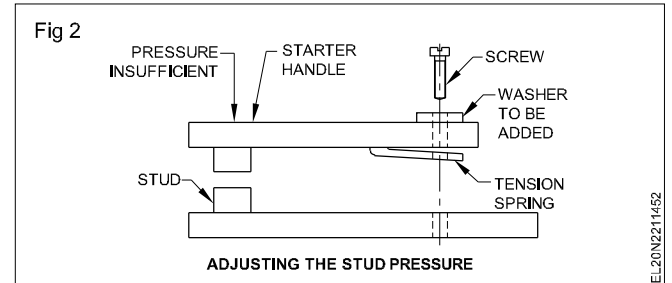
نو وولٹ کوائل پر چھپاتی نویسی کی صورت میں کور اسمبلی اور آرمر کی سطحوں کو صاف کرنے کی ضرورت ہے۔



سٹارٹر کی خدمت کرنا : 3 پوائنٹ اور 4 پوائنٹ اسٹارٹرز کی ابتدائی ریزسٹنس کوائلڈ یوریکا تار سے بنا وائنڈنگ ہے اور اسے اسٹارٹر کے جڑوں کے درمیان طے کیا گیا ہے۔ ہینڈل کے جڑوں کو سٹارٹر کے چہرے کی پلیٹ پر ایک سرکلر شکل میں سیٹنگ دیا گیا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ سنڈز کو کنڈکٹر چہرے کی پلیٹ پر مضبوطی سے لگایا گیا ہے۔ مینٹیننس کے دوران سنڈز کو زیرو نمبر سینڈ پیپر سے تیار کیا جانا چاہئے اگر بررز چھوٹے ہوں اور ایک ہمسٹاب فائل کو پٹنگ اور بڑے بررز کے لئے استعمال کیا جانا چاہئے، اور پھر کنڈیکٹ کلینر سے اچھی طرح سے صاف کیا جانا چاہئے۔ اگر سٹارٹر ریزسٹنس کھلا پایا جاتا ہے تو اسے مینوفیکچرر کی اصل تصریح کے مطابق نئی ریزسٹنس کوائل سے بدل دیں۔ بازو کے ڈائنمک رابطے کا مناسب دباؤ چہرے کی جگہ کے ہینڈل کے جڑوں کے خلاف دستیاب ہے۔



اگر مناسب تناؤ نہیں ملتا ہے تو سٹارٹر ہینڈل کو فکسنگ سکرو کی مدد سے ہینڈل کے اوپری حصے پر ایک یا دو فلیٹ واشر ڈال کر سخت کرنا ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔



جب سٹارٹر کے ہینڈل کو رینگ پوزیشن پر لے جایا جاتا ہے، تو ہینڈل کا آرمر نو وولٹ کوائل کی کور اسمبلی کو چھو رہا ہو۔ اگر کور اسمبلی ٹھیک طرح سے چھو نہیں رہی ہے تو، کور/کوائل اسمبلی کے بڑھتے ہوئے پیچ کو ڈھیلا کریں، کور کو سیدھ میں رکھیں اور پیچ کو سخت کریں۔ (Fig 3)۔

ڈی سی سیریز موٹر کی خصوصیات اور استعمال (Characteristics and applications of a DC series motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• ایک سیریز موٹر کی خصوصیات کی وضاحت کریں

- ٹارک بمقابلہ لوڈ

- سپیڈ بمقابلہ لوڈ

- سپیڈ بمقابلہ ٹارک

• ڈی سی سیریز موٹر کے استعمال کو بیان کریں

• موٹر لوڈ کرنے کا طریقہ بتائیں اور بریکنگ ٹیسٹ کی وضاحت کریں۔

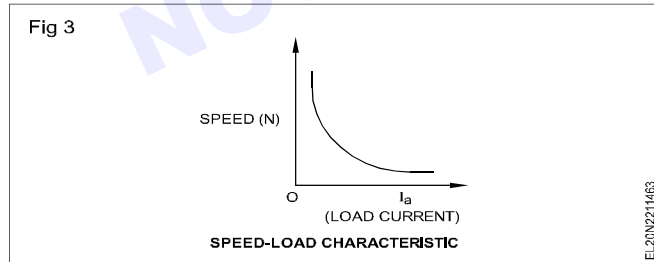
$$T \propto I_a I_{se}$$

$$T \propto I_a^2$$

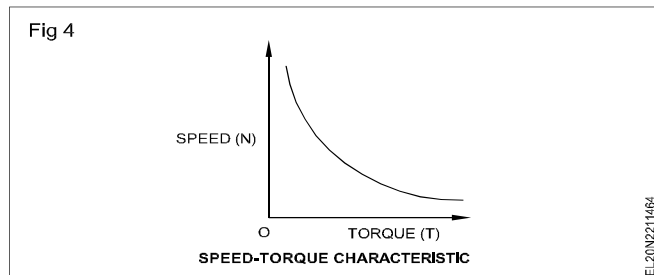
$$T \propto I_a^2$$

اس نقطہ 'P' سے آگے وکر ایک سیدھی لکیر بن جاتا ہے، اور اشارہ کرتا ہے کہ ٹارک صرف آرمیچر کرنٹ کے متناسب ہے کیونکہ فیلڈ کور سیر ہوتے ہیں۔ یہ وکر ظاہر کرتا ہے کہ ہلکے لوڈ پر ٹارک کم ہوتا ہے اور بھاری لوڈ پر بڑھتا ہے۔ مزید یہ کہ ڈی سی سیریز کی موٹر کا ابتدائی کرنٹ پورے لوڈ کرنٹ سے تقریباً 1.5 گنا ہے اور ٹارک تقریباً 2.25 گنا (1.52) فل لوڈ ٹارک سے یہ فرض کرتے ہوئے کہ پول سیر نہیں ہیں۔

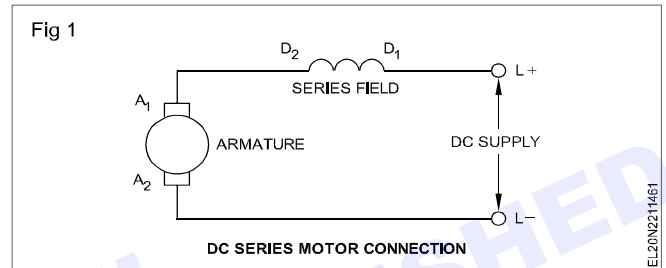
سپیڈ بمقابلہ لوڈ کی خصوصیات: تصویر تھری ڈی سی سیریز موٹر کی سپیڈ لوڈ کی خصوصیت کا وکر دکھاتا ہے۔ وکر سے یہ واضح ہے کہ جب لوڈ چھوٹا ہوتا ہے تو سپیڈ زیادہ ہوتی ہے، اور جیسے جیسے لوڈ بڑھتا ہے سپیڈ کم ہوتی جاتی ہے۔ جیسا کہ دکھایا گیا وکر کم لوڈ والے دھاروں پر 'Y' محور کے پراللیل ہے، اس سے اندازہ لگایا جا سکتا ہے کہ سپیڈ ایک خطرناک قدر حاصل کر لیتی ہے۔ لہذا، ڈی سی سیریز کی موٹریں بغیر لوڈ کے شاذ و نادر ہی استعمال ہوتی ہیں۔ بیلٹ ڈرائیوز کا استعمال کرتے ہوئے اس بات کا خیال رکھنا چاہیے کہ اگر بیلٹ ٹوٹ جائے یا پھسل جائے تو لوڈ 'آف' ہو سکتا ہے۔ اس سے بچنے کے لیے، عام طور پر لوڈ کو براہ راست یا گینرز کے ذریعے ڈی سی سیریز کی موٹر سے جوڑا جاتا ہے۔



سپیڈ ٹارک کی خصوصیات: Fig 4: ڈی سی موٹر کی سپیڈ ٹارک کی خصوصیت کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ ظاہر کرتا ہے کہ جب ٹارک کم ہوتا ہے

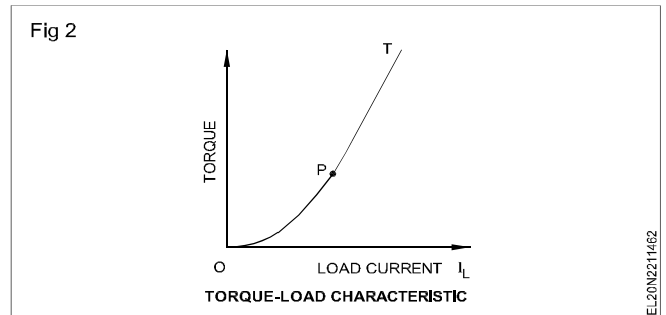


ڈی سی سیریز موٹر: ڈی سی سیریز کی موٹر میں بہت زیادہ اس پار ہونے والا ٹارک ہوتا ہے۔ کچھ موٹروں میں، یہ فل لوڈ ٹارک سے پانچ گنا زیادہ ہو سکتا ہے۔ مزید، ڈی سی سیریز موٹر کی سپیڈ بھی لوڈ کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔ (Fig 1)



ڈی سی سیریز موٹر کی خصوصیات: ڈی سی موٹر میں ٹارک 'T' بہاؤ 'I' اور آرمیچر کرنٹ 'Ia' کے متناسب ہے۔ سپیڈ بہاؤ کے الٹا متناسب ہے۔ ان عوامل کے درمیان تعلق یعنی ٹارک بمقابلہ لوڈ، سپیڈ بمقابلہ لوڈ اور ٹارک بمقابلہ سپیڈ ایک گراف پر پلاٹ کیا جاتا ہے، اور موٹرز کے خصوصیت کے منحنی خطوط کے طور پر جاننا جاتا ہے۔ ان خصوصیات کا مطالعہ ہمیں مختلف حالات میں موٹروں کے رویے کو سمجھنے کے قابل بناتا ہے۔

ڈی سی سیریز کی موٹر کی ٹارک لوڈ کی خصوصیات: Fig 2 میں ڈی سی کے ٹارک لوڈ کی خصوصیت کا وکر دکھایا گیا ہے۔



سیریز موٹر۔ کم یا ہلکے لوڈ پر، کم آرمیچر کرنٹ اور کم فیلڈ فلوکس کی وجہ سے ٹارک کم ہوتا ہے۔ لیکن جیسے جیسے لوڈ بڑھتا ہے، ٹارک بھی کرو کے پوائنٹ 'P' تک آرمیچر کرنٹ کے اسکوائر کے متناسب بڑھتا ہے۔ اس کی مثال آرمیچر کرنٹ اور فیلڈ فلوکس کے متناسب فارمولہ $T \propto I_a I_{se}$ سے کی جا سکتی ہے۔ جیسا کہ $T \propto I_a I_{se}$ کے متناسب ہے اور مزید، $I_{se} \propto I_a$ آرمیچر کرنٹ کے متناسب ہے۔ ہمارے پاس ہے۔

مختلف ہوتی ہیں، اور ایسی ملازمتوں میں جن کے لیے بھاری اس پار ہونے والے ٹارک اور تیز سپیڈ کی اعلیٰ شرح کی ضرورت ہوتی ہے جیسا کہ کرشن، ریپیلے انے، کرین اور بھاری کنسٹرکشن ٹرکوں میں۔

تو سپیڈ زیادہ ہوتی ہے۔ یہ کم فیلڈ فلوکس ($N \propto 1/\Phi$) کی وجہ سے ہے۔ جیسے جیسے ٹارک بڑھتا ہے موٹر زیادہ کرنٹ کھینچتی ہے اور سپیڈ کو کم کرنے کا سبب بنتی ہے۔ یہ ڈی سی سیریز کے فیلڈ میں لوڈ کرنٹ کے بڑھتے ہوئے فیلڈ فلکس کی وجہ سے ہے۔

ڈی سی سیریز موٹر کے استعمال : ڈی سی سیریز کی موٹر ایپلی کیشنز میں استعمال ہوتی ہے جہاں ٹارک اور سپیڈ کی ضروریات کافی حد تک

ڈی سی شنٹ موٹر کی خصوصیات اور استعمال (Characteristics and applications of a DC shunt motor)

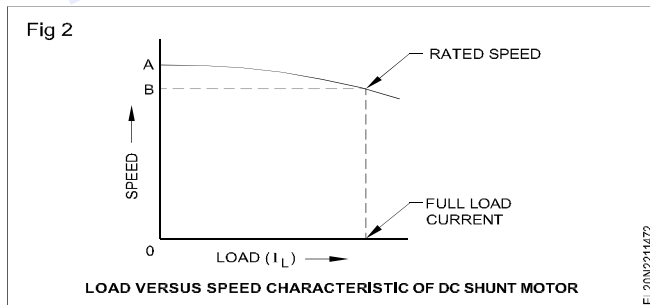
مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ڈی سی شنٹ موٹر کی خصوصیات بیان کریں۔
- سپیڈ بمقابلہ لوڈ کی خصوصیات
- ٹارک بمقابلہ لوڈ کی خصوصیات
- ٹارک بمقابلہ سپیڈ کی خصوصیات
- ڈی سی شنٹ موٹر کی ایپلی کیشنز بیان کریں۔

شنٹ موٹر میں، V ، R_a ، K_1 اور Φ عملی طور پر پرمانیٹ قدریں ہیں، اور آرمیچر کرنٹ واحد ورہیلے ہے۔ بغیر کسی لوڈ کے I_a کی قدر چھوٹی ہے، جس کی وجہ سے زیادہ سے زیادہ سپیڈ ہوتی ہے۔ مکمل لوڈ پر، I_a عام طور پر V کا تقریباً 5 فیصد ہوتا ہے۔ اصل قیمت کا انحصار موٹر کے سائز اور ڈیزائن پر ہوتا ہے۔ نتیجتاً، پورے لوڈ پر، سپیڈ بغیر لوڈ کی قیمت کا تقریباً 95 فیصد ہے۔

تاہم پیچھے ایای ایم ایف کو کم کرنے کے لیے سپیڈ تھوڑی کم ہو جائے گی اس طرح کہ آرمیچر بغیر لوڈ سے مکمل لوڈ تک بڑھے ہوئے ٹارک کو تیار کرنے کے لیے زیادہ کرنٹ کھینچ سکتا ہے۔

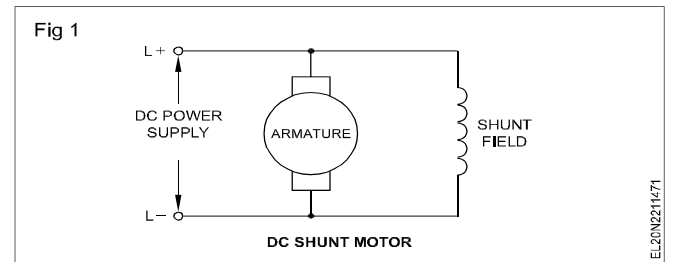
تصویر 2 ڈی سی شنٹ موٹر کی سپیڈ لوڈ کی خصوصیت کو ظاہر کرتا ہے۔ منحنی خطوط سے یہ مشاہدہ کیا جاتا ہے کہ جب موٹر مکمل لوڈ فراہم کرتی ہے تو سپیڈ اس کی بغیر لوڈ کی سپیڈ $O A$ سے $O B$ میں تھوڑی سی گر جاتی ہے۔ یہ آرمیچر میں $I_a R_a$ ڈراپ میں اضافہ کی وجہ سے ہے۔ چونکہ ڈراپ چھوٹا ہے، ڈی سی شنٹ موٹر کو عملی طور پر پرمانیٹ سپیڈ موٹر سمجھا جاتا ہے۔



ڈی سی شنٹ موٹر کی ٹارک بمقابلہ لوڈ کی خصوصیات : موٹر ٹارک فیلڈ فلوکس اور آرمیچر کرنٹ کی پاور جنریشن کے متناسب ہے۔ چونکہ فیلڈ فلوکس پرمانیٹ ہے، ٹارک مختلف ہوتا ہے کیونکہ لوڈ کرنٹ مختلف ہوتا ہے۔ تصویر تھری ڈی سی شنٹ موٹر کا ٹارک بمقابلہ لوڈ کریو دکھاتا ہے۔ اس سے یہ واضح ہے کہ ٹارک براہ راست لوڈ یا آرمیچر کرنٹ I_a کے متناسب ہے۔

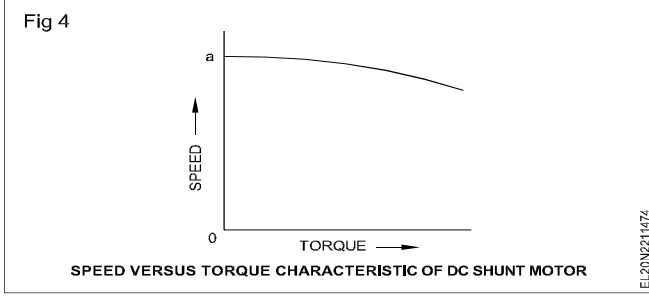
شنٹ موٹر (Fig 1) : شنٹ موٹر میں، فیلڈ براہ راست آرمیچر اور سپلائی کے پار جڑی ہوتی ہے۔ فیلڈ کرنٹ، اور اس وجہ سے، فیلڈ فلوکس پرمانیٹ ہے۔ لوڈ کے بغیر ورک کرتے وقت، ٹارک کی ضرورت کم ہوتی ہے، کیونکہ اس کی ضرورت صرف ونڈیج اور رگڑ کے دیمریٹس پر قابو پانے کے لیے ہوتی ہے۔ مسلسل فیلڈ فلوکس کی وجہ سے، آرمیچر پیچھے ایای ایم ایف تیار کرے گا جو کرنٹ کو صرف مطلوبہ ٹارک تیار کرنے کے لیے درکار قدر تک محدود کر دے گا۔

ڈی سی شنٹ موٹر کی سپیڈ لوڈ کی خصوصیت : شنٹ موٹرز کو پرمانیٹ سپیڈ موٹرز کے طور پر درجہ بندی کیا جاتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں، شنٹ موٹر کی سپیڈ میں بغیر لوڈ سے مکمل لوڈ تک بہت کم فرق ہے۔ مختلف لوڈ پر ڈی سی موٹر کی سپیڈ کا تعین کرنے کے لیے مساوات 1 کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔



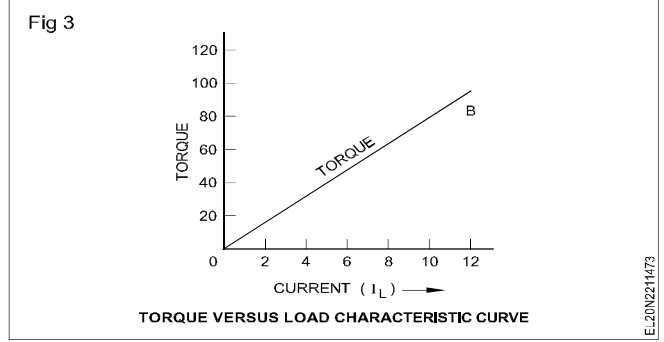
کہاں

- N میں بازو کی سپیڈ
- V لاگو وولٹیج
- I_a ایک مخصوص لوڈ پر آرمیچر کرنٹ
- R_a آرمیچر ریزسٹنس
- Φ فی پولہاؤ
- K_1 مخصوص موٹر کے لیے ایک پرمانیٹ قدر
- E_b پیچھے والا ایم ایف



ڈی سی شنٹ موٹر کی ایپلیکیشن : ایک ڈی سی شنٹ موٹر پرمانینٹ سپیڈ ڈرائیوز کے لیے بہترین ہے۔ کچھ مخصوص ایپلی کیشنز مشین ٹولز، ووڈ پلانر، سرکلر آری، گرائنڈر، پالش کرنے والے، پرنٹنگ کے عمل، بلورز اور موٹر جنریٹر سیٹ ہیں۔

شنٹ موٹر کے ساتھ ورک کرتے وقت، جب یہ چل رہا ہو تو فیلڈ سرکٹ کو کبھی نہ کھولیں۔ اگر ایسا ہوتا ہے، کیونکہ بہاؤ صرف بقایا فیلڈ کی وجہ سے ہوتا ہے، موٹر کی سپیڈ خطرناک حد تک بڑھ جاتی ہے۔ بلکہ لوڈ پر یہ سپیڈ خطرناک حد تک زیادہ ہو سکتی ہے، اور بازو اڑ سکتا ہے۔



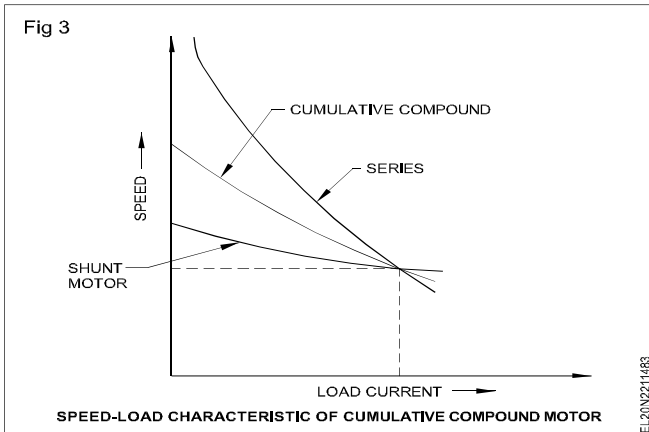
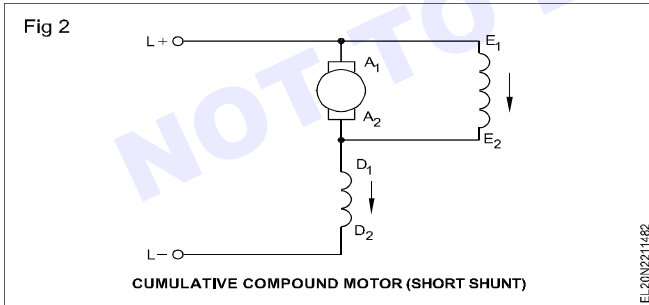
شنٹ موٹر کا سٹارٹنگ ٹارک پورے لوڈ ٹارک سے تقریباً 1.5 گنا ہوتا ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ شنٹ موٹر میں سیریز والی موٹر جتنی زیادہ اسٹارٹنگ ٹارک نہیں ہے، لیکن اس میں سپیڈ کا ضابطہ بہت بہتر ہے۔ ٹارک بمقابلہ سپیڈ کی خصوصیات : تصویر 4 ڈی سی شنٹ موٹر کی ٹارک کی سپیڈ کی خصوصیت کو ظاہر کرتا ہے۔ وکر سے یہ دیکھا جاتا ہے کہ ٹارک میں اضافے کا سپیڈ پر نہ ہونے کے برابر اثر پڑتا ہے۔ ٹارک بڑھنے کے ساتھ ہی سپیڈ میں قدرے کمی آتی ہے۔

ڈی سی کمپاؤنڈ موٹر - لوڈ کی خصوصیات (DC compound motor - load characteristics)

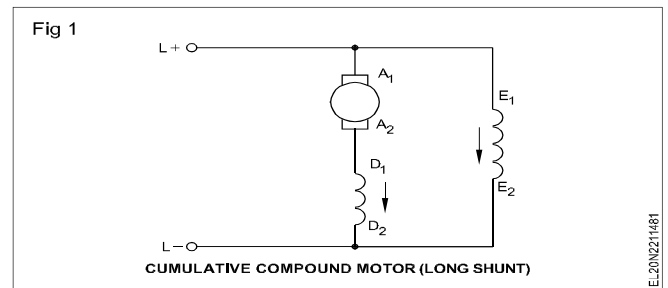
مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ڈی سی موٹرز کی اقسام، ایپلی کیشنز بیان کریں
- ڈی سی کمپاؤنڈ موٹر کی خصوصیت بیان کریں
- ڈیفرینشل کمپاؤنڈ موٹر اس پارکرتے ٹانمان احتیاطی تدابیر کو بیان کریں۔

لوڈ پر سپیڈ میں اضافہ آرمرچر اور سیریز فیلڈ ریزسٹنس کی وجہ سے وولٹیج کے مشترکہ ڈراپ کی وجہ سے ہے۔

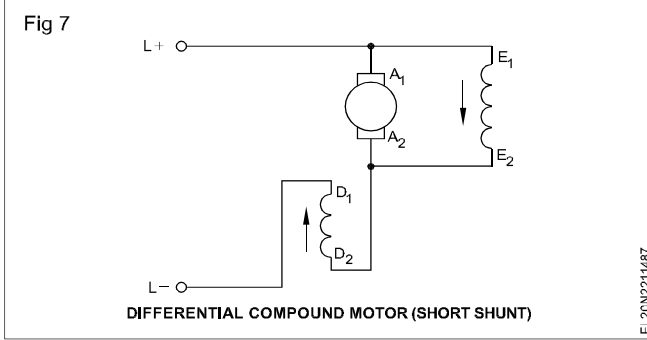
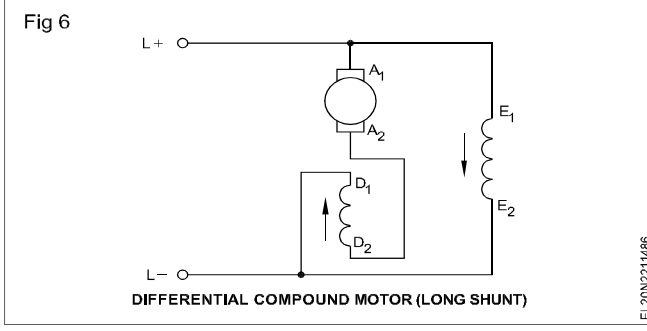


مجموعی کمپاؤنڈ موٹر: جب ڈی سی کمپاؤنڈ موٹر کی سیریز کا فیلڈ اس طرح جڑا وانڈنگ ہے کہ اس کا بہاؤ شنٹ فیلڈ سے پیدا ہونے والے بہاؤ کی مدد کرتا ہے، جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے، تو اسے مجموعی کمپاؤنڈ موٹر کہا جاتا ہے۔



شنٹ فیلڈ کنکشن پر منحصر ہے، اسے مزید لانگ شنٹ، (Fig 1) مختصر شنٹ (Fig 2) مجموعی کمپاؤنڈ موٹر کے طور پر ڈسٹری بیوشن کیا گیا ہے۔

سپیڈ لوڈ کی خصوصیت : Fig 3 تصویر تھری مجموعی کمپاؤنڈ موٹر کی سپیڈ لوڈ کی خصوصیت دکھاتا ہے، اور موازنہ کے لیے سیریز اور شنٹ موٹرز کی بھی۔ اس موٹر کی سپیڈ شنٹ موٹر سے زیادہ گرتی ہے لیکن سیریز والی موٹر سے کم گرتی ہے۔ چونکہ سپیڈ لوڈ کا وکر Y-axis سے اس پار ہوتا ہے، ڈی سی سیریز موٹر کے برعکس، مجموعی کمپاؤنڈ موٹر ایک مخصوص سپیڈ سے بغیر لوڈ پر بھی چل سکتی ہے۔



چونکہ سیریز کا فیلڈ فلوکس شنٹ فیلڈ فلوکس کے مخالف ڈائریکشن میں ہے، اس لیے اس پار کرنے کے ٹائمکچھ موروٹی مسئلہ ہے۔ اس پار ہونے کے وقت، شنٹ فیلڈ کو بننے میں کچھ ٹائم لگتا ہے، جبکہ کرنٹ کا بہت زیادہ رش سیریز کے پول اور آرمچر کے ذریعے ہوگا۔ موٹر، اس لیے، غلط طریقے سے اس پار کرنے کا رجحان رکھتی ہے۔ جب شنٹ فیلڈ مکمل طور پر قائم ہو جائے تو کل بہاؤ، جو کہ سیریز اور شنٹ فیلڈ فلوکس کا فرق ہے، اتنا چھوٹا ہو سکتا ہے کہ موٹر موٹر چلانے کے لیے کافی ٹارک پیدا نہ کر سکے۔ اس لیے سیریز کو شارٹ سرکٹ کرنے کا منصوبہ دیا جاتا ہے۔

اس پار ہونے کے ٹائم ڈیفیرنشل کمپاؤنڈ موٹر کا فیلڈ، اور پھر جب موٹر چل رہی ہو تو سیریز فیلڈ کو سرکٹ میں ڈالیں۔

ڈیفیرنشل کمپاؤنڈ موٹر کی خصوصیات : ڈیفیرنشل کمپاؤنڈ موٹر کی سپیڈ لوڈ کی خصوصیت، Fig 8 میں دکھائی گئی ہے، اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ لوڈ میں اضافے کے ساتھ موٹر کی سپیڈ بڑھ جاتی ہے اس حقیقت کی وجہ سے کہ بڑھے ہوئے لوڈ پر کل بہاؤ کم ہو جاتا ہے۔

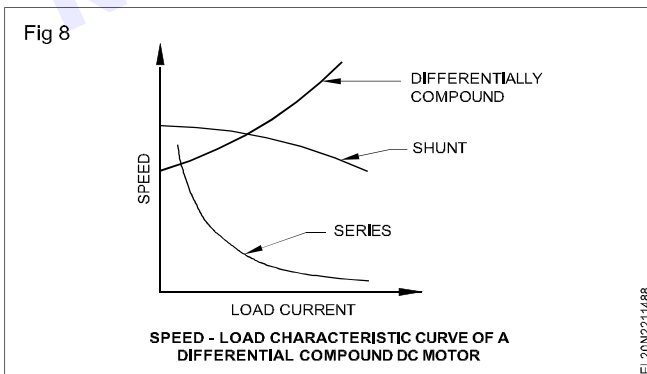
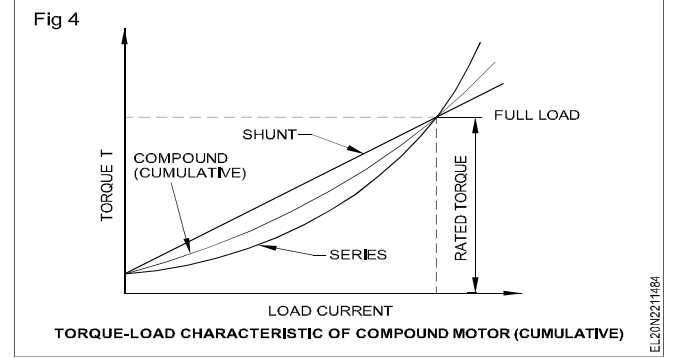


Fig 9 میں دکھائے گئے ڈی سی ڈیفرنشل کمپاؤنڈ موٹر کی ٹارک لوڈ کی خصوصیت، اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ بڑھے ہوئے لوڈ کے ساتھ ٹارک بڑھتا ہے۔

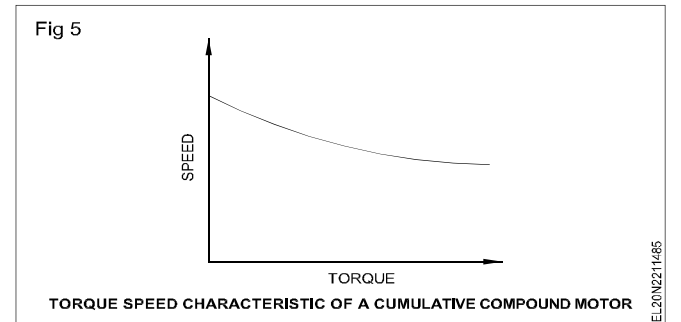
ٹارک لوڈ کی خصوصیت : Fig 4 مجموعی کمپاؤنڈ موٹر کی ٹارکلوڈ کی خصوصیت دکھاتا ہے، اور موازنہ کے لیے سیریز اور شنٹ موٹرز کی بھی۔ مکمل لوڈ تک، ایک مجموعی کمپاؤنڈ موٹر میں تیار ہونے والا ٹارک شنٹ موٹر سے کم ہے لیکن سیریز والی موٹر سے زیادہ ہے تاہم، اس پار ہونے کے وقت، سٹارٹنگ کرنٹ پورے لوڈ کرنٹ سے تقریباً 1.5 گنا ہوتا ہے، اور اس وجہ سے، مجموعی کمپاؤنڈ موٹر زیادہ ٹارک پیدا کرتی ہے، جو اس پار ہونے کے دوران شنٹ موٹر سے بہتر ہے۔



ٹارک سپیڈ کی خصوصیت : Fig 5 مجموعی طور پر کمپاؤنڈ موٹر کی ٹارک سپیڈ کی خصوصیت کو ظاہر کرتا ہے۔ جیسے جیسے موٹر کا کل بہاؤ لوڈ کے ساتھ بڑھتا ہے، سپیڈ کم ہوتی ہے لیکن ٹارک بڑھ جاتا ہے۔ چونکہ آؤٹ پٹ پاور سپیڈ اور ٹارک کی پاور جنریشن کے متناسب ہے، اس لیے رولنگ ملز کی طرح اچانک لوڈ کے ظاہر ہونے کی صورت میں مجموعی کمپاؤنڈ موٹر اور لوڈ نہیں ہو گی۔

مجموعی کمپاؤنڈ موٹرز کا اطلاق : کمپاؤنڈ موٹرز ان مشینوں کو چلانے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں جن کے لیے مختلف لوڈ کے تحت نسبتاً پرمینینٹ سپیڈ کی ضرورت ہوتی ہے۔ وہ اکثر ایسی مشینوں پر استعمال ہوتے ہیں جن کے لیے اچانک بھاری لوڈ کی ضرورت ہوتی ہے، جیسے پریس، فینچیاں، کمپریسرز، ایک دوسرے سے چلنے والے اوزار، اسٹیل رولنگ مشینری اور ایلویٹرز۔

جب موٹر زیادہ لوڈ پر چل رہی ہو تو کمپاؤنڈ موٹر کی شنٹ فیلڈ کو کبھی نہ کھولیں۔



ڈیفیرنشل کمپاؤنڈ موٹر: جب ڈی سی کمپاؤنڈ موٹر کی سیریز فیلڈ کو اس طرح سے جوڑا جاتا ہے کہ اس کا بہاؤ شنٹ فیلڈ سے پیدا ہونے والے بہاؤ کی مخالفت کرتا ہے جیسا کہ Fig 6 میں دکھایا گیا ہے، تو اسے ڈیفیرنشل کمپاؤنڈ موٹر کہا جاتا ہے۔

شنٹ فیلڈ کنکشن پر منحصر ہے، کمپاؤنڈ موٹر کو مزید لانگ شنٹ (Fig 6) اور شارٹ شنٹ (Fig 7) ڈیفیرنشل کمپاؤنڈ موٹر میں ڈسٹری بیوشن کیا گیا ہے۔

ڈی سی ڈیفرینشل کمپاؤنڈ موٹر کی ایپلیکیشن : یہ موٹر اوورلوڈز پر اس کے غیر مستحکم رویے کی وجہ سے عام استعمال میں نہیں ہے۔ یہ موٹر اس ٹائم تک استعمال کرنا خطرناک ہے جب تک کہ عام فل لوڈ ویلیو سے زیادہ لوڈ کا کوئی امکان نہ ہو کیونکہ اسے مکمل لوڈ کی حد میں ورک کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔

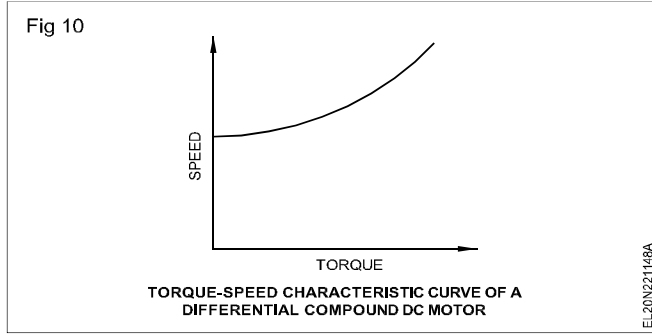
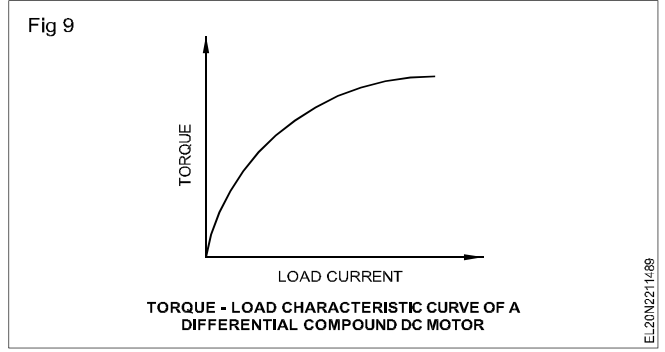


Fig 10 ٹارک کی سپیڈ کی خصوصیت کو ظاہر کرتا ہے جو اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ مشین میں سپیڈ اور ٹارک دونوں بڑھتے ہیں، جس کے نتیجے میں مشین ابتدائی طور پر اوور لوڈنگ ہوتی ہے، اور اس طرح، ایک غیر مستحکم حالت تک پہنچ جاتی ہے۔

ڈی سی موٹر کے سپیڈ کنٹرول کے طریقے اور ان کی ایپلی کیشنز (Speed control methods of a DC motor and their applications)

مقصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

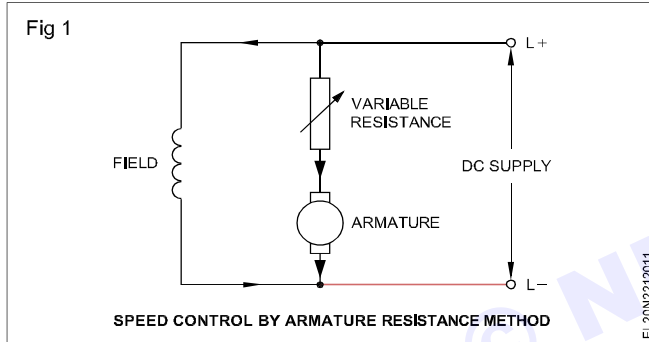
• ڈی سی موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے اصول اور طریقوں کی وضاحت کریں۔

$$\text{Then } N_1 = \frac{E_{b1}}{k} \dots \text{Eqn.2.}$$

$$N_2 = \frac{E_{b2}}{k} \dots \text{Eqn.3.}$$

آرمیچر سرکٹ میں کنٹرولر ریزسٹنس ویلیو کو مختلف کر کے، پیچھے ایای

$$N_2 = \frac{E_{b2} N_1}{E_{b1}}$$



ایم ایف کو E_{b1} سے E_{b2} تک مختلف کیا جا سکتا ہے، اس طرح، سپیڈ N_1 سے N_2 تک مختلف ہو سکتی ہے۔

مریش

یہ طریقہ پرمیننٹ لوڈ ڈرائیوز کے لیے موزوں ہے جہاں کم سپیڈ سے نارمل سپیڈ تک سپیڈ کے تغیرات کی ضرورت ہوتی ہے۔

آرمیچر کنٹرول کے طریقہ کار کا اطلاق: پرنٹنگ مشینوں، کرینوں اور ریپیلے انے میں استعمال ہونے والی ڈی سی سنٹ اور کمپائونڈ موٹرز کے لیے موزوں ہے جہاں کم سپیڈ آپریشن کا دورانیہ کم سے کم ہو۔

سنٹ فیلڈ کنٹرول کا طریقہ: یہ طریقہ اس اصول پر ورک کرتا ہے کہ ڈی سی موٹر کی سپیڈ فیلڈ فلکس کو مختلف کر کے مختلف ہو سکتی ہے۔ اس کے لیے، ایک وریبلے ریزسٹنس (ریوسٹیٹ) سنٹ وائنڈنگ کے ساتھ سیریز میں کنکشن ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

جب فیلڈ سرکٹ میں ریزسٹنس بڑھ جاتی ہے، تو فیلڈ کرنٹ اور بہاؤ کم ہو جاتا ہے۔ بہاؤ میں کمی کی وجہ سے، سپیڈ میں اضافہ وائنڈنگ ہے۔

مریش

- زیادہ سپیڈ یعنی عام سپیڈ سے زیادہ صرف وہی حاصل کی جاسکتی ہے جو بغیر لوڈ سے مکمل لوڈ تک مستحکم ہوگی۔
- چونکہ فیلڈ کرنٹ کی شدت کم ہے، اس لیے فیلڈ ریوسٹیٹ میں پاور کا لووس کم سے کم ہے۔
- کنٹرول آسان، اقتصادی اور موٹر ہے۔

ڈی سی موٹرز میں سپیڈ کنٹرول کا اصول: کچھ صنعتی ایپلی کیشنز میں، سپیڈ کی تبدیلی ایک ضرورت ہے۔ ڈی سی موٹرز میں سپیڈ کو کسی بھی مخصوص قدر میں آسانی سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ بعض صنعتوں کے لیے ایسی موٹرز کے بجائے ڈرائیوز کے لیے ڈی سی موٹروں کو ترجیح دینے کی یہ ٹرمس وجہ ہے۔ ڈی سی موٹر کی سپیڈ مختلف ہو سکتی ہے، درج ذیل سادہ رشتے کی بنیاد پر۔

یہ معلوم ہے کہ لاگو وولٹیج = پیچھے ایای ایم ایف + آرمیچر ریزسٹنس وولٹیج ڈراپ

$$V = E_b + I_a R_a$$

$$\text{Hence } E_b = V - I_a R_a \text{ and also}$$

$$\text{the back emf } E_b = \frac{P \phi N}{60} \times \frac{Z}{A} = K \phi N$$

where K is a constant.

$$\text{Therefore } N = \frac{E_b}{K \phi} = \frac{V - I_a R_a}{K \phi} \dots \text{Eqn.1}$$

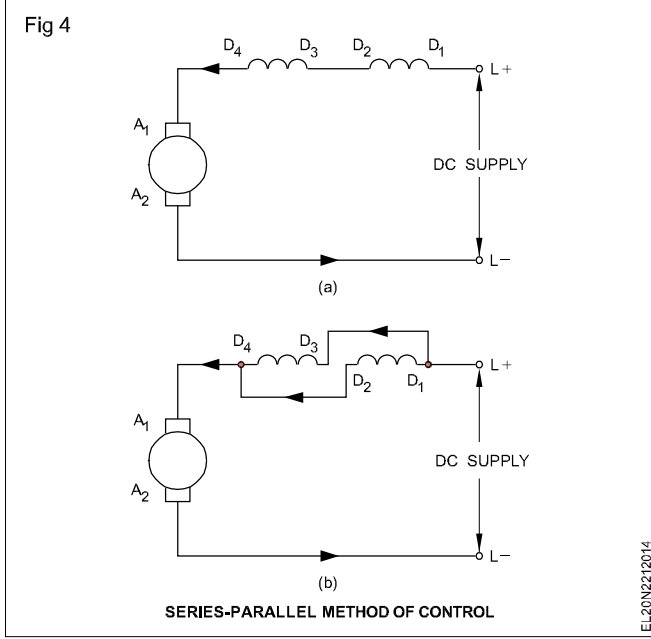
مندرجہ بالا اظہار سے، یہ واضح ہے کہ ڈی سی موٹر کی سپیڈ پیچھے ایای ایم ایف E_b کے براہ راست متناسب ہے، اور بہاؤ (I_a) کے الٹا متناسب ہے۔ اس طرح ڈی سی موٹر کی سپیڈ کو پیچھے ایای ایم ایف E_b یا بہاؤ I_a یا دونوں کو تبدیل کر کے مختلف کیا جا سکتا ہے۔ درحقیقت، اگر آرمیچر پر پیچھے ایای ایم ایف کم ہو جائے تو سپیڈ کم ہو جاتی ہے، اور اگر بہاؤ کم ہو جائے تو سپیڈ بڑھ جاتی ہے۔ مندرجہ بالا اصول کی بنیاد پر ڈی سی موٹرز کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے سب سے عام طریقے درج ذیل ہیں۔

ڈی سی سنٹ موٹرز اور کمپائونڈ موٹرز میں سپیڈ کنٹرول کے طریقے

آرمیچر کنٹرول کا طریقہ: یہ طریقہ اس اصول پر ورک کرتا ہے کہ ڈی سی موٹر کی سپیڈ پیچھے ایای ایم ایف کو مختلف کر کے مختلف ہو سکتی ہے۔ پیچھے ایای ایم ایف $V - I_a R_a$ کے طور پر، آرمیچر ریزسٹنس کو مختلف کر کے ہم مختلف سپیڈ حاصل کر سکتے ہیں۔ ایک وریبلے ریزسٹنس جسے کنٹرولر کہا جاتا ہے آرمیچر کے ساتھ سیریز میں جڑا وائنڈنگ ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ کنٹرولر کو زیادہ دیر تک آرمیچر کرنٹ لے جانے کے لیے منتخب کیا جانا چاہیے۔

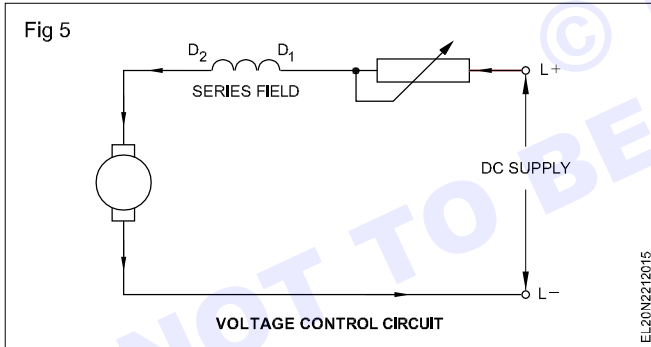
موٹر کی ابتدائی اور آخری سپیڈ کو N_1 اور N_2 ہونے دیں، اور پچھلے ایای ایم ایف کو بالسیٹنگ E_{b1} اور E_{b2} ہونے دیں،

Eqn. تھری کو Eqn.2 سے ڈسٹری بیوشن کر کے ہمارے پاس ہے۔

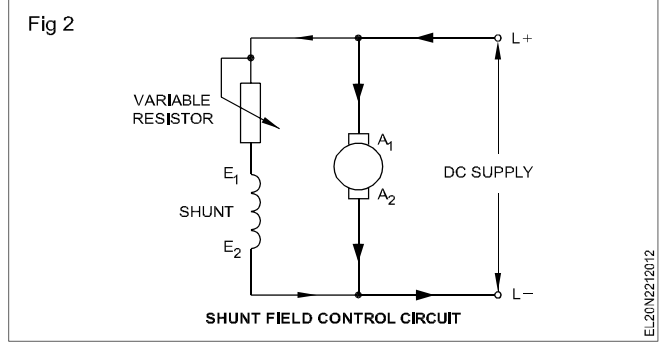


سیریز کے پرائلیل طریقہ کا اطلاق: یہ سب سے آسان طریقہ ہے حالانکہ صرف دو سپیڈ ہی ممکن ہے۔ یہ طریقہ اکثر پنکھے کی موٹروں کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

سپلائی وولٹیج کنٹرول کا طریقہ: ایک کنٹرولر (وریبلے ریزسٹرس ت) موٹر کے ساتھ سیریز میں جڑا وائنڈنگ ہے جیسا کہ تصویر 5 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ طریقہ صفر سے مکمل نارمل سپیڈ تک سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔



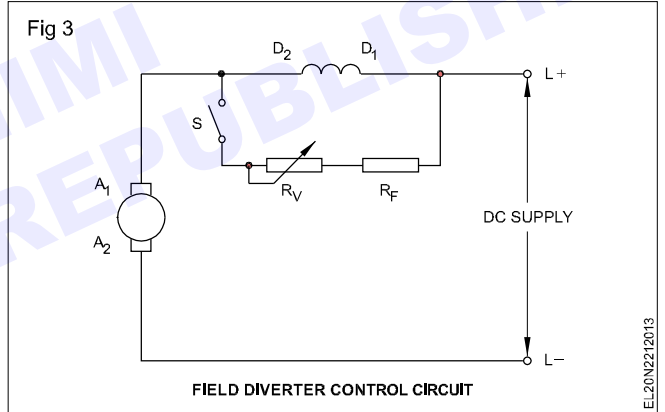
اس طریقہ کار میں لووسس یہ ہے کہ حرارت کی صورت میں کنٹرول ریزسٹنس میں انرجی کا لووسس ہوتا ہے۔ لیکن SCR پر مبنی کنٹرول سرکٹ کے تعارف کے ساتھ، موٹر کو ایک وریبلے سپلائی وولٹیج حاصل کرنا کم سے کم پاور کے لووسس کے ساتھ حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ بڑی جدید مشینوں میں بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے جہاں پاور کا لووسس ایک اہم تشویش ہے۔



شنت فیلڈ کنٹرول کا اطلاق: یہ طریقہ اسپیڈ کنٹرول کا سب سے زیادہ استعمال ہونے والا طریقہ ہے جہاں معمول سے زیادہ سپیڈ کی ضرورت ہوتی ہے، اور اسی وقت، موٹر پر لاگو لوڈ اکثر بدل جاتا ہے۔

ڈی سی سیریز موٹرز میں سپیڈ کو کنٹرول کرنے کا طریقہ

فیلڈ ڈائنورٹر کا طریقہ: ایک وریبلے ریزسٹرس ت، جسے ڈائنورٹر کہتے ہیں، فیلڈ وائنڈنگ کے ساتھ پرائلیل طور پر جڑا وائنڈنگ ہے جیسا کہ تصویر تھری میں ہے۔ R_V ڈائنورٹر کے وریبلے حصے کی نمائندگی کرتا ہے اور آر ایف مقررہ حصے کو ظاہر کرتا ہے۔ آر ایف کا ورک سیریز وائنڈنگ کو شارٹ سرکٹ ہونے سے روکنا ہے، جب ڈائنورٹر چلایا جاتا ہے۔ $R_V + R_F$ کی قدر جتنی چھوٹی ہو گی، سیریز وائنڈنگ سے کرنٹ کا رخ



اتنا ہی زیادہ ہوگا، اور موٹر کی سپیڈ زیادہ ہوگی۔ دیے گئے ان پٹ کرنٹ کے لیے کم از کم سپیڈ سوئچ 'S' کھول کر حاصل کی جاتی ہے، اس طرح ڈائنورٹر کے ذریعے سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے۔

سیریز فیلڈ ڈائنورٹر طریقہ کا اطلاق: یہ طریقہ ترمس طور پر الیکٹریک ٹرینوں کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ اس طریقہ سے، صرف معمول سے زیادہ سپیڈ حاصل کی جا سکتی ہے، اور ڈائنورٹر میں پاور کا لووسس کافی حد تک ہے۔

سلسلہ پرائلیل طریقہ: (Fig 4 a) ایک سیریز والی موٹر کو دکھاتی ہے جس میں فیلڈ کے دو حصے ہیں جو سیریز میں جڑے ہوئے ہیں۔ اگر فیلڈ وائنڈنگ کے دو حصے پرائلیل طور پر پرائلیل طور پر جڑے ہوئے ہیں جیسا کہ (Fig 4 b) میں ہے، تو سپلائی سے لیے گئے کرنٹ 'I' کے لیے، ہر فیلڈ کوائل میں کرنٹ گھٹ کر آدھا رہ جاتا ہے اور بہاؤ، اس لیے، کم اور سپیڈ بڑھ گئی۔

ڈی سی مشینوں میں خرابی کا سراغ لگانا (Troubleshooting in DC machines)

مقصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• ٹریبل شوٹنگ چارٹ کا استعمال میں خرابیوں کو دور کرنے کے لیے

(i) عام طور پر ڈی سی مشینیں

(ii) ڈی سی موٹرز

(iii) ڈی سی جنریٹرز۔

صحیح طریقے سے برقرار رکھا جائے تو یہ کئی سالوں کی کارآمد خدمات فراہم کرے گا۔

چارٹ 1 ڈی سی موٹرز سے متعلق ہے اور چارٹ 2 ڈی سی جنریٹرز کے لیے ہے۔

ڈی سی مشینوں میں پاور کے مسائل ہوتے ہیں جو عام طور پر اسی مشینوں میں نہیں پائے جاتے ہیں۔ ڈی سی موٹرز اور جنریٹرز میں کمیوٹیٹرز اور برش ہوتے ہیں، جو خاص مسائل کا باعث بنتے ہیں۔ اگر کمیوٹیٹر کو

چارٹ 1

ڈی سی جنریٹرز کے لیے ٹروبلشوٹنگ چارٹ

سیمیپٹومس	وجہ	رمدے
موٹر اسٹارٹ نہیں ہوگی۔	(a) اسٹارٹر میں سرکٹ کھولیں۔ (b) کم یا کوئی ٹرمینل وولٹیج نہیں۔ (c) بیئرنگ منجمد۔ (d) اوورلوڈ (e) ضرورت سے زیادہ رگڑ۔	(a) اوپن اسٹارٹنگ ریزسٹر کی ٹیسٹنگ کریں (b) کے ساتھ آنے والی وولٹیج کو چیک کریں۔ (c) شافٹ کو دوبارہ سیٹنگ دیں اور بیئرنگ کو تبدیل کریں۔ (d) لوڈ کو کم کریں۔ (e) اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ تیل کافی مقدار میں اور اچھے معیار کا ہے بیئرنگ چکنا کرنے کی ٹیسٹنگ کریں۔ موٹر کو چلنے والی مشین سے منقطع کریں اور موٹر کو ہاتھ سے موڑ کر دیکھیں کہ آیا موٹر میں کوئی پریشانی ہے یا نہیں۔ موٹر کو پٹی اور دوبارہ جوڑنا؛ پھر مناسب جگہ اور فٹ ہونے کے لیے جزوی طور پر چیک کریں۔ جھکی ہوئی شافٹ کو سیدھا یا تبدیل کریں۔
موٹر کم ٹائم چلنے کے بعد رک جاتی ہے۔	(a) موٹر کو پاور نہیں مل رہی ہے۔ (b) موٹر کمزور یا بغیر فیلڈ کے ساتھ اس پارکی گئی ہے۔ (c) موٹر ٹارک اوڈ کو چلانے کے لیے ناکافی ہے۔	(a) موٹر میں وولٹیج چیک کریں۔ ٹرمنلز: فیوز اور اوورلوڈ بھی ریلے خرابی کو دور کریں۔ (b) اگر سائیسٹ رفتار موٹر، چیک کریں صحیح ترتیب کے لیے ریوسٹیٹ۔ اگر درست ہے تو، کی حالت چیک کریں ریوسٹیٹ کھلی وائنڈنگ کے لیے فیلڈ کنڈلی کو چیک کریں۔ ڈھیلی یا ٹوٹی ہوئی حالت کے لیے وائرنگ چیک کریں۔ (c) نام کے ساتھ لائن وولٹیج چیک کریں۔ پلیٹ کی درجہ بندی بڑی موٹر یا مناسب خصوصیت والی موٹر استعمال کریں۔ بوجھ سے ملائیں

سیمیٹومس	وجہ	رمدے
موٹر لوڈ کے نیچے بہت آہستہ چلتی ہے۔	(a) لائن وولٹیج بہت کم ہے۔ (b) نیوٹرل ہوائی جہاز سے آگے برش۔ (c) اوورلوڈ	(a) سپلائی وولٹیج کو درست کریں یا انٹر لوڈ چیک کریں اور سپلائی لائن، کنکشن یا کنٹرولر میں کسی بھی اضافی ریزسٹنس کو دور کریں۔ (b) برش کو غیر جانبدار جہاز پر سیٹ کریں۔ (c) چیک کریں کہ لوڈ نہیں ہوتا ہے۔ موٹر پر قابل اجازت بوجھ سے زیادہ۔
لوڈ کے نیچے موٹر بہت تیز چلتی ہے۔	(a) کمزور پول۔ (b) لائن وولٹیج بہت زیادہ ہے۔ (c) برش غیر جانبدار جہاز سے باہر ہیں۔	(a) شنٹ میں مزاحمت کی جانچ کریں۔ لوڈ فیلڈ سرکٹس کے تحت بنیادوں کی جانچ کریں۔ (b) ہائی وولٹیج کی حالت درست کریں (c) برش کو نیچرل پلین پر سیٹ کریں۔

چارٹ 2

ڈی سی جنریٹرز کے لیے ٹروبلشوٹنگ چارٹ

سیمیٹومس	وجہ	رمدے
جنریٹر وولٹیج بنانے میں ناکام رہتا ہے۔	(a) روٹیشن کی ڈائریکشن کو الٹ دیا گیا ہوگا۔ (b) برش کمیوٹر پر آرام نہیں کر رہے (c) بقایا مقناطیسیت مکمل طور پر ختم ہو گئی ہے۔	(a) روٹیشن کی ڈائریکشن تبدیل کریں۔ (b) برشوں کو کمیوٹر کے اوپر درست پوزیشن میں سیٹ کیا جائے۔ (c) جنریٹر کو ڈی سی موٹر کے طور پر چلائیں یا کچھ دیر (چند سیکنڈ) یا فیلڈ سرکٹ کو بیٹری یا ڈی سی وولٹیج سے جوڑیں تاکہ بقایا مقناطیسیت کو دوبارہ قائم کیا جاسکے۔
(d) جنریٹر کی سپیڈ بہت کم ہے۔	(e) آرمیچر میں شارٹ سرکٹ (f) آرمیچر میں کھلا سرکٹ (g) فیلڈ سرکٹ میں شارٹ سرکٹ۔	(d) پرائم موور کی سپیڈ کو بڑھا کر جنریٹر کی سپیڈ کو معمول کی سپیڈ پر بحال کیا جانا چاہیے۔ (e) آرمیچر میں شارٹ سرکٹ کو درست کریں۔ (f) اوپن سرکٹ کو ٹیسٹنگ یں اور درست کریں (g) شارٹ سرکٹ کی ٹیسٹنگ کریں اور اسے درست کریں جو کوائل میں ہو سکتا ہے۔ ناقص کوائل اچھی کوائل کے مقابلے میں بہت کم ریزسٹنس دکھائے گی۔ (h) سرکٹ کے تسلسل کو چیک کریں اور خرابی کو دور کریں۔
(h) فیلڈ وائنڈنگ میں اوپن سرکٹ۔		

ڈی سی مشینوں کی مینٹیننس کا طریقہ کار (Maintenance procedure for DC machines)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- بتائیں کہ حفاظتی مینٹیننس اور اس کی اہمیت سے کیا مراد ہے
- ڈی سی موٹرز کے لیے تجویز کردہ مینٹیننس کے شیڈول کی وضاحت کریں
- مینٹیننس کے ریکارڈ کو برقرار رکھنے کے طریقے کی وضاحت کریں۔

دوران پاور کے اصولوں کی مکمل تفہیم اور ٹیسٹنگ کے آلات کا موثر استعمال ایک الیکٹریشن کے لیے اہم ہے۔
ڈی سی مشینوں کے لیے درج ذیل مینٹیننس شیڈول کی سفارش کی جاتی ہے۔

1 روزانہ مینٹیننس

- بصری طور پر زمین کے کنکشن اور مشین لیڈز کی ٹیسٹنگ کریں۔
- کمیوٹیٹر پر چنگاری کو چیک کریں۔
- زیادہ گرم ہونے کے لیے موٹر وائنڈنگز کو چیک کریں۔ (جائز زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت اس کے قریب ہے جسے ہاتھ سے محسوس کیا جا سکتا ہے۔)
- کنٹرول آلات کی ٹیسٹنگ کریں۔
- تیل کی رنگ چکنا مشینوں کے معاملے میں
- (a) بیرنگ کی ٹیسٹنگ پڑتال کریں تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ تیل کے حلقے ورک کر رہے ہیں۔
- (b) بیرنگ کا درجہ حرارت نوٹ کریں۔
- (c) گر ضروری ہو تو تیل شامل کریں۔
- (d) اینڈ پلے چیک کریں۔
- چلتے ٹائم مشین میں غیر معمولی نویسی کی ٹیسٹنگ کریں۔

2 ہفتہ وار مینٹیننس

- کمیوٹیٹر اور برش کا معائنہ کریں۔
- بیلٹ کا تناؤ چیک کریں۔ ایسی صورتوں میں جہاں یہ ضرورت سے زیادہ ہو اسے فوراً کم کر دینا چاہیے۔ آستین والی مشینوں کے معاملے میں، روٹر اور سٹیٹر کے درمیان وائنڈنگ کے فرق کو چیک کیا جانا چاہیے۔
- دھول بھری جگہوں پر محفوظ قسم کی مشینوں کی وائنڈنگ کے ذریعے وائنڈنگ کو باہر نکالیں۔
- جلے ہوئے کنکشن کے لیے اس پار ہونے والے آلات کا معائنہ کریں جہاں مشین اکثر اس پار اور بند ہوتی ہے۔
- تیل کی رنگ کے چکنا کرنے والے بیرنگ کے معاملے میں تیل کی ٹیسٹنگ کریں تاکہ دھول، چکنائی وغیرہ سے آلودگی ہو (اس کا اندازہ تیل کے رنگ سے لگایا جا سکتا ہے۔)
- فائوڈیشن بولٹ اور دیگر فاسٹنر چیک کریں۔

3 ماہانہ مینٹیننس

- اوور ہال کنٹرولرز۔
- آئل سرکٹ بریکرز کا معائنہ اور صاف کریں۔

بچاؤ کیمینٹیننس : پاور مشینوں کی احتیاطی مینٹیننس معمول کے مطابق طے شدہ وقتی معائنہ، ٹیسٹ، منصوبہ بند معمولی مینٹیننس کی مرمت اور مستقبل کے حوالے کے لیے معائنہ کے ریکارڈ کو برقرار رکھنے کے سسٹم پر مشتمل ہے۔ احتیاطی مینٹیننس معمول اور منصوبہ بند کارروائیوں کا مجموعہ ہے۔

معمول کی کارروائیاں : روٹین آپریشنز وہ ہیں جو روزانہ، ہفتہ سٹاب یا دوسرے مقررہ وقفوں پر پاور موٹرز کو برقرار رکھنے کے لیے مقررہ سسٹم الاوقات پر عمل کرتے ہیں۔

منصوبہ بند آپریشن : اس کے برعکس، منصوبہ بند آپریشن اضافی ورک پر مشتمل ہوتا ہے جو بے قاعدہ فریکوئنسی پر کیا جاتا ہے، اور اس کا تعین معائنہ اور پچھلے آپریشنز تجربے یا مینٹیننس کے ریکارڈ میں پائے جانے والے نقائص کی تفصیلات سے ہوتا ہے۔

احتیاطی مینٹیننس کی ضرورت : پاور مشینوں پر ایک موثر حفاظتی مینٹیننس کے پروگرام کو لے کر، ہم مشینوں کی بڑی خرابیوں، حادثات، مرمت کے بھاری اخراجات اور جنریشن ٹائم کے لوہے کو ختم کر سکتے ہیں۔ مناسب حفاظتی مینٹیننس آپریشن کی معیشت، کم وقت، قابل اعتماد مشین آپریشن، طویل مشین کی زندگی اور مینٹیننس اور مرمت کی کم مجموعی لاگت کا باعث بنے گی۔

احتیاطی مینٹیننس کا شیڈولنگ : روزانہ، ہفتہ وار، ماہانہ، ششماہی اور سالانہ مندرجہ ذیل عوامل کی بنیاد پر معمول کے وقتی معائنہ اور ٹیسٹ کیے جانے کا شیڈول بنایا جا سکتا ہے۔

- پاور جنریشن میں موٹر/جنریٹر کی اہمیت
- مشین کا ڈیوٹی سائیکل
- مشین کی عمر
- مشین کی سابقہ تاریخ
- وہ ماحول جس میں مشین چلتی ہے۔
- کارخانہ دار کی سفارشات۔

مشینوں کے لیے تجویز کردہ مینٹیننس کا شیڈول : معمول کے دورانیہ کی مینٹیننس کے دوران، ایک الیکٹریشن پاور مشینوں میں مسائل کی تشخیص اور ان کا پتہ لگانے کے لیے اپنے حواس کا بھرپور استعمال کرے گا۔ سونگھنے کا احساس جلتی کنڈکٹر یت کی طرف توجہ دیتا ہے: احساس کا احساس وائنڈنگ یا بیرنگ میں ضرورت سے زیادہ حرارت کا پتہ لگاتا ہے۔ سننے کی حس ضرورت سے زیادہ نویسی کا پتہ لگاتی ہے،

سپیڈ یا کمپن اور نظر کی حس ضرورت سے زیادہ چنگاری اور بہت سی دیگر میکانیکی خرابیوں کا پتہ لگاتی ہے۔

مصیبت کو مقامی بنانے کے لیے مختلف ٹیسٹنگ کے طریقہ کار کے ذریعے حسی نقوش کو بھی پورا کیا جانا چاہیے۔ آپریشن کے اس فیز کے

- اگر خراب ہو جائے تو سوئچ اور فیوز کے کنکشن کی تجدید کریں۔
- اسٹارٹر میں تیل اور بیرنگ میں چکنائی/تیل چیک کریں۔
- نم یا کورریسورے ایلیمینٹس کا نشانہ بننے والے اسٹارٹرز میں تیل کی تجدید کریں۔
- سوئچ کے حالات، موٹر/جنریٹر وائنڈنگز، کنٹرول گیئر اور وائرنگ کے درمیان زمین کی ریزسٹنس کو چیک کریں۔
- زمین کے کنکشن کی ریزسٹنس کو چیک کریں۔
- آرمیچر اور فیلڈ کے درمیان وائنڈنگ کے فرق کو چیک کریں۔
- موٹر/جنریٹرز کو اوور ہال کرنے سے پہلے اور بعد میں وائنڈنگز کی کنڈکٹر یٹ کا ٹیسٹ کریں۔

6 ریکارڈز

- ہر مشین کے لیے ایک یا زیادہ صفحات دینے والے ایک رجسٹر کو برقرار رکھیں، اور اس میں وقتاً فوقتاً کیے گئے تمام اہم معائنہ اور مینٹیننس کے ورک کو ریکارڈ کریں۔ ان ریکارڈز میں ماضی کی کارکردگی، معمول کی کنڈکٹر یٹ کی سطح، وائنڈنگ کے فرق کی پیمائش، مرمت کی نوعیت اور پچھلی مرمت کے درمیان وقفہ اور دیگر اہم معلومات کو ظاہر کرنا چاہیے جو اچھی کارکردگی اور مینٹیننس کے لیے مددگار ثابت ہوں گی۔

اگرچہ معمول کی مینٹیننس یا تو مشین کے ورک کے دوران یا مختصر وقفہ 'ڈاؤن' وقفوں کے دوران کی جا سکتی ہے، منصوبہ بند مینٹیننس تعطیلات کے دوران یا چھوٹی مدت کے شٹ ڈاؤن کے ذریعے کی جانی چاہیے۔ مینٹیننس کارڈ میں درج کی گئی معمول کی مینٹیننس کی رپورٹوں کی بنیاد پر منصوبہ بند مینٹیننس کے شیڈول کا فیصلہ کرنے کی ضرورت ہے۔

- تیز سپیڈ بیرنگ میں تیل کی تجدید کریں جو گیلے اور دھول بھرے مقامات پر ہوں۔
- برش رکھنے والوں کو صاف کریں اور ڈی سی مشینوں کے برشوں کے بستر کو چیک کریں۔
- وائنڈنگ کی کنڈکٹر یٹ کی ٹیسٹنگ کریں۔

4 ششماہی دیکھ بھال

- برش چیک کریں اور اگر ضروری ہو تو تبدیل کریں۔
- مشینوں کے وائنڈنگس کو چیک کریں جو سنکرن اور دیگر ایلیمینٹس کے تابع ہیں۔ اگر ضروری ہو تو، وائنڈنگ اور وائرنگ پکانا۔
- برش کا تناؤ چیک کریں اور اگر ضروری ہو تو ایڈجسٹ کریں۔
- بال اور رولر بیرنگ میں چکنائی کو چیک کریں، اور جہاں ضروری ہو اسے بنائیں، زیادہ بھرنے سے بچنے کا خیال رکھیں۔
- موٹر میں پرسنٹس ان پٹ یا جنریٹر کے آؤٹ پٹ کو چیک کریں اور اس کا عام اقدار سے موازنہ کریں۔
- تمام آئل بیرنگ نکالیں، پٹرول سے دھو لیں جس میں تیل کے چند قطرے شامل کیے گئے ہوں۔ چکنا کرنے والے تیل سے فلش کریں اور صاف تیل سے دوبارہ بھریں۔

5 سالانہ مینٹیننس

- تمام تیز سپیڈ بیرنگ چیک کریں، اور اگر ضروری ہو تو تجدید کریں۔
- تمام مشینوں کو صاف خشک وائنڈنگ کے ساتھ اچھی طرح سے اڑا دیں۔ اس بات کو یقینی بنائیں کہ دباؤ اتنا زیادہ نہ ہو کہ کنڈکٹر یٹ کو لوسس پہنچے۔
- تیل والے ونڈوں کو صاف اور وائرنگ کریں۔
- موٹروں کو اوور ہال کریں جو آپریٹنگ کے شدید حالات کا ہنٹنگ ہیں۔

ابتدائی ٹیسٹ کے نتائج صفحہ 1

شنٹ وائنڈنگ کی ریزسٹنس قدر _____

سیریز وائنڈنگ کی ریزسٹنس قدر _____

آرمیچر کی ریزسٹنس قدر _____

کے درمیان کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس کی قدر _____

آرمیچر اور شنٹ فیلڈ _____

آرمیچر اور سیریز کا پول _____

سیریز فیلڈ اور شنٹ فیلڈ _____

آرمیچر اور فریم _____

شنٹ فیلڈ اور فریم _____

سیریز کا پول اور فریم _____

دوسرا صفحہ مینٹیننس کا ریکارڈ دیتا ہے، اور خاص طور پر اس میں درج نقصان۔

مینٹیننس کا ریکارڈ

- ہفتہ سٹاب برش اور کمیوٹیٹر کو چمکنے اور پہننے کے لیے چیک کریں۔
- مناسب چکنا کرنے کے لیے ہفتہ سٹاب بینرنگ چیک کریں۔
- ہفتہ سٹاب ٹرمینلز چیک کریں اور رابطے تبدیل کریں۔
- ضرورت سے زیادہ پہننے، چھپانے اور چنگاری کے لیے مہینے میں ایک بار برش اور کمیوٹیٹر کا معائنہ کریں۔ بوسیدہ برشوں کو اسی گریڈ کے برش سے تبدیل کرنے کی ضرورت ہے۔ برش پر موسم بہار کے تناؤ کو چیک کریں، اور اگر ضروری ہو تو ایڈجسٹ کریں۔ بری طرح سے ٹوٹے ہوئے مسافروں کو لیتھ میں موڑنے یا تبدیل کرنے کی ضرورت ہے۔
- مناسب بیٹھنے کے لیے ماہانہ برش چیک کریں۔ اگر ضروری ہو تو، برش کو تبدیل کرنے کی سطح کے مطابق مناسب گھماؤ میں تبدیل کریں۔
- ضرورت سے زیادہ اینڈ پلے کے لیے ماہانہ اینڈ پلیٹس اور شافٹ کو چیک کریں۔
- سوئچ گینر کے اہم اور معاون رابطہ پوائنٹس کو ماہانہ چیک کریں تاکہ پہننے، گڑھے لگانے اور جلنے کے لیے۔ بری طرح سے ختم ہونے والے رابطہ پوائنٹ کو تبدیل کرنے کی ضرورت ہے۔ ڈھیلے کنکشن اور ترازو یا جلنے کے لیے کنکشن ٹرمینلز کو چیک کریں۔ خرابیوں کی اصلاح کریں۔
- ماہانہ ایک بار جب کھیت کی ونڈنگ اور آرمر کو کنڈکٹر یت اور زمینی خرابیوں کے لیے ٹیسٹ کریں۔ 1 میگوہم سے نیچے کنڈکٹر یت کی کم پڑھائی کمزور کنڈکٹر یت کی نشاندہی کرتی ہے۔ وانڈنگ کو خشک کریں، اور اگر ضروری ہو تو دوبارہ وارنش کریں۔
- ماہانہ ایک بار فاؤنڈیشن بولٹ اور دیگر بندھنوں کو سختی کے لیے چیک کریں۔
- سال میں ایک بار کمیوٹیٹر سلاخوں کے درمیان ابرک کو کاٹ دیں۔ شارٹس، اوپن اور گراؤنڈ فالٹس کے لیے کمیوٹیٹر اور آرمر کی ٹیسٹنگ کریں۔

مینٹیننس کارڈ

معمول کی مینٹیننس پر رپورٹ

صفحہ 2

مینٹیننس کی تاریخ	طے شدہ مینٹیننس کی گئی۔	نقص نوٹ کیے گئے۔	دستخط (کی طرف سے) شرکت	کو اطلاع دی گئی (دستخط)	ریمارکس
تیسرا صفحہ متعلقہ ریڈنگ کے ساتھ وقفوں پر موٹر میں کئے گئے ٹیسٹ کی تفصیلات دیتا ہے۔					

مینٹیننس کارڈ

ٹیسٹ کی تفصیلات پر رپورٹ

صفحہ 3

ٹیسٹ کی تاریخ	شیڈول	ٹیسٹ کی تفصیلات	امتحانی نتائج	دستخط (کے ذریعے تجربہ کیا)	دواطلاعدی (گنی) دستخط	ریمارکس

مندرجہ بالا سے یہ واضح ہے کہ سال میں کم از کم ایک بار، موٹر/جنریٹر کو بار بار معمول کی مینٹیننس کے علاوہ مکمل اور بالنگ کی ضرورت ہوتی ہے۔

چوتھا صفحہ نقائص، اسباب اور مرمت کی تفصیلات دیتا ہے۔

موٹر سروس کارڈ

صفحہ 4

مرمت کی تاریخ	مرمت اور پرزے تبدیل کر دیے گئے۔	وجہ	دستخط (کے ذریعے مرمت)	(زیر نگرانی) دستخط	ریمارکس

وائنڈنگ کے لیے استعمال ہونے والا میٹریل - فیلڈ کوائل وائنڈنگ (Materials used for winding - field coil winding)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• وائنڈنگ کے لیے استعمال ہونے والے کنڈکٹر ی میٹریل اور ان کے استعمال کی فہرست بنائیں۔

• گلاس فائبر کپڑا	• کنڈکٹر یٹ کا میٹریل : وائنڈنگ کے ورک میں، کنڈکٹر ی میٹریل کا مناسب انتخاب ایک اہم معیار ہے۔ پاور کے سازوسامان اور آلات کی کنڈکٹر یٹ کا عمر بڑھنے کا فیکٹر بہت سے عوامل پر منحصر ہے، جیسے درجہ حرارت، پاور اور مکینیکل تناؤ، کمپن، نمی، گندگی اور کیمیائی رپلشن عمل۔
• کائن ٹیپ	• میٹریل : مندرجہ ذیل عام کنڈکٹر ی میٹریل ہیں جو وائنڈنگ کے مقاصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
• ایمپائر ٹیپ	• لیتھرائٹ کاغذ
• فائبر گلاس ٹیپ	• پریسفن کاغذ
• کائن آستین	• ٹریپلکس کاغذ
• ایمپائر آستین	• مللنے ش کاغذ
• فائبر گلاس آستین	• میکانائٹ کاغذ (میکا لیف)
• پیوپیسی آستین	• ایمپائر کپڑا
• بانس	
• بھنگ کا دھاگہ	
• ٹیریبلین دھاگہ	
• وارنش	

وائنڈنگ وائرس (Winding wires)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• وائنڈنگ کے لیے استعمال ہونے والی وائنڈنگ وائرس کی فہرست بنائیں۔

عام طور پر سپر انامیلڈ تانبے وائنڈنگ تار کے ساتھ زیادہ تر وائنڈنگ کے لیے درمیانے درجے کا احاطہ استعمال کیا جاتا ہے۔ ایپلی کیشنز، جب کہ کچھ خاص ایپلی کیشنز کے لیے سپر انامیلڈ تانبے کے تار کو موٹی کورنگ کے ساتھ استعمال کیا جا سکتا ہے کچھ ڈی سی مشینوں کے فیلڈ کوائل اور آرمر ہو سکتے ہیں۔ سپر انامیلڈ، ڈی سی سی یا ڈی ایس سی کاپر وائنڈنگ کے ساتھ زخم تاریں

پیوپیسی احاطہ کرتا تانبے وائنڈنگ تار ٹرمس طور پر کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ آبدوز پمپ۔

وائنڈنگ والی تاریں مختلف سائز اور میں دستیاب ہیں۔ موصلیت کے درجات

وائنڈنگ والی تاریں : اینیل شدہ تانبے کے کنڈکٹر، عام طور پر گول شکل میں، چھوٹے اور درمیانے درجے کی صلاحیت والی پاور مشینوں اور آلات کو وائنڈنگ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ تانبے کی تاروں کو مختلف قسم کی کنڈکٹر یٹ فراہم کی گئی ہے جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے۔

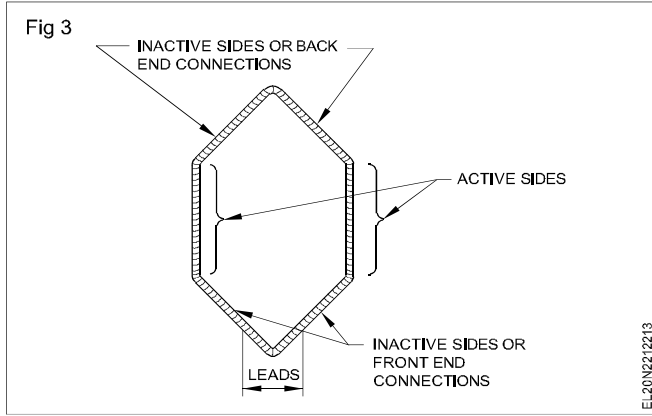
- سپر انامیلڈ تانبے کے تار (S.E)
- ایک کپاس سے ڈھکی ہوئی تانبے کی تار (S.C.C)
- ڈبل روئی سے ڈھکے تانبے کے تار (D.C.C)
- سنگل ریشم سے ڈھکے تانبے کی تار (S.S.C)
- ڈبل ریشم سے ڈھکے تانبے کے تار (D.S.C)
- پی وی سی سے ڈھکے تانبے کی وائنڈنگ والی تار

آرمچر وائنڈنگ - شرائط - اقسام - مکسر/لیکوئیڈائزر کی ریوائنڈنگ (Armature winding - terms - types - rewinding of mixer/liquidizer)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ڈی سی آرمچر وائنڈنگ میں استعمال ہونے والی عام فنڈامینٹل کی وضاحت کریں
- ڈی سی آرمچر وائنڈنگ کی مختلف اقسام کی وضاحت کریں۔

ایکٹو سائیڈز: یہ وہ سائیڈز ہیں جو سلاٹ کے اندر ہیں۔ انہیں کوائل سائیڈز کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ انڈکشن صرف کوائل کے ایکٹو سائیڈز میں ہوتا ہے جب وہ مقناطیسی پول میں حرکت کرتے ہیں۔ (Fig 3)



وائنڈنگ کیلکولیشن میں ان ایکٹو سائیڈز کو کنڈکٹر سمجھا جاتا ہے۔ کوائل کو موڑ کی تعداد سے قطع نظر دو کنڈکٹر ملے ہیں۔

ان ایکٹو سائیڈز: کوائل کا وہ حصہ جو سلاٹ میں نہیں ہوتا ہے اسے کوائل کا ان ایکٹو سائیڈز کہا جاتا ہے۔ ان ایکٹو سائیڈز میں کوئی انڈکشن نہیں ہوتا ہے۔

مثال: پیچھے اور سامنے والے کنکشن۔ (Fig 3)

کوائل کی لیڈز: کوائل سے نکلنے والے سروں کو کوائل کی لیڈز کہا جاتا ہے۔ ہر کوائل کو دو لیڈز ملے ہیں۔

پولز (Y_p): اس کی مختلف طور پر تعریف کی جا سکتی ہے:

- آرمچر کا دائرہ مشین کے پولز کی تعداد سے ڈسٹری بیوشن کیا جاتا ہے یعنی دو ملحقہ پولز کے درمیان فاصلہ۔ اسے Y_p سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

- یہ فی پول آرمچر کنڈکٹرز (یا آرمچر سلاٹس) کی تعداد کے برابر ہے۔ مثال کے طور پر، اگر 48 ہیں۔

$$Y_p = \frac{\text{Number of slots}}{\text{Number of poles}} = \frac{24}{4} = 6 \text{ in terms of slots}$$

$$\text{or}$$

$$Y_p = \frac{\text{No. of conductors}}{\text{No. of poles}} = \frac{48}{4} = 12 \text{ in terms of conductors}$$

کنڈکٹر، 24 کوائل، 24 سلاٹ اور 4 پول، پھر پول پیچ ہے

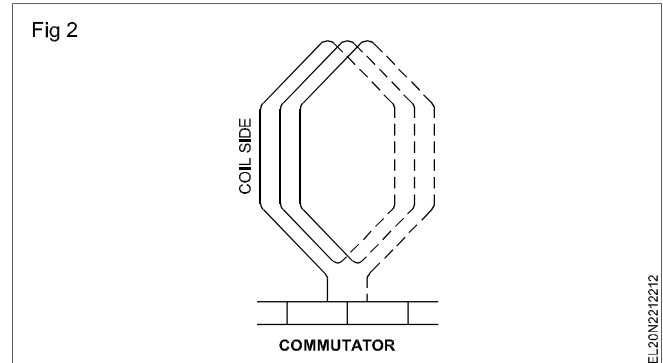
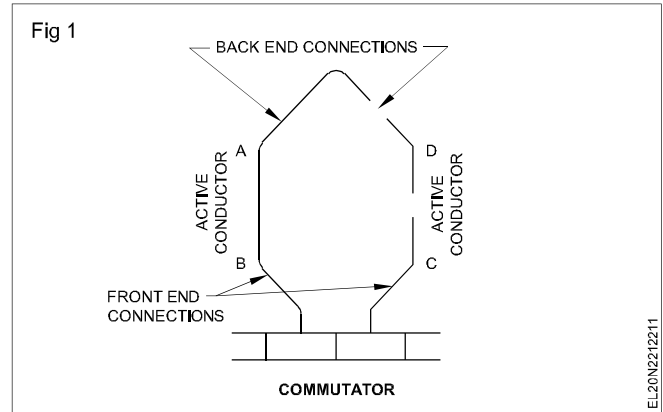
کوائل اسپین یا کوائل پیچ (Y_g): کوائل-اسپین یا کوائل-پیچ وہ فاصلہ ہے، جو کسی کوائل کے دونوں سائیڈز کے درمیان آرمچر سلاٹس یا آرمچر کنڈکٹرز کے لحاظ سے ماپا جاتا ہے۔ یہ درحقیقت کا دائرہ ہے۔

ڈی سی آرمچر وائنڈنگ: یہ ایک بند کوائل وائنڈنگ ہے، جس میں کوائل کے سرے کمیوٹر سیگمنٹس کے ذریعے کنکشن ہوتے ہیں تاکہ بند سرکٹ بن سکے۔

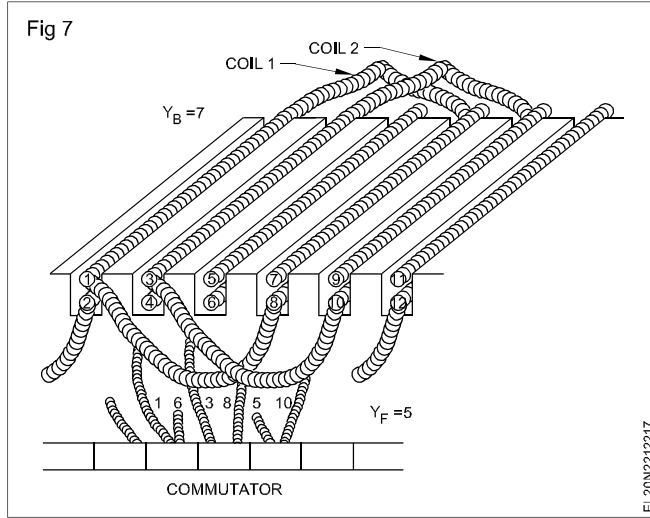
ڈی سی آرمچر وائنڈنگ میں استعمال ہونے والی شرائط

کوائل اور وائنڈنگ فیکٹر: مقناطیسی پول میں پڑے ہوئے تار کی لمبائی اور جس میں ایک ایای ایم ایف کی حوصلہ افزائی کی جاتی ہے ایک ایکٹو کنڈکٹر کہلاتا ہے۔

Fig 1 کا حوالہ دیتے ہوئے، ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ دو ایکٹو کنڈکٹرز AB اور CD ان کے اختتامی کنکشن کے ساتھ مل کر آرمچر وائنڈنگ کا ایک کوائل یا وائنڈنگ فیکٹر بناتے ہیں۔ کوائل صرف ایک موڑ پر مشتمل ہو سکتی ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے یا ملٹی موڑ جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے فیکٹر میں صرف دو کنڈکٹر ہوں گے۔ لیکن ملٹی ٹرن کوائل میں فی کوائل کی طرف بہت سے کنڈکٹر ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر تصویر 2 میں، ہر کوائل سائیڈ میں تھری کنڈکٹر ہوتے ہیں۔ کنڈکٹرز کا گروپ جو ملٹی ٹرن کوائل کے کوائل سائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے ایک ٹیپ کے ساتھ اکائی کے طور پر باندھا جاتا ہے (Fig 3) اور آرمچر سلاٹ میں رکھا جاتا ہے۔ واضح رہے کہ ہر وائنڈنگ والے فیکٹر میں دو جڑنے والی لیڈز ہوتی ہیں اور ہر ایک کمیوٹیٹر بار میں دو کنکٹنگ لیڈز ہیں جو وائنڈنگ سے لائی گئی ہیں۔ اس طرح وائنڈنگ والے ایلیمینٹس کی تعداد جتنی کمیوٹیٹر بارز ہیں۔



جیسا کہ Fig 7 میں دکھایا گیا ہے، کوائل سائیڈ 1 آرمیچر کی پشت پر کوائل سائیڈ 8 (ایک ہی کوائل) سے کنکشن ہے۔ لہذا $Y_B = 8 - 1 = 7$ کنڈکٹر۔



سامنے کی پچ (Y_F): فرنٹ پر ایک کوائل کے ذریعے پھیلے ہوئے آرمچر کنڈکٹرز یا ایلیمینٹس کی تعداد (آرمیچر کے کمیوٹر اینڈ) کو فرنٹ پچ کہا جاتا ہے اور اسے Y_F نے نامزد کیا ہے۔ یہ انجیر 5,6 اور 7 میں دکھایا گیا ہے۔ کوائل سائیڈ 8 کوائل سائیڈ تھری (دوسری کوائل) سے کمیوٹر سیگمنٹ کے ذریعے کنکشن ہے۔ لہذا $Y_F = 8$ - تھری = 5 کنڈکٹر۔

اوسط پچ (Y_A): سامنے کی پچ Y_F اور پچھلی پچ Y_B کی اوسط کو اوسط پچ Y_A کہا جاتا ہے۔

$$\text{i.e., } Y_A = \frac{Y_B + Y_F}{2}$$

اس کا اظہار کنڈکٹرز کی تعداد میں ہوتا ہے۔

نتیجہ خیز پچ (Y_R): عام طور پر، اس کی تعریف ایک کوائل کے آغاز اور اگلی کوائل کے آغاز کے درمیان کی دوری کے طور پر کی جاسکتی ہے جس سے یہ جڑی ہوئی ہے یا یہ دو متواتر کوائل کے سائیڈز کے آغاز کے درمیان فاصلہ ہے جیسا کہ Fig 7 & 8 میں دکھایا گیا ہے اور اس کی نشاندہی کی گئی ہے۔ بذریعہ خط Y_R جیسا کہ Fig 9 میں ہے، $Y_R = Y_B - Y_F$ ، یعنی $Y_R = 7 - 5 = 2$ کنڈکٹر۔ نتیجے میں پچ Y_R کا انحصار سمپلیکس یا ملٹی پلیکس جیسے وائنڈنگ کی قسم پر ہوتا ہے۔

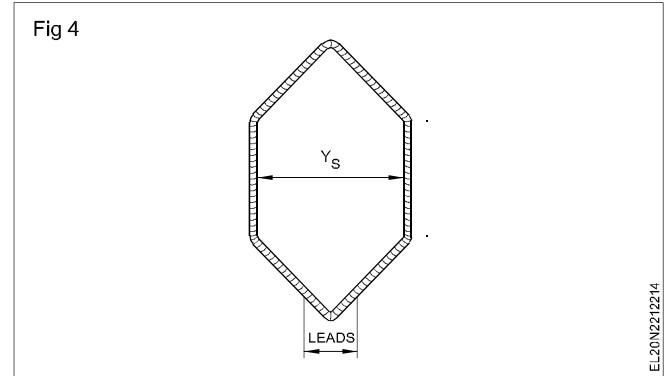
کمیوٹیٹر پچ (Y_c): یہ ان حصوں کے درمیان فاصلہ ہے (کمیوٹیٹر بارز یا سیگمنٹس میں مایا جاتا ہے) جس سے کوائل کے دونوں سرے جڑے ہوتے ہیں۔ اسے Y_c سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ Fig 5, 6 & 7 سے، یہ کمیوٹیٹر پچ $Y_c = 1$ سیگمنٹ واضح ہے۔

کمیوٹیٹر پچ Y_c وائنڈنگ کی قسم کے ساتھ مختلف ہوتی ہے، جیسے ووے یا ویو کے ساتھ سمپلیکس یا ملٹی پلیکس۔

ڈی سی آرمیچر وائنڈنگز کی اقسام

لیپ اور ویو وائنڈنگ: ڈی سی آرمیچر وائنڈنگز کو دو اہم گروپوں میں درجہ بندی کیا گیا ہے، لیپ اور ویو وائنڈنگ۔ ان کے درمیان فرق اس انداز میں ہے جس میں، لیپز کمیوٹر سیگمنٹس سے جڑے ہوئے ہیں۔

کوائل کے دونوں سائیڈز میں پھیلے ہوئے سلاٹ یا کنڈکٹر کے لحاظ سے مایا جانے والا آرمچر۔ اسے Y_s سے ظاہر کیا گیا ہے جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔



کوائل پچ Y_s کا حساب اسی طرح کیا جاتا ہے جیسا کہ پول پچ کے لیے کیا جاتا ہے۔

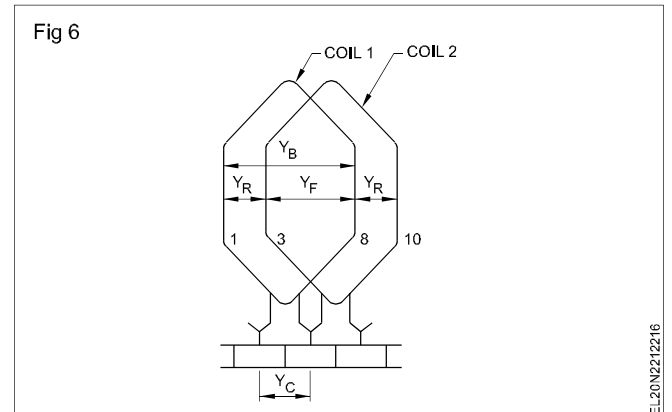
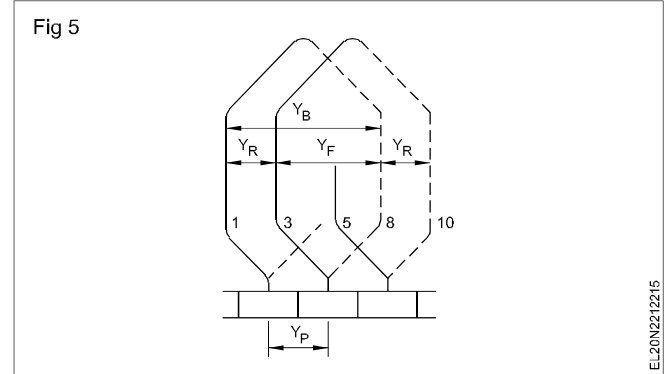
لہذا ترمیم شدہ کیلکولیشن ہوگا۔

$$Y_s = \frac{\text{No. of slots}}{\text{No. of poles}} - K = \frac{S}{P} - K \text{ (in terms of slots)}$$

$$= \frac{\text{No. of conductors}}{\text{No. of poles}} - K = \frac{C}{P} - K \text{ (in terms of conductors)}$$

جہاں $K = S/P$ یا C/P کا کوئی حصہ جو Y_s کو عددی عدد بنانے کے لیے منہا کیا جاتا ہے۔

پیچھے پچ (Y_B): آرمچر کنڈکٹرز کے لحاظ سے مایا جانے والا فاصلہ جو آرمیچر کی پشت پر ایک کوائل آگے بڑھتا ہے اسے پیچھے پچ کہا جاتا ہے اور اسے Y_B سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کی مثال Fig 5 & 6 میں دی گئی ہے۔ پچھلی پچ بھی کوائل پچ کے برابر ہے۔



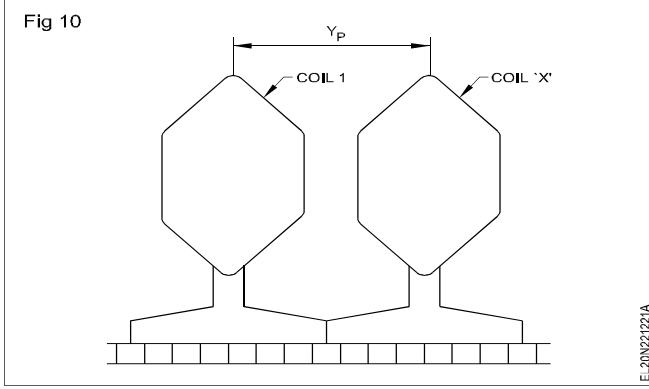


Fig 10: ڈوپلیکس ویو وانڈنگ : ڈوپلیکس ویو وانڈنگ میں دو سمپلیکس ویو وانڈنگز کا پرالیل امتزاج ہے جیسا کہ Fig 11 میں دکھایا گیا ہے۔

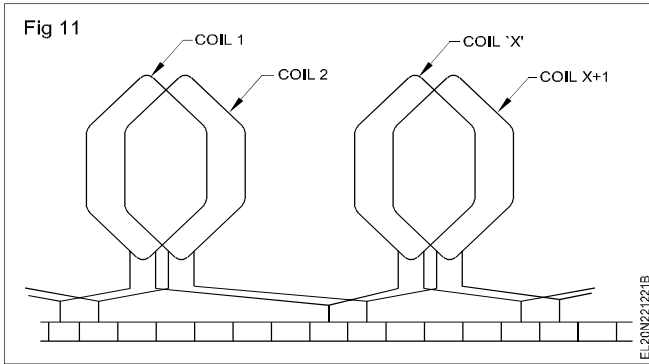
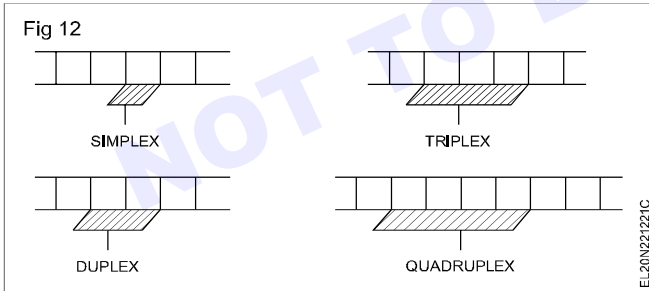


Fig 11: ڈوپلیکس ویو وانڈنگ : ڈوپلیکس ویو وانڈنگ میں تین سمپلیکس ویو وانڈنگز کا پرالیل امتزاج ہوگا، وغیرہ۔

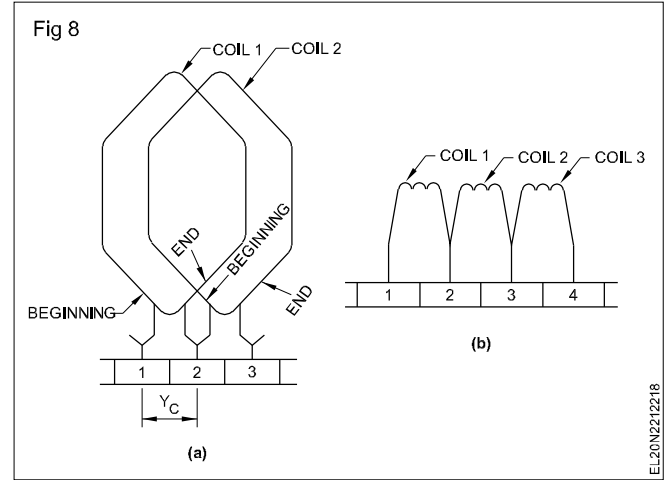
برش کی چوڑائی ایسی ہوگی کہ سمپلیکس لیپ یا ویو وانڈنگ میں برش صرف ایک حصے سے رابطہ کرے گا۔ برش ڈوپلیکس میں دو حصوں سے رابطہ کرے گا، تین ڈوپلیکس میں اور چار ڈوپلیکس میں۔ (Fig 12 کا حوالہ دیں)



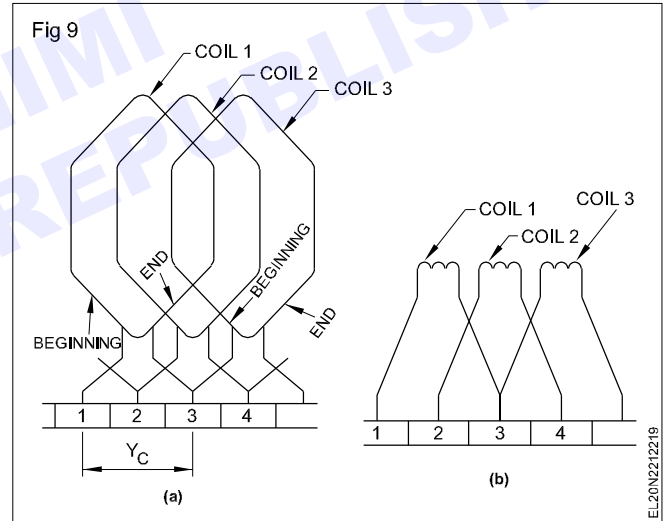
پروگریسو لیپ یا ویو وانڈنگ : پروگریسو لیپ یا ویو وانڈنگ میں، سامنے کی پچ Y_F پچھلی پچ Y_B سے کم ہوگی، یعنی جیسے ہی آپ کوائل کو گھڑی کے حساب سے بچھاتے ہیں، کنکشن کمیوٹیٹر سیگمنٹس بھی گھڑی کی ڈائریکشن میں آگے بڑھیں گے جیسا کہ Fig 13a & b میں ہے۔ ترقی پسند وانڈنگ میں، Y_C کو +1 کہا جاتا ہے۔

ریٹروگریسو لیپ یا ویو وانڈنگ : ریٹروگریسو لیپ یا ویو وانڈنگ میں، اگلی پچ Y_F پچھلی پچ Y_B سے بڑی ہوگی، یعنی جیسے آپ کوائل گھڑی کی ڈائریکشن میں بچھاتے ہیں، کمیوٹیٹر سیگمنٹس کا کنکشن گھڑی کی مخالف ڈائریکشن میں آگے بڑھے گا جیسا کہ تصویر Fig 14a & b میں دکھایا گیا ہے۔ ریٹروگریسو وانڈنگ میں Y_C کو -1 کے طور پر دکھایا جاتا ہے۔

سمپلیکس لیپ وانڈنگ: ایک سمپلیکس لیپ وانڈنگ میں، کوائل 1 کی آخری لیڈ کو کمیوٹیٹر سیگمنٹس کے ذریعے ملحقہ کوائل (کوائل 2) کی ابتدائی لیڈ سے جوڑا جاتا ہے۔ ایک طبقہ کی کمیوٹیٹر پچ کو برقرار رکھا جاتا ہے۔ Fig 8 سمپلیکس لیپ وانڈنگ کا لیڈ کنکشن دکھاتا ہے۔



ڈوپلیکس لیپ وانڈنگ: ڈوپلیکس لیپ وانڈنگ میں، کوائل 1 کی آخری لیڈ کوائل تھری کی ابتدائی لیڈ سے، کمیوٹیٹر سیگمنٹس کے ذریعے کنکشن ہوتی ہے۔ دو حصوں کی کمیوٹیٹر پچ کو برقرار رکھا جاتا ہے جیسا کہ Fig 9a & b میں دکھایا گیا ہے۔



ڈوپلیکس لیپ اور کواڈروپلیکس لیپ وانڈنگز میں، کوائل 1 کی آخری لیڈز بالسیٹنگ کوائل 4 اور کوائل 5 کی ابتدائی لیڈز سے کمیوٹیٹر سیگمنٹس کے ذریعے کنکشن ہوتی ہیں۔ عام کمیوٹیٹر پچوں میں

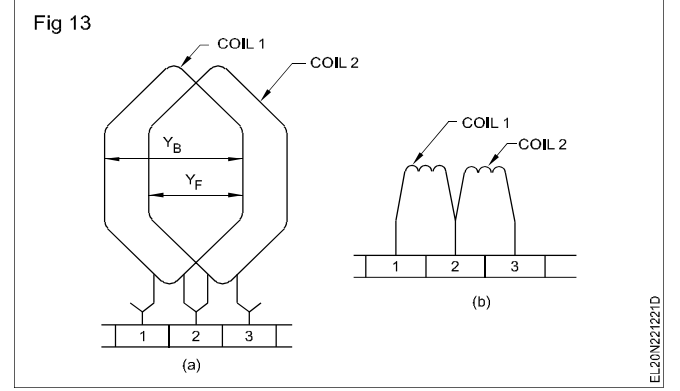
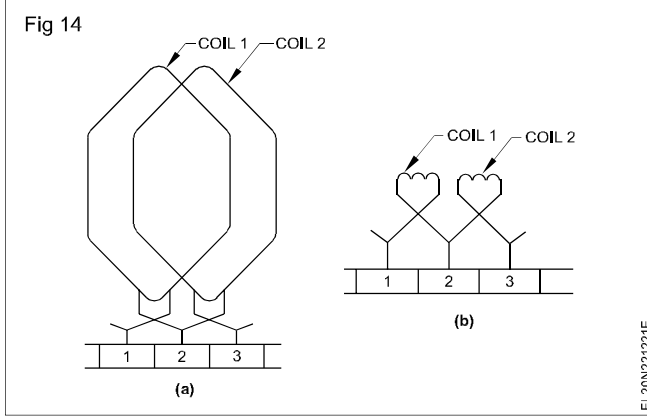
$$Y_C = 1 \text{ سیگمنٹ سمپلیکس لیپ وانڈنگ کے لیے}$$

$$Y_C = 2 \text{ ڈوپلیکس لیپ وانڈنگ کے لیے سیگمنٹس}$$

$$Y_C = 3 \text{ ڈوپلیکس لیپ وانڈنگ کے لیے تھری حصے}$$

$$Y_C = 4 \text{ کواڈروپلیکس لیپ وانڈنگ کے لیے سیگمنٹس۔}$$

سمپلیکسxxx ویو وانڈنگ: سمپلیکس ویو وانڈنگ میں، کوائل 1 کی آخری لیڈ ایک ہولکی پچ کے برابر فاصلے پر رکھی ہوئی کوائل کے آغاز سے کنکشن ہوتی ہے۔ (Fig 10)



سمپلیکس لیپ اور ویو وائنڈنگ - تیار شدہ ڈایاگرام (Simplex lap and wave winding - developed diagram)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• لیپ وائنڈنگ اور ویو وائنڈنگ کے حالات بیان کریں

• سمپلیکس لیپ اور ویو وائنڈنگ کے لیے ڈویلپمنٹ رنگ ڈایاگرام کا حساب لگائیں اور کھینچیں۔

- آرمیچر میں پرائیلیل راستوں کی تعداد 'A' پولز کی تعداد کا ضرب ہوگی۔
A = P، سمپلیکس لیپ وائنڈنگ کی صورت میں، یعنی 2-پول آرمیچر وائنڈنگ کے 2 پرائیلیل راستے ہوں گے، 4-پول آرمیچر وائنڈنگ میں 4 پرائیلیل راستے ہوں گے وغیرہ۔ تاہم، ملٹی پلیکس وائنڈنگ کے لیے پرائیلیل راستوں کی تعداد 'plex' کے A = P x نمبر کے برابر ہوگی۔
- جتنے پول ہیں اتنے ہی برش ہونے چاہئیں۔

- برش کو اتنا چوڑا ہونا چاہیے کہ وہ کم از کم m حصوں کو ڈھانپ سکیں، جہاں 'm' وائنڈنگ کا 'پلیکس' (ضرب) ہے۔

پروگریسو وائنڈنگ

$$Y_B = \frac{Z}{P} + 1$$

$$Y_F = Y_B - 2 \times \text{plex}$$

ریپروگریسو وائنڈنگ

$$\text{Front pitch } Y_F = \frac{Z}{P} + 1 \quad \text{Back pitch } Y_B = Y_F - 2 \times \text{plex}$$

وائنڈنگ کو لیپ وائنڈنگ کے طور پر ممکن بنانے کے لیے، Z/P کو یکساں نمبر ہونا چاہیے۔ مندرجہ بالا نکات پر غور کرتے ہوئے، لیپ وائنڈنگ کے لیے صرف آرمچر کو ہی زخم کیا جا سکتا ہے۔

حسابات: سمپلیکس لیپ وائنڈنگ کے لیے کمیوٹر سیگمنٹس کے ساتھ وائنڈنگ پجز اور کوائل کنکشن معلوم کرنے کے لیے درج ذیل حسابات کیے گئے ہیں۔

مثال

6	کمیوٹر سیگمنٹس کی تعداد
6	سلاٹوں کی تعداد
2	پولز کی تعداد

ڈویلپمنٹ وائنڈنگ ڈایاگرام : ڈویلپمنٹ وائنڈنگ ڈایاگرام بنانے کے لیے، وائنڈنگ کی تفصیلات جیسے کنڈکٹرز کی تعداد، پولز کی تعداد، پچ، وائنڈنگز کی اقسام وغیرہ کی ضرورت ہے۔ کسی بھی ڈی سی آرمیچر وائنڈنگ کے لیے، کمیوٹر سیگمنٹس کی تعداد کے طور پر کئی کوائلز ہونے چاہئیں۔ مزید یہ کہ کوائلز کی تعداد سلاٹس کی تعداد کا ملٹیپل ہوگی، یعنی ایک لینر کے لیے، کمیوٹر سیگمنٹس کی سلاٹس کی تعداد دوگنی ہوگی اور ایک ڈبل لینر کے لیے اتنے ہی سلاٹ ہوں گے جتنے کمیوٹر سیگمنٹس۔

لیپ وائنڈنگ

لیپ وائنڈنگ کی شرائط : لیپ وائنڈنگ کے لیے درج ذیل شرائط و ضوابط کو پورا کرنا ہوگا۔

- سامنے کی پچ Y_F اور پچھلی پچ Y_B تقریباً پول-پچ Y_P کے برابر ہونی چاہیے۔
- دونوں سامنے کی پچ Y_F اور پچھلے کی پچ Y_B ایک طاق عدد ہونی چاہیے۔
- پچھلی پچ Y_B اور سامنے کی پچ Y_F کو 2 کنڈکٹرز سے مختلف ہونا چاہیے، سمپلیکس لیپ وائنڈنگ کے لیے۔ ملٹی پلیکس وائنڈنگ کی صورت میں، یہ 'پلیکس' کے 2 x نمبر کے برابر ہے۔
- سابق۔ ڈوپلیکس $2 \times 2 = 4$ کنڈکٹرز کے لیے۔
- ٹرپلیکس $2 \times 3 = 6$ کنڈکٹرز وغیرہ کے لیے۔
- اوسط پچ فارمولے کے مطابق ہونی چاہیے۔

کمیوٹر پچ

$$Y_C \pm 1 \text{ for سمپلیکس}$$

$$Y_C = \pm 1 \text{ for 2 ڈوپلیکس} = \pm 1 \text{ for 3 ڈوپلیکس وغیرہ۔}$$

سمپلیکس کے لیے

$$2 \pm = \text{ڈوپلیکس کے لیے}$$

$$= \text{تھری ٹرپلیکس اور اسی طرح کے لیے۔}$$

پلین لیپ وانڈنگ کی قسم۔

جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے کہ وانڈنگ صرف ڈبل لینر میں ہونی چاہیے۔

حل

کوائل وں کی تعداد = کمیوٹر سیگمنٹس کی تعداد = 6 کوائل

کنڈکٹرز یا کوائل کے سائیڈز کی تعداد = کوائل وں کی تعداد $\times 2 = 6 \times 2 = 12$

$$\text{Pole pitch } Y_p = \frac{\text{No. of slots}}{\text{No. of poles}} = 6/2 = 3 \text{ slots}$$

$$\text{Also } Y_p \text{ in terms of conductors} = \frac{\text{No. of conductors}}{\text{No. of poles}} = 12/2 = 6 \text{ conductors}$$

کنڈکٹرز / سلاٹ کی تعداد = $12/6 = 2$ کنڈکٹرز / سلاٹ۔

اس لیے وانڈنگ ڈبل لینر وانڈنگ ہے۔

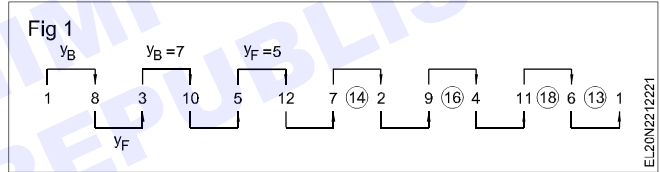
$$\text{Back pitch } Y_B = \frac{Z}{P} + 1 = 12/2 + 1 = 6 + 1 = 7$$

$$\text{Front pitch } Y_F = Y_B - 2 \times \text{Plex} = 7 - 2 = 5$$

$Y_B = 7$ and $Y_F = 5$ for progressive winding

$Y_B = 5$ and $Y_F = 7$ for retrogressive winding

پروگریسو لیپ وانڈنگ کے لیے کنڈکٹرز کا وانڈنگ کا سلسلہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔



وانڈنگ ٹیبل

کوائل	کنڈکٹر	سلاٹ		کمیوٹر سیگمنٹس	
		سے	کو	سے	کو
1	1	1	4	میں	II
2	3	2	5	II	III
3	5	3	6	III	چہارم
4	7	4	1	چہارم	میں
5	9	5	2	میں	ہم
6	11	6	3	ہم	میں

کنڈکٹرز، 2 پولز، 6 سلاٹس، 6 سیگمنٹس، سمپلیکس ڈبل لینر 12 لیپ وانڈنگ کے لیے ڈویلپمنٹ وانڈنگ ڈایاگرام

Fig 2 متعلقہ سلاٹ میں کوائل وں کی سیٹنگ اور حصوں کے ساتھ کوائل وں کے کنکشن کو ظاہر کرتا ہے۔

کنڈکٹرز کے ساتھ ترقی کا ڈایاگرام : Fig 3 تصویر تھری سلاٹوں میں آرمر کنڈکٹرز کی سیٹنگ اور کمیوٹر سیگمنٹس سے کنکشن دکھاتا ہے۔

رنگ کا ڈایاگرام: Fig 4 ایک رنگ ڈایاگرام کی شکل میں کمیوٹر سیگمنٹس کے ساتھ 6 کوائل وں کا تعلق دکھاتا ہے۔

Fig 2

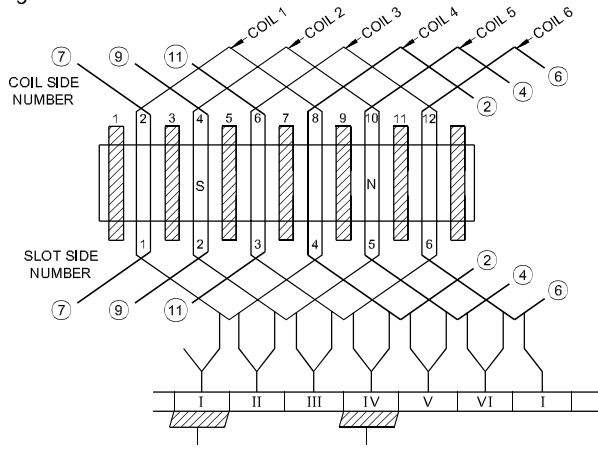


Fig 3

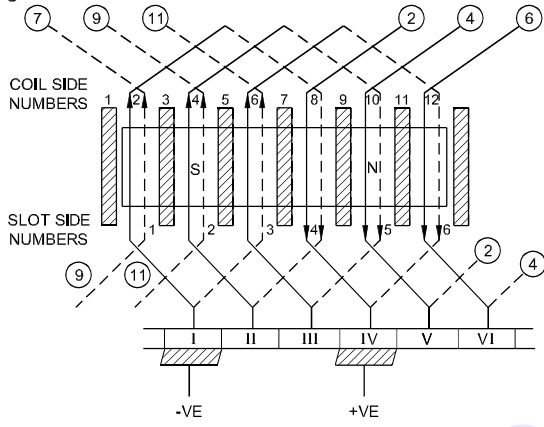
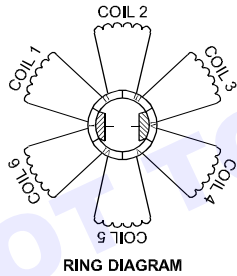
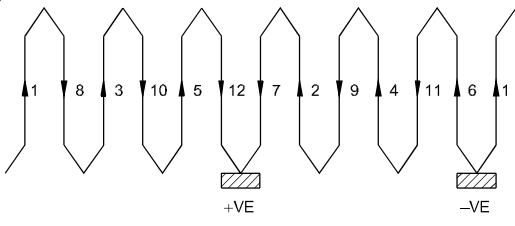


Fig 4



سیٹنگ کا ڈایاگرام : یہ ڈایاگرام ٹرمس طور پر کوائل کے سائیڈز (کنڈکٹرز) میں کرنٹ کی ڈائریکشن کا پتہ لگانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس ڈایاگرام کی مدد سے برش کی پوزیشن معلوم کی جا سکتی ہے۔ (Fig 5)۔

Fig 5



ویو وانڈنگ

ویو وانڈنگ کی شرائط : ویو وانڈنگ کے لیے، درج ذیل شرائط و ضوابط کو پورا کیا جانا چاہیے۔

- دو برش ضروری ہیں، لیکن جتنے برش پول ہیں استعمال کیے جاسکتے ہیں، اور انہیں اس طرح سیٹ کیا جانا چاہیے کہ وہ صرف کوائل وں کو ہی شارٹ سرکٹ کریں جس میں کوئی بہاؤ نہ ہو۔
 - برش کو اتنا چوڑا ہونا چاہیے کہ وہ کم از کم 'm' حصوں کو ڈھانپ سکیں جہاں 'm' وائنڈنگ کا پلکس ہے۔
- حسابات :** سمپلیکس ویو وائنڈنگ کے لیے کمیوٹیٹر سیگمنٹس کے ساتھ وائنڈنگ پجز اور کوائل کنکشن معلوم کرنے کے لیے درج ذیل حسابات کیے گئے ہیں۔

مثال

کمیوٹیٹر سیگمنٹس کی تعداد Nos 7

سلاٹ کی تعداد Nos 7

پولز کی تعداد 2 نمبر

وائنڈنگ والی ویو کی قسم

وائنڈنگ ٹیبل

1 کوائل وں کی تعداد = کمیوٹر سیگمنٹس کی تعداد = 7 کوائل ۔

2 کنڈکٹرز کی تعداد یا کوائل کے سائیڈز کی تعداد = کوائل وں کی تعداد

$$14 = 7 \times 2 = 2 \times \text{کنڈکٹرز} - \text{وائنڈنگ ٹیبل}$$

$$\frac{\text{No. of slots}}{\text{No. of poles}} = 7/2 = 3.5 \text{ slots, } = 7 \text{ پول پچ } Y_p$$

$$\text{Also, } Y_p = \frac{\text{No. of conductors}}{\text{No. of poles}} = 14/2 = 7 \text{ conductors}$$

4 مبر . کنڈکٹرز کی / سلاٹ 14/7 = 2 کنڈکٹرز / سلاٹ۔ لہذا، ونڈگ ٹبل پرت ہے

$$Y_A = \frac{Z \pm 2}{P} \text{ 5 اوسط پچ}$$

$$= \frac{14 + 2}{2} = 16/2 = 8 \text{ (پروگریسو وائنڈنگ کے لئے)}$$

$$= \frac{14 - 2}{2} = 12/2 = 6 \text{ (ریٹروگریسو وائنڈنگ کے لئے)}$$

6 Y_A لینا = پروگریسو وائنڈنگ کے لیے ہمارے پاس ہے۔

$$2Y_A = 2 \times 8 = 16 = Y_B + Y_F$$

$$Y_B - Y_F = 2$$

$$Y_B + Y_F = 16.$$

اس لیے بیک پچ $Y_B = 7$ اور سامنے کی پچ Y_A لینا 6 ریٹروگریسو وائنڈنگ کے لیے ہمارے پاس ہے۔

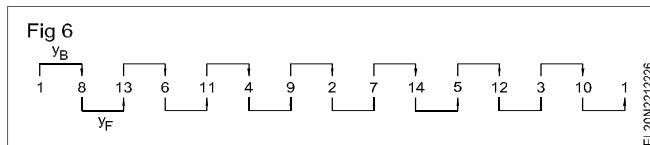
$$2Y_A = 2 \times 6 = 12 = Y_B + Y_F$$

$$Y_B - Y_F = 12.$$

لہذا، بیک پچ $Y_B = 7$ اور سامنے کی پچ $Y_F = 5$ ریٹروگریسو وائنڈنگ کے لیے ہمارے پاس ہے۔

ریٹروگریسو ویو وائنڈنگ کے لیے کنڈکٹرز کی وائنڈنگ کا سلسلہ

Fig 6 میں دکھایا گیا ہے۔



- سامنے کی پچ Y_F اور پیچھے کی پچ Y_B تقریباً پول پچ Y_p کے برابر ہونی چاہیے۔
- سامنے کی پچ Y_F اور پیچھے کی پچ Y_B دونوں ایک طاق عدد ہونی چاہئیں۔
- پیچھے پچ Y_B اور سامنے کی پچ Y_F ایک جیسی ہو سکتی ہے یا سمپلیکس کی صورت میں 2 کنڈکٹرز سے مختلف ہو سکتی ہے، اور حالت کے لحاظ سے ملٹی پلکس ویو وائنڈنگ کے لیے ایک ہی یا 2 یا 4 کنڈکٹرز۔

$$Y_A \approx \frac{Y_B + Y_F}{2}$$

- اوسط پچ فارمولے کے مطابق ہونی چاہیے۔

$$(or) Y_A = \frac{Y_B + Y_F}{2}$$

$$Y_A = \frac{\text{No. of conductors} \pm 2 \times \text{plex}}{\text{No. of poles}}$$

$$Y_A = \frac{Z \pm 2}{P} \text{ سمپلیکس ویو وائنڈنگ کے لیے}$$

$$= \frac{Z + 2}{P} \text{ پروگریسو سمپلکس ویو وائنڈنگ کے لیے}$$

$$= \frac{Z - 2}{P} \text{ پروگریسو سمپلکس ویو وائنڈنگ کے لیے}$$

$$Y_A = \frac{Z \pm 4}{P} \text{ 'بے ش ویو وائنڈنگ کے لئے}$$

$$Y_A = \frac{Z \pm 6}{P} \text{ ٹریپلکس ویو وائنڈنگ اور اسی طرح کے لئے}$$

$$Y_C = \frac{\text{No. of commutator segments} \pm m}{\text{Pairs of poles}} = \frac{C \pm m}{p/2}$$

جہاں Y_C کمیوٹیٹر پچ ہے۔

$$C = \text{کمیوٹر کے حصوں کی کل تعداد}$$

$$P = \text{کمیوٹر کے حصوں کی کل تعداد}$$

$$M = \text{پلکس کی وائنڈنگ}$$

کومٹور پیچ Y_C اوسط پچ کے برابر ہوگا۔

$$Y_A \cdot Y_C = Y_A$$

نتیجہ خیز پچ سامنے اور پیچھے کی پچوں کا مجموعہ ہے۔ $Y_R = Y_B + Y_F$

- کنڈلی کے اطراف کی تعداد کو درج ذیل کو پورا کرنا چاہیے۔

تعلقات۔

$$Z = P \times Y_A \pm 2 \text{ جہاں } P \text{ قطبوں کی تعداد ہے۔}$$

- سمپلیکس لہر سمیٹے کے معاملے میں متوازی راستوں کی تعداد 'A' صرف 2 کے برابر ہے، قطع نظر کھمبوں کی تعداد۔ تاہم متوازی راستوں کی تعداد وائنڈنگ کے پلکس کے ضرب میں بڑھ جاتی ہے۔

$$\text{مثلاً } A = 2 \times \text{plex}$$

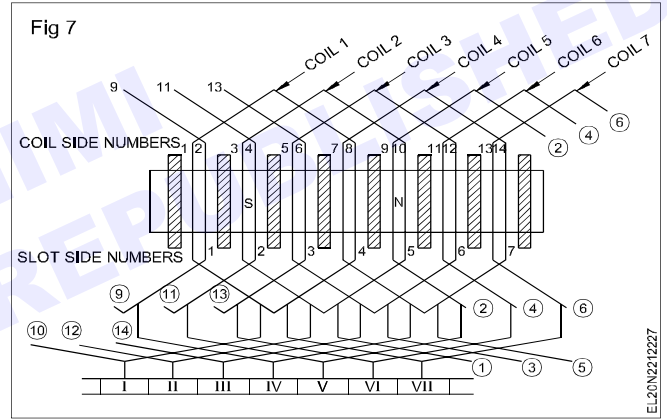
مندرجہ بالا نکات پر غور کرتے ہوئے، صرف ایک آرچر کو نامزد سلاٹ کے ساتھ ویو وائنڈنگ کے لیے زخم کیا جا سکتا ہے۔

وانڈنگ ٹیبل

رشی ٹوپمک سٹن مگس		شالاس		رٹکڈنک		لئووک
وک	سے	وک	سے	وک	سے	
VII	سے	4	1	8	1	1
م	VII	3	7	6	13	2
سے	م	2	6	4	11	3
مراہ	سے	1	5	2	9	4
III	مراہ	7	4	14	7	5
II	III	6	3	12	5	6
سے	II	5	2	10	3	7

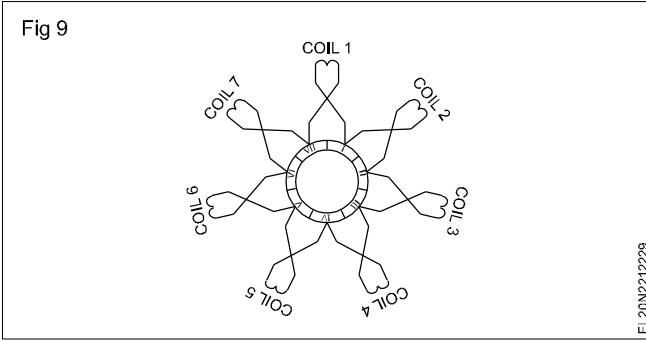
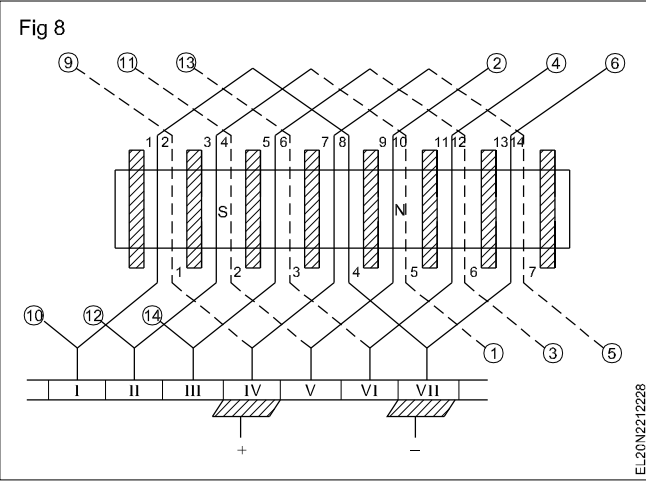
سٹن مگیس 7، سٹالاس 7، زلوپ 2، زرتکڈنک 14
سے لے کر گنڈنئو ویو ویو رشی لبت، سکولی پمس
مارگایڈ گنڈنئو ٹنمپلیوڈ

کوائل کنکشن کے ساتھ ترقی کا ڈیاگرام : Fig 7 ان کے متعلقہ سلاٹوں میں کوائل وں کی سیٹنگ اور حصوں سے ان کے کنکشن کو ظاہر کرتا ہے۔

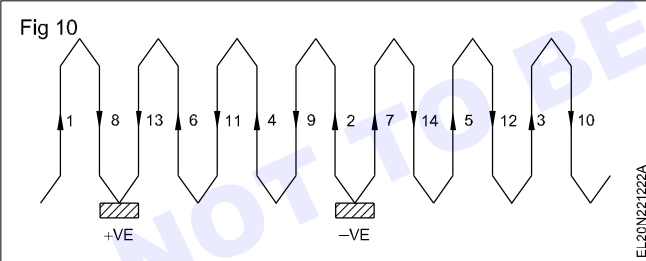


کنڈکٹرز کے ساتھ ترقی کا ڈیاگرام : Fig 8 سلاٹس میں آرمیچر کنڈکٹرز کی سیٹنگ اور کمیوٹر سیگمنٹس سے کنکشن کو ظاہر کرتی ہے۔

رنگ کا ڈیاگرام :- 2 پول آرمیچر کی صورت میں ویو وانڈنگ کا رنگ ڈیاگرام لپ وانڈنگ سے ملتا جلتا نظر آئے گا، لیکن کوائل کے سرے جڑے ہوں گے جیسا کہ Fig 9 میں دکھایا گیا ہے۔



سیٹنگ کا ڈیاگرام : یہ ڈیاگرام (Fig 10) ٹرمس طور پر کوائل سائیڈز (کنڈکٹرز) کی پرسنٹس ڈائریکشن کا پتہ لگانے اور اس طرح برش کی پوزیشن کا پتہ لگانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ براہ کرم نوٹ کریں کہ برش تھری کمیوٹر سیگمنٹس کے فاصلے پر رکھا گیا ہے یعنی 180° جیومیٹرک (app. 155°) سے کم۔



آرمچر وانڈنگ کی ٹیسٹنگ (Testing of armature winding)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- آرمچر کی ٹیسٹنگ کے طریقوں کی وضاحت کریں، جیسے
 - وانڈنگ ریزسٹنس ٹیسٹ
 - کنڈکٹر پت ریزسٹنس ٹیسٹ
 - گرولر ٹیسٹ
 - وولٹیج ڈراپ ٹیسٹ۔

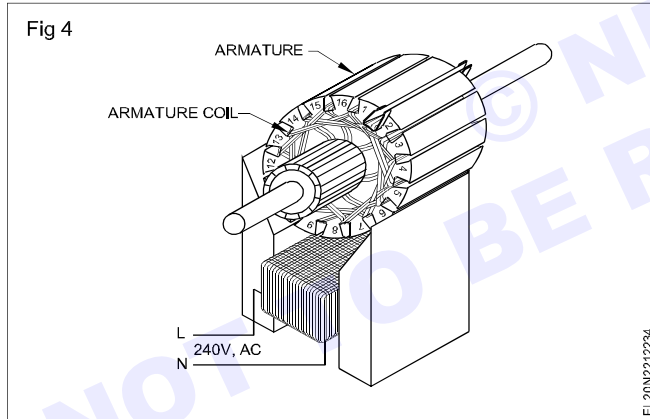
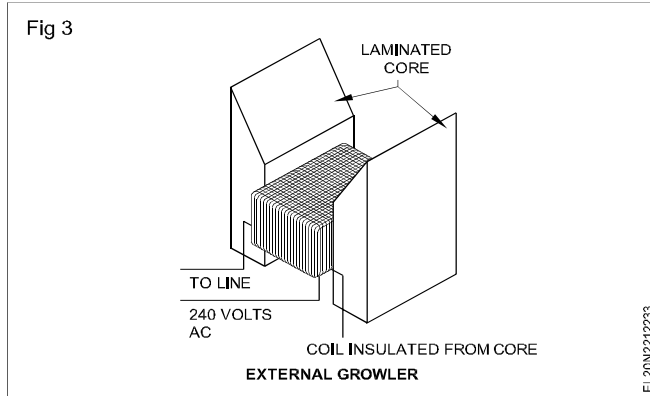
نقصان سامنے آسکتے ہیں، جو وانڈنگ کے دوران ہوئے ہوں گے۔ آرمچر وانڈنگز میں عام نقصان گراؤنڈ کرنا، کوائل میں شارٹس، کوائل میں کھلنا

وانڈنگ کی ٹیسٹنگ: آرمیچر کے زخم ہونے کے بعد اور لیڈز کو کمیوٹیٹر سے کنکشن ہونے کے بعد، ایک ٹیسٹ کرایا جانا چاہیے۔ اس ٹیسٹ سے،

گرولر : گرولر کی دو قسمیں ہیں - (1) انٹرئل اور (2) ایکسٹرنل گرولر - ایک ایکسٹرنل گرولر چھوٹے آرمچرز کی ٹیسٹنگ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور ایک انٹرئل گرولر بڑے ڈی سی آرمیچرز اور اے سی موٹر سٹیٹر وائنڈنگز کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

ایکسٹرنل گرولر : ایک ایکسٹرنل گرولر، جو تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے، ایک الیکٹریک مقناطیسی آلہ ہے جو آرمیچر میں گراؤنڈ، شارٹڈ اور کھلی کوائل وں کا پتہ لگانے اور تلاش کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

یہ گرولر لوہے کے کور کے گریبلشن ایک کوائل کے زخم پر مشتمل ہوتا ہے اور یہ 240 وولٹ کی اے سی لائن سے جڑا ہوتا ہے۔ کور عام طور پر H کی شکل کا ہوتا ہے اور اوپر کاٹ دیا جاتا ہے تاکہ اس پر آرمیچر فٹ ہو جائے، جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔



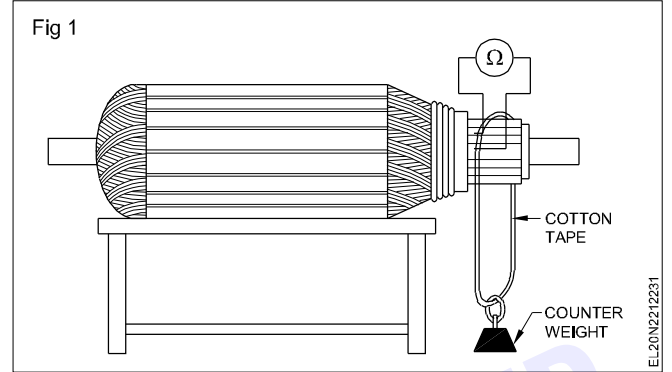
جب گرولر کوائل پر ایک الٹرنیٹر کرنت لگایا جاتا ہے، تو وولٹیج کو ٹرانسفارمر ایکشن کے ذریعے آرمیچر کوائل میں شامل کیا جائے گا۔

انٹرئل گرولر: انٹرئل گرولر، جیسا کہ سٹیٹرز کے لیے استعمال ہونے والا، آرمچرز کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ بلٹ ان فیلر کے ساتھ یا اس کے بغیر بنائے جاتے ہیں۔ بلٹ ان فیلر کے ساتھ گرولر کے ساتھ ایک لچکدار بلیڈ کنکشن ہوتا ہے تاکہ ہیکسا بلیڈ یا اس سے ملتا جلتا آلہ ضروری نہ ہو۔ یہ قسم خاص طور پر چھوٹے سٹیٹرز میں مطلوب ہے جن میں الگ محسوس کرنے کی گنجائش نہیں ہے۔ Fig 5 میں ایک انٹرئل گرولر کو دکھایا گیا ہے جس میں ایک علیحدہ محسوس ہوتا ہے، جو بڑے سلیوڈ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

گراؤنڈ کوائل کے لیے گرولر ٹیسٹ : جس آرمچر کی ٹیسٹنگ کی جائے گی اسے گرولر پر رکھا جاتا ہے اور پھر گرولر کو 'آن' کر دیا جاتا ہے۔ اے سی ملی وولٹ میٹر کا ایک لیڈ اوپر کی کمیوٹر بار پر اور دوسرا میٹر لیڈ شافٹ پر رکھیں، جیسا کہ Fig 6 میں دکھایا گیا ہے۔

اور کوائل کنکشن میں الٹ جانا ہیں۔ یہ نقائص مختلف ٹیسٹ کے طریقہ کار کے ذریعے تلاش کیے جا سکتے ہیں۔

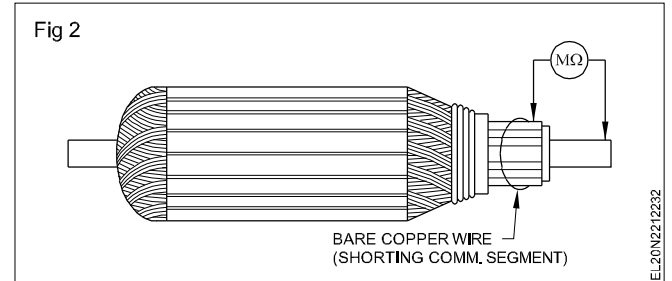
آرمچر وائنڈنگ ریزسٹنس ٹیسٹ : آرمیچر کوائل کی ریزسٹنس کو کم رینج اوہمیٹر کا استعمال کرتے ہوئے اور ترجیحا کیلون برج کے ساتھ مایا جاتا ہے۔ سمپلیکس لیپ وائنڈنگ کے معاملے میں لگاتار سیگمنٹس کے درمیان ریزسٹنس کی پیمائش کی جاتی ہے (کمیوٹیٹر پچ γ کے فاصلے پر وہو اور ملٹی پلیکس وائنڈنگ کے لیے)۔ Fig 1 یکے بعد دیگرے کمیوٹیٹر سیگمنٹس کے درمیان ریزسٹنس کی پیمائش کرنے کے لیے ایک سادہ سیٹنگ دکھاتا ہے۔



جیسا کہ تصویر 1 میں دکھایا گیا ہے، سیگمنٹس کی طرف کنیکٹنگ لیڈز کو پکڑنے کے لیے کمیوٹیٹر کے اردگریبلشن ایک کائن ٹیپ کو منتقل کیا جاتا ہے۔ تمام کوائل وں میں ریزسٹنس کی پیمائش یکے بعد دیگرے کمیوٹیٹر سیگمنٹس کی طرف کنیکٹنگ لیڈز کی پوزیشن کو تبدیل کر کے کی جاتی ہے۔ دی

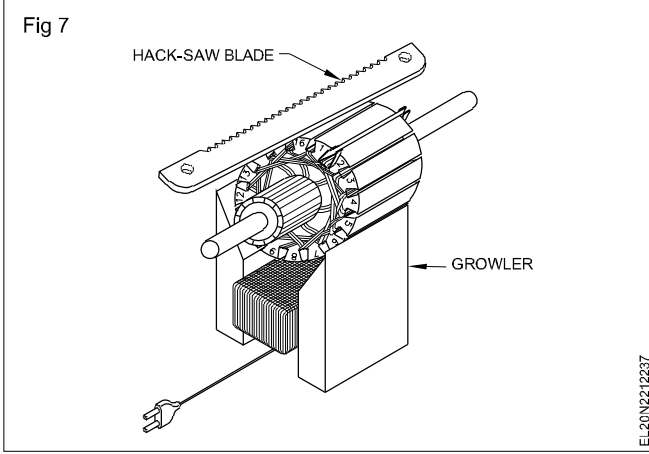
ریزسٹنس کی پیمائش تمام کوائل وں میں ایک جیسی ہونی چاہیے۔ نچلی ریزسٹنس موٹر میں مختصر دکھاتی ہے، جب کہ زیادہ ریزسٹنس کوائل میں موٹر کی زیادہ تعداد یا کھلی ظاہر کرتی ہے۔

کنڈکٹر ریزسٹنس ٹیسٹ : ایک ننگی تانبے کی تار کے ساتھ تمام کمیوٹر سیگمنٹس کو مختصر کر دیا گیا ہے۔ (500V Fig 2) میگر کے ذریعے جسم اور کمیوٹر سیگمنٹس کے درمیان کنڈکٹر ریزسٹنس کی ٹیسٹنگ کریں، 250 وولٹ تک کی درجہ بندی والے آرمچرز کے لیے۔ اس طرح ناپا گیا IR 1 میگوہم سے زیادہ ہوگا۔ اگر قیمت 1 میگوہم سے کم ہے تو، وائنڈنگ میں نمی یا کمزور کنڈکٹر ریزسٹنس کا شبہ کیا جائے گا۔

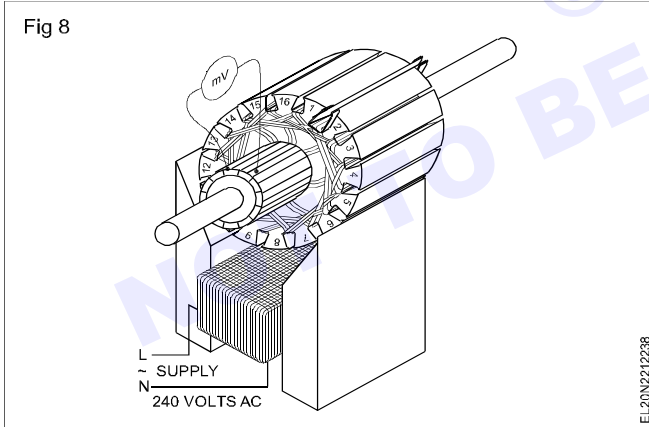


یہ ٹیسٹ بعض اوقات سیریز ٹیسٹ لیپ کے ذریعے کیا جاتا ہے اور اسے 'گراؤنڈ ٹیسٹ' کہا جاتا ہے۔ یہ صرف اس بات کی نشاندہی کرے گا کہ کوئی کوائل گراؤنڈ ہے، نہ کہ کنڈکٹر ریزسٹنس کی ریزسٹنس ت۔

گرولر ٹیسٹ : چھوٹی اور کھلی کوائل وں کے لیے آرمچر وائنڈنگ کو ٹیسٹنگ نے کا ایک آسان اور عام طریقہ ایک گرولر ہے۔



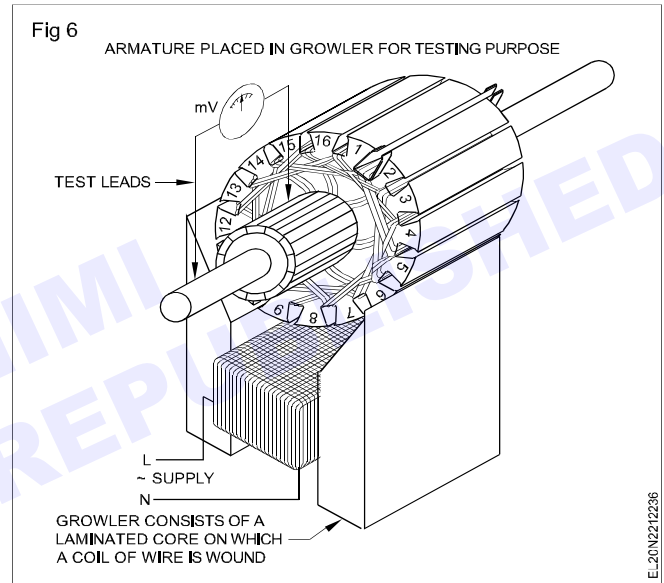
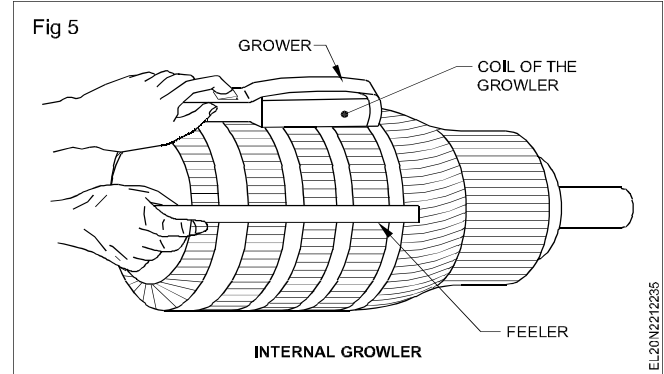
کھلی کوائل کے لیے گروولر ٹیسٹ: گروولر کے ساتھ کھلی کوائل کا پتہ لگانے کے لیے، آرمچر کو گروولر پر معمول کے مطابق لگائیں۔ اوپری دو ملحقہ سلاخوں کو اسی ملی وولٹ میٹر کے ساتھ ٹیسٹ کریں جیسا کہ Fig 8 میں دکھایا گیا ہے۔ آرمچر کو گھمائیں اور ملحقہ سلاخوں کی ٹیسٹنگ جاری رکھیں۔ جب ملی وولٹ میٹر کھلی کوائل سے جڑی ہوئی دو سلاخوں کو جوڑتا ہے، تو میٹر پوائنٹر انحراف نہیں کرے گا۔ دیگر تمام سلاخوں کو انحطاط ملے گا۔ کھلی کوائل کے لیے یہ ٹیسٹ بغیر میٹر کے دو اوپر والی سلاخوں کو تار کے ٹکڑے سے مختصر کر کے کیا جا سکتا ہے۔ چنگاری کی عٹیل موجودگی اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ کوائل کھلی ہوئی ہے۔ کھلا یا تو کمیوٹیٹر بار میں ہو سکتا ہے یا خود کوائل میں۔ اس طریقہ کار کا استعمال ایک مختصر کوائل کے لیڈز کے مقام کا تعین کرنے کے لیے کیا جا سکتا ہے۔ تاہم، ہیکسا بلیڈ ٹیسٹ ایک مختصر کوائل کا تعین کرنے کا سب سے تسلی بخش طریقہ ہے۔



ڈراپ ٹیسٹ: آرمچر کو درست ریزسٹرس ت، موڑ کی تعداد، مختصر اور کھلی اور ریورس شدہ کوائل کنکشن کے لیے ٹیسٹنگ نے کا سب سے درست طریقہ ڈراپ ٹیسٹ ہے۔ کم وولٹیج کو جوڑیں۔

ڈی سی پول پچ کے فاصلے پر کمیوٹر سیگمنٹس میں سپلائی کرتا ہے۔ سرکٹ کے ساتھ سیریز میں وریبلے ریزسٹنس داخل کریں۔ ڈی سی سپلائی کو 'ا' کریں اور ایک ملی وولٹ میٹر کو ملحقہ حصوں سے جوڑیں جیسا کہ Fig 9 a & b میں ہے۔ وریبلے ریزسٹنس کا استعمال کر کے ریٹنگز کو ایک مخصوص قدر میں ایڈجسٹ کریں۔ آرمچر کو ایک ڈائریکشن میں گھما کر نتیجے میں آنے والے کمیوٹر سیگمنٹس پر ملی وولٹ میٹر ریڈنگ ریکارڈ کریں۔ سیگمنٹس اور کنکشن کی پوزیشن پہلے سیٹ اپ کی طرح ہی ہونی چاہیے۔ نتیجہ ذیل میں شمار کیا جا سکتا ہے۔

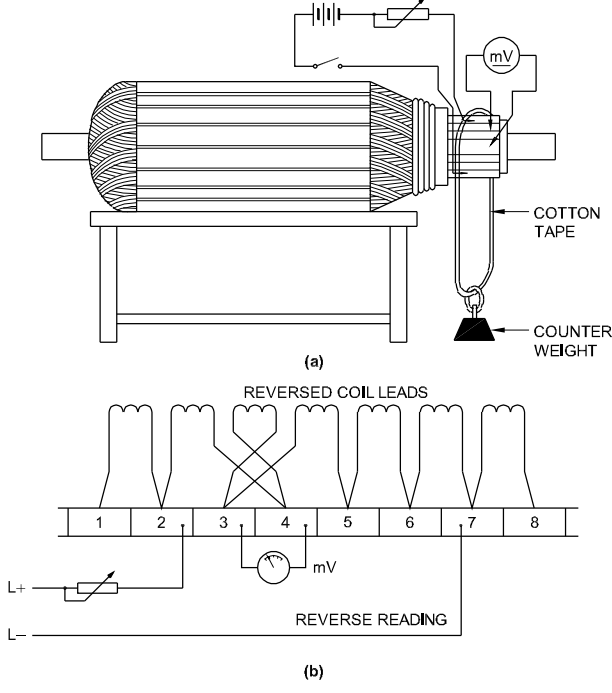
اگر میٹر پر کوئی ریڈنگ نظر آتی ہے، تو آرمچر کو موڑ دیں تاکہ اگلی کمیوٹیٹر بار پہلے والی پوزیشن میں ہو، اور پہلے کی طرح ٹیسٹ کریں۔ اس طرح جاری رکھیں جب تک کہ تمام سلاخوں کی ٹیسٹنگ نہ ہو جائے۔ جہاں میٹر کوئی انحراف نہیں کرتا، یہ اس بات کا اشارہ ہے کہ گراؤنڈ کوائل اس مخصوص بار سے جڑا وائنڈنگ ہے۔



چھوٹی کوائل کے لیے گروولر ٹیسٹ: آرمچر میں شارٹ سرکٹ کی ٹیسٹنگ کرنے کا طریقہ درج ذیل ہے۔ جس آرمچر کی ٹیسٹنگ کی جائے گی اسے گروولر پر رکھا جاتا ہے اور پھر گروولر کو آن کر دیا جاتا ہے۔ دھات کا ایک پتلا ٹکڑا، جیسا کہ ایک ہیکسا بلیڈ، کو آرمچر کے اوپری حصے پر رکھا جاتا ہے جیسا کہ Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔ وائنڈنگ میں مختصر ہونے کی صورت میں، بلیڈ تیزی سے کمپن کرے گا اور نویسی پیدا کرے گا۔ اگر بلیڈ ساکن رہتا ہے، تو یہ اس بات کا اشارہ ہے کہ ٹیسٹنگ کے تحت کوائل میں کوئی شارٹ موجود نہیں ہے۔ کئی ٹاپ سلاٹس کو ہیکسا بلیڈ ٹیسٹ دینے کے بعد، آرمچر کو موڑ دیں تاکہ اگلے چند سلاٹس سب سے اوپر ہوں۔ پہلے کی طرح ٹیسٹ کریں اور پورے آرمچر کے لیے اس عمل کو جاری رکھیں۔ کراس کنکشن یا ایکویلائزر والے آرمچر کو ہیکسا بلیڈ ٹیسٹ نہیں دیا جا سکتا۔ اس قسم کا آرمچر بلیڈ کو ہر سلاٹ پر ہلانے کا سبب بنے گا، جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ممکنہ طور پر ہر کوائل چھوٹا ہے۔

کھلی کوائل کے لیے ٹیسٹ: گروولر والوں کو وریبلے ریزسٹنس کے ساتھ پینل پر میٹر (ملی وولٹ یا ایممیٹر) بھی فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس صورت میں آرمچر کوائل میں کھلی ہوئی چیز کو مندرجہ ذیل طور پر دیکھا جا سکتا ہے۔

Fig 9



- اگر تمام ریڈنگ ایک جیسی ہیں تو وائنڈنگ درست ہے۔
- اگر ملی وولٹ میٹر صفر یا کم وولٹیج پڑھتا ہے، تو سیگمنٹ سے کنکشن کھلا چھوٹا ہے۔
- اگر ملی وولٹ میٹر ہائی وولٹیج پڑھتا ہے، تو سیگمنٹ سے کنکشن کھلا وائنڈنگ ہے۔
- اگر ملی وولٹ میٹر الٹی ڈائریکشن میں انحراف کرتا ہے جیسا کہ Fig9 b میں دکھایا گیا ہے، سیگمنٹ کے ساتھ جڑی ہوئی کوائل الٹ جاتی ہے۔

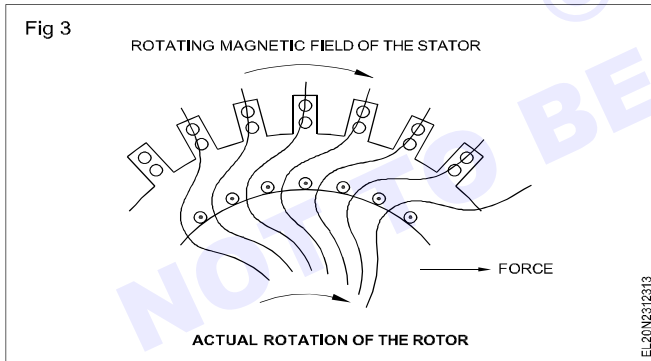
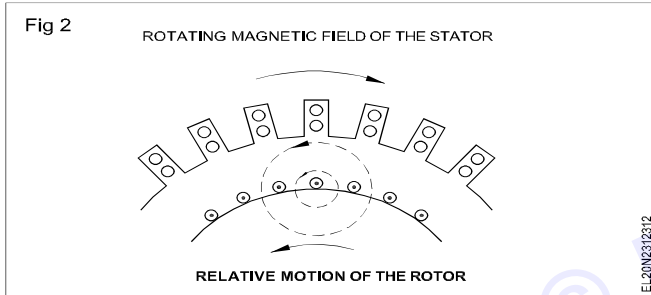
عام طور پر آرمچرز کو کنڈکٹر بیت کے خلاف ریزسٹنس اور چھوٹے کوائل وں کے لیے معمول کے طور پر ٹیسٹنگ ا جاتا ہے۔ صرف اس صورت میں جب آرمچر وائنڈنگ میں خرابی کا شبہ ہو، ڈراپ ٹیسٹ کیا جاتا ہے۔

انڈکشن موٹر کا اصول (Principle of induction motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- 3 فیز انڈکشن موٹر کا اصول بیان کریں
- روٹینگ میگنیٹک فیلڈ پیدا کرنے کا طریقہ مختصراً بیان کریں۔

روٹر کرنٹ سے پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ گھڑی کی مخالف ڈائریکشن میں ہوگی جیسا کہ میکسویل کے کارک سکرو اصول کے مطابق Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ اسٹیٹر میگنیٹک فیلڈ اور روٹر میگنیٹک فیلڈ کے درمیان تعامل کے نتیجے میں روٹر کو اسی ڈائریکشن میں منتقل کرنے کی قوت پیدا ہوتی ہے جو اسٹیٹر کے گھومنے والے مقناطیسی فیلڈ کی ہے، جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے۔ اس طرح روٹر اسٹیٹر فیلڈ کی پیروی کرتا ہے۔ اسٹیٹر گھومنے والے مقناطیسی پول کی سنکرونس سپیڈ سے کم سپیڈ پر گھوم کر ایک ہی ڈائریکشن۔



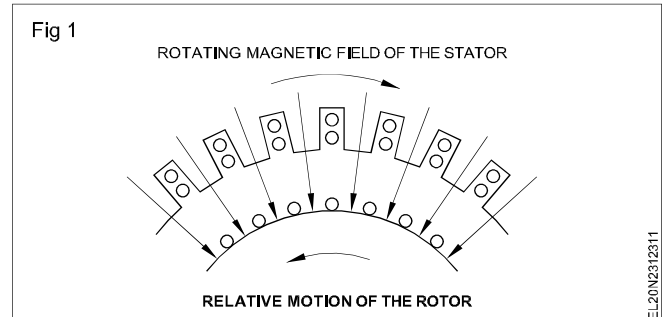
سنکرونس سپیڈ کے قریب روٹر کی تیز سپیڈ پر، روٹر اور اسٹیٹر کے گھومنے والے مقناطیسی پول کے درمیان رشتہ دار سپیڈ کم ہو جاتی ہے اور اس کے نتیجے میں روٹر میں ایک چھوٹا حوصلہ افزائی ایف پیدا ہوتا ہے۔ نظریاتی طور پر، اگر ہم فرض کر لیں کہ روٹر اسٹیٹر کے گھومنے والے مقناطیسی پول کی سنکرونس سپیڈ کے برابر سپیڈ حاصل کر لیتا ہے، تو اسٹیٹر فیلڈ اور روٹر کے درمیان کوئی رشتہ دار حرکت نہیں ہوگی، اور اس طرح کوئی حوصلہ افزائی ایف یا کرنٹ نہیں ہوگا۔ روٹر اس کے نتیجے میں روٹر میں کوئی ٹارک نہیں ہوگا۔ اس لیے انڈکشن موٹر کا روٹر بالکل بھی مطابقت پذیر سپیڈ سے نہیں چل سکتا۔ جیسے ہی موٹر لوڈ ہوتی ہے، مکینیکل قوت سے نمٹنے کے لیے روٹر کی سپیڈ کو گرنا پڑتا ہے۔ اس طرح رشتہ دار سپیڈ میں اضافہ ہوتا ہے، اور روٹر میں حوصلہ افزائی شدہ ایف اور پرسنسٹس اضافہ جس کے نتیجے میں ٹارک میں اضافہ ہوتا ہے۔

تھری فیز انڈکشن موٹر کسی بھی دوسری قسم کی الیکٹرک موٹر کے مقابلے میں زیادہ وسیع پیمانے پر استعمال ہوتی ہے، اس کی سادہ کنسٹرکشن، پریشانی سے پاک آپریشن، کم لاگت اور کافی اچھی ٹارک سپیڈ کی خصوصیت کی وجہ سے۔

3 فیز انڈکشن موٹر کا اصول: یہ ڈی سی موٹر کی طرح اسی اصول پر ورک کرتا ہے، یعنی مقناطیسی پول میں رکھے ہوئے کرنٹ لے جانے والے کنڈکٹر ایک قوت پیدا کرنے کا رجحان رکھتے ہیں۔ تاہم، انڈکشن موٹر ڈی سی موٹر سے حقیقت میں مختلف ہے کہ انڈکشن موٹر کا روٹر اسٹیٹر سے الیکٹرک طور پر کنکشن نہیں ہوتا ہے، لیکن ٹرانسفارمر ایکشن کے ذریعے روٹر میں وولٹیج / کرنٹ پیدا کرتا ہے، کیونکہ اسٹیٹر مقناطیسی فیلڈ روٹر پر جھاڑو دیتا ہے۔ انڈکشن موٹر کا نام اس حقیقت سے اخذ کیا گیا ہے کہ روٹر میں کرنٹ براہ راست سپلائی سے نہیں کھینچا جاتا ہے، بلکہ روٹر کنڈکٹرز کی رشتہ دار حرکت اور اسٹیٹر کرنٹ سے پیدا ہونے والے مقناطیسی پول سے متاثر ہوتا ہے۔

فیز انڈکشن موٹر کا اسٹیٹر روٹنگ والی فیلڈ ٹائپ کے 3 فیز الٹرنیٹر کی طرح ہے۔ اسٹیٹر میں 3 فیز وائنڈنگ اسٹیٹر کور میں روٹنگ والا مقناطیسی پول پیدا کرتا ہے جیسا کہ بعد میں اس کی وضاحت کی جائے گی۔ انڈکشن موٹر کے روٹر میں یا تو سقیرل کے پنجرے کی شکل میں یا 3 فیز وائنڈنگ کی شکل میں چھوٹے روٹر کنڈکٹر ہو سکتے ہیں تاکہ بند سرکٹ کے ذریعے کرنٹ کی روٹیشن کو آسان بنایا جاسکے۔

آئیے فرض کریں کہ انڈکشن موٹر کا اسٹیٹر فیلڈ گھڑی کی ڈائریکشن میں گھوم رہا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ روٹر کی نسبت حرکت کو گھڑی کی مخالف ڈائریکشن میں بناتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ فلیمنگ کے دائیں ہاتھ کے اصول کو لاگو کرتے ہوئے، ڈائریکشن روٹر مینای ایم ایف کی حوصلہ افزائی مبصر کی طرف ہوگی جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے۔ چونکہ روٹر کنڈکٹرز کا الیکٹرک راستہ بند ہوتا ہے، ان کے شارٹ ہونے کی وجہ سے، ایک کرنٹ ان کے ذریعے بہے گا جیسا کہ ٹرانسفارمر کے شارٹ سرکٹ سیکنڈری میں ہوتا ہے۔



ہے۔ تیر مقناطیسی پول کی ڈائریکشن اور سٹیٹر کور میں مقناطیسی پول وں کو دکھاتا ہے۔

پوزیشن 2 پر، جیسا کہ تصویر 5(2) میں دکھایا گیا ہے، 60 پاور ڈگری بعد میں، فیز کرنٹ I_B صفر ہے، پرسنٹس I_R مثبت ہے اور پرسنٹس I_Y منفی ہے۔ تصویر 5(2) میں اب کرنٹ کو کوائل کے سروں R_1 اور Y_2 کے کنڈکٹرز میں اور کوائل R_2 اور Y_1 کے کنڈکٹرز میں سے باہر دیکھا گیا ہے۔ لہذا، جیسا کہ تصویر 5(2) میں دکھایا گیا ہے، نتیجے میں مقناطیسی پول یں اب سٹیٹر کور میں ایک نئی پوزیشن پر ہیں۔ درحقیقت پوزیشن 2 کے پول بھی پوزیشن (1) سے 60° گھوم چکے ہیں۔

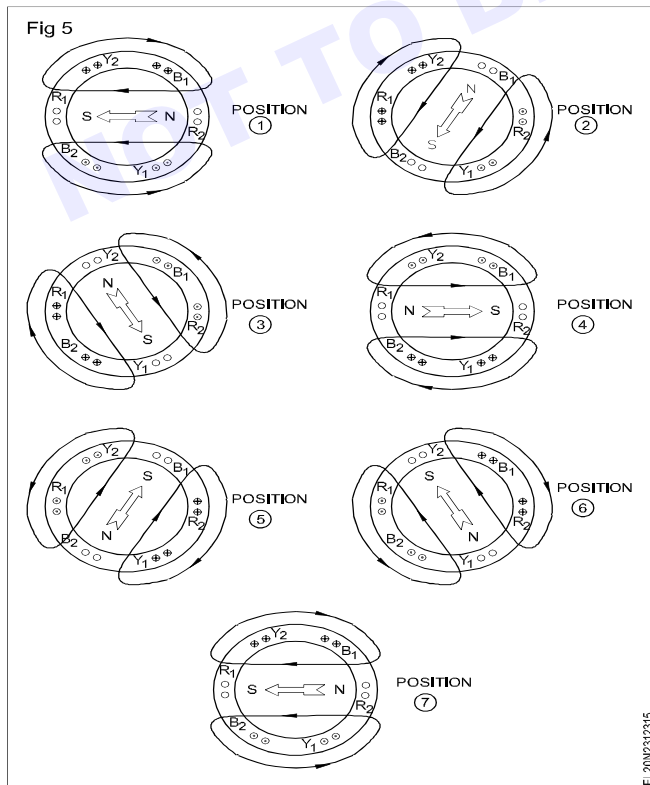
پرسنٹس ویو پوزیشنز 3، 4، 5، 6 اور 7 کے لیے اوپر کی طرح ہی استدلال کا استعمال کرتے ہوئے، یہ دیکھا جائے گا کہ 60 پاور ڈگری کے ہر یکے بعد دیگرے اضافے کے لیے، نتیجے میں اسٹیٹر فیلڈ مزید 60° گھمائے گا جیسا کہ تصویر 5 میں دکھایا گیا ہے۔ نوٹ کریں کہ پوزیشن (1) سے پوزیشن (7) تک نتیجے میں آنے والے بہاؤ سے، یہ واضح ہے کہ لاگو وولٹیج کے ہر چکر کے لیے دو پول ی سٹیٹر کا فیلڈ بھی اپنے مرکز کے گریبلشن ایک انقلاب گھمائے گا۔

جو کچھ اوپر بیان کیا گیا ہے اس سے یہ واضح ہو جائے گا کہ گھومنے والا مقناطیسی پول تھری فیز اسٹیشنری وائنڈنگز کے ایک سیٹ سے تیار کیا جا سکتا ہے، جو 120° پاور ڈگری پر رکھا جاتا ہے، اور اسے تھری فیز وولٹیج کے ساتھ فراہم کیا جاتا ہے۔

فیلڈ جس سیڈ سے گھومتا ہے اسے ہم آہنگی کی سیڈ کہا جاتا ہے، اور، یہ سپلائی کی فریکوئنسی اور پولز کی تعداد پر منحصر ہے جس کے لیے سٹیٹر زخم ہے۔

$$N_s = \text{Synchronous speed in r.p.m.} \\ = \frac{120}{P} \text{ rpm}$$

جہاں 'P' سٹیٹر میں پولز کی تعداد ہے، اور 'f' سپلائی کی فریکوئنسی ہے۔



روٹر کی روٹیشن کی ڈائریکشن کو ریورس کرنے کے لیے: سٹیٹر مقناطیسی پول کی روٹیشن کی ڈائریکشن سپلائی کے فیز کی سیٹنگ پر منحصر ہے۔ سٹیٹر کے ساتھ ساتھ روٹر کی روٹیشن کی ڈائریکشن کو ریورس کرنے کے لیے، سٹیٹر سے کنکشن کسی بھی دو لیڈز کو تبدیل کر کے سپلائی کے فیز سیکونس کو تبدیل کرنا ہے۔

تین فیز سٹیٹر سے مقناطیسی پول کو گھومنا: انڈکشن موٹر کا آپریشن سٹیٹر میں گھومنے والے مقناطیسی پول کی موجودگی پر منحصر ہے۔ انڈکشن موٹر کا سٹیٹر تین فیز وائنڈنگز پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک دوسرے سے 120 پاور ڈگری پر رکھے جاتے ہیں۔ یہ وائنڈنگز غیر نمایاں سٹیٹر فیلڈ پولس بنانے کے لیے سٹیٹر کور پر رکھی جاتی ہیں۔ جب سٹیٹر کو تھری فیز وولٹیج کی سپلائی سے تقویت ملتی ہے، تو ہر فیز میں وائنڈنگ سے ایک پلسٹنگ فیلڈ قائم ہوتی ہے۔ تاہم، وائنڈنگز کے درمیان فاصلہ، اور فیز کے فرق کی وجہ سے، مقناطیسی پول مل کر ایک فیلڈ تیار کرتے ہیں جو سٹیٹر کور کی انٹرنل سطح کے اریبلشن گریبلشن مسلسل سیڈ سے گھومتا ہے۔ بہاؤ کی اس نتیجے میں حرکت کو 'کہا جاتا ہے گھومنے والا مقناطیسی پول، اور اس کی سیڈ کو 'کہتے ہیں۔ سنکرونس سیڈ'۔

طریقہ، جس میں گھومنے والا فیلڈ قائم کیا جاتا ہے، ایک سائیکل کے دوران یکے بعد دیگرے فیز کے دھاروں کی ڈائریکشن پر غور کر کے بیان کیا جا سکتا ہے۔ Fig 4a ایک آسان ستارہ سے جڑا ہوا، تین فیز سٹیٹر وائنڈنگ دکھاتا ہے۔ دکھایا گیا وائنڈنگ دو پول انڈکشن موٹر کے لیے ہے۔ Fig 4b تین فیز وائنڈنگز کے لیے فیز کرنٹ دکھاتا ہے۔ فیز کرنٹ 120 الیکٹریک ڈگری کے علاوہ ہوں گے جیسا کہ Fig 4b میں دکھایا گیا ہے۔ تین دھاروں کے مشترکہ اثر سے پیدا ہونے والا مقناطیسی پول کرنٹ کے ایک چکر کے لیے 60° کے اضافے پر دکھایا گیا ہے۔

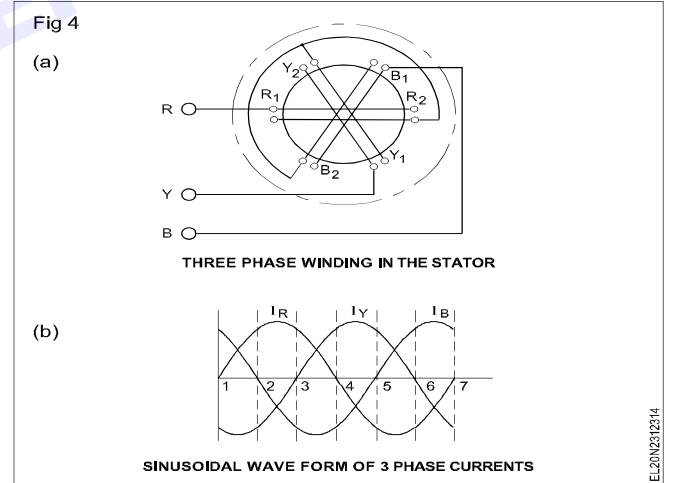


Fig 4b میں پوزیشن (1) پر، فیز کرنٹ I_R صفر ہے، اور اس لیے کوائل R صفر بہاؤ پیدا کرے گا۔ تاہم، فیز پرسنٹس I_B مثبت ہے اور I_Y منفی ہے۔ ان تین فیز وائنڈنگز کی فوری پرسنٹس ڈائریکشن وں پر غور کرتے ہوئے، جیسا کہ Fig 4b میں پوزیشن 1 پر دکھایا گیا ہے، ہم 1 (Fig 5) میں پرسنٹس ڈائریکشن کی نشاندہی کر سکتے ہیں۔

سہولت کے لیے $ve+$ کرنٹ کو $ve+$ کے نشان کے طور پر دکھایا گیا ہے، اور $ve-$ کرنٹ کو ڈاٹ (•) کے نشان کے طور پر دکھایا گیا ہے۔ اس کے مطابق Y_2 اور B_1 کو مثبت اور Y_1 اور B_2 کو منفی دکھایا گیا ہے۔ میکسویل کے کارک سکرو اصول کا استعمال کرتے ہوئے، ان دھاروں کے نتیجے میں آنے والا بہاؤ ایک بہاؤ پیدا کرے گا جیسا کہ 1 (Fig 5) میں دکھایا گیا

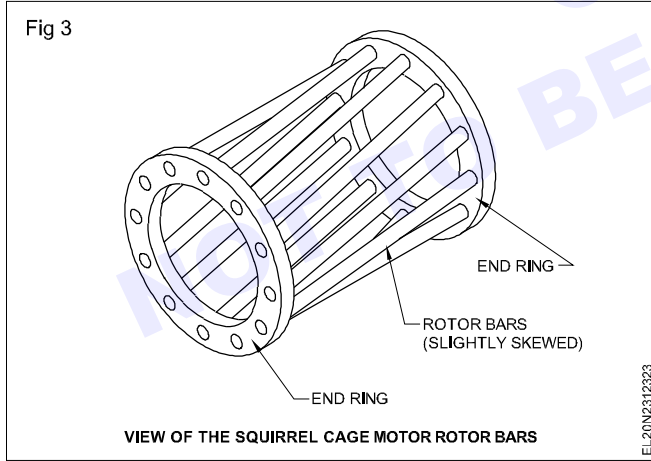
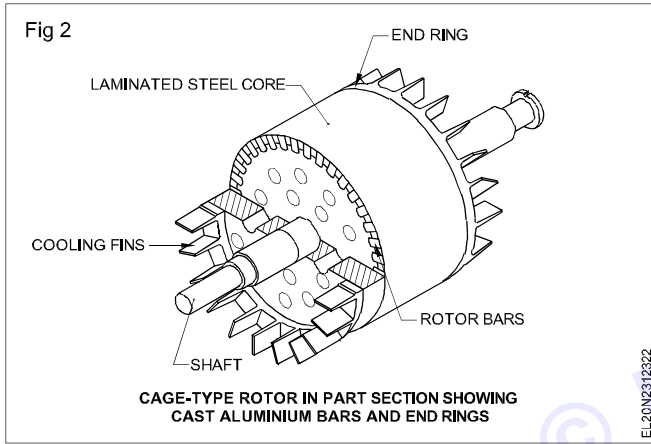
تھری فیز سقیرل کیج انڈکشن موٹر کی کنسٹرکشن - سلپ، سپیڈ، روٹر فریکوئنسی، تانبے کے لوہس اور ٹارک کے درمیان تعلق

(Construction of a 3-phase squirrel cage induction motor - relation between slip, speed, rotor frequency, copper loss and torque)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- تھری فیز، سقیرل کیج انڈکشن موٹر کی کنسٹرکشن کی وضاحت کریں
- ڈبل سقیرل کیج موٹر کی کنسٹرکشن اور اس کے میرٹس کی وضاحت کریں
- سلپ، سپیڈ، روٹر فریکوئنسی، روٹر کاپر کا لوہس، ٹارک اور ان کے تعلق کی وضاحت کریں۔

اور سرے کی انگوٹھیاں تانبے سے بنی ہوتی ہیں جس میں سلاخوں کو بریز کیا جاتا ہے یا سرے کے حلقوں میں ویلڈ کیا جاتا ہے جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے۔ بار اور رنگ روٹر کور کے حصے کے طور پر ڈالی جاتی ہیں۔



روٹر با گھومنے والا حصہ پاور سے پاور کی فراہمی سے کنکشن نہیں ہوتا ہے لیکن اسٹیٹر سے ٹرانسفارمر ایکشن کے ذریعہ اس میں وولٹیج شامل ہوتا ہے۔ اس وجہ سے، اسٹیٹر کبھی کبھی بے پرائمری کہا جاتا ہے، اور روٹر کو موٹر کا سیکنڈری کہا جاتا ہے۔ چونکہ موٹر انڈکشن کے اصول پر چلتی ہے؛ اور جیسا کہ روٹر کی کنسٹرکشن، سلاخوں اور اختتامی حلقوں کے ساتھ سقیرل کے پنجرے سے مشابہت رکھتی ہے، اس لیے سقیرل کیج انڈکشن موٹر کا نام استعمال کیا جاتا ہے۔ (Fig 3)

روٹر کی سلاخیں روٹر کور سے کنڈکٹر نہیں ہیں کیونکہ وہ دھاتوں سے بنی ہیں جن میں کور سے کم ریزسٹنس ہوتی ہے۔ حوصلہ افزائی کرنٹ ٹرمس طور پر ان میں بہے گا۔ اس کے علاوہ، سلاخیں عام طور پر روٹر

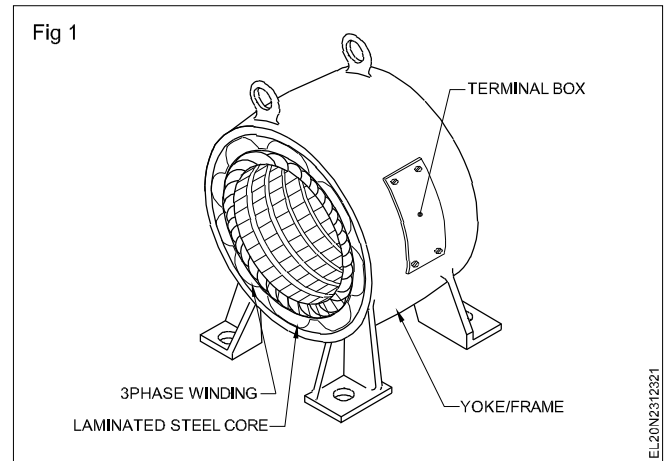
تھری فیز انڈکشن موٹرز کو ان کے روٹر کی کنسٹرکشن کے مطابق درجہ بندی کیا جاتا ہے۔ اس کے مطابق ہمارے پاس دو بڑی اقسام ہیں۔

- سقیرل کیج انڈکشن موٹرز

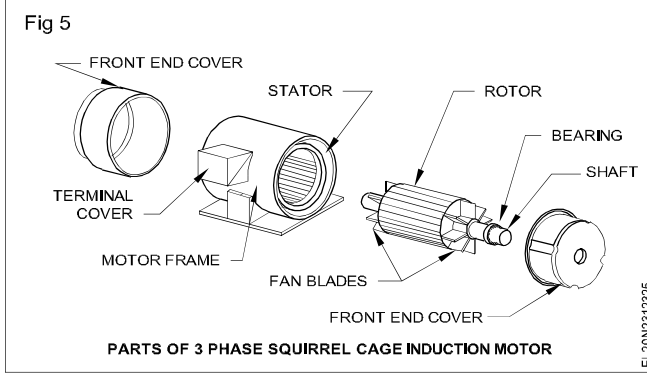
- سلپ رنگ انڈکشن موٹرز۔

سقیرل کیج موٹرز میں ایک روٹر ہوتا ہے جس میں شارٹ سرکٹڈ بار ہوتے ہیں جبکہ سلپ رنگ موٹرز میں زخم کے روٹر ہوتے ہیں جن میں تین وائنڈنگ ہوتے ہیں، یا تو ستارے یا ٹیلٹا میں جڑے ہوتے ہیں۔ سلپ رنگ موٹرز کے روٹر وائنڈنگز کے ٹرمینلز کو سلپ رنگز کے ذریعے باہر لایا جاتا ہے جو سٹیشنری برش کے ساتھ رابطے میں ہوتے ہیں۔

انڈکشن موٹر کا سٹیٹر: سقیرل کیج اور سلپ رنگ موٹر سٹیٹرز کے درمیان کوئی فرق نہیں ہے۔ انڈکشن موٹر اسٹیٹر گھومنے والے فیلڈ، تھری فیز الٹرنیٹر کے اسٹیٹر سے مشابہت رکھتا ہے۔ سٹیٹر یا سٹیشنری حصہ تھری فیز وائنڈنگ پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک لیمینیٹڈ سٹیل کور کے سلاٹ میں رکھا جاتا ہے جو ایک کاسٹ آئرن یا سٹیل فریم سے بند اور سپورٹ ہوتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کے علاوہ، اور کسی بھی ستارے یا ٹیلٹا میں ایکسٹرنل طور پر کنکشن ہو سکتا ہے، جس کے لیے موٹر کے فریم پر نصب ٹرمینل باکس میں چھ لیڈز نکالی جاتی ہیں۔ جب سٹیٹر کو تھری فیز وولٹیج سے انرجی ملتی ہے تو یہ سٹیٹر کور میں گھومنے والا مقناطیسی پول پیدا کرے گا۔



سقیرل کیج انڈکشن موٹر کا روٹر: Fig 2 میں دکھائی گئی سقیرل کیج انڈکشن موٹر کے روٹر میں کوئی وائنڈنگ نہیں ہے۔ اس کے بجائے یہ ایک بیلناکار کور ہے جو اسٹیل لیمینیشن سے بنا وائنڈنگ ہے جس میں کنڈکٹر سلاخیں شافٹ کے پرالیل نصب ہیں اور روٹر کور کی سطح کے قریب سرایت شدہ ہیں۔ یہ کنڈکٹر سلاخیں روٹر کور کے دونوں سرے پر اختتامی رنگ کے ذریعہ شارٹ سرکٹ ہوتی ہیں۔ بڑی مشینوں پر، یہ کنڈکٹر بارز



$$\therefore \text{fractional slip } S = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

$$\text{Then percentage slip (\% slip)} = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100$$

پھر فیصد پرچی (% سلپ) = فارمولا

جہاں N_s = سٹیٹر مقناطیسی پول کی سنکرونس سپیڈ

N_r = رورٹر کی اصل گھومنے کی سپیڈ

زیادہ تر سقیرل کیج انڈکشن موٹرز میں شرح شدہ لوڈ کا 2 سے 5 فیصد فیصد پرچی ہوگا۔

مثال

960 r.p.m کی اصل سپیڈ کے ساتھ گھومنے والی 50 سائیکل سپلائی کے ساتھ 6 پولز والی انڈکشن موٹر کی فیصد سلپ کا حساب لگائیں۔

دیا گیا:

پول (P) = 6

N_r = رورٹر کی سپیڈ = 960 r.p.m

F = سپلائی کی فریکوئنسی = 50 ہرٹز

N_s = مطابقت پذیر سپیڈ

$$= 120 \frac{f}{P}$$

$$= \frac{120 \times 50}{6} = 1000 \text{ r.p.m.}$$

$$\% \text{ slip} = \frac{N_s - N_r}{N_s} \times 100$$

$$= \frac{1000 - 960}{1000} \times 100 = 4\%$$

ٹارک: انڈکشن موٹر میں ٹارک کی پاور جنریشن کم و بیش ڈی سی موٹر کی طرح ہوتی ہے۔ ڈی سی موٹر میں ٹارک فی پولہاؤ اور آرمیچر کرنٹ کی پاور جنریشن کے متناسب ہے۔ اسی طرح انڈکشن موٹر میں ٹارک بہاؤ فی سٹیٹر پول، رورٹر کرنٹ اور رورٹر پاور فیکٹر کے متناسب ہے۔

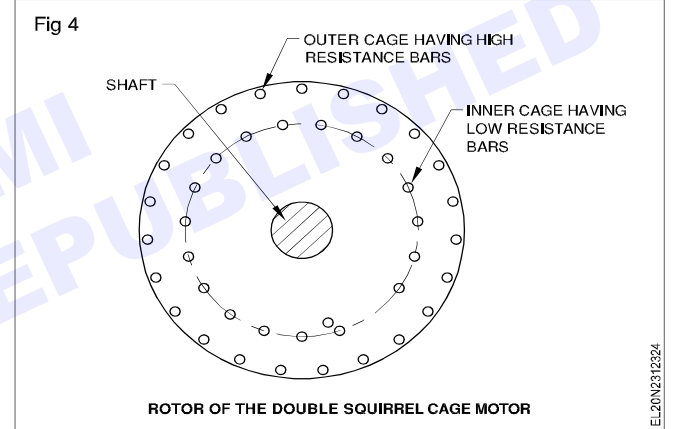
اس طرح ہمارے پاس ہے،

شافت کے بالکل پراللیل نہیں ہوتی ہیں لیکن انہیں قدرے ترجیحی پوزیشن میں نصب کیا جاتا ہے۔ یہ خصوصیت زیادہ یکساں رورٹر فیلڈ اور ٹارک پیدا کرتی ہے۔ جب موٹر چل رہی ہو تو یہ کچھ انٹرل مقناطیسی نویسی کو کم کرنے میں بھی مدد کرتا ہے۔

اختتامی شیڈز: دوسرے کی ڈھال کا ورک جو رورٹر شافت کو سپورٹ کرنا ہے۔ وہ بیرنگ کے ساتھ لگائے جاتے ہیں اور سٹڈ یا بولٹ کی مدد سے سٹیٹر فریم سے کنکشن ہوتے ہیں۔

ڈبل سقیرل کیج انڈکشن موٹر

رورٹر کی کنسٹرکشن اور اس کا کام : یہ کنڈکٹر سلاخوں کے دو سیٹوں پر مشتمل ہوتا ہے جنہیں ایکسٹرنل اور انٹرل پنجرے کہتے ہیں جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔ ایکسٹرنل پنجرے میں پینل جیسی اعلیٰ ریزسٹنس دھاتوں کی سلاخیں ہوتی ہیں، اور آخری حلقوں کے ذریعے شارٹ سرکٹ ہوتی ہے۔ باطن پنجرے میں تانبے کی طرح کم ریزسٹنس دھاتی سلاخوں پر مشتمل ہوتا ہے، اور اختتامی حلقوں سے شارٹ سرکٹ ہوتا ہے۔ ایکسٹرنل پنجرے میں زیادہ ریزسٹنس اور کم ریلیشن عمل ہوتا ہے، جب کہ انٹرل پنجرے میں کم ریزسٹنس ہوتی ہے لیکن رورٹر کور میں گہرائی میں واقع ہونے کی وجہ سے ریزسٹنس کے ریلیشن عمل کا ایک بڑا تناسب ہوتا ہے۔



اس پارکرنے کے وقت، رورٹر فریکوئنسی اسٹیٹر فریکوئنسی کے طور پر ایک ہی ہے۔ اس لیے انٹرل پنجرہ جس میں زیادہ آنے والے ریلیشن عمل ہوتا ہے پرسٹنس بہاؤ کے لیے زیادہ ریزسٹنس پیش کرتا ہے۔ جیسا کہ اس پارہونے کے ٹائمانٹرل پنجرے سے بہت کم کرنٹ بہتا ہے۔

اس پارہونے کے ٹائمرورٹر کرنٹ کا بڑا حصہ ایکسٹرنل رینگ سے گزر سکتا ہے جس میں زیادہ ریزسٹنس ہوتی ہے۔ یہ اعلیٰ ریزسٹنس ایک اعلیٰ سٹارٹنگ ٹارک پیدا کرنے کے قابل بناتی ہے۔

Fig 5 میں تھری فیز سقیرل کیج انڈکشن موٹر کا پھٹنے والا منظر دکھایا گیا ہے۔

سلیپ اور رورٹر کی سپیڈ: رورٹر جس سپیڈ سے گھومتا ہے اسے رورٹر کی سپیڈ یا موٹر کی سپیڈ کہا جاتا ہے۔ سنکرونس سپیڈ اور اصل رورٹر کی سپیڈ کے درمیان فرق کو 'سلپ اسپیڈ' کہا جاتا ہے۔ پرچی کی سپیڈ فی منٹ گردشوں کی تعداد ہے جس کے ذریعے رورٹر گھومنے والے مقناطیسی پول کے پیچھے گرتا رہتا ہے۔

جب پرچی کی سپیڈ کو مطابقت پذیر سپیڈ کے ایک حصے کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے، تو اسے فریکشنل سلپ کہا جاتا ہے۔

ٹارک متناسب ہے = اسٹیٹر فلکس ایکس روٹر کرنٹ ایکس روٹر پاور فیکٹر۔

E_1 کو لاگو وولٹیج ہونے دیں۔

$\emptyset$ اسٹیٹر فلکس ہو جو E_1 کے متناسب ہو۔

S جزوی پرچی ہو

R_2 روٹر ریزسٹنس ہو

X_2 رکے ہوئے روٹر انڈکٹیو ری ایکٹنس ہو۔

SX_2 فریکشنل سلپ S پر روٹر انڈکٹیو ری ایکٹنس ہے۔

K اسٹیٹر اور روٹر وولٹیجز کے درمیان تبدیلی کا تناسب ہو۔

E_2 روٹر انڈسٹ ایای ایم ایف ہو اور SKE_1 کے برابر ہو۔

I_2 روٹر کرنٹ ہو،

$\cos\theta$ روٹر پاور فیکٹر بنیں۔

Z_2 روٹر انڈینڈنس ہو۔

ہم ریاضیاتی طور پر درج ذیل حتمی نتائج اخذ کر سکتے ہیں۔

$$T \propto \emptyset I_2 \cos\theta$$

یہ ایک فارمولہ میں اخذ کیا جا سکتا ہے

$$T \propto \frac{SKE_1^2 R_2}{R_2^2 + S^2 X_2^2}$$

$$T \propto \frac{\text{Rotor copper loss}}{\text{Fractional slip}}$$

$$\text{Starting torque} \propto \frac{R_2}{R_2^2 + X_2^2} \text{ as fractional slip } S = 1$$

$$\text{Maximum torque} \propto \frac{1}{X_2}$$

جہاں ایکس 2 روٹر کے انڈکٹیو ری ایکٹنس میں رکا وائنڈنگ ہے اور پرمیننٹ ہے۔

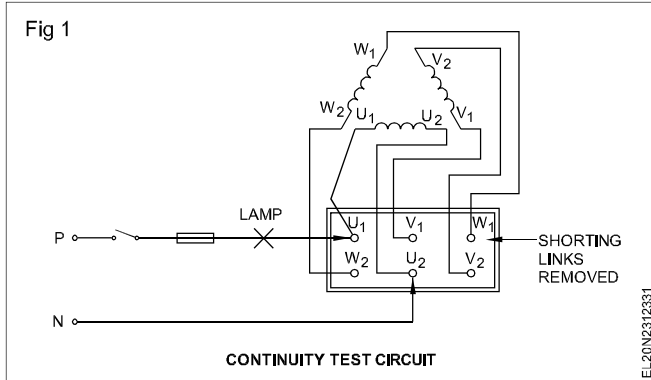
روٹر تانبے کا لووس : روٹر کاپر کا لووس روٹر میں اس کی ریزسٹنس اور روٹر کرنٹ کی وجہ سے ہونے والی پاور کا لووس ہے۔ اگرچہ ایک سقیرل کیج موٹر کے لیے روٹر کی ریزسٹنس پرمیننٹ رہتی ہے، لیکن روٹر میں کرنٹ کا انحصار پرچی، اسٹیٹر اور روٹر وولٹیجز کے درمیان تبدیلی کے متناسب اور روٹر سرکٹ کے انڈکٹیو ری ایکٹنس پر ہوتا ہے۔

3 فیز انڈکشن موٹرز پر موصلیت کا ٹیسٹ (Insulation test on 3 phase induction motors)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- تھری فیز انڈکشن موٹر میں تسلسل اور کنڈکٹر پت کی ریزسٹنس کو ٹیسٹنگ نے کی ضرورت اور طریقہ بیان کریں
- کنڈکٹر پت کے ٹیسٹ سے پہلے تسلسل کے ٹیسٹ کی ضرورت کو بیان کریں۔

(تصویر 1 میں U_1 کہنے)۔ سپلائی وائر کے نیوٹرل کو ایک ایک کر کے دوسرے ٹرمینلز کو چھوا جاتا ہے۔ ٹرمینل جس میں لیمپ لائٹس فیز وائر سے کنکشن وائنڈنگ کا دوسرا سرا ہے (Fig 1) میں U_2 کہنے)۔ جوڑے اسی طرح سے پائے جاتے ہیں۔ دو ٹرمینلز کے درمیان چراغ کی روشنی وائنڈنگ کے تسلسل کو ظاہر کرتی ہے۔ دو سے زیادہ ٹرمینلز کے درمیان چراغ کی روشنی وائنڈنگ کے درمیان مختصر دکھائی دیتی ہے۔



لیمپ تسلسل ٹیسٹ کی حدود: تاہم، یہ ٹیسٹ صرف تسلسل کو ظاہر کرتا ہے لیکن ایک ہی موٹر کے موٹر کے درمیان کسی مختصر کی نشاندہی نہیں کرے گا۔

کنڈکٹر پت کے ٹیسٹ سے پہلے تسلسل کے ٹیسٹ کی ضرورت: وائنڈنگ اور فریم کے درمیان کنڈکٹر پت کی ریزسٹنس کی ٹیسٹنگ کرتے وقت، میگر کے ایک پروڈ کو فریم سے اور دوسرے پروڈ کو وائنڈنگ کے کسی ایک ٹرمینل سے جوڑنے کا معمول ہے۔ اسی طرح، وائنڈنگز کے درمیان کنڈکٹر پت کی ریزسٹنس کی ٹیسٹنگ کرتے وقت، یہ معمول کی بات ہے کہ میگر کے دو پروڈ کو مختلف وائنڈنگ کے کسی بھی دو سروں سے جوڑ دیا جائے۔ تمام صورتوں میں یہ فرض کیا جاتا ہے کہ وائنڈنگز صحیح حالت میں ہیں اور ایک ہی وائنڈنگ کے دونوں سروں میں تسلسل ہو گا۔ تاہم، یہ ممکن ہے کہ وائنڈنگ میں وقفہ ہو، اور وائنڈنگ کے کچھ حصے میں کنڈکٹر پت کی ریزسٹنس زیادہ ہو اور دوسرا حصہ گراؤنڈ ہو گیا ہو۔ لہذا، کنڈکٹر پت کے خلاف ریزسٹنس کے ٹیسٹ کی وشوسنییتا کو بڑھانے کے لیے، یہ سفارش کی جاتی ہے کہ کنڈکٹر پت کے ٹیسٹ سے پہلے موٹر میں تسلسل کا ٹیسٹ کرایا جائے، اس بات کو یقینی بنانے کے لیے کہ وائنڈنگ درست ہے اور کنڈکٹر پت کی ریزسٹنس میں پوری وائنڈنگ شامل ہے۔

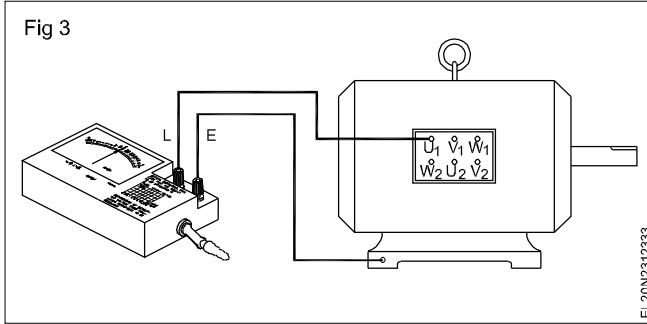
تسلسل ٹیسٹ : وائنڈنگ کے تسلسل کو مندرجہ ذیل طریقے سے ٹیسٹ لیمپ کا استعمال کرتے ہوئے چیک کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ پہلے ٹرمینلز کے درمیان روابط کو ہٹا دیا جانا چاہیے۔

ٹیسٹ لیمپ ایک فیوز کے ساتھ سیریز میں جڑا وائنڈنگ ہے اور فیز وائر میں سوچ ہے اور دوسرا سرا ٹرمینل میں سے ایک سے جڑا وائنڈنگ ہے

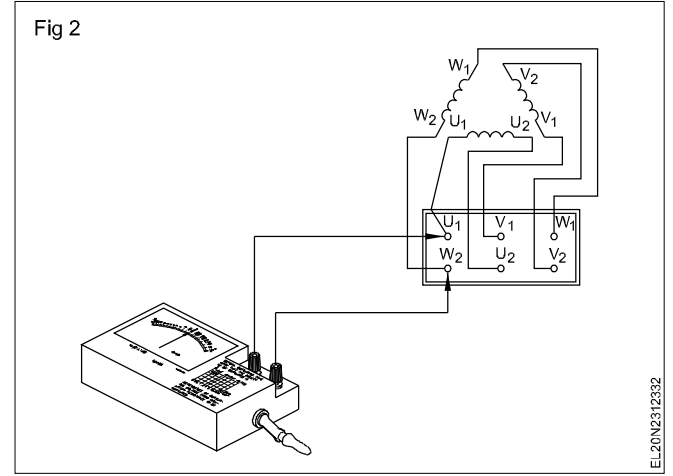
کے درمیان کمزور کنڈکٹر پت ظاہر ہوتی ہے، اور اسے بہتر کرنے کی ضرورت ہے۔ اسی طرح دیگر وائنڈنگز کے درمیان کنڈکٹر پت کی ریزسٹنس کا تجربہ کیا جاتا ہے۔

وائنڈنگز اور فریم کے درمیان کنڈکٹر پت کی ریزسٹنس : جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے، میگر کا ایک ٹرمینل فیز وائنڈنگز میں سے ایک سے جڑا وائنڈنگ ہے، اور میگر کا دوسرا ٹرمینل فریم کے ارتھنگ ٹرمینل سے جڑا وائنڈنگ ہے۔ جب میگر ہینڈل کو ریٹیڈ سپیڈ سے گھمایا جاتا ہے، تو حاصل ہونے والی ریڈنگ ایک میگوہم سے زیادہ ہونی چاہیے۔ ایک میگوہم سے کم پڑھنا وائنڈنگ اور فریم کے درمیان خراب کنڈکٹر پت کی نشاندہی کرتا ہے اور وائنڈنگز کو خشک اور وارنش کر کے اسے بہتر کرنے کی ضرورت ہے۔

اسی طرح دیگر وائنڈنگ ٹیسٹ کر رہے ہیں۔



وائنڈنگ کے درمیان کنڈکٹر پت کا ٹیسٹ : جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے، میگر کا ایک ٹرمینل کسی ایک وائنڈنگ کے ایک ٹرمینل سے جڑا وائنڈنگ ہے (Fig 2 میں U_1 کہتے ہیں) اور میگر کا دوسرا ٹرمینل دوسرے وائنڈنگز کے ایک ٹرمینل سے جڑا وائنڈنگ ہے (Fig 2 میں W_2 کہتے ہیں)۔



جب میگر ہینڈل کو اس کی ریٹیڈ سپیڈ سے گھمایا جاتا ہے، تو ریڈنگ ایک میگوہم سے زیادہ ہونی چاہیے۔ ایک میگوہم سے کم پڑھنے سے وائنڈنگز

تھری فیز انڈکشن موٹر کے لیے اسٹارٹر - پاور کنٹرول سرکٹس - D.O.L اسٹارٹر (Starter for 3-phase induction motor - power control circuits - D.O.L starter)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- تھری فیز انڈکشن موٹر کے لیے اسٹارٹرز کی ضرورت بتانیں اور اسٹارٹرز کی اقسام کا نام بتائیں
- سٹارٹ اور سٹاپ کے لیے سنگل پش بٹن اسٹیشن کے ساتھ ٹرمس رابطہ کار سرکٹ کی وضاحت کریں۔

اسٹارٹرز کی مختلف اقسام درج ذیل ہیں۔

- براہ راست آن لائن سٹارٹر
- اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر
- آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹر

اوپر والے سٹارٹرز میں، ڈائریکٹ آن لائن سٹارٹر کے علاوہ، کم وولٹیج کا اطلاق سقیرل کیج انڈکشن موٹر کے سٹیٹر وائنڈنگ پر اس پار ہونے کے ٹائم کیا جاتا ہے، اور موٹر کی سپیڈ بڑھانے کے بعد باقاعدہ وولٹیج کا اطلاق ہوتا ہے۔

اسٹارٹر کا انتخاب : اس پار کرنے والے سامان کا انتخاب کرتے ٹائم بہت سے عوامل پر غور کرنا ضروری ہے۔ ان عوامل میں سٹارٹنگ کرنٹ، فل لوڈ کرنٹ، موٹر کی وولٹیج ریٹنگ، وولٹیج (لائن) ڈراپ، آپریشن کا سائیکل، لوڈ کی قسم، موٹر پروٹیکشن اور آپریٹر کی حفاظت شامل ہیں۔

رابطہ کار: رابطہ کنندہ تمام اسٹارٹرز میں اہم حصہ بناتا ہے۔ ایک رابطہ کار کی تعریف ایک سوئچنگ ڈیوائس کے طور پر کی گئی ہے جو 60 سائیکل فی گھنٹہ یا اس سے زیادہ کی فریکوئنسی پر لوڈ سرکٹ بنانے، لے جانے

سٹارٹر کی ضرورت : عام وولٹیج اسٹیشنری موٹر پر لاگو کیا جاتا ہے، پھر، ایک بہت بڑا ابتدائی کرنٹ، عام کرنٹ سے 5 سے 6 گنا زیادہ، مینز سے موٹر کھینچ لے گا۔ یہ ابتدائی حد سے زیادہ کرنٹ قابل اعتراض ہے، کیونکہ یہ بڑی لائن وولٹیج ڈراپ پیدا کرے گا، جس کے نتیجے میں ایک ہی لائن سے کنکشن دیگر الیکٹریک آلات اور لائنس کے آپریشن پر اثر پڑے گا۔

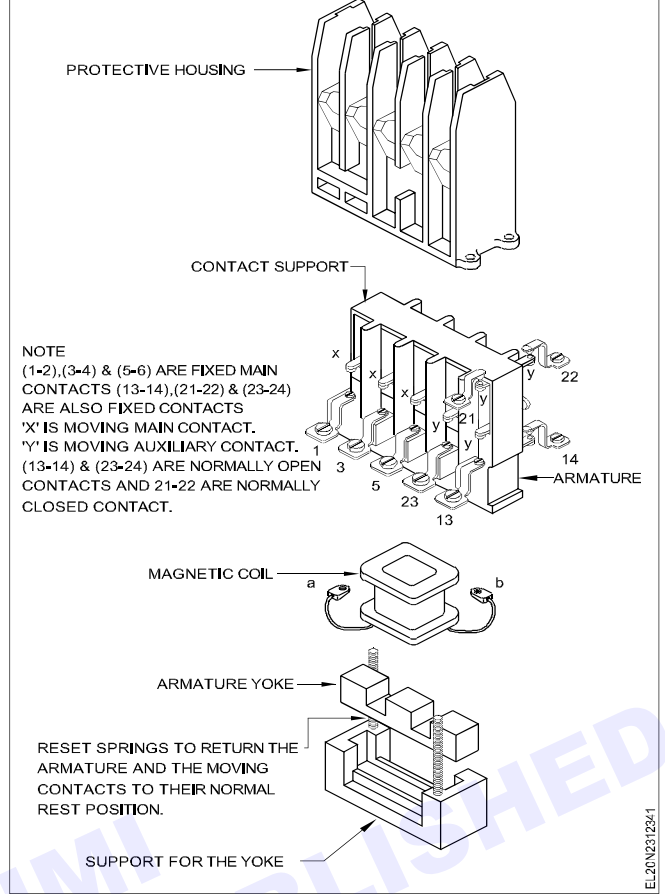
کرنٹ کے ابتدائی رش کو ابتدائی مدت کے دوران سٹیٹر وائنڈنگ پر کم وولٹیج لگا کر کنٹرول کیا جاتا ہے، اور پھر مکمل نارمل وولٹیج کا اطلاق ہوتا ہے جب موٹر تیز سپیڈ سے چلتی ہے۔ چھوٹی صلاحیت والی موٹروں کے لیے، تھری Hp تک کہیے، مکمل نارمل وولٹیج اس پار میں لاگو کیا جا سکتا ہے۔ تاہم، موٹر کو اس پار کرنے اور پریوینٹر کے لیے، اور موٹر کو اوورلوڈ کرنٹ اور کم وولٹیج سے بچانے کے لیے، موٹر سرکٹ میں اسٹارٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ، اسٹارٹر اس پار کرنے کے ٹائم موٹر پر لگائی گئی وولٹیج کو بھی کم کر سکتا ہے اس پار کرنے والوں کی اقسام: سقیرل کیج انڈکشن موٹرز کو اس پار کرنے کے لیے استعمال ہونے والے

اور توڑنے کے قابل ہے۔ یہ ہاتھ (مکینیکل)، الیکٹریک مقناطیسی، نیومیٹک یا الیکٹرو نیومیٹک ریلے سے چلایا جا سکتا ہے۔

تصویر 1 میں دکھائے گئے کانٹیکٹرز مین رابطوں، معاون کنکشن اور کوئی وولٹ کوائل پر مشتمل نہیں ہیں۔ تصویر 1 کے مطابق، ٹرمینلز 1 اور 2، تھری اور 4، 5 اور 6 کے درمیان عام طور پر کھلے ہوئے اہم کنکشن کے تین سیٹ، ٹرمینلز 2 تھری اور 24، 1 تھری اور 14 کے درمیان عام طور پر کھلے معاون کنکشن کے دو سیٹ، اور ایک سیٹ ٹرمینلز 21 اور 22 کے درمیان عام طور پر بند معاون رابطہ۔ معاون کنکشن میں مین کنکشن سے کم کرنٹ ہوتا ہے۔ عام طور پر رابطہ کاروں کے پاس پش بٹن اسٹیشن اور O.L نہیں ہوں گے۔ ایک انٹیگریٹڈ حصے کے طور پر ریلے، لیکن سٹارٹر فنکشن بنانے کے لیے کنٹیکٹر کے ساتھ علیحدہ لوازمات کے طور پر استعمال کرنا پڑے گا۔

ایک مقناطیسی رابطہ کار کے اہم حصے Fig 1 میں دکھائے گئے ہیں کنٹیکٹر کا اسکیمٹک ڈیاگرام دکھاتا ہے جب اس کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے فیوزڈ سوئچز (ICTP)، پش بٹن اسٹیشنز اور OL ریلے ایک سقیرل کیچ موٹر کو جوڑنے کے لیے مین سپلائی سے براہ راست اس پار کرنے کے لیے۔ اسی طرح براہ راست آن لائن سٹارٹر ایک انکلوزر میں ایک کنٹیکٹر، او ایل ریلے اور پش بٹن اسٹیشن پر مشتمل ہوتا ہے۔

Fig 1



D.O.L. سٹارٹر (D.O.L. starter)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- D.O.L کی تفصیلات بیان کریں۔ اسٹارٹر، اس کی کنسٹرکشن، آپریشن اور استعمال کی وضاحت کریں
- پیچھے اپ فیوز کی ضرورت اور موٹر ریٹنگ کے مطابق اس کی درجہ بندی کی وضاحت کریں۔

وولٹیج 240 یا 415V

پرسنٹس درجہ بندی 10، 16، 32، 40، 63، 125 یا 300 ایم پی ایس۔

نو وولٹ کوائل وولٹیج کی درجہ بندی اے سی یا ڈی سی 12، 24، 36، 48، 110، 230/250، 360، 380 یا 400/440 وولٹ۔

اہم کنکشن کی تعداد 2، تھری یا 4 جو عام طور پر کھلے ہوتے ہیں۔

معاون کنکشن کی تعداد 2 یا 3۔ NC + 1 NO 1 یا NC + 1 NO 2 بالسیٹنگ۔ پش بٹن - ایک 'آن' اور ایک 'آف' بٹن۔

سیٹنگ سے اوورلوڈ - amp-to-amp۔ انکلوزر - دھاتی چادر یا پیوپیسی۔

ایپلیکیشن: D.O.L کے ساتھ ایک انڈکشن موٹر میں اسٹارٹر، ابتدائی کرنٹ پورے لوڈ کرنٹ سے تقریباً 6 سے 7 گنا زیادہ ہوگا۔ اس طرح، D.O.L اسٹارٹرز کو صرف تھری HP سقیرل کیچ انڈکشن موٹرز اور 1.5 کلو واٹ ڈبل کیچ روٹر موٹرز تک استعمال کرنے کی سفارش کی جاتی ہے۔

مثال

ایک تھری فیز، 50 HZ، 400V، ڈیلٹا سے کنکشن انڈکشن موٹر P.F کے ساتھ 150 amps کا لائن کرنٹ کھینچتی ہے۔ 0.85 کا بے اور 100

ایک D.O.L اسٹارٹر وہ ہے جس میں بغیر وولٹ کے ریلے، آن اور آف بٹن، اور اوورلوڈ ریلے کے ساتھ ایک رابطہ کنندہ کو ایک دیسٹاب میں شامل کیا جاتا ہے۔

کنسٹرکشن اور آپریشن: ایک پش بٹن کی قسم، براہ راست آن لائن اسٹارٹر، جو عام استعمال میں ہے، تصویر 1 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ ایک سادہ اسٹارٹر ہے جو سستا اور انسٹال اور برقرار رکھنے میں آسان ہے۔

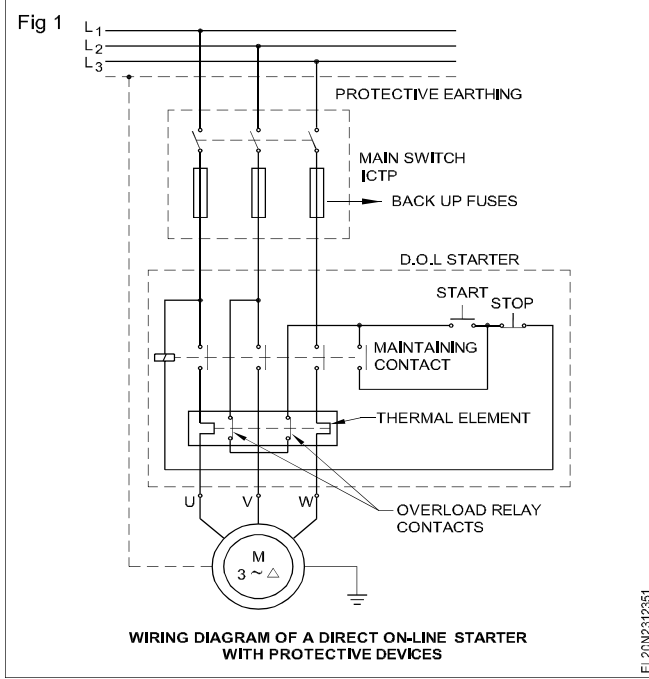
ایکسر سائز 2.3.125 اور D.O.L میں بیان کردہ مکمل کنٹریکٹ سرکٹ میں کوئی فرق نہیں ہے۔ اسٹارٹر، سوائے اس کے کہ D.O.L اسٹارٹر دھات یا پی وی سی کیس میں بند ہوتا ہے، اور زیادہ تر معاملات میں، نو وولٹ کوائل کو 415V کے لیے درجہ دیا جاتا ہے اور اسے دو مرحلوں میں جوڑا جانا ہے جیسا کہ تصویر 1 میں دکھایا گیا ہے۔ یا رابطہ کار اور موٹر کے درمیان جیسا کہ تصویر 1 میں دکھایا گیا ہے، اسٹارٹر ڈیزائن پر منحصر ہے۔ تربیت یافتہ افراد کو منویسی ہ دیا جاتا ہے کہ وہ D.O.L کا ورک لکھیں۔ اپنے طور پر سٹارٹر

D.O.L کی تفصیلات اس پار کرنے والے: تفصیلات دیتے وقت، مندرجہ

ذیل اعداد و شمار دینے ہیں۔

D.O.L سٹارٹر

فیز - ایک یا تین۔



$$\% \text{ of efficiency} = \frac{\text{Output} \times 100}{\text{Input}}$$

$$= \frac{100 \times 735.5 \times 100}{\sqrt{3} \times 400 \times 150 \times 0.85}$$

$$= 83.3 \%$$

(میٹرک) HP کا آؤٹ پٹ فراہم کر رہا ہے۔ کارکردگی کا حساب لگائیں۔

کارکردگی کا %

مینونل اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر (Manual star-delta starter)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- تھری فیز سقیرل کیج انڈکشن موٹر کے لیے اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر کی ضرورت کو بیان کریں
- اسٹار ڈیلٹا سوئچ اور اسٹارٹر کی کنسٹرکشن، کنکشن اور ورک کی وضاحت کریں
- موٹر سرکٹ میں فیوز کی پیچھے اپ ریٹنگ کی وضاحت کریں۔

اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر: اسٹار ڈیلٹا سوئچ کیم سوئچ کا ایک سادہ انتظام ہے جس میں سرکٹ فیوز کے ذریعے فیوز کے تحفظ کے علاوہ کوئی اضافی حفاظتی آلات نہیں ہوتے جیسے اوورلوڈ یا انڈر وولٹیج ریلے، جب کہ اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر میں اوورلوڈ ریلے اور انڈر وولٹیج پروٹیکشن ہوسکتا ہے۔ فیوز تحفظ کے علاوہ اسٹار ڈیلٹا سوئچ/اسٹارٹر میں، اس پارہونے کے وقت، سقیرل کیج موٹر کو ستارے میں جوڑا جاتا ہے تاکہ فیوز وولٹیج لائن وولٹیج سے 1 تھری گنا کم ہو جائے، اور پھر

جب موٹر اپنی سپیڈ پکڑ لیتی ہے تو وائنڈنگز ڈیلٹا میں جڑی ہوتی ہیں تاکہ فیوز وولٹیج لائن وولٹیج کے برابر ہو۔ سٹار ڈیلٹا سوئچ/اسٹارٹر کو تھری فیز اسکوئرل کیج موٹر سے جوڑنے کے لیے، تھری فیز وائنڈنگ کے تمام چھ ٹرمینلز کا دستیاب ہونا ضروری ہے۔

جیسا کہ تصویر 1a میں دکھایا گیا ہے، سٹار ڈیلٹا سوئچ کنکشن سقیرل کیج موٹر کے تھری وائنڈنگز کو ستارے میں اور پھر ڈیلٹا میں کنکشن کرنے کے قابل بناتا ہے۔ ستارے کی پوزیشن میں، لائن سپلائی L_1 ، L_2 اور L_3 تھری بالسیٹنگ بڑے لنکس کے ذریعے وائنڈنگز W_1 ، U_1 اور V_1 کے آغاز سے کنکشن ہوتے ہیں، جب کہ مختصر روابط جو U_2 اور V_2 اور W_2 کو جوڑتے ہیں، کو شارٹنگ کیبل کے ذریعے مختصر کیا جاتا ہے۔ ستارہ نقطہ۔ یہ کنکشن اسکیمٹک ڈیاگرام کے طور پر دکھایا گیا ہے۔ (Fig 1b)

جب سوئچ ہینڈل کو ڈیلٹا پوزیشن پر تبدیل کیا جاتا ہے، تو لائن سپلائی L_1 ، L_2 اور L_3 تھری بالسیٹنگ ٹرمینلز U_1 ، V_1 اور W_1 سے U_2 ، V_2 اور W_2 سے کنکشن ہوتے ہیں تاکہ ڈیلٹا کنکشن بن سکے۔ (Fig 1c)

تھری فیز سقیرل کیج موٹر کے لیے اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر کی ضرورت: اگر تھری فیز سقیرل کیج موٹر کو براہ راست اس پارکیا جاتا ہے، تو یہ چند سیکنڈز کے لیے پورے لوڈ کرنٹ سے تقریباً 5-6 گنا لیتا ہے، اور پھر کرنٹ معمول کی قدر تک کم ہو جاتا ہے جب سپیڈ اس کی شرح شدہ قدر تک بڑھ جاتی ہے۔ چونکہ موٹر ناہمسٹاب کنسٹرکشن کی ہے اور اس پارہونے والا کرنٹ چند سیکنڈز کے لیے رہتا ہے، اس لیے اس ہانی اسٹارٹنگ کرنٹ سے سقیرل کیج انڈکشن موٹر کو لووس نہیں پہنچے گا۔

ناہم بڑی صلاحیت والی موٹروں کے ساتھ، اس پارہونے والا کرنٹ پاور لائنوں میں بہت زیادہ وولٹیج کے اتار چڑھاؤ کا سبب بنے گا اور دوسرے لوڈ کو پریشان کرے گا۔ دوسری طرف، اگر پاور لائنوں سے کنکشن تمام سقیرل کیج موٹرز کو ایک ہی ٹائم میں اس پارکر دیا جائے، تو وہ لمحہ بہ لمحہ پاور کی لائنوں، ٹرانسفارمرز اور بہاں تک کہ الٹرنیٹرز کو بھی اوور لوڈ کر سکتے ہیں۔

ان وجوہات کی بناء پر، سقیرل کیج موٹر پر لگائی جانے والی وولٹیج کو اس پارہونے والے اسٹاب کے دوران کم کرنے کی ضرورت ہے، اور جب موٹر اپنی سپیڈ کو تیز کرتی ہے تو باقاعدہ سپلائی دی جا سکتی ہے۔

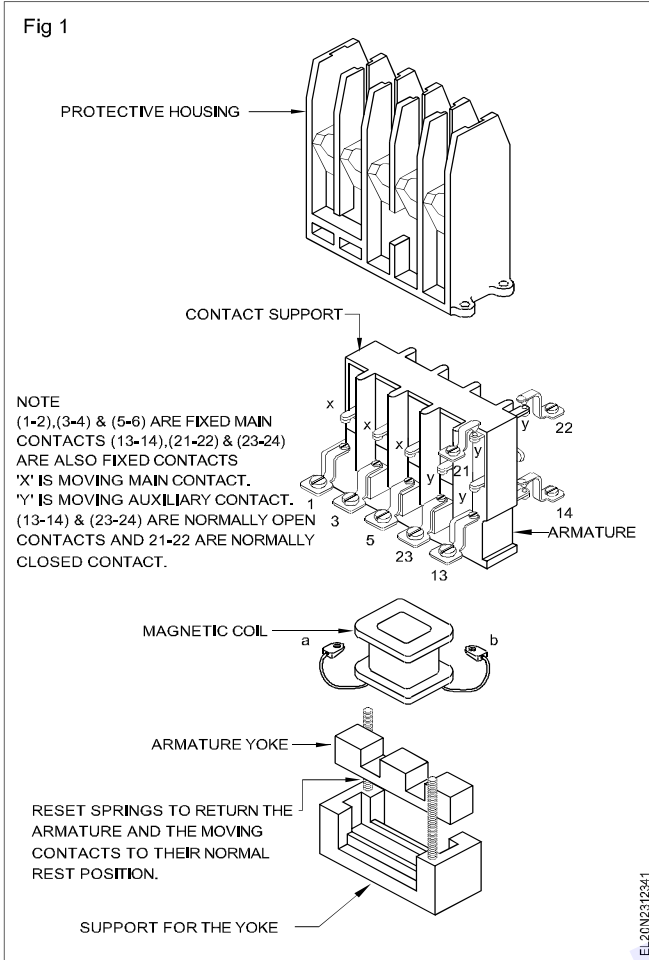
اس پارمیں سقیرل کیج موٹر پر لاگو وولٹیج کو کم کرنے کے طریقے درج ذیل ہیں۔

• اسٹار ڈیلٹا سوئچ یا اسٹارٹر

• آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹر

• سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر اسٹارٹر

Fig 1



بیک اپ فیوز پروٹیکشن : شارٹ سرکٹ کے خلاف اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر موٹر سرکٹ میں فیوز کا تحفظ ضروری ہے۔ عام طور پر، 3-، 415V، 415V سقیرل کیج موٹرز کے لیے انگوٹھے کے اصول کے طور پر، مکمل لوڈ کرنٹ H.P سے 1.5 گنا لیا جا سکتا ہے۔ درجہ بندی مثال کے طور پر، ایک 10-3 HP 415V موٹر میں تقریباً 15 amps ہوں گے جیسا کہ اس کا پورا لوڈ کرنٹ ہے۔

فیوز کے بار بار اڑانے سے بچنے کے لیے اور ایک ہی ٹائم میں مناسب تحفظ کے لیے، فیوز وائر کی ریٹنگ موٹر کی فل لوڈ کرنٹ ریٹنگ سے 1.5 گنا ہونی چاہیے۔ لہذا 10 HP، 15 amps موٹر کے لیے، فیوز کی درجہ بندی 2 تھری amps ہو گی، یا یوں کہہ لیں کہ 25 amps۔

سیمی آٹومیٹک اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر (Semi-automatic star-delta starter)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سیمی آٹومیٹک سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کے وائرنگ ڈیاگرام کی وضاحت کریں
- نیم آٹومیٹک سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کے آپریشن کی وضاحت کریں۔

آپریشن: تصویر 2 میں دکھائے گئے کنٹرول سرکٹ اور پاور سرکٹ کے ڈیاگرام دیکھیں۔ جب سٹارٹ بٹن S_2 دبایا جاتا ہے تو رابطہ کوائل K تھری P، P_4 تھری اور K_1 عام طور پر بند رابطے 12 اور 11 کے ذریعے انرجی پیدا کرتی ہے۔ جب K تھری بند ہوتا ہے، یہ عام طور پر بند رابطہ K تھری کو کھولتا ہے۔ 11 اور 12 کے درمیان اور K تھری کے 10 اور 9 کے درمیان رابطہ کرتا ہے۔ مینز کا رابطہ کرنے والا K_1 K تھری کے

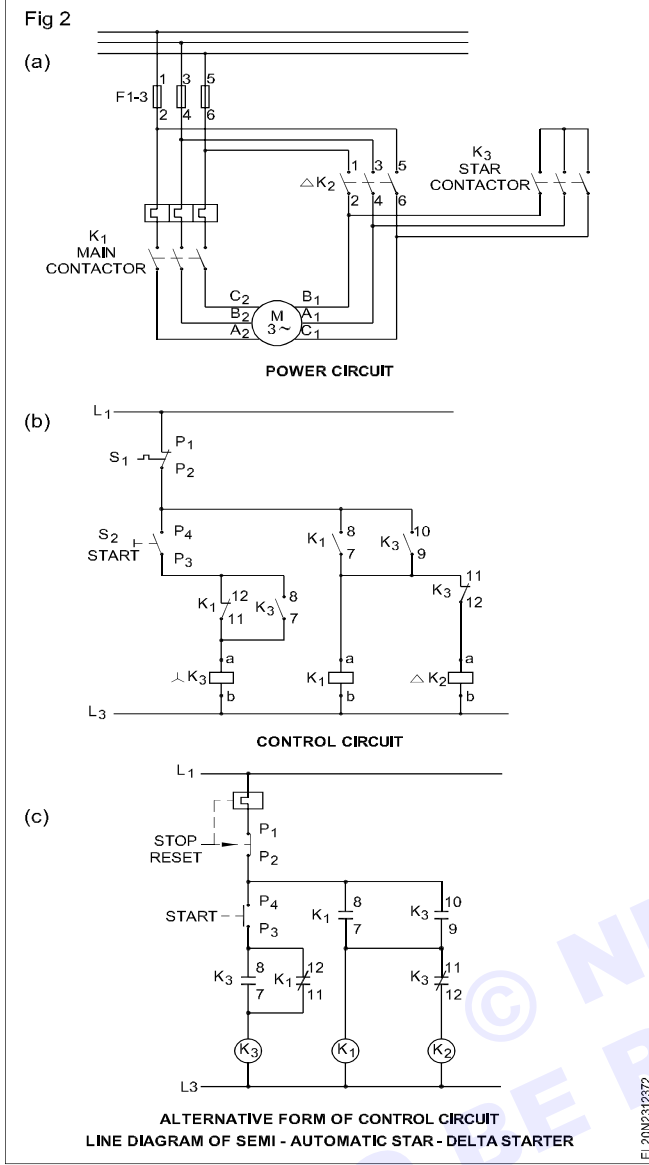
مینونل اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر : Fig 2a روایتی مینونل اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر کو دکھاتا ہے۔ چونکہ کنڈکٹر یٹ والا ہینڈل اسپرنگ سے بھرا وائنڈنگ ہے، یہ کسی بھی پوزیشن سے آف پوزیشن پر واپس آجائے گا جب تک کہ کوئی وولٹ (ہولڈ آن) کوائل ٹرگرنگ نہ کیا جائے۔ جب ہولڈ آن کوائل سرکٹ کو U_2 اور W_2 سے لی گئی سپلائی کے ذریعے بند کر دیا جاتا ہے، تو کوائل کو انرجی ملتی ہے اور یہ پلنجر کو تھام لیتی ہے، اور اس طرح لیور پلیٹ میکانزم کے ذریعے اسپرنگ تناؤ کے خلاف ہینڈل کو ڈیلٹا پوزیشن میں رکھا جاتا ہے۔ جب ہولڈ آن کوائل کو انرجی بخشی جاتی ہے تو پلنجر گر جاتا ہے اور لیور پلیٹ میکانزم کو چلاتا ہے تاکہ موسم بہار کے تناؤ کی وجہ سے ہینڈل کو آف پوزیشن پر پھینک دیا جائے۔ ہینڈل میں ایک طریقہ کار بھی ہوتا ہے (تصویر میں نہیں دکھایا گیا) جو آپریٹر کے لیے پہلے ہی لمحے میں ہینڈل کو ڈیلٹا پوزیشن میں رکھنا ناممکن بنا دیتا ہے۔ یہ صرف اس ٹائم ہوتا ہے جب ہینڈل کو پہلے اسٹار پوزیشن پر لایا جاتا ہے، اور پھر جب موٹر سپیڈ پکڑتی ہے، ہینڈل کو ڈیلٹا پوزیشن پر دھکیل دیا جاتا ہے۔

ہینڈل میں ایک دوسرے سے اور ہینڈل سے بھی کنڈکٹر بفلوں کا ایک سیٹ ہے۔ جب ہینڈل کو ستارے کی پوزیشن پر پھینکا جاتا ہے تو، بافلز سپلائی لائنوں L_1 ، L_2 اور L تھری کو بالسیٹنگ تھری فیز وائنڈنگ V_1 ، W_1 اور U_1 کے آغاز سے جوڑ دیتے ہیں۔

ایک ہی ٹائم میں چھوٹے چکرانے والے W_2 ، V_2 اور U_2 کو شارٹنگ کیبل کے ذریعے جوڑ کر اسٹار پوائنٹ بناتے ہیں۔ (Fig 1b)

جب ہینڈل کو ڈیلٹا پوزیشن پر پھینکا جاتا ہے تو، بافلز کا بڑا سرا مین سپلائی لائن L_1 ، L_2 اور L تھری کو بالسیٹنگ W_1 ، U_1 اور V_1 سے جوڑتا ہے تاکہ ڈیلٹا کنکشن بن سکے۔ (Fig 1c)

اور لوڈ ریلے کرنٹ سیٹنگ کو کنڈکٹر چھڑی کے ورم گینر میکانزم کے ذریعے ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔ جب لوڈ کرنٹ ایک مقررہ قدر سے زیادہ ہو جاتا ہے، تو ریلے بیٹر کے فیکٹر میں پیدا ہونے والی حرارت ہولڈ آن کوائل سرکٹ کو کھولنے کے لیے چھڑی کو دھکیل دیتی ہے، اور اس طرح کوائل ڈی انرجائز ہو جاتی ہے، اور ہینڈل بہار کی وجہ سے آف پوزیشن پر واپس آ جاتا ہے۔ تناؤ موٹر کو سٹاپ بٹن چلا کر بھی روکا جا سکتا ہے جس کے نتیجے میں ہولڈ آن کوائل کو انرجی ملتی ہے۔



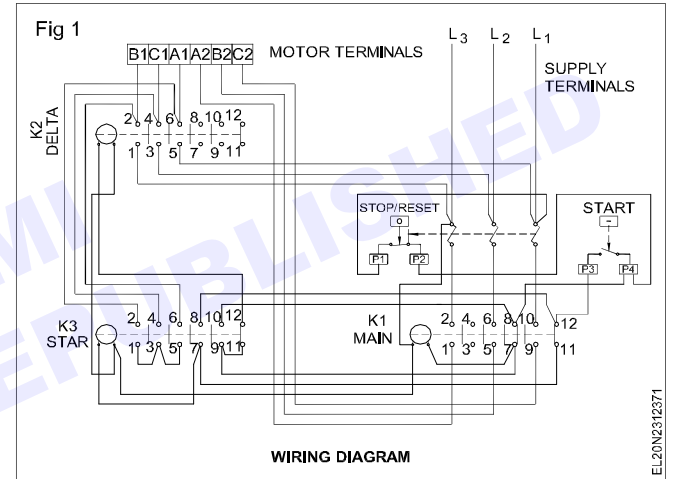
10 P₄ اور 9 کے ذریعے انرجی دیتا ہے۔ ایک بار جب K₁ پوائنٹ 8 اور 7 کے NO رابطے کو انرجی بخشتا ہے تو K تھری ٹرمینلز 10 اور 9 کا پرالیل راستہ قائم کرتا ہے۔

اسٹار کنٹیکٹر K تھری اس ٹائمٹک ڈائنمک رہتا ہے جب تک اسٹارٹ بٹن کو دبایا جاتا ہے۔ ایک بار اسٹارٹ بٹن جاری ہونے کے بعد، K تھری کوائل ڈی اینرجائز ہوجاتا ہے۔ K تھری رابطہ K1 کے الیکٹریکل انٹر لاک اور ٹرمینلز 12 اور 11 کے درمیان عام طور پر بند کنکشن کی وجہ سے نہیں چل سکتا۔

جب K تھری کانٹیکٹر ڈی اینرجائز ہوجاتا ہے تو K تھری کا ٹرمینلز 11 اور 12 کے درمیان عام طور پر بند ہونے والا رابطہ K₂ - کوائل سرکٹ میں رابطہ قائم کرتا ہے۔ ڈیلٹا رابطہ کار K₂ بند ہو جاتا ہے۔

آپریشن کو انڈکشن موٹر کے تسلی بخش آغاز اور چلانے کے لیے موٹر کے اس پارہونے اور سنکرونس سپیڈ کے تقریباً 70% تک پہنچنے کا مشاہدہ کرنا ہوتا ہے۔

شکل 2c ڈرائنگ کنٹرول سرکٹ کی الٹرنیٹو شکل دکھاتا ہے۔



آٹومیٹک اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر (Automatic star-delta starter)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- آٹومیٹک سٹار ڈیلٹا اور اوورلوڈ ریلے سیٹنگ کی ایپلی کیشنز بیان کریں
- آٹومیٹک سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کے آپریشنز کی وضاحت کریں۔

کرنٹ کی بنیاد پر منتخب کیا جانا چاہیے، نہ کہ ڈیلٹا سے کنکشن فل لوڈ کرنٹ کی بنیاد پر۔ موٹر نام کی پلیٹ صرف ڈیلٹا سے کنکشن مکمل لوڈ کرنٹ کی نشاندہی کرتی ہے، وائنڈنگ کرنٹ حاصل کرنے کے لیے اس قدر کو 1.7 تھری سے ڈسٹری بیوشن کریں۔ اس وائنڈنگ کرنٹ کو موٹر وائنڈنگ پروٹیکشن ریلے کو منتخب کرنے اور سیٹ کرنے کی بنیاد کے طور پر استعمال کریں۔

آپریشن: تصویر 1 پاور سرکٹ کا لائن ڈیاگرام اور آٹومیٹک اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر کا کنٹرول سرکٹ دکھاتا ہے۔ سٹارٹ بٹن دبائے سے S- سٹار کنٹیکٹر K 3 کو انرجی ملتی ہے۔ (کرنٹ کا بہاؤ NC T 4K 15 ٹرمینلز اور 16 اور NC 2K 11 اور 12 سے ہوتا ہے)۔ ایک بار جب K 3 انرجی پیدا کرتا ہے تو K 3 NO کو کنٹیکٹر بند ہو جاتا ہے (ٹرمینلز 2 تھری اور 24) اور کرنٹ کو کنٹیکٹر کار 1K کو بند کرنے کا راستہ فراہم کرتا ہے۔ کو کنٹیکٹر کار 1K کا بند ہونا NO 1K 3 اور 24

ایپلیکیشن: سٹار ڈیلٹا موٹر کا ٹرمس اطلاق پنکھے، بلورز، پمپس یا سیٹری فیوج جیسے لوڈ کے لیے بڑے سنٹرل اینر کنڈیشننگ یونٹس کے سیٹری فیوگل چلرز کو چلانے کے لیے ہے، اور ایسے حالات کے لیے جہاں کم اس پارہونے والا ٹارک ضروری ہے۔ ایک اسٹار ڈیلٹا موٹر بھی استعمال کی جاتی ہے جہاں کم اس پارہونے والی کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔

سٹار ڈیلٹا موٹرز میں تمام وائنڈنگ کا استعمال کیا جاتا ہے اور کوئی محدود آلات نہیں ہوتے جیسے ریزسٹر یا آٹو ٹرانسفارمرز۔ سٹار ڈیلٹا موٹرز ان بوجھوں پر بڑے پیمانے پر استعمال ہوتی ہیں جن کی جڑیں زیادہ ہوتی ہیں اور ایک طویل سرعت کی مدت ہوتی ہے۔

اوورلوڈ ریلے کی سیٹنگ: اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر پر تین اوور لوڈ ریلے فراہم کیے گئے ہیں۔ یہ ریلے اس لیے استعمال کیے جاتے ہیں کہ وہ موٹر وائنڈنگ کرنٹ لے جائیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ریلے یونٹس کو وائنڈنگ

Fig 1

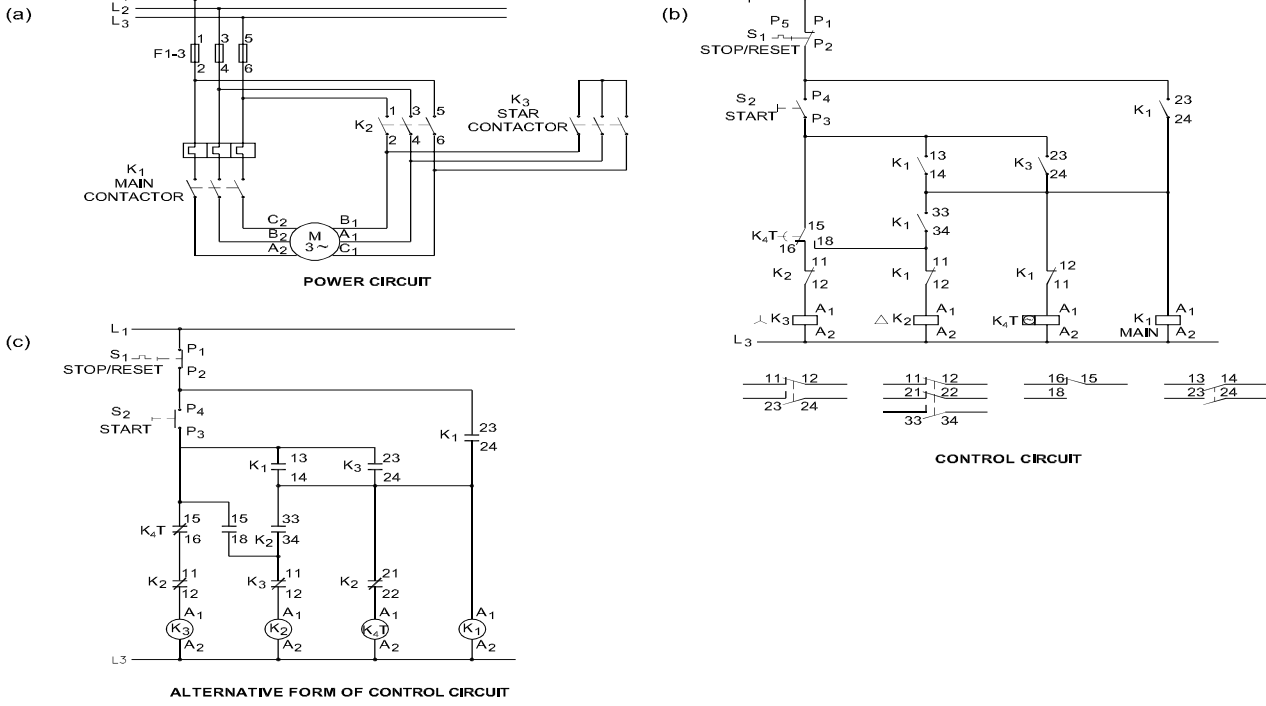


Fig 4 کنکشنز کو ظاہر کرتا ہے جب موٹر ڈیلتا میں چل رہی ہے اور کنیکٹنگز K_1 اور K_2 بند ہیں۔ ڈیلتا رابطہ بند ہو جاتا ہے

Fig 3

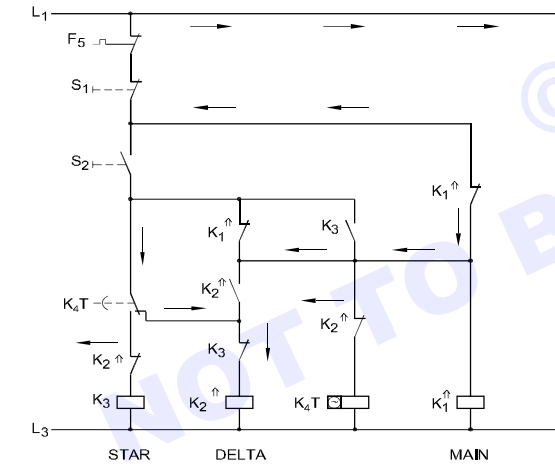


Fig 4

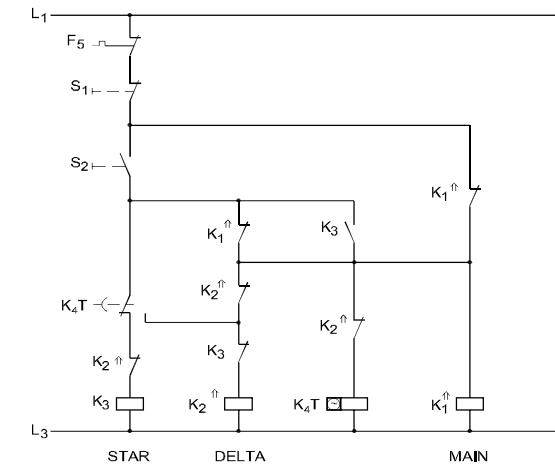
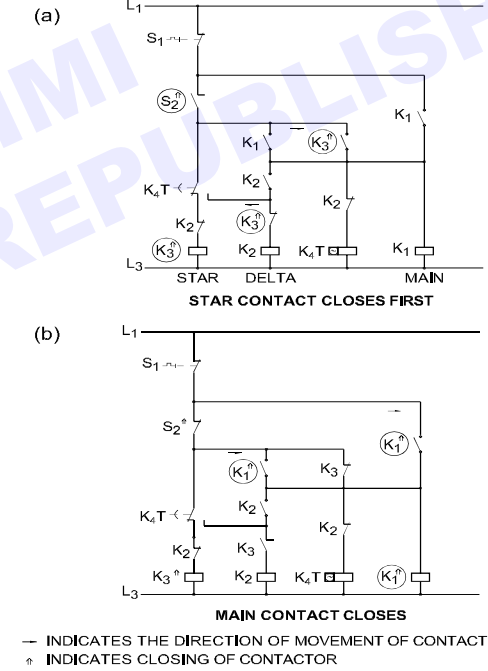


Fig 2



کے ذریعے بٹن اس پار کرنے کے لیے ایک پراللیل راستہ قائم کرتا ہے۔ Fig 2 پرسٹنٹس ڈائریکشن اور کنکشن کی بندش کو دکھاتا ہے جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے۔

تصویر 2 پرسٹنٹس ڈائریکشن اور کنکشن کی بندش کو دکھاتا ہے جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے۔

اسی طرح تصویر تھری رابطہ K_4T کو چلانے والے ٹائمز ریلے کے بعد ہونے والی کارروائی کو دکھاتا ہے۔

ٹائمز تاخیر سے رابطہ کھلنے والے ستارے کے رابطے کو تبدیل کرتا ہے۔

تھری فیز، سلپ رینگ انڈکشن موٹر (Three-phase, slip-ring induction motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- تین فیز، سلپ رینگ انڈکشن موٹر کی کنسٹرکشن اور ورک کی مختصر وضاحت کریں
- وضاحت کریں کہ کس طرح روٹر ریزسٹنس داخل کرنے کی وجہ سے سٹارٹنگ ٹارک زیادہ ہے
- سلپ رینگ انڈکشن موٹر کی خصوصیت بیان کریں
- سلپ رینگ انڈکشن موٹر کا سقیرل کیج انڈکشن موٹر سے موازنہ کریں۔

سرکٹ بنایا جاتا ہے۔ کم روٹر ریزسٹنس کی وجہ سے، موٹر کم پرچی اور اعلیٰ آپریٹنگ کارکردگی کے ساتھ چلتی ہے۔ موٹر کو زیادہ ریزسٹنس کے ساتھ بھاری لوڈ کے لیے اس پارکیا جا سکتا ہے یا اس کے برعکس۔ تاہم روٹر کی ریزسٹنس میں اضافہ پر، موٹر کی سلپ زیادہ ہوگی، سپیڈ کا ضابطہ خراب ہوگا اور اس کی کارکردگی کم ہوگی۔ ایکسٹرنل سرکٹ میں ریزسٹنس کو سلپ رینگ موٹر کی سپیڈ کو 50 سے 100 کے درمیان تبدیل کرنے کے لیے ڈیزائن اور مختلف کیا جا سکتا ہے شرح شدہ سپیڈ کا فیصد۔ تاہم، بڑھتی ہوئی ریزسٹنس کی وجہ سے روٹر میں I^2R کا لووس ناگزیر ہے۔

سٹارٹنگ ٹارک: اس پارہونے کے فوراً بعد موٹر کے ذریعے ڈویلپمنٹ ٹارک کو سٹارٹنگ ٹارک کہا جاتا ہے۔ کچھ معاملات میں یہ عام چلنے والے ٹارک سے زیادہ ہوتا ہے جبکہ کچھ دیگر معاملات میں یہ کچھ کم ہوتا ہے۔ E_2 کو اسٹینڈ اسٹل پر فی فیز روٹر ایای ایم ایف ہونے دیں۔

ایکس 2 اسٹینڈ اسٹل پر فی فیز روٹر ری ایکٹنس اور R_2 فی فیز روٹر ریزسٹنس ہے۔

روٹر سرکٹ میں ایکسٹرنل ریزسٹنس کو شامل کر کے اس طرح کی موٹر کا اس پارہونے والا ٹارک بڑھایا جاتا ہے۔ ریزسٹنس کو آہستہ آہستہ موٹر حاصل کرنے کی سپیڈ کے طور پر کاٹ دیا جاتا ہے۔

Therefore $Z_2 = \sqrt{(R_2)^2 + (X_2)^2}$ = rotor impedance per phase at standstill.

$$\text{Then } I_2 = \frac{E_2}{Z_2}, \cos \theta_2 = \frac{R_2}{Z_2}$$

Standstill or starting torque $T_{st} = K_1 E_2 I_2 \cos \theta_2$ or

$$T_{st} = K_1 E_2 \times \frac{E_2}{\sqrt{(R_2)^2 + (X_2)^2}} \times \frac{R_2}{\sqrt{(R_2)^2 + (X_2)^2}}$$

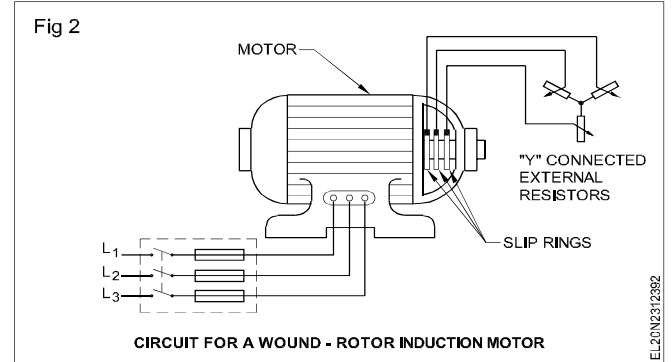
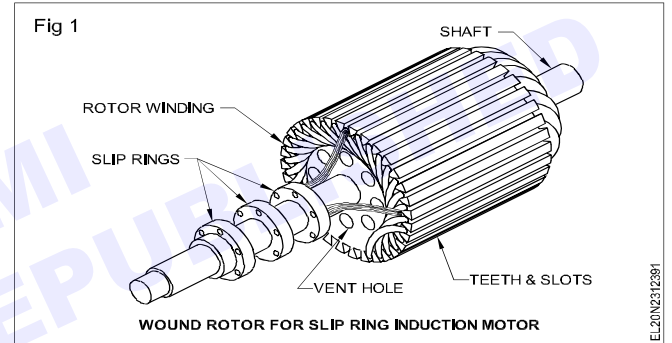
If the supply voltage V is constant, then the flux, ϕ and hence E_2 is constant.

Therefore $T_{st} = K_2 \frac{R_2}{Z_2}$ where K_2 is another constant.

روٹر ایای ایم ایف اور ری ایکٹنس چلتی حالت میں: جب اسٹارٹر اسٹیشنری ہے یعنی $S = 1$ ، تو روٹری ایای ایم ایف کی فریکوئنسی اسٹیر سپلائی فریکوئنسی کے برابر ہوتی ہے۔ روٹر میں رکے ہوئے ایای ایم ایف کی قدر زیادہ سے زیادہ ہے کیونکہ روٹر اور گھومنے والے سٹیٹر فلوکس کے درمیان رشتہ دار سپیڈ زیادہ سے زیادہ ہے۔

جب روٹر چلنا اس پارہو جاتا ہے تو، روٹر اور گھومنے والے سٹیٹر فلوکس

کنسٹرکشن: سلپ رینگ انڈکشن موٹر کو صنعتی ڈرائیوز کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے جہاں متغیر سپیڈ اور ہائی اسٹارٹنگ ٹارک بنیادی ضروریات ہیں۔ سلپ رینگ انڈکشن موٹر کا سٹیٹر بہت زیادہ وہی ہے جو اس کے لیے ہے۔ ایک سقیرل کیج موٹر لیکن اس کے روٹر کی تعمیر بہت مختلف ہیں۔ روٹر سٹیٹر میں کمبوں کی اتنی ہی تعداد بنانے کے لیے تین فیز وائنڈنگز پر مشتمل ہوتا ہے۔ روٹر وائنڈنگ ستارے میں جڑی ہوئی ہے اور کھلے سرے روٹر شافت میں نصب تین سلپ رینگز سے جڑے ہوئے ہیں، جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ روٹر سرکٹ، بدلے میں، برشکے ذریعے بیرونی ستارے سے منسلک ریزسٹنس سے جڑا ہوا ہے، جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔



ورکنگ: جب سلپ رینگ موٹر کی سٹیٹر وائنڈنگ 3 فیز سپلائی سے منسلک ہوتی ہے، تو یہ ایک گھومتی ہے مقناطیسی میدان اسی طرح ایکسقیرل کیج موٹر کی طرح۔ یہ گھومنے والا مقناطیسی میدان روٹر وائنڈنگز میں وولٹیجز کو اکساتا ہے، اور روٹر وائنڈنگ، سلپ رینگز، برش اور ستارے سے جڑے بیرونی ریزسٹرس سے بننے والے بند سرکٹ کے ذریعے روٹر کرنٹ بہے گا۔ شروع کرنے کے وقت، بیرونی ریزسٹرس کے لیے سیٹ کیے گئے ہیں۔ ان کی زیادہ سے زیادہ قیمت۔ اس طرح، روٹر کی ریزسٹنس زیادہ ہے جو شروع ہونے والے کرنٹ کو کم کرنے کے قابل بناتی ہے۔ ایک ہی وقت میں، ہائی ریزسٹنس روٹر سرکٹ روٹر پاور فیکٹر کو بڑھاتا ہے،

جیسے جیسے موٹر کی سپیڈ بڑھتی ہے، ایکسٹرنل ریزسٹنس آہستہ آہستہ کم ہو جاتی ہے، اور روٹر وائنڈنگ کو سلپ رینگ کے سروں پر شارٹ

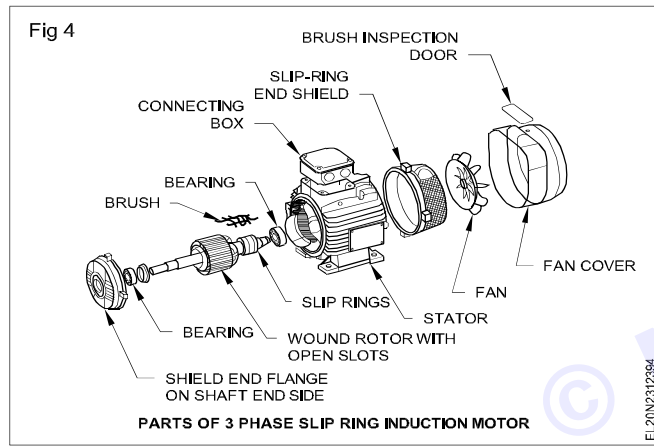
جیسا کہ منحنی خطوط میں دکھایا گیا ہے، اونچی، ایکسٹرنل ریزسٹنس ابتدائی ٹارک کو اعلیٰ قدر تک بہتر بناتی ہے۔ تاہم روٹر ریزسٹنس کے تغیر کے لیے زیادہ سے زیادہ ٹارک پرمانینٹ رہتا ہے۔

ان منحنی خطوط سے، یہ واضح ہے کہ سلپ رنگ موٹر کو روٹر میں ہائی ریزسٹنس ڈال کر بھاری لوڈ کو اس پار کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے تاکہ زیادہ اس پار ہونے والے ٹارک کو آسان بنایا جا سکے۔ ایک ہی ٹائمیں موٹر کی چلانے کی کارکردگی ایکسٹرنل ریزسٹنس کو کاٹ کر حاصل کی جا سکتی ہے جب موٹر اپنی سپیڈ کو تیز کرتی ہے۔

اس موٹر کو ڈرائیو کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے جو زیادہ سٹارٹنگ ٹارک اور وریبل سپیڈ کنٹرول کا مطالبہ کرتی ہے - جیسے کمپریسرز، کنویئرز، کرینز، ہوسٹس، اسٹیل ملز اور پرنٹنگ پریس۔

سقیرل کیج اور سلپ رنگ انڈکشن موٹرز کے درمیان موازنہ ذیل میں دیا گیا ہے:

Fig 4 سلپ رنگ انڈکشن موٹر کا پھٹنے والا منظر دکھاتا ہے۔



کے درمیان رشتہ دار سپیڈ کم ہو جاتی ہے۔ لہذا روٹر کی حوصلہ افزائی ایم ایف میں بھی کمی واقع ہوئی ہے۔ اگر روٹر کی سپیڈ اسٹیٹر گھومنے والے بہاؤ کی سپیڈ کے برابر ہو جائے تو روٹری ایم ایف صفر ہو جاتا ہے۔ اس لیے، ایک پرچی (s) کے لیے، روٹر انڈسٹ ای ایم ایف اسٹیڈ اسٹل پر انڈسٹ ای ایم ایف کے s گنا ہوگا۔

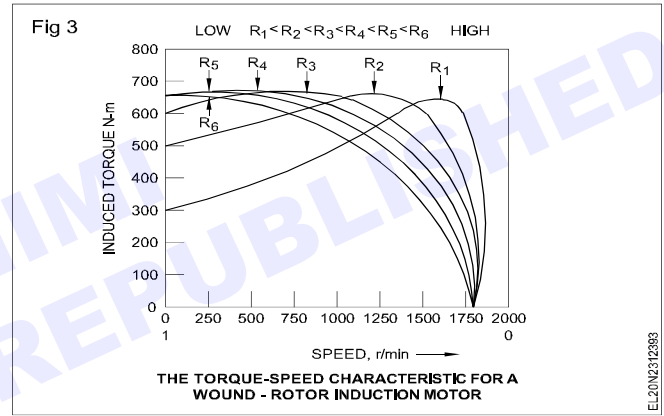
لہذا، چلتی حالت میں $E_r = sE_2$ ۔

انڈسٹ ای ایم ایف کی فریکوئنسی اسی طرح $f_r = sf_2$ بن جائے گی جہاں f_2 روٹر کرنٹ فریکوئنسی اسٹیڈ اسٹل پر ہے۔

روٹری ایم ایف کی فریکوئنسی میں کمی کی وجہ سے، روٹر کا ریلیشن عمل بھی کم ہو جائے گا۔ لہذا $X_r = sX_2$ ۔

سلپ رنگ انڈکشن موٹر کی خصوصیت اور اطلاق : زیادہ، ایکسٹرنل ریزسٹنس کا اندراج اس پار ہونے والے ٹارک کو زیادہ قدر میں بدل دیتا ہے، جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے، ٹارک کی سپیڈ کی خصوصیت سے۔

مناسب قدر روٹر ریزسٹنس ڈال کر، ریزسٹنس میں پاور کے لوسس کے باوجود سلپ رنگ موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔



کوئی سیریل نہیں۔	پراپرٹی	سقیرل کا کیج	سلپ رنگ والی موٹر
1	روٹر کنسٹرکشن	باریں روٹر میں استعمال ہوتی ہیں۔ سقیرل کیج روٹر بہت ہے سادہ، ناہمستاب اور دیرپا۔ کوئی پرچی بجتی ہے	وانڈنگ والی تار استعمال کی جاتی ہے۔ زخم روٹر توجہ کی ضرورت ہے سلپ کی رنگ اور برش گیئر کی ضرورت ہے بار بار میتیننس
2	سٹارٹنگ	کے ذریعے اس پار کیا جا سکتا DOL ہے سٹار ڈیلتا، آؤٹرانسفرمر اسٹارٹر	روٹر ریزسٹنس سٹارٹر کی ضرورت ہے
3	سٹارٹنگ ٹارک	کم	بہت اونچا
4	سٹارٹنگ موجودہ	اعلیٰ	کم
5	سپیڈ تغیر	آسان نہیں، لیکن پولکو تبدیل کرنے والے یا تھائریسٹرز کے ذریعے چھوٹے بڑھنے والے اقدامات کے ذریعے بڑے فیز میں مختلف ہو سکتے ہیں یا فریکوئنسی کی طرف سے تغیر	تھیریستورس کا استعمال کرتے ہوئے - روٹر ریزسٹنس داخل کرنے سے سپیڈ میں تبدیلی ممکن ہے۔ فریکوئنسی تغیر کا استعمال کرتے ہوئے - روٹر - سرکٹ مینای ایم ایف کو انجیکشن لگانا n کسکٹے ہ۔

کوئی سیریل نہیں۔	پراپرٹی	سفریرل کا کیج	سلپ رنگ والی موٹر
6	نشیلرل سکیا رپ ڈول	بس تسلی بخش	اھچا تہ
7	لاھب ہکیڈ	تقریباً صفر	ہے ترورض یک راب راب لاھب ہکیڈ
8	تگا	کم	ہدای زلتبسن

تھری فیز، سلپ رنگ انڈکشن موٹر کے لیے ریزسٹنس اسٹارٹر 3 فیز، سلپ رنگ انڈکشن موٹر کے لیے مزاحمتی اسٹارٹر (Resistance starter for 3-phase, slip-ring induction motor)

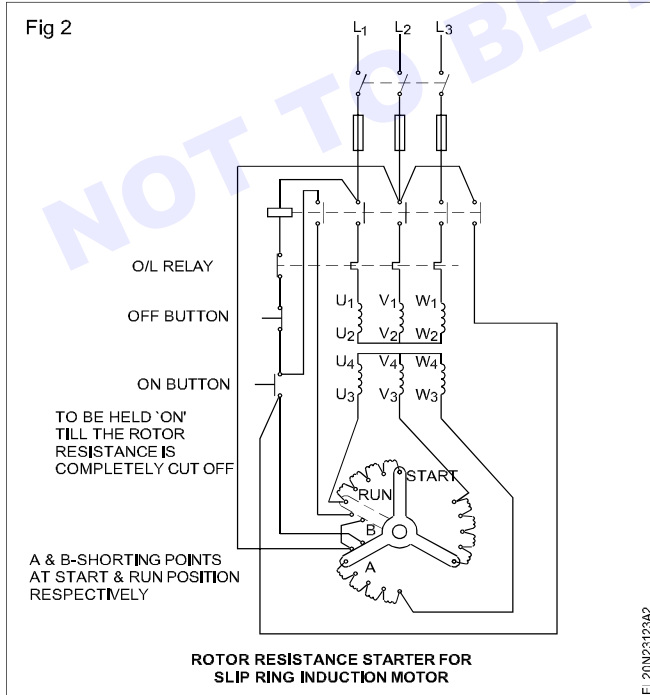
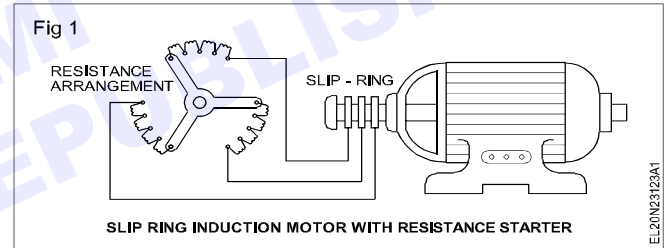
مقصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• روٹر ریزسٹنس اسٹارٹرز کی وضاحت کریں جو تھری فیز، سلپ رنگ انڈکشن موٹر کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

پش پوزیشن میں اس ٹائمک رکھنا ضروری ہے جب تک کہ بینڈل کو رن پوزیشن پر نہ لایا جائے۔ رن پوزیشن کے دوران، بینڈل کانٹیکٹ 'B' نو وولٹ کوائل سرکٹ کو بند کر دیتا ہے، اور 'ان' بٹن پر دباؤ جاری کیا جا سکتا ہے۔

عام طور پر، چھوٹی مشینوں کے لیے، روٹر کی ریزسٹنس کو اس پار کرنے کے دوران پیدا ہونے والی گرمی کو ختم کرنے کے لیے اینر ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ بڑی مشینوں کے لیے، روٹر کی ریزسٹنس کو ٹھنڈا کرنے کے لیے ایک کنڈکٹر تیل کے ٹینک میں رکھا جاتا ہے۔ دکھانے گئے سٹارٹر کا مقصد صرف موٹر کو اس پار کرنا ہے۔ جیسا کہ روٹر ریزسٹنس کے ذریعے سپیڈ کے ضابطے کے لیے درمیانی پوزیشن کی ضرورت ہوتی ہے، وہ خاص طور پر ڈیزائن کیے گئے ہیں اور ہمیشہ تیل سے ٹھنڈے ہوتے ہیں۔

سلپ رنگ انڈکشن موٹرز سٹیٹر وائنڈنگ پر فل لائن وولٹیج کے ساتھ اس پار ہوتی ہیں۔ تاہم، اس پار ہونے والے کرنٹ کے بھاری رش کو کم کرنے کے لیے، روٹر سرکٹ میں ستارے سے کنکشن ایک ایکسٹرنل ریزسٹنس شامل کی جاتی ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ ایکسٹرنل ریزسٹرس تین کاٹ دی جاتی ہیں، اور جب موٹر اپنے اوپر لے لیتی ہے تو روٹر کے وائنڈنگ کے سرے چھوٹے ہو جاتے ہیں۔ سپیڈ



اگر اس طرح کا مینوئل اسٹارٹر استعمال کیا جاتا ہے، تو اس بات کا امکان ہے کہ جب روٹر کی ریزسٹنس مکمل طور پر کٹ آؤٹ پوزیشن میں ہو تو کوئی شخص اسٹیٹر پر مکمل وولٹیج لگا سکتا ہے، جس کے نتیجے میں اس پار ہونے والے کرنٹ کا بہت زیادہ رش اور خراب اس پار ہونے والا ٹارک ہو سکتا ہے۔ ریزسٹنس سٹارٹر میں حفاظتی سرکٹ کے استعمال سے ختم اس طرح موٹر کو اس ٹائمک اس پار نہیں کیا جاسکتا جب تک کہ روٹر کی تمام ریزسٹرس تین روٹر وائنڈنگ میں شامل نہ ہوں۔ اس طرح کا نیم آٹومیٹک اسٹارٹر Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

'ان' بٹن کو دبائے سے، رابطہ کنندہ بند ہو جائے گا، صرف اس صورت میں جب روٹر کی ریزسٹنس پر شارٹنگ پوائنٹ 'A' بند پوزیشن میں ہو۔ یہ تب ہی ممکن ہے جب بینڈل اسٹارٹ پوزیشن میں ہو۔ ایک بار جب موٹر چلنا اس پار ہو جائے تو، روٹر ریزسٹنس کا بینڈل 'رن' پوزیشن پر لایا جانا چاہیے تاکہ روٹر کی ریزسٹنس کو ختم کیا جا سکے۔

بینڈل کی پوزیشن واضح طور پر بتاتی ہے کہ اس پار کی پوزیشن پر، رابطہ 'A' بند پوزیشن میں ہے، اور رن پوزیشن پر، رابطہ 'B' بند پوزیشن میں ہے، لیکن دونوں ایک ہی ٹائممیں بند نہیں ہو سکتے۔ 'ان' بٹن کو

افادیت - - انڈکشن موٹر کی خصوصیات - کوئی لوڈ ٹیسٹ نہیں - بلاک شدہ روٹر ٹیسٹ (Efficiency - characteristics of induction motor- no load test - blocked rotor test)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- دیمریٹس کی نشاندہی کرنے والی انڈکشن موٹر کے پاور فلو ڈیاگرام کو بیان کریں
- دیے گئے ڈیٹا سے کارکردگی کا حساب لگائیں۔

ٹارک، مکینیکل پاور اور روٹر آؤٹ پٹ: اسٹیٹر ان پٹ P_i = اسٹیٹر آؤٹ پٹ + اسٹیٹر دیمریٹس -

اسٹیٹر آؤٹ پٹ کو مکمل طور پر آمادہ طور پر روٹر سرکٹ میں منتقل کیا جاتا ہے۔ ظاہر ہے، روٹر ان پٹ P_g = اسٹیٹر آؤٹ پٹ۔

روٹر مجموعی جنریشن، P_m = روٹر ان پٹ P_g - روٹر P_{cu} ۔ دیمریٹس یہ روٹر آؤٹ پٹ مکینیکل انرجی میں تبدیل ہوتا ہے اور مجموعی ٹارک T کو جنم دیتا ہے۔

n r.p.s کو روٹر کی اصل سپیڈ ہونے دیں اور اگر یہ N_m میں ہے، تو $T \times 2\pi n$ = روٹر کی مجموعی پاور جنریشن واٹس میں، P_m ۔

$$\text{Therefore, } T = \frac{\text{rotor gross output in watts, } P_m}{2\pi n} \text{ N.m}$$

The value of gross torque in kg.m is given by

$$T = \frac{\text{rotor gross output in watts}}{9.81 \times 2\pi n} \text{ Kg m}$$

$$= \frac{P_m}{9.81 \times 2\pi n} \text{ Kg m}$$

اگر روٹر میں تانبے کا کوئی لووس نہیں ہوتا ہے تو، روٹر آؤٹ پٹ روٹر کے ان پٹ کے برابر ہو جائے گا اور روٹر مطابقت پذیر سپیڈ سے چلے گا۔

$$\text{Therefore, } T = \frac{\text{rotor input } P_g}{2\pi n_s}$$

From the above two equation we get,

$$\text{Rotor gross output} = P_m = T\omega = T \times 2\pi n$$

$$\text{Rotor input} = P_g = T\omega_s = T \times 2\pi n_s$$

The difference between the two equals the rotor loss. copper

Therefore, rotor copper loss = $s \times$ rotor input

$$= s \times \text{power across air gap}$$

$$= sP_g$$

$$\text{Also rotor input, } P_g = \frac{\text{rotor copper loss}}{s}$$

$$\begin{aligned} \text{Rotor gross output } P_m &= \text{Input } P_g - \text{rotor cu. loss} \\ &= (1 - s) P_g \end{aligned}$$

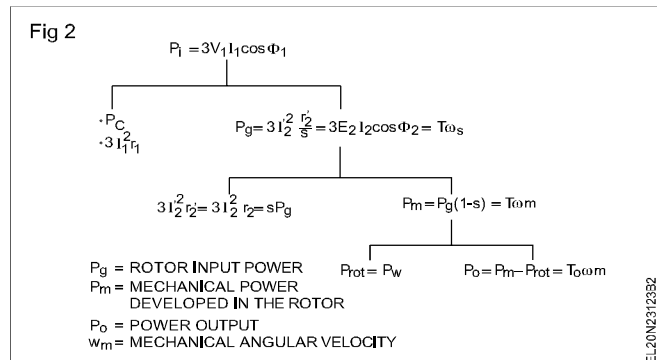
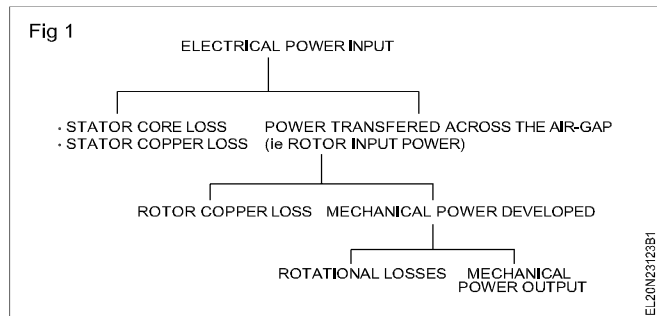
$$\text{or } \frac{\text{rotor gross output, } P_m}{\text{rotor input, } P_g} = 1 - s$$

$$\text{rotor gross output. } P_m = (1 - s)P_g$$

$$\text{Therefore rotor efficiency} = \frac{n}{n_s}$$

جب تھری فیز انڈکشن موٹر نو لوڈ پر چل رہی ہوتی ہے تو پرچی کی قدر صفر کے بالکل قریب ہوتی ہے۔ روٹر میں ڈیولپمنٹ ٹارک رگڑ اور ونڈیج پر مشتمل گردشی دیمریٹس پر قابو پانا ہے۔ موٹر کی ان پٹ پاور سٹیٹر انٹرن کے لووس اور سٹیٹر کاپر کے لووس پر قابو پانا ہے۔ سٹیٹر انٹرن کا لووس (ایڈی کرنٹ اور ہسٹریسس پر مشتمل ہے) کا انحصار سپلائی فریکوئنسی اور انٹرن کور میں فلوکس ڈینسٹی پر ہوتا ہے۔ یہ عملی طور پر پرمانیٹ ہے۔ تاہم، روٹر کا لووبے کا لووس نہ ہونے کے برابر ہے کیونکہ عام حالت میں روٹر کرنٹ کی فریکوئنسی ہمیشہ چھوٹی ہوتی ہے۔

اگر موٹر شافٹ پر مکینیکل لوڈ لگایا جاتا ہے تو، ابتدائی ردعمل شافٹ کے لوڈ کے لیے موٹر کی سپیڈ کو تھوڑا سا گرانے کے لیے ہوتا ہے، اس طرح پرچی بڑھ جاتی ہے۔ بعد میں بڑھتی ہوئی پرچی I_2 کو اس قدر تک بڑھانے کا سبب بنتی ہے جسے، جب ٹارک کیلکولیشن کی مساوات میں داخل کیا جاتا ہے (یعنی $T = K\phi_s I_2 \cos\phi_s$)، لوڈ کو پاور کا توازن فراہم کرنے کے لیے کافی ٹارک پیدا کرتا ہے۔ اس طرح ایک توازن قائم ہوتا ہے اور عمل سلپ کی ایک خاص قدر پر آگے بڑھتا ہے۔ درحقیقت، لوڈ ہارس پاور کی ضرورت کی ہر قیمت کے لیے، پرچی کی ایک منفرد پبلش قدر ہوتی ہے۔ ایک بار سلپ کی وضاحت ہو جانے کے بعد پاور ان پٹ، روٹر کرنٹ، ڈیولپڈ ٹارک، پاور آؤٹ پٹ اور کارکردگی سب کا تعین کیا جاتا ہے۔ بیان کی شکل میں پاور فلو ڈیاگرام Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ نوٹ کریں کہ لووس کی مقدار فلو پوانٹ کے بائیں جانب رکھی گئی ہے۔ Fig 2 وہی پاور فلو ڈیاگرام ہے لیکن اب کارکردگی کی گنتی کے لیے درکار تمام مناسب رشتوں کے لحاظ سے ظاہر کیا گیا ہے۔



SOLUTION

$$\text{Synchronous speed} = N_s = \frac{120f}{p} = \frac{6000}{4} = 1500 \text{ rpm}$$

$$\text{Fractional slip} = s = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

$$\frac{5}{100} = \frac{1500 - N_r}{1500}$$

$$75 = 1500 - N_r$$

$$\text{Therefore, rotor speed, } N_r = 1500 - 75 = 1425 \text{ rpm.}$$

$$\text{Input power to rotor} = (50 - 1.2) \text{ kW}$$

$$\begin{aligned} \text{Rotor copper loss} &= s \times \text{input power to rotor} \\ &= 0.05 \times 48.8 \\ &= 2.44 \text{ kW.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rotor output} &= \text{Rotor input} - (\text{Friction and windage loss} \\ &\quad \text{rotor cu.loss}) \\ &= 48.8 - (0.2 + 2.44) \\ &= 46.16 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{46.16 \times 100}{50} = 92.32\%.$$

مثال-4 پھول ، -3 فیوز، 50 Hz ہرٹج میں پاور ان پٹ۔ انڈکشن موٹر 50kW ہے، پرچی 5% ہے۔ سٹیٹر کے دیمریٹس 1.2 کلو واٹ ہیں اور ونڈیج اور رگڑ کے دیمریٹس 0.2 کلو واٹ ہیں۔ تلاش کریں (i) روٹر کی سپیڈ ، (ii) روٹر کاپر کا لووس ، (iii) کارکردگی۔

Data given

No. of poles	P = 4
Frequency	= 50 Hz
Phases	= 3
Input power	= 50 kW
% Slip	s = 5%
Stator losses	= 1.2 kW
Friction & Windage losses	= 0.2 kW

Find:

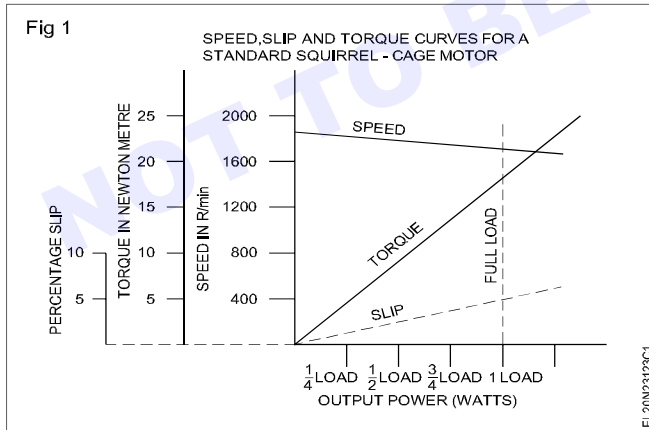
Rotor speed	= N
Rotor copper loss	= s x input power to rotor
efficiency	= η

سقیئرل کیج انڈکشن موٹر کی خصوصیات (Characteristics of squirrel cage induction motor)

مقصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• تھری فیز سقیئرل کیج انڈکشن موٹر کی خصوصیات اور استعمال کی وضاحت کریں۔

خطوط ظاہر کرتا ہے کہ ایک معیاری سقیئرل کیج موٹر بغیر لوڈ سے مکمل لوڈ تک نسبتاً پرمانینٹ سپیڈ سے ورک کرے گی۔



چونکہ سقیئرل کیج کا روٹر ٹرمس طور پر بہاری تانبے/ایلومینیم کی سلاخوں سے بنایا گیا ہے، جس کو دو سرے کے حلقوں سے چھوٹا کیا گیا ہے، اس لیے روٹر کی رکاوت نسبتاً کم ہوگی اور اس لیے، روٹر کی حوصلہ افزائی وولٹیج میں تھوڑا سا اضافہ روٹر کرنٹ میں نسبتاً بڑا اضافہ پیدا کرے گا۔ لہذا، جیسا کہ سقیئرل کیج موٹر کو لوڈ کیا جاتا ہے، بغیر لوڈ سے مکمل لوڈ تک، روٹر کرنٹ میں نسبتاً اضافہ کرنے کے لیے سپیڈ میں تھوڑی کمی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس وجہ سے، سقیئرل کیج موٹر کا ریگولیشن بہت اچھا ہے۔ لیکن موٹر کو اکثر ایک پرمانینٹ سپیڈ ڈیوائس کے طور پر درجہ بندی کیا جاتا ہے۔

انڈکشن موٹر کی سب سے اہم خصوصیت اسپیڈ ٹارک کی خصوصیت ہے جسے مکینیکل خصوصیت بھی کہا جاتا ہے۔ اس خصوصیت کا مطالعہ لوڈ کے حالات میں موٹر کے رویے کے بارے میں اندازہ دے گا۔ چونکہ موٹر کا ٹارک بھی پرچی پر منحصر ہوتا ہے، اس لیے بوجھ، سپیڈ، ٹارک اور پرچی کے درمیان تعلق معلوم کرنے کے لیے سقیئرل کیج انڈکشن موٹر کی خصوصیت کا مطالعہ کرنا دلچسپ ہوگا۔

سپیڈ، ٹارک اور سلپ کی خصوصیات: یہ پہلے ہی واضح کیا جا چکا ہے کہ سقیئرل کیج موٹر کی روٹر کی سپیڈ سٹیٹر فیلڈ کی سنکرونس سپیڈ سے ہمیشہ پیچھے رہے گی۔ موٹر ٹارک کے لیے درکار روٹر کرنٹ کو دلانے کے لیے روٹر سلپ ضروری ہے۔ بغیر کسی لوڈ کے، موٹر کے مکینیکل دیمریٹس پر قابو پانے کے لیے صرف ایک چھوٹا ٹارک درکار ہوتا ہے، اور روٹر کی سلپ بہت چھوٹی ہوگی، تقریباً دو

فیصد۔ جیسا کہ مکینیکل لوڈ میں اضافہ ہوتا ہے، تاہم، روٹر کی سپیڈ کم ہوتی جائے گی، اور اس وجہ سے، پرچی بڑھ جائے گی۔ سلپ ٹرن میں یہ اضافہ حوصلہ افزائی روٹر کرنٹ کو بڑھاتا ہے، اور بدلے میں بڑھتا وائنڈنگ روٹر کرنٹ، بڑھے ہوئے لوڈ کو پورا کرنے کے لیے زیادہ ٹارک پیدا کرے گا۔

تصویر 1 معیاری سقیئرل کیج موٹر کے لیے مخصوص سپیڈ ٹارک اور سلپ کی خصوصیت کے منحنی خطوط کو ظاہر کرتا ہے۔ سپیڈ کا منحنی

پرچی کا منحنی خطوط ظاہر کرتا ہے کہ فیصد پرچی 5% سے کم لوڈ ہے، اور ایک سیدھی لکیر ہے۔

چونکہ ٹارک روٹر سلپ کے تقریباً براہ راست تناسب میں بڑھے گا، اس لیے ٹارک گراف سلپ گراف کی طرح ہے جس میں سیدھی لکیر کی خصوصیت بھی ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔

ٹارک، سلپ روٹر ریزسٹنس اور روٹر انڈکٹیو ری ایکٹنس کے درمیان تعلق: یہ پہلے بتایا گیا تھا کہ انڈکشن موٹر میں ٹارک سٹیٹر اور روٹر کے بہاؤ کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔ پیدا ہونے والے ٹارک کی مقدار ان دو شعبوں کی پاور اور ان کے درمیان فیز کے تعلق پر منحصر ہے۔ اس کا اظہار ریاضیاتی طور پر کیا جا سکتا ہے۔

$$T = K \phi_s I_R \cos \phi$$

جہاں T = نیوٹن میٹر میں ٹارک

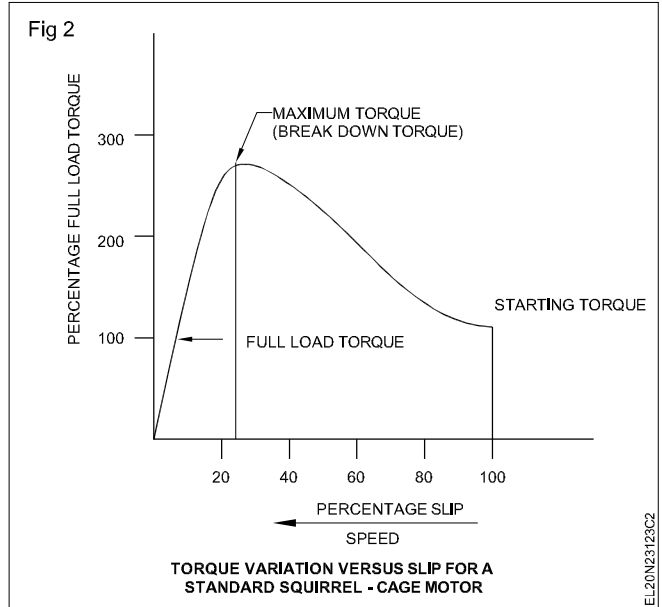
K = ایک مستقل

ϕ_s = ویبر میں اسٹیٹر کا بہاؤ

I_R = روٹر کرنٹ ایمپیر میں

$\cos \phi$ = روٹر پاور فیکٹر

بغیر لوڈ سے مکمل لوڈ تک، ایک سقیرل کیج موٹر کے لیے ٹارک پرمیننٹ (K)، اسٹیٹر فلکس (ϕ_s) اور روٹر پاور فیکٹر ($\cos \phi$) عملی طور پر پرمیننٹ ہوگا۔ اس لیے موٹر کا ٹارک تقریباً براہ راست انڈکشن روٹر کرنٹ (I_R) کے ساتھ مختلف ہوگا کیونکہ روٹر کرنٹ ٹرن اس کی سلپ کے ساتھ تقریباً براہ راست مختلف ہوگا۔ سقیرل کیج موٹر کے ٹارک کی تبدیلی اکثر اس کی روٹر سلپ کے خلاف بنائی جاتی ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔



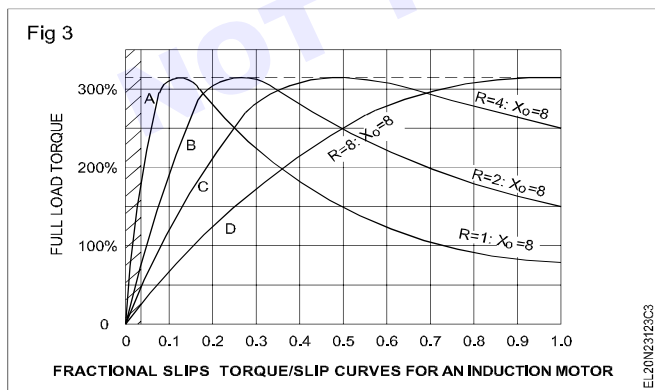
سلپ میں دیے گئے اضافے کے لیے روٹر ٹارک میں اضافہ روٹر پاور ایلمینٹ پر منحصر ہے سقیرل کیج موٹر کے لیے روٹر کی ریزسٹنس کانستنٹ رہے گی۔ تاہم، سلپ میں اضافہ روٹر کی فریکوئنسی میں اضافہ کرے گا، اور روٹر کے نتیجے میں آنے والا ریلیشن عمل بغیر کسی لوڈ سے مکمل لوڈ تک اور یہاں تک کہ 125 فیصد درجہ بند لوڈ تک، ایک معیاری

سقیرل کیج موٹر کے لیے روٹر سلپ کی مقدار نسبتاً کم ہے اور روٹر کی فریکوئنسی شاذ و نادر ہی 2 سے 5 ہرٹز سے تجاوز کرے گی۔ اس لیے، لوڈ کی اوپر کی حد کے لیے ماباد پر فریکوئنسی کی تبدیلی کا اثر نہ ہونے کے برابر ہوگا، اور جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے، روٹر ٹارک سلپ کے ساتھ تقریباً سیدھے تعلق میں بڑھے گا۔

10 سے 25 فیصد سلپ کے درمیان سقیرل کیج موٹر اپنی زیادہ سے زیادہ ممکنہ ٹارک حاصل کر لے گی۔ اس ٹارک کو زیادہ سے زیادہ بریکنگ ڈاؤن ٹارک کہا جاتا ہے، اور یہ 200 سے 300 فیصد تک پہنچ سکتا ہے جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے۔

تاہم، جب لوڈ اور نتیجے میں آنے والی سلپ کو ریٹنڈ فل لوڈ ویلیوز سے بہت زیادہ بڑھایا جاتا ہے، تو روٹر فریکوئنسی میں اضافہ، اور اس وجہ سے، روٹر اور رکاوٹ میں اضافہ قابل تعریف ہو جاتا ہے۔ روٹر انڈکٹیو ری ایکٹنس میں یہ اضافہ اور روٹر پاور فیکٹر میں نتیجے میں کمی کے دو اثرات ہوں گے۔ سب سے پہلے، رکاوٹ میں اضافہ اس شرح میں کمی کا سبب بنے گا جس پر روٹر کرنٹ سلپ میں اضافے کے ساتھ بڑھتا ہے، اور دوسرا، پیچھے رہنے والے روٹر پاور فیکٹر میں اضافہ ہوگا۔ اس کا مطلب ہے، اسٹیٹر چوٹی کے بہاؤ کے بہ جانے کے بعد روٹر کا بہاؤ اپنی زیادہ سے زیادہ حد تک پہنچ جائے گا۔ ان دو شعبوں کے درمیان فیز سے باہر تعلقات ان کے تعامل اور ان کے نتیجے میں ٹارک کو کم کر دیں گے۔ لہذا، اگر موٹر کا لوڈ بریکنگ ڈاؤن ٹارک ویلیو سے بڑھ جاتا ہے، تو مندرجہ بالا دو اثرات کی وجہ سے ٹارک تیزی سے گرتا ہے اور موٹر کا آپریشن غیر مستحکم ہو جاتا ہے، اور موٹر رک جائے گی۔

ٹارک/سلپ تعلقات پر روٹر ریزسٹنس کا اثر: تصویر تہری جب روٹر کی ریزسٹنس کو تبدیل کیا جاتا ہے تو ٹارک اور سلپ کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔ وکر کا شیڈڈ حصہ اصل آپریشن ایریا کو ظاہر کرتا ہے۔ کم روٹر ریزسٹنس والی انڈکشن موٹر کے لیے Curve A، 1 ohm کا کہنا ہے، Curve B 2 ohm کے لیے ہے، Curve C 4 ohm کے لیے ہے اور Curve D 8 ohm کے لیے ہے۔



بریکنگ ڈاؤن ٹارک: ان تمام صورتوں میں روٹر کا اسٹیٹڈ اسٹل انڈکٹیو ریلیشن عمل ایک جیسا ہے، 8 اوہم کہیں۔ منحنی خطوط سے یہ واضح ہے کہ زیادہ سے زیادہ (بریکنگ ڈاؤن) ٹارک R کی چار ویلیو وں کے لیے یکساں ہے۔ مزید یہ بھی واضح ہے کہ زیادہ سے زیادہ ٹارک زیادہ ریزسٹنس کے لیے زیادہ سلپ پر ہوتا ہے روٹر کرنٹ میں اضافہ، اور اس وجہ سے، روٹر

چونکہ سقیرل کیج انڈکشن موٹرز میں روٹر کی ریزسٹنس کم ہوتی ہے، اس لیے ان کا اس پارہونے والا ٹارک کم ہوتا ہے لیکن چلنے والا ٹارک کافی تسلی بخش ہوتا ہے۔ اس کی جزوی طور پر تلافی ڈبل سقیرل کیج موٹرز سے ہوتی ہے جو زیادہ اس پارہونے والی اور عام چلنے والی ٹارک پیدا کرتی ہیں۔ دوسری طرف، سلپ رنگ انڈکشن موٹر، اپنے زخم روٹر کی وجہ سے، اس پار کرنے کے ٹائمریزسٹنس کو شامل کرنے اور چلانے کے دوران اسے کم کرنے کا امکان رکھتی ہے۔

سقیرل کیج انڈکشن موٹر کی ایپلیکیشن: سنگل سقیرل کیج موٹرز بڑے پیمانے پر صنعتوں اور آبپاشی کے پمپ سیٹوں میں استعمال ہوتی ہیں جہاں کافی پرمیننٹ سپیڈ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس موٹر کی کارکردگی کافی زیادہ ہے، اس کی قیمت کم ہے اور کنسٹرکشن میں مضبوط پائی جاتی ہے۔ ڈبل سقیرل کیج انڈکشن موٹرز کا استعمال ٹیکسٹائل ملز اور میٹل کٹنگ ٹول آپریشنز میں کیا جاتا ہے جہاں ہائی اسٹارٹنگ ٹارک ضروری ہے۔

سٹارٹنگ ٹارک : اس پار کرنے کے وقت، فریکشنل سلپ 1 ہے، اور سٹارٹنگ ٹارک روٹر کے لیے مکمل لوڈ ٹارک کا تقریباً 300% ہے جس میں زیادہ سے زیادہ ریزسٹنس ہے جیسا کہ شکل تھری کے وکر D میں دکھایا گیا ہے، اور اسی ٹائمریزسٹنس کی ریزسٹنس کم ہے۔ مکمل لوڈ ٹارک کا صرف 75% کا ابتدائی ٹارک پیدا کرے گا، جیسا کہ شکل تھری کے وکر A سے دکھایا گیا ہے۔ لہذا، ہم کہہ سکتے ہیں کہ ایک انڈکشن موٹر جس میں روٹر کی زیادہ ریزسٹنس ہوتی ہے، اس پارہونے کے ٹائمریزسٹنس زیادہ ٹارک تیار کرے گی۔

رنگ ٹارک: گراف کے شیڈ حصے میں نارمل آپریٹنگ ریجن کو دیکھتے ہوئے، یہ پتہ چلے گا کہ چلانے کے دوران ٹارک کم ریزسٹنس والی روٹر موٹرز کے لیے قابل تعریف حد تک زیادہ ہے اور زیادہ ریزسٹنس والی روٹر موٹرز کے لیے واضح طور پر کم ہوگا۔

انڈکشن موٹر کا نو لوڈ ٹیسٹ (No-load test of induction motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- نو لوڈ ٹیسٹ کے ذریعے پرمیننٹ (انڈکشن موٹر کے مکینیکل اور آئرن دیمپریٹس) کا تعین کریں
- فی فیز کل مساوی ریزسٹنس کا حساب لگائیں۔

بغیر لوڈ ہونے پر، موٹر کے ذریعے فراہم کردہ آؤٹ پٹ صفر ہے۔ روٹر میں ڈولپمنٹ تمام مکینیکل پاور روٹر کو اس کی درجہ بندی کی سپیڈ سے چلانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس لیے ان پٹ پاور بغیر لوڈ کے تانبے کے لوسس کے علاوہ لوہے کے دیمپریٹس اور مکینیکل دیمپریٹس کے برابر ہے۔

کیلکولیشن

$$V_{NL} \text{ (لائن اسٹیٹر وولٹیج ہے)}$$

$$I_{NL} \text{ (لائن کرنٹ ہے)}$$

پی این ایل تھری فیز پاور ان پٹ ہے۔

ان پٹ پاور ٹرمس لوسس P_c ، رگڑ اور ونڈیج لوسس P_{rot} ، اور سٹیٹر کاپر لوسس پر مشتمل ہے۔

$$P_{rot} + P_{NL} = P_c + P_{rot} + I_{NL}^2 R_s$$

یہ گھومنے والے لوسس کے مجموعے کو ٹیسٹنگ نے کی اجازت دیتا ہے۔

$$P_{NL} = P_{rot} + C - I_{NL}^2 R_s$$

جہاں اسٹیٹر ترمینل پر ریزسٹنس پیمائش سے اسٹیٹر ریزسٹنس روپے فی فیز حاصل ہوتا ہے۔

$$R_s = R/2 \text{ اسٹار کنکشن میں}$$

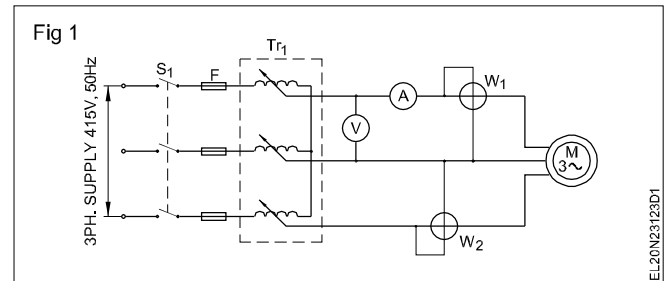
$$R_s = 2/R \text{ ڈیلٹا کنکشن میں}$$

نو لوڈ ٹیسٹ

انڈکشن موٹر سپلائی سے تھری فیز آؤ ٹرانسفارمر (Fig 1) کے ذریعے کنکشن ہے۔ تھری فیز آؤ ٹرانسفارمر کا استعمال اس پار میں کم وولٹیج لگا کر اس پارہونے والے کرنٹ کو ریگولیت کرنے کے لیے کیا جاتا ہے، اور پھر دھیرے دھیرے ریڈیٹ وولٹیج تک بڑھایا جاتا ہے۔ ایمپیٹر اور وولٹ میٹر کا انتخاب موٹر کی تفصیلات کی بنیاد پر کیا جاتا ہے۔ موٹر کا کوئی لوڈ کرنٹ بہت کم ہوگا، پورے لوڈ کے 30% تک۔

چونکہ بغیر لوڈ پر موٹر کا پاور فیکٹر بہت کم ہے، 0.1 سے 0.2 کی رینج میں، منتخب کردہ واٹ میٹر ایسے ہیں جیسے کم پاور فیکٹر پر کرنٹ ریڈنگ دینا۔ واٹ میٹر کی فل سکیل ریڈنگ تقریباً امپیٹر اور وولٹ میٹر فل سکیل ڈیفلیکشن ویلیوز کی پاور جنریشن کے برابر ہوگی۔

انڈکشن موٹر کے مسلسل دیمپریٹس کا تعین کرنے کے لیے حساب درج ذیل کیا جاتا ہے۔



بلاکڈ روٹر ٹیسٹ (Blocked rotor test)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- بلاک شدہ روٹر ٹیسٹ کے ذریعے تھری فیز انڈکشن موٹر کے مکمل لوڈ کاپر لوسس کا تعین کریں
- فی فیز اور کارکردگی کے لحاظ سے کل مساوی ریزسٹنس کا حساب لگائیں۔

بلاک شدہ روٹر وولٹیج، $V_{54} =$

پاور پی ایس، 430 ڈبلیو

موجودہ، $I_s = 7.5$ A

مل:

شارٹ سرکٹ پر پاور فیکٹر $\cos \theta_s =$

مساوی ریزسٹنس ت، دوبارہ/مرحلہ

مساوی ریلیشن عمل X_e /مرحلہ

مکمل لوڈ تانبے کا لوسس $R_e = 3.12$

معروف:

$$W_s = \sqrt{3} V_s I_s \cos \theta_s$$

$$\text{Equivalent impedance } Z_e = \frac{V_s}{\sqrt{3} I_s} = \sqrt{R_e^2 + X_e^2}$$

$$R_e = \text{equivalent resistance} = \frac{P_s}{3 I_s^2}$$

$$X_e = \text{equivalent reactance} = \sqrt{Z_e^2 - R_e^2}$$

Solution:

$$W_s = \sqrt{3} V_s I_s \cos \theta_s$$

$$\cos \theta_s = \frac{W_s}{\sqrt{3} V_s I_s}$$

$$\cos \theta_s = \frac{430}{1.72 \times 54 \times 7.5}$$

$$= \frac{430}{696.6}$$

$$= 0.61$$

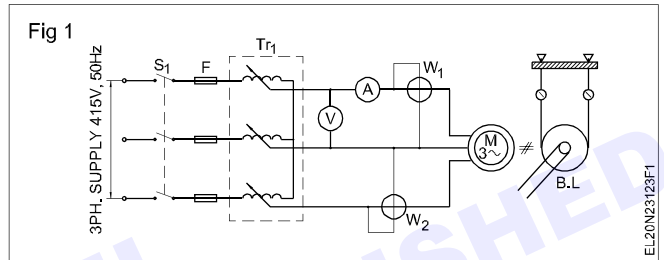
$$\text{Equivalent resistance } R_e/\text{phase} = \frac{P_s}{3 \times I_s^2}$$

$$= \frac{430}{3 \times (7.5)^2}$$

$$= \frac{430}{168.75} = 2.5 \Omega$$

کنکشن بغیر لوڈ ٹیسٹ کی طرح بنائے گئے ہیں۔ اس صورت میں ایمپیٹر کا انتخاب موٹر کے مکمل لوڈ کرنٹ کو لے جانے کے لیے کیا جاتا ہے۔ واٹ میٹر ایک مناسب رینج کے ہوں گے اور اس کا پاور فیکٹر 0.5 سے یونٹی ہے۔

ایک آؤ ٹرانسفارمر کا استعمال شرح شدہ وولٹیج کا بہت کم فیصد دینے کے لیے کیا جاتا ہے۔ روٹر کو ایک مناسب انتظام سے بند کر دیا گیا ہے کہ یہ گھوم نہیں سکتا چاہے موٹر کو سپلائی دے دی جائے۔ ایسا ہی ایک انتظام Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ گھماؤ کو پریویونٹر کے لیے بیلٹ کو گھرنی پر زیادہ سخت کیا گیا ہے۔



چونکہ روٹر بند حالت میں ہے یہ ٹرانسفارمر کے شارٹ سرکٹ سیکنڈری کے برابر ہے۔ لہذا، روٹر کیج وائنڈنگ میں ایک چھوٹا حوصلہ افزائی وولٹیج پنجرے میں ایک بڑا کرنٹ بہنے کے لیے کافی ہوگا۔

یہ بہت ضروری ہے کہ سپلائی وولٹیج کو اس پار میں 5% سے کم قیمت تک محدود کیا جائے اور پھر آہستہ آہستہ اس ٹائم تک بڑھایا جائے جب تک کہ اسٹارٹر کرنٹ پورے لوڈ کرنٹ کے برابر نہ ہو جائے۔ دی

سٹارٹر سپلائی وولٹیج کی فریکوئنسی کو عام درجہ بند سپلائی فریکوئنسی پر برقرار رکھا جاتا ہے۔

نتیجہ سے تانبے کے دیمپرس کا حساب لگانے کا طریقہ ذیل میں دی گئی مثال کے ذریعے واضح کیا گیا ہے۔

مثال

ایک 5 Hz 400V، HP 400V، فور پول، تھری فیز انڈکشن موٹر کا تجربہ کیا گیا اور درج ذیل ڈیٹا حاصل کیا گیا۔

بلاک شدہ روٹر ٹیسٹ: بمقابلہ $P_s = 430$ ، $I_s = 7.5$ A، 54 ۔

اسٹیٹر وائنڈنگ کی ریزسٹنس ترمینلز کے ریٹیڈ ڈی سی کرنٹ کے بہاؤ کے درمیان 4 وی ڈراپ دیٹی ہے۔

شارٹ سرکٹ اور R_e اور X_e اور مکمل لوڈ تانبے کے لوسس پر پاور فیکٹر تلاش کریں دیا گیا:

آؤٹ پٹ HP 5 =

ولٹیج V 400 =

فریکوئنسی 50 ہرٹس =

$$\text{Full load copper loss} = 3 I^2 R_e$$

$$= 3 \times 7.5^2 \times 2.5 = 421.875 \text{ watts}$$

Answer

- i $\cos \phi_s = 0.61$
- ii Equivalent resistance $R_e/\text{phase} = 2.5 \Omega$
- iii Equivalent reactance $X_e/\text{phase} = 3.24 \Omega$
- iv Full load copper loss = 421.875 watts

$$X_e = \text{equivalent reactance/phase} = \sqrt{Z_e^2 - R_e^2}$$

$$Z_e = \frac{54}{\sqrt{3} \times 7.5} = \frac{54}{12.90} = 4.1 \Omega$$

$$X_e = \sqrt{4.1^2 - 2.5^2} = \sqrt{16.81 - 6.25}$$

$$= \sqrt{10.56} = 3.24 \Omega$$

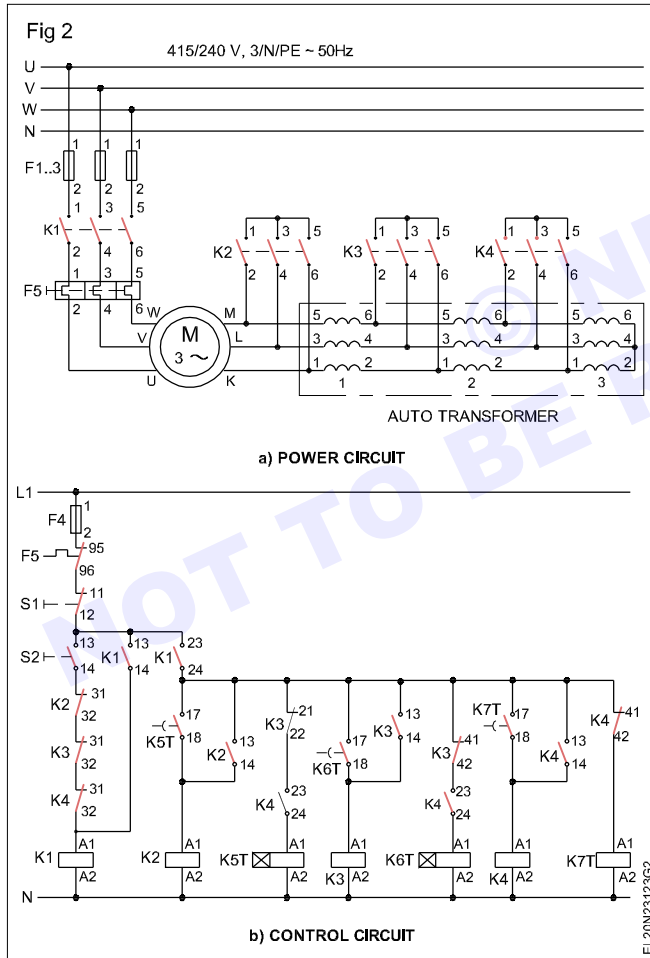
(Auto-transformer starter)

مقاصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹر کی کنسٹرکشن اور آپریشن کی وضاحت کریں
- آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹر کے پاور سرکٹ اور کنٹرول سرکٹ کی وضاحت کریں۔

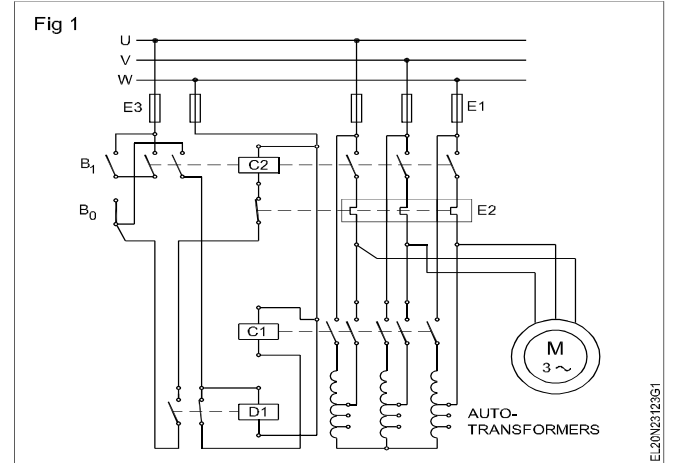
آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹر

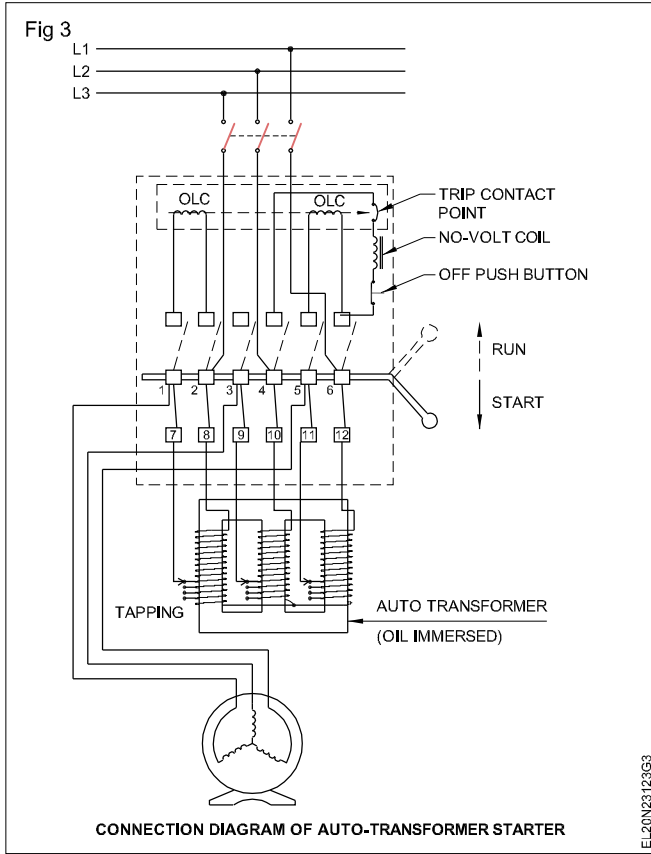
آٹو ٹرانسفارمر کا پاور سرکٹ Fig 2a میں دکھایا گیا ہے اور آٹو ٹرانسفارمر کا کنٹرول سرکٹ Fig 2b میں دکھایا گیا ہے۔



سیریز ریزسٹنس کو جوڑنے سے موٹر لیڈز پر کم وولٹیج حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ آسان اور سستا ہے، لیکن ایکسٹرنل سیریز کی ریزسٹنس میں زیادہ پاور ضائع ہوتی ہے۔

آٹو ٹرانسفارمر اس پار کرنے کے طریقے میں کم وولٹیج تین فیز آٹو ٹرانسفارمر سے مناسب پوائنٹس پر ٹیپنگ لے کر حاصل کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ آٹو ٹرانسفارمرز کو عام طور پر 75، 65، 55 فیصد پوائنٹس پر ٹیپ کیا جاتا ہے۔ تاکہ ان وولٹیجز میں ایڈجسٹمنٹ مناسب سٹارٹنگ ٹارک کی ضروریات کے لیے کی جا سکے۔ چونکہ رابطے اکثر ٹوٹ جاتے ہیں، اس لیے انل باتھ میں آٹو ٹرانسفارمر کوائل وں کو ڈبو کر کرنٹ ایکٹنگ کی بڑی قدر کچھ ٹائم موثر طریقے سے بجھ جاتی ہے۔





اس قسم کے اسٹارٹر میں موٹر اس پار کرنے کے لیے کم وولٹیج تھری فیز اسٹار کنیکٹڈ آٹو ٹرانسفارمر سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس پار کرتے وقت، آٹو ٹرانسفارمر سے مناسب ٹیپنگ کا انتخاب کر کے وولٹیج کو کم کیا جاتا ہے۔ ایک بار جب موٹر اپنی ہم آہنگی کی سپیڈ کا 75% گھومنا اس پار کر دیتی ہے، مکمل لائن وولٹیج موٹر پر لگائی جاتی ہے اور آٹو ٹرانسفارمر موٹر سرکٹ سے کٹ جاتا ہے۔

تصویر تھری آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹر کا کنکشن دکھاتا ہے۔ موٹر کو اس پار کرنے کے لیے اسٹارٹر کا ہینڈل نیچے کی طرف موڑ دیا جاتا ہے اور آٹو ٹرانسفارمر ٹیپنگ سے موٹر کو کم وولٹیج ملتا ہے۔ جب موٹر اپنی ریٹیڈ سپیڈ کا تقریباً 75 فیصد حاصل کر لیتی ہے تو سٹارٹر ہینڈل اوپر کی طرف جاتا ہے اور موٹر کو مکمل وولٹیج مل جاتا ہے۔ آٹو ٹرانسفارمر موٹر سرکٹ سے منقطع ہو جاتا ہے۔

ہاتھ سے چلنے والے آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹرز 20 سے 150 ایچ پی کی موٹروں کے لیے موزوں ہیں جب کہ آٹومیٹک آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹرز 425 ایچ پی تک کی بڑی ہارس پاور موٹرز کے ساتھ استعمال کیے جاتے ہیں۔

سنگل فیزنگ پریوینٹر والا/فیز فیلر ریلے (Single phasing preventer/phase failure relay)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سنگل فیزنگ کی وضاحت کریں
- سنگل فیزنگ کے اثرات بیان کریں
- سنگل فیزنگ پریوینٹر والے کی ضرورت کی وضاحت کریں
- سنگل فیزنگ پریوینٹر والوں کی درجہ بندی کریں
- انسٹالیشن کے طریقہ کار کی وضاحت کریں
- سنگل فیزنگ پریوینٹر کی ٹریبل شوٹنگ اور سروونگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔

دستیاب ہے وہ ایک بڑا کرنٹ کھینچے گا اور زیادہ گرمی کی وجہ سے وائنڈنگ جل جانے کا امکان ہے۔

سنگل فیزنگ پریوینٹر/فیز فیلر ریلے کی ضرورت : اگر تھری فیز انڈکشن موٹر کو سپلائی کے دو فیز آپس میں بدل جائیں تو موٹر اپنی روٹیشن کی ڈائریکشن کو الٹ دے گی۔ اس عمل کو فیز ریورسل کہا جاتا ہے۔ ایلپیوٹرز کے آپریشن میں اور بہت سے صنعتی ایپلی کیشنز میں، فیز ریورسل کے نتیجے میں آلات کو شدید لووس پہنچ سکتا ہے اور آلات استعمال کرنے والے لوگوں کو چوٹ پہنچ سکتی ہے۔ دوسری صورتوں میں، اگر موٹر کے چلنے کے دوران فیز اڑ جاتا ہے یا موٹر سے کنکشن تار ٹوٹ جاتا ہے، تو موٹر دو فیز پر ورک کرتی رہے گی لیکن شدید حد سے زیادہ گرم ہونے کا تجربہ کرے گی۔ فیز فیل ہونے کے ان حالات سے موٹروں کی حفاظت کے لیے، سنگل فیز پریوینٹر استعمال کیا جاتا ہے۔

پریوینٹر کی اقسام : سنگل فیزنگ پریوینٹر والے تین اقسام میں دستیاب ہیں۔

- مکینیکل
- کرنٹ سینسنگ

سنگل فیزنگ پریوینٹر والا/فیز فیلر ریلے : جب 3 فیز سپلائی سسٹم کی تین لائنوں میں سے کوئی ایک ناورک ہو جاتی ہے یا کھل جاتی ہے تو لوڈ کرنٹ صرف دوسری دو لائنوں کے درمیان بہتا ہے اور اس فالٹ کو سنگل فیزنگ کہا جاتا ہے۔

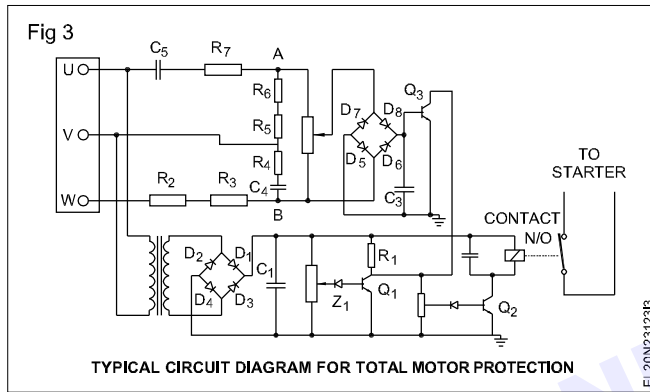
سنگل فیزنگ کا اثر: سنگل فیزنگ کا اثر مختلف قسم کے لوڈ کے ساتھ مختلف ہوتا ہے۔

- 3 فیز ہیٹنگ لوڈ میں، پیدا ہونے والی حرارت تقریباً 50% تک کم ہو جاتی ہے اسی ٹائمہ آلات کو لووس نہیں پہنچاتی ہے۔
- 3 فیز موٹرز میں، سنگل فیزنگ کا اثر مختلف مواقع پر مختلف ہوتا ہے۔ (i) اس پار کرنے کے دوران، اگر سنگل فیزنگ ہوتی ہے، تو موٹر اس پار ہونے میں ناورک ہو جاتی ہے یا رک جاتی ہے کیونکہ مناسب گھومنے والا مقناطیسی پول نہیں بنتا ہے۔ لیکن موٹر ایک بہت بڑا کرنٹ کھینچتی ہے اور موٹر وائنڈنگز گرم ہو جاتی ہیں۔ (ii) دوڑنے کے دوران، اگر سنگل فیزنگ ہوتی ہے، تو لوڈ کی حالت کے لحاظ سے موٹر چل سکتی ہے یا نہیں چل سکتی ہے اور جس فیز میں سپلائی

کچھ سنگل فیزنگ پریوینٹر والوں کو انبیلنس سیٹنگ کو ایڈجسٹ کرنے کی سہولت فراہم کی گئی ہے۔ مثال کے طور پر جب ریلے کو سیٹ ویلیو کے لیے بہت کثرت سے ورک کرتا پایا جاتا ہے، انبیلنس پری سیٹ کو تصویر 2 میں پہلے سے سیٹ P_5 کو چلا کر تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

اور وولٹیج اور انٹر وولٹیج کٹ آف کے ساتھ سنگل فیزنگ پریوینٹر والا (مکمل موثر پروٹیکشن) : جب ایک موثر کو کم وولٹیج کے ساتھ کھلایا جاتا ہے، تو موثر لوڈ کو چلانے کے لیے اضافی کرنٹ کھینچتی ہے اور زیادہ وولٹیج کے ساتھ، یہ اضافی کرنٹ بھی کھینچتی ہے۔ موثر کو انٹر وولٹیج یا اور وولٹیج اور سنگل فیزنگ سے بچانے کے لیے کل موثر پروٹیکشن کے لیے اور اور انٹر وولٹیج پروٹیکشن والا پریوینٹر استعمال کیا جاتا ہے۔

Fig 3 سنگل فیزنگ پریوینٹر کے ساتھ اور وولٹیج اور انٹر وولٹیج کٹ آف سرکٹ کا انتظام دکھاتا ہے۔



سرکٹ ٹرانزسٹر میں Q_1 اور وولٹیج کٹ آف کے طور پر ورک کرتا ہے اور ٹرانزسٹر Q_2 انٹر وولٹیج کٹ آف کے طور پر ورک کرتا ہے۔ جیسا کہ ٹرانزسٹر Q تھری سنگل فیزنگ پریوینٹر والے کے طور پر ورک کرتا ہے۔

سنگل فیزنگ پریوینٹر والے کی انسٹالیشن : سنگل فیزنگ پریوینٹر کی انسٹالیشن اور کنکشن مینوفیکچرر کی تجویز کے مطابق کیا جائے گا۔ ترجیحی طور پر سنگل فیزنگ پریوینٹر والے آلات کے قریب واقع ہوں گے اور غیر معمولی کمپن کا ہنٹنگ نہیں ہوں گے۔ یونٹ کو گرمی پیدا کرنے والے ذریعہ جیسے تندور، بھٹی وغیرہ سے دور تلاش کرنے کا خیال رکھنا چاہیے۔

ایک سنگل فیز پریوینٹر والے کو سپلائی لائن اور سٹارٹر کے ساتھ مناسب ٹرمینلز اور سرکٹس سے جوڑا جانا چاہیے۔

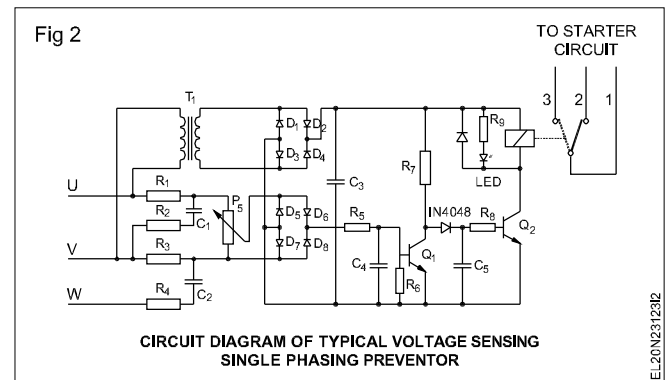
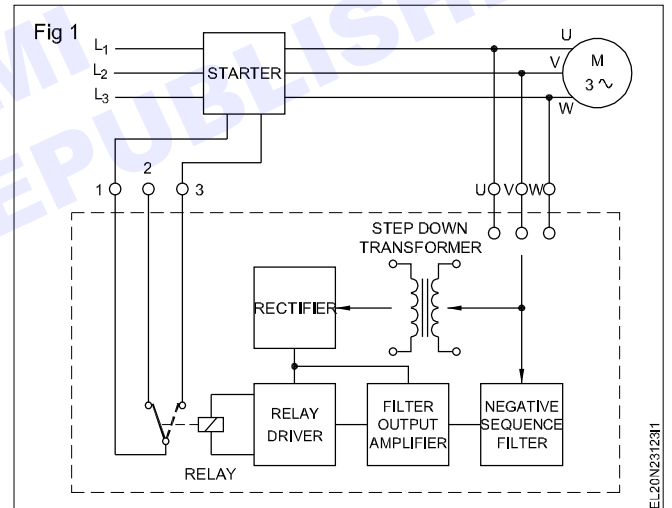
عام طور پر استعمال ہونے والے سنگل فیزنگ پریوینٹر میں سے کچھ اور اسٹارٹر کے ساتھ ان کا تعلق آپ کے حوالہ کے لیے انجیر 4 اور 5 میں دکھایا گیا ہے۔

سنگل فیزنگ پریوینٹر والے کی ٹروبلشوٹنگ اور مینٹیننس : اجزاء کی سیٹنگ اور سنگل فیزنگ پریوینٹر والوں کے ان کے سرکٹس ایک میک سے دوسرے میک کے ساتھ ساتھ ایک قسم سے دوسری قسم میں مختلف ہوتے ہیں۔

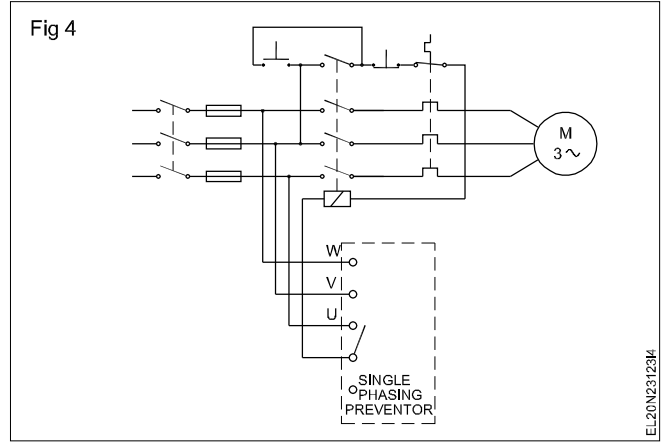
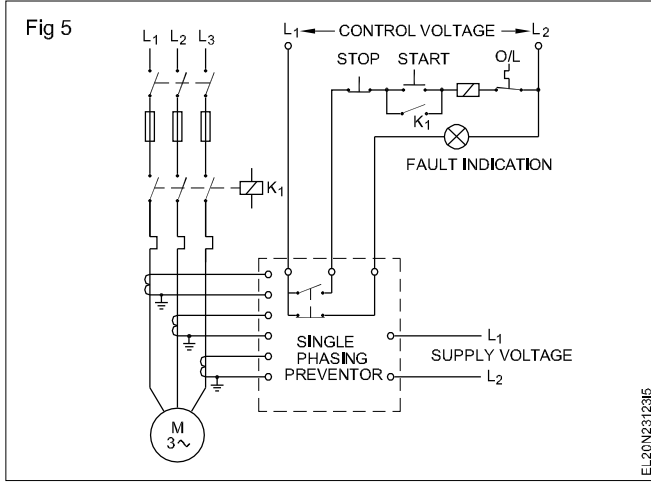
سنگل فیز پریوینٹر والوں کی ٹروبلشوٹنگ اور مینٹیننس کے لیے مینوفیکچرر کی سفارشات پر عمل کرنے کو ترجیح دی جاتی ہے۔ سنگل فیز روک تھام کرنے والوں کے مسائل حل کرنے کے لیے چند عمومی گائیڈ لائنز جدول 1-1 میں دی گئی ہیں۔

سنگل فیزنگ پریوینٹر والا - وولٹیج سینسنگ : اے سی تھری فیز سپلائی میں وہ سیٹنگ جس میں تھری فیز وولٹیجز زیادہ سے زیادہ قدر تک پہنچتے ہیں اسے فیز سیکوننس کہا جاتا ہے۔ فیز وولٹیج اپنی زیادہ سے زیادہ مثبت قدر کو یکے بعد دیگرے 1200 پر پہنچتا ہے جو گھڑی کی ڈائریکشن میں مثبت فیز کی سیٹنگ کے نام سے جانا جاتا ہے اور مخالف گھڑی سٹاب میں جسے منفی فیز کی سیٹنگ کہا جاتا ہے۔ فیز ریورسل یا انبیلنس وولٹیجز یا لائن میں کوئی وولٹیج نہ ہونے کی صورت میں اس کے نتیجے میں سپلائی وولٹیجز کے نارمل مثبت فیز سیکوننس پر منفی فیز سیکوننس بہت زیادہ نافذ ہوتا ہے۔ اس منفی سیٹنگ کو ریزسٹنس کیپیسٹیوٹنس یا ریزسٹنس، کیپیسٹیوٹنس اور انڈکٹو نیٹ ورک کے ذریعے فلٹر کیا جاتا ہے اور وولٹیج میں ریلے کو سینسنگ سنگل فیزنگ پریوینٹر سے خارج کرتا ہے۔

تصویر 1 اور تصویر 2 ایک عام وولٹیج سینسنگ سنگل فیزنگ پریوینٹر کا بلاک ڈیاگرام اور سرکٹ ڈیاگرام دکھاتا ہے۔ اس ریزسٹنس میں، کیپیسٹیوٹنس نیٹ ورک کو منفی فیز کی سیٹنگ کو سمجھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جب فیز کی سیٹنگ اور وولٹیج درست ہوں گے تو فلٹر شدہ آؤٹ پٹ یعنی کیپیسٹر کے پار کوئی وولٹیج پیدا نہیں ہوگا۔ سرکٹ میں C_4 جو ٹرانزسٹر Q_1 کو ٹرانزسٹر Q_2 کو کٹ کر ریلے کو چلانے کے لیے چلاتا ہے۔



جب انبیلنس سپلائی وولٹیج یا فیز ریورسل کی وجہ سے منفی سیٹنگ واقع ہوتی ہے تو، کیپیسٹر C_4 پر ایک وولٹیج تیار ہوتا ہے جو ٹرانزسٹر Q_1 کو سیچوریشن اور ٹرانزسٹر Q_2 کو کٹ دیتا ہے۔ اس کے نتیجے میں ریلے سرکٹ بند ہو جاتا ہے۔



ٹیبل 1

سیریل نمبر	سیمیپٹومس	پوسسبل کاسس	رمیڈی
1	سنگل فیز پریونٹر کے ساتھ اسٹارٹر اس پار نہیں ہوتا	کوئی سپلائی نہیں۔ کم سپلائی وولٹیج۔	چیک کریں اور دوبارہ اس پار کریں فراہمیتصدیق کریں۔ اور درست کریں وولٹیج۔
		انینلس لکیر وولٹیجز	تصدیق کریں اور درست کریں۔
		نامناسب مرحلہ سیٹنگ	فیز کی سیٹنگ کو بذریعہ ریورس کریں۔ کسی بھی دو آنے والی لائنوں کا تبادلہ۔
		سنگل فیزنگ	چیک کریں اور درست کریں۔
		کوئی کنٹرول سرکٹ وولٹیج نہیں ہے۔	چیک کریں اور درست کریں۔
2	سنگل فیز پریونٹر والے کے ساتھ اسٹارٹر برقرار نہیں رہتا ہے۔	کم فراہمی وولٹیج۔ انینلس لکیر وولٹیجز	تصدیق کریں۔ اور درست تصدیق کریں۔ اور درست
		سنگل فیزنگ۔	تصدیق کریں اور درست کریں۔
		نامناسب مرحلہ سیٹنگ	فیز کی سیٹنگ کو ریورس کریں۔
		سنگل میں خرابی۔ فیز پریونٹر والا الیکٹرانک سرکٹ۔	چیک کریں، مرمت کریں یا تبدیل کریں
		سنگل کا ریلے فیز کی روک تھام انرجی نہیں ہے	چیک کریں، درست کریں یا تبدیل کریں
		نا مناسب کی تقریب ریلے رابطے	چیک کریں، درست کریں یا تبدیل کریں
		ہولڈنگ میں کھولیں۔ سرکٹ	چیک کریں اور درست کریں۔

سیریل نمبر	سیمپٹومس	پوسسبل کاسس	رمیڈی
3	کے ساتھ سٹارٹر واحد مرحلہ روک تھام کے سفر کثرت س	غیر معمولی لائن وولٹیج میں اتار چڑھاؤ	چیک کریں اور درست کریں۔
		غلط سیٹنگ یا غیر متوازن سیٹنگ	کو ایڈجسٹ کریں۔ غیر متوازن سیٹنگ
		سپلائی لائنوں میں رابطہ ختم کنٹرول سرکٹ	چیک کریں اور درست کریں۔

موٹروں کا بریکنگ سسٹم (Braking system of motors)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- موٹرز کے لیے بریکنگ سسٹم کی ضرورت بیان کریں
- ہر قسم کے بریکنگ سسٹم کی فہرست بنائیں اور اس کی وضاحت کریں۔

بریکنگ سسٹم کی ضرورت

بریکنگ کی اصطلاح بریکنگ کی اصطلاح سے آتی ہے۔ بریکنگ کسی بھی حرکت یا گھومنے والے سامان کی سپیڈ کو کم کرنے کا ایک سامان ہے، جیسے گاڑیاں، لوکوموٹو وغیرہ۔ بریکنگ لگانے کے عمل کو کہا جا سکتا ہے **بریکنگ لگانا**

دو حصوں میں بریکنگ کی اصطلاح (i) **مکینیکل بریکنگ (ii) پاور بریک** مکینیکل بریکنگ میں مشین کی سپیڈ صرف مکینیکل عمل سے کم ہوتی ہے لیکن پاور بریکنگ میں سارا عمل بہاؤ اور ٹارک کی ڈائریکشن وں پر منحصر ہوتا ہے۔ ہر قسم کی پاور بریکنگ بہاؤ کی ڈائریکشن کا الٹ جانا ہے۔ بریکنگ لگانا کسی بھی گھومنے والی مشین کی سپیڈ کو کم کرنے کا عمل ہے۔ بریکنگ لگانے کا اطلاق کارخانوں، صنعتی علاقوں میں ہوتا ہے یا وہ انجنوں یا وہیکل میں ہوتا ہے۔ ہر جگہ مکینیکل اور پاور بریکنگ کا استعمال ناگزیر ہے۔

بریکنگ لگانے کی اقسام

بریکوں کا استعمال موٹروں کی سپیڈ کو کم یا بند کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ مختلف قسم کی موٹریں دستیاب ہیں (ڈی سی موٹرز، انڈکشن موٹرز، سنکرونس موٹرز، سنگل فیز موٹرز وغیرہ) اور ان موٹروں کی خاصیت اور خواص ایک دوسرے سے مختلف ہیں، اس لیے یہ بریکنگ لگانے کے طریقے بھی ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ بریکنگ لگانے کو ٹرمس طور پر تین طریقوں میں ڈسٹری بیوشن کیا جا سکتا ہے، جو تقریباً ہر قسم کی موٹروں پر لاگو ہوتے ہیں۔

1 پلگ لگانے کی قسم بریکنگ لگانا

2 دوبارہ تخلیقی بریکنگ لگانا

3 تھری ڈائنمک بریکنگ لگانا۔

1 **پلگ لگانے کی قسم بریکنگ لگانا** : اس طریقے میں سپلائی کے

ٹرمینلز کو الٹ دیا جاتا ہے جس کے نتیجے میں جنریٹر کا ٹارک بھی

الٹ جاتا ہے جو موٹر کی نارمل روٹیشن کے خلاف ریزسٹنس کرتا ہے اور اس کے نتیجے میں سپیڈ کم ہو جاتی ہے۔ پلگ لگانے کے دوران بہنے والے کرنٹ کو محدود کرنے کے لیے ایکسٹرنل ریزسٹنس بھی سرکٹ میں داخل کی جاتی ہے۔ اس طریقہ کار کا سب سے بڑا لووس یہ ہے کہ یہاں پاور ضائع ہوتی ہے۔

2 **دوبارہ تخلیقی بریکنگ لگانا** : جب بھی موٹر کی سپیڈ ہم آہنگی کی سپیڈ سے بڑھ جاتی ہے تو دوبارہ تخلیقی بریکنگ لگتی ہے۔ بریکنگ لگانے کے اس طریقہ کو ری جنریٹر بریکنگ کہا جاتا ہے کیونکہ یہاں موٹر جنریٹر کے طور پر ورک کرتی ہے اور خود سپلائی کو لوڈ سے پاور فراہم کی جاتی ہے، یعنی موٹرز۔ ری جنریٹر بریکنگ لگانے کا ٹرمس معیار یہ ہے کہ روٹر کو سنکرونس اسپیڈ سے زیادہ سپیڈ سے گھومنا ہے، تب ہی موٹر ایک جنریٹر کے طور پر ورک کرے گی اور سرکٹ کے ذریعے کرنٹ کے بہاؤ کی ڈائریکشن اور ٹارک کی ڈائریکشن الٹ جاتی ہے اور بریکنگ لگتی ہے۔ اس قسم کی بریکنگ لگانے کا واحد لووس یہ ہے کہ موٹر کو انتہائی سنکرونس سپیڈ سے چلنا پڑتا ہے جو

موٹر کو میکانیکی اور الیکٹریک طور پر لووس پہنچا سکتا ہے، لیکن اگر وریبلے فریکوئنسی سورس دستیاب ہو تو دوبارہ پیدا ہونے والی بریکنگ سب سنکرونس سپیڈ سے کی جا سکتی ہے۔

3 **ڈائنمک بریک** : ٹارک کی ڈائریکشن کو تبدیل کرنے اور موٹر کو بریکنگ لگانے کا ایک اور طریقہ ڈائنمک بریکنگ ہے۔ بریکنگ لگانے کے اس طریقے میں موٹر جو چلتی حالت میں ہے وہ منبع سے منقطع ہو جاتی ہے اور ایک ریزسٹنس سے جڑ جاتی ہے۔ جب موٹر منبع سے منقطع ہو جاتی ہے، روٹر جڑتا کی وجہ سے گھومتا رہتا ہے اور یہ خود پرجوش جنریٹر کے طور پر ورک کرتا ہے۔ جب موٹر جنریٹر کے طور پر ورک کرتی ہے تو کرنٹ اور ٹارک کا بہاؤ الٹ جاتا ہے۔

3 فیز انڈکشن موٹر کے اسپید کنٹرول کا طریقہ (Method of speed control of 3 phase induction motor)

مقاصد: اس مشق کے اختتام پر آپ قابل ہو جائیں گے

- سٹیٹر اور روٹر سائیڈ سے سپیڈ کنٹرول کے طریقوں کی فہرست بنائیں
- تھری فیز انڈکشن موٹر کے سپیڈ کنٹرول کے طریقوں کی وضاحت کریں۔

3 فیز انڈکشن موٹر میں، سٹیٹر اور روٹر سائیڈ دونوں سے سپیڈ کو کنٹرول کیا جا سکتا ہے

1 سٹیٹر سائیڈ سے سپیڈ کنٹرول کے طریقے

• لاگو وولٹیج کو تبدیل کر کے

• لاگو فریکوئنسی کو تبدیل کر کے

• اسٹیٹر پولز کی تعداد کو تبدیل کر کے

2 روٹر کی طرف سے سپیڈ کنٹرول

• روٹر ریوسٹیٹ کنٹرول

• کسکڈے آپریشن

• روٹر سرکٹ میں ایای ایم ایف انجیکشن لگا کر

1 سٹیٹر سائیڈ سے سپیڈ کنٹرول

a لاگو وولٹیج کو تبدیل کر کے: انڈکشن موٹر کی ٹارک مساوات ہے۔

$$T = \frac{k_1 s E_2^2 R_2}{\sqrt{R_2^2 + (s X_2)^2}}$$

$$= \frac{3}{2\pi N_s} \frac{s E_2^2 R_2}{\sqrt{R_2^2 + (s X_2)^2}}$$

روٹر ریزسٹنس R_2 پر مانیٹ ہے اور اگر سلف s چھوٹا ہے تو sX_2 اتنا چھوٹا ہے کہ اسے نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ لہذا، $T \propto s E_2^2 R_2$ جہاں E_2 روٹر انڈیسیڈ ایای ایم ایف ہے اور $E_2 \propto V$ اور اس وجہ سے $T \propto V^2$ ، اس طرح اگر سپلائی شدہ وولٹیج کم ہو جائے تو ٹارک کم ہو جاتا ہے اور اس وجہ سے سپیڈ کم ہو جاتی ہے۔

یہ طریقہ سب سے آسان اور سستا ہے، اب بھی شاذ و نادر ہی استعمال ہوتا ہے کیونکہ

1 سپلائی وولٹیج میں بڑی تبدیلی کی سپیڈ میں نسبتاً چھوٹی تبدیلی کی ضرورت ہوتی ہے۔

2 سپلائی وولٹیج میں بڑی تبدیلی کے نتیجے میں بہاؤ کی کثافت میں بڑی تبدیلی آنے لگی، اس وجہ سے موٹر کی مقناطیسی حالتوں میں خلل پڑے گا۔

b لاگو فریکوئنسی کو تبدیل کر کے: انڈکشن موٹر کے گھومنے والے مقناطیسی پول کی سنکرونس سپیڈ (N_s) کی طرف سے دی گئی ہے،

$$N_s = \frac{120f}{p} \text{ rpm}$$

جہاں، f = سپلائی کی فریکوئنسی اور P = سٹیٹر پولز کی تعداد۔ اس طرح، سپلائی فریکوئنسی میں تبدیلی کے ساتھ مطابقت پذیر سپیڈ بدل جاتی ہے، اور اس طرح چلنے کی سپیڈ بھی بدل جاتی ہے۔ تاہم، یہ طریقہ بڑے پیمانے پر استعمال نہیں کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ استعمال کیا جاتا ہے جہاں، جنریٹر کے ذریعے صرف انڈکشن موٹر فراہم کی جاتی ہے (تاکہ پرائم موور کی سپیڈ کو تبدیل کر کے فریکوئنسی کو آسانی سے تبدیل کیا جا سکے)۔

c سٹیٹر کے پولز کی تعداد کو تبدیل کرنا: مندرجہ بالا مساوات سے، یہ بھی دیکھا جا سکتا ہے کہ مطابقت پذیر سپیڈ (اور اس وجہ سے، چلنے کی سپیڈ) کو سٹیٹر پولز کی تعداد کو تبدیل کر کے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ یہ طریقہ عام طور پر سقیرل کیج انڈکشن موٹرز کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، کیونکہ سقیرل کیج روٹر کسی بھی تعداد میں سٹیٹر کے پول کے لیے خود کو ڈھال لیتا ہے۔ سٹیٹر کے پولز میں تبدیلی ایک ہی سلاٹ میں مختلف تعداد میں پولز کے لیے دو یا دو سے زیادہ آزاد سٹیٹر وائنڈنگز کے ذریعے حاصل کی جاتی ہے۔

مثال کے طور پر، ایک سٹیٹر کو دو 3 فیز وائنڈنگز کے ساتھ زخم کیا جاتا ہے، ایک 4 پولز کے لیے اور دوسرا 6 پولز کے لیے۔

50 برٹج کی سپلائی فریکوئنسی کے لیے

i مطابقت پذیر سپیڈ جب 4 پولوائنڈنگ کنکشن ہو، $N_s = 120 \times (50/4) = 1500 \text{ RPM}$

ii سنکرونس سپیڈ جب 6 پولوائنڈنگ کنکشن ہو، $N_s = 120 \times (50/6) = 1000 \text{ RPM}$

2 روٹر کی طرف سے سپیڈ کنٹرول

a روٹر ریوسٹیٹ کنٹرول: یہ طریقہ ڈی سی شنت موٹر کے آر میچر

ریوسٹیٹ کنٹرول کی طرح ہے۔ لیکن یہ طریقہ صرف سلف رنگ

موٹرز پر لاگو ہوتا ہے، کیونکہ سقیرل کیج موٹرز کے روٹر میں

ایکسٹرنل ریزسٹنس کا اضافہ ممکن نہیں ہے۔

b کسکڈے آپریشن: سپیڈ کنٹرول کے اس طریقہ کار میں دو موٹریں

استعمال کی جاتی ہیں۔ دونوں ایک ہی شافت پر نصب ہیں تاکہ

دونوں ایک ہی سپیڈ سے چلیں۔ ایک موٹر کو تھری فیز سپلائی

سے فیڈ کیا جاتا ہے اور دوسری موٹر کو سلف رنگز کے ذریعے

پہلی موٹر میں انڈکس ایای ایم ایف سے فیڈ کیا جاتا ہے۔ سیٹنگ

جیسا کہ تصویر 1 میں دکھایا گیا ہے۔

موٹر A کو مین موٹر اور موٹر B کو معاون موٹر کہا جاتا ہے

- چلو، N_{s1} = موٹر A کی فریکوئنسی

N_{s2} = موٹر B کی فریکوئنسی

$P1$ = موٹر A کے پولز سٹیٹر کی تعداد

$$N = \frac{120f}{P_1 + P_2}$$

اس طریقے سے چار مختلف سپیڈ حاصل کی جا سکتی ہے۔

$$1 \quad N_{s1} = 120f / P_1 = \text{ایک ہی موٹر کام کرتی ہے، متعلقہ رفتار}$$

$$2 \quad \text{جب صرف موٹر B کام کرتی ہے، اسی رفتار سے}$$

$$(N_{s2} = 120f / (P_1 + P_2))$$

$$3 \quad \text{اگر مجموعی کاسکیڈنگ کی جائے تو سپیڈ کی رفتار}$$

$$(N = 120f / (P_1 + P_2))$$

$$4 \quad \text{اگر تفریق کاسکیڈنگ کی جاتی ہے تو سپیڈ کی رفتار}$$

$$(N = 120f (P_1 - P_2))$$

c روٹر سرکٹ میں ای ایم ایف انجیکشن لگا کر : اس طریقے میں انڈکشن

موٹر کی سپیڈ کو روٹر سرکٹ میں وولٹیج لگا کر کنٹرول کیا جاتا ہے۔

یہ ضروری ہے کہ انجیکشن لگائے جانے والے وولٹیج (ایای ایم ایف)

کی فریکوئنسی سلاپ فریکوئنسی کے برابر ہونی چاہیے۔ تاہم، انجیکشنای

ایم ایف کے فیز پر کوئی پابندی نہیں ہے۔ اگر ہم روٹر کی حوصلہ

افزائی والے ایای ایم ایف کے ساتھ مخالف فیز میں ہونے والے ایای

ایم ایف کو انجیکشن لگاتے ہیں تو روٹر کی ریزسٹنس بڑھ جائے گی۔

اگر ہم روٹر انڈیسٹ ایای ایم ایف کے ساتھ فیز میں ہونے والے ایای

ایم ایف کو انجیکشن لگاتے ہیں تو روٹر کی ریزسٹنس کم ہو جائے گی۔

اس طرح، انجیکشن شدہ ایای ایم ایف کے فیز کو تبدیل کر کے، سپیڈ کو

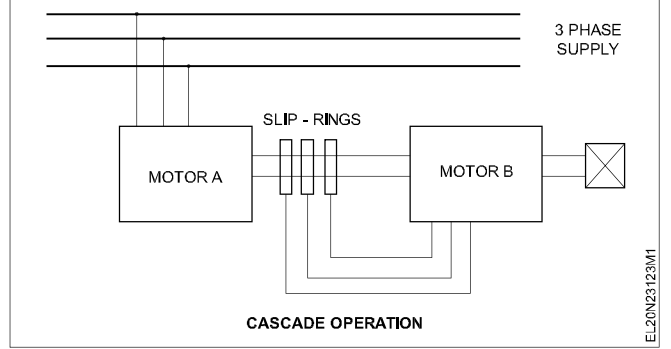
کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔ اس طریقہ کار کا ٹرمس فائدہ سپیڈ کنٹرول کی

ایک وسیع رینج ہے (عام سے اوپر اور معمول سے نیچے) حاصل کیا

جا سکتا ہے۔ ای ایم ایف کو مختلف طریقوں سے انجیکشن لگایا جاسکتا

ہے جیسے کرم سسٹم، شیر بینس سسٹم وغیرہ۔

Fig 1



$$= P_2 \quad \text{موٹر B کے سپیڈ کے پولز کی تعداد}$$

$$= N \quad \text{سپیڈ کی سپیڈ اور دونوں موٹروں کے لیے ایک}$$

جیسی

$$= f \quad \text{سپلائی کی فریکوئنسی}$$

$$\text{اب، موٹر } A_1 \quad S_1 = (N_{s1} - N) / N_{s1} \quad \text{کی سلاپ۔}$$

موٹر $A_1 \quad f_1 = S_1$ میں روٹر کی حوصلہ افزائی ایای ایم ایف کی

فریکوئنسی۔ اب، معاون موٹر B کو روٹر induce ایای ایم ایف کے ساتھ

فراہم کیا جاتا ہے لہذا، $N_{s2} = (120f_1) / P_2 = (120Sf_1) / P_2$ اب S_1

$$= (N_{s1} - N) / N_{s1} \quad \text{کی قدر ڈالیں۔}$$

بغیر کسی لوڈ کے، معاون روٹر کی سپیڈ تقریباً اس کی مطابقت پذیر

$$N_{s2} = \frac{120f (N_{s1} - N)}{P_2 N_{s1}}$$

سپیڈ کے برابر ہے۔ یعنی $N = N_{s2}$ ۔ مندرجہ بالا مساوات سے، یہ حاصل

کیا جا سکتا ہے

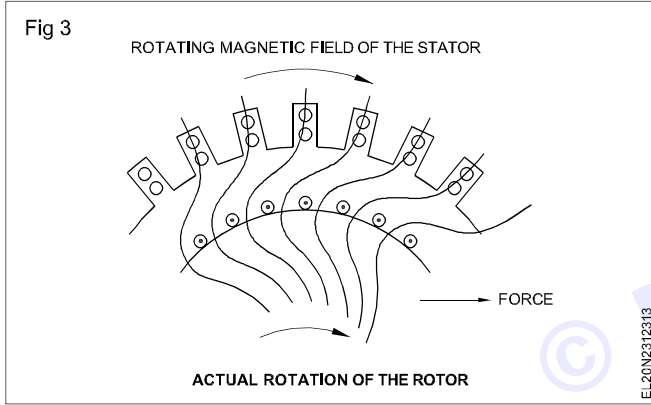
اے سی وائنڈنگ میں استعمال ہونے والی ٹرمس فنڈامینٹل (Fundamental terms used in AC winding)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- اے سی وائنڈنگ میں استعمال ہونے والی فنڈامینٹل بیان کریں
- اے سی وائنڈنگ کی مختلف اقسام کی وضاحت کریں۔

$$\text{Pole pitch} = \frac{\text{No. of slots in the stator}}{\text{No. of poles}}$$

کوائل پچ/اسپین اور کوائل تھرو: ملحقہ مختلف پول وں کے نیچے کسی کوائل کے دو ایکٹو سائیڈز کے درمیان فاصلہ کوائل پچ/اسپین کہا جاتا ہے۔ تصویر تھری کوائل پچ/اسپین اور کوائل تھرو دکھاتا ہے (یعنی کوائل پچ/اسپین = 4 اور کوائل تھرو 1-5 ہے)۔



پچ فیکٹر: وائنڈنگ پچ پولی پچ کے برابر نہیں ہونی چاہیے۔ اگر پولی پچ اور وائنڈنگ پچ برابر ہوں تو وائنڈنگ کو فل پچڈ وائنڈنگ کہا جاتا ہے۔ اگر وائنڈنگ پچ پول پچ سے کم ہو تو وائنڈنگ کو فریکشنل پچ وائنڈنگ یا شارٹ پچ کہا جاتا ہے۔

وائنڈنگ ریوائنڈنگ کرتے وقت، اصل وائنڈنگ والی پچ کو تبدیل نہیں کیا جانا چاہیے۔ مشین ڈیزائنر نے مشین کی بہتر کارکردگی کے لیے درکار مختلف عوامل پر غور کرنے کے بعد وائنڈنگ پچ کا انتخاب کیا ہوگا۔ مشین کی اصل وائنڈنگ والی پچ میں کوئی بھی تبدیلی اس مشین کی کارکردگی کو متاثر کرے گی۔ اگر وائنڈنگ پچ 4 ہے، تو کوائل تھرو 1 سے 5 ہے، اور کوائل کا ایک سائیڈ سلاٹ نمبر 1 میں رکھا گیا ہے اور کوائل کی دوسری سائیڈ سلاٹ نمبر 5 میں ڈالی گئی ہے جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے۔ پھر وائنڈنگ پچ 1-5 = 4 ہے۔ وائنڈنگ پچ اور پول پچ کے درمیان تناسب کو پچ فیکٹر کہا جاتا ہے۔

$$\text{Pitch factor} = \frac{\text{Winding pitch}}{\text{Pole pitch}}$$

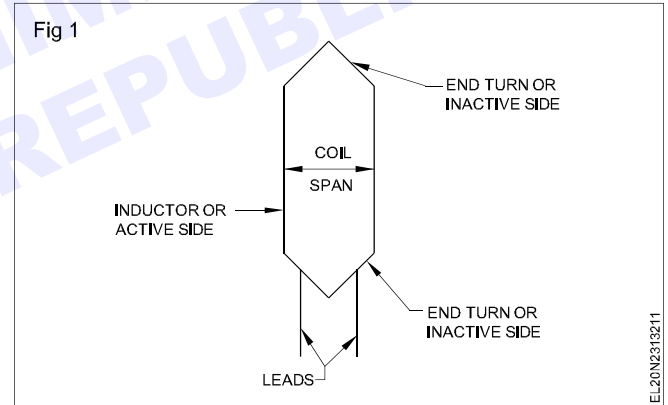
شارٹ پچ وائنڈنگ عام طور پر ورپلے سپیڈ موٹروں کے علاوہ تقریباً تمام مشینوں میں استعمال ہوتی ہے۔ شارٹ پچ وائنڈنگ کو اپنانے کی وجوہات ذیل میں دی گئی ہیں۔

اے سی وائنڈنگ میں استعمال ہونے والی ٹرمس فنڈامینٹل: اے سی وائنڈنگ لینے سے پہلے، ٹرینی کو اے سی وائنڈنگ میں استعمال ہونے والی فنڈامینٹل سے واقف ہونا چاہیے جیسا کہ مندرجہ ذیل پیراگراف میں بیان کیا گیا ہے۔ کوائل: سیریز میں جڑے مفریکونسی موٹر کو کوائل کہتے ہیں۔ ایک کوائل کے دو ایکٹو سائیڈز اور دو ان ایکٹو سائیڈز ہوتے ہیں۔

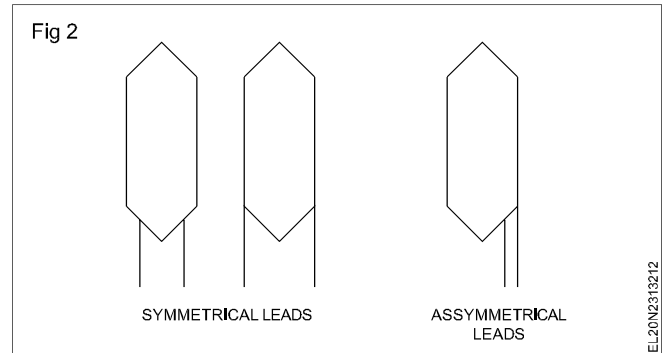
ٹرن: یہ کنڈکٹر کا بند راستہ ہے جو دو مختلف پول وں N اور S کے نیچے دو انڈکٹرز کو جوڑنے سے بنتا ہے۔ (Fig 1)

کوائل کا ایکٹو سائیڈ: یہ کوائل کا وہ حصہ ہے جو کور کے سلاٹ میں ہوتا ہے۔ اسے انڈکٹر کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ (Fig 1)

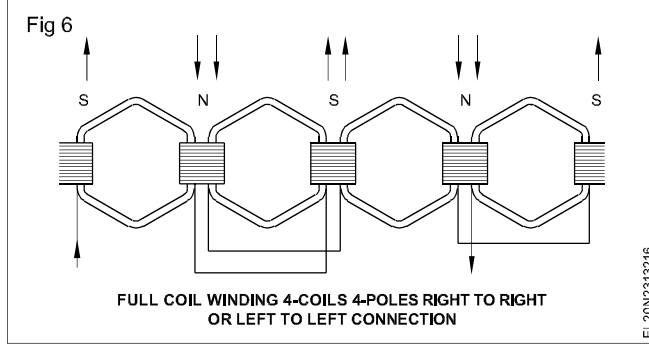
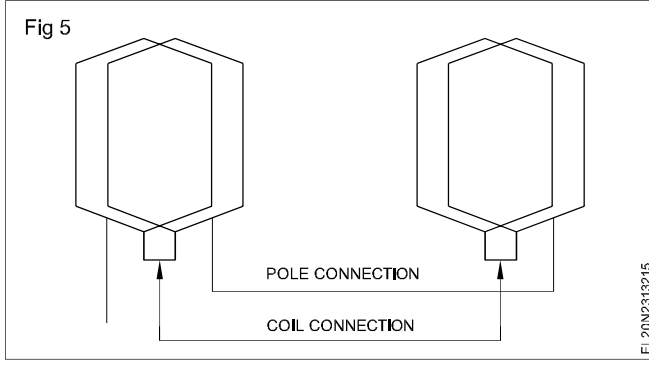
کوائل کا ان ایکٹو سائیڈ: یہ کوائل کا وہ حصہ ہے جو کوائل کے دو ایکٹو سائیڈز کو جوڑتا ہے۔ (Fig 1)



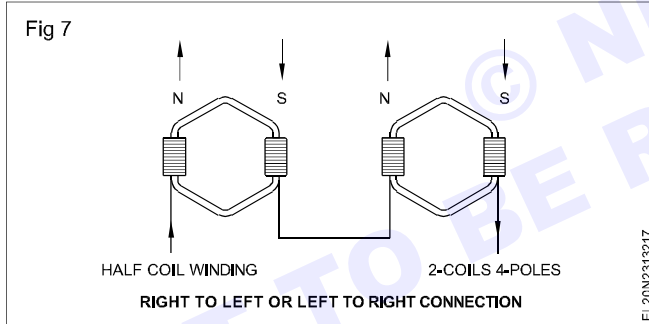
ایک کوائل کی لیڈز: یہ کوائل کے دو سرے ہیں جو کنکشن کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ لیڈز کو جمپر کے نام سے بھی جانا جاتا ہے جو کہ سٹول یا غیر متناسب ہو سکتا ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔



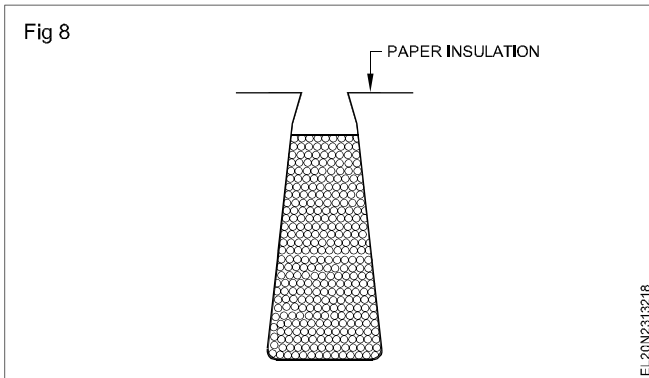
پول پچ: دو ملحقہ مخالف پول وں کے مرکز کے درمیان فاصلہ پولی پچ کہلاتا ہے۔ پولی پچ کو سلاٹ یا کوائل سائیڈز کے لحاظ سے ماپا جاتا ہے۔



ہاف کوائل وائنڈنگ : ہاف کوائل وائنڈنگ وہ ہے جس میں فی فیز کوائل وں کی تعداد مشینوں میں پولز کی ہاف تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ ہاف کوائل وائنڈنگ عام طور پر چھت کے پنکھوں، ڈبل اسپید موٹرز وغیرہ کی وائنڈنگ میں کی جاتی ہے۔ Fig 7 دیکھیں۔



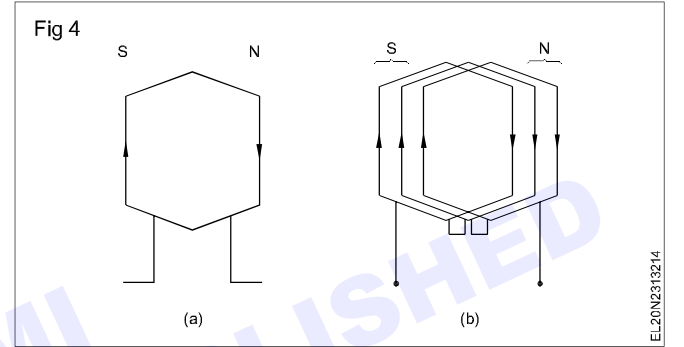
سنگل لینر وائنڈنگ: سنگل لینر وائنڈنگ میں ہر سلاٹ میں صرف ایک کوائل سائیڈ ہوتی ہے جیسا کہ Fig 8 میں دکھایا گیا ہے اور مشین میں کوائل کی تعداد سٹیٹر یا آرمیچر میں سلاٹ کی ہاف تعداد کے برابر ہے۔ سنگل لینر وائنڈنگ میں کوائل بچ کو عام طور پر طاق نمبروں میں لیا جاتا ہے۔



- 1 وائنڈنگ کے لیے کم تانبے کی ضرورت ہوتی ہے۔
- 2 تانبے کا لوہا کم ہے۔
- 3 تھری مشین کی کارکردگی میں اضافہ وائنڈنگ ہے۔
- 4 وائنڈنگ کم جگہ لیتی ہے۔
- 5 الٹرنیٹرز میں، وائنڈنگ یکساں سائن پیدا کرتی ہے۔

کوائل گروپ : جب آپ کسی کوائل میں کرنٹ کے بہاؤ کی ڈائریکشن کا مشاہدہ کرتے ہیں، تو آپ دیکھیں گے کہ کوائل کے دونوں سائیڈز میں کرنٹ متضاد ڈائریکشن میں ہیں جیسا کہ Fig 4 a میں دکھایا گیا ہے۔

اس کے مطابق ایک کوائل میں کرنٹ دو مختلف پول وں کو پیدا کرتا ہے۔ ایک عام وائنڈنگ میں، ڈیزائن کے مطابق، ایک یا زیادہ کوائل کو ایک گروپ بنانے کے لیے سیریز میں جوڑا جاسکتا ہے جیسا کہ Fig 4 b میں



دکھایا گیا ہے۔ فیز کی تعداد کو پولز کی تعداد سے ضرب۔

کوائل گروپس کی کل تعداد = فیز کی تعداد × پولز کی تعداد

$$\frac{\text{Total No. of coil groups}}{\text{No. of phases}} = \text{فی فیز کوائل گروپ}$$

$$\frac{\text{Total No. of coil groups}}{\text{No. of phases} \times \text{No. of poles}} = \text{کوائل گروپ فی فیز فی پول}$$

مزید ایک گروپ میں فی فیز فی پول میں کوائل وں کی تعداد

$$= \frac{\text{Total number of coils}}{\text{No. of phases} \times \text{No. of poles}}$$

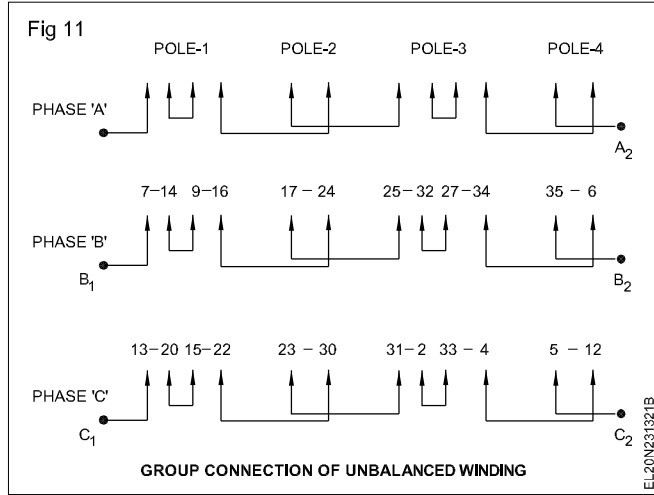
$$= \frac{\text{Total number of coils}}{\text{Total number of groups}}$$

کوائل کنکشن : وہ کنکشن جو ایک کوائل کی ایک کوائل لیڈ کو اسی کوائل گروپ کے دوسرے کوائل لیڈ سے جوڑتا ہے اسے 'کوائل کنکشن' کہا جاتا ہے اور Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔

پول کنکشن : وہ کنکشن جو ایک فیز کے کوائل گروپ کو وائنڈنگ کے اسی فیز کے دوسرے کوائل گروپ سے جوڑتا ہے اسے پول کنکشن یا گروپ کنکشن کہا جاتا ہے، اور Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔

بول کوائل وائنڈنگ : ایک مکمل کوائل وائنڈنگ وہ ہے جس میں فی فیز کوائل کی تعداد مشین میں پولز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔ Fig 6 کا حوالہ دیں۔

مکمل طور پر ڈسٹریبیوٹڈ وانڈنگ: یہ ایک ایسا موڈ ہے جس میں ایک بھی سلاٹ خالی نہیں رہتا۔

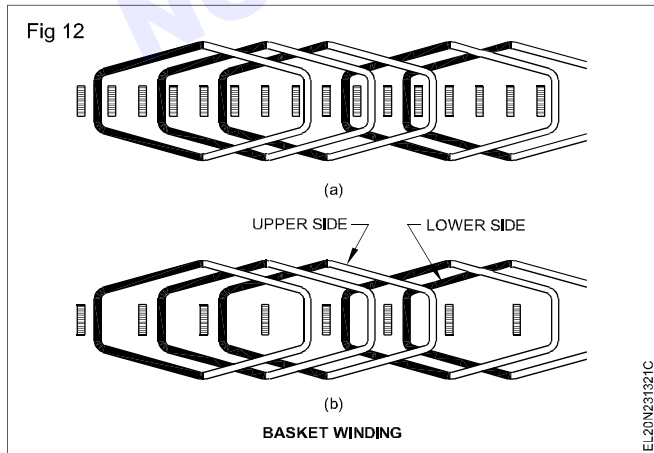


مختلف قسم کے اے سی ونڈنگز

شکل کے مطابق اے سی وانڈنگز کی اقسام درج ذیل ہیں۔

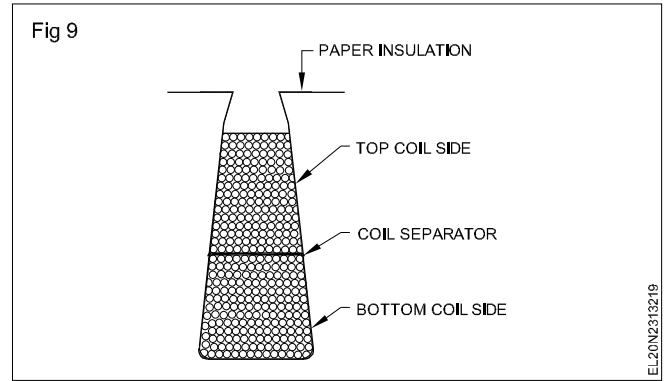
- باسکٹ وانڈنگ
- کوسٹریبیوٹڈ وانڈنگ
- سکین وانڈنگ
- فلٹ لوپ نان اوورلیپڈ وانڈنگ
- فلٹ لوپ اوورلیپ یا چین وانڈنگ
- سکیو وانڈنگ
- جی ڈائمنڈ کوائل وانڈنگ
- انولتے کوائل وانڈنگ

باسکٹ وانڈنگ: وانڈنگ کے مکمل ہونے کے بعد، وانڈنگ کے سرے باسکٹ کی بنانی سے مشابہت رکھتے ہیں اور اسی لیے اسے باسکٹ وانڈنگ کے نام سے جانا جاتا ہے۔ باسکٹ وانڈنگ دو طرح کی ہوتی ہے۔ (a) سنگل لیئر باسکٹ وانڈنگ جیسا کہ Fig 12a میں دکھایا گیا ہے، ڈبل لیئر باسکٹ وانڈنگ جیسا کہ Fig 12b میں دکھایا گیا ہے۔

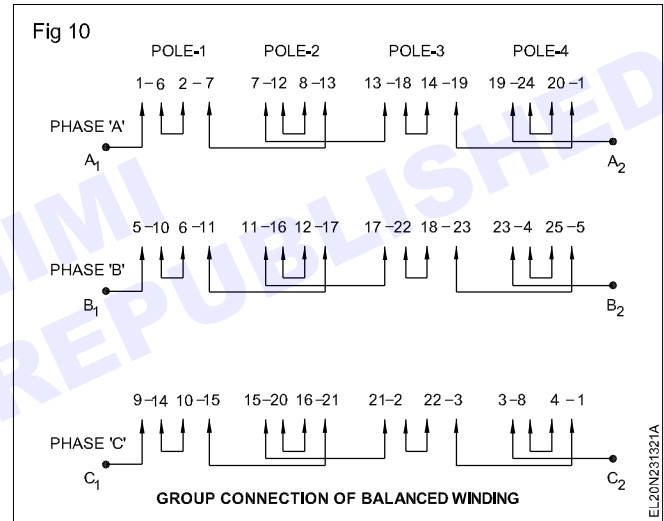


کونکٹرک (یا باکس کی قسم) وانڈنگ: اس وانڈنگ میں ایک گروپ میں دو یا دو سے زیادہ کوائل ہوتی ہے، اور ہر گروپ میں کوائل کا مرکز ایک ہی ہوتا ہے۔ ہر گروپ میں، کوائل پچ برابر نہیں ہے، اور اس وجہ سے، ایک دوسرے کو اوورلیپ نہ کریں۔

ڈبل لیئر وانڈنگ: ڈبل لیئر وانڈنگ میں ہر سلاٹ میں دو کوائل سائیڈز ہوتے ہیں (یعنی ایک اوپری اور ایک نیچے) جیسا کہ Fig 9 میں دکھایا گیا ہے اور کوائل کی تعداد سٹیٹر میں سلاٹ کی تعداد کے برابر ہے۔



بیلنس وانڈنگ: جب کوائل کے گروپوں میں فی پول فی فیز میں یکساں تعداد میں کوائل ہوتی ہے تو وانڈنگ کو بیلنس وانڈنگ کہا جاتا ہے۔ اسے 'ایون گروپ' وانڈنگ کے نام سے بھی جانا جاتا ہے اور Fig 10 میں دکھایا گیا ہے۔



انبیلنس وانڈنگ: اگر کوائل گروپ میں فی پول فی فیز میں کوائل وں کی غیر مساوی تعداد ہو تو وانڈنگ کو 'انبیلنس وانڈنگ' کہا جاتا ہے۔ اسے بعض اوقات 'عجیب گروپ' وانڈنگ بھی کہا جاتا ہے اور Fig 11 میں دکھایا گیا ہے۔

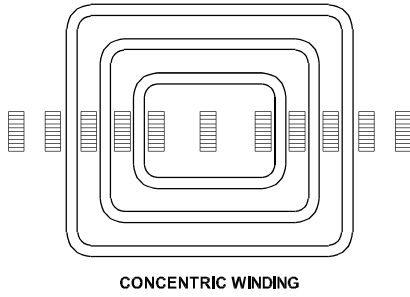
یہ ضروری ہے کہ ہر فیز میں کوائل وں کی ایک برابر تعداد ہونی چاہیے چاہے وانڈنگ بیلنس ہو یا انبیلنس ہو جیسا کہ Fig 10 & 11 میں دکھایا گیا ہے۔

کوسٹریبیوٹڈ وانڈنگ: اگر کسی بھی وانڈنگ میں کوائل /پول/ فیز کی تعداد ایک ہے، تو وانڈنگ کوسٹریبیوٹڈ وانڈنگ کہا جاتا ہے۔ اس وانڈنگ میں ہر کوائل سائیڈ ایک سلاٹ پر قابض ہے۔

ڈسٹریبیوٹڈ وانڈنگ: اس وانڈنگ میں کوائل/پول/ فیز کی تعداد ایک سے زیادہ ہے - مختلف سلاٹوں میں سیٹنگ دی گئی ہے۔ اس صورت میں ہر کوائل ایک ہی پول پچ ہے۔

جزوی طور پر ڈسٹریبیوٹڈ وانڈنگ: اس وانڈنگ میں کوائل سائیڈز تمام سلاٹس پر قبضہ نہیں کرتے لیکن کچھ سلاٹ خالی رہتے ہیں اور انہیں ڈمی سلاٹ کہتے ہیں۔

Fig 13



EL20N231321D

اس وائنڈنگ میں کوائل کی پچز برابر نہیں ہوتیں اور گروپ کی ہر کوائل کی پچ میں 2 سلاٹ کا فرق ہوتا ہے۔ اگرچہ مختلف کوائل اسپین کی وجہ سے کوائل ڈالنے کے لیے زیادہ محنت درکار ہوتی ہے، لیکن ڈیزائن زیادہ ٹھنڈک کی جگہ دیتا ہے۔ یہ وائنڈنگ عام طور پر سنگل فیز موٹر وائنڈنگ میں فراہم کی جاتی ہے۔ یہ Fig 13 تھری میں دکھایا گیا ہے۔

تھری فیز سقیرل کیج وائنڈنگ (سنگل لیئر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ) (3phase squirrel cage induction motor winding (single layer distributed winding))

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سنگل لیئر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ سے متعلق وائنڈنگ کی شرائط اور حسابات کی وضاحت کریں
- وضاحت کریں کہ آخر اور کوائل کنکشن ڈیاگرام کیسے کھینچیں
- یہ بتائیں کہ رنگ اور تیار شدہ خاکوں کو کیسے کھینچنا ہے۔

$$\text{No. of coils/phase/pole} = \frac{12}{3 \times 4} = 1 \text{ coil/phase/pole}$$

iii ہاف کوائل کنکشن کے لئے

$$\text{No. of coils/phase/pair of poles} = \frac{\text{Total No. of coils}}{\text{No. of phases} \times \text{pair of poles}}$$

جیسا کہ مثال میں ہے۔

$$\text{For each phase and pair of poles} = \frac{12}{3 \times 2} = 2 \text{ coils / phase / pair of poles}$$

مثال کے طور پر، مکمل پچ لے کر اور الٹرنیٹو سلاٹس میں کوائل رکھ کر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ کے لیے آدھا کوائل کنکشن ممکن ہے، لیکن عملی طور پر ایسا نہیں ہے۔ لہذا پورے کوائل کنکشن کو ایک مثال کے طور پر لیا جاتا ہے۔

II پچ

$$\text{Pole pitch} = \frac{\text{Total No. of slots}}{\text{No. of poles}}$$

جیسا کہ مثال میں، پولے پچ = $24/4 = 6$ سلاٹ۔

ii کوائل پچ

اے سی وائنڈنگ میں کوائل پچ اور پول پچ کے درمیان تعلق ذیل میں دیا گیا ہے۔

A کوائل پچ = پول پچ پھر وائنڈنگ کو فل پچ وائنڈنگ کہتے ہیں۔

B کوائل پچ > پولے پچ پھر وائنڈنگ کو فریکشنل پچ کہتے ہیں - شارٹ کورڈڈ وائنڈنگ۔

ڈسٹری بیوٹڈ قسم وائنڈنگ : تھری فیز موٹرز میں پائی جانے والی وائنڈنگ کی سب سے عام قسم ڈسٹری بیوٹڈ قسم کی وائنڈنگ ہے۔ ڈسٹری بیوٹڈ قسم کی وائنڈنگ وہ ہوتی ہے جس میں تمام کوائل وں کا سائز، کوائل کی پچ اور شکل ایک جیسی ہو گی جیسا کہ یہ کوائلز عام طور پر سابقہ زخم ہوتے ہیں۔ سلاٹ میں ان کوائل وں کی سیٹنگ کی وجہ سے، کوائل ایک دوسرے کو اوورلیپ کرتی ہیں۔ ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ سنگل یا ڈبل لیئر قسم کی ہو سکتی ہے۔

سنگل لیئر وائنڈنگ : سنگل لیئر وائنڈنگ وہ ہے جس میں سلاٹ کی ہاف تعداد کے برابر کوائلز ہوں گے۔ مثال کے طور پر 12 سلاٹس کی صورت میں 6 کوائل، 24 سلاٹس کی صورت میں 12 کوائل، 36 سلاٹس کی صورت میں 18 کوائل وغیرہ۔ مختصراً، فی سلاٹ میں صرف ایک کوائل سائیڈ ہوگی۔

سنگل لیئر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ کے لیے حساب : ڈسٹری بیوٹڈ سنگل لیئر وائنڈنگ کا وائنڈنگ ڈیٹا درج ذیل حد کے اندر ہوگا۔ (مثال کے طور پر 3-مرحلہ، 24 سلاٹ، 12 کوائل، 4 پول نیچے دیے گئے ہیں)۔

I میں گروپ بندی

$$i) \text{No. of coils/phase} = \frac{\text{Total No. of coils}}{\text{No. of phases}}$$

جیسا کہ مثال میں ہے۔

کوائل وں کی تعداد فی فیز = $12/3 = 4$ کوائل /مرحلہ۔

ii پورے کوائل کنکشن کے لیے

$$\text{No. of coils/phase/pole} = \frac{\text{Total No. of coils}}{\text{No. of phases} \times \text{No. of poles}}$$

جیسا کہ مثال میں ہے۔

C کوائل پچ < پول پچ پھر وائنڈنگ کو فریکشنل پچ کہا جاتا ہے - لمبی تار والی وائنڈنگ۔

مزید، اگر وائنڈنگ ڈبل لینر ہے، تو اوپر والے تمام 'b'، 'a' اور 'c' ممکن ہیں۔ لیکن سنگل لینر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ کے لیے کیونکہ کوائل کو صرف الٹرنیٹر سلاٹ میں رکھا جانا چاہیے، کوائل کی پچ طاق نمبر میں ہونی چاہیے۔

جیسا کہ مثال میں، کوائل پچ = پول پچ = $24/4 = 6$ سلاٹ۔

یہاں 6 ایک مساوی نمبر ہے اور وائنڈنگ مکمل پچ کی نہیں ہو سکتی، اس لیے اگلا الٹرنیٹریک فریکشنل پچ کو منتخب کرنا ہے۔ اس لیے کوائل پچ کو یا تو 5 یا 7 کے طور پر لیا جا سکتا ہے۔ عام طور پر اے سی وائنڈنگز میں یا تو مکمل پچ یا شارٹ کورڈڈ فریکشنل پچ ہونی چاہیے۔ اس لیے 5 سلاٹس کی مناسب پچ لی جاتی ہے۔

iii کوائل پھینکنا

کوائل پچ '5' کے لیے کوائل تھرو جیسا کہ مثال میں 1 - 6 ہے۔

III الیکٹریکل ڈگری

i کل الیکٹریک ڈگری = $180^\circ \times \text{پولز کی تعداد (1800)}$ کے درمیان فاصلہ ہے)

ii جیسا کہ مثال میں: سلاٹ فاصلہ = $\frac{180^\circ \times \text{No. of poles}}{\text{No. of slots}}$

IV فیز ڈسپلکمٹ

i تھری فیز وائنڈنگ کے لیے، فیز کے درمیان ڈسپلکمٹ 120° ہونی چاہیے۔ ii فیز کی ڈسپلکمٹ سلاٹس کے لحاظ سے $120^\circ/120 =$ فاصلہ

ii جیسا کہ مثال میں، $120/30 = 4$ سلاٹ

V وائنڈنگ کی سیٹنگ

تھری فیز وائنڈنگ میں ایک فیز کے ابتدائی سرے سے دوسرے فیز کے ابتدائی سرے کے درمیان فاصلہ 120 الیکٹریک ڈگری ہونا چاہیے۔ اس لیے ہمیں وائنڈنگ کا اس طرح بندوبست کرنا چاہیے۔

'A' فیز 1st سلاٹ سے اس پارہوتا ہے۔

'B' فیز 1st سلاٹ 120° سے اس پارہوتا ہے اور

'C' فیز 1st سلاٹ $120^\circ + 120^\circ$ سے اس پارہوتا ہے۔

جیسا کہ اوپر کی مثال میں ہے، 'A' فیز 1st سلاٹ سے اس پارہوتا ہے۔

'B' فیز $1 + 4 = 5$ ویں سلاٹ سے اس پارہوتا چاہیے۔

'C' فیز $1 + 4 + 4 = 9$ ویں سلاٹ سے اس پارہوتا چاہیے۔

VI کوائل کی سیٹنگ

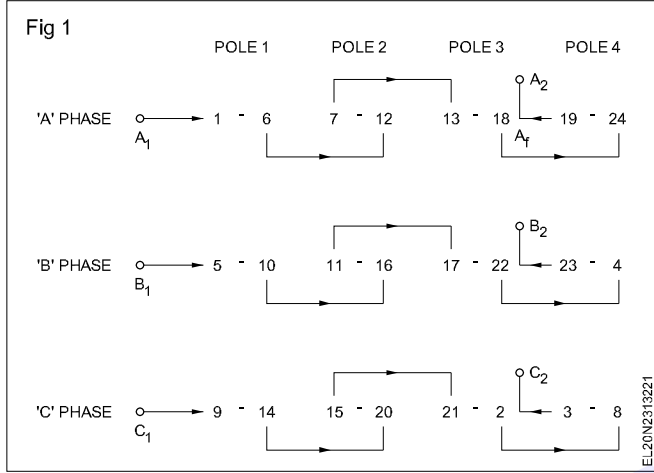
چونکہ وائنڈنگ ایک ہی تہ میں ہوتی ہے، اس لیے کوائل کو الٹرنیٹر سلاٹ میں رکھا جائے، یعنی اگر کوائل نمبر ایک کی ایک کوائل سائیڈ کو سلاٹ نمبر ایک میں رکھا جائے جو کہ ایک طاق نمبر ہے، تو پہلی کوائل کی دوسری کوائل سائیڈ میں رکھی جائے۔ ایک برابر نمبر کی سلاٹ۔ اس لیے

کوائل وں کی جگہ کا تعین سلاٹ نمبر 1,3,5,7,9 میں اس پارہوتا چاہیے اور اسی طرح سلاٹ نمبر 2,4,6,8 کو چھوڑ کر کوائل کے دوسرے کوائل سائیڈز کو حاصل کرنا چاہیے۔

جیسا کہ مثال کے طور پر 12 کوائل وں کو سلاٹ میں بچھایا جانا ہے (پچ = 5 سلاٹ) 1-6، 3-8، 5-10، 7-12، 9-14، 11-16، 13-18، 15-20، 17-22، 19-24، (2)21-26، 23-28، (40)۔

VII اختتامی کنکشن

جیسا کہ زیر بحث آیا، عام پریکٹس میں کوائل وں کی گروپ بندی کے لیے، اختتامی کنکشن پورے کوائل کنکشن ہوں گے۔ جیسا کہ تصویر 1 میں مثال ہے۔



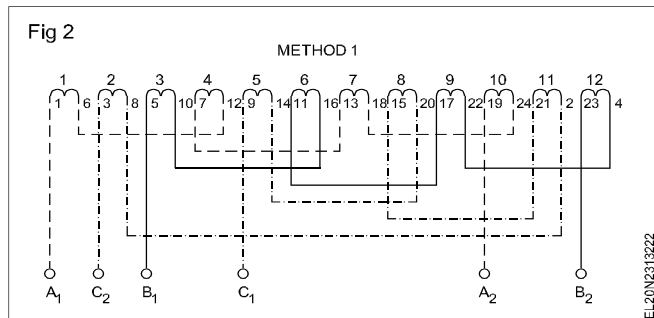
VIII کوائل کنکشن

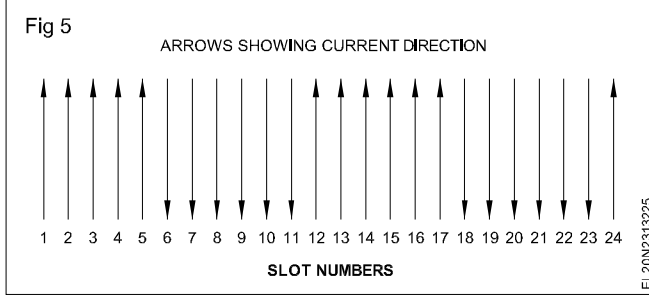
کوائل کے پورے کنکشن میں، کوائل گروپ کا کنکشن ختم سے ختم اور کوائل کے گروپ کے لیے اس پارہوتا چاہیے۔

کوائل کو گروپس میں جوڑنے کے کئی طریقے ہیں۔ تصویر 2 ایک طریقہ دکھاتا ہے اور تصویر تھری دوسرا طریقہ دکھاتا ہے۔ تاہم، آپ کو منویسی ہ دیا جاتا ہے کہ پولز کی تشکیل کو رنگ کے ڈایاگرامز گھڑی کے اصول کی مدد سے چیک کریں۔ اس کے طریقہ کار کی وضاحت اگلے پیراز میں کی گئی ہے۔

XI رنگ کا ڈایاگرام

مندرجہ ذیل کے طور پر اختتامی کنکشن کو چیک کریں۔ اختتامی کنکشن ٹیل لکھیں اور گھڑی کے اصول کا استعمال کرتے ہوئے کرنٹ کی ڈائریکشن کو نشان زد کریں۔ نوٹ کریں کہ جب وائنڈنگز کو تھری فیز سپلائی دی جاتی ہے، اور اگر دو فیز کرنٹ اندر کی طرف لے جاتے ہیں، تو تیسرا فیز کرنٹ کو باہر کی طرف لے جائے گا۔





ڈیولپمنٹ وائنڈنگ ڈایاگرام: ڈیولپمنٹ وائنڈنگ ڈائیگرام متعلقہ سلاٹ گروپنگ، کوائل اینڈ کنکشن اور لیڈ ٹرمینیشن میں کوائل سائیڈز کی واضح تصویر دے گا۔ آپ کی رہنمائی کے لیے Fig 6 میں 24 سلاٹ، 12 کوائل، 4 پول، تھری فیز سنگل لیئر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ ڈیولپمنٹ ڈایاگرام دکھایا گیا ہے۔

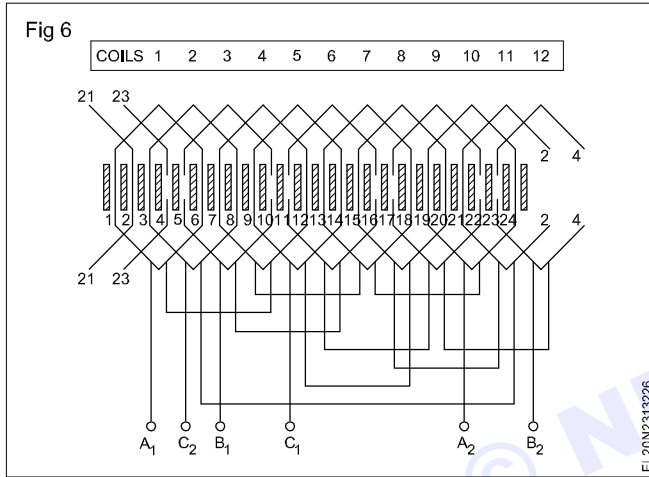
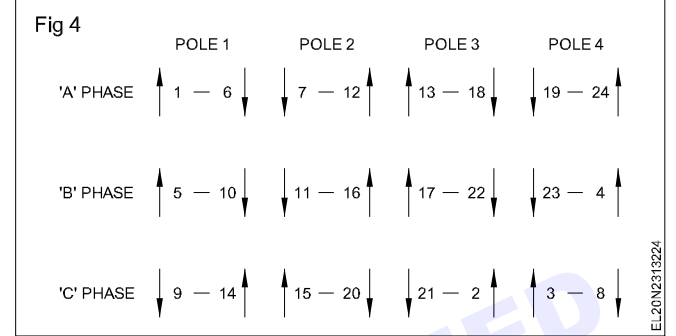
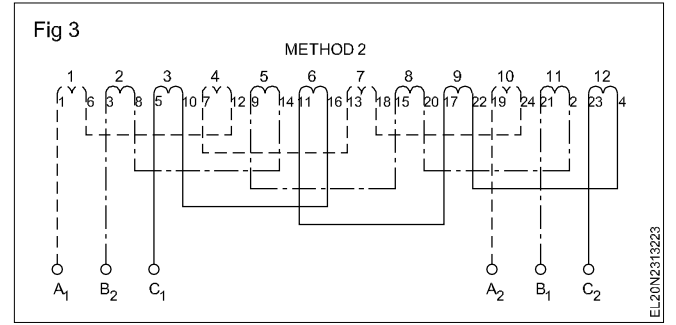


Fig 2 میں دکھائے گئے طریقہ 1 کا حوالہ دیتے ہوئے، کوائل کے سائیڈز میں پرسنٹس ڈائریکشن کو نشان زد کیا جا سکتا ہے جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔

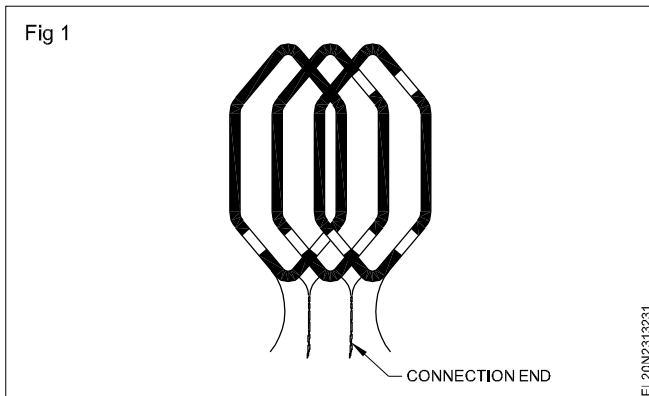


اب سلاش کو سیٹنگ سٹاب سیٹنگ دیں اور اس کے مطابق تیلوں کے ذریعے سلاٹ میں کرنٹ کی ڈائریکشن کو نشان زد کریں جو کہ آخر کار پولز کی مطلوبہ تعداد کی پاور جنریشن کو ظاہر کرے گا جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔

باسکٹ میں کوائل رکھنے یا ڈسٹریبیوٹڈ وائنڈنگ کا طریقہ (Method of placing coils in a basket or distributed winding)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

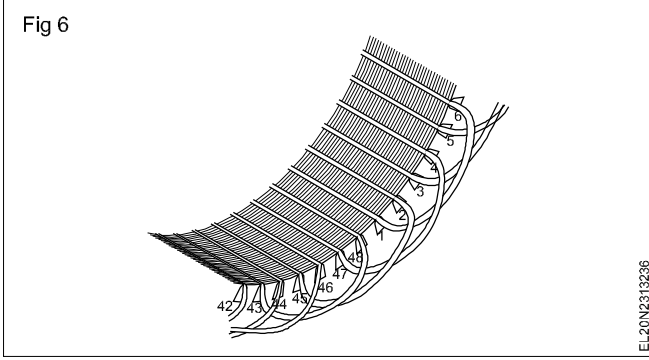
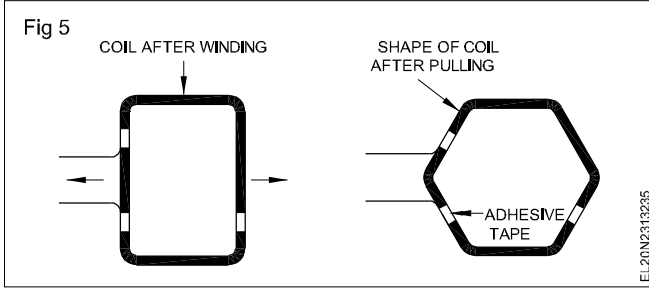
- کوائل وں کے گروہ یا گروہ کو تیار کرنے کے لیے استعمال کیے جانے والے مختلف طریقوں کی وضاحت کریں
- سنگل لیئر باسکٹ وائنڈنگ میں کوائل رکھنے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں
- ڈبل لیئر باسکٹ وائنڈنگ میں کوائل رکھنے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔



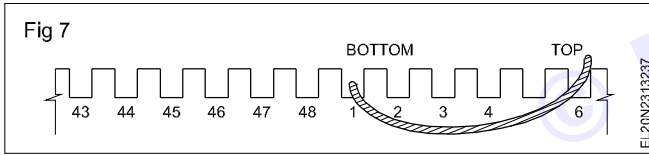
ذیل میں بیان کردہ طریقہ کار سنگل یا تھری فیز ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ کے لیے عام ہے۔ تاہم اس قسم کی باسکٹ (ڈسٹری بیوٹڈ) وائنڈنگ تین فیز موٹرز میں بہت مقبول ہے۔

کوائل وں کو ایک ہی سابقہ کا استعمال کرتے ہوئے زخم کیا جا سکتا ہے اور پھر انہیں کوائل کنکشن کے ذریعے آپس میں جوڑا جا سکتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ زیادہ تر تھری فیز موٹرز ماسوائے بہت بڑی موٹرز کے ساتھ، گروپوں میں کوائل کے زخم کا استعمال کرتے ہیں جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

ہر گروپ میں کوائل وں کی تعداد فیز کی تعداد اور پولز کی تعداد پر منحصر ہوگی۔ کوائل وں کو گروپوں میں وائنڈنگ کے اس عمل کو گروپ یا گینگ وائنڈنگ کہا جاتا ہے۔

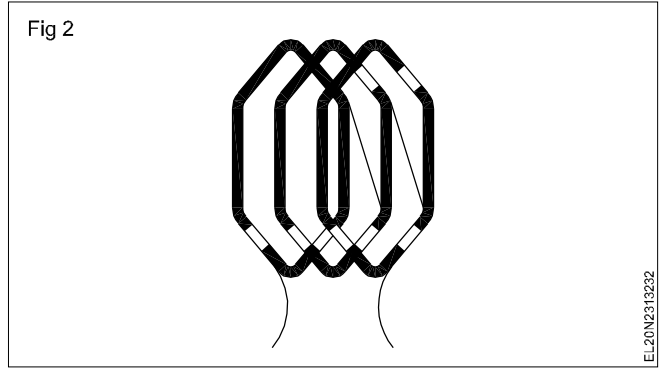


آئیے مثال کے طور پر ایک 48 سلاٹ 24 کوائل 8 پول موٹر لیں جس کی کوائل پچ 1 سے 6 ہے۔ Fig 7 اس طرح کی وضاحت کرتی ہے جس میں سنگل لیئر وائنڈنگ کو سلاٹ میں رکھنا ہے۔ یہ خاکوں سے دیکھا جائے گا کہ فی سلاٹ میں صرف ایک کوائل سائیڈ ہے۔ Fig 7 سلاٹ نمبر 1 میں رکھی گئی پہلی کوائل کی ایک کوائل سائیڈ کو دکھاتی ہے۔



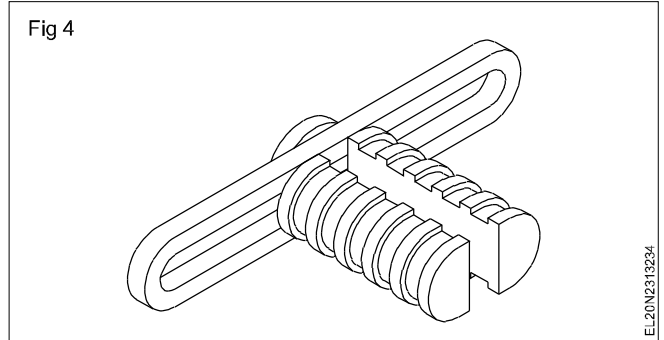
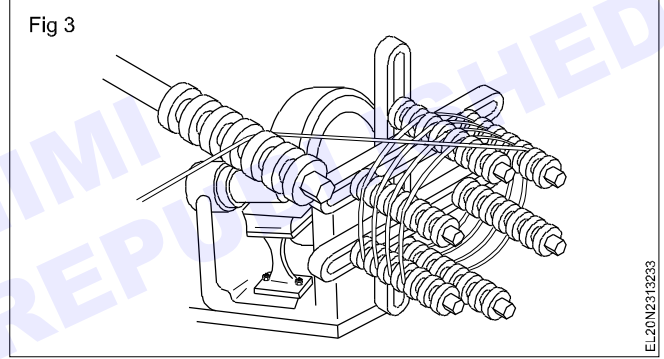
عام طور پر کسی بھی سلاٹ کو چاک کے مارکنگ یا پینٹ کی جگہ کی مدد سے سلاٹ 1 کے طور پر پہچانا جا سکتا ہے۔ اسی کوائل کی دوسری کوائل کو کور پر چھوڑ دیا گیا ہے۔ اس کوائل کو تھرو کوائل کہتے ہیں۔ کنکشن کے سرے سے دیکھا جائے تو لیفٹ آؤٹ کوائل سائیڈ دائیں ہاتھ کی طرف ہو سکتا ہے جیسا کہ Fig 7 میں دکھایا گیا ہے یا سٹیٹر کے بائیں ہاتھ کی طرف۔ تاہم یہ اصل وائنڈنگ کے پیٹرن پر منحصر ہے۔ کوائل کے اوپر ہینگنگ سروں کو 0.175 ملی میٹر موٹائی کی روئی کے ٹیپ کے ساتھ لمبائی کے 2/ تھری تک لپیٹا جا سکتا ہے۔ دیگر کوائل وں کو سنبھالتے ہوئے داخل کی گئی کوائل کے موڑ کو سلاٹ سے باہر آنے سے بچنے کے لیے، کوائل ڈالنے کے ختم ہونے کے فوراً بعد ایک پاؤں (بٹر کی معلومات 1203) کا استعمال کرتے ہوئے اس سلاٹ کو عارضی طور پر پچانے کو ترجیح دی جاتی ہے۔ سنگل لیئر وائنڈنگ میں کوائل سائیڈز کو الٹرنیٹو سلاٹ میں رکھا جانا چاہیے جیسا کہ Fig 8 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 8 میں کوائل 1 کو سلاٹ نمبر 1 میں رکھا گیا ہے اور اسی کوائل کا دوسرا حصہ سٹیمپنگ کے اوپر چھوڑ دیا گیا ہے۔ کوائل کے بائیں جانب کو پہنچنے والے لوسس سے بچنے کے لیے، کور کی چوڑائی سے زیادہ چوڑائی کا ایک لیٹھرائٹ پیپر کور اور کوائل کے درمیان رکھا جاتا ہے جیسا کہ Fig 8 میں دکھایا گیا ہے۔ کوائل سائیڈ کو سلاٹ میں رکھنے کے بعد فولڈ کرنے کے لیے awl کا استعمال کریں۔ کنڈکٹر یت کا کاغذ (سلاٹ لائن) ایک طرف دوسری طرف، الگ کرنے والے کاغذ کو فولڈنگ پر پھسلانیں



گروپ وائنڈنگ میں تار کاٹنے سے پہلے کئی کوائل وں کو زخم لگا دیا جاتا ہے۔ یہ کوائل کو ایک دوسرے سے جوڑنے اور پھر ان کو سولڈر کرنے اور پھر ان کی کنڈکٹر یت کی ضرورت کو ختم کر کے ٹائمور جگہ کی بچت کرتا ہے۔ Fig 3

تصویر تھری میں بینچ کی قسم کوائل وائنڈنگ ڈرائیو پر نصب ایک وائنڈنگ ہیڈ دکھایا گیا ہے۔ تار ایک شافٹ پر نصب چھ پیپوں کے اریبلشن گریبلشن زخم ہے۔ دوسری قسم کی شکلیں بھی استعمال ہوتی ہیں۔ Fig 4 انڈاکار یا گول بنانے کے لیے ایک کوائل وائنڈر دکھاتا ہے۔

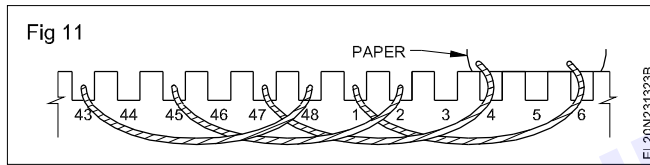
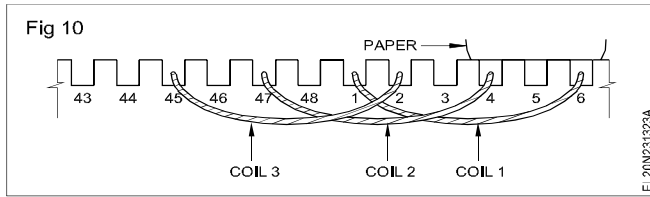


چھوٹی موٹوروں کے لیے کوائل وں کو مستطیل شکل میں زخم کیا جا سکتا ہے اور پھر مخالف سروں کے بیچ میں کھینچ کر دونوں سائیڈز کو بیرے کی شکل میں شکل دی جا سکتی ہے جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔ سنگل لیئر باسکٹ وائنڈنگ (انفرادی کوائل وں کی تشکیل) میں کوائل وں کا اندراج۔

سنگل لیئر وائنڈنگ میں کوائل وں کی ہاف تعداد ہوتی ہے کیونکہ سلاٹ ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر 24 سلاٹ والی مشین میں سنگل لیئر وائنڈنگ ہوگی۔ سنگل لیئر وائنڈنگ کی ظاہری شکل Fig 6 میں دکھائی گئی ہے جس میں کوائل کی پچ 1-6 ہے۔ کوائل کو ایک تہ میں رکھتے ٹائمہیں کوائل کے سائیڈز کو صرف الٹرنیٹو سلاٹ میں رکھنا ہوتا ہے۔

کے بائیں جانب کو سلاٹ نمبر 45 میں رکھیں اور کوائل کے دائیں جانب کو کور کے اوپر چھوڑ دیں۔ کور اور کوائل کے درمیان لیٹھرائنڈ پیپر کی کنڈکٹر یٹ کو بڑھانا یاد رکھیں۔ ٹیسٹنگ پڑتال سے پتہ چلے گا کہ کوائل نمبر تھری کا لیفٹ آؤٹ (دائیں) کوائل سائیڈ جس نے سلاٹ نمبر 45 میں لیفٹ کوائل سائیڈ ڈالی ہے اسے تفویض کردہ کوائل پیچ کے مطابق سلاٹ 2 میں ڈالا جانا چاہیے۔ اب کوائل تھری کے بائیں باہر دائیں کوائل کو سلاٹ نمبر 2 میں داخل کریں جیسا کہ Fig 10 میں دکھایا گیا ہے۔

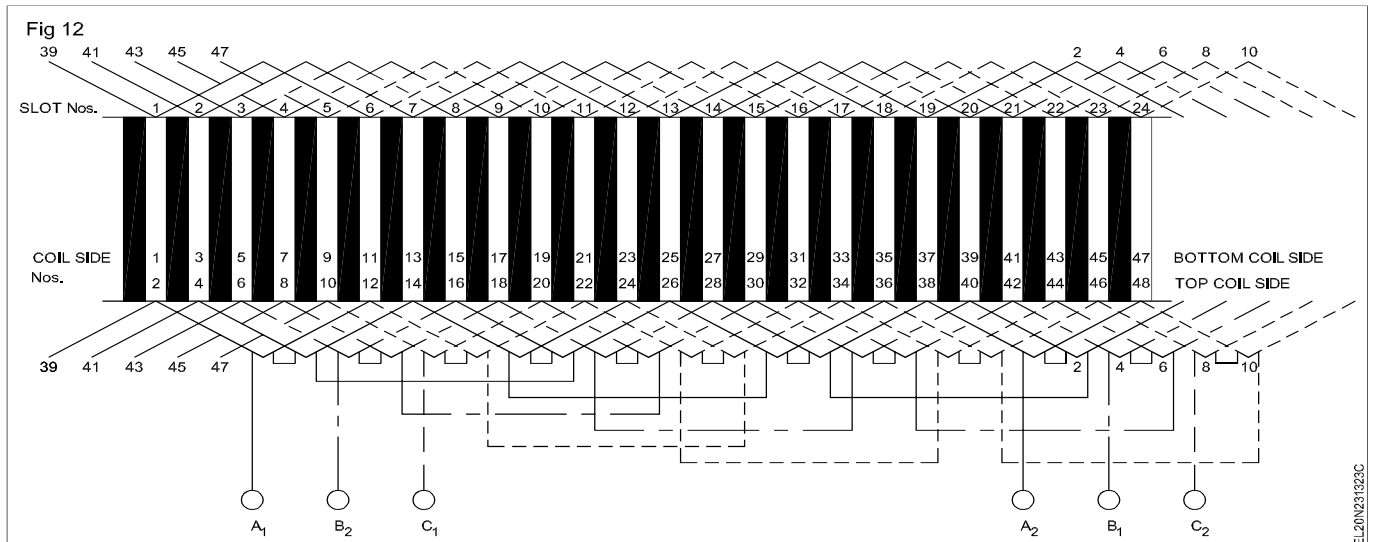
عام طور پر، جب تک کہ کسی بھی کوائل کا لیفٹ آؤٹ کوائل سائیڈ گر نہ جائے، تفویض کردہ پیچ کے مطابق، مقبوضہ سلاٹ کے ساتھ، صرف ایک کوائل سائیڈ ڈالنے کے لیے آگے بڑھیں۔ ایک بار پھر سلاٹ نمبر 4 تھری میں کوائل 4 کے بائیں کوائل کی طرف اور سلاٹ نمبر 48 میں کوائل 4 کے دائیں کوائل کو داخل کرنے کے لیے آگے بڑھیں جیسا کہ Fig 11 میں دکھایا گیا ہے۔



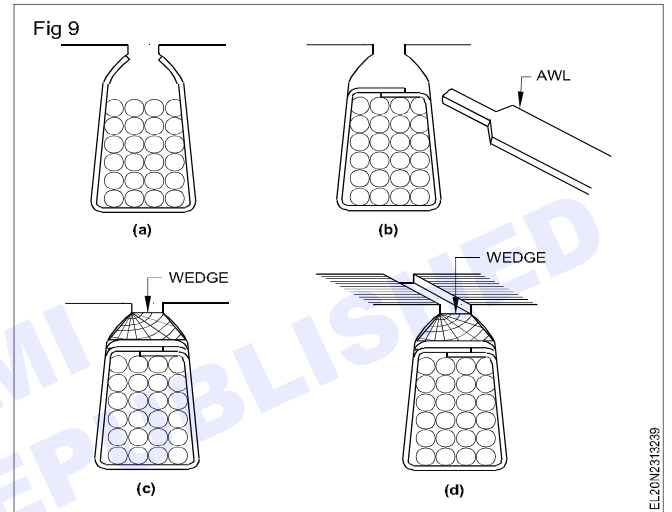
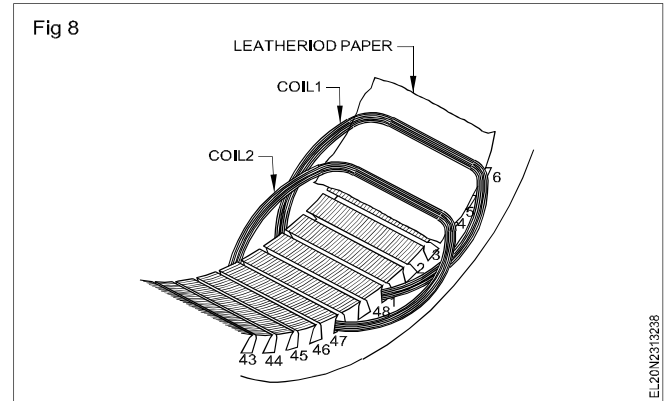
سلاٹوں کو بھرنے کے لیے اسی طرح آگے بڑھیں اور سلاٹوں میں کوائل وں کا اندراج مکمل کریں۔ ٹبل لیئر (لیپ) وائنڈنگ میں کوائل کا اندراج

آئیے ہم ایک تھری فیز مشین پر غور کریں جس میں 24 سلاٹ، 24 کوائل، 4 پول ہوں اور جس کی سلاٹ پیچ 1-6 ہو اور کوائل کے سائیڈز کے لحاظ سے کوائل پیچ 1-12 ہو۔

مفروضہ: 24 نمبر والی انفرادی کونل فورمر وونڈ ہیں اور تیار رکھی گئی ہیں۔ ذیل میں دیا گیا طریقہ کار ترقی یافتہ وائنڈنگ کے لیے ہے۔ Fig 12 میں دکھایا گیا ڈیاگرام۔



اور پھر بنے ہوئے فائبر یا بانس کے پچر کو کوائل کے اوپری حصے پر پھسلانیں۔ پچر کو سلاٹ لائنر سے تقریباً تھری سے 6 ملی میٹر تک بڑھانا چاہیے۔ طریقہ کار Fig 9 میں دکھایا گیا ہے۔



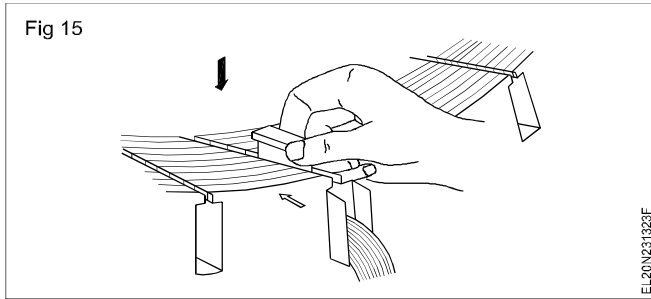
کچھ لوگ اس ٹائم تک سلاٹوں کو عارضی طور پر ویج کرنے کو ترجیح دیتے ہیں جب تک کہ تمام کوائل داخل نہ ہو جائیں اور گراؤنڈ کرنے کے لیے وائنڈنگ کا تجربہ نہ کیا جائے۔ ایک بار ٹیسٹ کے نتائج ٹھیک ہونے کے بعد، پھر سلاٹوں کو پرمانیٹ طور پر جوڑ دیں۔

اگلے فیز میں کوائل 2 کے بائیں کوائل سائیڈ کو سلاٹ نمبر 47 میں رکھا گیا ہے (سلاٹ نمبر 48 کو چھوڑ کر جو سلاٹ نمبر 1 سے ملحق ہے) اور کوائل 2 کا دائیں کوائل سائیڈ کور میں رہ گیا ہے۔ (Fig 8) اگلا کوائل تھری

مزید یہ کہ اسٹیٹر میں وائنڈنگ کے کنکشن اینڈ کی شناخت ٹرمینل بالکس کے حوالے سے ڈیٹا سے کی جانی ہے۔

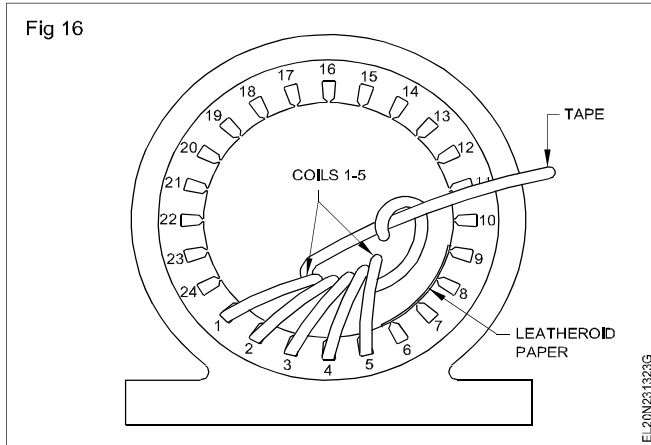
تیار شدہ ڈایاگرام (Fig 12) اور ٹیبل 1 کا حوالہ دیتے ہوئے، اگر نیچے والی کوائل سائیڈ 1 کو سلاٹ 1 میں ڈالا جاتا ہے، تو اسی کوائل کی دوسری کوائل سائیڈ جو 12 ہے، کو سلاٹ نمبر 6 میں ٹاپ کوائل کے طور پر ڈالنا چاہیے۔ طرف اس طرح وائنڈنگ اس پار کرنے کے لیے ایک مخصوص منظور شدہ طریقہ کار ہونا چاہیے۔

آگے بڑھیں، پہلے سلاٹ نمبر 5 میں ایک کوائل ڈالیں اور دوسری کوائل کو کور پر چھوڑ دیں۔ وائنڈنگ کو محفوظ بنانے کے لیے سلاٹ 5 کے لیے موزوں فائبر فٹ یا ویج استعمال کریں۔ (Fig 15)۔ وائنڈنگ کے عمل میں کنڈکٹر یٹ کو پہنچنے والے لوسس سے بچنے کے لیے، لیٹھ آؤٹ کوائل سائیڈ اور کور کے درمیان کور سے زیادہ چوڑائی کا ایک موٹا چٹوسٹیڈکا کاغذ ڈالیں، جیسا کہ Fig 8 میں دکھایا گیا ہے۔ چٹوسٹیڈکے کاغذ کی لمبائی کافی ہونے دیں۔ ایک مسلسل میں 5 کوائل سائیڈز کا احاطہ کرنے کے لئے۔



کوائل وں کو سلاٹ نمبر 2، 3، 4 اور 1 میں سیٹنگ میں ڈالیں جیسا کہ تصویر 1 تہری میں دکھایا گیا ہے اور ان کو عارضی طور پر ویج کریں جیسا کہ Fig 15 میں دکھایا گیا ہے۔ دوسری کوائل سائیڈ کو کوائل اور کور کے درمیان محفوظ لیٹھرائیڈ پیپر کے ساتھ کور پر لیٹنے دیں۔ ان کوائل وں کو تھرو کوائل کہتے ہیں۔ تھرو کوائل کی کنڈکٹر یٹ کے تحفظ کے لیے آپ کوائل سائیڈز کے گچھے کو ایک روئی کے ٹیپ سے باندھ سکتے ہیں اور پوری لاٹ کو سٹیٹر کے ساتھ باندھ سکتے ہیں۔

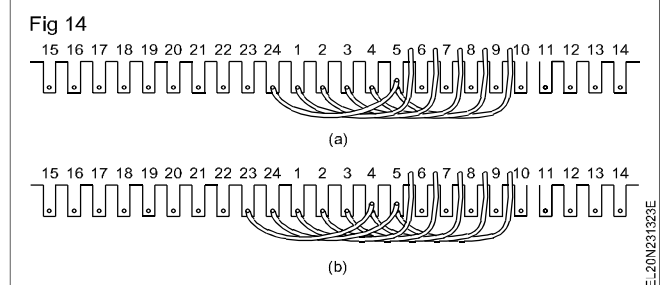
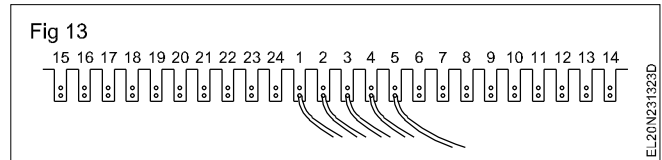
Fig 16 میں دکھایا گیا ہے۔ اس بات کو یقینی بنانا یاد رکھیں کہ چٹوسٹیڈکا کاغذ گچھے ہوئے کوائل اور کور کے درمیان اچھی طرح سے رکھا گیا ہے۔



سلاٹ	نیچے	اوپر
1	1	2
2	3	4
3	5	6
4	7	8
5	9	10
6	11	12
7	13	14
8	15	16
9	17	18
10	19	20
11	21	22
12	23	24
13	25	26
14	27	28
15	29	30
16	31	32
17	33	34
18	35	36
19	37	38
20	39	40
21	41	42
22	43	44
23	45	46
24	47	48

اس کے مطابق تصویر 13 تہری نمبر والے سلاٹ دکھاتا ہے۔ ٹیبل 1 سلاٹس میں کوائل کے سائیڈز کی پوزیشن کو ظاہر کرتا ہے۔ نیچے کی کوائل کے سائیڈز کو طاق نمبر دیا گیا ہے اور اوپر کی کوائل کے سائیڈز کو یکساں نمبر دیا گیا ہے۔

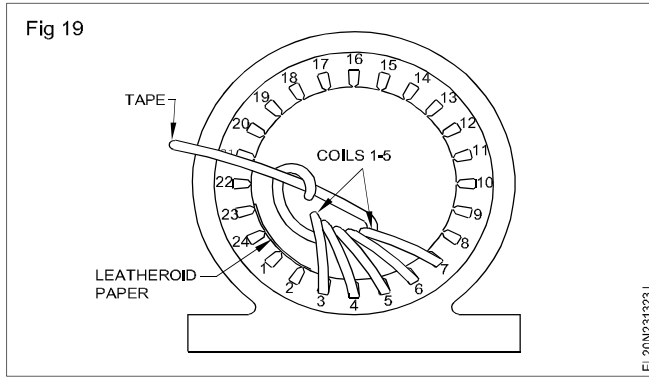
وائنڈنگ کو اس طرح سیٹنگ دیا گیا ہے کہ کنکشن کے سرے سے دیکھتے ہوئے، نیچے کی کوائل بائیں طرف ہے اور اوپری کوائل کی سائیڈیں دائیں طرف ہیں جیسا کہ تصویر 13 تہری اور 14 میں دکھایا گیا ہے۔



کہ Fig 19 میں دکھایا گیا ہے کوائل اور کور کے درمیان ایک چٹوسٹیڈ کے کاغذ کے ساتھ۔

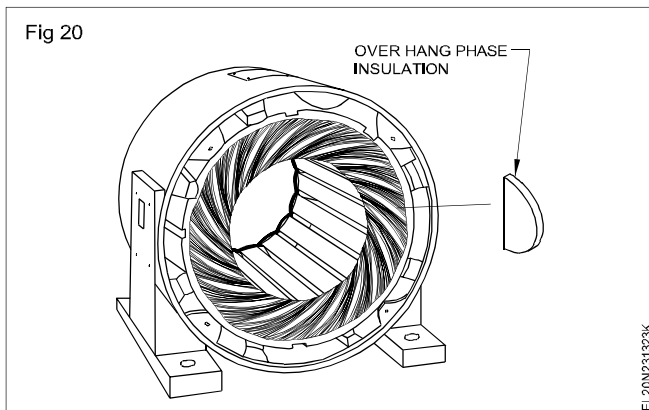
روئی کی پٹی باندھتے ٹائمڈیکھیں کہ سلاٹ نمبر 6 بغیر کسی مشکل کے آسانی سے پہنچ سکتا ہے۔ سلاٹ 6 میں نیچے کی کوائل سائیڈ 11 داخل کرنے کے بعد سلاٹ 11 میں اوپر والی کوائل سائیڈ کے طور پر متعلقہ دوسری کوائل سائیڈ 22 داخل کریں۔ اوپری کوائل سائیڈ ڈالنے کے بعد سلاٹ لائنرز کو ایک طرف سے دوسری طرف فولڈ کریں، سپریٹر اور ویج داخل کریں۔

اب تھرو کوائل کے گچھے کو کھولیں اور کوائل کے فری اینڈ کو سلاٹ 5 میں چھوڑ دیں اور سلاٹ 10 میں ٹاپ کوائل سائیڈ کی طرح داخل کریں۔ اسی طرح متعلقہ سلاٹس میں سلاٹ 2، 3، 4 اور 1 سے کوائل ڈالنے کے لیے آگے بڑھیں۔



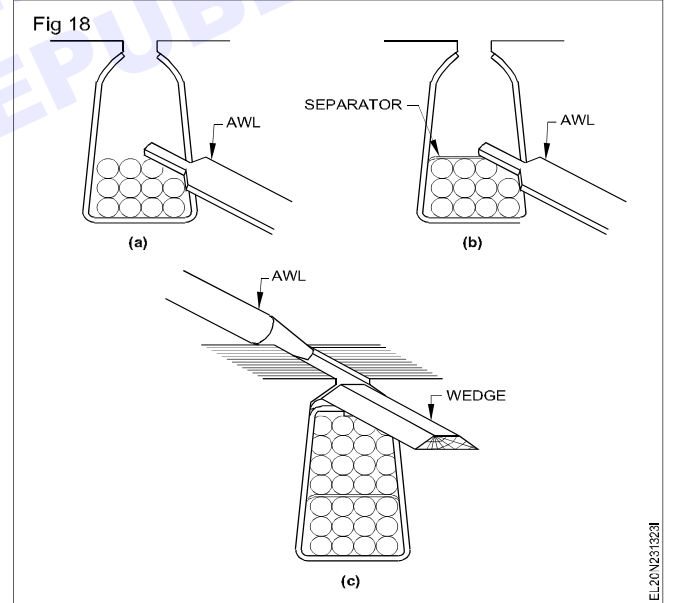
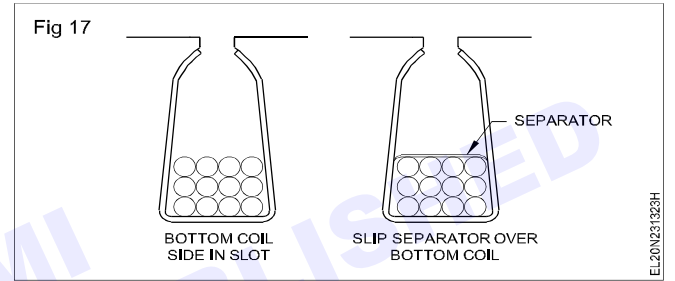
اورور ہینگ کنڈکٹر یت : اب چٹوسٹیڈ کے کاغذ کو کاٹ کر آدھے چاند کی شکل میں تیار کریں جیسا کہ اصل میں ہے جسے اورور ہینگ کوائلز کے درمیان فیز انسولیشن کے طور پر استعمال کیا جانا ہے۔ ٹولیمینٹ ڈایاگرام کے مطابق کوائل کی سائیڈ 1 اور تھری پہلا مرحلہ، 5 اور 7 دوسرا فیز اور 9 اور 11 تیسرا فیز تشکیل دیتے ہیں۔ ان کوائل وں کی شناخت کریں اور تھری اور 5 کے ساتھ ساتھ 7 اور 9 کے درمیان لیتھرائڈ پیپر ڈالنا اس پارکریں۔

اس طرح مکمل وائنڈنگ کے لیے اس فیز کی کنڈکٹر یت کو داخل کرنے کے لیے آگے بڑھیں جیسا کہ Fig 20 میں دکھایا گیا ہے۔ اگر آپ کو لگتا ہے کہ ان کوائل وں کے درمیان جگہ کم ہے، تو آپ لیتھرائڈ پیپر کے اندراج کی سہولت کے لیے کوائل وں کو پرائم کرنے کے لیے فائبر ویج کا استعمال کر سکتے ہیں۔ بہت زیادہ پاور کا استعمال نہ کریں جس سے سلاٹ لائنرز کی کنڈکٹر یت ٹوٹ سکتی ہے اور اس کے نتیجے میں سٹیٹر کور کے ساتھ کوائل گراؤنڈ ہو سکتی ہے۔



کوائل علیحدگی کا استعمال : اسی سلاٹ کے نیچے کوائل سائیڈ پر اوپری کوائل سائیڈ ڈالنے سے پہلے کوائل سپریٹرز کے استعمال سے سلاٹ کے اندر کوائل سائیڈز کو انسولیٹ کرنا ضروری ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایک سلاٹ کے اندر ہر کوائل سائیڈ مختلف فیز سے تعلق رکھتی ہے اور ان کے درمیان وولٹیج زیادہ ہو سکتا ہے۔

کوائل سائیڈز کو سلاٹ کے اندر ایک دوسرے سے انسولیٹ کرنے کے لیے Fig 17 میں کھلے اور نیم بند دونوں سلاٹوں کے لیے دکھایا گیا طریقہ کار پر عمل کریں۔ مناسب چوڑائی، لمبائی اور موٹائی (عام طور پر 0.25 سے 0.375 ملی میٹر) کا کریزڈ سپریٹر یا کنڈکٹر یت کا کاغذ سلاٹ میں اوپر اور نیچے کوائل سائیڈز کے درمیان کنڈکٹر یت کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ Fig 18a میں دکھایا گیا ہے جیسا کہ Fig 18a میں دکھایا گیا ہے نیچے کوائل کے اوپر ایک awl کو سلائیڈ کریں اور اسے نیچے کی کوائل پر دبائیں اور awl کے نیچے الگ کرنے والے کو سلائیڈ کریں جیسا کہ Fig 18b میں دکھایا گیا ہے۔ الگ کرنے والے کو دونوں طرف کور سے تقریباً 10 ملی میٹر پراجیکٹ کرنے دیں۔



اورورلہینگ کا طریقہ : اب سلاٹ نمبر 24 (کوائل سائیڈ 47) میں ایک کوائل سائیڈ داخل کریں اور اسی کوائل کی دوسری کوائل سائیڈ (کوائل سائیڈ 10) کو سلاٹ نمبر 5 میں اوپر والی کوائل کے طور پر نیچے کی کوائل سائیڈ 9 پر ڈالیں۔ ایک اگلی کوائل سلاٹ نمبر 2 تھری میں اور دوسری کوائل کی سائیڈ 7 کو سلاٹ نمبر 4 میں۔ اسی طرح آگے بڑھیں جب تک کہ آپ سلاٹ نمبر 6 تک نہ پہنچ جائیں۔ اس عمل کے دوران جب آپ 10ویں سلاٹ کے قریب پہنچیں گے یا اس سے پہلے آپ کو رکاوٹ محسوس ہوگی۔ تھرو کوائلز جو سٹیٹر سے بندھے ہوئے ہیں۔ اس ٹائمسٹیٹر سے روئی کے ٹیپ کو کھولیں اور گچھے کو سٹیٹر کے مخالف ڈائریکشن میں باندھیں جیسا

کنکشن بنایا جائے وہ کوائل کے سروں کی صحیح شناخت کے ساتھ اس پارہونا چاہیے۔ ایک ابتدائی کے لیے، کنفیوژن کو ختم کرنے کے لیے تیار شدہ ڈایاگرام، کنکشن ڈایاگرام کے ساتھ اصل وائنڈنگ کا حوالہ دینا ضروری ہو سکتا ہے۔

کنکشن ختم کریں۔ : تین قسم کے کنکشن بنائے جانے ہیں - پہلا کوائل گروپنگ کے لیے کوائل کنکشن، دوسرا ایک فیز میں کوائل گروپس کو جوڑنے کے لیے، اور تیسرا لیڈ تاروں کو جوڑنا۔ اوپر کی سیٹنگ میں ایک ایک کر کے آگے بڑھنا بہتر ہے۔ تاروں کو وائنڈنگ کے لیے جو بھی

تھری فیز انڈکشن موٹر وائنڈنگ (سنگل لیئر - کوسنٹریٹڈ قسم - ہاف کوائل کنکشن) (Three-phase induction motor winding (single layer - concentric type - half coil connection))

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- تھری فیز موٹرز میں وائنڈنگ کی کوسنٹریٹڈ قسم سے متعلق عمومی تقاضے بیان کریں
- کوسنٹریٹڈ قسم کی وائنڈنگ کی خوبیوں اور خامیوں کو بیان کریں
- کوسنٹریٹڈ قسم کے وائنڈنگ کے لیے وائنڈنگ ٹیبل کی تیاری کی وضاحت کریں
- اختتام اور کوائل کنکشن ڈایاگرام کو کس طرح کھینچنا ہے اس کی وضاحت کریں
- وضاحت کریں کہ کس طرح تیار شدہ اور رنگ کے ڈایاگرام تیار کیے جائیں۔

1 گروپ بندی

ذیل میں دی گئی مثال مندرجہ ذیل کو واضح کرے گی۔

- a آیا دیے گئے سٹیٹر کے لیے کوسنٹریٹڈ قسم کی وائنڈنگ ممکن ہے
- b اگر ہاں، چاہے یہ آدھی کوائل ہو یا پوری کوائل سے کنکشن وائنڈنگ مثال

مثال

تھری فیز انڈکشن موٹر جس میں 36 سلاٹ 12 کوائلز 4 پول سٹیٹر ہیں

$$\begin{aligned} & \text{ہمارے پاس ہے} \\ & = \frac{\text{No. of coils/phase}}{\text{No. of poles}} \\ & = \frac{4}{4} = 1 \text{ coils/phase/pole} \end{aligned}$$

اس طرح ایک گروپ میں صرف ایک کوائل ہوگی۔ لیکن کوسنٹریٹڈ وائنڈنگ a میں دو یا دو سے زیادہ کوائل ہونے چاہئیں گروپ اس صورت میں کوسنٹریٹڈ وائنڈنگ ممکن نہیں ہے۔ الٹرنیٹر طور پر ہاف کوائل کنکشن کے لیے گروپ بندی کی جا سکتی ہے،

یعنی

$$\text{کوائل وں کی تعداد/مرحلے/پولز کے جوڑے} =$$

$$\begin{aligned} & \text{Total No. of coils} \\ & \text{No. of phase} \times \text{No. of pair of poles} \\ & \text{As per the example } \frac{12}{3 \times 2} = 2 \text{ coils} \end{aligned}$$

یعنی 2 کوائل /مرحلے/پولز کا جوڑا۔

مندرجہ بالا مثال کے مطابق، صرف آدھے کوائل سے کنکشن سنٹرک وائنڈنگ ممکن ہے جبکہ درج ذیل مثال کے لیے ڈیٹا 48 سلاٹ، 24 کوائل، 4-پول، 3-فیز سٹیٹر وائنڈنگ پوری کوائل اور آدھے کو کنکشن دونوں ممکن ہیں۔ اس لیے سٹیٹر کو اتارنے سے پہلے گروپ کنکشن کو بہت احتیاط سے ٹریس کرنا ضروری ہے تاکہ یہ معلوم کیا جا سکے کہ وائنڈنگ کنکشن پوری کوائل ہے یا آدھی کوائل۔

تھری فیز سنٹرک وائنڈنگ : عام طور پر، سنگل فیز موٹرز میں کوسنٹریٹڈ وائنڈنگ پائی جاتی ہے، اور کبھی کبھار، اس قسم کی وائنڈنگ تھری فیز موٹرز کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔ اس کوسنٹریٹڈ وائنڈنگ کو مختلف پچوں پر مشتمل گروپ میں دو یا زیادہ کوائل وں کا ہونا ضروری ہے۔ مزید تھری فیز سنٹرک وائنڈنگ میں، تینوں فیز ایک ہی تعداد میں کوائل وں پر مشتمل ہوتے ہیں، اور اسی طرح کے کوسنٹریٹڈ پول وں کو پیدا کرتے ہیں۔ کوسنٹریٹڈ وائنڈنگ کے لیے کوائل تیار کرنے کے لیے سٹیٹڈ فارمرز کا استعمال کیا جاتا ہے۔

کوسنٹریٹڈ وائنڈنگ کے میرٹس اور ڈیمرٹس : اس قسم کی وائنڈنگ کے کچھ میرٹس اور ڈیمرٹس بھی ہیں۔

میرٹس

- 1 اس قسم کی وائنڈنگ میں ٹھنڈک کے لیے زیادہ جگہ ہوتی ہے۔
- 2 وائنڈنگ کے دوران کوائل کے سائیڈز کو اٹھانے (اٹھانے) کی ضرورت نہیں۔
- 3 تھری کوائل وں کو یکساں شکل دینا آسان ہے۔
- 4 تانبے کو بچانا ممکن ہے، کیونکہ ڈسٹریٹڈ وائنڈنگ میں تمام کوائل ایک ہی سائز کے ہوتے ہیں۔ دوسری طرف کوسنٹریٹڈ وائنڈنگ میں، کوائل گروپس صرف یکساں ہوں گے، لیکن متمرکز شکل میں مختلف پچوں کی کوائل استعمال کی جاتی ہے۔
- 5 چونکہ کوائل کے سائیڈز میں کوئی انٹریولنگ نہیں ہے، اس لیے وائنڈنگ مشین کے ذریعے کی جا سکتی ہے جس کے نتیجے میں پاور جنریشن تیز ہوتی ہے۔

6 اختتامی کنکشن بنانا آسان ہے۔

7 وائنڈنگ کرنا آسان ہے، کیونکہ کوائل کا کوئی اوورلیپنگ نہیں ہے۔

ڈیمرٹس

- 1 سلاٹس میں کوائل ڈالنے کے لیے ہنر مند لیبر کی ضرورت ہوتی ہے۔
- 2 ایک قلیل والا سابقہ درکار ہے۔
- 3 تھری باسکٹ وائنڈنگ اتنا موثر نہیں ہے

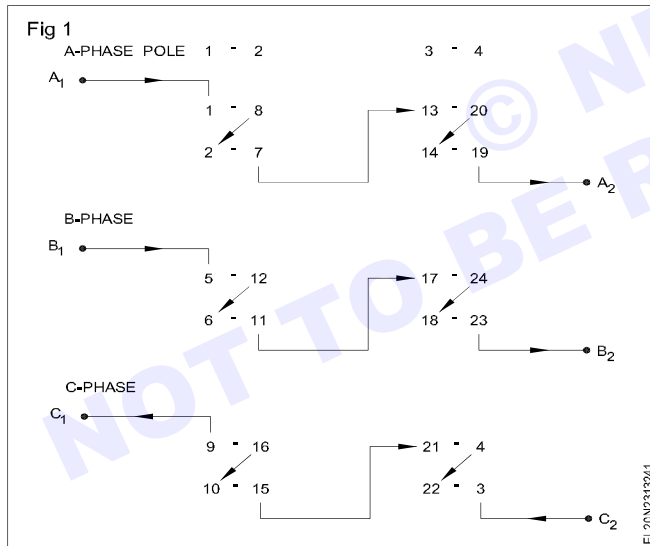
کوائل کو ہر الٹرنیٹر 2 سلاٹ (یعنی) اوپر والے سائیڈز کے لیے 2 سلاٹ اور نیچے کے سائیڈز کے لیے دو سلاٹس سے اس پار ہونا چاہیے۔ مثال کے مطابق، کوائل 1 اور 2، 5 اور 6، 9 اور 10، 1 اور 14، 17 اور 18، 21 اور 22 سے اس پار ہوتے ہیں۔

چونکہ کنکشن باف کوائل کی قسم کا ہے، کوائل کے ایک گروپ کی مدد سے، 2 پول بنانے کی ضرورت ہے۔ لہذا گروپ بندی مندرجہ ذیل ہے:

A	B	C
1-8, 2-7	5-12, 6-11	9-16, 10-15
13-20, 14-19	17-24, 18-23	21-4, 22-3

پورے کوائل کنکشن میں، ابتدائی اختتامی کنکشن الٹرنیٹر گروپوں سے ہے (یعنی) اگر 'A' پہلے گروپ سے اس پار ہوتا ہے، 'B' تیسرے گروپ سے اس پار ہوتا ہے اور 'C' پانچویں گروپ سے اس پار ہوتا ہے۔ جب کہ باف کوائل کنکشن میں، ابتدائی سرے مسلسل گروپ سے ہوں گے، اگر 'A' پہلے گروپ سے اس پار ہوتا ہے، 'B' دوسرے گروپ سے اور 'C' تیسرے گروپ سے اس پار ہوتا ہے۔ تیار شدہ ڈایاگرام کا حوالہ دیں۔

7 کنکشن ختم کریں۔ (Fig 1): باف کوائل کنکشن (اس پارسے اس پار اور آخر تک)



(Fig 2) کوائل کنکشن: باف کوائل کنکشن.

باف کوائل کنکشن میں، کوائل گروپ کا کنکشن اختتامی سرے سے اس پار کے اختتام تک اور پھر اس پار کے اختتام سے گروپ کوائل کے اختتامی اختتام تک ہوگا جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

ترقی کا ڈایاگرام: کوائل گروپ اور اختتامی کنکشن دکھاتے ہوئے ترقیاتی ڈایاگرام بنائیں۔ مثال کے طور پر ایک ترقیاتی ڈایاگرام تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے۔

10 رنگ کا ڈایاگرام

جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے، رنگ ڈایاگرام کی مدد سے اختتامی کنکشن کو کراس چیک کریں۔ اختتامی کنکشن ٹیبل لکھیں اور گھڑی کے اصول کا

$$1 \text{ پولے-بچ} = \frac{\text{No. of slots}}{\text{No. of poles}}$$

چونکہ وائنڈنگ کوسٹنٹریٹڈ ہوتی ہے، عام طور پر 2 یا اس سے زیادہ پجز ہونی چاہئیں۔ مندرجہ بالا ° مثال کے مطابق آدھے کوائل کنکشن کے لیے 2 پجز درکار ہیں۔

مزید یہ ضروری ہے کہ اوسط پچ برابر یعنی پول پچ کے برابر ہو۔

(یعنی) کوائل پچ = پول پچ ±1

مثال کے طور پر کوائل پچ 6±1 ہے۔

لہذا ایکسٹرنل کوائل پچ = 1 + 6 = 7

اور انٹرنل کوائل پچ = 1 - 6 = 5 ہوگی۔

(یعنی) کوائل تھرو = 1 - 8 اور 1 (4) عملی طور پر اسے 1 - 8 اور 2 - 7 لکھا جاتا ہے۔

3 تھری الیکٹریکل ڈگری

i کل الیکٹریکل ڈگری = 180° x پولز کی تعداد۔

مثال کے طور پر = 180° x 4 = 720°

ii ڈگری میں سلاٹ کا فاصلہ = $\frac{180^\circ \times 4}{\text{No. of slots}}$

$$= \frac{180^\circ \times 4}{24} = 30^\circ$$

4 فیز ڈسپلیمینٹ

i تھری فیز وائنڈنگ فیز کی ڈسپلیمینٹ 120°

ii فیز ڈسپلیمینٹ کے برابر ہونی چاہیے

$$= \frac{120^\circ}{\text{slot distance in degrees}}$$

$$\text{As per the example} = \frac{120^\circ}{30^\circ} = 4 \text{ slots}$$

5 وائنڈنگ کی سیٹنگ

مثال کے مطابق

A ایک فیز 1st سلاٹ سے اس پار ہوتا ہے۔

B فیز 1 + 4 = 5ویں سلاٹ سے اس پار ہوتا ہے اور

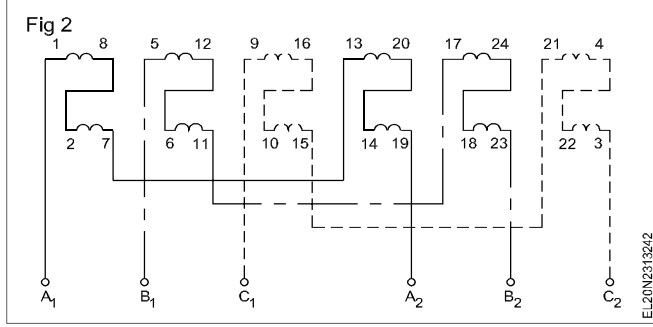
C فیز 1 + 4 + 4 = 9ویں سلاٹ سے اس پار ہوتا ہے۔

6 کوائل وں کی سیٹنگ

جیسا کہ مثال کے طور پر 7 اور 5 سلاٹ کے طور پر پچ کے ساتھ 12 کوائل۔

1-8, 2-7 ; 5-12 ; 6-11 ; 9-16 ; 10-15 ; 13-20 ; 14-19 ; 17-24 ; 18-23 ; 21-4 ; 22-3

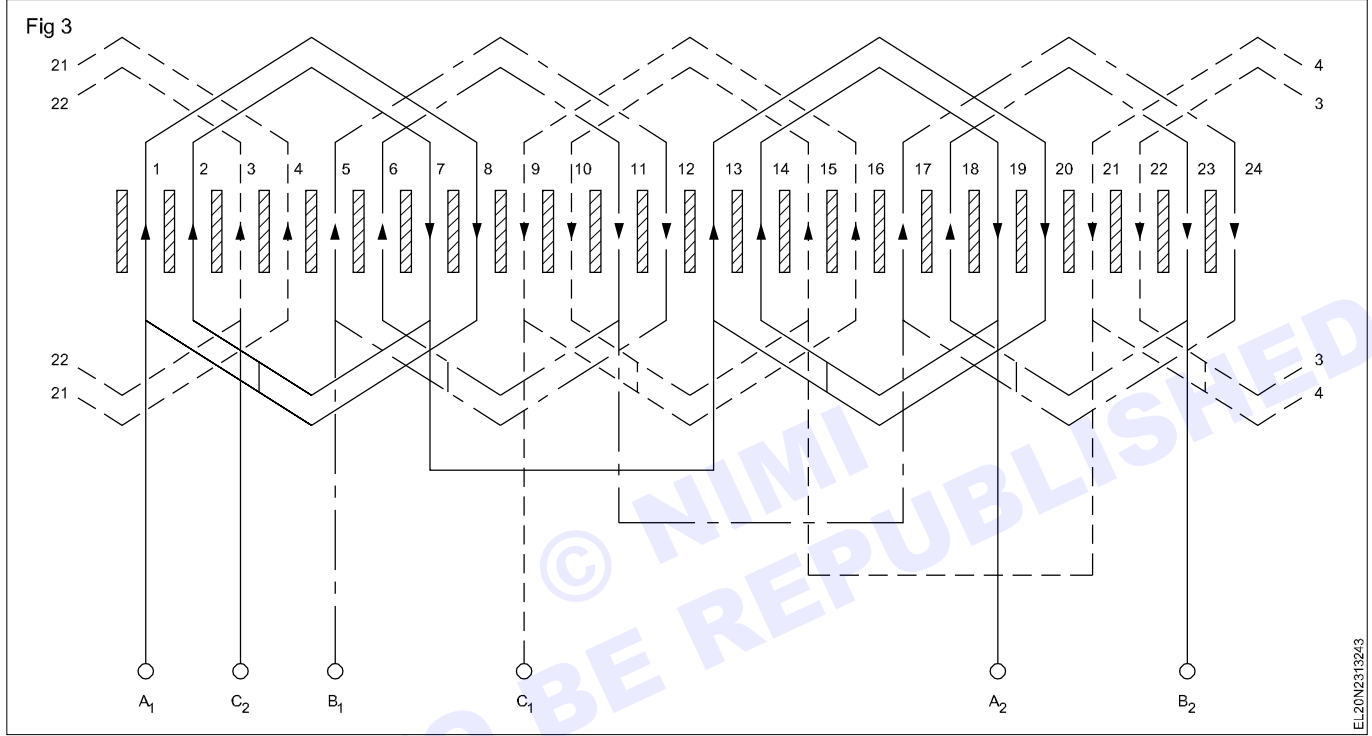
ہاف کوائل وائنڈنگ ہو تو مذکورہ طریقہ کار پر عمل کریں اور وائنڈنگ ٹیبل تیار کریں۔ اس کے بعد اختتامی کنکشن، ترقی اور رنگ کے ڈیاگرام بنائیں۔



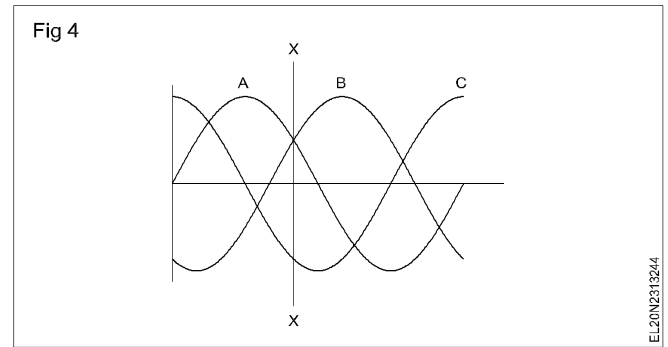
استعمال کرتے ہوئے کرنٹ کی ڈائریکشن کو نشان زد کریں۔ نوٹ کریں کہ جب وائنڈنگز کو فوری طور پر تین فیز سپلائی دی جاتی ہے، اور اگر دو فیز ایک ڈائریکشن میں کرنٹ لے جاتے ہیں، تو تیسرا فیز الٹی ڈائریکشن میں کرنٹ لے جاتا ہے جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 4 کا حوالہ دیں جس میں فوری طور پر X-X میں دکھایا گیا ہے ہمارے پاس A اور B جیسے مثبت پول ہیں اور C میں منفی پول ہے۔

سلاٹ میں کرنٹ کی ڈائریکشن کو نشان زد کریں اور یہ نیچے دی گئی مثال کے مطابق پولز کی مطلوبہ تعداد کی پاور جنریشن کی نمائندگی کرے گا۔ جب بھی آپ تھری فیز انڈکشن موٹر دیکھیں جس میں سنگل لیئر سنٹرک ٹائپ



P1 اور P2 P4 تھری اور P4	فی
↑1 - 8↓ ↑1 20 ↓	ایک مرحلہ
↑2 - 7↓ ↑14 - 19↓	
↑5 - 12↓ ↑17 - 24↓	بی فیز
↑6 - 11↓ ↑18 - 23↓	
↓9 - 16↑ ↓21 - 4↑	سی مرحلہ
↓10 - 15↑ ↓22 - 3↑	



↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
19 20 21 22 23 24	13 14 15 16 17 18	7 8 9 10 11 12	1 2 3 4 5 6
S	N	S	N

تھری فیز سقیرل کیج انڈکشن موٹر - ڈبل لینر ڈسٹری بیوٹڈ ٹائپ وائنڈنگ (3phase squirrel cage induction motor - double layer distributed type winding)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ڈبل لینر وائنڈنگ کے معنی بیان کریں
- ڈبل لینر ڈسٹری بیوٹڈ ٹائپ وائنڈنگ سے متعلق وائنڈنگ کی شرائط اور حسابات کی وضاحت کریں
- اختتام اور کوائل کنکشن ڈیاگرام کھینچیں
- رنگ اور تیار شدہ ڈیاگرام کھینچیں۔

کی صورت میں لمبی چورید وائنڈنگ لہذا ممکنہ کوائل پھینکنے کے طور پر لیا جا سکتا ہے

1 سے 7 اور 1 سے 8 شارٹ کورڈڈ وائنڈنگ کے لیے
1 سے 9 اور 1 سے 10 مکمل پچڈ وائنڈنگ کے لیے
1 سے 11، 1 سے 12 اور 1 سے 1 تھری لمبی تاروں والی وائنڈنگ کے لیے۔

عام طور پر وائنڈنگ یا تو مختصر چورید یا مکمل پچ کے لیے ڈیزائن کی جاتی ہے۔ کبھی کبھار ایک لمبا راگ ڈیزائنر ڈبل سپیڈ وائنڈنگ میں استعمال کرتا ہے۔ لمبی راگ والی وائنڈنگ کا استعمال نہ کرنے کی وجہ یہ ہے کہ اس میں زیادہ راگ کی لمبائی کی ضرورت ہوتی ہے جس کے نتیجے میں زیادہ تانبے کی ضرورت ہوتی ہے، اور اس وجہ سے گرمی کے دیمپریٹس میں اضافہ ہوتا ہے۔

3 تھری کوائل پھینکنا: مندرجہ بالا مثال کے مطابق 8 کی کوائل پچ کے لیے کوائل تھرو 9-1 ہوگا۔

III الیکٹریکل ڈگری:

کل الیکٹریکل ڈگری = $180 \times x$ پولز کی تعداد

[پولز کے درمیان فاصلہ 180°]

ڈگری میں سلاٹ کا فاصلہ =

IV فیز ڈسپلکمنٹ

i میں تھری فیز وائنڈنگ کے لیے ہر فیز وائنڈنگ کو 120 الیکٹریکل ڈگری سے بے گھر کیا جانا چاہیے۔

$$= \frac{180^\circ \times \text{No. of poles}}{\text{No. of slots}}$$

$$\text{As per the example } \frac{180 \times 4}{36} = 20^\circ$$

ii سلاٹ کے لحاظ سے فیز کی ڈسپلکمنٹ 120° (الیکٹریکل) ڈگری میں سلاٹ کا فاصلہ

V وائنڈنگ کی سیٹنگ: تھری فیز وائنڈنگ میں، ایک فیز وائنڈنگ کے ابتدائی سرے سے دوسرے فیز وائنڈنگ کے ابتدائی اختتام تک 120 الیکٹریکل ڈگری کا فاصلہ ہونا چاہیے۔

$$\frac{120^\circ (\text{Electrical})}{\text{Slot distance in degrees}}$$

$$\text{As per the example } \frac{120^\circ}{20^\circ} = 6 \text{ slots}$$

لہذا اگر 'A' فیز 1st سلاٹ میں اس پار ہوتا ہے تو 'B' فیز 1st سلاٹ + 120° سے اس پار ہونا چاہیے۔

مزید 'C' فیز 1st سلاٹ + $120^\circ + 120^\circ$ سے اس پار ہونا چاہیے۔

جیسا کہ مثال کے طور پر 'A' فیز پہلی سلاٹ سے اس پار ہوتا ہے۔

تھری فیز اے سی موٹرز میں مختلف قسم کی وائنڈنگ استعمال ہوتی ہے۔ تھری فیز وائنڈنگز میں سے کچھ ڈبل لینر ہیں، یعنی سلاٹ کی تعداد جتنی کوائلز ہوں گی۔ مثال کے طور پر 12 سلاٹس کی صورت میں 12 کوائل، 24 سلاٹس کی صورت میں 24 کوائل - 36 سلاٹس کے معاملے میں 36 کوائل، کیس 48 سلاٹس میں 48 کوائل - مزید ڈسٹریبیوٹڈ وائنڈنگ کی صورت میں تمام کوائل وں کا سائز، پچ اور شکل ہوگی۔

1 سے 9 اور 1 سے 10 مکمل چڈ وائنڈنگ کے لیے

جیسا کہ یہ کوائل عام طور پر سابق زخم ہیں۔ سلاٹوں میں ان کوائل وں کی لے آؤٹ کی وجہ سے، وہ ایک دوسرے کو بالکل اسی طرح اوورلیپ کرتے ہیں جیسے ب نی ہوئی باسکٹ میں۔ یہ بھی ڈسٹریبیوٹڈ وائنڈنگ کی ایک قسم ہے۔

ڈبل لینر وائنڈنگ میں ہر سلاٹ میں دو کوائل سائیڈز ہوتے ہیں یعنی نیچے ک ا ہاف بائیں ہاتھ کی کوائل سائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ اوپر والا ہاف کسی اور کوائل کے دائیں کوائل سائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔

ڈبل لینر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ کے حسابات:

ڈسٹریبیوٹڈ ڈبل لینر وائنڈنگ کا وائنڈنگ ڈیٹا درج ذیل حدود کے اندر ہوگا۔ مثال کے طور پر ایک انڈکشن موٹر کے لیے تھری فیز ڈبل لینر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ جس میں 36 سلاٹس 36 کوائلز 4 پولز ہیں۔

I میں گروپ بندی

1 کوائل وں کی تعداد/فیز = (کنڈوں کی کل تعداد) / (فیز کی تعداد)
مثال کے مطابق،

$$\text{کوائل وں کی تعداد/فیز} = \frac{36}{3} = 12 = 12 \text{ کوائل فی فیز۔}$$

2 کوائل وں کی تعداد/مرحلہ/فی پول =

$$\text{No. of coils / phase/pole} = \frac{36}{3 \times 4} = 3 \text{ coils / phase/pole}$$

II پچ

$$\frac{\text{No. of slots}}{\text{No. of poles}} = \text{پولے پچ} = 1$$

$$\text{مثال کے طور پر، پولے پچ} = \frac{36}{3} = 9 \text{ سلاٹ}$$

2 کوائل پچ: کوائل کی پچ کو وائنڈنگ والی سنگل لینر کی طرح

مختصر چورید، لمبی چورید یا پول پچ کے برابر ہو سکتی ہے۔ ڈبل

لینر ڈسٹری بیوٹڈ وائنڈنگ کی پچ طاق یا یکساں تعداد میں ہو سکتی ہے۔

مثال کے مطابق، پولکی پچ $36/4 = 9$ سلاٹ کے برابر ہے اور نمبر۔

فی گروپ کوائلز کی تعداد تھری ہے۔ اس لیے کوائل کی پچ 9 + تھری

سے مختلف ہو سکتی ہے جو کہ شارٹ کورڈ وائنڈنگ کی صورت میں

6, 7 یا 8 ہے، مکمل پچ وائنڈنگ کی صورت میں 9 اور 10, 11 یا 12

یعنی کوائل وں کو سلاٹ 1، سلاٹ 2، سلاٹ تھری وغیرہ میں رکھا جانا چاہیے۔
جیسا کہ اوپر کی مثال میں منتخب پچ 8 کے لیے کوائل کا انتظام ذیل میں دیا جائے گا:

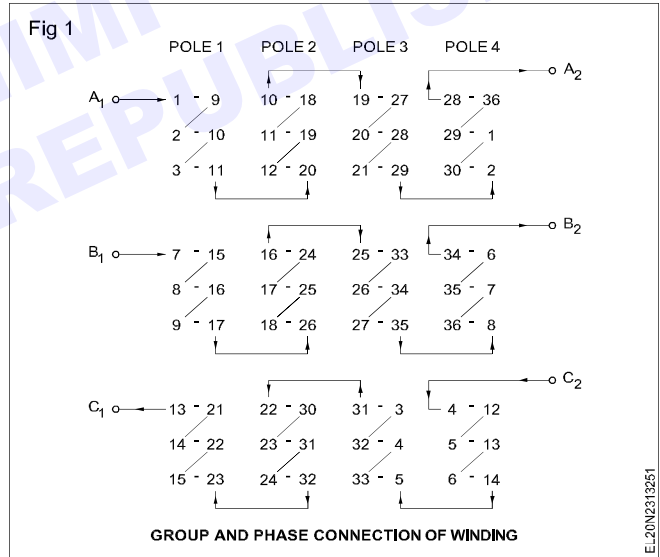
'B' فیز $1+6=7$ ویں سلاٹ سے اس پارہونا چاہیے اور
'C' فیز $1+6+6=13$ ویں سلاٹ سے اس پارہونا چاہیے۔
VI ڈبل لینر وائنڈنگ میں کوائل لگانا: چونکہ وائنڈنگ ڈبل لینر ہے، اس لیے کوائل بچھانے کا عمل ملحقہ سلاٹوں میں اس پارہونا چاہیے۔

فریکشنل پچ مختصر چورید وائنڈنگ

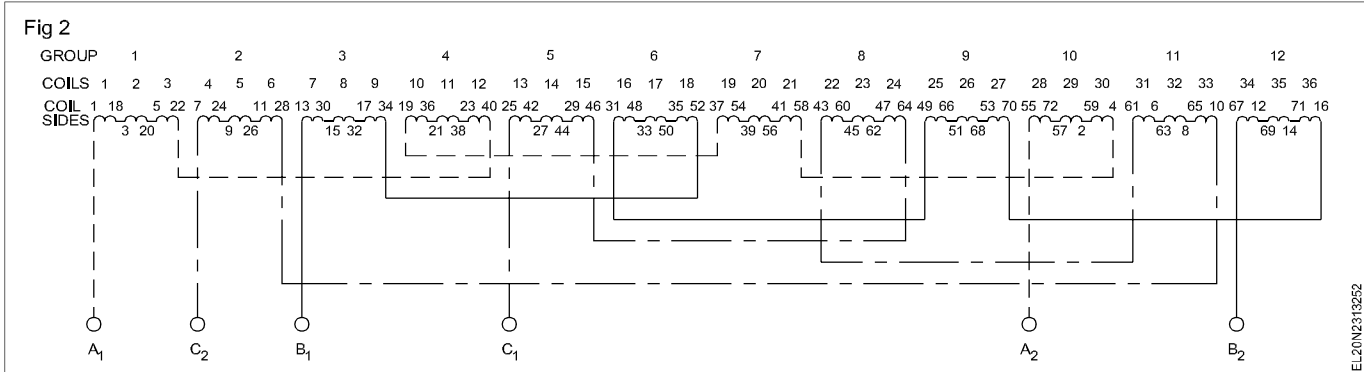
کوائل تھرو 1-9	پچ 8	وہاں نہیں ہے۔
بی گروپ۔	گروپ، جماعت	P1
7-15, 8-16, 9-17P2	1-9, 2-10, 3-11	P2
16-24, 17-25, 18-26P4	10-18, 11-9, 12-20	P3
25-33, 26-34, 27-35	19-27, 20-28, 21-29	P4
34-6, 35-7, 36-8	28-36, 29-1, 30-2	

VIII کوائل کنکشن: پوری کوائل کنکشن میں، کوائل گروپس کا کنکشن اختتامی سرے سے اختتامی سرے تک اور اسی فیز کے کوائل کے گروپ کے آغاز کے اختتام سے اس پارہونے والے اختتام تک ہوگا۔
انجیر 2 اور تھری میں دکھائے گئے درج ذیل دو طریقوں میں سے کسی ایک کی بھی پیروی کی جا سکتی ہے۔
IX کراس اختتامی کنکشن کو چیک کریں: آخر میں کنکشن ٹیبل لکھیں جیسا کہ Fig 4 میں ذیل میں دکھایا گیا ہے اور گھڑی کے اصول کا استعمال کرتے ہوئے کرنٹ کی ڈائریکشن کو نشان زد کریں۔

اگرچہ ممکنہ پچز 6,7,8,9,10,11 اور 12 ہیں اوپر کی مثال صرف 8 کے برابر پچ کے لیے دی گئی ہے۔ ٹرینیوں کو منویسی ہ دیا جاتا ہے کہ وہ دیگر پچوں کے لیے ٹیبل لکھیں تاکہ وائنڈنگ کو بہتر طریقے سے سمجھ سکیں۔
VII اختتامی کنکشن: جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے اختتامی کنکشن بنائیں۔

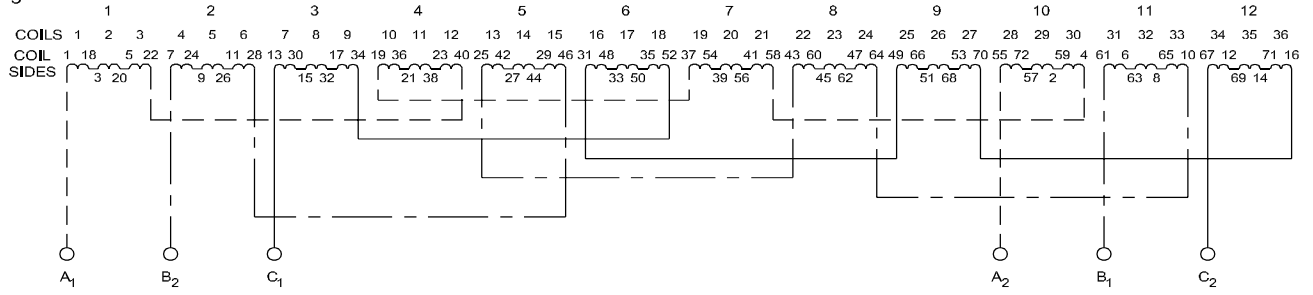


طریقہ 1



طريقة 2

Fig 3



اوپر کی رنگ کے ڈایاگرام کے مطابق، تمام 4 پول وں میں پیدا ہوتے ہیں۔ آٹھ سلاٹوں پر مشتمل ہر علاقے میں ایک پولتیار کیا جاتا ہے۔ سلاٹس میں 9، 18، 27 اور 36 کوائل سائیڈز مخالف ڈائریکشن وں میں کرنٹ لے جاتے ہیں اور اس وجہ سے ان سلاٹس میں بہاؤ بے اثر ہو جاتا ہے۔ یہ مختصر چوریدید وائنٹنگ میں ہوتا ہے۔ مندرجہ بالا معلومات کی بنیاد پر تیار شدہ ڈایاگرام تیار کریں۔

Fig 5

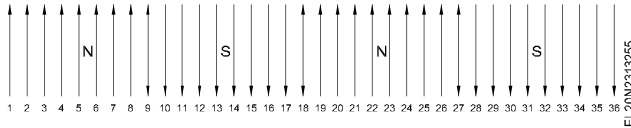


Fig 4

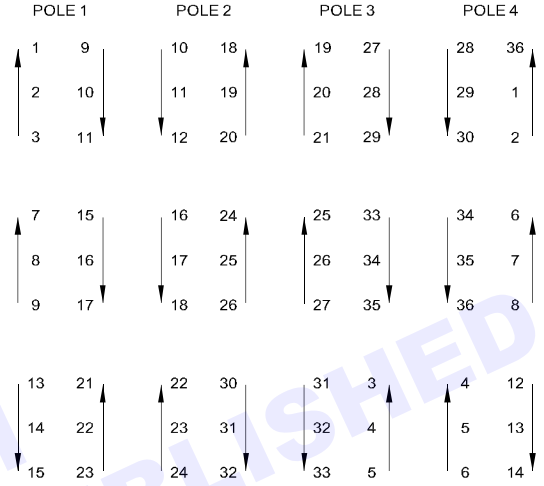
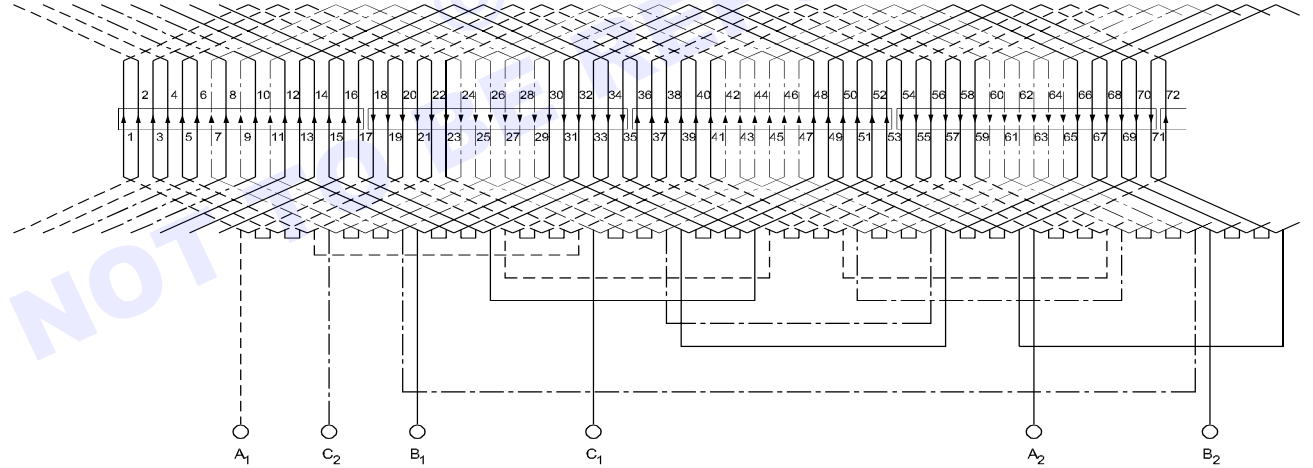


Fig 6



اس کے بعد وائٹنگ کو ٹیسٹنگ نا اور وارنش کرنا ہے۔ اس کے بعد موٹر کو اسمبل کیا جائے گا اور اس کی کارکردگی کو بغیر لوڈ کے ٹیسٹنگ نے کے لیے کم از کم آٹھ گھنٹے تک چلایا جائے گا۔ جہاں کہیں بھی لوڈنگ کی سہولیات دستیاب ہیں نئی زخم والی موٹر کو اس کی لوڈ کارکردگی کے لیے چیک کیا جا سکتا ہے۔

XI تیار شدہ ڈایاگرام: تصویر 6 میں ایک تیار شدہ ڈایاگرام دکھایا گیا ہے جس میں تصویر 2 کا حوالہ دیتے ہوئے طریقہ 1 کے لیے کنکشن دکھائے گئے ہیں۔

XII فریکشنل پچز: گروپ اور لیڈ کنکشن ختم ہونے کے بعد، آسٹین کے جوڑوں کو بھنگ کے دھاگوں کی مدد سے اوور ہینگ کے ساتھ باندھنا ہے۔

وانڈنگ کی ٹیسٹنگ (Testing of windings)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- تسلسل کے لیے ریوائنڈ موٹر کی ٹیسٹنگ کریں اور کوائل کی ریزسٹنس کی پیمائش کریں
- زمین اور کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کے لیے وانڈنگ کی ٹیسٹنگ کریں
- مقناطیسی کمپاس یا سکریو ڈرائیور یا سرچ کوائل کا استعمال کرتے ہوئے درست مقناطیسی پول یٹ کے لیے وانڈنگ کی ٹیسٹنگ کریں
- فیز کرنٹ کی مساوی قدر کے لیے تھری فیز وانڈنگ کی ٹیسٹنگ کریں
- نولوڈ کے تحت زخم کی نئی موٹر کی ٹیسٹنگ کریں۔

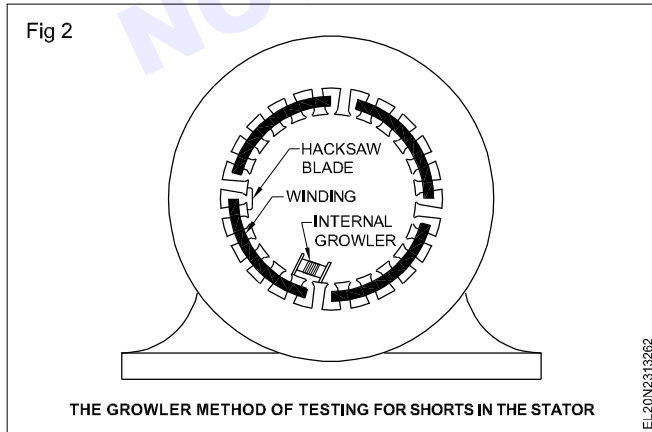
اگر ایک سے زیادہ پول ی پٹکھے والی موٹر میں ایک یا دو کوائل وں کی پول یٹ کو تبدیل کیا جائے تو پٹکھا آہستہ سے چلے گا اور زیادہ گرمی پیدا کرے گا۔

شارٹ سرکٹ ٹیسٹ/گروولر ٹیسٹ: دو یا دو سے زیادہ موٹر جو ایک دوسرے سے الیکٹریک طور پر رابطہ کرتے ہیں وانڈنگ میں شارٹ سرکٹ کا سبب بنتے ہیں۔ یہ شارٹ سرکٹ مشین کے آپریشن کے دوران ضرورت سے زیادہ گرمی پیدا کرے گا۔

شارٹ سرکٹ کا پتہ درج ذیل طریقوں میں سے کسی ایک سے لگایا جا سکتا ہے۔

- ایک انٹرنل گروولر کا طریقہ
- ب ولٹیج ڈراپ ٹیسٹ
- اوبم میٹر کا طریقہ۔

انٹرنل گروولر کا طریقہ: انٹرنل گروولر ایک پرتدار آنرن کور پر تار کے زخم کی کوائل پر مشتمل ہوتا ہے اور 240V اے سی سپلائی سے کنکشن ہوتا ہے۔ سٹیٹر کو ہٹانے کے بعد گروولر کو سٹیٹر کے کور پر رکھا جاتا ہے اور ایک سلاٹ سے سلاٹ میں منتقل کیا جاتا ہے جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے۔ ایک چھوٹی کوائل کو گروولر کے ساتھ فراہم کردہ دھاتی بلیڈ کے تیز کمپن سے ظاہر کیا جائے گا اور کچھ قسم کے انٹرنل حصوں میں گروولرز، گروولر کے ساتھ فراہم کردہ نیبن لیمپ کی چمک وانڈنگ میں کمی کی نشاندہی کرتی ہے۔



ولٹیج ڈراپ کا طریقہ: اس طریقے میں وانڈنگ کو کم ولٹیج کی ڈی سی سپلائی سے کنکشن کیا جاتا ہے جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے اور ولٹیج ڈراپ کو ملی ولٹ میٹر کے ذریعے ہر کوائل پر مایا جاتا ہے۔ اچھی کوائل وں میں ولٹیج ڈراپ ایک جیسا ہوگا جب کہ چھوٹی کوائلز میں ولٹیج ڈراپ کم ہوگا۔

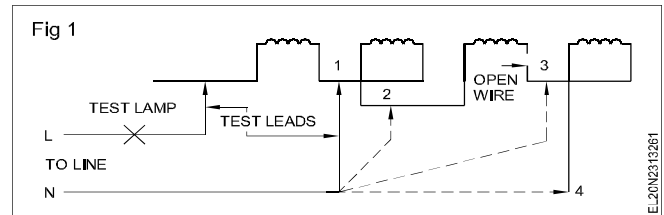
موٹر کو ریوائنڈ کرنے کے بعد وانڈنگز میں درج ذیل ٹیسٹ کیے جاتے ہیں۔

- 1 تسلسل ٹیسٹ/ریزسٹنس ٹیسٹ۔
- 2 شارٹ سرکٹ ٹیسٹ/گروولر ٹیسٹ۔
- 3 تھری کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس ٹیسٹ۔
- 4 پولرٹی ٹیسٹ۔
- 5 انبیلنس پرسیسٹنس ٹیسٹ - تھری فیز وانڈنگ کے لیے۔
- 6 بغیر لوڈ کا ٹیسٹ۔

تسلسل ٹیسٹ/ریزسٹنس ٹیسٹ: یہ ٹیسٹ ہر وانڈنگ کے تسلسل کو چیک کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اگر وانڈنگ میں کوئی کھلا وانڈنگ ہے تو اسے درست کرنا ہے۔

وانڈنگ میں کھلے سرکٹ کی عام وجہ وانڈنگ والی تار میں ڈھیلا کنکشن یا ٹوٹنا ہے۔ اوپن سرکٹ ٹیسٹ لیمپ کے ایک لیڈ کو وانڈنگ کے ایک سرے سے جوڑ کر اور ایک ہی فیز میں تسلسل کے ساتھ ہر کوائل کے سرے کے سرے تک دوسرے لیڈ کو چھو کر واقع ہو سکتا ہے۔

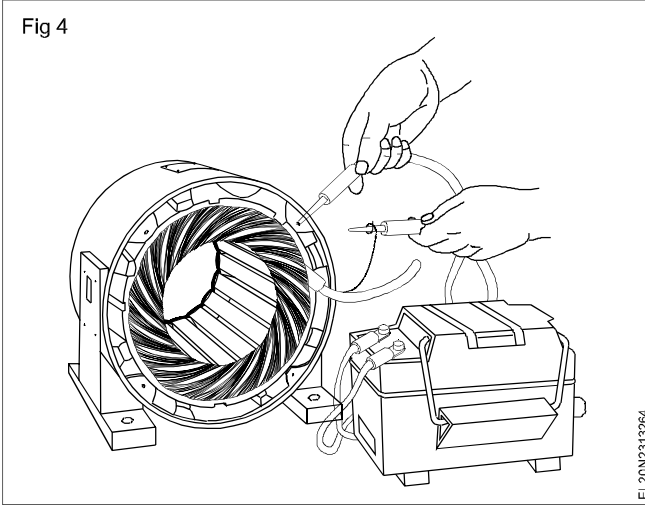
تصویر 1 کا حوالہ دیتے ہوئے، اگر چراغ پوائنٹ تھری پر نہیں چمکتا ہے لیکن پوائنٹ 2 پر چمکتا ہے تو تیسری کوائل ناقص ہے۔ اگر چراغ 2 اور تھری پر چمکتا ہے لیکن 4 پر نہیں تو چوتھی کوائل ناقص ہے۔ اس عمل کو دہرانے سے کوائل جس میں کھلا سرکٹ ہے، کی نشاندہی کی جا سکتی ہے۔ اسی طرح، دوسرے وانڈنگ کو بھی اوپن سرکٹ کے لیے ٹیسٹ کیا جا سکتا ہے۔



ہر کوائل کی ریزسٹنس کو کم رینج اوبم میٹر سے مایا جا سکتا ہے۔ ہر کوائل کی ریزسٹنس ایک جیسی ہونی چاہیے۔ ریزسٹنس کی اعلیٰ قدر یا لامحدود قدر وانڈنگز میں کھلے ہونے کی نشاندہی کرتی ہے۔

اگر ایک کوائل میں کوئی کھلا وانڈنگ ہے، تو اس کوائل کو نظر انداز کیا جا سکتا ہے اور ونڈنگز کی زنجیر میں چھوڑا جا سکتا ہے۔ اس کے بعد موٹر چل سکتی ہے، لیکن اگر کھلی ایک سے زیادہ کوائل میں ہو تو کوائل کو نظرانداز کرنا ممکن نہیں ہے۔ اس قسم کی مرمت چھوٹی صلاحیت والی موٹروں کے لیے ممکن ہے جہاں وانڈنگ میں بڑی تعداد میں کوائل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر: چھت کے پٹکھے۔ لیکن جہاں تک ممکن ہو اس عمل سے گریز کرنا چاہیے۔

Fig 4



ذیل میں بیان کیے گئے تین طریقے تجویز کیے گئے ہیں۔

a مقناطیسی کمپاس کا طریقہ

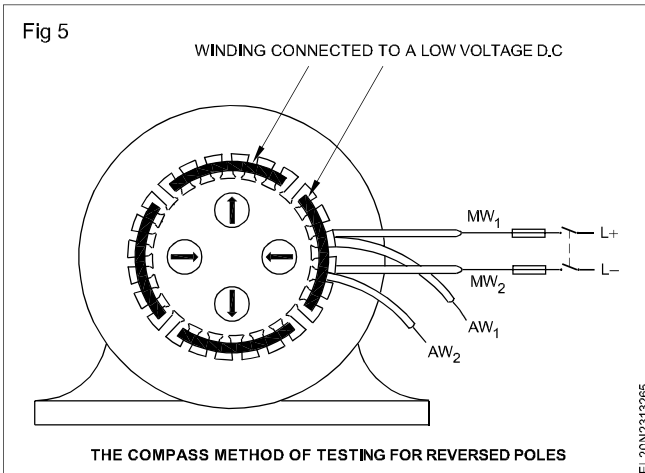
b دو سکریو ڈرائیور کا طریقہ

c تلاش کوائل کا طریقہ

مقناطیسی کمپاس کا طریقہ : اس طریقہ کار میں سٹیٹر کو افقی پوزیشن میں رکھا جاتا ہے اور کم ڈی سی وولٹیج کو وائنڈنگ پر لگایا جاتا ہے۔ اس کے بعد کمپاس کی سوئی کو سٹیٹر کے اندر رکھا جاتا ہے اور ایک پول ی علاقے سے دوسرے پول کے علاقے میں آہستہ آہستہ منتقل کیا جاتا ہے جیسا کہ تصویر 5 میں دکھایا گیا ہے۔ اگر وائنڈنگ صحیح طریقے سے جڑی ہوئی ہے تو کمپاس کی سوئی اپنے آپ کو ہر پول پر الٹ دے گی۔ اگر دو ملحقہ پول وں کے درمیان اشارے کی ڈائریکشن ایک ہی ہے، تو ایک الٹا پول ظاہر ہوتا ہے۔

نو لوڈ ٹیسٹ : امپریگنیشن اور موٹر کی اسمبلی کے بعد، فری روٹیشن کے لیے روٹر کو چیک کریں۔ موٹر کو ریٹڈ سپلائی وولٹیج سے جوڑیں۔ موٹر کو بغیر لوڈ کے چلائیں اور بغیر لوڈ وولٹیج، کرنٹ اور موٹر کی سپیڈ ریکارڈ کریں۔ کسی بھی صورت میں یہ ریٹنگز نام کی پلیٹ کی قدروں سے زیادہ نہیں بڑھتی ہیں۔ بینرنگ آواز اور کمپن کا معائنہ کریں۔ وائبریشن کے بغیر نارمل آواز ایک اچھے ورک کا اشارہ ہے۔ تاہم، وائنڈنگ کے ورک کے کمال کا اندازہ صرف لوڈ ٹیسٹ کے ذریعے ہی لگایا جا سکتا ہے۔

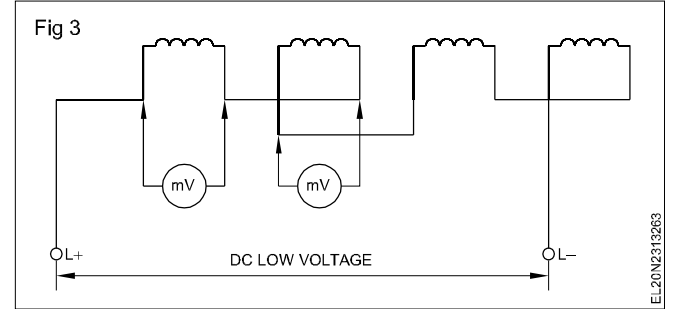
Fig 5



THE COMPASS METHOD OF TESTING FOR REVERSED POLES

اوبمیٹر کا میتھڈ : اس طریقہ کے لیے، کم رینج کے اوبم میٹر یا کیلون برج یا پوسٹ آفس باکس سے ہر کوائل کی ریزسٹنس کی پیمائش کریں۔ تمام کوائل وں کو ریزسٹنس کی ایک ہی قدر پڑھنی چاہئے۔ وہ کوائل جو دیگر کوائل وں کے مقابلے میں کم ریزسٹنس کو پڑھتی ہے یا جو صفر ریزسٹنس کو پڑھتی ہے اسے چھوٹا سمجھا جاتا ہے اور اسے تبدیل کرنے کی ضرورت ہے۔ دوسری طرف وہ کوائل جو ملتے جلتے کوائل وں کے مقابلے میں ہائی ریزسٹنس پڑھتی ہے یا جو ریزسٹنس کی لامحدود قدر پڑھتی ہے اس مخصوص کوائل میں کھلے ہونے کی نشاندہی کرتی ہے۔

Fig 3



گراؤنڈ ٹیسٹ اور کنڈکٹر یٹ/ریزسٹنس ٹیسٹ : زمینی وائنڈنگ سے فیوز اڑ سکتا ہے یا زمین کی حد کے لحاظ سے یہ وائنڈنگ دھواں چھوڑنے کا سبب بن سکتا ہے۔ یہ لوگوں کو جھٹکا دے سکتا ہے جب وہ فریم کے ساتھ رابطے میں آتے ہیں جو مناسب طریقے سے مٹی نہیں ہے۔ اس ٹیسٹ کا مقصد وائنڈنگ اور زمین (زمین) کے درمیان کسی بھی براہ راست تعلق کی ٹیسٹنگ کرنا ہے۔ اس کے لیے سپلائی کا نیوٹرل مشین کے باڈی سے کنکشن ہوتا ہے اور فیوز وائر کو سیریز ٹیسٹ لیمپ کے ذریعے جوڑا جاتا ہے۔ ٹیسٹ لیمپ کے کھلے سرے کو سیٹنگ میں وائنڈنگ کے ہر سرے کو چھوا جاتا ہے۔ اگر چراغ اندھیرا رہتا ہے تو اس کا مطلب ہے کہ وائنڈنگ گراؤنڈ نہیں ہے اور اگر یہ چمکتا ہے تو وائنڈنگ کو مٹی کر دیا جاتا ہے۔ یہ ایک تیز، کھردرا عملی طریقہ ہے۔ اگر میگر گراؤنڈ وائنڈنگ کو ٹیسٹنگ نے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، تو میگر کا ایک ٹرمینل جسم سے اور دوسرا وائنڈنگز سے جڑا وائنڈنگ ہے جیسا کہ تصویر 4 میں دکھایا گیا ہے۔ اگر میگر کا پوائنٹر انفیٹٹی کو ظاہر کرتا ہے، تو وائنڈنگ درست ہے اور کوئی کنکشن نہیں ہے۔ وائنڈنگ اور جسم کے درمیان۔ وائنڈنگ اور کے جسم کے درمیان کنڈکٹر یٹ ریزسٹنس ت مشین کی پیمائش 500 وولٹ میگر سے کی جاتی ہے اور اس طرح حاصل کی جانے والی ریٹنگ تھری فیوز اور سنگل فیوز موٹرز کے معاملے میں 1 میگوہم سے کم نہیں ہوگی۔ اضافی حفاظت کے لیے چھت اور میز کے پنکھوں کی صورت میں 2 میگوہم ضروری ہیں۔

پولرٹی ٹیسٹ : وائنڈنگ میں کوائل گروپ کا درست کنکشن درست پول یٹ کو یقینی بناتا ہے۔ اگر کوائل گروپ کنکشن میں کوئی الجھن ہے تو پھر پولرٹی ٹیسٹ مناسب پولرٹی کو چیک کرنے کے لیے ضروری ہے۔

اے سی تھری فیز سقیرل کیج انڈکشن موٹر اور اسٹارٹرز مینٹیننس ، سروس اور ٹروبلشوٹنگ (Maintenance, service and troubleshooting in AC 3 phase squirrel cage induction motor and starters)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- اے سی تھری فیز موٹر کی مینٹیننس کے شیڈول کے بارے میں فہرست اور بیان کریں
- تھری فیز موٹرز میں ممکنہ خرابیوں، وجوہات اور رمذے کی فہرست بنائیں
- موٹر، بیرنگ اور ان کے رمذے میں مکینیکل مسائل کی وضاحت کریں
- سیکھنے پر چکنا کرنے کی تکنیک بیان کریں
- اے سی موٹر اسٹارٹرز اور سٹارٹرز کی مینٹیننس کے ٹریبل شوٹنگ کی وضاحت کریں۔

- عام طور پر اے سی سقیرل کیج انڈکشن موٹر کی نامسٹاب کنسٹرکشن کی وجہ سے، اسے کم مینٹیننس کی ضرورت ہوتی ہے۔ تاہم ٹروبلے سے پاک سروس اور زیادہ سے زیادہ کارکردگی حاصل کرنے کے لیے، اس موٹر کو ایک طے شدہ معمول کی مینٹیننس کی ضرورت ہے۔ جیسا کہ زیادہ تر انڈسٹریل وں میں پایا جاتا ہے کہ اے سی سقیرل کیج موٹر کو دن کے 24 گھنٹے اور سال کے 365 دن مکمل لوڈ کیا جاتا ہے۔ اس لیے مینٹیننس کو مقرر کیا جانا چاہیے کہ کسی منتخب علاقے کے لیے روزانہ، ہفتہ وار، ماہانہ، ششماہی اور سالانہ مدتوں پر موٹر کی ورکنگ لائف کو بڑھانے اور بریکنگ ڈاؤن کے ٹائم کو کم کرنے کے لیے وقفہ وقفہ سے مینٹیننس کی جائے۔
- مینٹیننس کا شیڈول : اے سی سقیرل کیج انڈکشن موٹر کے لیے تجویز کردہ مینٹیننس کا شیڈول بطور گائیڈ ذیل میں دیا گیا ہے۔

روزانہ مینٹیننس

- زمین کے کنکشن اور موٹر لیڈز کی ٹیسٹنگ کریں۔
- زیادہ گرم ہونے کے لیے موٹر وائنڈنگز کو چیک کریں۔ (نوٹ کریں کہ قابل اجازت زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت اس سے اوپر ہے جسے ہاتھ سے آرام سے محسوس کیا جا سکتا ہے۔)
- کنٹرول آلات کی ٹیسٹنگ کریں۔

تیل کی رنگ چکنا مشینوں کے معاملے میں

- i میں یہ دیکھنے کے لیے بیرنگ کی ٹیسٹنگ کرتا ہوں کہ تیل کی انگوٹھیاں ورک کر رہی ہیں۔
- ii بیرنگ کا درجہ حرارت نوٹ کریں۔
- iii اگر ضروری ہو تو تیل شامل کریں۔
- iv اینڈ پلے چیک کریں۔

ہفتہ وار مینٹیننس

- بیلٹ کا تناؤ چیک کریں۔ ایسی صورت میں جہاں یہ ضرورت سے زیادہ ہو اسے فوری طور پر کم کر دینا چاہیے اور آستین والی مشینوں کی صورت میں روٹر اور سٹیٹر کے درمیان وائنڈنگ کے فرق کو چیک کرنا چاہیے۔

- دھول بھری جگہوں پر محفوظ قسم کی موٹروں کے ونڈ سے دھول اڑا دیں۔
- جلے ہوئے کنکشن کے لیے اس پارہونے والے آلات کا معائنہ کریں جہاں موٹر اس پارہوتی ہے اور اکثر بند ہوتی ہے۔
- تیل کی رنگ کے چکنا کرنے والے بیرنگ کے معاملے میں تیل کی ٹیسٹنگ کریں تاکہ دھول، گندگی وغیرہ سے آلودہ ہو (اس کا اندازہ تیل کے رنگ سے معائنہ پر لگایا جا سکتا ہے)۔ مابانہ مینٹیننس کنٹرولرز کو اوور ہال کریں۔
- آئل سرکٹ بریکرز کا معائنہ اور صاف کریں۔
- نم اور دھول بھرے مقامات پر تیز سپیڈ بیرنگ میں تیل کی تجدید کریں۔
- برش ہولڈرز کو صاف کریں اور سلپ رنگ موٹرز کے برش کے بستر کو چیک کریں۔ چکنائی کی حالت چیک کریں۔

ششماہی مینٹیننس

- ان موٹروں کی وائنڈنگ کو صاف کریں جو سنکرن یا اس طرح کے دیگر ایلیمینٹس کا ہنٹنگ ہیں۔ اگر ضروری ہو تو پیچھے کریں اور وارنش بھی کریں۔
- سلپ رنگ موٹرز کی صورت میں نالیوں یا غیر معمولی لباس کے لیے پرچی کی انگوٹھیوں کو چیک کریں۔
- بال اور رولر بیرنگ میں چکنائی کی تجدید کریں۔
- تمام آئل بیرنگ کو نکالیں، مٹی کے تیل سے دھوئیں، چکنا کرنے والے تیل سے فلش کریں اور صاف تیل سے دوبارہ بھریں۔

سالانہ مینٹیننس

- تمام تیز سپیڈ بیرنگ چیک کریں اور اگر ضروری ہو تو تجدید کریں۔
- موٹر کے ونڈوں پر صاف خشک وائنڈنگ اچھی طرح سے اڑا دیں۔ اس بات کو یقینی بنائیں کہ دباؤ اتنا زیادہ نہ ہو کہ کنڈکٹر پیت کو لوسس پہنچے۔
- گندی اور تیل والی ہوائیوں کو صاف اور وارنش کریں۔

• اور ہال موثرز جو آپریٹنگ کے شدید حالات سے مشروط ہوں۔

• سلپ رنگ موثرز کی صورت میں، پٹنگز کے لیے پرچی کی رنگ اور پہننے کے لیے برش کو چیک کریں۔ خراب پرچی کی انگوٹھیاں اور بوسیدہ برش کو تبدیل کیا جانا چاہئے۔

• سوئچ اور فیوز کنکشن کی تجدید کریں اگر بری طرح سے ایریکٹوں ہو۔

• ایسے سٹارٹرز میں تیل کی تجدید کریں جو گیلے یا سنکرن ایلیمینٹس کا ہنٹنگ ہوں۔

• زمین اور موثر وائنڈنگز، کنٹرول گینر اور وائرنگ کے فیز کے درمیان کنڈکٹر پٹ کی ریزسٹنس کو چیک کریں۔

• زمینی کنکشن کی ریزسٹنس کی ٹیسٹنگ کریں۔

• وائنڈنگ کے خلاء کو چیک کریں۔

ریکارڈز: آزاد کارڈ یا ایک رجسٹر (ٹریڈ) عملی میں دکھائے گئے نمونے کے مطابق) ہر مشین کے لیے چند صفحات پر مشتمل رکھیں اور اس میں

چارٹ 1

موثر فلس تو سٹارٹ

سیریل نمبر	وجہ	ٹیسٹنگ	رمیڈی
1	اوورلوڈ ریلے ٹریپید	اوورلوڈ کوائل ٹھنڈا ہونے کا انتظار کریں۔ اگر الگ سے فراہم کیا گیا ہو تو ری سیٹ بٹن کو دبائیں۔ کچھ اسٹارٹرز میں اوورلوڈ ریلے کو دوبارہ	اگر موثر اس پار نہیں ہوسکتی ہے تو اس چارٹ میں بیان کردہ دیگر وجوہات کے لیے موثر سرکٹ کو چیک کریں۔
2	پاور کی فراہمی میں ناکامی۔	سیٹنگ دینے کے لیے اسٹاپ بٹن کو دھکا دینا پڑتا ہے۔ اسٹارٹر آنے والے ٹرمینلز پر پاور کی فراہمی کی ٹیسٹنگ کریں۔	اگر سپلائی سٹارٹر کے آنے والے ٹرمینلز میں موجود ہے، تو سٹارٹر کی خرابی کی ٹیسٹنگ کریں۔ اگر نہیں، تو مین سوئچ اور فیوز چیک کریں۔ اگر ضروری ہو تو فیوز کو تبدیل کریں یا پاور کی فراہمی بحال کریں۔
3	کم وولٹیج	مینز پر وولٹیج کی پیمائش کریں اور نام پلیٹ کی درجہ بندی سے موازنہ کریں۔	نارمل سپلائی بحال کریں یا انٹریٹنگ کے لیے کیبلز کو چیک کریں۔
4	غلط کنکشن	موثر کے اصل ڈیاگرام کے ساتھ کنکشن کا موازنہ کریں۔	پھر بھی اگر موثر اس پار نہیں ہوتی ہے تو موثر کا کنکشن منقطع کرنے کے بعد دوبارہ جوڑیں۔
5	اوورلوڈ	ابتدائی ٹارک کی ضرورت کی پیمائش کریں۔ لوڈ سے	لوڈ کم کریں، آؤ ٹرانسفارمر پر ٹیپنگ بڑھائیں، زیادہ آؤٹ پٹ والی موثر لگائیں۔
6	لوسس پہنچا بیرنگ	موثر کھولیں اور بیرنگ کے کھیل کو چیک کریں۔	اگر ضرورت ہو تو تبدیل کریں۔
7	ناقص اسٹیٹر وائنڈنگ۔	فی فیز کرنٹ کی پیمائش کریں اور وہ برابر ہونے چاہئیں، اگر ضرورت ہو تو فی فیز ریزسٹنس کی پیمائش کریں۔ کے درمیان کنڈکٹر پٹ کی ریزسٹنس کی ٹیسٹنگ پڑتال کریں وائنڈنگ اور زمین	اگر ممکن ہو تو خرابی کی مرمت کریں یا سٹیٹر کو ریوائنڈ کریں۔

سیریل نمبر	وجہ	ٹیسٹنگ	رمیڈی
8	غلط کنٹرول کنکشن۔	کنٹرول سرکٹ کو چیک کریں اور اس کا سرکٹ ڈیاگرام سے موازنہ کریں۔	مینوفیکچر کے سرکٹ ڈیاگرام کے مطابق کنٹرول سرکٹ کو دوبارہ جوڑیں۔
9	مینز پر یا اسٹارٹر پر یا موٹر پر ٹرمینل کے ڈھیلے کنکشن۔	مین سوئچ، سٹارٹر اور موٹر کا ٹرمینل کنکشن چیک کریں تاکہ رنگ برنگے اور ڈھیلے ہو جائیں۔ موٹر کو لوڈ سے منقطع کریں۔	ٹرمنلز کو سخت کریں۔
10	کارفرما مشین بند ہے	موٹر کو لوڈ سے منقطع کریں۔	اگر موٹر تسلی بخش طریقے سے اس پارہوتی ہے تو چلنے والی مشین کو چیک کریں اور خرابی کو دور کریں۔
11	اسٹیٹر یا روٹر میں سرکٹ کھولیں۔	ضعف چیک کریں اور پھر ملٹی میٹر/میگر کے ساتھ	خرابی یا وائنڈنگ کو درست کریں۔
12	اسٹیٹر وائنڈنگ میں شارٹ سرکٹ۔	اوہ میٹر یا کی مدد سے فیز اور کوائل گروپس کو چیک کریں۔ انٹرئل گروپ استعمال کریں۔	وائنڈنگ یا ریوائنڈ کی مرمت کریں
13	وائنڈنگ گراؤنڈ ہے۔	میگر یا ٹیسٹ لیمپ کے ساتھ ٹیسٹ کریں۔	اگر خرابی پائی جاتی ہے تو، مرمت یا پیچھے بٹا دیں
14	بیرنگ سخت۔	روٹر کو ہاتھ سے گھمائیں۔	اگر روٹر رک گیا ہے تو، موٹر کو ختم کریں اور خرابی کو دور کریں۔
15	اور لوڈ	لوڈ اور بیلٹ کے تناؤ کو چیک کریں۔	لوڈ کو کم کریں یا تنگ بیلٹ ڈھیلی کریں۔

چارٹ 2

موٹر اس پارہوتی ہے لیکن لوڈ شینر نہیں کرتی (لوڈ ہونے پر کم سپیڈ سے چلتی ہے)

سیریل نمبر	وجہ	ٹیسٹنگ	رمیڈی
1	بہت کم وولٹیج۔	موٹر ٹرمینلز پر وولٹیج کی پیمائش کریں اور نام پلیٹ سے اس کی تصدیق کریں۔	موٹر ٹرمینلز پر وولٹیج کی پیمائش کریں اور نام پلیٹ سے اس کی تصدیق کریں۔
2	برا کنکشن	ڈھیلے رابطے کے لیے اسٹارٹر کا کنکشن اور رابطہ چیک کریں۔	ضرورت کے مطابق غلطی کو دور کریں۔
3	ڈرائیونگ بیلٹ پر بہت کم یا زیادہ تناؤ۔	تناؤ کی پیمائش کریں اور مینوفیکچر کی ہدایت کے ساتھ اس کی تصدیق کریں۔	بیلٹ کی کشیدگی کو ایڈجسٹ کریں
4	روٹر وائنڈنگ میں سرکٹ کھولیں۔	روٹر سلاخوں اور جوڑوں کی ٹیسٹنگ پڑتال کریں	روٹر سلاخوں کو دوبارہ سولڈر کریں۔
5	ناقص اسٹیٹر وائنڈنگ۔	تسلسل، شارٹ سرکٹ اور رساو کی ٹیسٹنگ کریں۔	اگر ممکن ہو تو سرکٹ کی مرمت کریں یا سٹیٹر کو ریوائنڈ کریں۔
6	عیب دار بیرنگ	کھیل کے لیے بیرنگ کی ٹیسٹنگ کریں۔	بیرنگ کو تبدیل کریں۔
7	ضرورت سے زیادہ بھری ہوئی	موٹر کے لائن کرنٹ کی پیمائش کریں اور اس کا ریٹیڈ کرنٹ سے موازنہ کریں۔	موٹر پر مکینیکل لوڈ کو کم کریں۔
8	کم تعدد	فریکوئنسی میٹر سے لائن فریکوئنسی کی پیمائش کریں۔	اگر لائن فریکوئنسی کم ہے تو سپلائی حورک کو مطلع کریں اور اسے درست کریں۔

چارٹ 3

موٹر فیوز کو اڑا دیتی ہے

سیریل نمبر	وجہ	ٹیسٹنگ	رمیڈی
1	فیوز کا غلط سائز	فیوز وائر کا سائز چیک کریں (اسے اس کے 1/2 گنا کے لیے ریٹ کیا جانا چاہیے۔ عام کرنٹ؛ ایمی میٹر کو سرکٹ میں جوڑیں اور اضافی لوڈ کرنٹ کی ٹیسٹنگ کریں۔	اگر ضروری ہو تو فیوز کی تار کو تبدیل کریں؛ موٹر اگر یہ سٹیٹر یا روٹر کی الیکٹریک خرابی کی وجہ سے ہے۔ کی مرمت
2	کم وولٹیج	لائن وولٹیج کی پیمائش کریں	کم وولٹیج کی وجہ کو ہٹا دیں۔
3	ضرورت سے زیادہ بھری ہوئی	لائن کرنٹ کی پیمائش کریں اور اس کا ریٹیڈ کرنٹ سے موازنہ کریں۔	اور لوڈ کی وجہ کو درست کریں یا زیادہ آؤٹ پٹ ریٹنگ والی موٹر انسٹال کریں۔
4	ناقص اسٹیٹر وائنڈنگ	جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے اوپن سرکٹ، شارٹ سرکٹ یا سٹیٹر کا رساو چیک کریں۔	خرابی کی مرمت؛ اگر ممکن نہ ہو تو سٹیٹر کو ریوائنڈ کریں۔
5	ڈھیلے سٹارٹر میں کنکشن	سٹارٹر میں ڈھیلے یا خراب کنکشن چیک کریں کیونکہ یہ کرنٹ کو انبیلنس کرنے کا سبب بن سکتا ہے۔	ڈھیلے کنکشن کو درست کریں؛ سینڈ پیپر کے ساتھ اسٹارٹر کے تمام رابطہ پوائنٹس کو ڈھیلے کریں اور کنکشن کو سیدھ میں رکھیں۔
6	غلط کنکشن	اصل ڈایاگرام کے ساتھ کنکشن چیک کریں۔	اگر موٹر اب بھی اس پار نہیں ہوتی ہے تو اسے دوبارہ جوڑیں۔

چارٹ 4

اور موٹر کو گرم کرنا سوال

سیریل نمبر	وجہ	ٹیسٹنگ	رمیڈی
1	بہت زیادہ یا کم وولٹیج یا تعدد	موٹر کے ترمینل پر وولٹیج اور فریکوئنسی چیک کریں۔	اکم یا زیادہ وولٹیج یا فریکوئنسی کی وجہ کو درست کریں جیسا کہ معاملہ ہو سکتا ہے۔
2	غلط کنکشن	دیئے گئے سرکٹ ڈایاگرام کے ساتھ کنکشن کا موازنہ کریں۔	اگر ضرورت ہو تو کنکشن کو دوبارہ جوڑیں۔
3	روٹر میں سرکٹ کھولیں۔	روٹر سلاخوں کے ڈھیلے جوڑ گرمی کا باعث بنتے ہیں۔	روٹر سلاخوں اور اختتامی حلقوں کے جوڑوں کو دوبارہ فروخت کریں۔
4	ناقص اسٹیٹر وائنڈنگ	تسلسل، شارٹ سرکٹ اور رساو کی ٹیسٹنگ کریں جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے۔	اگر ممکن ہو تو غلطی کو دور کریں؛ بصورت دیگر اسٹیٹر وائنڈنگ کو ریوائنڈ کریں۔ اگر کوئی ہے تو ان سے گندگی اور دھول کو ہٹا دیں۔
5	وینٹیلیشن میں گندگی نالیوں	ان میں کسی بھی دھول یا گندگی کے لئے وینٹیلیشن نالیوں کا معائنہ کریں۔	لوڈ کو کم کریں یا بیلٹ کو ڈھیلا کریں۔ سنگل فیزنگ کی خرابی کو درست کریں۔
6	اور لوڈ	لوڈ اور بیلٹ کو چیک کریں۔	اگر کارفرما مشین میں خرابی ہے تو اسے ٹھیک کریں۔ اگر مسئلہ بیئرنگ میں ہے، تو چھان بین کریں اور مرمت کریں یا نئے سے تبدیل کریں۔
7	غیر متوازن الیکٹریک فراہمی	سنگل فیزنگ کے لیے وولٹیج چیک کریں۔ کنکشن اور فیوز چیک کریں۔ لوڈ کو ہٹا دیں اور روٹر کو چیک کریں۔ مفت روٹیشن کے لیے۔	اگر ضرورت ہو تو اس مقصد کے لیے بنائی گئی موٹر کو تبدیل کریں۔

سیریل نمبر	وجہ	ٹیسٹنگ	رمیڈی
8	چلنے والی مشین یا تنگ بیئرنگ سے موٹر رک گئی۔	موٹر - اسٹارٹر کانٹیکٹر کو چیک کریں۔	مشین بیئرنگ کو ڈھیلا کریں یا بیئرنگ کو چکنائی دیں یا بیئرنگ کو تبدیل کریں۔
9	جب موٹر کو ریورس کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے تو گرم ہو جاتا ہے۔	کنکشن چیک کریں۔	کارخانہ دار کی ٹیسٹنگ کریں۔ ہدایات

چارٹ 5

موٹروں میں کمپن اور شور

سیریل نمبر	وجہ	ٹیسٹنگ	رمیڈی
1	ڈھیلا بنیاد بولٹ یا گری دار میوے	ڈھیلا فٹنگ کے لیے فاؤنڈیشن کے نٹ اور بولٹ کا معائنہ کریں۔	فاؤنڈیشن کے گری دار میوے کو سخت کریں۔
2	غلط جوڑے کی سیدھ	ڈائل ٹیسٹ اشارے کے ذریعے روح کی سطح کے ساتھ سیدھ کی ٹیسٹنگ کریں۔	جوڑے کو دوبارہ سیٹنگ دیں۔
3	ناقص مقناطیسی اسٹیٹر یا روٹر کا سرکٹ۔	ہر فیز میں کرنٹ کی پیمائش کریں اور وہ برابر ہونے چاہئیں۔ فی فیز ریزسٹنس بھی چیک کریں اور وہ برابر ہونے چاہئیں۔ وائنڈنگز اور فریم کے درمیان کنڈکٹر پیت کی ریزسٹنس کو چیک کریں۔ ایک نئی زخم والی موٹر میں پول فیز گروپ میں الٹ کوائلز ہو سکتے ہیں جن کا کمپاس ٹیسٹ کے ذریعے پتہ لگایا جا سکتا ہے۔	اگر ممکن ہو تو خرابی کی مرمت کریں یا موٹر کو ریوانڈ کریں
4	سنگل فیز پر چلنے والی موٹر۔	موٹر کو روکیں، پھر اس پار کرنے کی کوشش کریں۔ (یہ سنگل فیز پر اس پار نہیں ہوگا)۔ لائنوں یا سرکٹس میں سے کسی ایک میں کھلے کے لئے چیک کریں۔	فرامی کو درست کریں۔
5	نویسی والی بال بیئرنگ۔	بیئرنگ میں درست گریڈ اور کم نویسی کے لیے چکنا چیک کریں۔	اگر مل جائے تو چکنا کرنے والا بدل دیں یا بیئرنگ بدل دیں۔
6	ڈھیلا شافٹ پر چھدن یا ڈھیلا روٹر۔	حصوں کو بصری طور پر چیک کریں۔	تمام ہولڈنگ بولٹس کو سخت کریں۔
7	اسٹیٹر پر روٹر رگڑنا۔	اسٹیٹر اور روٹر پر رگڑ کے مارکنگ کی ٹیسٹنگ کریں۔	اگر مل جائے تو شافٹ کو دوبارہ سیٹنگ دیں تاکہ اس کے درمیان ہو یا بیئرنگ تبدیل کریں۔
8	اینڈ کور کی غلط فٹنگ۔	روٹر کور کی ناہمستاب پوزیشن کے لیے چار مختلف پوائنٹس پر وائنڈنگ کے فرق کی پیمائش کریں۔	سائیڈ کور کے پیچ کھولیں، اور پھر ایک ایک کر کے سخت کریں۔ اگر پریشانی برقرار رہتی ہے تو، سرے کا احاطہ ہٹا دیں، اگلی پوزیشن پر شفٹ کریں اور پیچ کو دوبارہ سخت کریں۔

سیریل نمبر	وجہ	ٹیسٹنگ	رمیڈی
9	غیر ملکی وانڈنگ کے فرق میں میٹرل -	ایئر گیپ کی ٹیسٹنگ کریں۔	فائل کریں یا ایئر گیپ کو صاف کریں۔
10	ڈھیلا پنکھا یا بیرنگ	پنکھے کے سکرو یا بیرنگ کے ڈھیلے پن کو چیک کریں۔	اگر ضروری ہو تو پنکھے کے پیچ کو سخت کریں یا نئے بیرنگ کو ٹھیک کریں۔
11	شافت پر یا ہاؤسنگ میں بیرنگ میں سستی۔	بیرنگ کو ہٹا دیں اور ہاؤسنگ میں شافت اور ایکسٹرنل ریس پر ریس کے انٹرنل ڈھیلے پن کا معائنہ کریں۔	شافت اور رہائش کے ڈھیلے پن کو دور کرنے کے لیے موٹر کو مرمت کی دکان پر بھیجیں، اگر کوئی ہو۔
12	بیرنگ کی غلط فٹنگ۔	اینڈ کور کو ہٹا دیں اور شافت پر یا ہاؤسنگ میں بیرنگ کی اسمبلی کی ٹیسٹنگ کریں۔	بیرنگز کو شافت پر یا ہاؤسنگ میں ریفت کریں۔
13	شافت میں معمولی موڑ۔	لیتھ پر سیدھ کی ٹیسٹنگ کریں۔	اگر ضرورت ہو تو موڑ کو ہٹا دیں یا شافت کو تبدیل کریں۔

موٹر اسٹارٹرز کی ٹروبلشوٹنگ (Troubleshooting of motor starters)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- D.O.L میں مشکلات بیان کریں۔ اسٹارٹر، ان کی وجہ اور ان کا رمیڈی
- مئی مینول اسٹارٹر میں مشکلات، ان کی وجہ اور ان کا رمیڈی دیکھیں۔

کسی غیر ملکی میٹرل کی ٹیسٹنگ کریں۔ اسے ہٹائیں اور اسٹارٹر کو دوبارہ ٹیسٹ کریں۔ بصری طور پر دیکھیں کہ آیا رابطے ٹھیک سے بند ہو رہے ہیں۔

اگر کوئی رابطہ ٹھیک طرح سے بند نہیں ہو رہا ہے یا رابطے کی سطح پر کوئی جلن اور پٹنگ نظر آتی ہے، تو رابطے کی پٹیوں کو ہٹا دیں۔ زیرو نمبر سینڈ پیپر یا ہمسٹاب فائل کے ساتھ مناسب طریقے سے کپڑے پہنیں یا اگر ضروری ہو تو اسے تبدیل کریں۔

جب نو وولٹ کوائل کو اسٹارٹ بٹن سے چالو کیا جاتا ہے، تو اسٹارٹر کا معاون رابطہ NVC سرکٹ کو مکمل کرنے کے لیے بند ہونا چاہیے اور اسٹارٹ بٹن کے جاری ہونے کے بعد بھی اسے بند پوزیشن میں رہنا چاہیے۔

اگر اوورلوڈ ریلے صحیح طریقے سے ورک نہیں کر رہا ہے یعنی پرسنٹس ریٹنگ کی سیٹنگ کے مطابق موٹر کو ٹرپ نہیں کر رہا ہے، تو اسے مینوفیکچرر کی اصل وضاحت کے مطابق نئی ریلے سے بدل دیں۔

اگر سٹارٹر میں گنگناہٹ اور چہچہانے کی آوازیں آتی ہیں تو ریٹیڈ وولٹیج کی ٹیسٹنگ کریں۔ اگر وولٹیج ٹھیک ہے، تو چیک کریں کہ پول کے چہروں پر چپکنے والی کوئی چیز موجود ہے۔ اگر مل جائے تو اسے اچھی طرح صاف کریں۔ دیکھیں کہ کیا NVC کے پول ی چہروں پر شیڈنگ کی رنگ ڈھیلی ہے۔ اسے مناسب طریقے سے سخت کریں اور NVC ہاؤسنگ کے موسم بہار کے تناؤ کو بھی چیک کریں۔

تعارف : D.O.L. سٹارٹر فکسڈ کانٹیکٹس، موو ایبل کنٹیکٹس، کوئی وولٹ کوائل، اوورلوڈ ریلے اور اسٹارٹ بٹن پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ سبز رنگ میں ہوتا ہے اور ایک سٹاپ بٹن سرخ رنگ میں ہوتا ہے جس میں تالا لگا ہوتا ہے۔ رابطہ کار کا ٹرمس مقصد موٹر سرکٹ بنانا اور توڑنا ہے۔ رابطہ کار میں یہ رابطے زیادہ سے زیادہ پہنتے ہیں،

کثرت سے استعمال کی وجہ سے اور اس وجہ سے یہ رابطے چاندی کے مرکب میٹرل سے بنے ہیں۔ ایک نو وولٹ کوائل انٹر وولٹیج ریلیز میکنازم کے طور پر ورک کرتا ہے جب سپلائی وولٹیج ناورک ہو جائے یا مقررہ قیمت سے کم ہو تو موٹر کو سپلائی منقطع کر دیتی ہے۔ اس طرح ان حالات میں موٹر سپلائی سے منقطع ہو جائے گی۔

موٹر کے تحفظ کے لیے تھرمل اوورلوڈ ریلے یونٹ فراہم کیا جاتا ہے۔ یہ یونٹ ایک ٹرپل پول پر مشتمل ہوتا ہے، ہائی میٹالک ریلے ایک مہر ہائی میٹالک انکلوژر میں رکھا جاتا ہے۔ یہ پرسنٹس سیٹنگ کے انتظام کے ساتھ فراہم کی گئی ہے۔ اوورلوڈ پر ٹرپ کرنے کے بعد، ریلے کو سٹاپ بٹن دبا کر دوبارہ سیٹنگ دینا پڑتا ہے۔ ریلے صرف ہائی میٹالک کے بعد دوبارہ سیٹنگ دیا جا سکتا ہے سٹریس کافی ٹھنڈا ہو جاتے ہیں۔

سٹارٹ بٹن دبائے کے باوجود موٹر اس پارنہ ہونے کی صورت میں، دیکھیں کہ آیا سٹاپ بٹن کو سٹاپ بٹن کے قریب فراہم کردہ دھاتی لاکنگ پیس سے لاک کیا گیا ہے۔ اسے چھوڑیں اور اسٹارٹ بٹن دبائیں، پھر موٹر کے ورک کاج کا مشاہدہ کریں۔

فرض کریں کہ تھری فیز سپلائی دستیاب ہے اور سٹارٹر NVC انرجی دے رہا ہے لیکن موٹر اس پارنہ ہو رہی ہے، رابطہ پوائنٹس کے درمیان

کی نہیں۔ خرابیوں پر توجہ دینے اور ان کو درست کرنے کے بعد، سٹارٹر کو دوبارہ جوڑیں، مناسب ورک کرنے کے لیے اسے موٹر سے جوڑیں۔ سٹارٹر چیک - نیچے دیا گیا چارٹ D.O.L میں پریشانی کا پتہ لگانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ سٹارٹر DOL اسٹارٹرز کمیٹیٹنس

فرض کریں کہ سٹارٹر اکثر ٹرپ کرتا ہے، موٹر پر لوڈ چیک کریں۔ (بیلٹ کے زیادہ لوڈ یا زیادہ تناؤ کی وجہ سے ہو سکتا ہے) بیلٹ کا لوڈ یا تناؤ کم کریں۔ مزید ہر فیز میں موٹر کرنٹ کو چیک کریں۔ اگر موٹر مقررہ سے زیادہ کرنٹ لیتی ہے حالانکہ لوڈ نارمل ہے تو غلطی موٹر کی ہے اسٹارٹر

DOL اسٹارٹرز کی مینٹیننس

میں سٹارٹر چیک چارٹ	وجہ	رمیڈی
1	کم ولٹیج، کوائل ٹھیک سے نہیں اٹھا رہی۔ ٹوٹی ہوئی پولشیڈنگ کی انگوٹھی۔ مقناطیس کے پول ی چہروں کے درمیان ناقص رابطہ۔ فکسڈ اور ڈائنمک کنکشن کے درمیان ناقص رابطہ۔	ولٹیج کی حالت درست کریں۔ اگر مسلسل کم، ولٹیج ہے ٹرانسفارمر ٹیپنگ کی فراہمی کو چیک کریں۔ بدل پولکے چہروں کو صاف کریں۔ کنکشن کو صاف کریں اور اگر ضروری ہو تو دیں۔
2	کم ولٹیج مقناطیس کو سیل کرنے سے روکتا ہے۔ رش کرنٹ میں غیر معمولی۔ موٹر میں شارٹ سرکٹ۔ غیر ملکی معاملات کنکشن کو بند ہونے سے روکتے ہیں۔ تیز انچنگ۔	ولٹیج کی حالت درست کریں۔ مسلسل کم ولٹیج کی صورت میں، جسے عام طور پر قبول کیا کو کم ولٹیج کوائل میں تبدیل NVC، جاتا ہے کر دیں۔ ضرورت سے زیادہ لوڈ کرنٹ کو چیک کریں یا اس سے بڑا کنٹریکٹ استعمال کریں۔ لوڈ کرنٹ کو ہٹا دیں یا بڑا کنٹریکٹ استعمال کریں۔ غلطی کو دور کریں اور یہ یقینی بنانے کے لیے چیک کریں کہ فیوز کی درجہ بندی درست ہے۔ مناسب سالوینٹ کے ساتھ کنکشن کو صاف کریں۔ بڑی ڈیوائس انسٹال کریں یا آپریٹر کو خبردار کریں کہ وہ انچ کے بٹن کو جلدی سے ورک نہ کرے۔
3	کمزور رابطہ دباؤ۔	رابطہ چشموں کو ایڈجسٹ یا تبدیل کریں۔
4	ٹوٹی ہوئی شیڈنگ کوائل۔ مقناطیس کے چہرے ملن نہیں ہیں۔ مقناطیس کے چہروں پر مٹی یا زنگ۔	مقناطیس کو تبدیل کریں۔ مقناطیس اسمبلی کو سیدھ کریں یا تبدیل کریں۔ مناسب سالوینٹس سے صاف کریں۔
5	کم ولٹیج کوائل کھلی یا شارٹ سرکٹ۔ حرکت پذیر حصوں کے لیے مکینیکل رکاوٹ۔	سسٹم ولٹیج چیک کریں۔ مسلسل کم ہونے کی صورت میں ولٹیج، کم ولٹیج کوائل میں تبدیل کریں۔ کوائل کو تبدیل کریں۔ صاف کریں اور رابطہ اسمبلی کی مفت نقل و حرکت کی ٹیسٹنگ کریں۔
6	ولٹیج نہیں ہٹایا گیا۔ زنگ آلود یا زنگ آلود حصے جو بانڈنگ کا باعث بنتے ہیں۔ مقناطیس کے راستے میں وائڈنگ کے فرق کی کمی کی وجہ سے بقایا مقناطیسیت۔ پول کے چہروں پر چچیا مادہ جو بانڈنگ کا باعث بنتا ہے۔	کوائل سرکٹ میں وائرنگ چیک کریں۔ NVC حصوں کو تبدیل کریں۔ ٹوٹے ہوئے مقناطیسی پرزوں کو تبدیل کریں یا پرزوں کو ڈی میگنیٹائز کریں۔ مناسب سالوینٹ سے صاف کریں۔

ٹراپل	وجہ	رمیڈی
7 کوائل کا زیادہ گرم ہونا	وور ولٹیج۔ مکینیکل لوسس یا سنکرن کی وجہ سے کوائل وں میں شارٹ سرکٹڈ موڑ۔ اعلیٰ محیطی درجہ رارت۔ پول کے چہروں پر مٹی یا زنگ وائنٹنگ کے رق کو بڑھاتا ہے۔	ٹرمنل ولٹیج کو چیک کریں اور درست کریں۔ کوائل کو تبدیل کریں۔ اسٹارٹر کو زیادہ مناسب جگہ پر منتقل کریں یا پنکھا استعمال کریں۔ پول کے چہرے صاف کریں۔
II اوورلوڈ ریلے / ربانی 1 سٹارٹر اکثر ٹرپ کر رہا ہوتا ہے۔ برقرار اوورلوڈ	اوور لوڈ ریلے کی غلط سیٹنگ ۔	ٹھیک سے ری سیٹ کریں۔ نقص / ضرورت سے زیادہ موٹر کرنٹ کی ٹیسٹنگ کریں۔
2 ٹرپ کرنے میں ناکامی (جس کی وجہ 2 سے موٹر جل جاتی ہے)۔	ریلے کی غلط سیٹنگ ۔ گندگی، سنکرن وغیرہ O.L کی وجہ سے مکینیکل بانٹنگ۔	ریلے کی غلط سیٹنگ ۔ گندگی، سنکرن O.L وغیرہ کی وجہ سے مکینیکل بانٹنگ۔
III فیوز 1 فیوز کا مسلسل اڑنا	وائٹنگ/وائرننگ میں شارٹ سرکٹ یا خراب کنڈکٹر یت۔	کنڈکٹر یت ریزسٹنس کے لیے موٹر اور سرکٹ کو چیک کریں۔
2 فیوز شارٹ سرکٹ کی حالت میں نہیں اڑ رہا ہے۔	فیوز کی درجہ بندی بہت زیادہ ہے۔	مناسب فیوز کے ساتھ تبدیل کریں۔
3 تھری فیوز کا بار بار اڑنا۔	فیوز کی درجہ بندی بہت کم ہے۔ فیڈر کی اوورلوڈنگ	مناسب فیوز کے ساتھ تبدیل کریں۔ اوور کرنٹ، رساو اور شارٹ سرکٹ چیک کریں۔

سنگل فیز موٹرز - اسپلٹ فیز انڈکشن موٹر - انڈکشن اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹر (Single phase motors - split phase induction motor - induction-start induction-run motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- مختصراً اے سی سنگل فیز موٹرز کی اقسام کی وضاحت کریں
- روٹنگ میگنٹک فیلڈ کو حاصل کرنے کے لیے سنگل فیز کو ڈسٹری بیوشن کرنے کی ضرورت اور طریقوں کی وضاحت کریں
- سنگل فیز ریزسٹنس / انڈکشن اسٹارٹ / انڈکشن رن موٹرز کے اصول، کنسٹرکشن، آپریشن کی خصوصیت اور اطلاق کی وضاحت کریں۔

اسپلٹ فیزنگ کے ذریعے، دو (اہم اور ابتدائی) فیلڈز مل کر ایک گھومنے والا مقناطیسی پول تیار کریں گے۔

اسپلٹ فیز موٹر کا ورکنگ: اس پار کرنے کے وقت، گھومنے والے مقناطیسی پول کو پیدا کرنے کے لیے مین اور اس پار ہونے والی دونوں وائنڈنگز کو سپلائی کے پار جوڑا جانا چاہیے۔ روٹر سقیرل کے پنجرے کی قسم کا ہوتا ہے، اور گھومتا وائنڈنگ مقناطیسی پول اسٹیشنری روٹر سے گزرتا ہے، جس سے روٹر میں ایک ایف ایم ایف شامل ہوتا ہے۔ چونکہ روٹر کی سلاخیں شارٹ سرکٹ ہوتی ہیں، ان میں کرنٹ بہتا ہے جو مقناطیسی پول پیدا کرتا ہے۔ یہ مقناطیسی پول روٹنگ والے مقناطیسی پول کی مخالفت کرتا ہے اور مین پول کے ساتھ مل کر روٹنگ والا پول تیار کرے گا۔ اس عمل سے، روٹر روٹنگ والے مقناطیسی پول کی اسی ڈائریکشن میں گھومنا اس پار کر دیتا ہے جیسا کہ سقیرل کیج انڈکشن موٹر کے معاملے میں، جس کی پہلے وضاحت کی گئی تھی۔ اس لیے، ایک بار جب روٹر گھومنا اس پار کر دیتا ہے، تو اس پار ہونے والی وائنڈنگ کو کچھ مکینیکل طریقوں سے سپلائی سے منقطع کیا جا سکتا ہے کیونکہ روٹر اور سٹیٹر فیلڈز ایک روٹنگ والا مقناطیسی پول بناتے ہیں۔ ریزسٹنس کا آغاز، انڈکشن رن موٹر: چونکہ اس قسم کی موٹر کا سٹارٹنگ ٹارک نسبتاً چھوٹا ہوتا ہے اور اس کا سٹارٹنگ کرنٹ زیادہ ہوتا ہے، اس لیے یہ موٹر عام طور پر 0.5 HP تک ریٹنگ کے لیے استعمال ہوتی ہیں جہاں لوڈ آسانی سے اس پار کیا جا سکتا ہے۔

- ضروری حصے جیسا کہ Fig 1a میں دکھایا گیا ہے۔
- مین وائنڈنگ یا رننگ وائنڈنگ
- معاون وائنڈنگ یا سٹارٹنگ وائنڈنگ
- سقیرل پنجرے کی قسم روٹر
- سینٹر فیوگل سوئچ سٹارٹنگ وائنڈنگ

کو اس لیے ڈیزائن کیا گیا ہے کہ اس میں مین وائنڈنگ سے زیادہ ریزسٹنس اور کم ریپلشن عمل ہو۔ یہ مین وائنڈنگ کے مقابلے میں معاون وائنڈنگ میں چھوٹے کنڈکٹرز کا استعمال کر کے حاصل کیا جاتا ہے۔ جب زیادہ لوہے سے گھرا وائنڈنگ ہو تو مین وائنڈنگ میں زیادہ انڈکٹنس ہو گی، جسے سٹیٹر سلاخ میں گہرائی میں رکھ کر ممکن بنایا جا سکتا ہے۔ یہ واضح ہے کہ کرنٹ ڈسٹری بیوشن ہو جائے گا جیسا کہ Fig 1b میں دکھایا گیا ہے۔ اس پار ہونے والا کرنٹ 'I' سٹارٹ 'میں سپلائی وولٹیج 'V' لائن ' کو 15° اور

سنگل فیز موٹرز گھر، دفتر، فارم، فیکٹری، اور کاروباری اداروں میں بہت سی مفید خدمات انجام دیتی ہیں۔ ان موٹروں کو عام طور پر فریکشنل ہارس پاور موٹرز کہا جاتا ہے جن کی درجہ بندی 1 H.P سے کم ہوتی ہے۔

سنگل فیز موٹرز کو ان کی کنسٹرکشن اور اس پار کرنے کے طریقے کے مطابق اسپلٹ فیز انڈکشن موٹرز اور کمیوٹیٹر موٹرز کے طور پر وسیع پیمانے پر درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔ اسپلٹ فیز انڈکشن موٹرز کو مزید درجہ بندی کیا جا سکتا ہے:

- ریزسٹنس آغاز، انڈکشن رن موٹرز
- انڈکشن اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹرز
- پرمانینٹ کیپسیٹر موٹرز
- کیپسیٹر اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹرز
- کیپسیٹر اسٹارٹ، کیپسیٹر سے چلنے والی موٹرز
- شیڈڈ پول موٹرز۔
- سٹیپر موٹر

کمیوٹیٹر موٹرز کو درجہ بندی کیا جا سکتا ہے:

- ریپلشن موٹرز
- سیریز موٹرز۔

اسپلٹ فیز انڈکشن موٹر کے آپریشن کا ٹرمس اصول پولی فیز انڈکشن موٹر کی طرح ہے۔ ٹرمس فرق یہ ہے کہ سنگل فیز موٹر کرتا ہے۔

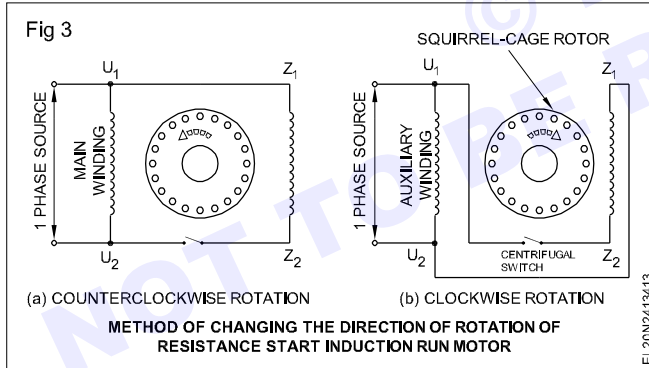
گھومنے والا مقناطیسی پول پیدا نہیں کرتا بلکہ صرف ایک پلسیٹنگ فیلڈ پیدا کرتا ہے۔ اس لیے گھومنے والے مقناطیسی پول کو پیدا کرنے کے لیے، موٹر کو اس پار کرنے کے لیے دو فیز موٹر کے طور پر ورک کرنے کے لیے فیز اسپلٹنگ کی جانی چاہیے۔

دو 90° آؤٹ آف فیز فیلڈز سے گھومنے والی فیلڈ تیار کرنا: گھومنے والے مقناطیسی پول کو پیدا کرنے کے طریقوں میں سے ایک اسپلٹ فیزنگ ہے۔ یہ اسٹیٹر میں وائنڈنگ کا دوسرا سیٹ فراہم کر کے کیا جاسکتا ہے جسے سٹارٹنگ وائنڈنگ کہتے ہیں۔ اس وائنڈنگ کو جسمانی طور پر مین وائنڈنگ سے 90 الیکٹریک ڈگری پر رکھا جانا چاہیے، اور مین وائنڈنگ سے کرنٹ آؤٹ فیز لے جانا چاہیے۔ یہ، فیز کرنٹ سے باہر، سٹارٹنگ وائنڈنگ کے ریپلشن عمل کو مین وائنڈنگ سے مختلف بنا کر حاصل کیا جا سکتا ہے۔ اگر دونوں وائنڈنگز کا ریپلشن عمل اور رکاوٹ یکساں ہے تو، نتیجے میں آنے والا فیلڈ، جو مین اور اس پار ہونے والی وائنڈنگز سے بنایا گیا ہے، الٹرنیٹو ہوگا لیکن گھومے گا نہیں اور موٹر اس پار نہیں ہوگی۔

خصوصیات سے کیا جا سکتا ہے، جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے سینٹر فیوگل سے جس طرح مین اور معاون وائنڈنگز کنکشن ہیں۔ لہذا، یا تو مین وائنڈنگ ترمینلز کو تبدیل کر کے یا اس پارہونے والے وائنڈنگ ترمینلز کو تبدیل کر کے، ڈائریکشن کا الٹ جانا

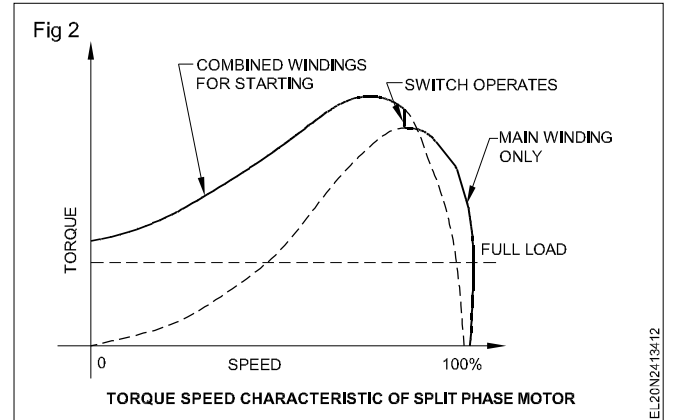
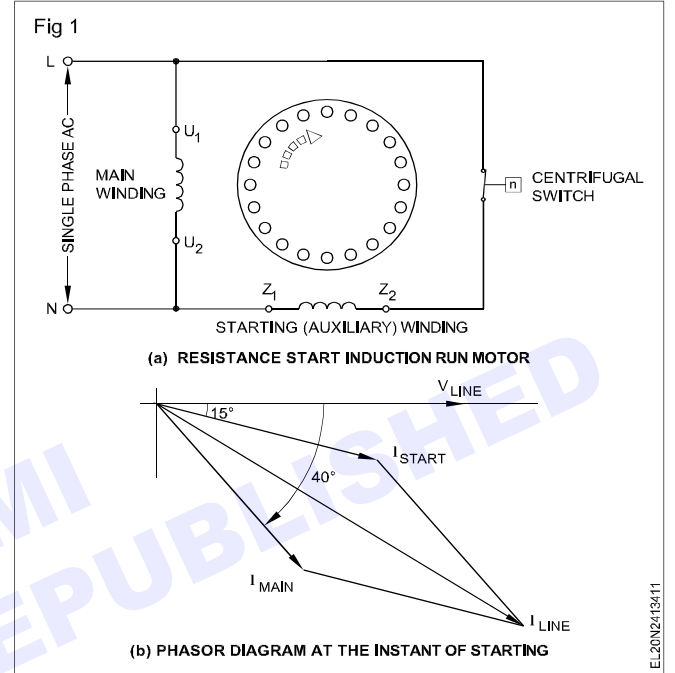
روٹیشن حاصل کی جا سکتی ہے۔ اگر Z_1 کو U_1 سے جوڑ دیا جائے اور Z_2 کو تصویر 3a کے مطابق U_2 سے جوڑ دیا جائے تو گھڑی کی مخالف ڈائریکشن میں روٹیشن ہو گی۔ اگر Z_1 کو U_2 سے جوڑ دیا جاتا ہے اور Z_2 کو U_1 سے جوڑ دیا جاتا ہے، تو روٹیشن گھڑی کی ڈائریکشن ہو گی، جیسا کہ تصویر 3b میں دکھایا گیا ہے۔

ریزسٹنس آغاز، انڈکشن رن موٹر کا ایپلیکیشن: چونکہ اس قسم کی موٹروں کا اس پارہونے والا ٹارک نسبتاً چھوٹا ہوتا ہے اور اس کا ابتدائی کرنٹ زیادہ ہوتا ہے، یہ 0.5 HP تک کی درجہ بندی کے لیے تیار کیے جاتے ہیں جہاں ابتدائی لوڈ ہلکا ہوتا ہے۔ یہ موٹریں پنکھے، گرانڈر، واشنگ مشین اور لکڑی کے ورک کرنے والے اوزار چلانے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ انڈکشن اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹر: ریزسٹنس آغاز کے بجائے، انڈکشن اسٹارٹ کا استعمال موٹر کو انتہائی انڈکٹو سٹارٹنگ وائنڈنگ کے ذریعے اس پار کرنے کے لیے کیا جا سکتا ہے۔ ایسی صورت میں، اس پارہونے والی وائنڈنگ میں زیادہ تعداد میں موٹر ہوں گے، اور یہ سٹیئر سلاٹس کے انٹرل حصوں میں جڑے ہوئے ہوں گے تاکہ زیادہ موٹر کی وجہ سے انڈکٹنس زیادہ ہو، اور یہ علاقہ زیادہ لوہے سے گھرا ہو گا۔ چونکہ زیادہ تر معاملات میں ابتدائی اور مین وائنڈنگ ایک ہی گیج وائنڈنگ تار سے بنتی ہیں، ریزسٹنس وائنڈنگز کی شناخت کے لیے پیمائش کی جانی چاہیے۔ اس موٹر میں کم اس پارہونے والا ٹارک، زیادہ اس پارہونے والا کرنٹ اور کم پاور ایلیمنٹ ہو گا۔



گا۔ 'ا' مین، مین وولٹیج سے تقریباً 40° پیچھے رہ جاتا ہے۔ لہذا، یہ دھارے ٹائم کے فیز میں مختلف ہوں گے اور ان کے مقناطیسی پول مل کر گھومتے ہوئے مقناطیسی پول پیدا کریں گے جب موٹر سنکرونس سپیڈ کے تقریباً 75 سے 80 فیصد تک پہنچ جاتی ہے، تو اس پارہونے والی وائنڈنگ کو سینٹری فیوگل سوئچ کے ذریعے کھولا جاتا ہے، اور موٹر سنگل فیز موٹر کے طور پر ورک کرتی رہے

گی۔ اس مقام پر جہاں سٹارٹنگ وائنڈنگ منقطع ہو جاتی ہے، موٹر اکیلے مین وائنڈنگ کے ساتھ تقریباً اتنا ہی ٹارک تیار کرتی ہے جتنا کہ دونوں وائنڈنگز کنکشن ہوتے ہیں۔ اس کا مشاہدہ اس موٹر کی مخصوص ٹارک سپیڈ



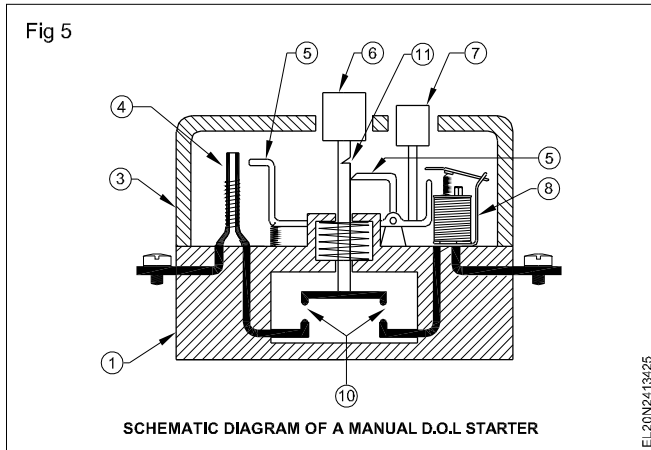
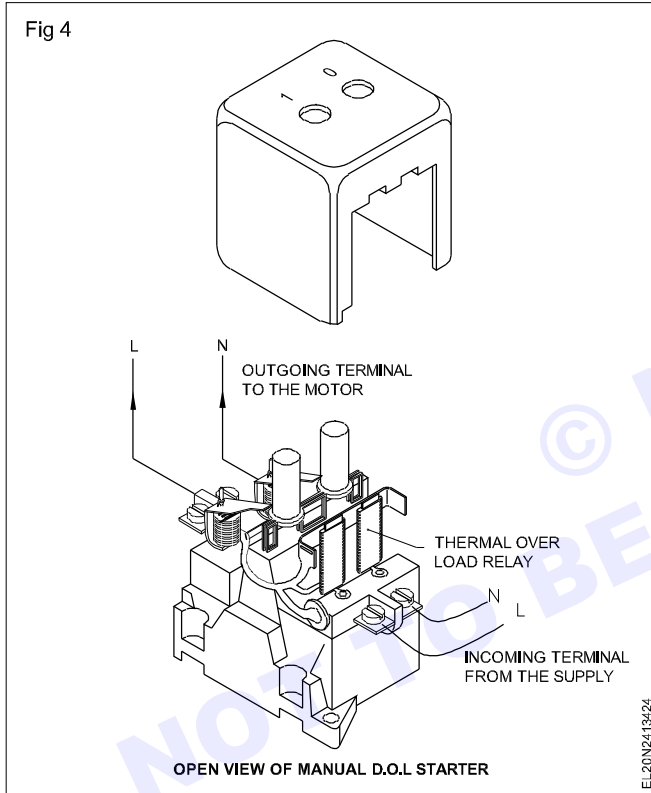
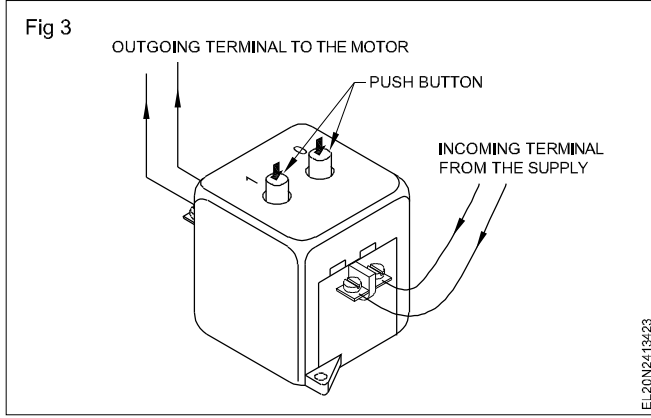
سینٹر فیوگل سوئچ (Centrifugal switch)

مقاصد: اس سیک کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے۔

- سینٹر فیوگل سوئچ کے کام، مینٹیننس اور ٹیسٹنگ کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔
- ایک مینول D.O.L کی ضرورت کی وضاحت کریں۔ اسٹارٹر اور اس کے ورک کرنے والے
- اوورلوڈ ریلے کے آپریشن کی وضاحت کریں۔

سینٹر فیوگل سوئچ: سینٹر فیوگل سوئچ واقع ہے۔ موٹر کے اندر اور کیپسیٹر اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹرز کی صورت میں اسٹارٹنگ وائنڈنگ کے ساتھ سیریز میں جڑا وائنڈنگ ہے، اور دو ویلیو،

ایک پش بٹن مکینیکل ربط کے ذریعے میکانزم کو چلاتا ہے۔ جیسا کہ انجیر 4 اور 5 میں دکھایا گیا ہے، اسٹارٹر میں بالسیٹنگ اور لوڈ تحفظ اور شارٹ سرکٹ کے تحفظ کے لیے تھرمل اور لوڈ ریلے اور مقناطیسی اور لوڈ

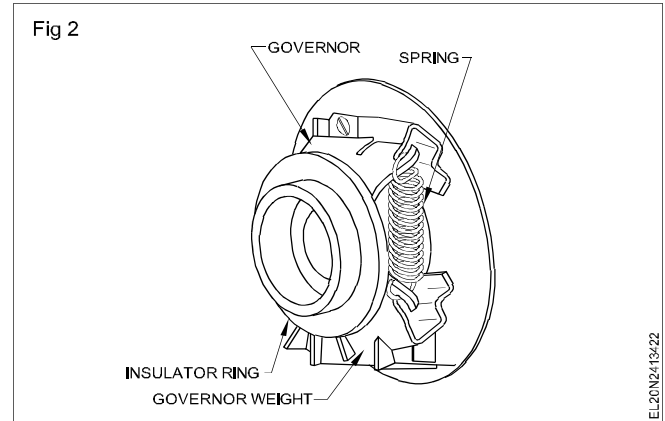
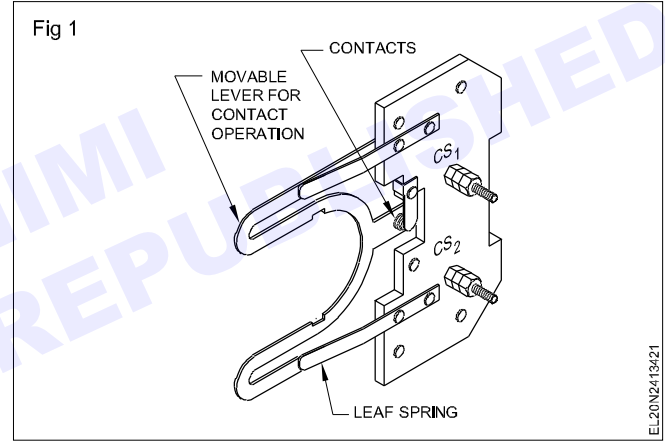


ریلے دونوں ہوسکتے ہیں۔ دونوں ریلے آزادانہ طور پر ورک کرنے کے لیے بنائے جاتے ہیں، اور لوڈ یا شارٹ سرکٹ کی صورت میں، موٹر کو

معمول کی قسم دو اہم حصوں پر مشتمل ہے۔ یعنی، ایک اسٹیشنری حصہ جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے، اور ایک گھومنے والا حصہ جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ اسٹیشنری حصہ عام طور پر موٹر کی فرنٹ اینڈ پلیٹ پر واقع ہوتا ہے اور اس کے دو رابطے ہوتے ہیں، تاکہ یہ حرکت میں ایک جیسا ہو۔ سنگل پول، سنگل تھرو سوئچ۔ جب گھومنے والا حصہ روٹر میں لگایا جاتا ہے تو یہ اس کے ساتھ ساتھ گھومتا ہے۔

جب روٹر ساکن ہوتا ہے تو گھومنے والے حصے کی انسولیٹر کی رنگ بہار کے تناؤ کی وجہ سے انٹرل پوزیشن میں ہوتی ہے۔ انسولیٹر کی رنگ کی یہ انٹرل حرکت اسٹیشنری سوئچ کے کنکشن کو بند کرنے کی اجازت دیتی ہے جو کہ سوئچ میں لیف اسپرنگ تناؤ کے خلاف حرکت پذیر لیور کے دباؤ کی وجہ سے ہے۔

جب روٹر درجہ بندی کی سپیڈ کا تقریباً 75% حاصل کر لیتا ہے، تو سینٹریفیوگل فورس کی وجہ سے، گورنر کا وزن باہر نکل جاتا ہے، اور اس سے انسولیٹر کی رنگ باہر کی طرف آتی ہے۔ انسولیٹر کی رنگ کی آگے کی حرکت کی وجہ سے، یہ حرکت پذیر لیور کو دباتا ہے، اور ترمینلز CS_1 اور CS_2 کے ذریعے جڑے ہوئے رابطے اس پارہونے والی وائنڈنگ کو کھولتے ہیں۔



مینونل D.O.L سٹارٹر : موٹر کو اس پار کرنے اور پریوینٹر کے لیے اور اور لوڈ تحفظ فراہم کرنے کے لیے اسٹارٹر ضروری ہے۔

ایک مینونل سٹارٹر، جیسا کہ یہ ظاہر ہوتا ہے، تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے، سٹارٹر کا ایک کھلا منظر Fig 4 میں دکھایا گیا ہے، اور انٹرل حصے Fig 5 میں ایک اسکیمٹک ڈیاگرام کے طور پر دکھائے گئے ہیں۔ مینونل سٹارٹر ایک موٹر کنٹرولر ہے جس کا رابطہ میکانزم ہاتھ سے چلتا ہے۔

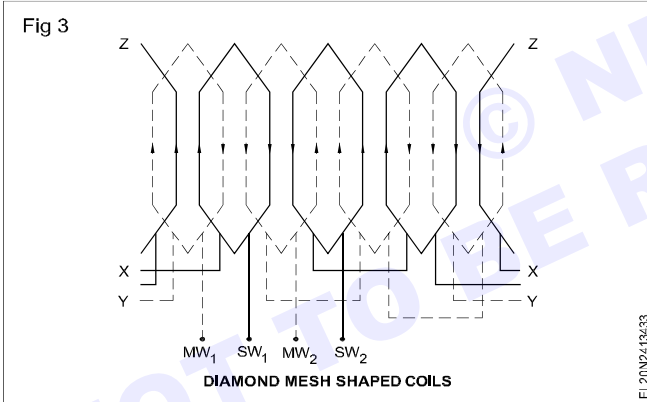
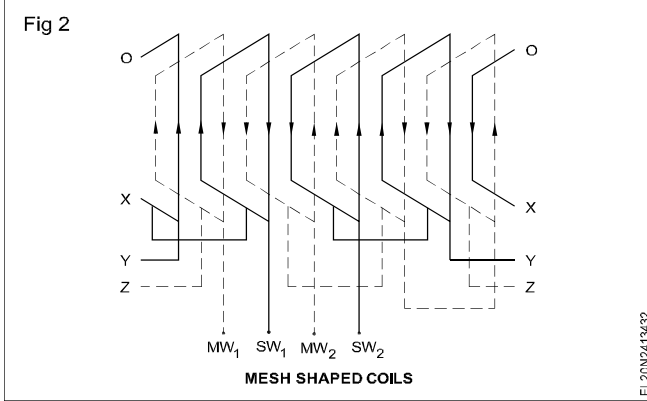
ریلے میں سے کوئی ایک ہوتا ہے۔ ٹرمس طور پر، مینوئل سٹارٹر صرف اوورلوڈ ریلے کے ساتھ ایک آن آف سوئچ ہے۔

سپلائی سے منقطع کرنے کے لیے اسٹارٹ بٹن کو جاری کرنے کے لیے۔ پرسنٹس دور میں زیادہ تر، مینوئل آغاز کرنے والوں کے پاس صرف دو

سنگل فیز، اسپلٹ فیز ٹائپ موٹر وائنڈنگ (کونسنٹرک کوائل وائنڈنگ) (Single phase, split phase type motor winding (Concentric coil winding))

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- اسپلٹ فیز موٹرز کو وائنڈنگ کے ٹائمز پر عمل کیا جانا چاہیے
- سنٹرک وائنڈنگ میں کوائل کی ڈسٹری بیوشن کے بارے میں وضاحت کریں
- وائنڈنگ ٹیبل تیار کریں، کنکشن بنائیں اور سنگل فیز، اسپلٹ فیز ٹائپ موٹرز میں سنٹرک کوائل وائنڈنگ کے لیے ڈیاگرام تیار کریں۔

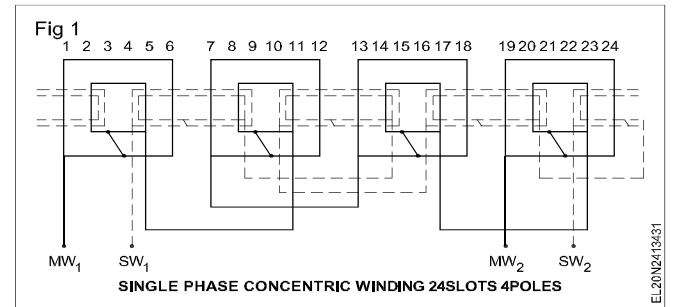


ڈسٹری بیوشن فیز کی قسم : عام طور پر، سنگل فیز موٹرز فیز کو ڈسٹری بیوشن کرنے کے لیے ایک کپیسٹر استعمال کرتی ہیں۔ کچھ موٹریں، جیسا کہ پنکھوں میں پانی جاتی ہیں، کپیسٹر کو سپلائی سے پرمانینٹ طور پر کنکشن کیا جاتا ہے۔ کچھ موٹروں میں، کپیسٹر صرف ابتدائی مدت کے لیے استعمال ہوتا ہے، پھر چلتے ٹائمز سے سینٹری فیوگل سوئچ میکانزم کے ذریعے سپلائی سے منقطع کر دیا جاتا ہے۔ کچھ دوسری قسم کی موٹروں میں دو کپیسٹر ہوتے ہیں، ایک اس پار کرنے کے لیے اور دوسرا چلانے کے لیے۔ تاہم، موٹر کی پاور، فنکشن اور ڈیزائن پر منحصر ہے، ہر کیس میں کپیسٹر کی قیمت مختلف ہوگی۔ ہر بار جب آپ اسپلٹ فیز موٹر کے پاس آئیں تو اس نقطہ کا مشاہدہ کریں۔

اسپلٹ فیز موٹر کو وائنڈنگ کے ٹائمز پر عمل کرنا ضروری ہے۔

1 سنگل فیز وائنڈنگ میں کوائل کی مختلف شکلیں ہو سکتی ہیں جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

a ایک کونسنٹرک کوائل وائنڈنگ (Fig 1) : اس وائنڈنگ کے لیے ایک فیز/پول گروپ میں مختلف شکلوں کے کوائل وں کی ضرورت ہوتی ہے، اور مرحلوں کے درمیان مختلف سائز کی کوائلز کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ سلاٹوں میں ایڈجسٹ کیا جا سکے اور مین اور اس پار ہونے والی دونوں وائنڈنگز کو رکھنے کے لیے۔ اس کے علاوہ، ایک ہی گروپ میں کوائل وں میں موٹر کی تعداد مختلف ہو سکتی ہے۔



b حقیقی میٹھ کی شکل والی کوائل (Fig 2) : یہ کوائل ایک ہی سائز اور شکل کی ہوتی ہیں اور اختتامی وائنڈنگز بہت سخت رول بناتے ہیں۔

c ڈائمنڈ میٹھ کی شکل والی کوائل (Fig 3) : یہ کوائل ایک ہی سائز اور شکل کے ہوتے ہیں اور اختتامی وائنڈنگ حقیقی میٹھ قسم کی کوائل وں سے لمبی اور چپٹی ہوتی ہے۔ کوائل کے آخر میں ایک لوپ، ناک یا ناک ہوتا ہے۔

- 2 اہم اور اس پار ہونے والی وائنڈنگ کو ایک دوسرے سے 90 الیکٹریک ڈگری کے فاصلے پر رکھا جانا چاہیے۔
- 3 تھری تمام کوائل گروپوں میں ایک جیسی تعداد میں کوائل ہو سکتی ہے یا نہیں۔
- 4 مین وائنڈنگ کو پہلے سٹیٹر سلاٹس میں رکھا جاتا ہے اور اس پار ہونے والی وائنڈنگ کو مین وائنڈنگز پر رکھا جاتا ہے۔
- 5 عام طور پر، مین وائنڈنگ موٹی وائنڈنگ والی تار پر مشتمل ہوتی ہے، اور پتلی وائنڈنگ والی تار کی شروعاتی وائنڈنگ۔ کچھ موٹروں میں دونوں وائنڈنگز مین وائنڈنگ والی تار کا سائز ایک ہی ہو سکتا ہے۔
- 6 مین اور اس پار ہونے والی وائنڈنگز میں موٹر کی تعداد ایک جیسی ہو سکتی ہے یا نہیں بھی۔

7 کونستریٹڈ کوائل وائنڈنگ میں، ایک ہی گروپ میں موجود کوائل وں میں موڑ کی تعداد ایک جیسی ہو سکتی ہے یا نہیں۔

8 ہر سلاٹ میں ایک یا دو کوائل سائیڈ ہو سکتے ہیں۔

9 کوائل وں کا اور بینگ سائز میں عین مطابق ہونا چاہیے۔ اگر یہ کم ہے تو، کوائل وں کو داخل کرنا مشکل ہو جائے گا اور اگر سائز زیادہ ہے، تو کوائل سرے کے کور کو فٹ ہونے کی اجازت نہیں دے سکتی ہے۔

10 کونکٹرک کوائل ڈالنے وقت، چھوٹے پچ والے کوائل سیٹ سے اس پار کریں۔

11 سٹیٹر میں خالی جگہیں ہو سکتی ہیں۔ ان کی پوزیشن نوٹ کریں۔

کونسنٹرک وائنڈنگ : کونستریٹڈ قسم کی وائنڈنگ غالباً فریکشنل بارس پاور سنگل فیز موٹرز میں استعمال ہونے والی وائنڈنگ کی سب سے عام قسم ہے۔ وائنڈنگ ہاتھ کا زخم ہو سکتا ہے یا شکل کا زخم ہو سکتا ہے۔ چونکہ سٹارٹنگ وائنڈنگ کو فیز کو الگ کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے اور اسے موٹر کو اسٹارٹ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، اس لیے مین وائنڈنگ کے مقابلے میں اس میں کم سلاٹ (کوائل) الاٹ کیے جا سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر مین وائنڈنگ کے لیے 8 کوائل ہو سکتی ہے اور 4 کوائل صرف شروعاتی وائنڈنگ کے لیے ہو سکتی ہے۔

مزید یہ کہ سنگل فیز موٹر کے تقریباً 70 فیصد سلاٹس کو وائنڈ کرنا ایک معیاری پریکٹس ہے، کیونکہ ڈسٹری بیوشن یا اسپریڈ فیکٹر کے اثر کی وجہ سے، سنگل فیز کو وسیع تر بنانے سے کوئی فائدہ حاصل نہیں ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ اگر تمام سلاٹوں کو زخم لگانا پڑے تو بھی اضافی وائنڈنگ مفید ٹارک پیدا کرنے کے لیے بیکار ہو گی۔

اسی طرح یہ بھی پایا گیا ہے کہ سنگل فیز موٹرز میں کوئی اضافی لوسس نہیں ہوتا اگر ہر پول کے چہرے کے تمام سلاٹ زخم نہ ہوں۔ اس طرح رننگ وائنڈنگ کارکردگی میں کچھ نہیں کھوتی، کیونکہ ہر پول کے کچھ سلاٹ ابتدائی وائنڈنگ کے لیے لیے جاتے ہیں۔

کونسنٹرک قسم کے وائنڈنگ کے لیے وائنڈنگ کیلکولیشن اور ڈایاگرام: آئیے درج ذیل مثالوں پر بات کریں۔

مثال 1

وائنڈنگ ٹیبل تیار کریں، کنکشن کھینچیں اور سنگل فیز کے لیے ڈویلپمنٹ ڈایاگرام، 4 پول، پوری کوائل سے کنکشن کیپسیٹر موٹر جس میں 24 سلاٹ ہوں، 12 کوائل (8 کوائل مین کے لیے اور 4 کوائل وائنڈنگ اس پار کرنے کے لیے) پچز 5، تھری مین کے لیے۔ اور ابتدائی وائنڈنگ کے لیے 5۔

مین وائنڈنگ میں فی پول کوائل وں کی تعداد =

$$\frac{\text{Total number of main winding coils}}{\text{Number of poles}} = \frac{8}{4} = 2 \text{ coils/pole}$$

دوسرے الفاظ میں، مین وائنڈنگ میں 8 کوائل ہوں گی جو 4 پول ی گروپ بناتی ہیں۔ ہر گروپ کے ہر پول کے نیچے دو کوائل ہوں گی۔ تفویض کردہ پچز ہر کوائل گروپ کے لیے 5 اور تھری ہوں گی۔

سٹارٹنگ وائنڈنگ میں فی پول کوائل کی تعداد = $4/4 = 1$ کوائل / پول۔

وائنڈنگ اس پار کرنے میں 4 گروپ ہوں گے جس میں فی گروپ ایک کوائل ہوگا۔ کوائل کے لیے مقرر کردہ پچ 5 ہوگی۔

نتائج کا خلاصہ ہمارے پاس کوائل گروپ ہے جیسا کہ ذیل میں ٹیبل 1 میں دیا گیا ہے۔

ٹیبل 1

وائنڈنگ	گروپس	کوائل فی پول	پچز	کوائل پھینکنا	کنکشن
مین	4	2	3، 5	2-5، 6-1	مکمل کوائل کے آخر سے آخر تک اور اس پار سے اس پار کرنا
سٹارٹنگ	4	1	5	1-6	مکمل کوائل کے آخر سے آخر تک اور اس پار سے اس پار کرنا۔

ٹیبل 2

وائنڈنگ ٹیبل

وائنڈنگ	پول کے لیے سلاٹ پوزیشن			
	پول I	پول II	پول III	پول IV
مین	1-6	7-12	13-18	19-24
	2-5	8-11	14-17	20-23
سٹارٹنگ	4-9	10-15	16-21	22-3

کوائل کے پورے کنکشن کو یاد رکھتے ہوئے کنکشن کا ڈایاگرام تیار کرنا ہے جیسا کہ تصویر 4 میں دکھایا گیا ہے۔

یاد رکھیں 'S' اس پار کرنے کے لیے ہے اور 'E' اختتامی کنکشن کے لیے ہے۔ وائنڈنگ ٹیبل کی بنیاد پر تیار شدہ ڈایاگرام تیار کیا گیا ہے جیسا کہ تصویر 5 میں دکھایا گیا ہے۔

فیز کی ڈسٹری بیوشن کے لیے درکار الیکٹریک ڈگریوں کا کیلکولیشن

کل الیکٹریک ڈگری = $180 \times \text{پولز کی کل تعداد}$

$$180 \times 4 = 720 = \text{الیکٹریک ڈگری}$$

$$\text{ڈگری / سلاٹ} = 720 / 24 = 30 = \text{الیکٹریک ڈگری}$$

مین اور اسٹارٹنگ وائنڈنگ کے درمیان 90 الیکٹریک ڈگری ڈس پلیسمنٹ کے لیے درکار سلاٹس کی تعداد = $90 / 30 = 3$ تھری سلاٹ۔

اس لیے اگر مین وائنڈنگ اس پار ہوتی ہے، کہے، سلاٹ نمبر ایک، تو ابتدائی وائنڈنگ اس پار کی جانی چاہیے۔

+1 تھری = 4 مینوسلاٹ

مندرجہ بالا معلومات کو ایک وائنڈنگ ٹیبل میں کمپیوٹنگ کرنا ہمارے پاس ٹیبل 2 ہے۔

ڈگری / سلاٹ کا حساب لگائیں۔

کل الیکٹریک ڈگری = $720 \times 4 = 180$ الیکٹریک ڈگری۔

ڈگری/سلاٹ = $720/36 = 20$ الیکٹریک ڈگری

90 الیکٹریک ڈگری کے فیز ڈسپلسمنٹ کے لیے ہمیں $4.5 = 90/20$ سلاٹ درکار ہیں۔ جیسا کہ 4.5 سلاٹ سے اس پارکرنا ناممکن ہے، آئیے ہم سلاٹ نمبر 5 میں ابتدائی وائنڈنگ اس پار کریں۔ اس لیے وائنڈنگ اس پار کرنے کے لیے کوائل تھرو بھی 1 - 9 ہوگا، لیکن یہ 5ویں سلاٹ سے اس پار ہوتا ہے۔ اس طرح وائنڈنگ ٹیبل ہو گا جیسا کہ ٹیبل 4 میں دکھایا گیا ہے۔

ٹیبل 4

وائنڈنگ اس پارکرنا - وائنڈنگ کی میز

انہی گروپوں کے لیے	st کوئی 1 نہیں ہے	دوسرا پول	تیسرا پول	چوتھا پول
کوائل 1st	5-13	14-22	23-31	32-4
کوائل 2nd	6-12	15-21	24-30	33-3
کوائل 3rd	7-11	16-20	25-29	34-2

کئی سلاٹس ہوں گے جن میں 2 کوائل سائیڈز ہوں گے اور کچھ سلاٹس میں صرف سنگل کوائل سائیڈ ہو سکتی ہے۔ کوائل کے پورے کنکشن کو یاد رکھتے ہوئے، کنکشن کا ڈیاگرام Fig 6 میں دکھایا گیا ہے۔ اوپر کی بنیاد پر، تیار شدہ ڈیاگرام Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 6

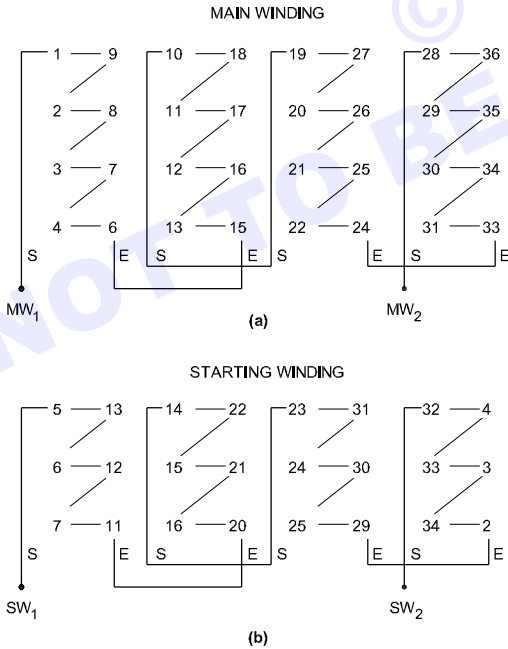


Fig 4

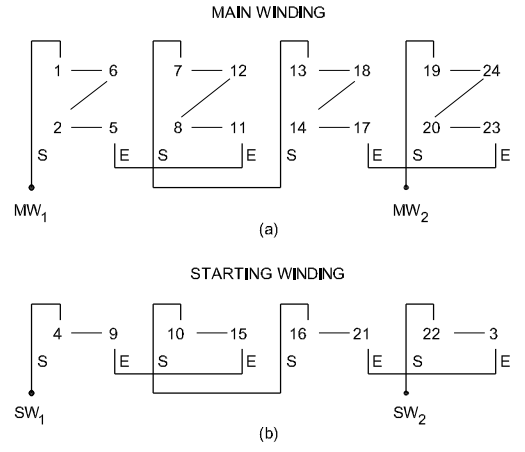
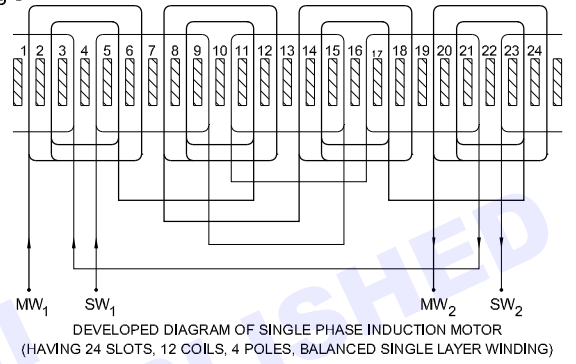


Fig 5



مثال 2: وائنڈنگ ٹیبل تیار کریں، سنگل فیز کے لیے کنکشن اور ٹولیمینٹ ڈیاگرام بنائیں، -4 پول، پوری کوائل سے کنکشن کیپسیٹر موٹر جس میں 36 سلاٹس 28 کوائل ہوں (16 کوائل مین کے لیے اور 12 کوائل اس پار کرنے کے لیے)۔

مین وائنڈنگ میں فی گروپ کوائل $4 = 16/4$ کوائل/گروپ/ڈنڈے

$12/4 =$ تھری کوائل/گروپ/پولز

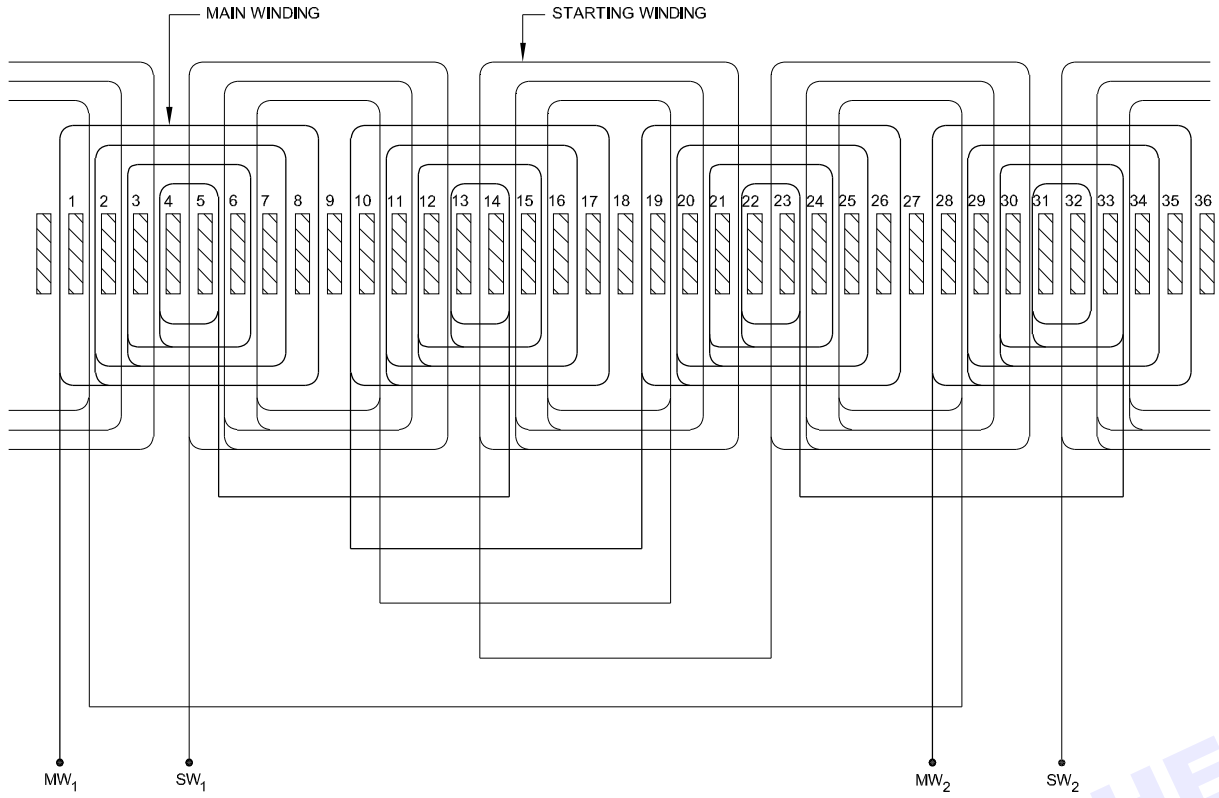
مین وائنڈنگ کے لیے کوائل تھرو 1-9 ہوگا اور وائنڈنگ ٹیبل جیسا کہ ٹیبل تھری میں دکھایا گیا ہے۔

ٹیبل 3

مین وائنڈنگ - وائنڈنگ والی میز

انہی گروپوں کے لیے	st کوئی 1 نہیں ہے	دوسرا پول	تیسرا پول	چوتھا پول
کوائل 1st	1-9	10-18	19-27	28-36
کوائل 2nd	2-8	11-17	20-26	29-35
کوائل 3rd	3-7	12-16	21-25	30-34
کوائل 4th	4-6	13-15	22-24	31-33

Fig 7



DEVELOPED DIAGRAM OF SINGLE PHASE 4POLE WHOLE COIL CONNECTED CAPACITOR MOTOR HAVING 36 SLOTS 16 COILS
FOR MAIN WINDING 12 COILS FOR STARTING WINDING

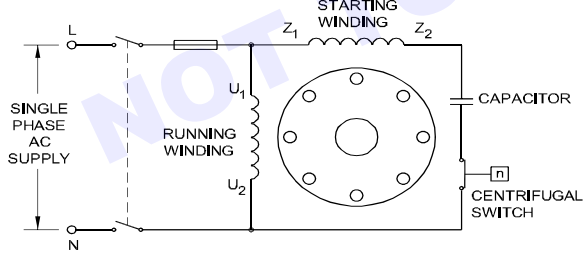
EL20N2413437

کیپسیٹر - اسٹارٹ، انڈکشن - رن موٹر (Capacitor - start, induction - run motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

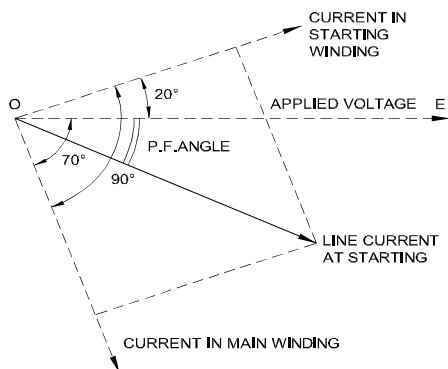
- ایسی سنگل فیز، کیپسیٹر اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹر کی کنسٹرکشن اور ورک کی وضاحت کریں
- ایک کیپسیٹر اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹر کی خصوصیت اور استعمال کی وضاحت کریں۔

Fig 1



EL20N2413441

Fig 2



EL20N2413442

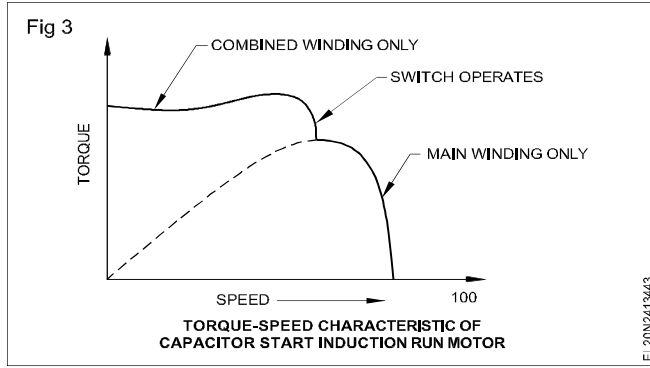
ایک ڈرائیو جس میں زیادہ سٹارٹنگ ٹارک کی ضرورت ہوتی ہے اس میں کیپسیٹر اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹر لگائی جا سکتی ہے کیونکہ اس میں ریزسٹنس آغاز، انڈکشن رن موٹر کے مقابلے میں بہترین سٹارٹنگ ٹارک ہوتا ہے۔

کنسٹرکشن اور کام: Fig 1 ایک کیپسیٹر اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹر کا اسکیمٹک ڈیاگرام دکھاتا ہے۔ جیسا کہ دکھایا گیا ہے، مین وائنڈنگ مین سپلانی کے اس پار جڑی ہوئی ہے، جب کہ سٹارٹنگ وائنڈنگ ایک کیپسیٹر اور سینٹری فیوگل سوئچ کے ذریعے مین سپلانی سے جڑی ہوئی ہے۔ ان دونوں وائنڈنگز کو ایک سٹیٹر سلٹ میں 90 الیکٹریک ڈگری کے فاصلے پر رکھا گیا ہے، اور سقیرل کیج ٹائپ روٹر استعمال کیا جاتا ہے۔

جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے، اس پار ہونے کے وقت، مین وائنڈنگ میں کرنٹ سپلانی وولٹیجز کو تقریباً 70 الیکٹریک ڈگریوں سے پیچھے رکھتا ہے، جو اس کی انڈکٹنس اور ریزسٹنس پر منحصر ہے۔ دوسری طرف، اپنے کیپسیٹر کی وجہ سے اس پار ہونے والی وائنڈنگ میں کرنٹ لگائی جانے والی وولٹیج کی قیادت کرے گا، بقول 20 الیکٹریک ڈگری۔

ولٹیج اور لائن کرنٹ کے درمیان پاور فیکٹر اینگل بہت چھوٹا ہے۔ اس کے نتیجے میں ایک اعلیٰ پاور فیکٹر اور ایک بہترین سٹارٹنگ ٹارک پیدا ہوتا ہے، جو کہ عام چلنے والے ٹارک سے کئی گنا زیادہ ہے، جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے۔ چلنے والا ٹارک سپیڈ کے لحاظ سے الٹا مختلف ہو کر لوڈ کے ساتھ خود کو ایڈجسٹ کرتا ہے جیسا کہ خصوصیت کے وکر میں دکھایا گیا ہے۔ Fig 3۔

اپلیکیشن: بہترین سٹارٹنگ ٹارک اور آسان ڈائریکشن الٹنے کی خصوصیت کی وجہ سے، یہ مشینیں بیلٹ پنکھے، بلورز، ڈرائر، واشنگ مشین، پمپ اور کمپریسرز میں استعمال ہوتی ہیں۔



لہذا، مین اور اس پارہونے والی وائنڈنگ کے درمیان فیز کا فرق 90 الیکٹریک ڈگری کے قریب ہو جاتا ہے۔ اس کے نتیجے میں لائن کو اس کے لاگو کردہ ولٹیج کے ساتھ فیز میں کم و بیش کرنٹ بناتا ہے، جس سے پاور فیکٹر زیادہ ہوتا ہے، اس طرح ایک بہترین ابتدائی ٹارک پیدا ہوتا ہے۔ تاہم، درجہ بندی کی سپیڈ کا 75% حاصل کرنے کے بعد، سینٹری فیوگل سوئچ اس پارہونے والی وائنڈنگ کو کھول کر ورک کرتا ہے، اور موٹر پھر ایک انڈکشن موٹر کے طور پر ورک کرتی ہے، جس میں صرف مین وائنڈنگ سپلائی سے کنکشن ہوتی ہے۔

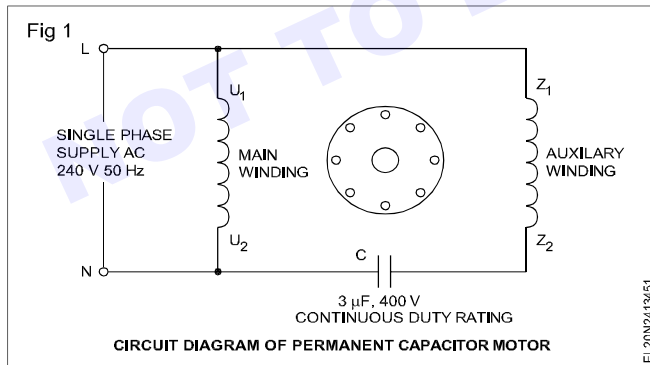
روٹیشن کی ڈائریکشن کو تبدیل کرنا: کیپسیٹر اسٹارٹ، انڈکشن سے چلنے والی موٹر کی روٹیشن کی ڈائریکشن کو ریورس کرنے کے لیے، یا تو اسٹارٹنگ یا مین وائنڈنگ ٹرمینلز کو تبدیل کرنا چاہیے۔ یہ اس حقیقت کی وجہ سے ہے کہ روٹیشن کی ڈائریکشن کا انحصار مین فیلڈ فلوکس کی فوری پول پت اور ابتدائی وائنڈنگ سے پیدا ہونے والے بہاؤ پر ہوتا ہے۔ لہذا، کسی ایک فیلڈ کی پول پت کو ریورس کرنے سے ٹارک ریورس ہو جائے گا۔

خصوصیات: جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے، مین اور سٹارٹنگ وائنڈنگ میں کرنٹ کی ڈسپلیمینٹ تقریباً 80/90 ڈگری ہے، اور لاگو

پرمانینٹ کیپسیٹر موٹر - کیپسیٹر اسٹارٹ، کیپسیٹر سے چلنے والی موٹر اور شیڈڈ پول موٹر (Permanent capacitor motor - capacitor-start, capacitor-run motor and shaded pole motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سنگل اور دو ویلیو، کیپسیٹر اسٹارٹ، کیپسیٹر سے چلنے والی موٹروں کے درمیان فرق کریں
- ایک پرمانینٹ کیپسیٹر موٹر کے ورک کی وضاحت کریں، اس کی خصوصیت اور استعمال کی وضاحت کریں
- کیپسیٹر اسٹارٹ، کیپسیٹر سے چلنے والی موٹر کے ورک کی وضاحت کریں، اس کی خصوصیت اور استعمال کی وضاحت کریں۔



موٹر کی ٹارک سپیڈ کی خصوصیت Fig 2 میں دکھائی گئی ہے۔ یہ موٹر اسی اصول پر ورک کرتی ہے جس طرح کیپسیٹر-اسٹارٹ، انڈکشن-رن موٹر کم اس پارہونے والے ٹارک کے ساتھ لیکن زیادہ پاور فیکٹر کے ساتھ، اس پارہونے اور چلانے کے دوران۔

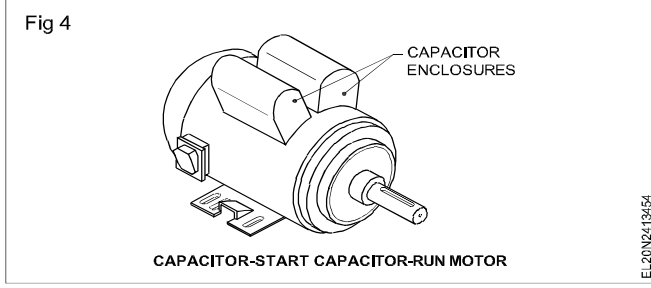
یہ موٹر ڈرائیوز کے لیے سب سے زیادہ موزوں ہے، جس میں اس پارہونے کے دوران کم ٹارک، روٹیشن کی ڈائریکشن میں آسان تبدیلی، مستحکم لوڈ آپریشن اور آپریشن کے دوران زیادہ پاور فیکٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثالیں: پنکھے، وریبلے ریوسٹس، انڈکشن ریگولیٹرز، فرنس کنٹرول

کیپسیٹر-سٹارٹ، کیپسیٹر-رن موٹر دو قسم کی ہیں جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے۔

- پرمانینٹ کیپسیٹر موٹر (سنگل ویلیو کیپسیٹر موٹر)
- کیپسیٹر-سٹارٹ، کیپسیٹر-رن موٹر (2 ویلیو کیپسیٹر موٹر)

پرمانینٹ کیپسیٹر موٹر: اس قسم کی موٹر Fig 1 میں دکھائی گئی ہے جو عام طور پر پنکھوں میں استعمال ہوتی ہے۔ اس موٹر کو ڈرائیوز میں ترجیح دی جاتی ہے جہاں ابتدائی ٹارک زیادہ ہونے کی ضرورت نہیں ہوتی ہے، جبکہ اسی ٹائم موٹر میں سینٹری فیوگل سوئچ کا خاتمہ آسان مینٹیننس کے لیے ضروری ہے۔ کیپسیٹر معاون وائنڈنگ کے ساتھ سیریز میں جڑا وائنڈنگ ہے، اور پورے آپریشن میں ایسا ہی رہتا ہے۔ یہ کیپسیٹرز تیل کی قسم کی کنسٹرکشن کے ہونے چاہئیں اور ان میں مسلسل ڈیوٹی ریٹنگ ہونی چاہیے۔

کم کارکردگی سے بچنے کے لیے، کنڈینسرز کی صلاحیت کو کم رکھا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں، اس پارہونے والے ٹارک کو فل لوڈ ٹارک کے تقریباً 50 سے 80 فیصد تک لے آتا ہے۔



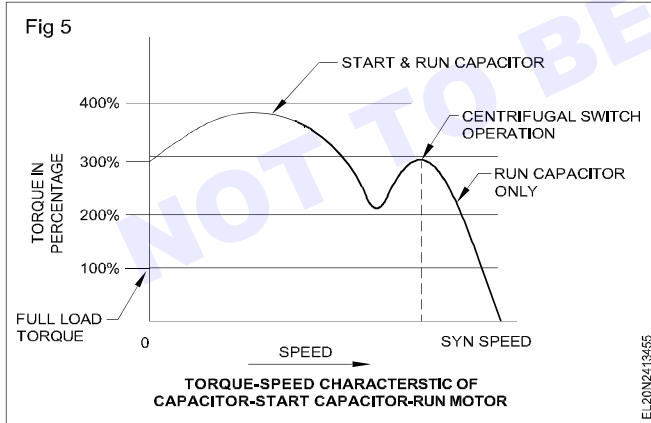
خصوصیت

اس موٹر کی ٹارک سپیڈ کی خصوصیت تصویر 5 میں دکھائی گئی ہے۔ اس موٹر کے درج ذیل میرٹس ہیں۔

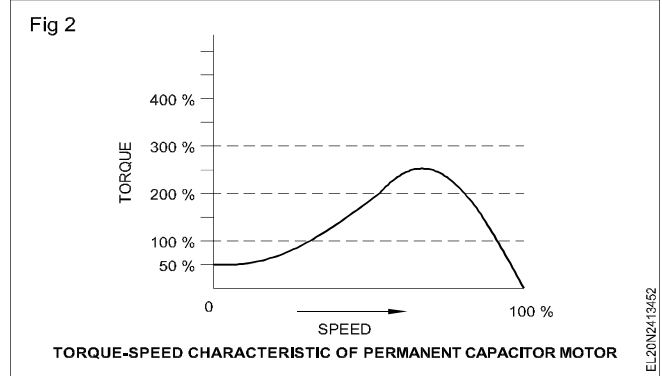
- اس پارہونے والا ٹارک فل لوڈ ٹارک کا 300% ہے۔
- اس پارہونے والا کرنٹ کم ہے، چلتے ہوئے کرنٹ کے 2 سے تھری بار کہیں۔
- P. اس پارکرنا اور چلانا اچھے ہیں۔
- انتہائی موٹر دوڑنا۔
- انتہائی بے آواز آپریشن۔
- مکمل لوڈ کی گنجائش کے 125% تک لوڈ کیا جا سکتا ہے۔

ایپلیکیشن

یہ موٹریں کمپریسرز، ریفریجریٹرز، اینر کنڈیشنرز وغیرہ کے لیے استعمال ہوتی ہیں جہاں ڈیوٹی زیادہ اس پارہونے والے ٹارک، زیادہ کارکردگی، زیادہ پاور فیکٹر اور اوور لوڈنگ کا مطالبہ کرتی ہے۔ یہ موٹریں اسی صلاحیت کی کیپیسٹر اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹرز سے مہنگی ہیں۔



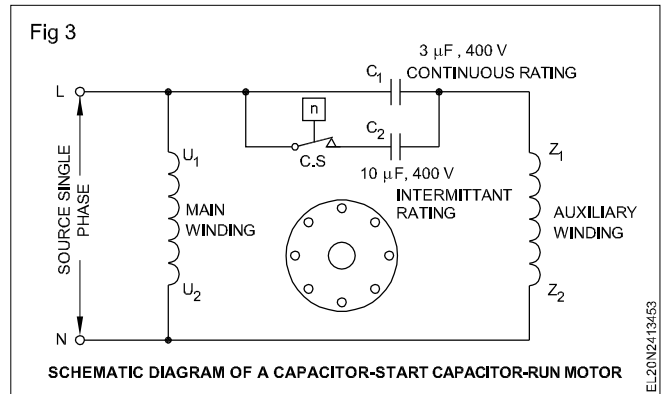
اور آرک ویلڈنگ کنٹرول۔ یہ موٹر اسی درجہ بندی کی کیپیسٹر اسٹارٹ، انڈکشن سے چلنے والی موٹر سے سستی ہے۔



کیپیسٹر-سٹارٹ، کیپیسٹر-رن موٹرز: جیسا کہ پہلے کیپیسٹر اسٹارٹ پر بات کی گئی ہے، انڈکشن سے چلنے والی موٹروں میں بہترین اسٹارٹنگ ٹارک ہوتا ہے، یوں کہے کہ فل لوڈ ٹارک کا تقریباً 300%، اور اسٹارٹنگ کے دوران ان کا پاور فیکٹر زیادہ ہوتا ہے۔ تاہم، ان کا چلنے والا ٹارک اچھا نہیں ہے، اور دوڑتے ٹائمنگ کا پاور فیکٹر کم ہے۔ ان کی کارکردگی بھی کم ہے اور وہ زیادہ لوڈ نہیں اٹھا سکتے۔

ان مسائل کو دو قدر والی کیپیسٹر موٹر کے استعمال سے ختم کیا جاتا ہے جس میں اس پارکرنے کے لیے الیکٹرو لٹک (شارٹ ڈیوٹی) قسم کا ایک بڑا کیپیسٹر استعمال کیا جاتا ہے، جب کہ تیل سے بھرے (مسلسل ڈیوٹی) قسم کا ایک چھوٹا کیپیسٹر چلانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو سٹارٹنگ وائڈنگ کے ساتھ جوڑنا جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے۔ اس طرح کی دو قدر والی کیپیسٹر موٹر کا عمومی منظر تصویر 4 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ موٹر بھی اسی طرح ورک کرتی ہے جیسے کیپیسٹر اسٹارٹ انڈکشن رن موٹر، استثناء کے ساتھ، کہ کیپیسٹر C_1 ہمیشہ سرکٹ میں ہوتا ہے، چل رہی کارکردگی کو کافی حد تک تبدیل کرتا ہے۔

شارٹ ڈیوٹی ریٹنگ کا اس پارہونے والا کیپیسٹر سینٹرفیوگل سوئچ کی مدد سے سٹارٹنگ وائڈنگ سے منقطع ہو جائے گا، جب سٹارٹنگ اسپیڈ ریٹنگ اسپیڈ کا تقریباً 75% تک پہنچ جائے گی۔



شیڈڈ پول موٹر (The shaded pole motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

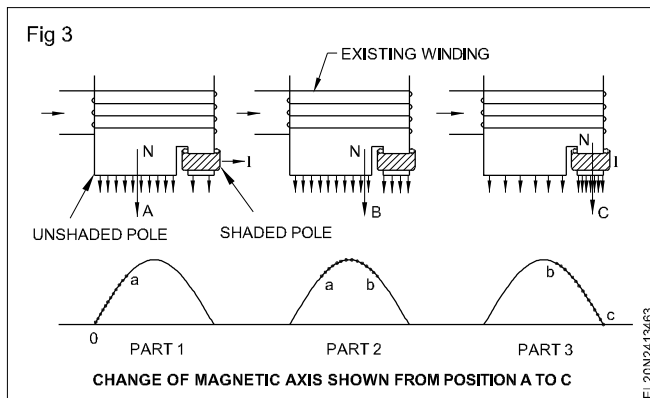
- شیڈڈ پول موٹر کی کنسٹرکشن اور ان کے ایکٹو کی وضاحت کریں
- شیڈڈ پول موٹر کے ورک کرنے کے اصول کی وضاحت کریں
- شیڈڈ پول موٹر کی خصوصیات اور اس کے استعمال کی وضاحت کریں۔

شیڈڈ پول موٹر (کنسٹرکشن)

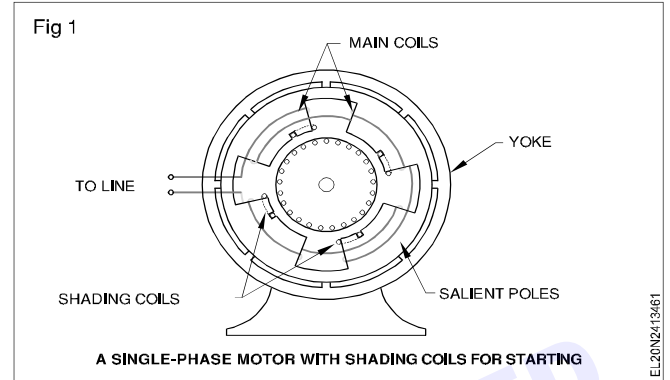
جیسا کہ شیڈڈ کوائل موٹی ٹائپ کی ہے، اس کی ریزسٹنس بہت کم ہوگی لیکن چونکہ یہ آرن کور میں سرایت کر گئی ہے اس میں انڈکٹنس زیادہ ہوگی۔

جب دلچسپ وائنڈنگ اسی سپلائی سے کنکشن ہوتی ہے تو ایک سائن ویو کرنٹ اس سے گزرتا ہے۔ آئیے ہم اسی کرنٹ کے مثبت ہاف سائیکل پر غور کریں جیسا کہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔ جب کرنٹ 'صفر' سے پوائنٹ 'a' تک بڑھتا ہے، تو کرنٹ میں تبدیلی بہت تیز (تیز) ہوتی ہے، اس لیے شیڈڈ کوائل میں ایک ایای ایم ایف ڈالنا ہے۔ فیراڈے کے الیکٹریک مقناطیسی انڈکشن کے قوانین کے اصول کے مطابق۔ شیڈڈ کوائل میں حوصلہ افزائی شدہ ایای ایم ایف ایک کرنٹ پیدا کرتا ہے جس کے نتیجے میں ایک بہاؤ پیدا ہوتا ہے جو لینز کے قانون کے مطابق مین بہاؤ کے مخالف ڈائریکشن میں ہوتا ہے۔ یہ حوصلہ افزائی بہاؤ شیڈڈ حصے میں مین بہاؤ کی مخالفت کرتا ہے اور اس علاقے میں مین بہاؤ کو کم سے کم قیمت تک کم کر دیتا ہے جیسا کہ تصویر تھری میں فلکس تیر کی اسی شکل میں دکھایا گیا ہے۔ یہ مقناطیسی محور کو بغیر سایہ والے حصے کے مرکز میں بناتا ہے جیسا کہ Fig 3 کے حصہ 1 میں تیر (ایک لمبا) سے دکھایا گیا ہے۔ دوسری طرف جیسا کہ تصویر 3 کے حصہ 2 میں دکھایا گیا ہے جب کرنٹ نقطہ 'a' سے بڑھتا ہے۔ 'b' میں کرنٹ میں تبدیلی سست ہے، شیڈڈ کوائل میں انڈسٹ ایای ایم ایف اور اس کے نتیجے میں کرنٹ کم سے کم ہے اور مین فلکس شیڈڈ والے حصے سے گزرنے کے قابل ہے۔ یہ مقناطیسی محور کو پورے پول کے مرکز میں منتقل کرتا ہے جیسا کہ تصویر تھری کے حصہ 2 میں تیر کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔

اگلے لمحے میں، جیسا کہ Fig 3 کے حصہ 3 میں دکھایا گیا ہے، جب کرنٹ 'b' سے 'c' پر گرتا ہے، کرنٹ میں تبدیلی تیز ہوتی ہے اور اس کی تبدیلی کی قدر زیادہ سے زیادہ سے کم از کم ہوتی ہے۔ اس لیے شیڈڈ رنگ میں ایک بڑا کرنٹ شامل ہوتا ہے جو کم ہوتے مین فلکس کی مخالفت کرتا ہے، اس طرح شیڈڈ حصے کے علاقے میں بہاؤ کی کثافت بڑھ جاتی ہے۔ یہ مقناطیسی محور کو شیڈڈ حصے کے مرکز میں منتقل کرتا ہے جیسا کہ Fig 3 کے حصہ 3 میں تیر کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔

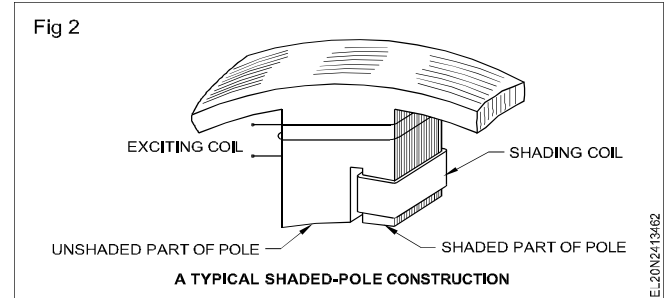


موٹر ایک جوئے پر مشتمل ہے جس میں نمایاں پول ہیں جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے اور اس میں سقیرل کیج قسم کا روٹر ہے۔



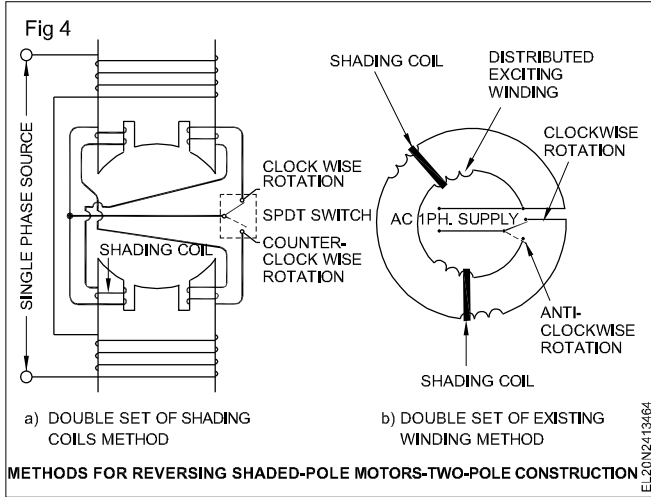
شیڈڈ پول کی کنسٹرکشن

پرتدار چادروں سے بنا شیڈڈ پول میں پول کے کنارے سے تقریباً ایک تہائی فاصلے پر لیمینیشن پر ایک سلاٹ کاٹا جاتا ہے۔ پول کے چھوٹے حصے کے اریبلشن گرد، ایک شارٹ سرکٹڈ ٹائپ کی رنگ رکھی جاتی ہے جسے شیڈڈ کوائل کہتے ہیں اور پول کے اس حصے کو پول کا شیڈڈ حصہ کہا جاتا ہے۔ پول کے باقی حصے کو غیر شیڈڈ حصہ کہا جاتا ہے جو Fig 2 میں واضح طور پر دکھایا گیا ہے۔



پولز کے اریبلشن گریبلشن دلچسپ کوائل رکھے گئے ہیں جن سے اسی سپلائی کنکشن ہے۔ جب اسی سپلائی دلچسپ کوائل کو دی جاتی ہے تو مقناطیسی محور پول کے غیر سایہ والے حصے سے شیڈڈ حصے میں منتقل ہو جاتا ہے جیسا کہ اگلے پیراگراف میں بتایا گیا ہے۔ محور کی یہ تبدیلی پول کی جسمانی حرکت کے مترادف ہے۔ یہ مقناطیسی محور جو حرکت کر رہا ہے، روٹر کنڈکٹرز کو کاٹتا ہے، اور اس وجہ سے، روٹر میں ایک گردشی ٹارک تیار ہوتا ہے۔ اس ٹارک کی وجہ سے، روٹر مقناطیسی کی منتقلی کی ڈائریکشن میں گھومنے لگتا ہے۔

محور جو غیر شیڈڈ حصے سے شیڈڈ حصے تک ہے۔ غیر شیڈڈ حصے سے شیڈڈ حصے میں مقناطیسی بہاؤ کی منتقلی کی وضاحت کی جا سکتی ہے جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔



کارکردگی صرف ان موٹروں میں 5% سے 35% تک ہوتی ہے۔ اس کے کم اس پارہونے والے ٹارک کی وجہ سے، شیڈڈ پول موٹر عام طور پر چھوٹے ٹیبل پنکھے، کھلونے، آلات، ہینر ڈرائر، اشتہاری ڈسپلے سسٹم اور الیکٹریک گھڑیوں وغیرہ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

مندرجہ بالا وضاحت سے یہ واضح ہے کہ مقناطیسی محور غیر شیڈڈ حصے سے شیڈڈ حصے کی طرف منتقل ہوتا ہے جو پولوں کی کم و بیش جسمانی روٹیشن ہے۔

اس قسم کی سادہ موٹرز کو الٹ نہیں کیا جاسکتا۔ ڈائریکشن کو تبدیل کرنے کے لیے خاص طور پر ڈیزائن کی گئی شیڈڈ پول موٹرز بنائی گئی ہیں۔ اس طرح کی دو اقسام Fig 4 میں دکھائی گئی ہیں۔ (a) شیڈنگ کوائلز کے طریقہ کار کا دوپرا سیٹ دکھایا گیا ہے اور (b) میں دلچسپ وائنڈنگ طریقہ کا ڈبل سیٹ دکھایا گیا ہے۔

شیڈڈ پول موٹرز ٹریڈ طور پر بہت چھوٹے سائز میں بنتی ہیں، جو تقریباً HP 1/250 سے HP 1/6 تک مختلف ہوتی ہیں۔ اگرچہ ایسی موٹریں کنسٹرکشن میں آسان اور سستی ہیں، لیکن ان موٹروں کے کچھ دیمریٹس ہیں جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے:

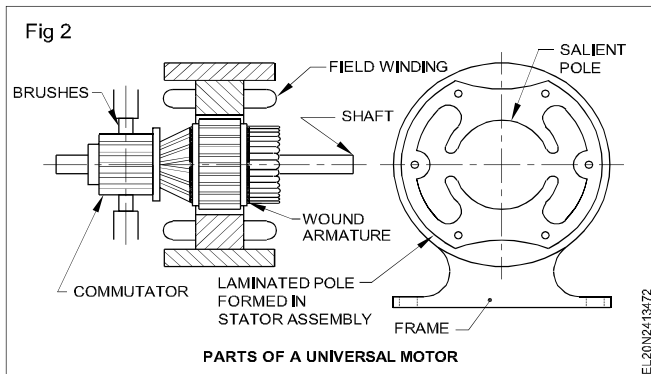
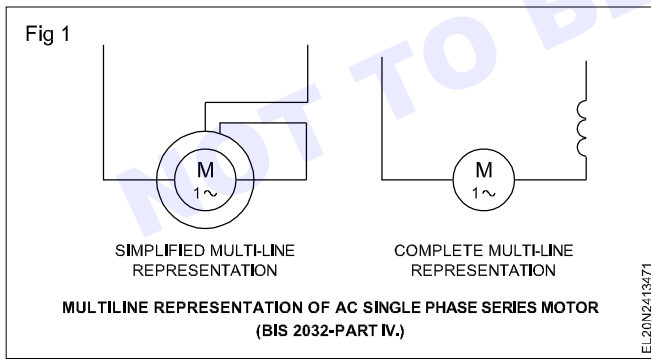
- کم اس پارہونے والا ٹارک
- بہت کم اوورلوڈ کی گنجائش
- کم کارکردگی۔

یونیورسل موٹر (Universal motor)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- یونیورسل موٹر کا موازنہ ڈی سی سیریز موٹر سے اس کی کنسٹرکشن کے حوالے سے کریں
- یونیورسل موٹر کے آپریشن، خصوصیت اور استعمال کی وضاحت کریں
- روٹیشن کی ڈائریکشن کو تبدیل کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت کریں
- یونیورسل موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے طریقے بیان کریں۔

اے سی آپریشن میں برش کی پوزیشن پر بڑھتی ہوئی چنگاری کو درج ذیل طریقوں سے کم کیا جاتا ہے۔

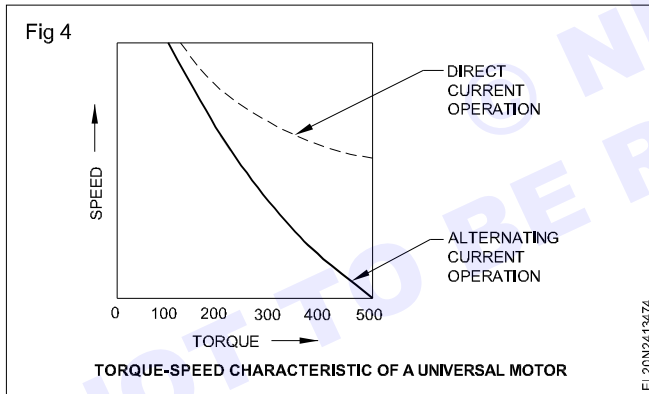
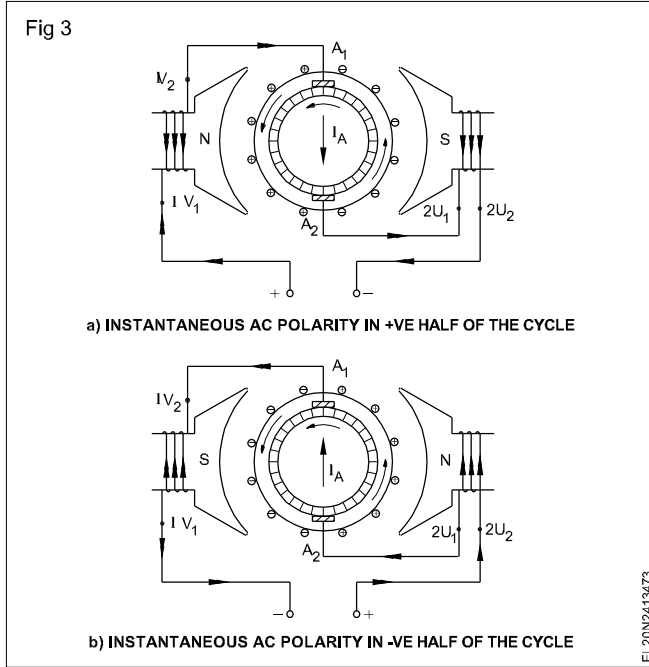


یونیورسل موٹر اور ڈی سی کے درمیان موازنہ:

سیریز موٹر: یونیورسل موٹر وہ ہے جو اے سی اور ڈی سی دونوں سپلائز پر چلتی ہے۔ یہ فی کلوگرام زیادہ ہارس پاور تیار کرتا ہے۔ کسی بھی دوسرے اے سی موٹر سے وزن، ٹرمس طور پر اس کی تیز سپیڈ کی وجہ سے۔ آپریشن کا اصول ڈی سی موٹر کی طرح ہے۔ اگرچہ ایک یونیورسل موٹر ڈی سی سیریز کی موٹر سے مشابہت رکھتی ہے، اس کے لیے اسپارکلز کمیوٹیشن حاصل کرنے کے لیے کنسٹرکشن، وائنڈنگ اور برش گریڈ میں مناسب ترمیم کی ضرورت ہوتی ہے اور جب اے سی سپلائی پر چلایا جاتا ہے تو انڈکشن اور آرمچر ری ایکشن میں اضافہ ہوتا ہے۔ یونیورسل موٹر کو، اس لیے، ایک سیریز یا ایک معاوضہ شدہ سیریز موٹر کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے جو تقریباً ایک ہی سپیڈ اور آؤٹ پٹ پر ورک کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے یا تو براہ راست کرنٹ یا سنگل فیز الٹرنیٹنگ کرنٹ کی فریکوئنسی 50 ہرٹز سے زیادہ نہیں، اور تقریباً ایک جیسی RMS ولٹیج۔ یونیورسل موٹر کو اے سی سنگل فیز سیریز موٹر کا نام بھی دیا گیا ہے، اور تصویر 1 B.I.S کے مطابق ملٹی لائن نمائندگی کو ظاہر کرتی ہے۔ 2032، حصہ چہارم۔

یونیورسل موٹر کے اہم حصے آرمیچر، فیلڈ وائنڈنگ، سٹیٹر سٹیپنگ، فریم، اینڈ پلیٹس اور برش ہیں جیسا کہ تصویر 2 میں دکھایا گیا ہے۔

Fig 4 اےسی اور ڈی سی دونوں آپریشنز کے لیے، یونیورسل موٹر کے عام ٹارک کی سپیڈ کے تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔ یہ موٹر اس پارہوں پر تقریباً 450 فیصد مکمل لوڈ ٹارک تیار کرتی ہے، جیسا کہ، کسی بھی دوسری قسم کی سنگل فیز موٹر سے زیادہ۔ یونیورسل موٹرز ویکيوم کلینر، فوڈ مکسر، پورٹیل میں استعمال ہوتی ہیں۔ ڈرل اور گھریلو سلائی مشینیں۔



روٹیشن کی تبدیلی: یونیورسل موٹر کی روٹیشن کی ڈائریکشن کو آرمچر یا فیلڈ وانڈنگز کے ذریعے کرنٹ کے بہاؤ کو الٹ کر تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے برش ہولڈرز پر لیڈز کو تبدیل کرنا آسان ہے۔

تاہم، جب آرمچر ٹرمینلز کو ایک یونیورسل موٹر میں تبدیل کیا جاتا ہے جس میں معاوضہ وانڈنگ ہوتی ہے، تو دوڑتے ٹانمبھاری چنگاری سے بچنے کے لیے معاوضہ دینے والی وانڈنگ کو بھی تبدیل کرنے کا خیال رکھا جانا چاہیے۔

یونیورسل موٹر کی سپیڈ کنٹرول: یونیورسل موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے درج ذیل طریقے اپنائے جاتے ہیں۔

سیریز ریزسٹنس یا لاگو وولٹیج کنٹرول طریقہ: موٹر کی سپیڈ کو موٹر کے ساتھ سیریز میں وریبلے ریزسٹنس کو جوڑ کر کنٹرول کیا جاتا ہے۔ فٹ پیڈل سے چلنے والی سلائی مشینوں میں ایسا کنٹرول شامل ہوتا ہے۔ Fig 6 کنکشن دکھاتا ہے۔

• بازو M.M.F کو بے اثر کرنے کے لیے معاوضہ دینے والی وانڈنگ فراہم کرنا۔ یہ معاوضہ دینے والی وانڈنگز یا تو شارٹ سرکٹ وانڈنگز ہیں یا آرمچر کے ساتھ سیریز میں جڑی ہوئی وانڈنگز ہیں۔

• اسٹیٹر میں انٹر پولز کو کموٹیٹنگ فراہم کرنا اور انٹر پول وانڈنگ کو آرمچر وانڈنگ کے ساتھ سیریز میں جوڑنا۔

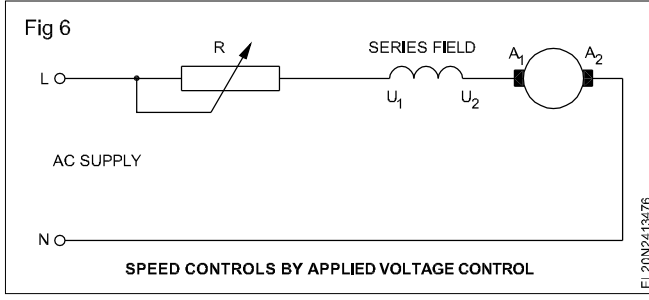
• برش کی پوزیشنوں پر چنگاری کو کم کرنے کے لیے اعلیٰ رابطہ ریزسٹنس برش فراہم کرنا۔

نیچے دی گئی ٹیبل یونیورسل موٹر اور ڈی سی سیریز موٹر کے درمیان فرق کی نشاندہی کرتی ہے۔

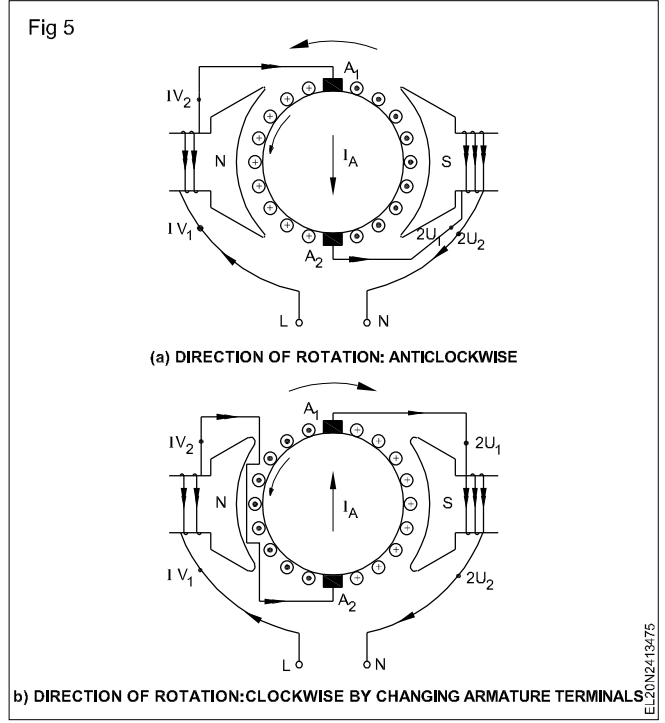
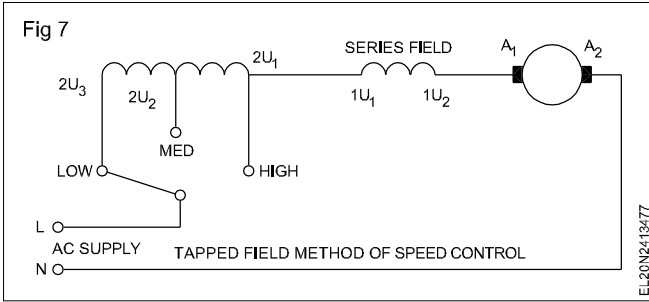
یونیورسل موٹر	ڈی سی سیریز موٹر
اےسی اور ڈی سی سپلائیز پر چل سکتا ہے۔	ڈی سی سپلائی پر آسانی سے چل سکتا ہے۔ تاہم جب اےسی سپلائی سے کنکشن ہوتا ہے، تو یہ برش کی پوزیشنوں پر بھاری چنگاریاں پیدا کرتا ہے اور آرمچر ری ایکشن اور کھردری تبدیلی کی وجہ سے گرم ہو جاتا ہے۔
معاوضہ وانڈنگ بڑی مشینوں کے لیے ضروری ہے۔	معاوضہ وانڈنگ کی ضرورت نہیں ہے۔
انٹر پولز بڑے میں فراہم کیے گئے ہیں۔ مشینیں اعلیٰ ریزسٹنس گریڈ کے برش ضروری ہیں۔	عام طور پر انٹر پولز کی ضرورت نہیں ہے۔ ام گریڈ کے برش کافی ہوں گے۔
وانڈنگ کا فرق کم سے کم رکھا جاتا ہے۔	عام وانڈنگ کا فرق برقرار ہے۔

آپریشن: ایک یونیورسل موٹر ڈی سی موٹر کے اسی اصول پر ورک کرتی ہے، یعنی مین فیلڈ فلکس اور کرنٹ لے جانے والے آرمچر کنڈکٹرز کے ذریعے پیدا ہونے والے بہاؤ کے درمیان تعامل کی وجہ سے آرمچر کنڈکٹرز پر قوت پیدا ہوتی ہے۔ ایک یونیورسل موٹر یک طرفہ ٹارک تیار کرتی ہے چاہے وہ اےسی یا ڈی سی سپلائی پر چلتی ہو۔ تصویر تھری اےسی سپلائی پر یونیورسل موٹر کا آپریشن دکھاتا ہے۔ اےسی آپریشن میں، دونوں فیلڈ اور آرمچر کرنٹ ایک ہی ٹانمیں اپنی، پول یت کو تبدیل کرتے ہیں، جس کے نتیجے میں یک طرفہ ٹارک پیدا ہوتا ہے۔

خصوصیت اور اطلاق: یونیورسل موٹر کی سپیڈ لوڈ کے الٹا متناسب ہوتی ہے، یعنی سپیڈ پورے لوڈ پر کم اور بغیر لوڈ کے زیادہ ہوتی ہے۔ بغیر کسی لوڈ کے کم فیلڈ فلکس کی وجہ سے سپیڈ خطرناک حد تک زیادہ قیمت تک پہنچ جاتی ہے۔ درحقیقت بغیر لوڈ کی سپیڈ صرف اس کے اپنے رگڑ اور وانڈنگ کے دیمپسٹس سے محدود ہے۔ اس طرح یہ موٹریں بغیر لوڈ پر چلنے سے بچنے کے لیے پرمیننٹ لوڈ یا گینر ٹرینوں سے جڑی ہوتی ہیں، اس طرح تیز سپیڈ سے بچتے ہیں۔



ٹیپ شدہ فیلڈ کا طریقہ : اس طریقہ میں، فیلڈ وائنڈنگ کو 2 یا تھری پوائنٹس پر ٹیپ کیا جاتا ہے اور سپیڈ کو مختلف فیلڈ ایم ای ایم ایف کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ Fig 7 اس طرح کے کنکشن کو ظاہر کرتا ہے۔ زیادہ تر گھریلو فوڈ مکسرز سپیڈ کنٹرول کے اس طریقے کو استعمال کرتے ہیں۔



یونیورسل موٹر کی ٹروبلشوٹنگ (Troubleshooting of universal motor)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- یونیورسل موٹر کے میرٹس اور دیمریٹس بیان کریں
- یونیورسل موٹر میں خرابیوں کے حل کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔

یونیورسل موٹرز کے دیمریٹس

- چونکہ یہ موٹریں 40,000 rpm تک بہت تیز سپیڈ ی سے چلتی ہیں کافی وائنڈنگ کا نویسی موجود ہے۔
- رکے ہوئے حالات میں پاور ان پٹ میں بڑے اضافے اور موٹر کولنگ کے لووس کی وجہ سے، بہت زیادہ لوڈ ہونے پر وہ تھوڑے ہی ٹائم میں جل سکتے ہیں۔
- صرف وقفے وقفے سے ڈیوٹی کی ایپلیکیشن کے لیے مفید ہے۔
- وہ ریڈیو اور ٹیلی ویژن کی مداخلت پیدا کرتے ہیں۔

یونیورسل موٹر کے لیے ٹروبلشوٹنگ چارٹ : ٹیبل 1 ممکنہ خرابیوں کی نشاندہی کرتا ہے، جو یونیورسل موٹر میں ہوتی ہیں، ان کی وجوہات، ٹیسٹنگ کا طریقہ اور تجویز کردہ اصلاح۔ جیسا کہ ایک یونیورسل موٹر ڈی سی مشین کے ڈیزائن سے ملتی جلتی ہے، اس لیے تربیت حاصل کرنے والوں کو منویسی ہ دیا جاتا ہے کہ وہ ڈی سی مشینوں سے متعلق ٹریبل شوٹنگ چارٹ بھی دیکھیں۔

جیسا کہ نام سے پتہ چلتا ہے کہ یونیورسل موٹرز اے سی یا ڈی سی سپلائی پر ورک کر سکتی ہیں۔ ڈیزائن کے سمجھوتے سے فریکشنل ہارس پاور موٹرز کو 240 V 50 Hz اے سی یا 240 وولٹ پر براہ راست کرنٹ پر تسلی بخش ورک کرنے کے لیے بنایا جا سکتا ہے۔ اس طرح کی موٹروں کو یونیورسل موٹرز کہا جاتا ہے۔

یونیورسل موٹرز کے میرٹس

- یہ موٹریں ہائی اسٹارٹنگ ٹارک تیار کرتی ہیں اور لوڈ ہونے پر ٹارک اور سپیڈ کو متناسب طور پر ایڈجسٹ کرنے کی صلاحیت رکھتی ہیں۔
- یونیورسل موٹرز براہ راست کرنٹ یا اے سی سپلائی پر ورک کر سکتی ہیں۔
- ٹیپ شدہ فیلڈز سپیڈ کو کنٹرول کرنے کا آسان طریقہ فراہم کرتے ہیں۔

یونیورسل موٹر کے لیے ٹروبلشوٹنگ چارٹ

طرائل	اسباب	ٹیسٹنگ کا طریقہ	ریکٹفکیشن
موٹر اس پارہونے میں ناکام	a اڑا وائنڈنگ فیوز کی وجہ سے کوئی وولٹیج نہیں ہے۔ b اسٹارٹر کا اوورلوڈ ریلے کھولیں۔ c نا مناسب سپلائی وولٹیج کی وجہ سے کم وولٹی d کھلی روٹیشن شدہ فیلڈ یا آرمر۔ e کامیوٹیٹر کے ساتھ کاربن برش کا غلط رابطہ۔ f گندا کمیوٹیٹر۔	a ٹیسٹ لیمپ یا وولٹ میٹر b کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ c ٹیسٹ لیمپ یا وولٹ میٹر کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ d ٹیسٹ لیمپ یا وولٹ میٹر کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ e وولٹ میٹر کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ f ٹیسٹ کریں۔	a اڑا وائنڈنگ فیوز تبدیل کریں۔ b اڑا وائنڈنگ فیوز تبدیل کریں۔ c اوورلوڈ ریلے رابطے کو دوبارہ سیٹنگ دیں یا درست کریں۔ d سوئچ اور فیوز پر ڈھیلے کنکشن کو درست کریں۔ e اگر ممکن ہو تو صحیح طریقے سے جڑیں یا وائنڈنگ کو تبدیل کریں۔ f کامیوٹیٹر کے ساتھ کاربن برش کے مناسب رابطے کے لیے ایڈجسٹ کریں۔
آپریشن کو جھٹکا۔	a کمزور کنڈکٹریٹ کی وجہ سے گراؤنڈ فیلڈ یا آرمر سرکٹ۔ b ناکافی زمین۔	a اوہ میٹر یا میگر کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ b بصری معائنہ اور ٹیسٹ لیمپ کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔	a ہمسٹاب سینڈ پیپر کا استعمال کرتے ہوئے کمیوٹیٹر کو بف کر کے صاف کریں۔
موٹر کی اوور ہیٹنگ	a فیلڈ یا آرمر کا چھوٹا کوائل b ٹوٹے ہوئے یا بند بیئرنگ کی وجہ سے سخت بیئرنگ۔ c گڑھے والے کمیوٹر کی وجہ سے کمیوٹر پر بھاری چنگاری۔ d مختصر کمیوٹیٹر۔ e گراؤنڈ فیلڈ یا آرمر۔	a بصری معائنہ اور ٹیسٹ لیمپ کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ b میگر یا ٹیسٹ لیمپ کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ c میگر یا ٹیسٹ لیمپ کے ذریعے ٹیسٹ کریں۔ d بصری معائنہ اور ریزسٹرس ت	a خرابی کو درست کریں اور شیلک ورنش کو آر میجر اور فیلڈ وائنڈنگ پر لگائیں۔
گنگناتی آواز۔ زیادہ گرمی کی وجہ سے تارک کی کمی	a شارٹ سرکٹ فیلڈ۔ b شارٹ آر میجر کوائل۔	a پیمائش a مفت روٹیشن کے لئے شافٹ کی ٹیسٹنگ کریں۔	a ریوائنڈ فیلڈ یا آر میجر کوائل جو چھوٹا ہوتا ہے۔ b بیئرنگ صاف کریں اور لوسس کی ٹیسٹنگ کریں۔

ریپلسن موٹر (Repulsion motor)

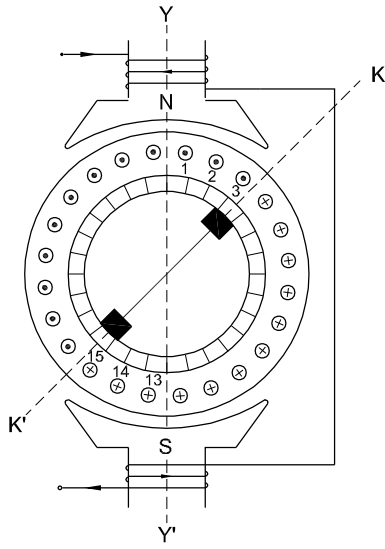
مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ریپلسن موٹر کے اصول، کام، اقسام اور کنسٹرکشن کی وضاحت کریں
- ریپلسن موٹر کی خصوصیت اور استعمال کی وضاحت کریں۔

ریپلسن کرنے کا اصول : ریپلسن موٹر میں تارک کی پاور جنریشن کے اصول کی وضاحت اس طرح کی جا سکتی ہے۔ Fig 1 میں مقناطیسی محور عمودی کے ساتھ دو پول ی موٹر دکھائی گئی ہے۔ ایک آر میجر، جس میں ایک کمیوٹیٹر ہوتا ہے جو برش کے ذریعے شارٹ سرکٹ ہوتا ہے، مقناطیسی پول میں رکھا جاتا ہے۔ جب سٹیٹر وائنڈنگ کو اے سی سپلائی

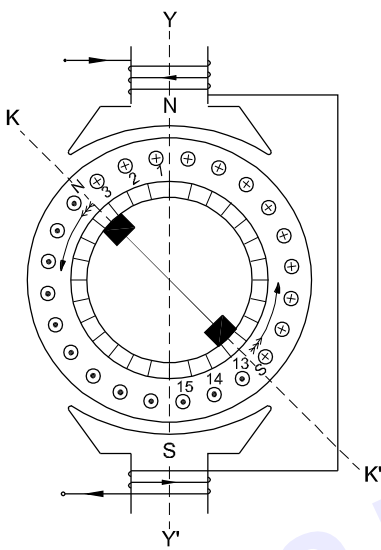
ریپلسن موٹرز، اگرچہ کنسٹرکشن میں پیچیدہ اور لاگت میں زیادہ ہیں، پھر بھی کچھ صنعتوں میں ان کے بہترین سٹارٹنگ تارک، کم سٹارٹنگ کرنٹ، بھاری لوڈ کو چلانے کے لیے اس پارہونے والے کرنٹ کے لمبے جے کو برداشت کرنے کی صلاحیت اور ڈائریکشن کو الٹانے کا ان کا آسان طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

Fig 2



EL20N2413482

Fig 3

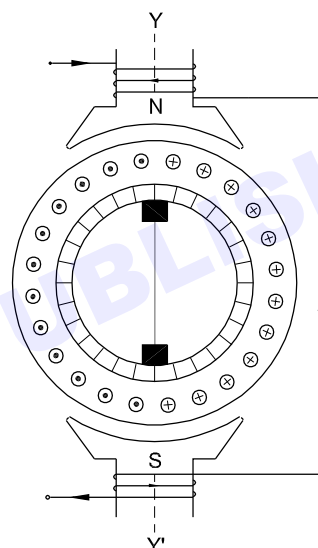


EL20N2413483

سے کنکشن کیا جاتا ہے، تو یہ ایک الٹرنیٹر مقناطیسی پول پیدا کرتا ہے۔ فرض کریں کہ ایک لمحے میں، اوپر سے ایک شمالی پول اور نیچے ایک جنوبی پول اس الٹرنیٹر مقناطیسی پول سے پیدا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ سے ٹرانسفارمر ایکشن کے ذریعہ تمام روٹر کنڈکٹرز میں وولٹیج کی حوصلہ افزائی کی جائے گی۔ کنڈکٹرز میں کرنٹ کی ڈائریکشن لینز کے قانون کے مطابق ہوگی اس طرح کہ وہ سٹیٹر کے شمالی پول کے بالکل نیچے سب سے اوپر ایک شمالی پول بناتے ہیں اور سٹیٹر کے جنوبی پول کے بالکل اوپر نیچے ایک جنوبی پول بناتے ہیں۔ شامل کرنے کی کارروائی۔ اس لیے سٹیٹر کے پول اور روٹر کے پول ایک ہی لائن میں ایک دوسرے کے مخالف ہوں گے۔ لہذا، ٹارک کے ٹینجینٹل جزو کی عٹیل موجودگی کی وجہ سے کوئی ٹارک تیار نہیں ہوگا۔

آئیے فرض کریں کہ شارٹ سرکٹ والے برش محور کو Fig 2 کی طرح ایک پوزیشن پر منتقل کیا گیا ہے۔ برش کی پرسنٹس پوزیشن کی وجہ سے، آرمیچر کا مقناطیسی محور مین پول وں کے عمودی محور کے حوالے سے اب ہم اینگ نہیں ہے۔

Fig 1



EL20N2413481

یہ اب محور 'KK' کے ساتھ ساتھ ہو گا جس میں شمالی اور جنوبی پول ہیں ایک زاویہ 'A°' سے برش کی منتقلی پر منحصر ہوں گی۔ اس پوزیشن میں، کنڈکٹرز 1, 2, تھری اور 13, 14, 15 میں کرنٹ کی ڈائریکشن الٹ جاتی ہے، اور اس وجہ سے، آرمیچر ایک الیکٹریک مقناطیس بن جاتا ہے جس کے 'KK' میں شمالی (N) اور جنوبی (S) پول ہوتے ہیں۔ محور مین مقناطیسی محور سے صرف 'A°' کے زاویہ پر۔ اب ایک شرط یہ ہے کہ روٹر شمالی پول کو مین شمالی پول کے ذریعہ پیچھے ہٹا دیا جائے گا، اور روٹر جنوبی پول کو مین جنوبی پول کے ذریعہ پسپا کیا جائے گا، تاکہ روٹر میں ٹارک تیار کیا جاسکے۔ اب اسٹیٹر اور روٹر کے پولز کے درمیان ریپلشن ایکشن کی وجہ سے، روٹر گھڑی کی ڈائریکشن میں گھومنا اس پارکر دے گا۔ جیسا کہ موٹر ٹارک ریپلشن ایکشن کی وجہ سے ہے، اس موٹر کو ریپلشن موٹر کا نام دیا گیا ہے۔

روٹیشن کی ڈائریکشن: D.O.R کو تبدیل کرنا اس موٹر کے، برش محور کو دائیں جانب سے منتقل کرنے کی ضرورت ہے جیسا کہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے مین محور کے بائیں جانب گھڑی کی مخالف ڈائریکشن میں جیسا کہ تصویر تھری میں دکھایا گیا ہے۔

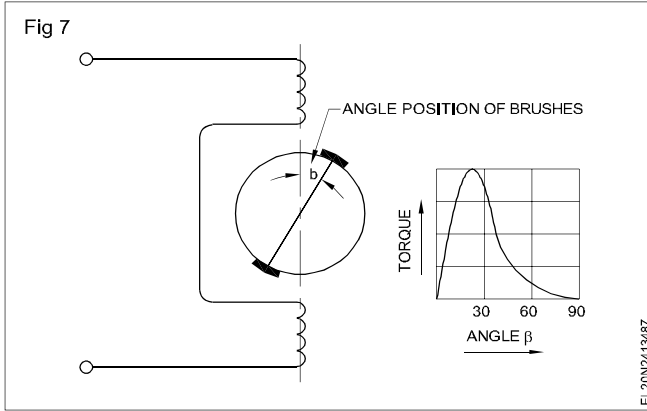
یہ ورک کرنے والا اصول ہر قسم کی ریپلشن موٹرز پر یکساں طور پر لاگو ہوتا ہے جن کی سٹیٹر میں وائنڈنگ ڈسٹری بیوشن ہوتی ہیں۔

ریپلشن موٹرز کی اقسام: انڈکشن موٹرز کی چار اقسام ہیں جیسا کہ ذیل میں بتایا گیا ہے۔

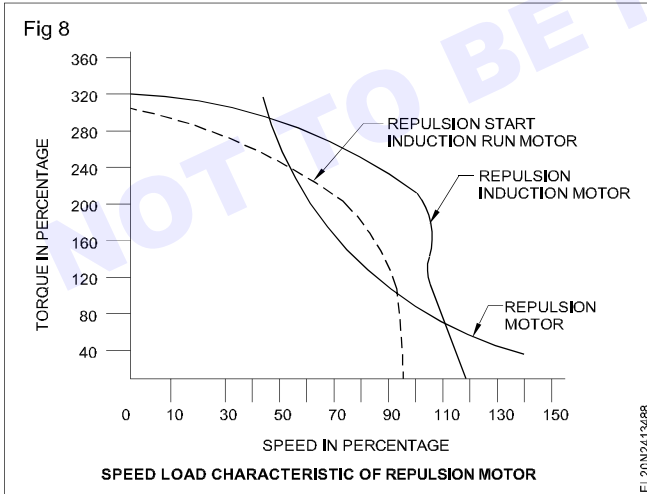
- ریپلشن موٹر
- معاوضہ ریپلشن موٹر
- ریپلشن سٹارٹ، انڈکشن رن موٹر
- ریپلشن انڈکشن موٹر

کنسٹرکشن: سٹیٹرز کی کنسٹرکشن تمام اقسام میں یکساں ہے، ماسوائے معاوضہ ریپلشن موٹر میں کچھ تغیرات کے۔ عام طور پر، تمام قسم کی ریپلشن موٹرز کے لیے اسٹیٹر وائنڈنگ ڈسٹری بیوشن شدہ، غیر نمایاں پول کی قسم کی ہوتی ہے، جو اسٹیٹر کے سلاٹ میں رکھی جاتی ہے، اور صرف دو ٹرمینلز سامنے لائے جاتے ہیں جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ چار، چھ یا آٹھ پولز کے لیے زخم ہے۔ ہر قسم کی موٹر کے لیے روٹر مختلف ہے، اور ہر قسم کے تحت اس کی وضاحت کی جائے گی۔

یہ موٹر شارٹ سرکٹ والے روٹر (آرمیچر) کے ساتھ انڈکشن موٹر کے طور پر ورک کرتی ہے۔ کمیوٹر کے شارٹ سرکٹ ہونے کے بعد، کچھ مشینوں میں، برش اور کمیوٹر کے ٹوٹنے سے بچنے کے لیے برش کو اٹھانے کا ایک خاص طریقہ کار ہوتا ہے۔ اس موٹر کی ٹارک کی سپیڈ کی خصوصیت Fig 7 میں دکھائی گئی ہے۔

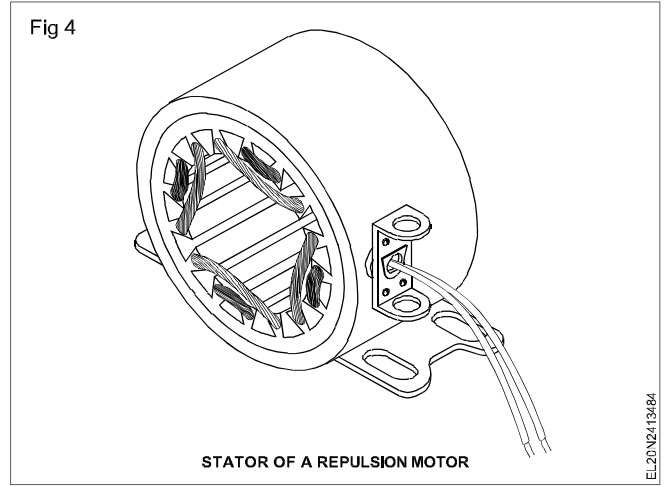


ریپولشن انڈکشن موٹر: اس موٹر کے روٹر میں ایک سقیرل کیج ہے جو روٹر کے اندر گہرائی سے وانڈنگتا ہے، عام وانڈنگ کے علاوہ برش شارٹ سرکٹ ہوتے ہیں، اور وہ مسلسل کمیوٹر پر سسٹاب ہوتے ہیں۔ عام طور پر اس پارہونے والا ٹارک روٹر کے زخم والے حصے میں تیار ہوتا ہے، جبکہ رنگ ٹارک سقیرل کے پنجرے کی ڈائریکشن میں تیار ہوتا ہے۔ اسپیڈ ٹارک کی خصوصیت Fig 8 میں دکھائی گئی ہے۔ یہ تھوڑا کم ٹارک تیار کرتا ہے، مکمل لوڈ ٹارک کا تقریباً 300%، اور یہ ایک لوڈ سے اس پارہو سکتا ہے اور بغیر لوڈ کے آسانی سے چل سکتا ہے۔ اس موٹر کی ابتدائی خصوصیت ڈی سی کمیوٹڈ موٹر کی طرح ہے، اور چلانے کی خصوصیت انڈکشن موٹر کی طرح ہے۔



ایپلیکیشن: ان موٹروں میں اوسطاً اس پارہونے والا ٹارک مکمل لوڈ ٹارک کے 300-400 فیصد سے مختلف ہوتا ہے، اور ان موٹروں کو ان جگہوں پر ترجیح دی جاتی ہے جہاں زیادہ لوڈ کی وجہ سے ابتدائی مدت نسبتاً طویل ہوتی ہے۔ یہ موٹریں اپنے بہترین سٹارٹنگ ٹارک، مسلسل اوورلوڈز کو برداشت کرنے کی صلاحیت، تیز سپیڈ ریگولیشن اور ڈائریکشن کو الٹانے کا آسان طریقہ کی وجہ سے ریفریجریٹرز، ایئر کمپریسرز، کوانل وانڈرز، پٹرول پمپس، مشین ٹولز، مکسنگ مشینوں، لفٹوں اور ریپیلے انے میں استعمال ہوتی ہیں۔ روٹیشن کی۔

Fig 4



ریپولشن موٹر: ریپلشن موٹر کی عمومی کنسٹرکشن اسی طرح کی ہے جس کی وضاحت 'ریپلیسو اصول' کے تحت کی گئی ہے۔ تاہم ریپلشن موٹر کا روٹر ڈی سی آرمیچر کی طرح ہے جو کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے، جس میں ڈسٹریبیٹڈ لیپ یا ویو وانڈنگ ہے۔ کمیوٹڈ ڈی سی آرمیچر سے ملتا جلتا ہو سکتا ہے، جو کہ محوری قسم ہے، جس میں شافت یا ریڈیل یا عمودی سلاخوں کے پرالیل کمیوٹر بارز ہوتے ہیں جن پر برش افقی طور پر سسٹاب ہوتے ہیں۔ چھوٹے برش کی پوزیشن راکر بازو سے کنکشن لیور کے ذریعے تبدیل کی جا سکتی ہے۔ B.I.S. ریپلشن موٹر کی علامت Fig 6 میں دکھائی گئی ہے۔

Fig 5

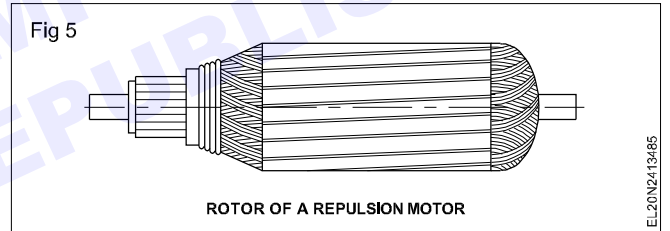
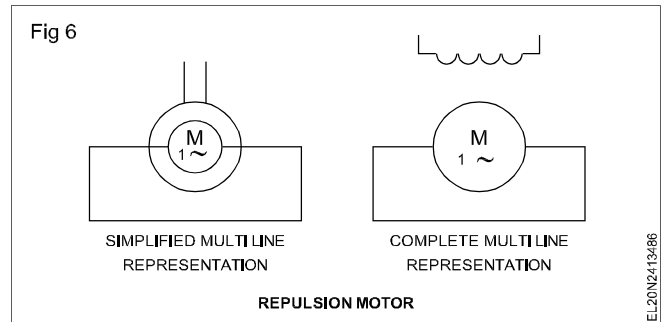


Fig 6



جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے، ریپلشن موٹر میں تیار ہونے والا ٹارک کا انحصار برش شافت کی مقدار پر ہوگا جیسا کہ Fig 7 میں دکھایا گیا ہے، جب کہ شفٹ کی ڈائریکشن روٹیشن کی ڈائریکشن کا تعین کرتی ہے۔ اس کے علاوہ، سپیڈ برش شفٹ کی مقدار اور لوڈ کی شدت پر بھی منحصر ہے۔

ریپلشن اسٹارٹ، انڈکشن رن موٹر: اس موٹر کا روٹر ریپلشن موٹر سے ملتا جلتا ہے لیکن کمیوٹڈ اور برش کا طریقہ کار بالکل مختلف ہے۔ یہ موٹر ریپلشن موٹر کی طرح اس پارہوتی ہے، اور ریڈیل سپیڈ کا تقریباً 75 فیصد حاصل کرنے کے بعد، ایک بار کی قسم کا شارٹنگ میکانزم ہوتا ہے، جو ایک سینٹری فیوگل فورس کے ذریعے چالو ہوتا ہے جو پورے کمیوٹر کو شارٹ سرکٹ کرتا ہے۔ اس ٹائم سے،

سٹیپر موٹر (Stepper motor)

مقاصد: اس مشق کے اختتام پر آپ قابل ہو جائیں گے

- سٹیپر موٹر کی ٹرمس تھیوری اور اوپن لوپ آپریشن بیان کریں
- ہر قسم کی سٹیپر موٹر کی فہرست بنائیں اور اس کی وضاحت کریں
- سٹیپر موٹر کے مرٹس، ڈیمرٹس اور استعمال کے بارے میں بتائیں۔

بیسک تھیوری

ایک سٹیپر موٹر ٹرمس طور پر ایک سنکرونس موٹر ہے۔ کوئی برش نہیں ہیں۔ یہ ایک الیکٹرو مکینیکل ڈیوائس ہے جو الیکٹریک دالوں کو مجریبلشن مکینیکل حرکات میں بدلتی ہے۔ سٹیپر موٹر کا شافٹ یا سپنڈل مجریبلشن سٹیپ انکریمنٹ میں گھومتا ہے جب اس پر الیکٹریک کمانڈ کی دالیں مناسب سیٹنگ میں لگائی جاتی ہیں۔ موٹرز کی روٹیشن کا ان لاگو ان پٹ دالوں سے کئی براہ راست تعلق ہوتا ہے۔ لاگو دالوں کی سیٹنگ کا براہ راست تعلق موٹر شافٹ کی روٹیشن کی ڈائریکشن سے ہے۔ موٹر شافٹ روٹیشن کی سپیڈ براہ راست ان پٹ دالوں کی فریکوئنسی سے متعلق ہے اور روٹیشن کی لمبائی براہ راست لاگو دالوں کی تعداد سے متعلق ہے۔

یہ آلہ مسلسل نہیں گھومتا بلکہ دالوں کی شکل میں گھومتا ہے۔ سٹیپر روٹیشن کی بنیاد پر مختلف قسم کی موٹریں دستیاب ہیں، جو 50، 150، 300، 2.50، 20 اور 1.80 فی قلیل کے زاویوں میں 12، 24، 72، 144، 180 اور 200 کے سٹیپنگ فی انقلاب کے ساتھ تیار کی گئی ہیں۔

اوپن لوپ آپریشن

سٹیپر موٹر کے سب سے اہم مرٹس میں سے ایک اوپن لوپ سسٹم میں درست طریقے سے کنٹرول کرنے کی صلاحیت ہے۔ اوپن لوپ کنٹرول کا مطلب ہے کہ پوزیشن کے بارے میں فیڈ پیچھے کی معلومات کی ضرورت نہیں ہے۔ اس قسم کا کنٹرول مہنگے سینسنگ اور فیڈ پیچھے ڈیوائسز جیسے آپٹیکل انکوڈرز کی ضرورت کو ختم کرتا ہے۔ پوزیشن کو صرف ان پٹ سٹیپ دالوں پر نظر رکھ کر جانا جاتا ہے۔

سٹیپر موٹر کی اقسام: سٹیپر موٹر کی تین ٹرمس اقسام ہیں۔ وہ ہیں

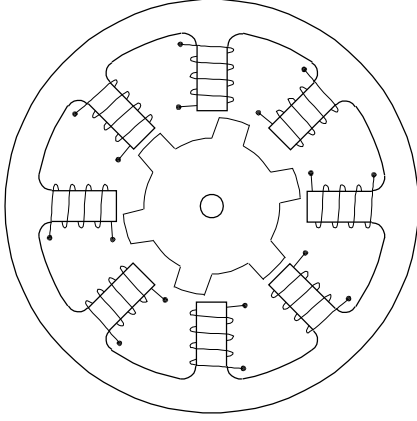
1 وریبل بچکچاٹ (Fig 1)

2 پرمیننٹ مقناطیس (Fig 2)

3 ہائبرڈ (Fig 3)

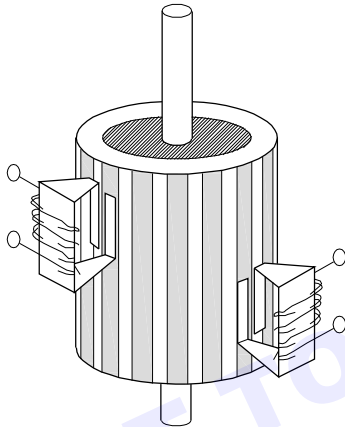
1 وریبل (VR): اس قسم کی سٹیپر موٹر ایک طویل عرصے سے موجود ہے۔ ساختی نقطہ نظر سے سمجھنا شاید سب سے آسان ہے (Fig 1) ایک عام VR سٹیپر موٹر دکھاتا ہے۔ اس قسم کی موٹر ایک نرم لوپ کے ملٹی ٹوتھڈ روٹر اور زخم والے سٹیپر پر مشتمل ہوتی ہے۔ جب سٹیپر وائنڈنگز ڈی سی کرنٹ کے ساتھ ڈائنمک ہوتی ہیں تو پول مقناطیسی ہو جاتے ہیں۔ روٹیشن اس ٹائمہوتی ہے جب روٹر کے دانت ڈائنمک سٹیپر کے پولز کی طرف متوجہ ہوتے ہیں۔

Fig 1



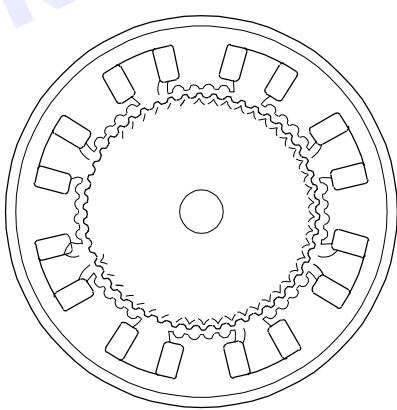
EL20N2413491

Fig 2



EL20N2413492

Fig 3



EL20N2413493

- 1 موٹر کا گردش زاویہ ان پٹ پلس کے متناسب ہے
- 2 موٹر میں اسٹینڈ پر مکمل ٹارک ہے (اگر وائنڈنگز ٹرگرنگ کیا گیا ہے)
- 3 درست پوزیشننگ اور نقل و حرکت کی دوبارہ قابلیت کیونکہ اچھی اسٹیپر موٹرز میں ایک قتل کے 3-5% کی درستگی ہوتی ہے اور یہ غلطی ایک قتل سے دوسرے قتل تک غیر مجموعی ہوتی ہے۔
- 4 اس پارکرنے/روکنے/الٹنے کا بہترین یو کے ب۔
- 5 بہت قابل اعتماد کیونکہ موٹر میں کوئی رابطہ برش نہیں ہے۔ لہذا موٹر کی زندگی صرف اثر کی زندگی پر منحصر ہے
- 6 ڈیجیٹل ان پٹ پلس پر موٹر کا ردعمل اوپن لوپ کنٹرول فراہم کرتا ہے، جس سے موٹر کو آسان اور کنٹرول کرنا کم خرچ ہوتا ہے۔
- 7 شافٹ کے ساتھ براہ راست جوڑے جانے والے لوڈ کے ساتھ بہت کم سپیڈ سے ہم آہنگ روٹیشن حاصل کرنا ممکن ہے۔
- 8 گردش سپیڈ کی ایک وسیع رینج کو محسوس کیا جا سکتا ہے کیونکہ سپیڈ ان پٹ دالوں کی فریکوئنسی کے متناسب ہے۔

دیمرٹس

- 1 اگر مناسب طریقے سے کنٹرول نہ کیا جائے تو گونج پیدا ہو سکتی ہے۔
- 2 انتہائی تیز سپیڈ ی سے ورک کرنا آسان نہیں۔

ایپلیکیشن

مختلف ایپلی کیشنز ہیں۔ ان میں سے کچھ میں پرنٹرز، پلاٹر، اعلیٰ درجے کا دفتری سامان، ہارڈ ڈسک ڈرائیوز، طبی آلات، فیکس مشینیں، آٹوموٹو اور بہت کچھ شامل ہے۔

2 پرمائیٹ مقناطیس (PM) : اکثر "ٹن کین" یا "کین اسٹاک" موٹر کے طور پر جانا جاتا ہے پرمائیٹ مقناطیس سٹیپ موٹر ایک کم قیمت اور کم ریزولوشن قسم کی موٹر ہے جس کے عام سٹیپ اینگل 7.50 سے 150 (24 - 48 سٹیپس/انقلاب) PM موٹرز ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ موٹر کی ساخت میں پرمائیٹ میگنےٹ شامل کیے گئے ہیں (تصویر 2)۔ روٹر کے اب VR موٹر کی طرح دانت نہیں ہیں۔ اس کے بجائے روٹر کو روٹر شافٹ کے پرالیل ایک سیدھی لائن میں واقع الٹرنیٹر شمالی اور جنوبی پول وں کے ساتھ مقناطیسی کیا جاتا ہے۔ یہ میگنیٹائزڈ روٹر پولز مقناطیسی بہاؤ کی بڑھتی ہوئی شدت فراہم کرتے ہیں اور اس کی وجہ سے PM موٹر VR قسم کے مقابلے میں ٹارک کی بہتر خصوصیات کو ظاہر کرتی ہے۔

3 ہائبرڈ (HB): ہائبرڈ سٹیپر موٹر PM سٹیپر موٹر سے زیادہ مہنگی ہے لیکن فراہم کرتی ہے۔

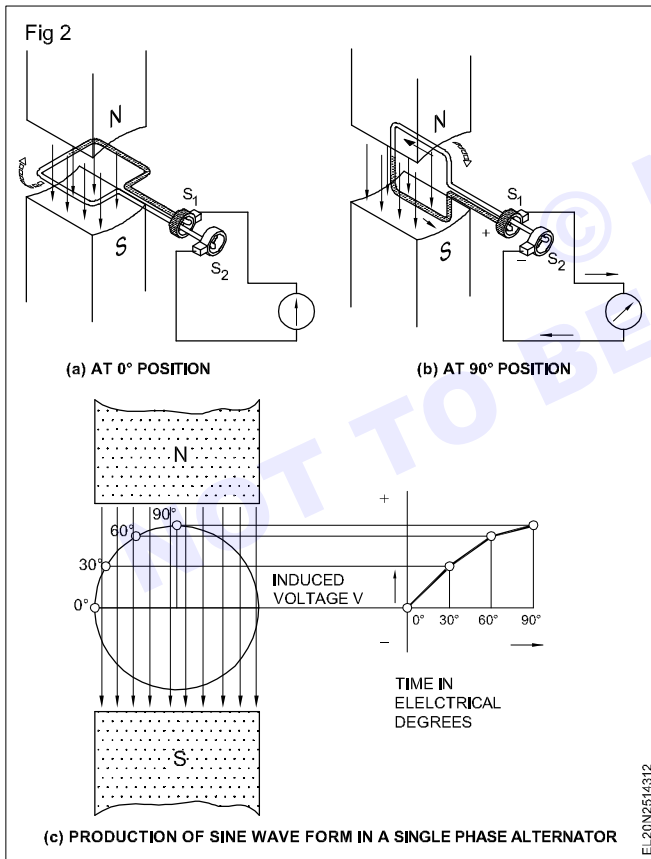
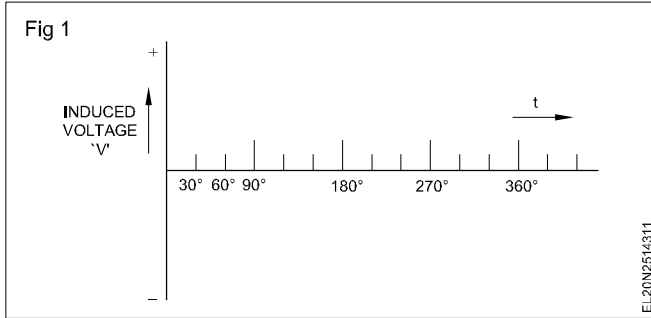
سٹیپ ریزولوشن، ٹارک اور سپیڈ کے حوالے سے بہتر کارکردگی۔ HB سٹیپر موٹر کے لیے مخصوص سٹیپ اینگلز 3.60 سے 0.90 تک ہوتے ہیں (100 - 400 سٹیپس فی ریولوشن) ہائبرڈ سٹیپر موٹر PM اور VR ٹائپ سٹیپر موٹرز دونوں کی بہترین خصوصیات کو یکجا کرتی ہے۔ روٹر VR موٹر کی طرح کثیر دانت والا ہے اور اس کے شافٹ کے اریبلشن گریبلشن ایک محوری مقناطیسی مرکوز مقناطیس ہوتا ہے (تصویر 3)۔ روٹر پر موجود دانت اور بھی بہتر راستہ فراہم کرتے ہیں جو مقناطیسی بہاؤ کو وائنڈنگ کے خلا میں ترجیحی جگہوں پر لے جانے میں مدد کرتا ہے۔ یہ VR اور PM دونوں قسموں کے مقابلے میں موٹر کی ڈیٹنٹ، بولڈنگ اور ڈائنماک ٹارک خصوصیات کو مزید بڑھاتا ہے۔

سٹیپر موٹرز کی دو سب سے زیادہ استعمال شدہ اقسام پرمائیٹ مقناطیس اور ہائبرڈ اقسام ہیں۔

الٹرنیٹر - اصول - پول وں، سپیڈ اور فریکوئنسی کے درمیان تعلق (Alternator - principle - relation between poles, speed and frequency)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- الٹرنیٹر کے ورک کرنے والے اصول کی وضاحت کریں۔
- تعدد، پولز کی تعداد اور سنکرونس سپیڈ کے درمیان تعلق کو بیان کریں
- تعدد، پولز کی تعداد اور سنکرونس سپیڈ کے درمیان تعلق کو بیان کریں۔



الٹرنیٹر کا اصول : ایک الٹرنیٹر الیکٹرومیگنیٹک انڈکشن کے اسی اصول پر ورک کرتا ہے جیسے ڈی سی جنریٹر۔ یعنی جب بھی کوئی کنڈکٹر مقناطیسی پول میں حرکت کرتا ہے تاکہ قوت کی لکیروں کو کاٹ سکے، اس کنڈکٹر میں ایک ایسی ایم ایف ڈالا جائے گا۔ الٹرنیٹر طور پر جب بھی فیڈ اور کنڈکٹر کے درمیان رشتہ دار حرکت ہوتی ہے، تب، ای ایم ایف کو کنڈکٹر میں شامل کیا جائے گا۔ حوصلہ افزائی ای ایم ایف کی مقدار کا انحصار کٹنگ یا بہاؤ کے ربط کی تبدیلی کی شرح پر ہے۔ ڈی سی جنریٹرز کے معاملے میں، ہم نے دیکھا ہے کہ روٹنگ والی آرمیچر کوائلز کے اندر پیدا ہونے والے الٹرنیٹر کرنٹ کو ایک کمیوٹر کی مدد سے ایکسٹرنل سرکٹ کے لیے ڈی سی میں درست کرنا ہوتا ہے۔ لیکن الٹرنیٹرز کی صورت میں، آرمیچر کوائلز میں پیدا ہونے والے الٹرنیٹنگ کرنٹ کو سلپ رنجز کی مدد سے ایکسٹرنل سرکٹ میں لایا جا سکتا ہے۔ الٹرنیٹر طور پر سٹیٹر میں سٹیشنری کنڈکٹر الٹرنیٹر کرنٹ پیدا کر سکتے ہیں جب کسی الٹرنیٹر میں روٹنگ والے مقناطیسی پول کے تابع ہوں۔

سنگل لوپ الٹرنیٹر کے ذریعہ سائن ویو ولٹیج کی جنریشن :

Fig 2a ایک واحد لوپ الٹرنیٹر دکھاتا ہے۔ جیسا کہ یہ مقناطیسی پول میں گھومتا ہے، اس میں حوصلہ افزائی ولٹیج اس کی ڈائریکشن اور امپلٹڈ میں مختلف ہوتی ہے۔ گراف میں اے سی جنریٹر کے وائر لوپ میں شامل ولٹیج کی شدت اور ڈائریکشن کو پلاٹ کرنے کے لیے، لوپ کی ڈسپلکمٹ کی الیکٹریک ڈگریاں رکھی جاتی ہیں۔

‘X’ محور جیسا کہ Fig 1 سے 30 الیکٹریک ڈگری میں دکھایا گیا ہے۔ جیسا کہ Fig 2 c میں دکھایا گیا ہے، ‘X’ محور پر تین ڈویژن لوپ کے ایک چوتھائی موڑ کی نمائندگی کرتے ہیں، اور چھ ڈویژن آدھے موڑ کی نمائندگی کرتے ہیں۔ حوصلہ افزائی ولٹیج کی شدت کو ‘Y’ محور میں مناسب پیمانے پر رکھا جاتا ہے۔ X-axis کے اوپر والا حصہ مثبت ولٹیج کی نمائندگی کرتا ہے، اور اس کے نیچے والا حصہ منفی ولٹیج کی نمائندگی کرتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ اس پارکے ٹائملوٹ کی پوزیشن Fig 2 a میں دکھائی گئی ہے اور Fig 2 c میں ‘O’ پوزیشن کے طور پر اشارہ کیا گیا ہے۔ اس پوزیشن پر، جیسا کہ لوپ میں بہاؤ کے پرائیل حرکت کرتا ہے، لوپ پاور کی کسی بھی لکیر کو نہیں کاٹتا، اور اس وجہ سے، کوئی ولٹیج نہیں ہو گا۔ اس صفر ولٹیج کو گراف میں وکر کے نقطہ آغاز کے طور پر دکھایا گیا ہے جیسا کہ Fig 2 c میں دکھایا گیا ہے۔ حوصلہ افزائی ای ایم ایف کی شدت $\sin BLV = E_o$ فارمولے سے دی گئی ہے۔

کہاں

- B ویر فی اسکوائر میٹر میں بہاؤ کی کثافت ہے،
L میٹر میں کنڈکٹرز کی لمبائی ہے،
V میٹر فی سیکنڈ میں لوپ کی روٹیشن کی سپیڈ ہے۔ اور
 θ مینوہ زاویہ ہے جس پر کنڈکٹر لائن کاٹتا ہے۔ فورس
گناہ کے طور پر میں $\theta = 0$

S_1 منفی ہو گا جیسا کہ Fig 4a میں دکھایا گیا ہے۔ تاہم، 270° پر حوصلہ افزائی وولٹیج زیادہ سے زیادہ ہو گی اور 360° پر صفر ہو جائے گی۔ Fig 5b لوپ کے ایک مکمل انقلاب کے دوران شدت اور ڈائریکشن دونوں میں حوصلہ افزائی وولٹیج کے تغیر کو ظاہر کرتا ہے۔ اسے سائیکل کہتے ہیں۔

اس قسم کی ویو کی شکل کو سائن ویو کہا جاتا ہے کیونکہ حوصلہ افزائی ایم ایف کی شدت اور ڈائریکشن، سائن لو کی سختی سے پیروی کرتی ہے۔ ایک سیکنڈ میں مکمل ہونے والے چکروں کی تعداد کو فریکوئنسی کہاجاتا ہے۔ ہمارے ملک میں، ہم ایک ایسی سپلائی کا استعمال کرتے ہیں جس میں 50 سائیکل فریکوئنسی ہوتی ہے جسے 50 Hz کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔

تعداد، سپیڈ اور الٹرنیٹر کے پولز کی تعداد کے درمیان تعلق: اگر الٹرنیٹر کے پاس صرف دو پولیں، تو لوپ کے ایک انقلاب میں پیدا ہونے والا وولٹیج ایک چکر سے گزرتا ہے۔ اگر اس کے چار پولیں، تو کوائل کی ایک مکمل روٹیشن دو چکر پیدا کرتی ہے کیونکہ، جب بھی یہ شمالی اور جنوبی پول وں کے سیٹ کو عبور کرتا ہے، تو یہ ایک چکر بناتا ہے۔

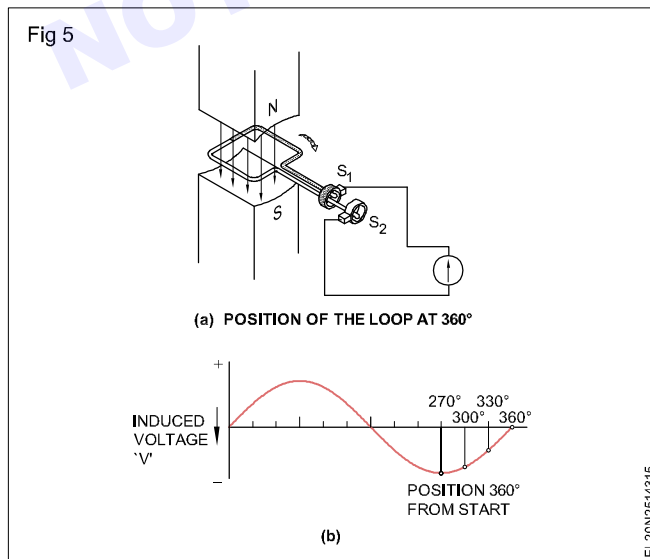
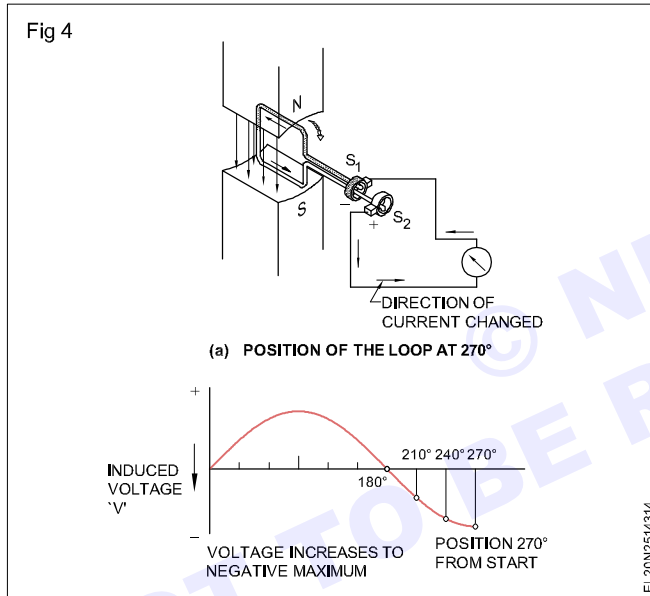
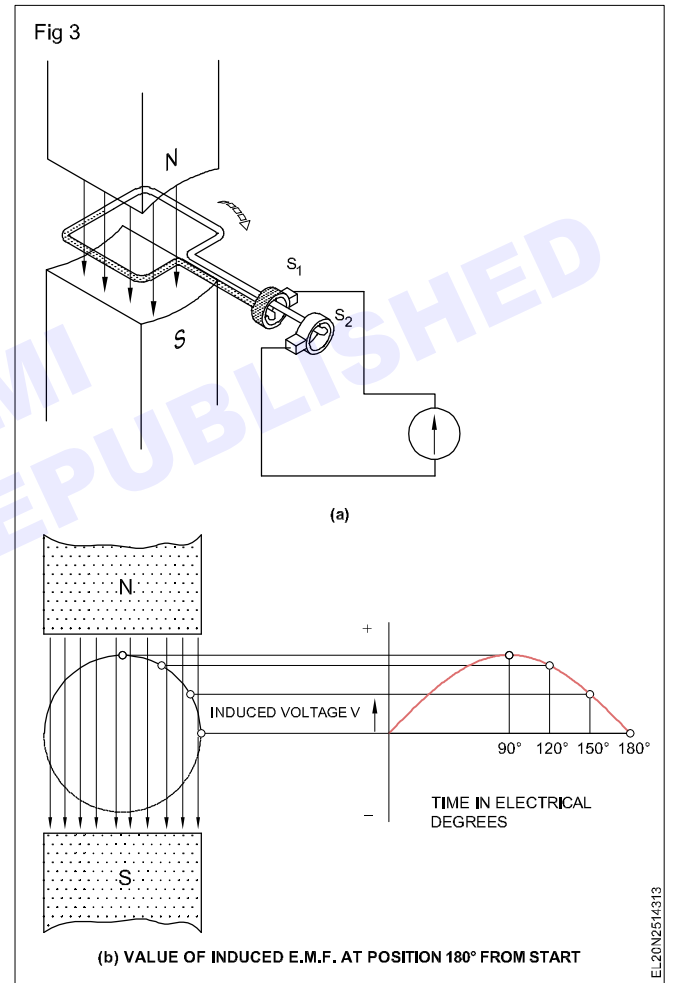


Fig 6 سائیکلوں کی تعداد کو ظاہر کرتی ہے جو کوائل کے ہر انقلاب میں 2 پول، 4 پول اور 6 پول کے ساتھ پیدا ہوتے ہیں۔ اس سے یہ واضح ہے

E پوزیشن پر صفر کے برابر ہے۔ جیسا کہ Fig 2 c میں دکھایا گیا ہے، لوپ 30° پوزیشن پر گھڑی کی ڈائریکشن میں مڑتا ہے، لوپ قوت کی لکیروں کو کاٹتا ہے اور لوپ میں ایک ایای ایم ایف ($30E$) شامل ہوتا ہے جس کی شدت $\sin BLV$ کے برابر ہوگی۔ مینکھانہیں 30° کے برابر ہے۔ مندرجہ بالا فارمولے کو لاگو کرتے ہوئے، ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ 90° پوزیشن پر لوپ میں شامل ایای ایم ایف زیادہ سے زیادہ ہو گا جیسا کہ Fig 2 c میں دکھایا گیا ہے۔

جیسے ہی لوپ مزید 180° کی طرف مڑتا ہے یہ معلوم ہوتا ہے کہ پاور کی لائنوں کی تعداد جو کاٹی جاتی ہیں صفر کی ویلیو تک کم ہو جائیں گی۔ اگر ہر پوزیشن پر ایای ایم ایف کی مقدار کو ایک نقطہ سے نشان زد کیا جات ہے اور پوائنٹس کے ساتھ ایک منحنی خطوط کھینچا جاتا ہے، تو وکر ایک شکل کا حامل ہوگا جیسا کہ Fig 3 b میں دکھایا گیا ہے۔



لوپ کی باری کے دوران، 0 سے 180° تک، سلپ رنگ S_1 مثبت اور S_2 منفی ہو گا۔

تاہم، 180° پوزیشن پر، لوپ قوت کی لکیروں کے پراللیل حرکت کرتا ہے، اور اس لیے لوپ کے ذریعے بہاؤ کی کوئی کٹائی نہیں ہوتی ہے اور لوپ میں کوئی ایای ایم ایف شامل نہیں ہوتا ہے جیسا کہ Fig 3 b میں دکھایا گیا ہے۔

مزید 180° سے 270° پوزیشن سے لوپ کے موڑ کے دوران، وولٹیج دوبارہ بڑھتا ہے لیکن پولرٹی الٹ ہے جیسا کہ Fig 4 b میں دکھایا گیا ہے۔ 180° سے 360° تک لوپ کی حرکت کے دوران، سلپ رنگ S_2 مثبت اور

کہ فی انقلاب سائیکلوں کی تعداد پول وں کی تعداد کے براہ راست متناسب ہے، 'P' کو دو سے ڈسٹری بیوشن کیا گیا ہے۔ لہذا فی سیکنڈ پیدا ہونے والے سائیکلوں کی تعداد P/2 پر منحصر ہے، اور فی سیکنڈ میں روٹیشن کی سپیڈ۔

$$F = \frac{P}{2} \times n$$

لہذا فریکوئنسی 'n' r.p.s میں ہے

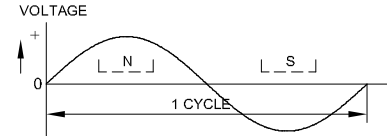
'P' پولز کی تعداد ہے۔

عام طور پر سپیڈ کو r.p.m میں دکھایا جاتا ہے۔

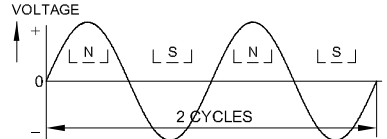
$$F = \frac{PN}{60} = \frac{PN}{120}$$

جہاں P پولز کا نمبر ہے اور N r.p.m میں سپیڈ ہے۔ اس کے مطابق ہم یہ بتا سکتے ہیں کہ الٹرنیٹر کی فریکوئنسی پول وں کی تعداد اور سپیڈ کے براہ راست متناسب ہے۔

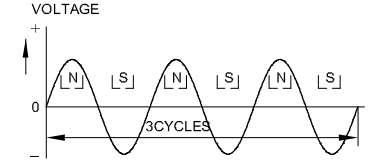
Fig 6



(a) TWO POLES-ONE CYCLE PER REVOLUTION.



(b) FOUR POLES-TWO CYCLES PER REVOLUTION



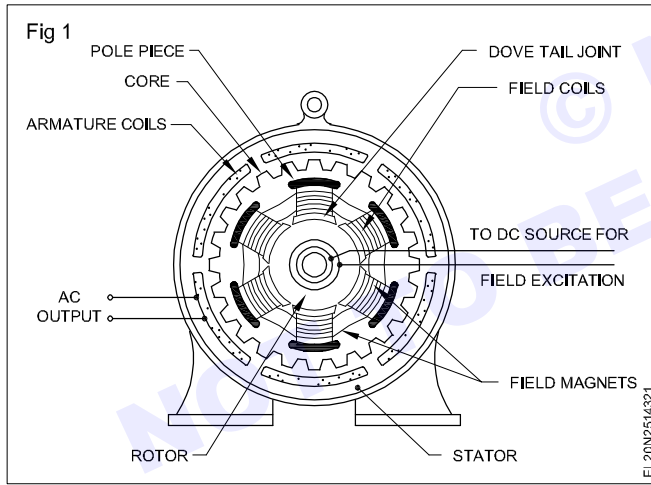
(c) SIX POLES-THREE CYCLES PER REVOLUTION.

EL20N2514316

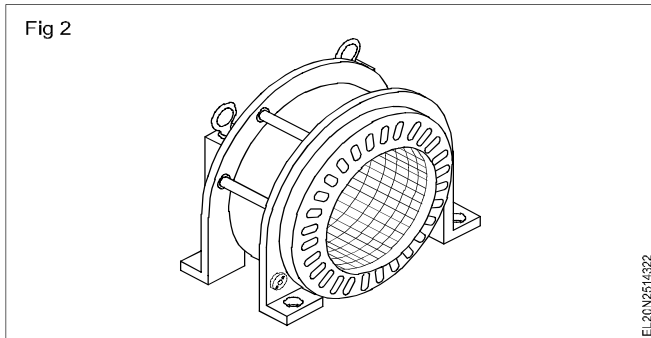
الٹرنیٹرز کی اقسام اور کنسٹرکشن (Types and construction of alternators)

مقصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• کنسٹرکشن ، اور مختلف قسم کے الٹرنیٹرز کی وضاحت کریں۔



بڑی مشینوں کے لیے ، اور کاغذ یا وارنش سے ایک دوسرے سے کنڈکٹر - سٹیمنگز میں ڈرلنگ بھی ہوتے ہیں جو موثر ٹھنڈک فراہم کرنے کے لیے محوری اور ریڈیل وینٹیلیٹنگ ڈکٹ بناتے ہیں۔ فریم کے ساتھ سٹیٹر کا جنرل منظر Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔



فیز کی تعداد کے مطابق درجہ بندی : الٹرنیٹرز کی درجہ بندی کرنے کا ایک اور میتھڈ الٹرنیٹر کے ذریعہ سنگل یا 3 فیز کی تیاری پر مبنی ہے۔ اس کے مطابق اقسام ہیں (1 سنگل فیز الٹرنیٹر) 2 3 فیز الٹرنیٹر۔

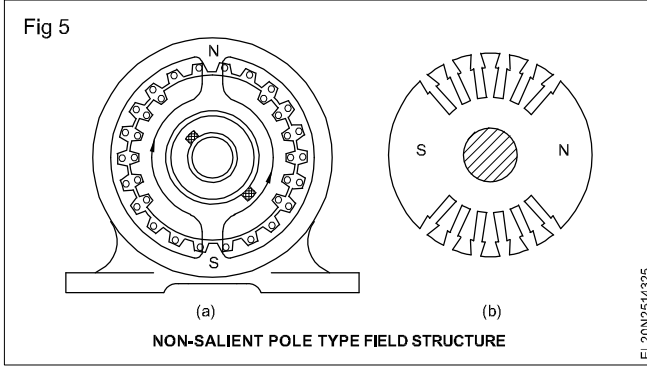
سنگل فیز الٹرنیٹر : سنگل فیز الٹرنیٹر وہ ہوتا ہے جو صرف ایک وولٹیج فراہم کرتا ہے۔ آرمیچر کوائل 'سیریز ایڈیٹیو' میں جڑی ہوئی ہیں۔ دوسرے الفاظ میں، ہر کوائل میں شامل ایف کا مجموعہ کل آؤٹ پٹ وولٹیج پیدا کرتا ہے۔ سنگل فیز الٹرنیٹرز عام طور پر صرف چھوٹے سائز میں بنائے جاتے ہیں۔ وہ کنسٹرکشن مقامات کے لیے اور دور دراز مقامات پر کانسٹنٹ انسٹالیشن کے لیے عارضی اسٹینڈ بائی پاور کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

3 فیز الٹرنیٹر : یہ الٹرنیٹر دو مختلف وولٹیج فراہم کرتا ہے، یعنی فیز اور لائن وولٹیج۔ اس میں ایک دوسرے سے 120° پر 3 وائنڈنگز رکھی گئی ہیں، زیادہ تر ستارے میں جڑے ہوئے ہیں جن میں تین اہم ٹرمینلز U, V, W اور غیر جانبدار 'N' ہیں۔

یہ الٹرنیٹرز پرائم موورز جیسے ڈیزل انجن، سٹیٹم ٹربائنز، واٹر ویبل وغیرہ کے ذریعے چلائے جاتے ہیں جو دستیاب ذرائع پر منحصر ہے۔

الٹرنیٹرز کی کنسٹرکشن : روٹنگنگ والے فیلڈ ٹائپ الٹرنیٹر کے اہم حصے Fig 1 میں دکھائے گئے ہیں۔

اسٹیٹر : آرمیچر کنڈکٹرز کو رکھنے کے لیے انٹرنل دائرہ۔ رنگ کی شکل میں آرمیچر کور کو ایک فریم میں لگایا جاتا ہے جو کاسٹ آئرن یا ویلڈڈ سٹیل پلیٹ کا ہو سکتا ہے۔ آرمیچر کور کو ایڈی کرنٹ کے ڈیمپرس کو کم کرنے کے لیے لیمینٹ کیا جاتا ہے جو سٹیٹر کور میں اس ٹائمپوتا ہے جب روٹنگنگ والے فیلڈ پولز کے ذریعے پیدا ہونے والے بہاؤ کی کٹائی کا شانہ بنایا جاتا ہے۔ لیمینیشن کو مکمل انگوٹھیوں میں (چھوٹی مشینوں کے لیے) یا صوں میں بند کر دیا جاتا ہے۔



سلیٹ پول کی قسم: اس قسم کا روٹر صرف سست اور درمیانی سپیڈ کے الٹرنیٹر کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ قسم کم مہنگی ہے، جس میں فیلڈ کوائل کے لیے زیادہ جگہ ہوتی ہے اور گرمی کو پھیلانے والے وسیع علاقے ہوتے ہیں۔ یہ قسم تیز سپیڈ الٹرنیٹرز کے لیے موزوں نہیں ہے کیونکہ سلیٹ پول ڈوڑتے ٹائمبٹ زیادہ نویسی پیدا کرتے ہیں اور اس کے علاوہ کافی میکانیکی پاور حاصل کرنے میں دشواری ہوتی ہے۔ Fig 4 میں سلیٹ پول ی قسم کا روٹر دکھایا گیا ہے جس میں ریوٹڈ سٹیل کے لیمینیشنز کو ڈوٹیلڈ یو کے نٹ کی مدد سے شافٹ فٹنگ میں لگایا جاتا ہے۔ پول کے چہرے ٹوسٹیڈ ہونے ہیں تاکہ وائنڈنگ کے خلاء میں بہاؤ کی یکساں ڈسٹری بیوشن ہو جس سے پیدا ہونے والے ای ایم ایف کی سائنوسائیڈل ویو کی شکل پیدا ہوتی ہے۔ ان پول ی چہروں کو ہنٹنگ کو پریوینٹر کے لیے ڈیمپر وائنڈنگ کو لے جانے کے لیے سلاٹ بھی فراہم کیے گئے ہیں۔

سلیٹ پول ی قسم کے الٹرنیٹر کو ان کے بڑے قطر، مختصر محوری لمبائی اور ورک کی کم یا درمیانی سپیڈ سے پہچانا جا سکتا ہے۔

ہمسٹاب بیلناکار یا غیر سلیٹ پول قسم کا روٹر: یہ قسم بہت تیز سپیڈ الٹرنیٹرز میں استعمال ہوتی ہے، جو سٹیٹ کے ٹربائنوں سے چلتی ہے۔ اچھی میکانیکی پاور حاصل کرنے کے لیے، روٹر کے قطر کو کم کر کے اور الٹرنیٹر طور پر محوری لمبائی میں اضافہ کر کے پردی سپیڈ کو کم کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے روٹنگ والے یا تو دو یا چار پول ہوتے ہیں لیکن اونچی سطح پر چلتے ہیں۔ سپیڈ اس طرح کی سپیڈ کو برداشت کرنے کے لیے، روٹر ٹھوس اسٹیل سے بنا وائنڈنگ ہے جس میں طولانی سلاٹس کاٹ دی گئی ہیں جیسا کہ Fig 5 a میں دکھایا گیا ہے جو چھ سلاٹس کے ساتھ دو پول ی روٹر کو دکھاتا ہے۔ وائنڈنگ کنڈکٹر کاپر کی پٹیوں کی شکل میں ہوتی ہے، جو مناسب پچروں کے ذریعے سلاٹوں میں سیف طریقے سے رکھی جاتی ہے، اور اسٹیل بانڈز کے ذریعے سیف طریقے سے جکڑے جاتے ہیں۔ روٹر کے دائرہ کا ایک حصہ جس میں سلاٹ نہیں بنائے جاتے ہیں اسے پول کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 5 b میں دکھایا گیا ہے۔ ہمسٹاب بیلناکار پول قسم کے الٹرنیٹرز کو ان کے چھوٹے قطر، طویل محوری لمبائی اور ورک کی تیز سپیڈ سے پہچانا جا سکتا ہے۔

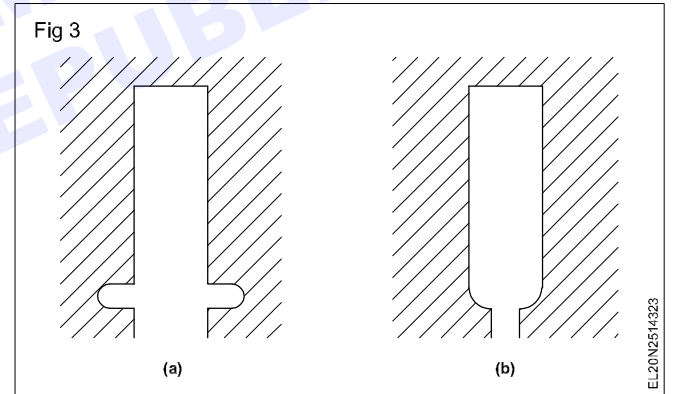
الٹرنیٹر کی درجہ بندی

ایک الیکٹریکل مشین وں کو عام طور پر لوڈ پر درجہ بندی کیا جاتا ہے، جو زیادہ حرارت کے بغیر اور انسولیشن کو پہنچنے والے لووس کے جاتا ہے۔ جوش سے پیدا ہونے والے پول باری باری شمال اور جنوب کی طرف ہوتے ہیں۔ روٹنگ والے فیلڈ روٹرز دو قسم کے ہوتے ہیں، یعنی (i) سلیٹ پول کی قسم جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے اور (ii) ہمسٹاب بیلناکار قسم یا غیر

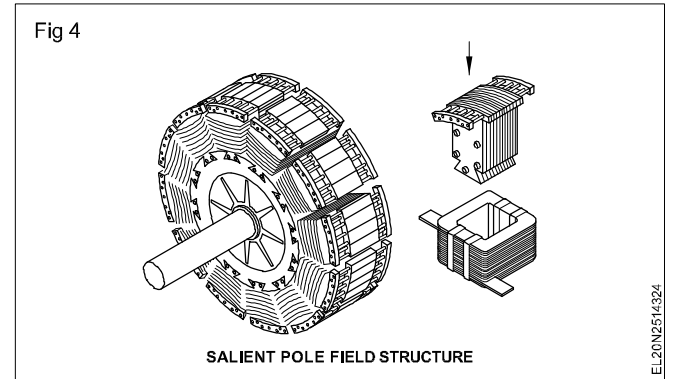
آرمر کوائل رکھنے کے لیے اسٹیکٹر کور پر فراہم کردہ سلاٹ بیسک طور پر دو قسم کے ہوتے ہیں، (i) کھلے اور (ii) سیمی بند سلاٹ، جیسا کہ Fig 3a & b میں باللے آؤٹ دکھایا گیا ہے۔

کھلی سلاٹیں زیادہ عام طور پر استعمال ہوتی ہیں کیونکہ کوائل کو سلاٹ میں رکھنے سے پہلے زخم کی شکل میں اور پہلے سے کنڈکٹر کیا جا سکتا ہے جس کے نتیجے میں تیز کام، کم خرچ اور اچھی انسولیشن ہوتی ہے۔ اس قسم کے سلاٹ خراب کوائل وں کو آسانی سے ہٹانے اور تبدیل کرنے میں بھی سہولت فراہم کرتے ہیں۔ لیکن اس قسم کے سلاٹ بہاؤ کی غیر مساوی ڈسٹری بیوشن پیدا کرتے ہیں، اس طرح ای ایم ایف ویو میں ریبیلے یں پیدا ہوتی ہیں۔ اس سلسلے میں سیمی بند قسم کے سلاٹ بہتر ہیں لیکن فارم وائونڈ کوائلز کے استعمال کی اجازت نہیں دیتے، اس طرح وائنڈنگ کا عمل پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ مکمل طور پر بند سلاٹ شاذ و نادر ہی استعمال کیے جاتے ہیں، لیکن جب استعمال کیا جاتا ہے، تو انہیں وائنڈنگ والے موڑ کی بریکنگ کی ضرورت ہوتی ہے۔

روٹر: یہ فیلڈ سسٹم بناتا ہے، اور ڈی سی جنریٹرز کی طرح ہے۔ عام طور پر فیلڈ سسٹم کم وولٹیج ڈی سی سپلائی کے الگ ذریعہ سے پرجوش ہوتا ہے۔ ایجیٹ کا ذریعہ عام طور پر ایک ڈی سی سنٹ یا کمپاؤنڈ جنریٹر ہوتا ہے، جسے ایکسائٹر کہا جاتا ہے، اسی الٹرنیٹر شافٹ پر نصب ہوتا ہے۔ باہر نکلنے والا کرنٹ دو سلپ رنگس اور برش کی مدد سے روٹر کو فراہم کیا جاتا ہے۔ جوش سے پیدا ہونے والے پول باری باری شمال اور جنوب کی طرف ہوتے ہیں۔



گھومنے والے فیلڈ روٹرز دو قسم کے ہوتے ہیں، یعنی (i) نمایاں پول کی قسم جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے اور (ii) ہمسٹاب بیلناکار قسم یا غیر نمایاں پول کی قسم، جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔



ہنٹنگ ہنٹنگ الٹرنیٹر میں ایک ایسا رجحان ہے جو لوڈ میں کانسنٹنٹ اتار چڑھاؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جب الٹرنیٹر پر لوڈ کثرت سے تبدیل ہو رہا ہوتا ہے، تب الٹرنیٹر کا روٹر دوغلا پن، یا روٹر میں قائم وائبریشنز کی وجہ سے سیٹی کی آواز پیدا کرتا ہے۔ اس رجحان کو الٹرنیٹر کا ہنٹنگ کہا جاتا ہے۔ فیلڈ پول کور میں فراہم کردہ ڈیمپر وائنڈنگز کے ذریعہ ہنٹنگ کو روکا جاتا ہے۔ لے جا سکتا ہے۔ یعنی الیکٹریکل مشین کی درجہ بندی مشین کے انٹرنل ڈیمپریشن کی وجہ سے درجہ حرارت میں اضافے سے ہوتی ہے۔ آرمیچر (I2R) میں کاپر کا لووس آرمیچر کرنٹ کی پاور پر منحصر ہے اور پاور ایلیمینٹسے آزاد ہے۔

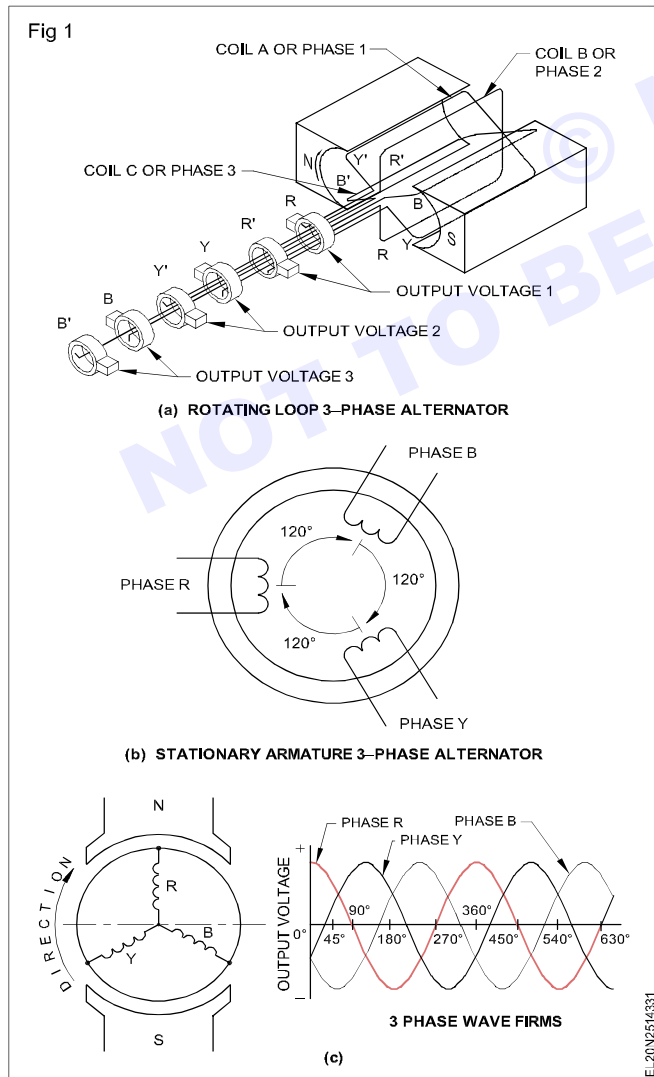
نمایاں پولکی قسم، جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔ مندرجہ بالا وجوہات کی بناء پر الٹرنیٹرز کو عام طور پر kVA (کلو وولٹ ایمپیئر) میں درجہ بندی کیا جاتا ہے۔

میں آؤٹ پٹ دیئے گئے kVA کے الٹرنیٹر کے لیے پاور ایلیمینٹسے متناسب ہے۔ مثال کے طور پر پورے لوڈ پر 1000 kVA الٹرنیٹر کا آؤٹ پٹ پاور ایلیمینٹس 0.2، 0.5، 0.8 اور یونٹی پر باللے آؤٹ 200، 500، 800، 1000 کلو واٹ ہوگا لیکن پاور ایلیمینٹسے کم کے لحاظ سے آرمچر میں اپر کا لووس وہی رہے گا۔

3 فیز وولٹیج کی جنریشن اور الٹرنیٹر پر جنرل ٹیسٹ (Generation of 3-phase voltage and general test on alternator)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- 3 فیز الٹرنیٹر کے ذریعے 3 فیز وولٹیج ویو فارم بنانے کے میتھڈ کار کی وضاحت کریں
- 3 کا فیز لے آؤٹ بیان کریں۔ فانیفرامی
- تسلسل کی انسولیشن اور زمین کے کنکشن کے لیے الٹرنیٹر کی ٹیسٹنگ کا میتھڈ بتائیں
- ریاست ایای ایم ایف . الٹرنیٹر کی مساوات
- I.E.E بیان کریں ضابطے اور B.I.S. الٹرنیٹر کی ارتھنگ سے متعلق سفارشات۔

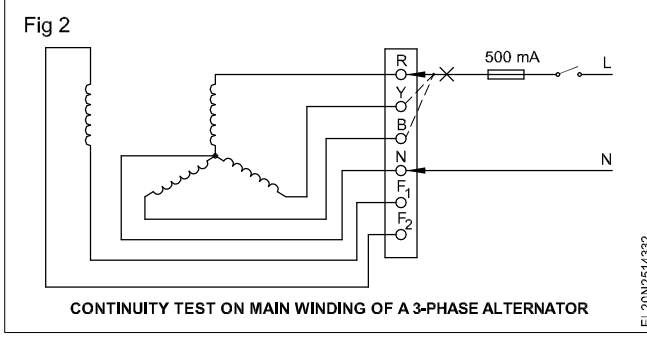


تین فیز وولٹیج کی تخلیق : بیسک طور پر، 3 فیز الٹرنیٹر (جنریٹر) کا اصول سنگل فیز الٹرنیٹر (جنریٹر) جیسا ہی ہوتا ہے، سوائے اس کے کہ تین مساوی فاصلہ والی کوائلز یا وائنڈنگز ہوتی ہیں جو تین آؤٹ پٹ وولٹیج پیدا کرتی ہیں جو کہ 120° تک فیز سے باہر ہوتی ہیں۔ ° ایک دوسرے کے ساتھ ایک سادہ روتنگ والا لوپ، تین فیز جنریٹر اس کے آؤٹ پٹ وولٹیج ویو فارمز کے ساتھ Fig 1c میں دکھایا گیا ہے۔

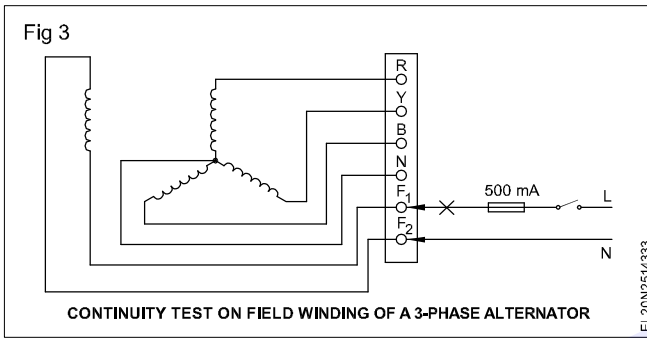
جیسا کہ Fig 1b میں دکھایا گیا ہے، تقریباً 120° کے فاصلے پر تین آزاد لوپس کو مقناطیسی پول میں روتنگ کے لیے بنایا گیا ہے اس مفروضے کے ساتھ کہ دکھایا گیا الٹرنیٹر روتنگ والی آرمچر قسم ہے۔ جیسا کہ Fig 1c میں دکھایا گیا ہے، تین لوپس ایک دوسرے سے الیکٹریک طور پر اسولٹور ہیں اور لوپس کے سرے انفرادی سلپ رنگز سے جڑے ہوئے ہیں۔

چونکہ لوپس یکساں مقناطیسی پول میں گھوم رہے ہیں، وہ سائن ریپلے میں پیدا کرتے ہیں۔ ایک عملی الٹرنیٹر میں، ان لوپس کو ملٹی ٹرن وائنڈنگ ایلیمینٹسے بدل دیا جائے گا اور روٹر سلاٹس میں ڈسٹری بیوشن کیا جائے گا لیکن ایک دوسرے سے 120° الیکٹریک ڈگری پر فاصلہ رکھا جائے گا۔ مزید برآں، عملی طور پر، Fig 1a میں دکھائے گئے چھ سلپ رنگز نہیں ہوں گے بلکہ ان میں چار یا تین سلپ رنگز ہوں گے اس بات پر منحصر ہے کہ آیا تین وائنڈنگز باللے آؤٹ ستارے یا ڈیلٹا میں جڑے ہوئے ہیں۔

ہم یہ بھی جانتے ہیں، جیسا کہ پہلے بات کی گئی ہے، کہ روتنگ والے مقناطیسی فیلڈ قسم کے الٹرنیٹرز زیادہ تر استعمال ہوتے ہیں۔ ایسی صورتوں میں ڈی سی سپلائی والے فیلڈ پولز کو پرجوش کرنے کے لیے صرف دو سلپ رنگز کی ضرورت ہوتی ہے۔ Fig 1b ایک سٹیشنری، 3 فیز آرمچر دکھاتا ہے جس میں ہر وائنڈنگ کے انفرادی لوپس کو 120° الیکٹریک ڈگری کے فاصلے پر کوائلز سے تبدیل کیا جاتا ہے۔ تاہم، مقناطیسی پول وں والا روتنگ والا حصہ نہیں دکھایا گیا ہے۔



ایک ٹیسٹ لیمپ سیریز میں ایک سرے سے نیوٹرل (اسٹار پوائنٹ) اور دوسرے سرے سے وائنڈنگ ٹرمینلز (RYB) سے جڑا وائنڈنگ ہے۔ اگر ٹیسٹ لیمپ تمام ٹرمینلز RYB پر یکساں طور پر چمکتا ہے تو پھر وائنڈنگ کا تسلسل بالکل ٹھیک ہے۔ اسی طرح، جیسا کہ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے، ہم فیلڈ لیڈز F_1 اور F_2 کو فیلڈ تسلسل کے لیے ٹیسٹنگ کرتے ہیں۔



ٹیسٹنگ لیمپ کے ساتھ تسلسل کی ٹیسٹنگ صرف دو ٹرمینلز کے درمیان تسلسل کی نشاندہی کرتی ہے لیکن ایک ہی وائنڈنگ کے درمیان کسی شارٹ کی نشاندہی نہیں کرے گی۔ کوائل وں کی انفرادی ریزسٹنس کو ٹیسٹنگ کے لیے اوہم میٹر کا استعمال کرنا ایک زیادہ قابل اعتماد ٹیسٹ ہوگا، اور یہ دیکھنے کے لیے ان کا موازنہ کریں کہ ملتے جلتے کوائل وں کی ریزسٹنس ایک جیسی ہے۔ ریڈنگز، جب ریکارڈ کی جاتی ہیں، مستقبل کے حوالے کے لیے بھی کارآمد ہوں گی۔

انسولیشن ریزسٹنس ٹیسٹ کے لئے

وائنڈنگ کے درمیان : جیسا کہ Fig 4 میں دکھایا گیا ہے، میگر لیڈ کا ایک سرا RYB کے کسی ایک ٹرمینل سے جڑا وائنڈنگ ہے اور دوسرا فیلڈ وائنڈنگ کے F_1 یا F_2 سے جڑا وائنڈنگ ہے۔ اگر میگر ایک میگوہم یا اس سے زیادہ پڑھتا ہے، تو انسولیشن کی ریزسٹنس کو ٹھیک کے طور پر قبول کیا جاتا ہے۔

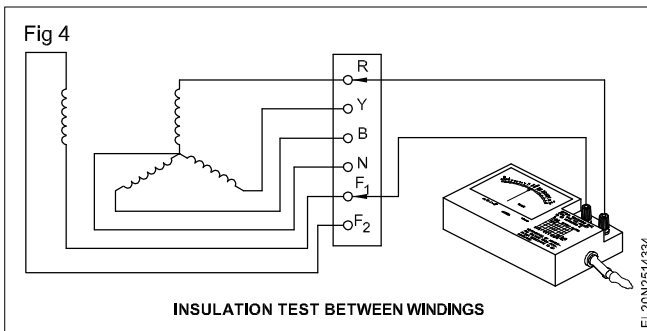


Fig 1c روٹنگ والا آرمر ٹائپ ٹرنیٹر دکھاتا ہے جس میں تین فیز کے 3 کوائل ستارے میں جڑے ہوتے ہیں جو دو پول ی مقناطیسی پول میں گھومتے ہیں۔ Fig 1c کے مطابق، کوائل 'R' دائیں زاویوں پر بہاؤ کو کاٹتے والے 'N' پول کے زیر اثر حرکت کرتا ہے، اور 'Oo' پوزیشن پر زیادہ سے زیادہ حوصلہ افزائی وولٹیج پیدا کرتا ہے جیسا کہ فیراڈے کے الیکٹریک مقناطیسی انڈکشن کے قوانین کے مطابق گراف میں دکھایا گیا ہے۔ جب کوائل 'R' گھڑی کی ڈائریکشن میں حرکت کرتی ہے، تو ایای ایم ایف انڈکس 90 ڈگری پر صفر پر گرتا ہے، اور پھر 180 ڈگری پر پلوجنوبی کے زیر اثر زیادہ سے زیادہ $ve-$ تک بڑھ جاتا ہے۔ اسی طرح 'R' فیز میں شامل ایای ایم ایف 270 ڈگری پر صفر ہو جائے گا اور $ve+$ زیادہ سے زیادہ 360 ڈگری تک پہنچ جائے گا۔ اسی طرح کوائل 'Y' اور 'B' سے ڈیولپمنٹ ایای ایم ایف کو ایک ہی گراف پر پلاٹ کیا جا سکتا ہے۔ تین کوائل RYB کے ذریعہ ڈیولپمنٹ سائن ویو فارمز کا مطالعہ ظاہر کرتا ہے کہ کوائل 'R' کا وولٹیج کوائل 'Y' کے وولٹیج کو 120° لیڈ کرتا ہے، اور کوائل 'Y' کا وولٹیج کوائل 'B' کے وولٹیج کو لیڈ کرتا ہے۔ 120

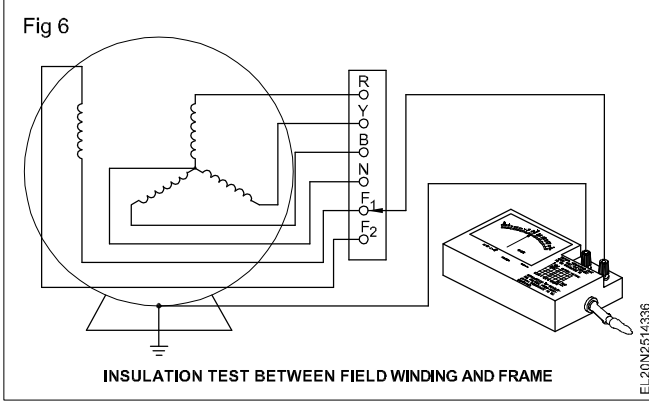
فیز لے آؤٹ : فیز کی لے آؤٹ وہ لے آؤٹ ہے جس میں وولٹیجز ایک دوسرے کی پیروی کرتے ہیں، یعنی اپنی زیادہ سے زیادہ ویلیو تک پہنچ جاتے ہیں۔ Fig 1c میں ویو کی شکل سے پتہ چلتا ہے کہ کوائل R یا فیز R کا وولٹیج پہلے اپنی مثبت زیادہ سے زیادہ ویلیو تک پہنچ جاتا ہے، کوائل Y یا فیز 'Y' کے وولٹیج سے پہلے، اور اس کے بعد کوائل B یا فیز B کا وولٹیج اس تک پہنچ جاتا ہے۔ مثبت زیادہ سے زیادہ قیمت۔ لہذا فیز کی لے آؤٹ ہے RYB سے کہا۔

Fig 1c میں دکھائے گئے ٹرنیٹر کی روٹیشن کو گھڑی کی ڈائریکشن سے مخالف ڈائریکشن میں تبدیل کیا جاتا ہے، تو فیز کی لے آؤٹ کو RBV کے طور پر تبدیل کیا جائے گا۔ پولی فیز جنریٹرز کے پرائیل کنکشن اور پولی فیز وائنڈنگز کے لیے یہ سب سے اہم ایلیمینٹ ہے۔ مزید یہ کہ 3 فیز انڈکشن موٹر کی روٹیشن کی ڈائریکشن 3 فیز سپلائی کے فیز سیکونس پر منحصر ہے۔ اگر ٹرنیٹر کے فیز سیکونس کو تبدیل کیا جاتا ہے، تو اس آلٹرنیٹر سے کنکشن تمام 3 فیز موٹرز الٹی ڈائریکشن میں چلیں گی حالانکہ یہ روشنی اور حرارتی لوڈ کو متاثر نہیں کر سکتی ہے۔ سنگل فیز آلٹرنیٹر اور 3 فیز ٹرنیٹر کی کنسٹرکشن میں فرق صرف مین وائنڈنگ میں ہے۔ بصورت دیگر دونوں قسم کے آلٹرنیٹرز کی کنسٹرکشن ایک جیسی ہوگی۔

ٹرنیٹر کی جنرل ٹیسٹنگ : ٹرنیٹر کو وقتاً فوقتاً ان کی جنرل حالت کی ٹیسٹنگ پڑتال کی جاتی ہے کیونکہ وہ کانسٹنٹ سروس میں رہیں گے۔ یہ احتیاطی مینٹیننس کے تحت آتا ہے، اور مشین کو غیر ضروری خرابی یا لوس سے بچاتا ہے۔ آلٹرنیٹر پر کیے جانے والے معمول کی ٹیسٹنگ یہ ہیں:

- وائنڈنگز کے تسلسل کی ٹیسٹنگ
- وائنڈنگز کے درمیان انسولیشن کی ریزسٹنس کی ویلیو
- جسم کے لئے وائنڈنگ کی انسولیشن ریزسٹنس کی ویلیو
- مشین کا ارتھ کنکشن چیک کرنا۔

تسلسل کا ٹیسٹ : وائنڈنگز کے تسلسل کو درج ذیل میتھڈ سے چیک کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔



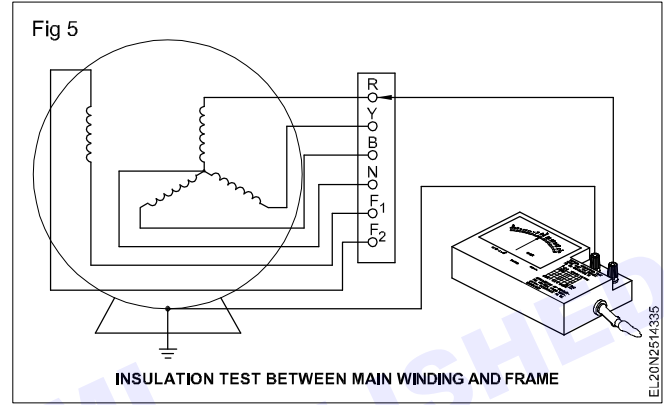
احتیاط

انسولیشن ریزسٹنس ٹیسٹ کرواتے وقت، اگر میگر صفر پڑھتا ہے، تو یہ نتیجہ اخذ کیا جانا چاہیے کہ وائنڈنگ کی انسولیشن مکمل طور پر ناورک ہو گئی ہے اور اسے مکمل ٹیسٹنگ کی ضرورت ہے۔

قابل اجازت کنڈکٹر بت ریزسٹنس 1 میگوم سے کم نہیں ہونی چاہیے۔

میگر صفر اوہم پڑھتا ہے۔ اگر یہ کمزور ہے تو یہ ایک میگوم سے کم دکھاتا ہے۔ جسم اور کے درمیان انسولیشن کی ریزسٹنس کی ٹیسٹنگ ہوا : یسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے، میگر کا ایک لیڈ RYB کی ایک لیڈ سے جڑا وائنڈنگ ہے، اور میگر کا دوسرا لیڈ جسم سے جڑا وائنڈنگ ہے۔ اگر وائنڈنگز اور فریم کے درمیان انسولیشن ٹھیک ہے تو، میگر ایک میگوم سے زیادہ پڑھتا ہے۔

فیلڈ کو میگر کے ایک ٹرمینل کو فیلڈ کے F_1 یا F_2 سے اور دوسرے ٹرمینل کو باڈی سے جوینٹس کر ٹیسٹنگ ا جاتا ہے جیسا کہ Fig 6 میں دکھایا گیا ہے۔ اگر فیلڈ اور فریم کے درمیان انسولیشن ٹھیک ہے تو میگر ایک سے زیادہ پڑھتا ہے۔ میگوم ایک میگوم سے کم پڑھنا کمزور انسولیشن اور زمین پر رساو کو ظاہر کرتا ہے۔



الٹرنیٹر کی ای ایم ایف مساوات (Emf equation of the alternator)

مقصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

• الٹرنیٹر میں حوصلہ افزائی ای ایم ایف کا حساب لگانے کے لیے ای ایم ایف مساوات کی وضاحت کریں۔

حوصلہ افزائی ای ایم ایف کی مساوات : الٹرنیٹر میں شامل ای ایم ایف کا انحصار فی پولہاؤ، کنڈکٹرز کی تعداد اور سپیڈ پر ہوتا ہے۔ حوصلہ افزائی ای ایم ایف کی شدت کو حاصل کیا جاسکتا ہے جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

$$Z = \text{کنڈکٹرز کی تعداد یا کوائل کے سائیڈز کو ایک الٹرنیٹر}$$

$$P = \text{پولز کی تعداد میں سیریز/فیز میں آنے دیں۔}$$

$$f = \text{برٹر میں حوصلہ افزائی ای ایم ایف کی فریکوئنسی}$$

$$\phi = \text{ویبرز میں فی پولہاؤ}$$

$$k_f = \text{فارم فیکٹر} = 1.11 - \text{اگر ای ایم ایف}$$

کو سائنوسائیڈل سمجھا جاتا ہے

$$N = \text{میں روٹر کی سپیڈ r.p.m}$$

فیراڈے کے الیکٹریک مقناطیسی انڈکشن کے لو کے مطابق ہمارے پاس ایک کنڈکٹر میں ایوریج ای ایم ایف ہے جو بہاؤ ربط کی تبدیلی کی شرح کے برابر ہے۔

$$= \frac{d\phi}{dt}$$

change of total flux
time duration in which the flux change takes place
سیکنڈ میں (، ہر سٹیٹر کنڈکٹر N/ روٹر کے ایک انقلاب میں) یعنی ۰.۶ ویبرز کے برابر بہاؤ سے کاٹا جاتا ہے۔ $P\phi$ کو اور ٹائم کی مدت جس میں بہاؤ $d\phi = P\phi$ لہذا کل بہاؤ کی تبدیلی کی تبدیلی ہوتی ہے

$$\text{سیکنڈ۔ } N = \frac{dt}{60}$$

لہذا ایوریج ای ایم ایف ایک کنڈکٹر میں حوصلہ افزائی کرتا ہے

$$= \frac{d\phi}{dt} = \frac{P\phi}{60} \text{ volts} \quad \text{----- Eq 1}$$

$$\text{کی ویلیو کو بدلنا } \frac{120f}{P}$$

ہمارے پاس کنڈکٹر میں ایوریج ای ایم ایف ہے

$$= \frac{P\phi 120}{P60} \text{ volts} = 2\phi \text{ volts} \quad \text{----- Eq. 2}$$

اگر فی فیز سیریز میں Z کنڈکٹر موجود ہیں تو ہمارے پاس اوسط ای ایم ایف $2\phi = f$ زیڈ وولٹ۔ پھر r.m.s. فی فیز

پھر r.m.s. فی فیزیای ایم ایف کی قدر = اوسط قدر x فارم
فیکٹر

$$\begin{aligned} &= V_{AV} \times K_F \\ &= V_{AV} \times 1.11 \\ &= 20fZ \times 1.11 \\ &= 2.220fZ \text{ volts.} \end{aligned}$$

الٹرنیٹر طور پر r.m.s. فی فیزیای ایم ایف کی ویلیو $T20f2.2 =$ ولٹ
4.440f ٹیولٹ

جہاں T فی فیز کوائل یا موڑ کی تعداد اور $2T = Z$ ہے۔

یہ انڈسٹ وولٹیج کی اصل قیمت ہوتی اگر ایک فیز میں تمام کوائل (i) مکمل چڑ اور (ii) ایک سلاٹ میں کوسٹنٹریٹڈ یا بنچڈ ہوتیں۔ (حقیقی مشق میں، ہر فیز کی کوائل تمام پولز کے نیچے کئی سلاٹوں میں ڈسٹری بیوشن ہوتی ہے۔) ایسا نہ ہونے کی وجہ سے، اصل میں دستیاب وولٹیج ان دو عوامل کے تناسب سے کم ہو جاتا ہے جن کی وضاحت ذیل میں کی گئی ہے۔

پچ فیکٹر (K_p یا K_c): فریکشنل پچ وائنڈنگ میں پیدا ہونے والا وولٹیج مکمل پچ وائنڈنگ سے کم ہوتا ہے۔ جزوی پچ میں پیدا ہونے والے وولٹیج کو حاصل کرنے کے لیے جس ایلیمینٹ کے ذریعے مکمل پچ وولٹیج کو ضرب دیا جاتا ہے اسے پچ ایلیمینٹ کہا جاتا ہے، اور یہ ہمیشہ ایک سے کم ہوتا ہے۔ اور K_p یا K_c کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ عام طور پر یہ ویلیو براہ راست مسائل میں دی جاتی ہے۔ کبھی کبھار اس ویلیو کو a سے شمار کرنے کی ضرورت ہوتی ہے فارمولا

$$K_d = \frac{\sin m \beta / 2}{m \sin \beta / 2}$$

جہاں m ہر پولی فیز سلاٹس کی تعداد ہے۔

$$\beta = \frac{180}{\text{No. of slots per pole}}$$

الٹرنیٹر کی خصوصیت اور وولٹیج کا ضابطہ (Characteristic and voltage regulation of the alternator)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- الٹرنیٹر کے لوڈ کی خصوصیت اور P.F کے اثر کی وضاحت کریں۔ ترمینل وولٹیج پر
- الٹرنیٹرز کے ضابطے کی وضاحت کریں اور اس میں مسائل کو حل کریں۔

آرمیچر لیکج ری ایکٹنس میں وولٹیج ڈراپ : جب آرمیچر کنڈکٹرز میں کرنٹ کے بہاؤ کی وجہ سے الٹرنیٹر میں فلوکس سیٹ کیا جاتا ہے، تو فلوکس کی کچھ مقدار وائنڈنگ کے فرق کو عبور کرنے کے بجائے باہر نکل جاتی ہے۔ یہ بہاؤ رساو بہاؤ کے طور پر جانا جاتا ہے۔ دو قسم کے رساو کے بہاؤ کو Fig 1a & b میں دکھایا گیا ہے۔

اگرچہ رساو کے بہاؤ سنٹریٹی سے آزاد ہیں، وہ کرنٹ اور ترمینل وولٹیج 'V' کے درمیان کرنٹ اور فیز اینگل پر منحصر ہیں۔ یہ رساو بہاؤ ایک ریلیشن عمل وولٹیج پیدا کرتے ہیں جو کرنٹ سے 90° آگے ہے۔ عام طور پر رساو کے بہاؤ کے اثر کو انڈکٹو ری ایکٹنس XL اور ایک وریبلے مقدار کے طور پر کہا جاتا ہے۔ کبھی کبھی ویلیو XL کو سنکرونس ریلیشن عمل کا نام دیا جاتا ہے تاکہ یہ ظاہر کیا جا سکے یہ ورک کرنے کے حالات سے مراد ہے۔

الٹرنیٹر کی خصوصیت لوڈ کریں : جیسے ہی الٹرنیٹر پر لوڈ تبدیل ہوتا ہے، اس کے ترمینل وولٹیج میں بھی تبدیلی پائی جاتی ہے۔ اس تبدیلی کی وجہ الٹرنیٹر میں وولٹیج کا ڈراپ ہونا ہے۔

- آرمیچر ریزسٹنس R_a
- آرمیچر لیکج ری ایکٹنس X_L
- آرمیچر ریلیشن عمل جو بدلے میں، لوڈ کے پاور ایلیمینٹ پر منحصر ہوتا ہے۔

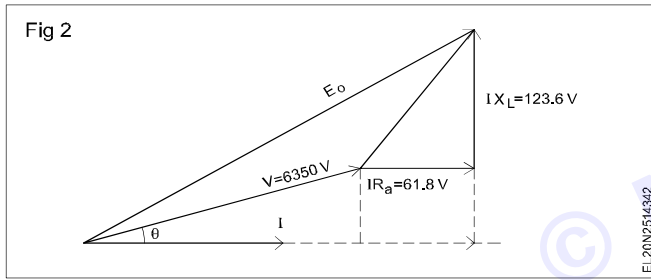
آرمیچر ریزسٹنس میں وولٹیج کی کمی : الٹرنیٹر کے ہر فیز وائنڈنگ کی ریزسٹنس الٹرنیٹر میں وولٹیج کی کمی کا سبب بنتی ہے، اور $I_a R_a$ کے برابر ہے جہاں I_a فیز کرنٹ ہے اور R_a فی فیز ریزسٹنس ہے۔

$$\begin{aligned}
 IR_a &= 309 \times 0.2 = 61.8 \text{ V} \\
 I X_L &= 309 \times 0.4 = 123.6 \text{ V} \\
 \text{ٹرمنیل ولٹیج (لائن)} &= 11000 \text{ V} \\
 \text{ٹرمنیل ولٹیج (فیز)} &= \frac{11000}{\sqrt{3}} = 6350 \text{ V} \\
 \text{پاور فیکٹر} &= 0.85 \\
 \text{پاور فیکٹر زاویہ} &= \cos 31.8^\circ \\
 \sin \theta &= 0.527
 \end{aligned}$$

اوپر والے اعداد و شمار کے ساتھ، جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے، ویکٹر کو کھینچنا، ہمارے پاس ہے۔

$$\begin{aligned}
 E_o &= \sqrt{(V \cos \theta + I R_a)^2 + (V \sin \theta + I X_L)^2} \\
 &= \sqrt{(6350 + 61.8)^2 + (3500 + 123.6)^2} \\
 &= 6468.787 \text{ volts.}
 \end{aligned}$$

$$\text{Line voltage} = \sqrt{3} E_p = \sqrt{3} \times 64691 = 1204 \text{ V}$$



الٹرنیٹر کا ولٹیج ریگولیشن : الٹرنیٹر کے ولٹیج ریگولیشن کو ولٹیج میں اضافے کے طور پر بیان کیا جاتا ہے جب لوڈ مکمل درجہ بندی کی ویلیو سے کم ہو کر صفر ہو جاتا ہے، جس میں سپیڈ اور فیلڈ کرنٹ کانسٹنٹ رہتا ہے۔ اسے عام طور پر مکمل لوڈ ولٹیج کے فیصد کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$\text{ولٹیج ریگولیشن کا } \% = \frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} \times 100$$

جہاں V_{NL} - الٹرنیٹر کا کوئی لوڈ ولٹیج نہیں ہے۔

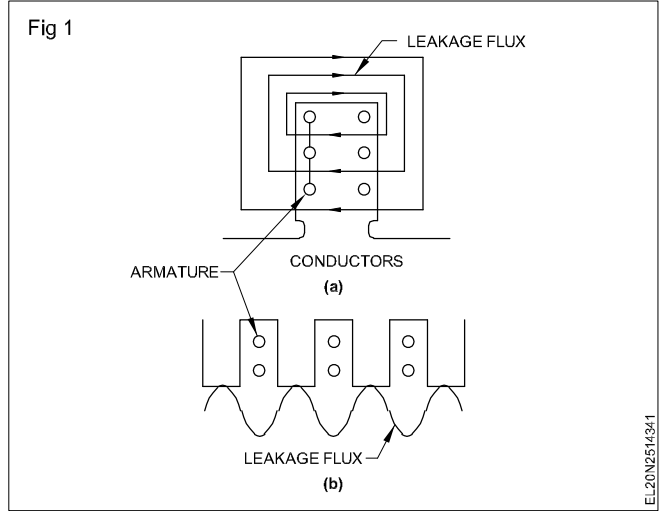
V_{FL} - الٹرنیٹر کا مکمل لوڈ ولٹیج

فیصد کا ضابطہ کافی حد تک مختلف ہوتا ہے، لوڈ کے پاور فیکٹر پر منحصر ہے، اور جیسا کہ ہم نے P.F کے لیے دیکھا ہے۔ ٹرمنیل ولٹیج لوڈ کے ساتھ بڑھتا ہے، اور P.F پیچھے رہنے کے لیے۔ ٹرمنیل ولٹیج لوڈ کے ساتھ گرتا ہے۔

مثال : ایک 3 فیز، ستارے سے کنکشن الٹرنیٹر P.F پر 5 میگاواٹ کا لوڈ فراہم کرتا ہے۔ 0.85 پیچھے اور 11 kV کے ولٹیج پر۔ اس کی ریزسٹنس 0.2 اوہم فی فیز ہے اور سنکرونس ریپلشن عمل 0.4 اوہم فی فیز ہے۔ ویلیمنٹ ایای ایم ایف کی لائن ویلیو کا حساب لگائیں۔

$$\% \text{ regulation} = \frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} \times 100$$

$$\frac{660 - 480}{480} \times 100 = 37.5\%$$



آرمچر ریپلشن عمل کی وجہ سے ولٹیج ڈراپ : ایک الٹرنیٹر میں آرمچر کا ریپلشن عمل ڈی سی جنریٹرز جیسا ہوتا ہے۔ لیکن لوڈ پاور ایلیمنٹس کا الٹرنیٹرز میں آرمچر ری ایکشن پر کافی اثر پڑتا ہے۔ آرمچر ری ایکشن کے اثرات کو تین صورتوں میں سمجھا جانا چاہیے، یعنی جب لوڈ پاور ایلیمنٹس ہو۔

• اتحاد

• صفر پیچھے رہ جانا

• صفر لیڈنگ۔

اتحاد میں P.F. آرمچر ری ایکشن کا اثر صرف کراس میگنیٹائزنگ ہے۔ اس لیے مقناطیسی پول میں کچھ بگاڑ پیدا ہوگا۔

لیکن صفر پیچھے رہنے کی صورت میں P.F. آرمچر ری ایکشن کا اثر ڈی میگنیٹائزنگ ہوگا۔ اس ڈی میگنیٹائزنگ اثر کو پورا کرنے کے لیے، فیلڈ ایکسائٹیشن کرنٹ کو بڑھانے کی ضرورت ہے۔

دوسری طرف، زیرو لیڈنگ P.F کی وجہ سے آرمچر ری ایکشن کا اثر۔ مقناطیسی ہو جائے گا۔ بڑھتی ہوئی حوصلہ افزائی ایم ایف کی تلافی کرنے کے لیے، اور اس اضافی مقناطیسی اثر کی وجہ سے ٹرمنیل ولٹیج کی کانسٹنٹ ویلیو کو برقرار رکھنے کے لیے، فیلڈ ایکسائٹیشن کرنٹ کو کم کرنا ہوگا۔

الٹرنیٹر کی درجہ بندی : چونکہ دی گئی صلاحیت کے لوڈ کے لیے پاور ایلیمنٹس کرنٹ کا تعین کرتا ہے، اور الٹرنیٹر کی صلاحیت لوڈ کرنٹ پر طے کی جاتی ہے، الٹرنیٹر کی درجہ بندی kW یا MW کے بجائے kVA یا MVA میں دی جاتی ہے، اس صورت میں پاور ایلیمنٹس کی درجہ بندی کے ساتھ اشارہ کیا جائے۔

مثال : ایک 3 فیز، ستارے سے کنکشن الٹرنیٹر P.F پر 5 میگاواٹ کا لوڈ فراہم کرتا ہے۔ 0.85 پیچھے اور 11 kV کے ولٹیج پر۔ اس کی ریزسٹنس 0.2 اوہم فی فیز ہے اور سنکرونس ریپلشن عمل 0.4 اوہم فی فیز ہے۔ ڈیولپمنٹ ایای ایم ایف کی لائن ویلیو کا حساب لگائیں۔

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} E \cos \theta} = \text{مکمل لوڈ کرنٹ}$$

$$\frac{5 \times 1000 \times 1000}{\sqrt{3} \times 11000 \times 0.85} = 309 \text{ Amps.}$$

تین فیز الٹرنیٹرز کا متوازی آپریشن اور سنکرونائزیشن - برش لیس الٹرنیٹر (Parallel operation and synchronisation of three phase alternators - brushless alternator)

قاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- الٹرنیٹرز کے پراللیل ہونے کی ضرورت اور شرائط بیان کریں
- دو 3 فیز الٹرنیٹرز کو پراللیل کرنے کے طریقوں کی وضاحت کریں
- پراللیل آپریشن کے درمیان لوڈ کی ڈسٹری بیوشن پر فیلڈ کی حوصلہ افزائی اور سپیڈ میں تبدیلیوں کا اثر بیان کریں۔

تین تاریک میٹھڈ کے کچھ ڈیمریٹس ہیں اور شاذ و نادر ہی استعمال ہوتا ہے۔ تاپڈیٹ لیمپ پر ایک بڑا وولٹیج موجود ہو سکتا ہے حالانکہ یہ اندھیرا ہے (جلا وائڈنگ ہے)۔ نتیجے کے طور پر، پراللیل کنکشن کو بند کرنا ممکن ہے جب کہ مشینوں کے درمیان وولٹیج اور فیز کا بڑا فرق ہے۔ کم سپیڈ سے چلنے والی چھوٹی صلاحیت والی مشینوں کے لیے، فیز کا فرق مشینوں کے آپریشن کو متاثر نہیں کر سکتا۔ تاہم، جب کم آرمچر ری ایکٹنس والی بڑی صلاحیت والے یونٹ تیز سپیڈ سے ورک کرتے ہیں، اگر فیز کا بڑا فرق ہو اور اکائیوں کو پراللیل کرنے کی کوشش کی جائے تو کافی حد تک لووس ہو سکتا ہے۔

دو روشن، ایک تاریک میٹھڈ (سیاہ اور ڈارک لیمپ کا میٹھڈ) : الٹرنیٹرات کو ہم آہنگ کرنے کا ایک اور میٹھڈ دو روشن، ایک تاریک میٹھڈ ہے۔ اس میٹھڈ کار میں، الٹرنیٹرز کے انٹیگریٹڈ ہونے کے بعد مطابقت پذیر لیمپ سے کسی بھی دو کنکشن کو عبور کیا جاتا ہے اور پراللیل فیز کی روٹیشن کے لیے مناسب حالات کے لیے ٹیسٹ کیا جاتا ہے۔ دی الٹرنیٹرز کی ٹیسٹنگ تین تاریک میٹھڈ سے کی جاتی ہے۔ Fig 2 میں دو روشن، ایک تاریک طریقے سے الٹرنیٹر کو ہم آہنگ کرنے کے لیے درکار لیمپ کنکشن دکھاتا ہے۔

جب الٹرنیٹرز مطابقت پذیر ہوتے ہیں، لیمپ 1 اور 2 روشن ہوتے ہیں اور لیمپ 3 اندھیرا ہوتا ہے۔ چونکہ ایک کے ڈمر ہونے کی وجہ سے دو لیمپ روشن ہوتے جا رہے ہیں، اس لیے اس لمحے کا تعین کرنا آسان ہے جب پراللیل سوئچ کو بند کیا جا سکتا ہے۔ مزید برآں، کی طرف سے لیمپ کی چمک کی لے آؤٹ کا مشاہدہ کرتے ہوئے، یہ بتانا ممکن ہے کہ مطابقت پذیر ہونے والے الٹرنیٹر کی سپیڈ بہت سست ہے یا بہت تیز اور اسے کنکشن کیا جا سکتا ہے۔

اس ٹائمجب دو لیمپ مکمل روشن ہیں اور ایک لیمپ مکمل اندھیرا ہے، مطابقت پذیر سوئچ بند کیا جا سکتا ہے۔

اب دونوں الٹرنیٹر مطابقت پذیر ہیں اور ان کی درجہ بندی کے مطابق لوڈ کا اشتراک کرتے ہیں۔

فیلڈ ایکسانٹیشن اور پاور فیکٹر کو تبدیل کرنے کا اثر

دوسرے کے ساتھ پراللیل چلنے والے الٹرنیٹر کے جوش میں تبدیلی صرف اس کے KVA آؤٹ پٹ کو متاثر کرتی ہے یہ KW آؤٹ پٹ کو متاثر نہیں کرتی ہے۔ اس طرح جوش میں تبدیلی اس کے آؤٹ پٹ کے صرف پاور ایلمنٹ کو متاثر کرتی ہے۔

دو الٹرنیٹروں کے پراللیل ہونے کی ضرورت : جب بھی لوڈ سرکٹ کی پاور ڈیمانڈ سنگل الٹرنیٹر کی پاور آؤٹ پٹ سے زیادہ ہوتی ہے تو دو الٹرنیٹر پراللیل طور پر کنکشن ہوتے ہیں۔

دو 3 فیز الٹرنیٹرز کے پراللیل (سنکرونس) کی شرائط

- دونوں 3 فیز الٹرنیٹرز کا فیز لے آؤٹ ایک جیسا ہونا چاہیے۔ اسے فیز سیکوننس میٹر کا استعمال کر کے چیک کیا جاسکتا ہے۔
- دو 3 فیز الٹرنیٹرز کے آؤٹ پٹ وولٹیج ایک جیسے ہونے چاہئیں۔
- دونوں الٹرنیٹرز کی فریکوئنسی ایک جیسی ہونی چاہیے۔

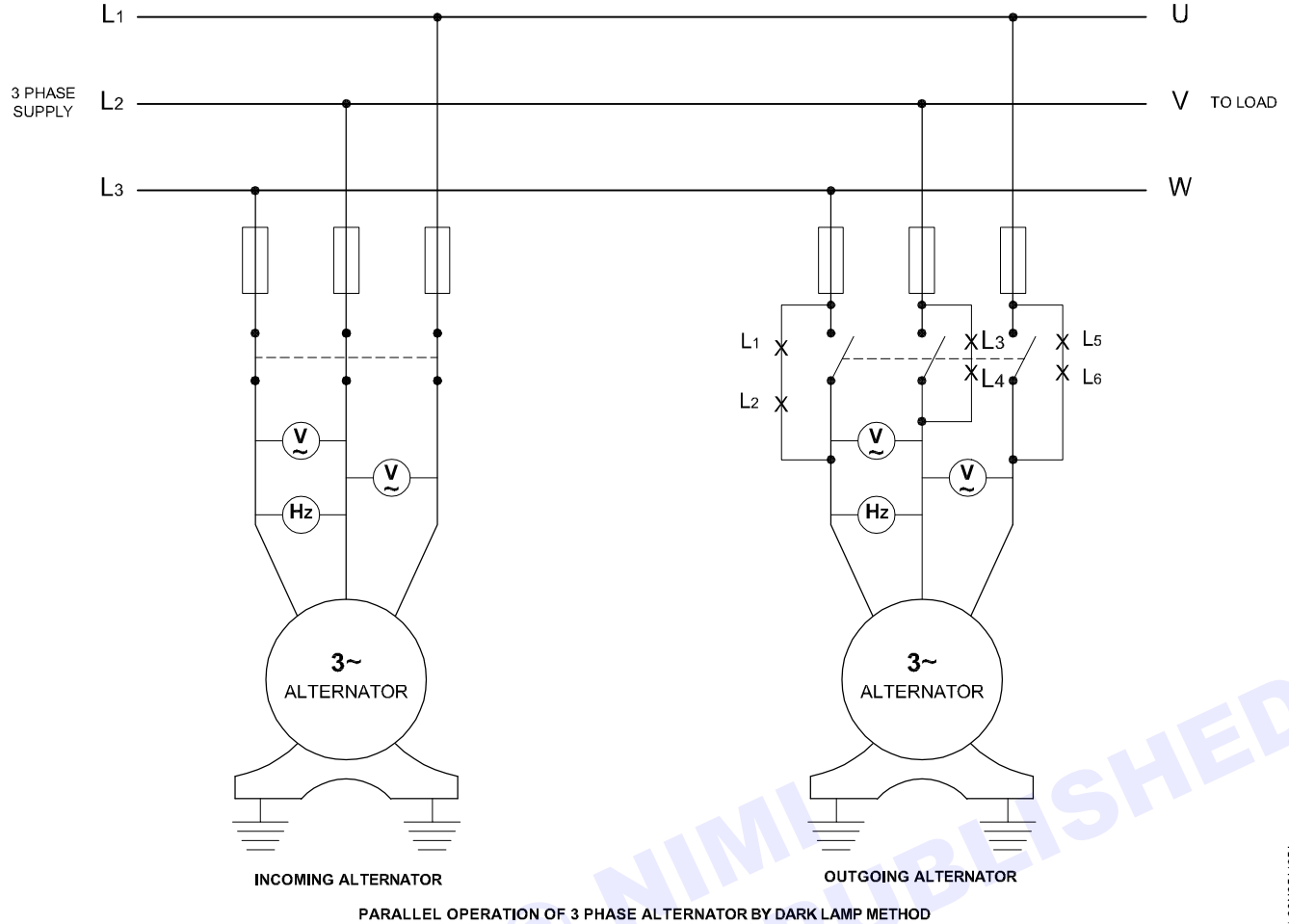
ڈارک لیمپ کا میٹھڈ : درج ذیل میں ڈارک لیمپ کے میٹھڈ کار کا استعمال کرتے ہوئے دو الٹرنیٹرز کو ہم آہنگ کرنے کا میٹھڈ بیان کیا گیا ہے۔

Fig 1 ایک سرکٹ کی وضاحت کرتا ہے جو دو تین فیز الٹرنیٹرز کو پراللیل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ الٹرنیٹر 2 لوڈ سرکٹ سے کنکشن ہے۔ الٹرنیٹر 1 کو الٹرنیٹر 2 کے ساتھ پراللیل کیا جانا ہے تین لیمپ جن کو آؤٹ پٹ وولٹیج سے دوگنا لوڈ پر درجہ دیا گیا ہے وہ الٹرنیٹر 2 اور لوڈ سرکٹ کے درمیان جڑے ہوئے ہیں جیسا کہ دکھایا گیا ہے۔ جب دونوں مشینیں ورک کر رہی ہوں تو دو میں سے ایک اثر دیکھا جائے گا

- 1 تینوں لیمپ روشن ہوں گے اور یکجا ہو کر اس شرح سے نکلیں گے جو دو الٹرنیٹروں کے درمیان فریکوئنسی میں فرق پر منحصر ہے۔
- 2 تینوں لیمپ اس شرح سے روشن اور باہر جائیں گے جو دو مشینوں کے درمیان فریکوئنسی کے فرق پر منحصر ہے، لیکن یکجہتی میں نہیں۔ اس صورت میں، مشینیں مناسب فیز کی لے آؤٹ میں کنکشن نہیں ہیں اور کہا جاتا ہے کہ وہ فیز سے باہر ہیں۔ اسے درست کرنے کے لیے، الٹرنیٹر 1 کی طرف کسی بھی دو لیڈز کو تبدیل کرنا ضروری ہے۔

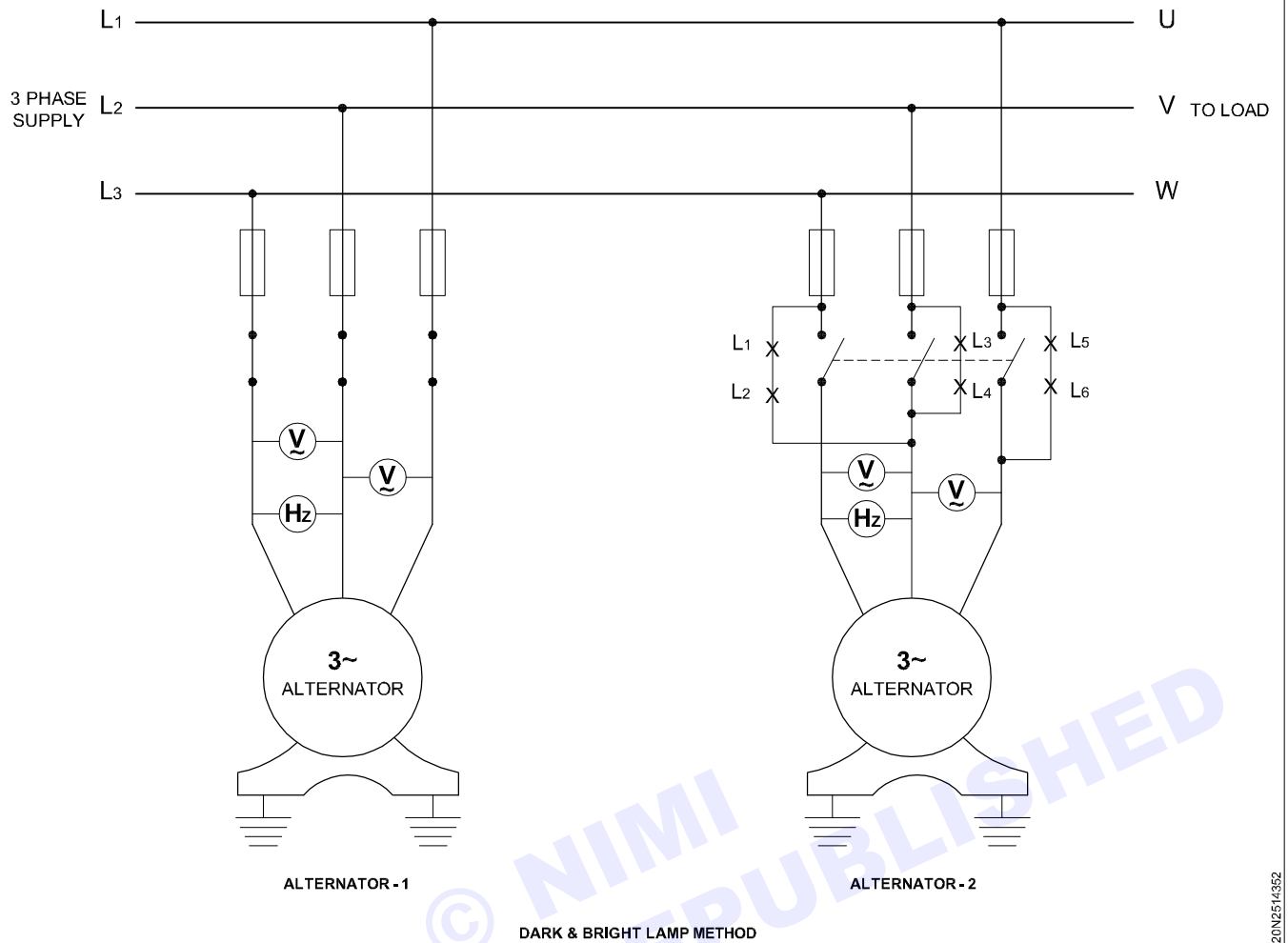
اس ٹائم تک پراللیل نہیں ہوتے جب تک کہ تمام لیمپ روشن نہ ہو جائیں اور یکجا ہو جائیں۔ آپریشن کی زیادہ سادگی کے لیے لیمپ کا میٹھڈ دکھایا گیا ہے۔ الٹرنیٹر 1 کی سپیڈ میں معمولی ایڈجسٹمنٹ کر کے مشینوں کی فریکوئنسی کو برابر کیا جا سکتا ہے تاکہ سنکرونس لیمپ روشن ہو جائیں اور ممکنہ حد تک کم ترین شرح سے باہر جائیں۔ جب تین لیمپ بجھ جاتے ہیں، 1 سے تین لیڈز کی فوری الیکٹریک پول بت 2 کے برابر ہوتی ہے، اس لمحے میں، 1 کا وولٹیج 2 کے ساتھ اور فیز میں برابر ہوتا ہے، اب پراللیل سوئچ کو بند کیا جا سکتا ہے۔ لیمپ کے اندھیرے کی درمیانی مدت تاکہ دونوں الٹرنیٹر لوڈ کو پاور فراہم کریں۔ تین تاریک میٹھڈ کے مطابق، دو الٹرنیٹر ہم آہنگی میں ہیں۔

Fig 1



EL20N2514351

Fig 2



EL20N2514352

سنکرونس موٹر (Synchronous motor)

مقاصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سنکرونس موٹر کے ورک کرنے والے اصول کی وضاحت کریں
- سنکرونس موٹر کی کنسٹرکشن تفصیلات بیان کریں
- سنکرونس موٹر اس پار کرنے کے مختلف طریقے بیان کریں
- سنکرونس موٹر اور انڈکشن موٹر کی خصوصیات کا موازنہ کریں
- سنکرونس موٹرز کے استعمال کو بیان کریں۔

سنکرونس موٹر

ایک الٹرنیٹر جو موٹر کے طور پر چلتا ہے اسے سنکرونس موٹر کہا جاتا ہے۔ اےسی وائنڈنگ کے لیے تھری فیز اےسی سپلائی درکار ہے اور فیلڈ وائنڈنگ ایکسائٹیشن کے لیے مناسب ڈی سی وولٹیج درکار ہے۔ سنکرونس موٹرز خود اس پار نہیں ہوتی ہیں۔

ورک کرنے کا اصول

جب تھری فیز سنکرونس موٹر کی سٹیٹر وائنڈنگ تھری فیز سپلائی سے کنکشن ہوتی ہے، تو مشین میں گھومنے والا فیلڈ قائم ہوتا ہے۔ اگر پھر روٹر کو گھومنے والے پول کی روٹیشن کی ڈائریکشن میں اس پار کیا جاتا ہے، تو گھومنے والے پول کا شمالی پولروٹر کے جنوبی پول کو اپنے ساتھ کھینچتا ہے، اور گھومنے والے پول کا جنوبی پولروٹر کے شمالی پول کو کھینچتا ہے۔ روٹر گھومنے کی سپیڈ سے گھومنا جاری رکھتا ہے جس کا حساب واقف فارمولہ، $N_s = 120/f/p$ سے لگایا جا سکتا ہے۔ یہ گھومنے والے فیلڈ کے ساتھ ہم آہنگی سے مڑتا ہے۔ مشین اب ایک موٹر کے طور پر ورک کر رہی ہے۔

کنسٹرکشن

کنسٹرکشن میں، مطابقت پذیر موٹریں متعلقہ الٹرنیٹر کے ساتھ تقریباً ایک جیسی ہوتی ہیں، اور ٹرمس طور پر دو ایلیمنٹس پر مشتمل ہوتی ہیں۔

1 سٹیٹر (آرمیچر)

2 روٹر (فیلڈ)

ایک سنکرونس موٹر میں یا تو گھومنے والی آرمیچر یا گھومنے والی فیلڈ ہوسکتی ہے، حالانکہ زیادہ تر سنکرونس موٹریں گھومنے والی فیلڈ کی قسم کی ہوتی ہیں۔ سٹیشنری آرمیچر جو روٹر کے برابر پولز کے لیے زخم ہے سٹیٹر فریم سے کنکشن ہوتا ہے جبکہ فیلڈ میگنٹ ایک فریم سے کنکشن ہوتے ہیں جو شافٹ کے ساتھ گھومتا ہے۔

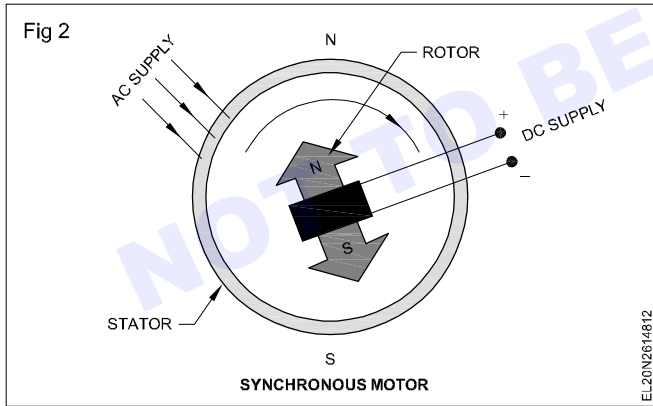
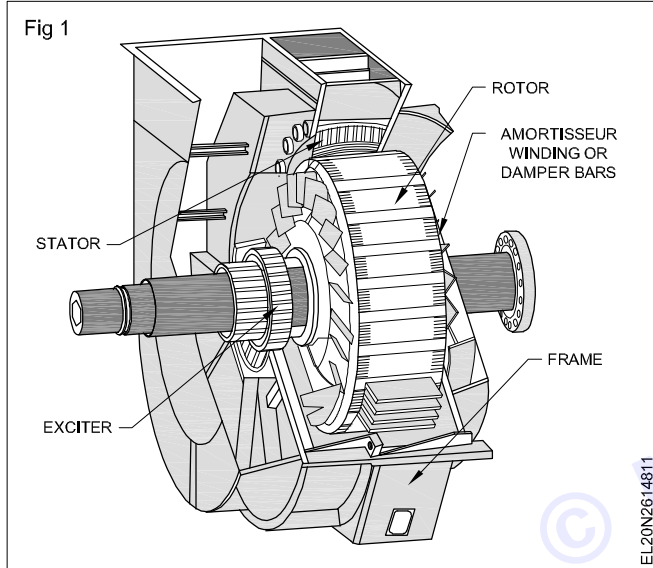
فیلڈ کوائل براہ راست دھاروں سے پرجوش ہوتی ہیں، یا تو چھوٹے ڈی سی جنریٹر سے (عام طور پر موٹر کے اسی شافٹ پر نصب ہوتے ہیں اور اسے ایکسائٹر کہا جاتا ہے) یا دوسرے ڈی سی سورس سے۔ (Fig 1 & 2)

سنکرونس موٹر اس پار کرنے کے طریقے

1 پونی موٹر کا استعمال کرتے ہوئے

2 مپر وائنڈنگ کا استعمال کرتے ہوئے

3 سنکرونس کے ذریعے



1 پونی موٹر کا استعمال کرتے ہوئے

ایک تھری فیز کرنٹ تھری فیز سنکرونس مشین کے سٹیٹر وائنڈنگ کو دیا جاتا ہے اور اس کا روٹر ایک ٹٹو (اسٹارٹنگ) موٹر سے اس پار ہوتا ہے، جس میں سنکرونس موٹر کے پولز کی تعداد اتنی ہی ہوتی ہے۔ ابتدائی مقصد کے لیے سنکرونس مشین کے ساتھ جوڑی جانے والی چھوٹی انڈکشن موٹر کو پونی موٹر کہا جاتا ہے۔ ٹٹو موٹر کو ہم آہنگی کی سپیڈ کے بہت قریب لاتی ہے، پھر ڈی سی کو فیلڈ میں سپلائی کیا جاتا ہے اور پونی موٹر کا سوئچ 'آف' کر دیا جاتا ہے۔ پھر موٹر خود کو مطابقت پذیر سپیڈ پر کھینچتی ہے۔

2 ڈیمپر وائنڈنگ کا استعمال کرتے ہوئے

ڈیمپر وائنڈنگ بالکل سقیررل کے پنجرے کی وائنڈنگ کی طرح ہے جو تانبے پر مشتمل ہوتا ہے جو پولکے جوتے میں جڑا ہوتا ہے اور دونوں طرف شارٹ سرکٹ ہوتا ہے۔

شروع میں ڈیمپر سمیٹنے کی کارروائی

سنکرونس موٹر اس پار کرتے ٹائمیک گھومنے والا مقناطیسی پول قائم کرتا ہے جو فیلڈ سسٹم (روٹر) پر کیچ (ڈیمپر) وائنڈنگ کو کاٹتا ہے اور اس میں کرنٹ ڈالتا ہے۔ ایک ٹارک تیار کیا جاتا ہے اور موٹر انٹکشن موٹر کے طور پر سنکرونس سپیڈ سے تھوڑی کم سپیڈ پر چلتی ہے۔ اس کے بعد ڈی سی جوش کو آن کیا جاتا ہے اور روٹر پر قطعی پول لگائے جاتے ہیں۔ اب پول کے دو سیٹ اچانک بند ہو گئے۔

ایک دوسرے کے ذریعے موٹر سنکرونس سپیڈ میں کھینچتی ہے۔

3 تھری سنکرونس کے ذریعے

ابتدائی طور پر سنکرونائزیشن موٹر کو الٹرنیٹر کے طور پر چلایا جاتا ہے اور اسے سنکرونس کے طریقوں میں سے ایک پر عمل کرتے ہوئے مین سپلائی بس کے ساتھ ہم آہنگ کیا جاتا ہے۔ سنکرونائزیشن کے بعد پرائم موور منقطع ہو جاتا ہے۔ اب الٹرنیٹر، یعنی سنکرونس موٹر سپلائی مینز سے پاور کھینچ کر سنکرونس سپیڈ سے چلتی رہتی ہے۔

سنکرونس اور انٹکشن موٹر کا موازنہ

پہلوؤں	سنکرونس موٹر	انٹکشن موٹر
1 سپیڈ	سنکرونس سپیڈ کانسٹنٹ لوڈ کی حالت سے آزاد ہے۔	سنکرونس سپیڈ سے کم، لوڈ بڑھنے کے ساتھ کم ہوتا ہے۔
2 پاور ایلیمنٹ	تمام پاور فیکٹرز پر ورک کرتا ہے چاہے پیچھے رہ جائے یا لیڈنگ۔	صرف پیچھے رہنے والے پاور ایلیمنٹ پر ورک کرتا ہے۔
3 کارکردگی	بہت اچھا	اچھا
4 لاگت	مہنگا	سستا
5 سٹارٹنگ	خود سے سٹارٹر نہیں۔	خود اس پار کرنا
6 سپیڈ کنٹرول	کوئی سوال نہیں	چھوٹے یونٹوں کو کنٹرول کیا جا سکتا ہے
7 ایپلیکیشن	ممکنہ لوڈ کے لیے اور سنکرونس کے طور پر پاور ایلیمنٹ کو بہتر بنانے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ کمڈینسر	مکینیکل لوڈ کی فراہمی تک محدود۔

ایپلیکیشن

سنکرونس موٹرز کو خصوصی طور پر پاور فیکٹر درست کرنے والے آلات کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے، انہیں ہم آہنگ کنڈینسر کہا جاتا ہے، کیونکہ پاور سسٹم پر اثر ایک جامد کیپیسٹر کے جیسا ہی ہوتا ہے جو ایک لیڈنگ کرنٹ بھی پیدا کرتا ہے۔

- 1 ہر قسم کی انٹکشن موٹرز خاص طور پر جب وہ لوڈ شدہ ہوں
- 2 پاور ٹرانسفارمرز اور وولٹیج ریگولیٹرز
- 3 تھری آرک ویلڈر

4 انٹکشن فرنس اور ہیڈنگ کوائلز

- 5 چوک کوائل اور مقناطیسی سسٹم اور
- 6 فلورسنٹ اور ڈسچارج لیمپ، نیپن نشانیاں، وغیرہ۔

کم پاور فیکٹر کی وجوہات

کم پاور فیکٹر کی ٹرمس وجہ سرکٹ میں بہنے والی ریلیشن عمل کی پاور ہے۔ ریلیشن عمل کی پاور کا انحصار اپریٹس کی انٹکشن اور گنجائش پر ہوتا ہے۔

کم پاور ایلیمنٹ کے دیمیرٹس درج ذیل ہیں

- 1 کیبلز اور ٹرانسفارمر کی اوور لوڈنگ
- 2 ایپلیکیشن کے مقام پر لائن وولٹیج میں کمی
- 3 پلانٹ کا غیر موثر آپریشن اور
- 4 تعزیری پاور کے نرخ

پاور ایلیمنٹ ہائے کے میرٹس درج ذیل ہیں

1 کرنٹ میں کمی

2 پاور کی قیمت میں کمی

3 ٹرانسفارمرز اور کیبلز کے دیمیرٹس میں کمی

4 ٹرانسفارمرز، سوچ گینرز، کیبلز وغیرہ کی کم لوڈنگ۔

5 پاور سسٹم کی صلاحیت میں اضافہ (اضافی سامان کے بغیر اضافی لوڈ پورا کیا جا سکتا ہے)

6 وولٹیج کے حالات اور آلات کی کارکردگی میں بہتری اور

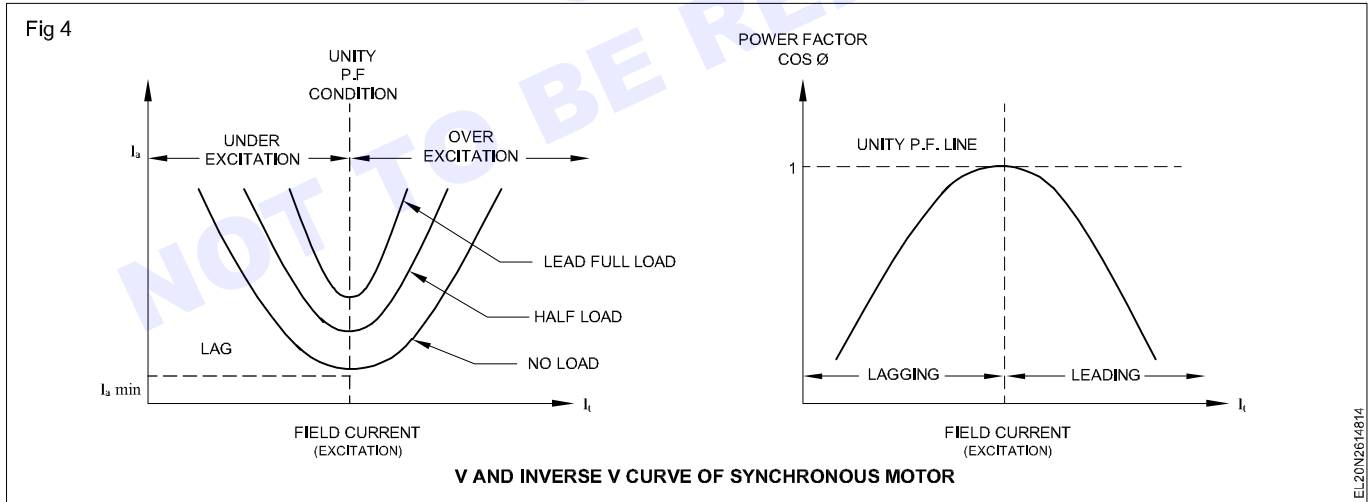
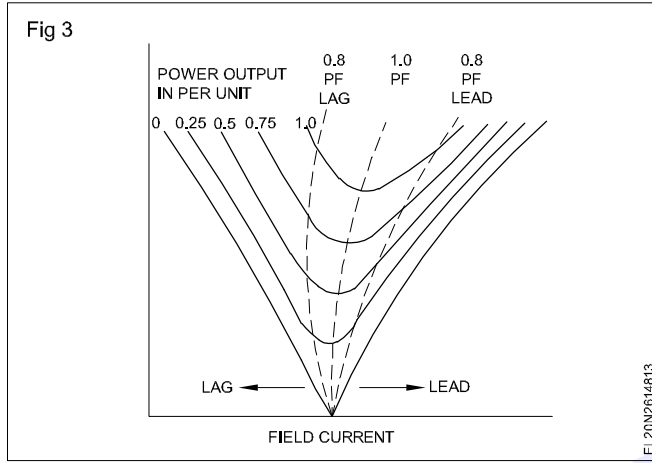
7 ویلڈنگ اور اسی طرح کے آلات کی وجہ سے وولٹیج کی کمی میں کمی

سنکرون مشینوں کے منحنی خطوط

سنکرون مشین کا V -کڑوے آرمیچر کرنٹ اور ایکسائٹیشن کرنٹ کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے، جب مشین پر لوڈ اور ان پٹ وولٹیج کانسٹنٹ ہوتا ہے۔ کانسٹنٹ لوڈ پر، اگر اٹیجیٹ کو تبدیل کیا جائے تو مشین کا پاور

ایلیمنٹ تبدیل جاتا ہے، یعنی جب فیلڈ کرنٹ چھوٹا ہو (مشین کم پرجوش ہو) کم ہے اور جیسے جیسے جوش میں اضافہ ہوتا ہے P.F. بہتر ہوتا ہے تاکہ ایک مخصوص فیلڈ کے لیے پرسنٹس P.F. اتحاد ہوگا اور مشین کم از کم آرمیچر کرنٹ کھینچتی ہے۔ یہ عام جوش کے طور پر جانا جاتا ہے۔ اگر اٹیجیٹ مزید بڑھ جاتی ہے تو مشین زیادہ پرجوش ہو جائے گی اور یہ زیادہ لائن کرنٹ اور P.F. کھینچ لے گی۔ آگے بڑھتا ہے اور کم ہوتا ہے۔ اس لیے، اگر فیلڈ کرنٹ کو لوڈ اور ان پٹ وولٹیج کو کانسٹنٹ رکھتے ہوئے تبدیل کیا جاتا ہے، تو $V \cos \theta$ کانسٹنٹ بنانے کے لیے آرمیچر کرنٹ بدل جاتا ہے۔ اٹیجیٹ کے ساتھ آرمیچر کرنٹ کے تغیر کو 'V' منحنی خطوط کہتے ہیں (Fig 3)

Fig 4. سنکرون موٹر کے V اور V منحنی خطوط دکھاتا ہے۔



a جوش کم ہو

ا جیسا کہ تصویر (5b) میں دکھایا گیا ہے، فرض کریں کہ جوش میں کمی کی وجہ سے، بیک e.m.f. E_b کی وجہ سے α_1 پر E_{b1} تک کم ہو جاتا ہے جس کے نتیجے میں وولٹیج E_{R1} ایک پیچھے رہ جانے والے آرمیچر کرنٹ I_{a1} کو بہنے کا سبب بنتا ہے۔ اگرچہ I_{a1} شدت میں I_a سے بڑا ہے یہ مستقل بوجھ اٹھانے کے لیے ضروری پاور $V \cdot I_{a1}$ پیدا کرنے کے قابل ہے کیونکہ $\cos \phi_1 I_{a1} < \cos \phi I_a$ سے کم ہے تاکہ $V \cdot I_{a1} < V \cdot I_a$ لہذا، لوڈ زاویہ کے لیے α_1 سے α_2 تک بڑھنا ضروری ہو جاتا ہے۔ ہ واپس e.m.f میں اضافہ

مستقل لوڈ پرائیکسٹانجنس کو تبدیل کرنے کا اثر : جیسا کہ تصویر (5a) میں دکھایا گیا ہے، فرض کریں کہ ایک ہم وقت ساز موٹر عام جوش ($V = E_b$) کے ساتھ یونٹی p.f پر کام کر رہی ہے۔ دیئے گئے بوجھ کے ساتھ اگر X_S کے مقابلے میں نہ ہونے کے برابر ہے، تو E_R I_a سے 90° پیچھے رہ جاتا ہے اور V کے ساتھ مرحلے میں ہے کیونکہ p.f. اتحاد ہے۔ آرمیچر فی فیز $V \cdot I_a$ کی طاقت کھینچ رہا ہے جو موٹر پر مکینیکل بوجھ کو پورا کرنے کے لیے کافی ہے۔ اب، جب موٹر پر لاگو لوڈ مسلسل رہتا ہے تو ہم فیلڈ ایکسائٹیشن کو کم کرنے یا بڑھانے کے اثر پر بات کرتے ہیں

جو الیکٹریک انرجی کو ذخیرہ کرتا ہے۔ اس طرح تشکیل پانے والا کیپیسٹر بینک لیڈنگ پاور فیکٹر کو لیڈنگ پاور فیکٹر یا اے سی سپلائی میں فیز شفٹ میں درست کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے جیسا کہ Fig 6 میں دکھایا گیا ہے۔

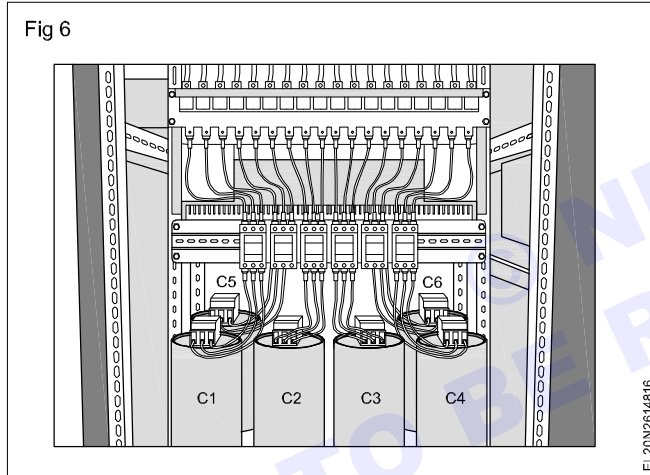
کیپیسٹر = C1, C2, C3, C4, C5, C6

سنکرونس موٹر کے مختلف ٹارک

سنکرونس موٹر کے ساتھ کنکشن مختلف ٹارک مندرجہ ذیل ہیں:

- 1 سٹارٹنگ
- 2 رننگ ٹارک
- 3 پل ان ٹارک اور
- 4 پل آؤٹ ٹارک
- a سٹارٹنگ ٹارک

یہ موٹر کی طرف سے ڈویلپمنٹ ٹارک (یا موڑنے کی کوشش) ہے جب اس کے سٹیٹر (آرمیچر) وائنڈنگ پر مکمل وولٹیج لگایا جاتا ہے۔ اسے بعض



اوقات بریکنگ وے ٹارک بھی کہا جاتا ہے۔ اس کی قدر 10% تک کم ہو سکتی ہے جتنی سینٹری فیوگل پمپوں کے معاملے میں اور زیادہ سے زیادہ 200 سے 250% تک فل لوڈ ٹارک ہو سکتی ہے جیسا کہ بھاری بھر کم سلنڈر کمپریسرز کے معاملے میں۔

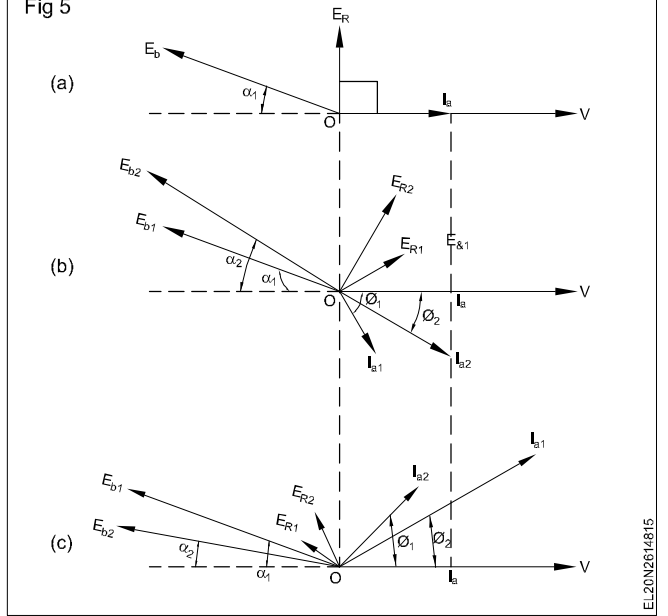
b رننگ ٹارک

جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہوتا ہے، یہ چلنے والے حالات میں موٹر کے ذریعہ ڈویلپمنٹ ٹارک ہے۔ یہ چلنے والی مشین ہے۔ چوٹی ہارس پاور زیادہ سے زیادہ ٹارک کا تعین کرتی ہے جو چلائی گئی مشین کو درکار ہوگی۔ رک جانے سے بچنے کے لیے موٹر میں بریکنگ ڈاؤن یا زیادہ سے زیادہ چلنے والا ٹارک اس قدر سے زیادہ ہونا چاہیے۔

c پل ان ٹارک

ایک سنکرونس موٹر کو انڈکشن موٹر کہا جاتا ہے جب تک کہ یہ سنکرونس سپیڈ سے 2 سے 5% نیچے نہ چل جائے۔ اس کے بعد، جوش کو آن کر دیا جاتا ہے اور روٹر مطابقت پذیری کے ساتھ سٹیٹر فیلڈ کو گھومتا ہے۔ ٹارک

Fig 5



کرتا ہے۔ E_{b1} سے E_{b2} تک جو، نتیجے میں، نتیجے میں وولٹیج کو E_{R1} سے E_{R2} تک بڑھاتا ہے۔ اس کے

نتیجے میں، آرمیچر کرنٹ I_{a2} تک بڑھ جاتا ہے۔ جس کا ان فیز جزو موٹر پر مسلسل بوجھ کو پورا کرنے کے لیے کافی طاقت ($\phi 2 V I_{a2} \cos$) پیدا کرتا ہے۔

b جوش میں اضافہ

فیلڈ ایکسانٹیشن میں اضافے کا اثر Fig 5c میں دکھایا گیا ہے جہاں E_{b1} میں اضافہ اصل لوڈ اینگل α_1 پر دکھایا گیا ہے۔ نتیجے میں وولٹیج E_{R1} ایک معروف کرنٹ I_{a1} کا سبب بنتا ہے جس کا ان فیز جزو I_a سے بڑا ہوتا ہے۔ لہذا، آرمیچر موٹر پر لوڈ سے زیادہ پاور تیار کرتا ہے۔ اس کے مطابق، لوڈ کا زاویہ α_1 سے α_2 تک کم ہو جاتا ہے جس کے نتیجے میں وولٹیج E_{R1} سے E_{R2} تک کم ہو جاتا ہے۔ نتیجتاً،

آرمیچر کرنٹ I_{a1} سے I_{a2} تک کم ہوتا ہے جس کا ان فیز جزو $I_a \cos \phi_2$ کافی $I_a =$ اس صورت میں، آرمیچر موٹر پر مسلسل لوڈ اٹھانے کے لیے کافی پاور تیار کرتا ہے۔

لہذا، ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ دیے گئے لوڈ کے ساتھ چلنے والی سنکرونس موٹر کے جوش میں تغیرات صرف اس کے لوڈ اینج میں تغیرات پیدا کرتے ہیں۔

پاور فیکٹر کی بہتری کے طریقے

پاور ایلیمنٹ کو درج ذیل طریقوں سے بہتر بنایا جا سکتا ہے۔

1 سٹیٹک کیپیسٹر یا کیپیسٹر بینک

2 سنکرونس موٹر

کیپیسٹر بینک

ایک کیپیسٹر بینک مفریکونسنسی کیپیسٹرز کا ایک گروپ ہے جو ایک ہی تصریحات کے پراللیل طور پر جڑے ہوئے ایک کیپیسٹر بینک بناتے ہیں

کی مقدار جس پر موٹر قٹیل میں کھینچے گی اسے پل ان ٹارک کہا جاتا ہے۔

d پل آؤٹ۔ ٹارک

زیادہ سے زیادہ ٹارک جسے موٹر قٹیل سے باہر نکالے بغیر یا ہم آہنگی پیدا کر سکتی ہے اسے برج آؤٹ ٹارک کہتے ہیں۔

عام طور پر، جب موٹر پر لوڈ بڑھایا جاتا ہے، تو اس کا روٹر آہستہ آہستہ کچھ زاویہ (جسے لوڈ اینگل کہا جاتا ہے) کے ذریعے سنکرونس سے

روتھنگ والے سٹیٹر مقناطیسی پول کے پیچھے گر جاتا ہے حالانکہ یہ مطابقت پذیری سے چلتا رہتا ہے۔

موٹر زیادہ سے زیادہ ترقی کرتی ہے ٹارک جب اس کا روٹر 90° کے زاویہ سے پست ہو جاتا ہے (یا دوسرے لفظوں میں، یہ ملحقہ پولز کے درمیان آدھے فاصلے کے برابر فاصلے سے پیچھے ہٹ گیا ہے)۔ لوڈ میں مزید اضافہ موٹر کو قٹیل (یا ہم آہنگی) سے باہر نکالنے اور رک جانے کا سبب بنے گا۔

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ایم جی سیٹ اور روٹری کنورٹر (MG set and rotary converter)

مقاصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- الٹرنیٹنگ کرنٹ پر ڈائریکٹ کرنٹ کے میرٹس کی فہرست بنائیں
- اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرنے کے طریقوں کی فہرست بنائیں
- ایم جی سیٹ کے میرٹس اور ڈیمریٹس بیان کریں
- روٹری کنورٹر کی کنسٹرکشن اور اس کے ورک کی وضاحت کریں۔

میریٹس

- 1 ڈی سی آؤٹ پٹ وولٹیج عملی طور پر پرمانینٹ ہے۔ آؤٹ پٹ (ڈی سی (وولٹیج اے سی سپلائی وولٹیج میں تبدیلیوں سے متاثر نہیں ہوتا ہے۔
- 2 ڈی سی آؤٹ پٹ وولٹیج کو سنٹ فیڈ ریگولیٹر کے ذریعے آسانی سے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔
- 3 تھری ایم جی سیٹ کو پاور فیکٹر درست کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے، جہاں جنریٹر کو چلانے کے لیے سنکرونس موٹر استعمال کی جاتی ہے ڈیمریٹس

ڈیمریٹس

- 1 اس کی کارکردگی نسبتاً کم ہے۔
- 2 اس کے لیے فرش کی زیادہ جگہ درکار ہے۔

روٹری یا سنکرونس کنورٹر

جب بڑی ڈی سی پاور کی ضرورت ہو تو روٹری کنورٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ایک ہی مشین ہے جس میں ایک آر میچر اور ایک فیڈ ہے۔ یہ ایک سنکرونس موٹر اور ڈی سی جنریٹر کے فنکشن کو یکجا کرتا ہے۔ یہ آر میچر کے ایک طرف پرچی کی انگوٹھیوں کے سیٹ کے ذریعے باری باری کرنٹ حاصل کرتا ہے جو سنکرونس سے گھومتا ہے ($N_s = 120 f/P$) اور کمیوٹیٹر اور برش کے ذریعے مخالف سرے سے براہ راست کرنٹ فراہم کرتا ہے۔

کنسٹرکشن: عام کنسٹرکشن اور ڈیزائن میں، ایک روٹری کنورٹر کم و بیش ڈی سی مشین کی طرح ہوتا ہے۔ اس میں بہتر آمدورفت کے لیے انٹر پولز ہیں۔ اس کا کمیوٹیٹر ایک ہی سائز کے ڈی سی جنریٹر سے بڑا ہے کیونکہ اسے بڑی مقدار میں پاور کو ہینڈل کرنا پڑتا ہے۔

صرف شامل کردہ خصوصیت ہیں -

- کمیوٹیٹر کے سرے کے مخالف سرے پر نصب سلپ رنگز کا ایک سیٹ
- پول کے چہروں میں ڈیمپرز جیسے سنکرونس موٹر میں ہوتے ہیں۔ روٹری (مطابقت پذیر) کنورٹر کے اہم حصوں کی وضاحت کرنے والا ایک سادہ ڈیاگرام Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔

حقیقت یہ ہے کہ ڈی سی جنریٹر کے آر میچر کنڈکٹرز میں شامل ایف باری باری ہے اور یہ صرف کمیوٹیٹر کے درست کرنے کے عمل کی وجہ سے براہ راست (غیر ڈائریکشن) بن جاتا ہے، پرچی کے حلقوں کو آر میچر وائنڈنگ پر کچھ مناسب پوائنٹس سے جوڑنا ہوتا ہے۔ اس مشین کو الٹرنیٹر کے طور پر استعمال کرنے کے لیے۔

پاور کی جنریشن، ترسیل اور ڈسٹری بیوشن کے لیے اے سی سسٹم کو عالمی سطح پر اپنایا گیا ہے۔ یہ جنریشن، ترسیل اور ڈسٹری بیوشن کے ڈی سی سسٹم سے زیادہ کفایتی ہے۔ ایسی ایپلی کیشنز ہیں جہاں ڈی سی یا تو ضروری ہے یا اے سی پر زیادہ فائدہ مند ہے۔

درج ذیل ایپلی کیشنز میں ڈی سی ضروری ہے۔

- الیکٹرو کیمیکل عمل جیسے الیکٹرو پلاٹنگ، الیکٹرو ریفائننگ وغیرہ۔
- اسٹوریج بیٹری چارجنگ۔
- سرچ لائٹ اور سنیما پروجیکٹر کے لیے آرک لیمپ۔

درج ذیل ایپلی کیشنز میں براہ راست کرنٹ زیادہ فائدہ مند ہے۔

- کرشن مقاصد - ڈی سی سیریز موٹر۔
- آپریٹنگ ٹیلی فون، ریلے، ٹائم سوئچ۔
- رولنگ ملز، پیپر ملز، ایلویٹرز جہاں تیز سپیڈ کنٹرول، بھاری ٹارک کے خلاف بار بار اس پار ہونے اور دونوں ڈائریکشن وں میں گھومنے کی ضرورت ہوتی ہے، ڈی سی موٹرز زیادہ موزوں ہیں۔

مندرجہ بالا وجوہات کی بنا پر اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرنا ایک ضرورت بن گیا ہے۔

میتھ: اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرنے کے طریقے

- موٹر جنریٹر سیٹ

- روٹری کنورٹر

- مرکزی آرک ریگٹیفائر

- دھاتی ریگٹیفائر

- سیمی کنڈکٹر ڈائیوڈس اور ایس سی آر

مندرجہ بالا پانچ میں سے موٹر جنریٹر سیٹ اور سیمی کنڈکٹر ریگٹیفائر اب زیادہ تر استعمال میں ہیں۔ دوسری قسمیں واضح وجوہات کی بنا پر متروک ہو چکی ہیں۔

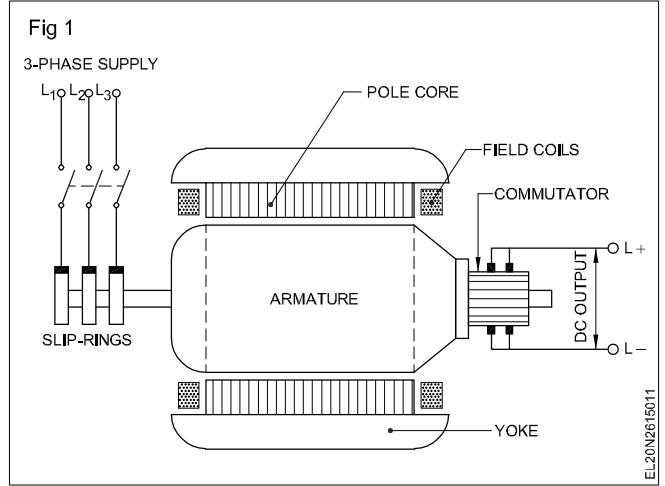
موٹر جنریٹر سیٹ: یہ تھری فیز اے سی موٹر پر مشتمل ہوتا ہے جو براہ راست ڈی سی جنریٹر سے جوڑا جاتا ہے۔ بڑی اکائیوں کی صورت میں، اے سی موٹر ہمیشہ ایک سنکرونس موٹر ہوتی ہے اور ڈی سی جنریٹر عام طور پر کمپاؤنڈ ہوتا ہے۔

پوائنٹس کی تعداد پول وں کے جوڑوں کی تعداد کے برابر ہے۔ ہر ایک سلپ رینگ پر لی جانے والی ٹینگ کی تعداد، اس لیے، پولز کے جوڑوں کی تعداد کے برابر ہے۔ تھری کے لیے

فیز ووے زخم روٹری کنورٹر، یہ ضروری ہے کہ

فی پولار میچر کنڈکٹرز کی تعداد تھری سے ڈسٹری بیوشن ہونی چاہیے۔

آپریشن: اپنے عام کردار میں، مشین سلپ رینگز کے ذریعے ایک مناسب اے سی سیلانی سے کنکشن ہوتی ہے اور یہ کمیوٹر پر براہ راست کرنٹ فراہم کرتی ہے۔ اس ایپلی کیشن میں مشین سلپ رینگ سائیڈ سے اے سی پاور حاصل کرنے والی سنکرونس موٹر کے طور پر چلتی ہے اور جیسا کہ کمیوٹیٹر اینڈ سے دیکھا جاتا ہے، یہ ڈی سی پاور فراہم کرنے والے ڈی سی جنریٹر کے طور پر چلتی ہے۔



روٹری کنورٹر آرمیچر زیادہ تر ووے کا زخم ہے۔ آرمیچر میں پراللیل راستوں کی تعداد پولز کی تعداد کے برابر ہے۔ لہذا آرمیچر پر مساوی ممکنہ

مقابلے کے لیے کنورٹر کے سائیڈز	ایم جی سیٹ	روٹری کنورٹر
مشینری	دو مشینیں یعنی ایک اے سی	سنگل مشین
لاگت	دوسرا ڈی سی جنریٹر	مہنگا
نوئسی	بہت مہنگا	نوئسی مچانا
کارکردگی	دو گھومنے والی مشینوں کی	کم
مینٹیننس کی لاگت	وجہ سے بہت کم	اعلیٰ
اور لوڈنگ کی گنجائش	اعلیٰ	اور لوڈ نہیں کیا جا سکتا
اے سی فیکٹر کا پاور فیکٹر	اور لوڈ نہیں کیا جا سکتا	اچھی پاور
اس کے آپریشن کے دوران توجہ	کم پاور کا فیکٹر	توجہ کی ضرورت نہیں۔
جگہ درکار ہے۔	کم توجہ کی ضرورت ہے۔	کم
	بہت اونچا	

یم جی سیٹ کی مینٹیننس (Maintenance of MG set)

مقصد: اس مشق کے اختتام پر آپ قابل ہو جائیں گے

• ایم جی سیٹ کی مینٹیننس کے لیے جن نکات پر غور کیا جائے ان کی فہرست بنائیں۔

- ایم جی سیٹ کو الیکٹریک اور میکانیکی طور پر معائنہ کر کے برقرار رکھا جانا چاہیے۔ مینٹیننس کے دوران مندرجہ ذیل نکات پر غور کرنا چاہیے۔
- ایم جی سیٹ کی فہرست
- تمام الیکٹریک اجزاء اور کنٹرول پنلز کی عمومی صفائی
- میگر کے ذریعے موٹر کی کنڈکٹر یٹ کی ریزسٹنس کو چیک کریں/درست کریں
- ارتھ وائرنگ کو چیک کریں/درست کریں۔
- مین سوئچ فیوز کو چیک کریں/درست کریں۔
- سٹیٹر، برش وغیرہ کو چیک/درست کریں۔
- موٹر کے بیرنگ، گھومنے والے حصوں کو چیک کریں/درست کریں اور مناسب چکنا کرنے کے لیے تیل کی چکنائی کا استعمال کریں
- اس پار کرنے والے پینل کو چیک کریں/اصلاح کریں/چیک کریں۔
- لوڈ ریلے پر چیک کریں / درست کریں۔
- ڈھیلے کنکشن کو چیک کریں/درست کریں اور انہیں سخت کریں۔
- خراب شدہ لچکدار کنڈکٹرز اور کیبلز کو تبدیل کریں۔
- کنٹرول سسٹم کو چیک کریں/درست کریں۔
- اگر ضروری ہو تو کاربرائزڈ نان آپریٹو کنڈکٹر کو تبدیل کریں۔

نیچے دی گئی مکینیکل انسپکشن لسٹ اور چکنا کرنے کی ہدایات کا حوالہ دے کر ایم جی سیٹ میں مینٹیننس کا ورک انجام دیں۔

مکینیکل معائنہ کی فہرست

- اچھی طرح صاف کریں اور بصری معائنہ کریں۔
- موٹر کپلنگ اور بیرنگ چیک کریں/ درست کریں۔
- جوڑے کی سختی کی ٹیسٹنگ کریں، دونوں کی تشکیل کی ٹیسٹنگ کریں،
- پائپ لائن فلانجر کی ٹیسٹنگ پڑتال
- فنکشنل آپریشن کے لیے مشین کو چیک کریں/ درست کریں اور آپریٹر سے تصدیق کریں

• چکنا، مینٹیننس پرنٹس

• چکنا کرنے کے لیے بیرنگ کو چیک کریں/ درست کریں۔

• اسی کو چکنا کرنے کے لیے تیل بندوق/چکنائی کا استعمال کریں۔

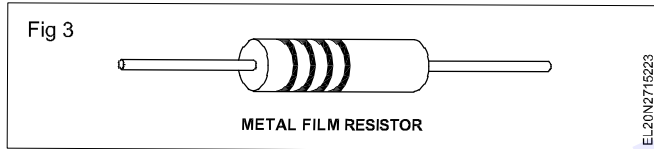
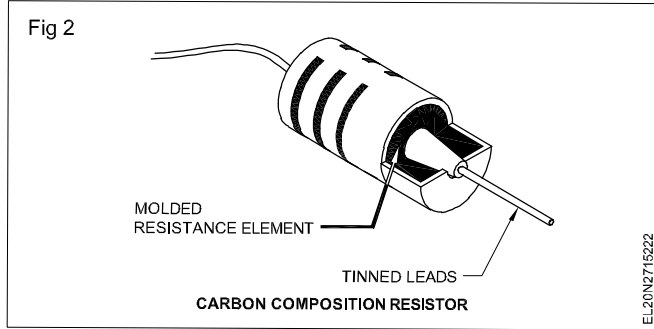
تمام ورک کے دنوں میں ہر مینٹیننس کا ریکارڈ رکھنے کے لیے مینٹی نینس اتھارٹی کی طرف سے ایک علیحدہ رجسٹر رکھنا ضروری ہے۔

ایم جی سیٹ کے آپریشن کے دوران مکینیکل اور الیکٹریک نوعیت کی خرابی کی مینٹیننس میں شرکت کریں۔

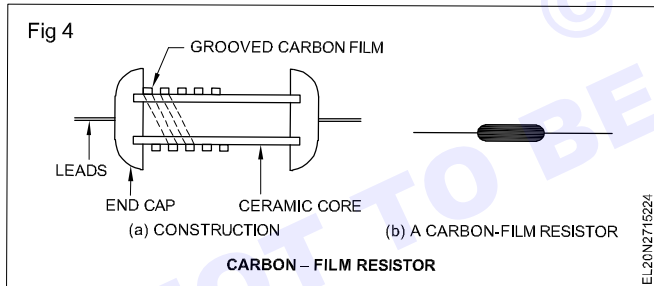
ریزسٹرس ، رنگین کوڈ ، اقسام اور خصوصیات (Resistors, Colour code, types and characteristics)

مقاصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے
• سرکٹس میں ریزسٹرس کی کنسٹرکشن ، اقسام ، کلر کوڈنگ اور استعمال کی وضاحت کریں۔

1W تک دستیاب ہیں۔ دھاتی فلم کے ریزسٹرس 120°C سے 175°C تک ورک کر سکتے ہیں۔



4 کاربن فلم ریزسٹرس (Fig 4)



اس قسم میں، کاربن فلم کی ایک پتلی تہ سیرامک بیس / ٹیوب پر جمع ہوتی ہے۔ ایک خاص عمل کے ذریعے ورق کی لمبائی بڑھانے کے لیے سطح پر ایک سربرج نالی کاٹی جاتی ہے۔ کاربن فلم ریزسٹرس 1 اوہم سے چند میگ اوہم اور 2W تک دستیاب ہیں اور 85°C سے 155°C تک ورک کر سکتے ہیں۔

ریزسٹرس کی تفصیلات: ریزسٹرس کو عام طور پر چار اہم پیرامیٹرز کے ساتھ مخصوص کیا جاتا ہے۔

1 قسم ریزسٹر

2 اوہم (یا) کلو اوہم (یا) میگ اوہم میں ریزسٹرس کی برائے نام ویلیو -

3 فیصد میں ریزسٹنس ویلیو کے لیے ٹالرنس کی حد۔

4 واٹج میں اجزاء کی لوڈنگ کی گنجائش

ریزسٹرس: یہ الیکٹرانک سرکٹس میں استعمال ہونے والے سب سے عام غیر ایکٹو جزو ہیں۔ ایک ریزسٹر اوہم (ریزسٹنس) کی ایک مخصوص قدر کے ساتھ تیار کیا جاتا ہے۔ سرکٹ میں ریزسٹر استعمال کرنے کا مقصد یا تو کرنٹ کو کسی خاص قدر تک محدود کرنا ہے یا مطلوبہ وولٹیج ڈراپ (IR) فراہم کرنا ہے۔ ریزسٹروں کی پاور ریٹنگ 0.1 W سے سینکڑوں واٹس تک ہو سکتی ہے۔

ریزسٹرس کی چار اقسام ہیں۔

1 وائر وائڈ ریزسٹرس

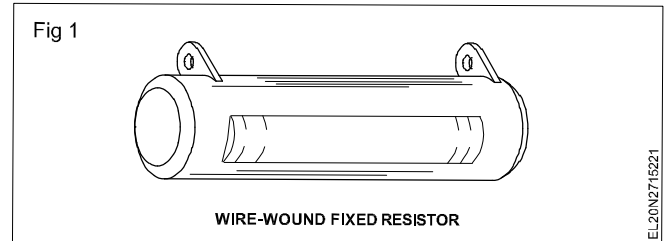
2 کاربن کمپوزیشن ریزسٹرس

3 تھری دھاتی فلم کے ریزسٹرس

4 کاربن فلم ریزسٹرس

1 وائر وائڈ ریزسٹرس

وائر وائڈ ریزسٹرس ریزسٹنس تار (نکل کروم الائنے جسے نیکروم کہتے ہیں) کا استعمال کرتے ہوئے تیار کیا جاتا ہے جو ایک انسولیٹنگ کور کے گریڈیشن لپیٹے جاتے ہیں، جیسے سیرامک چینی مٹی کے برتن، بیکلائٹ پریسڈ پیپر وغیرہ۔ Fig 1 اس قسم کے ریزسٹر کو دکھاتی ہے۔



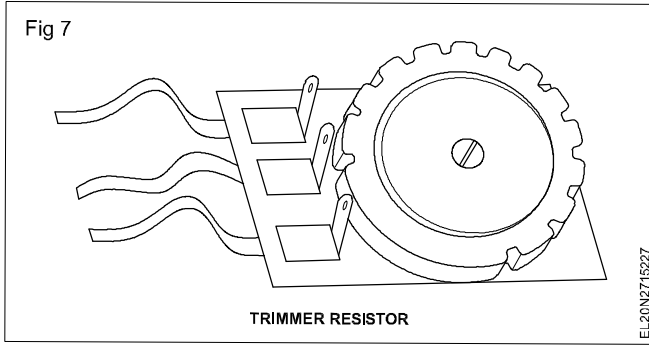
2 کاربن کمپوزیشن ریزسٹرس

یہ فائنکاربن یا گریفائٹ سے بنے ہوتے ہیں جو کہ مطلوبہ ریزسٹنس قدر کے لیے درکار تناسب میں بانڈر کے طور پر پاؤڈر انسولیٹنگ میٹریل کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ کاربن ریزسٹنس ایلیمینٹس کو سرکٹ میں کنکشن کو سولڈر کرنے کے لیے تانبے کے تار کی لیڈز کے ساتھ دھات کی ٹوپیوں کے ساتھ فکس کیا جاتا ہے۔ Fig 2 کاربن کمپوزیشن ریزسٹر کی کنسٹرکشن کو ظاہر کرتا ہے۔

کاربن ریزسٹر 1 اہم سے 22 میگوہمس اور مختلف پاور ریٹنگز میں دستیاب ہیں، عام طور پر 0.1، 0.125، 0.25، 0.5 اور 2 واٹ۔

تھری دھاتی فلم کے ریزسٹرس (Fig 3)

تلی فلم کے ریزسٹرس وں کو سیرامک بیس پر دھاتی بخارات جمع کرکے پروسیس کیا جاتا ہے۔ دھاتی فلم کے ریزسٹرس 1 اوہم سے $10\text{ M}\Omega$ تک،



روشنی پر منحصر ریزسٹر (LDRs) : LDR کو فوٹو کنڈکٹر کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ LDRs میں روشنی کی شدت میں اضافے کے ساتھ ریزسٹنس گر جاتی ہے۔ مظاہر کی وضاحت اس طرح کی گئی ہے کہ روشنی کی انرجی ریزسٹنس کے میٹریل میں کچھ الیکٹران کو آزاد کرتی ہے، جو پھر اضافی کنڈکٹنگ الیکٹران کے طور پر دستیاب ہوتے ہیں۔ روشنی کو محسوس کرنے کے لیے LDR کی سطح بے نقاب ہونی چاہیے۔ یہ آپریٹنگ ریلے میں روشنی کی رکاوٹوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ روشنی کی شدت کی پیمائش کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔

ریزسٹنس وں کے لیے نشان زد کوڈز

ٹریڈ طور پر، ریزسٹنس اور رواداری کی قدر کو ریزسٹنس کاروں پر رنگین کوڈز (یا) خط اور ڈیجیٹل کوڈز کے ذریعے نشان زد کیا جاتا ہے۔

رنگ کوڈز ریزسٹنس کی ریزسٹنس اور رواداری کی قدر۔

IS:8186 کے مطابق ٹیبل 1 میں دو اہم اعداد و شمار اور رواداری کی اقدار کی نشاندہی کرنے کے رنگ کے کوڈز دیے گئے ہیں۔

ٹیبل 1

دو اہم شخصیات کی قدریں اور رنگوں سے مماثل رواداری

چوتھا بینڈ / ڈاٹ	تیسرا بینڈ / ڈاٹ	دوسرا بینڈ / ڈاٹ	پہلا بینڈ / ڈاٹ	رنگ
رواداری	ضرب	د و س ر ی	ہلی شخصیت	
± 10 %	10-2	-	-	چاندی
± 5 %	10-1	-	-	سونا
-	1	0	-	سیاہ
± 1 %	10	1	1	براؤن
± 2 %	102	2	2	سرخ
-	103	3	3	کینو
-	104	4	4	پیلا
-	105	5	5	سبز
-	106	6	6	نیلا
-	107	7	7	واہلیٹ
-	108	8	8	سرمئی
-	109	9	9	سفید
± 20	-	-	-	کوئی نہیں۔

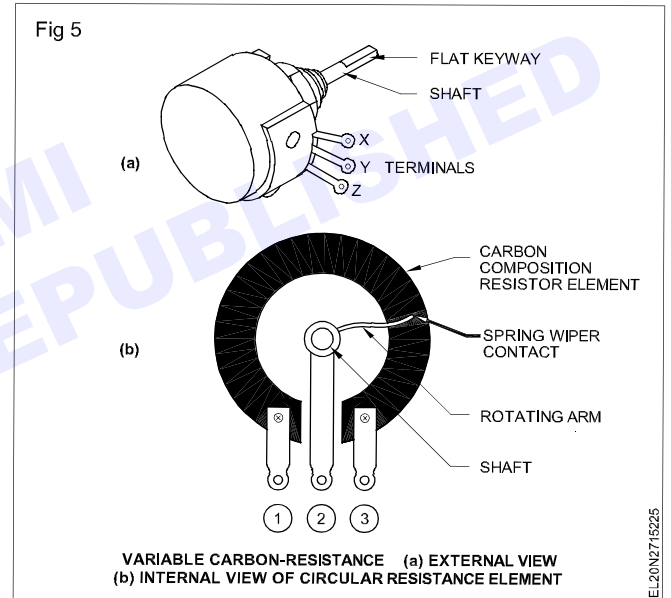
100 ± 10 %، 1W، جہاں ریزسٹنس کی برائے نام قدر 100Ω ہے۔ ریزسٹنس کی اصل قیمت 90 Ω سے 110 Ω کے درمیان ہو سکتی ہے، اور لوڈنگ کی گنجائش زیادہ سے زیادہ 1 واٹ ہے۔ ریزسٹنس وں کو ان کے فنکشن کے حوالے سے بھی درجہ بندی کیا جاسکتا ہے۔

1 فکسڈ ریزسٹنس

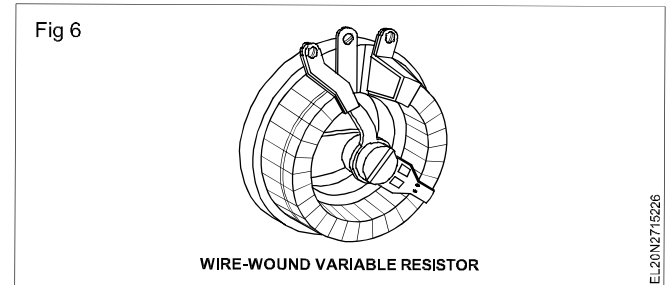
2 وریبلے ریزسٹنس

فکسڈ ریزسٹنس : فکسڈ ریزسٹنس وہ ہوتا ہے جس میں ریزسٹنس کی برائے نام قدر طے ہوتی ہے۔ یہ ریزسٹنس لیڈز کے جوڑے کے ساتھ فراہم کیے جاتے ہیں۔ (Fig 2 سے 4)

وریبلے ریزسٹنس (Fig 5) : وریبلے ریزسٹنس وہ ہیں جن کی قدریں کو تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ وریبلے ریزسٹنس میں وہ اجزاء شامل ہوتے ہیں جن میں ریزسٹنس ویلیو کو سلائیڈنگ کانٹیکٹس کی مدد سے مختلف سطحوں پر سیٹ کیا جا سکتا ہے۔ یہ پوٹینشیومیٹر ریزسٹنس کے طور پر یا محض پوٹینشیومیٹر کے طور پر جانے جاتے ہیں۔



یہ تھری ٹرمینلز کے ساتھ فراہم کیا گیا ہے جیسا کہ Fig 5 & 6 میں دکھایا گیا ہے۔ وہ کاربن ٹریکس (Fig 6) اور تار کے زخم (Fig 6) کی اقسام کے ساتھ دستیاب ہیں۔ ٹرم پوٹینشیومیٹر (یا) ریزسٹر جسے چھوٹے سکرو ڈرائیور کی مدد سے ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔ (Fig 7)



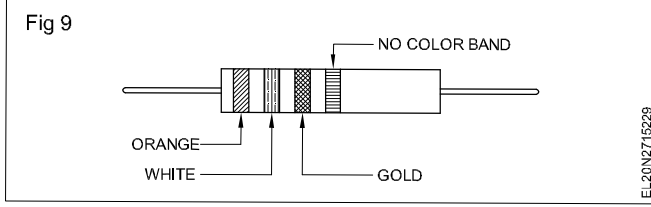
ریزسٹنس درجہ حرارت، وولٹیج، روشنی پر منحصر ہے : خصوصی ریزسٹنس بھی تیار کیے جاتے ہیں جن کی ریزسٹنس درجہ حرارت، وولٹیج اور روشنی کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔

دس اوہم سے کم کے لیے، تیسرا بینڈ یا تو سنہری یا چاندی کا ہوگا۔
رنگ ہیں،

$$0.1 = 1/10 = 10^{-1} \quad \text{سونا -}$$

$$0.01 = 1/100 = 10^{-2} \quad \text{چاندی -}$$

مثال (Fig 9 کا حوالہ دیں)

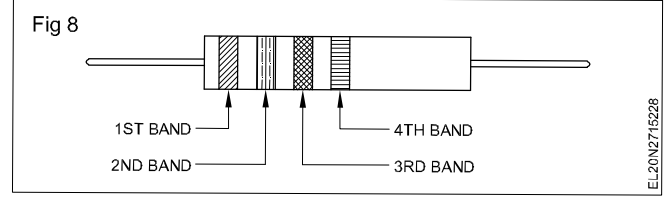


کلر ووف	پہلا بینڈ	دوسرا بینڈ	تیسرا بینڈ	کا رنگ
کینو	9	سفید	سونا	1/10

اس طرح، ریزسٹر کی قدر 39/10 یا 3.9 اوہم ہے۔ بڑی قدر کی ریزسٹنس کا اظہار کلو اوہم اور meg اوہم میں کیا جاتا ہے۔ حرف 'k' کا مطلب ہے کلو اور M کا مطلب میگا ہے۔ ایک کلو 1000 (103) کے برابر ہے اور ایک میگا 1000000 (106) کے برابر ہے۔ ریزسٹنس اقدار کا اظہار اس طرح کیا جاتا ہے۔

1000 اوہم	=	1 کلو
1800 اوہم	=	1k 8
100 اوہم	=	k 0.1
10000 اوہم	=	0.1 ایم
1500000 اوہم	=	-M 5 1

دو اہم اعداد و شمار اور رواداری کلر کوڈڈ ریزسٹرس کے جسم پر رنگوں کے 4 بینڈ ہوتے ہیں جیسا کہ Fig 8 میں ہے۔



پہلا بینڈ جزو ریزسٹر کے ایک سرے کے قریب ترین ہوگا۔ دوسرا، تیسرا اور چار رنگ بینڈ Fig 8 میں دکھائے گئے ہیں۔

پہلے دو رنگ بینڈ ریزسٹنس کی عددی قدر میں پہلے دو ہندسوں کی نشاندہی کرتے ہیں۔ تیسرا رنگ بینڈ ضرب کی نشاندہی کرتا ہے۔ اصل ریزسٹنس قدر حاصل کرنے کے لیے پہلے دو ہندسوں کو ضرب سے ضرب دیا جاتا ہے۔ چوتھا رنگ بینڈ فیصد میں رواداری کی نشاندہی کرتا ہے۔

ریزسٹنس قدر: اگر ریزسٹر پر کلر بینڈ سیٹنگ میں ہیں۔ سرخ، بنفشی، نارنجی اور گولڈ، تو ریزسٹر کی قدر 27,000 اوہم ہے $\pm 5\%$ رواداری کے ساتھ۔

پہلا رنگ	دوسرا رنگ	تیسرا رنگ	چوتھا رنگ
سرخ	واہلیٹ	کینو	سونا
2	7	1000(103)	$\pm 5\%$

رواداری کی قدر: چوتھا بینڈ (رواداری) ریزسٹنس حد کی نشاندہی کرتا ہے جس کے اندر اصل قدر گرتی ہے۔ مندرجہ بالا مثال میں، رواداری $\pm 5\%$ ہے۔ 27000 کا $\pm 5\%$ 1350 اوہم ہے۔ لہذا، ریزسٹر کی قدر 25650 اوہم اور 28350 اوہم کے درمیان کوئی بھی قدر ہے۔ رواداری کی کم قیمت والے ریزسٹرس (صحت سے متعلق) ریزسٹرس کی عام قدر سے زیادہ مہنگے ہوتے ہیں۔

سیمی کنڈکٹر تھیوری - ایکٹو اور غیر ایکٹو اجزاء (Semiconductor theory-Active and passive components)

مقاصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ایٹم کنڈکٹر، سیمی کنڈکٹر، انسولیٹر اور ایٹم ڈھانچے کی وضاحت کریں
- N اور P قسم کے سیمی کنڈکٹر، PN جنکشن، ڈیپلشن ریجن کے ورک کو بیان کریں
- سیمی کنڈکٹر ڈیوائسز کی کوڈنگ اور اس کے معنی بیان کریں
- ایکٹو اور غیر ایکٹو اجزاء، سیمپٹومس - استعمال کی وضاحت کریں۔

ایٹم

ایک فیکٹر کی بہت چھوٹی ٹرمس اکائی جو آزاد وجود کی صلاحیت رکھتی ہے وہ ایٹم ہے۔ کسی بھی فیکٹر کا ایٹم ایک مین کور پر مشتمل ہوتا ہے جسے نیوکلیس کہتے ہیں۔ الیکٹران کہلانے والے کئی چھوٹے ذرات مین کور کے گریپلشن گھومتے ہیں۔

نیوکلیس میں پروٹان اور نیوٹران ہوتے ہیں۔ نیوکلیس میں ایک پروٹون مثبت الیکٹریک چارج رکھتا ہے۔ ایٹم میں ایک الیکٹران منفی الیکٹریک چارج رکھتا ہے۔ عام حالت میں ایٹم الیکٹریک طور پر نیوٹرل ہوتا ہے یعنی الیکٹران کی تعداد نیوکلیس میں پروٹون کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

کنڈکٹر انسولیٹر اور سیمی کنڈکٹرز کے درمیان فرق: ہم میٹریل کو چلانے اور کنڈکٹر کرنے سے واقف ہیں۔ کنڈکٹنگ میٹریل پاور کے اچھے کنڈکٹر ہیں۔ کنڈکٹر یت کا میٹریل پاور کے خراب کنڈکٹر ہیں۔ میٹریل کا ایک اور گروپ ہے جسے سیمی کنڈکٹر کہا جاتا ہے، جیسے جرمنیم اور سلکان۔ یہ نہ اچھے کنڈکٹر اور نہ ہی اچھے کنڈکٹر ہیں۔

والینس الیکٹران پر کنڈکٹر ہمیشہ آزاد ہوتے ہیں۔ ایک انسولیٹر میں والینس الیکٹران ہمیشہ پابند ہوتے ہیں۔ جبکہ سیمی کنڈکٹرز میں والینس الیکٹران عام طور پر پابند ہوتے ہیں لیکن تھوڑی مقدار میں انرجی فراہم کر کے آزاد کیا جا سکتا ہے۔ سیمی کنڈکٹر میٹریل کا استعمال کرتے ہوئے کئی الیکٹرانک آلات بنائے جاتے ہیں۔

سیمی کنڈکٹر - ایٹمک اسٹرکچر: جرمنیم (Ge) اور سلکان (Si) نیم کنڈکٹر کی مثالیں ہیں۔ Fig 1a ایک جرمنیم ایٹم دکھاتا ہے۔ مرکز میں 32 پروٹون کے ساتھ ایک مرکز ہے۔ 32 گھومنے والے الیکٹران خود کو مختلف مداروں میں ڈسٹری بیوشن کر رہے ہیں۔ پہلے مدار میں 2 الیکٹران، دوسرے مدار میں 8 الیکٹران اور تیسرے مدار میں 18 الیکٹران ہیں۔ چوتھا مدار ایکسٹرنل یا والینس مدار ہے جس میں 4 الیکٹران ہوتے ہیں۔ Fig 1b ایک سلکان ایٹم دکھاتا ہے۔ اس کے نیوکلیس میں 14 پروٹون اور 3 مداروں میں 14 الیکٹران ہوتے ہیں۔ پہلے مدار میں 2 اور دوسرے مدار میں 8 الیکٹران ہیں۔ باقی 4 الیکٹران ایکسٹرنل یا والینس مدار میں ہیں۔

سیمی کنڈکٹر میٹریل میں، ایٹموں کو ایک منظم انداز میں لے آؤٹ دیا جاتا ہے جسے کرسٹل جالی اسٹرکچر کہا جاتا ہے۔ اگر ایک خالص سیلیکون کرسٹل کا جائزہ لیا جائے تو ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ ایٹم کے ایکسٹرنل (والینس) خول میں موجود چار الیکٹران ہمسایہ ایٹموں کے ذریعے مشترکہ ہیں جیسا کہ Fig 2 میں ہے۔

Fig 1

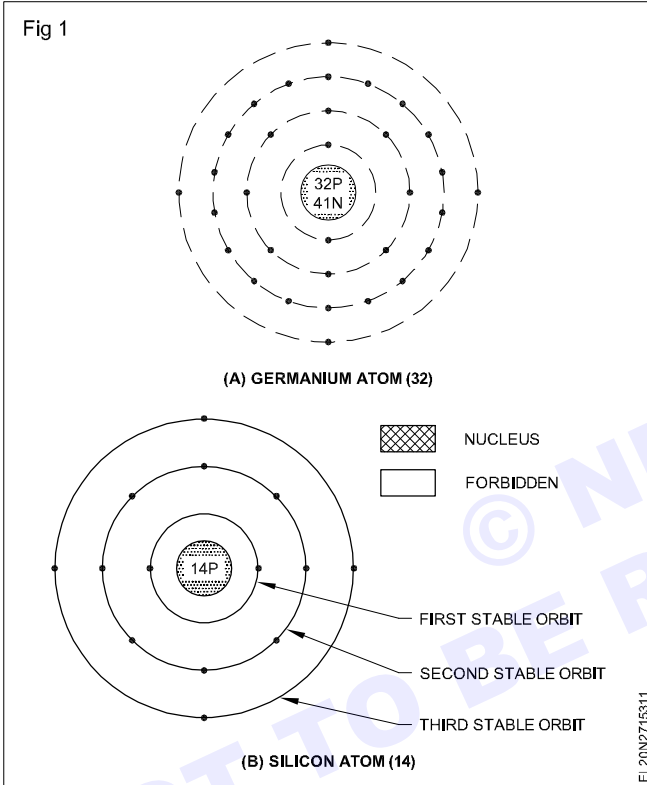
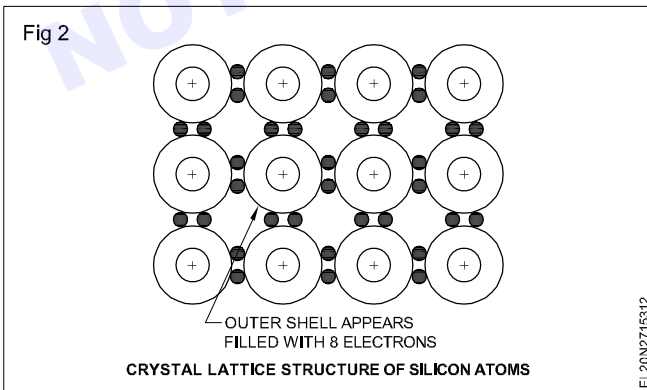
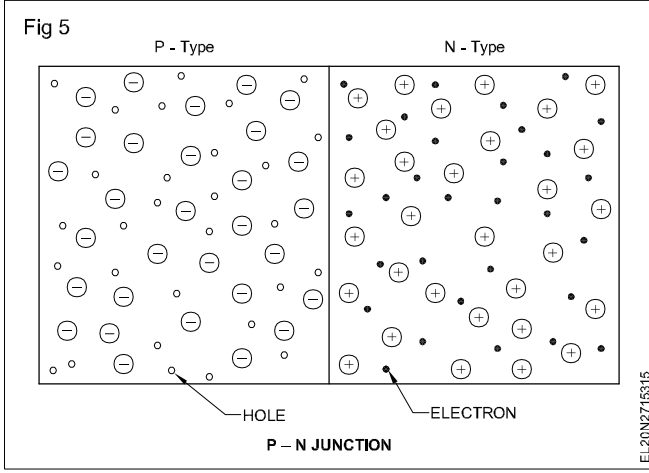


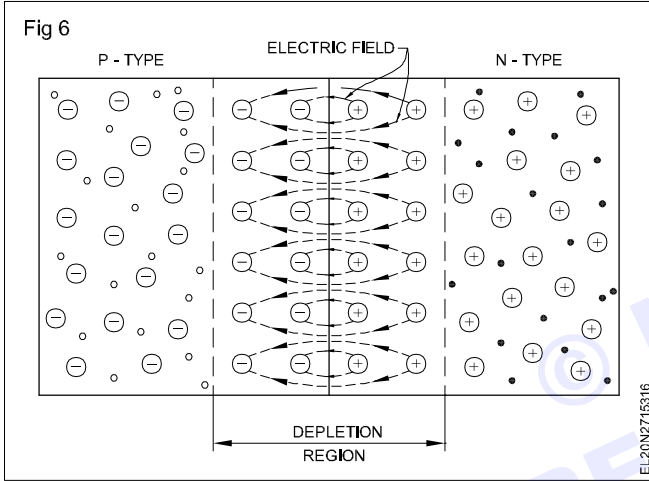
Fig 2



والینس الیکٹرانوں کو بانٹنے والے ایٹموں کے اتحاد کو کہا جاتا ہے۔ کروالینٹ بینڈ۔ اس کا مطلب ہے کہ ایک والینس الیکٹران دو ملحقہ ایٹموں کے ذریعے مشترکہ ہے۔ ہر ایٹم میں آٹھ الیکٹرانوں کا مکمل ایکسٹرنل خول دکھائی دیتا۔ سیمی کنڈکٹرز کی اقسام: ایک خالص سیمی کنڈکٹر کو انٹرنل سیمی کنڈکٹر کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، ایک سلکان کرسٹل ایک انٹرنل سیمی کنڈکٹر ہے کیونکہ کرسٹل میں ہر ایٹم ایک سلکان ایٹم ہے۔ سیمی کنڈکٹر میں چالکتا



کرسٹل اسٹرکچر میں آئن فکسڈ ہیں اور حرکت نہیں کر سکتے ہیں۔ اس طرح، جنکشن کے دونوں سائیڈز میں فکسڈ چارجز کی ایک تہ بنتی ہے۔ یہ Fig 6 میں دکھایا گیا ہے۔



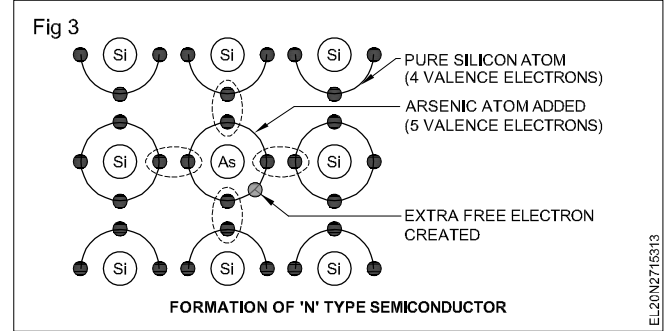
N- سائیڈ پر مثبت چارج شدہ آئنوں کی ایک تہ ہے اور جنکشن کے P- سائیڈ پر منفی چارج شدہ آئنوں کی ایک تہ ہے۔ الیکٹرک فیلڈ مخالف چارج شدہ آئنوں کے درمیان جنکشن پر بنتی ہے۔ اسے جنکشن فیلڈ کہا جاتا ہے۔ جنکشن فیلڈ کو 'بیرینر' بھی کہا جاتا ہے۔ رکاوٹ کے سائیڈز کے درمیان فاصلہ رکاوٹ کی 'چوڑائی' ہے۔

ڈپلٹیشن ریجن: جنکشن کے آس پاس کے کیریئر جنکشن کی تشکیل میں شامل ہیں۔ ایک بار جنکشن فیلڈ قائم ہو جانے کے بعد، کوئی کیریئر جنکشن سے گزر نہیں سکتا۔ اس لیے جنکشن فیلڈ کو 'ڈپلٹیشن ریجن' یا 'اسپیس چارج ریجن' کہا جاتا ہے۔ اس تہ کو ڈپلٹیشن لینر کہا جاتا ہے، کیونکہ یہاں نہ تو آزاد الیکٹران ہوتے ہیں اور نہ ہی ڈرلنگ۔ یہ کمی کا علاقہ N- میٹریل سے P- میٹریل کی طرف الیکٹرانوں کی مزید نقل و حرکت کو روکتا ہے اور اس طرح ایک توازن قائم ہو جاتا ہے۔ پول کی شدت کو 'بیرینر اونچائی' یا 'ممکنہ' پہاڑی کے نام سے جانا جاتا ہے۔ داخلی وولٹیج مثبت کی وجہ سے قائم ہوا۔ اور جنکشن پر منفی آئنوں کو رکاوٹ پوٹینشل کہا جاتا ہے۔

اگر مزید الیکٹرانوں کو N- سائیڈ سے P- سائیڈ تک جانا ہے، تو انہیں اس رکاوٹ کی صلاحیت کو عبور کرنا ہوگا۔ اس کا مطلب ہے، صرف اس ٹائمجب N- سائیڈ پر موجود الیکٹرانوں

بڑھانے کا ایک طریقہ یہ ہے۔ 'ڈوپنگ'۔ اس کا مطلب ہے ناپاک ایٹموں کو انٹرول سیمی کنڈکٹر میں شامل کرنا۔ ڈوپڈ سیمی کنڈکٹر کو ایک ایکسٹرنل سیمی کنڈکٹر کے نام سے جانا جاتا ہے۔

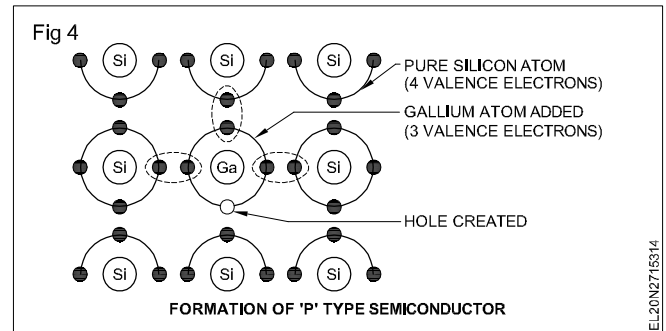
N قسم کا سیمی کنڈکٹر: ایک سیمی کنڈکٹر جس میں الیکٹران کی زیادتی ہوتی ہے اسے N-type کہتے ہیں۔ اضافی مفت الیکٹران حاصل کرنے کے لیے سیمی کنڈکٹر میٹریل کے ساتھ ڈوپ کردہ فیکٹر آرسینک، یا اینٹیمونی یا فاسفورس ہے۔ ان ایٹموں میں سے ہر ایک کے ایکسٹرنل مدار میں پانچ الیکٹران ہوتے ہیں۔ (Fig 3)



چونکہ ایٹموں کے ایکسٹرنل مدار میں آٹھ الیکٹران ہو سکتے ہیں، اس لیے آرسینک ایٹموں میں پانچویں الیکٹران کے اندر جانے کے لیے کوئی ڈرلنگ دستیاب نہیں ہے۔ لہذا، یہ ایک آزاد الیکٹران بن جاتا ہے۔ ایسے مفت الیکٹرانوں کی تعداد کو کرسٹل میں شامل آرسینک کی مقدار سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

N- این قسم میں، مفت الیکٹرانوں کو اکثریتی کیریئر اور سوراخ اقلیتی کیریئر کہا جاتا ہے۔

قسم کا سیمی کنڈکٹر: مزید سوراخ حاصل کرنے کے لیے، ایک خالص سلکان کرسٹل کو ایلومینیمی یا بوران یا گلیم جیسے ایلیمینٹس کے ساتھ ڈوپ کیا جاتا ہے۔ ان ایلیمینٹس میں سے ہر ایک کے ایٹم کے صرف اپنے ایکسٹرنل مدار میں تین الیکٹران ہوتے ہیں۔ خالص سلکان کرسٹل میں گلیم کو شامل کرنے سے دونوں ایلیمینٹس کے ایٹم سات الیکٹرانوں کو بانٹ سکتے ہیں۔ (Fig 4)



آٹھویں الیکٹران کی جگہ ایک سوراخ بنتا ہے۔ اب جب سوراخوں کی تعداد آزاد الیکٹران کی تعداد سے زیادہ ہے تو مادہ 'P' قسم کا میٹریل بن جاتا ہے۔ پی قسم میں ڈرلنگ ہیں۔ اکثریتی کیریئرز، اور مفت الیکٹران اقلیتی کیریئرز ہیں **PN جنکشن:** P اور N قسم کے میٹریل کو ملا کر PN جنکشن بنتا ہے۔ وہ سطح جہاں وہ ملتے ہیں اسے PN جنکشن کہا جاتا ہے۔ ایک PN جنکشن Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔

کو رکاوٹ کی صلاحیت پر قابو پانے کے لیے انرجی فراہم کی جاتی ہے، وہ P- سائیڈ پر جا سکتے ہیں۔ بیرینر پوٹینشل کو منسوخ کرنے کے لیے اور الیکٹرانز کو V 70 کے ممکنہ فرق کو عبور کرنے کے لیے ایک سلکان ڈائیوڈ اور V 3.0 جرمینیم ڈائیوڈ کے لیے درکار ہے۔ سلیکون کے لیے بیرینر وولٹیج زیادہ ہے کیونکہ اس کا کم ایٹم نمبر کولینٹ بانڈز میں زیادہ استھورک کی اجازت دیتا ہے۔ زیادہ درجہ حرارت پر رکاوٹ کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔

پرانا سسٹم : کچھ پہلے کے سیمی کنڈکٹر ڈائیوڈس اور ٹرانزسٹروں کے ٹائپ نمبر ہوتے ہیں، جو دو یا تین حروف پر مشتمل ہوتے ہیں جس کے بعد ایک، دو یا تین اعداد کا گروپ ہوتا ہے۔ پہلا حرف ہمیشہ 'O' ہوتا ہے، جو سیمی کنڈکٹر ڈیوائس کی نشاندہی کرتا ہے۔

دوسرا (اور تیسرا) حروف آلہ کے جنرل طبقے کی نشاندہی کرتا ہے۔

A - ڈائیڈ یا ریکٹیفائر

اے پی - فوٹو ڈائیوڈ

AZ - وولٹیج ریگولیٹر ڈائیڈ

سی - ٹرانزسٹر

سی پی - فوٹو ٹرانسٹر

سیریل نمبر میں اعداد و شمار کا گروپ جو کسی خاص ڈیزائن یا ترقی کی نشاندہی کرتا ہے

پرسنٹس سسٹم : یہ سسٹم دو حروف پر مشتمل ہے جس کے بعد سیریل نمبر آتا ہے۔ سیریل نمبر آلہ کے مین اطلاق کے لحاظ سے ایک حرف کے تین اعداد اور دو اعداد پر مشتمل ہو سکتا ہے۔ پہلا حرف استعمال شدہ سیمی کنڈکٹر میٹریل کی نشاندہی کرتا ہے۔

A یک جرمینیم

B سلیکون

C مرکب میٹریل جیسے گلیم آرسنائڈ

R مرکب میٹریل جیسے کیڈمیم سلفائیڈ

دوسرا خط عام ورک کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

آلہ

A یک پتہ لگانے والا ڈائیڈ، تیز سپیڈ ڈائیڈ، مکسر ڈائیڈ

B وریبلے اہلیت کا ڈائیڈ

C I.F کے لیے ٹرانزسٹر ایپلی کیشنز (پاور کی اقسام نہیں)

D A.F ایپلی کیشنز کے لیے پاور ٹرانزسٹر (پاور کی اقسام نہیں)

E ٹل ڈائیوڈ اے ایف ایپلی کیشنز کے لیے

F ٹرانزسٹر (پاور کی اقسام نہیں) مختلف آلات کے

G متعدد، متفرق آلات

L پاور ٹرانزسٹر a.f کے لیے ایپلی کیشنز

N فوٹو کپلر

P تابکاری حساس آلہ جیسے فوٹو ڈائیوڈ، فوٹو ٹرانسٹر، فوٹو کنڈیوسر

سیل، یا ریڈی ایشن ڈیٹیکٹر ڈائیوڈ

Q تابکاری پیدا کرنے والا آلہ جیسے روشنی خارج کرنے والا ڈائیڈ

R (رٹسریناھتے سیج) تالآے لاوے نرکچنوسرواے نرک لورٹک جن میں مخصوص خرابی کی خصوصیت ہے پاور کی اقسام نہیں

S ٹرانزسٹر (پاور کی اقسام نہیں) سوئچنگ ایپلی کیشنز کے لیے

T کنٹرول اور سوئچنگ پاور ڈیوائس (مثال کے طور پر تھیرسٹور) جس میں ایک مخصوص خرابی کی خصوصیت ہے

U پاور ٹرانزسٹر کے لیے سوئچنگ ایپلی کیشنز

X ملٹیپلر ڈائیوڈ جیسے وریکٹر یا سٹیپ ریکوری ڈائیوڈ

Y ریکٹیفائر ڈائیڈ، بوسٹر ڈائیڈ، ایفیشنسی ڈائیڈ

Z وولٹیج کا حوالہ یا وولٹیج ریگولیٹر ڈائیڈ، عارضی دبانے والا ڈائیڈ۔

ٹائپ نمبر کا بقیہ ایک سیریل نمبر ہے جو کسی خاص ڈیزائن یا ترقی کی نشاندہی کرتا ہے، اور مندرجہ ذیل دو گروپوں میں سے ایک میں ہے۔

a بیسک طور پر صارفین کی ایپلی کیشنز (ریڈیو اور ٹیلی ویژن ریسپورز، آڈیو ایمپلیفائر، ٹیپ ریکارڈرز، گھریلو آلات وغیرہ) میں استعمال کے لیے بنائے گئے آلات سیریل نمبر تین اعداد و شمار پر مشتمل ہے۔

b آلات جو بیسک طور پر (a) کے علاوہ ایپلی کیشنز کے لیے ہیں جیسے انٹسٹریل ی، پیشہ ورانہ اور ترسیل سازوسامان

سیریل نمبر ایک حرف پر مشتمل ہوتا ہے (Z, Y, X, W وغیرہ) اس کے بعد دو نمبر (بندسے)

بین الاقوامی سسٹم حروف 1N، 2N، 3N وغیرہ کے بعد چار نمبروں کی پیروی کرتا ہے۔

1N سنگل جنکشن کی نشاندہی کرتا ہے۔

2N دو جنکشن کی نشاندہی کرتا ہے۔

3N تین جنکشن کی نشاندہی کرتا ہے۔

نمبر بین الاقوامی طور پر متفقہ مینوفیکچرر دار کے کوڈ کی نشاندہی کرتا ہے۔ 1N 4007، 2N 3055، 3N 2000 جیسے

ایک بار پھر، مینوفیکچررز سیمی کنڈکٹر آلات کے لیے اپنے کوڈ استعمال کرتے ہیں۔ جاپان میں مینوفیکچررز 2SA, 2SB, 2SC, 2SD وغیرہ استعمال کرتے ہیں جس کے بعد نمبروں کا ایک گروپ ہوتا ہے جیسے 77 2SC, 1061 2SA, 934 2SB۔ ہندوستانی مینوفیکچررز کے بھی اپنے کوڈ ہیں

غیر ایکٹو اور ایکٹو الیکٹرانک اجزاء

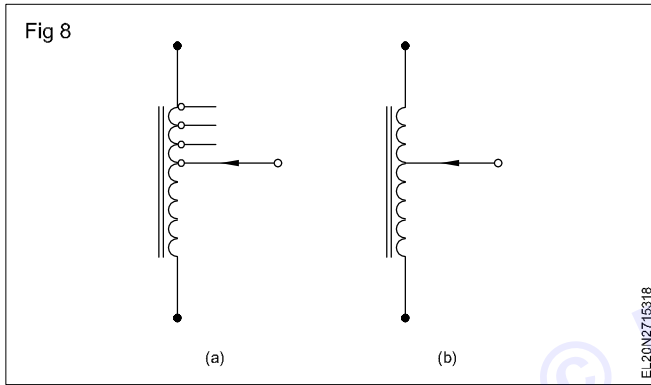
تعارف : الیکٹرانک سرکٹس میں استعمال ہونے والے اجزاء کو دو عنوانات کے تحت بڑے پیمانے پر گروپ کیا جاسکتا ہے۔

- ایکٹو اجزاء

- غیر ایکٹو اجزاء

انڈکٹنس کی وضاحت کرتے ٹائمدرج ذیل عوامل پر غور کیا جانا چاہیے

- بینری/ملی بینری/مائیکرو بینری میں انڈکٹنس کی برائے نام قدر۔
- فیصد میں رواداری ($\pm 5/10/20\%$)
- وائنڈنگ کی قسم جیسے سنگل پرت، ڈبل لیئر، ملٹی لیئر اور پائی (p) وغیرہ۔
- کور کی قسم جیسے ایئر کور، آئرن کور، فیرائٹ کور
- ایپلی کیشن کی قسم جیسے آڈیو فریکوئنسی (AF)، ریڈیو فریکوئنسی (RF) کیپلنگ کوائل، فلٹر کوائل وغیرہ،
- ایک الیکٹرانک سرکٹ میں کچھ وقت، یہ بھی ضروری ہے کہ انڈکٹنس کو تبدیل کیا جائے۔
- ایک کوائل کی انڈکٹنس مختلف ہو سکتی ہے:-
- ٹیپ شدہ انڈکٹو کوائل فراہم کرنا، جیسا کہ Fig 8 میں ہے۔



- کوائل کے کور کو ایڈجسٹ کرنا جیسا کہ Fig 9 میں ہے۔
- تاہم، تمام انڈکٹر کوائل کوائل میں وائنڈنگ والی تار کی ریزسٹنس کی وجہ سے موروثی ریزسٹنس ہوتی ہے۔ مزید برآں زیادہ سے زیادہ کرنٹ جو انڈکٹر کے ذریعے محفوظ طریقے سے لے جایا جا سکتا ہے اس کا انحصار استعمال شدہ وائنڈنگ والی تار کے سائز پر ہے۔

ایکٹو اجزاء

الیکٹرانک سرکٹ میں، غیر ایکٹو کے علاوہ دیگر اجزاء کو ایکٹو اجزاء کے نام سے جانا جاتا ہے۔ یعنی ٹرانزسٹر، ڈائیوڈ، ایس سی آر ویکيوم ٹیوب وغیرہ،

ایکٹو اجزاء : الیکٹرانک سرکٹس میں ریزسٹرس، کیپسیٹرز اور انڈکٹرز کے علاوہ دیگر اجزاء بھی استعمال ہوتے ہیں۔ یعنی ٹرانزسٹر، ڈائیوڈ، ویکيوم ٹیوب، ایس سی آر، ڈائیکس، زینر ڈائیوڈ (Fig 10) وغیرہ۔ مندرجہ بالا اجزاء پر مشتمل سرکٹ میں الیکٹریکل سرکٹ قوانین (اوہم کا قانون وغیرہ) کا اطلاق درست نتائج نہیں دے گا۔ یعنی یہ اجزاء اطاعت نہیں کرتے۔ اوہم کا قانون، کرجوف کا قانون وغیرہ۔ ان اجزاء کو ایکٹو اجزاء کہا جاتا ہے۔

مختلف ایکٹو اجزاء اور سرکٹ ڈیاگرام میں علامتوں کے ذریعہ ان کی نمائندگی کرنے کا طریقہ ذیل میں دیا گیا ہے (Fig 10)

مخصوص مقاصد کے لیے استعمال کیے جانے والے مختلف قسم کے ڈائیٹس (Fig 11) دی گئی علامتوں سے ظاہر ہوتے ہیں۔

غیر ایکٹو اجزاء : الیکٹرانک سرکٹ میں استعمال ہونے والے ریزسٹرس، کیپسیٹرز، اور انڈکٹرز جیسے اجزاء کو غیر ایکٹو اجزاء کہا جاتا ہے۔ یہ اجزاء بذات خود الیکٹریکل سنگل کو بڑھانے یا پروسیس کرنے کے قابل نہیں ہیں۔ تاہم یہ اجزاء الیکٹرونک سرکٹ میں اتنے ہی اہم ہیں جتنے کہ ایکٹو اجزاء کے، غیر ایکٹو اجزاء کی مدد کے بغیر، الیکٹریکل سنگل کو بڑھانے کے لیے ٹرانزسٹر (ایکٹو اجزاء) نہیں بنایا جا سکتا۔ غیر ایکٹو اجزاء کے ساتھ بنائے گئے سرکٹس الیکٹریکل سرکٹس کے قوانین جیسے اوہم کے قانون، کرجوف کے قوانین وغیرہ کی پابندی کرتے ہیں۔

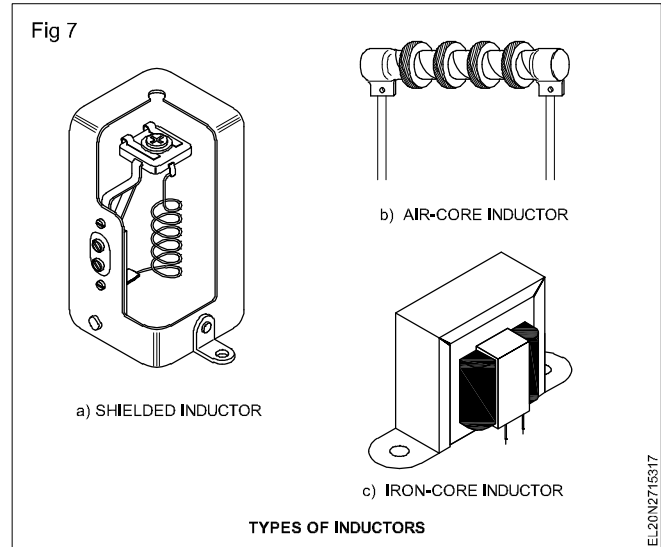
ریزسٹرس : وہ اجزاء جن کا مقصد سرکٹ میں ریزسٹنس کو متعارف کرانا ہے انہیں ریزسٹرس کہا جاتا ہے۔ ریزسٹنس کرنے والوں کی دیگر تفصیلات پہلے اسباق میں نمٹائی گئی ہیں۔

کیپسیٹرز: وہ اجزاء جن کا مقصد سرکٹ میں اہلیت کو متعارف کرانا ہے کیپسیٹرز کہلاتا ہے۔ اہلیت کی اکائی فرد ہے۔ ٹریڈ طور پر کیپسیٹرز s مکروفرائڈ (μF)، نانوفراد (nF) اور پیکوفراد (pF) میں دستیاب ہیں۔

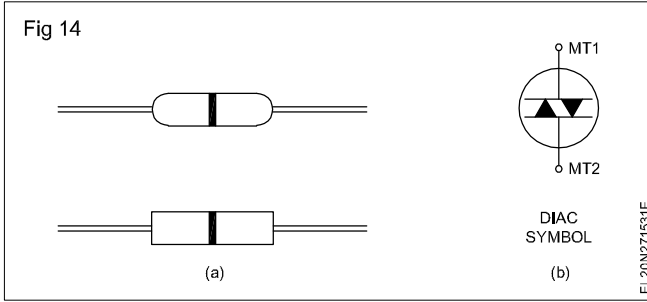
کیپسیٹرز اور ریزسٹرس کی کلر کوڈنگ ایک جیسی ہے۔ جہاں، فکسڈ کیپسیٹرز کے معاملے میں، کلر کوڈڈ ہونٹ پیکوفراد میں ہوگا۔

لیٹر کوڈنگ کے لیے، کیپسیٹرز کی صورت میں، حرف 'p'، 'n'، 'μ' ضارب کے طور پر استعمال کیا جائے گا۔ جہاں $n = 10^{-9}$ ، $p = 10^{-12}$ اور $\mu = 10^{-6}$ = فرد، اور کیپسیٹرز پر رواداری کے لیے لیٹر کوڈ وہی ہے جو ریزسٹر میں ہے۔

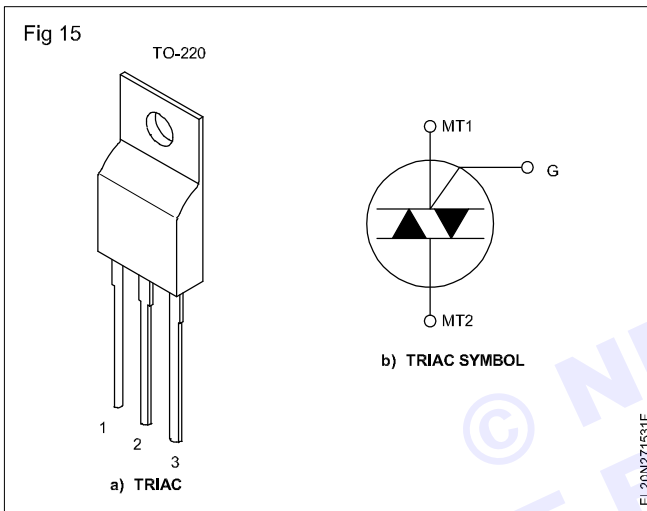
انڈکٹر : کنڈکٹر کی اپنے اندر وولٹیج پیدا کرنے کی صلاحیت، جب اس میں پرسنٹس تبدیلیاں سیلف انڈکٹنس (یا) محض انڈکٹنس کہلاتی ہیں۔ انڈکٹنس رکھنے کے لیے سرکٹ میں متعارف کرائی جانے والی کوائل کو انڈکٹر کہا جاتا ہے۔ مختلف قسم کے انڈکٹرز کو Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔ انڈکٹنس کی اکائی "ہنری" ہے۔ ٹریڈ طور پر ایک کوائل میں ملی بینری (10-3H) یا مائیکرو بینری (10-6H) میں انڈکٹنس ہوسکتا ہے۔



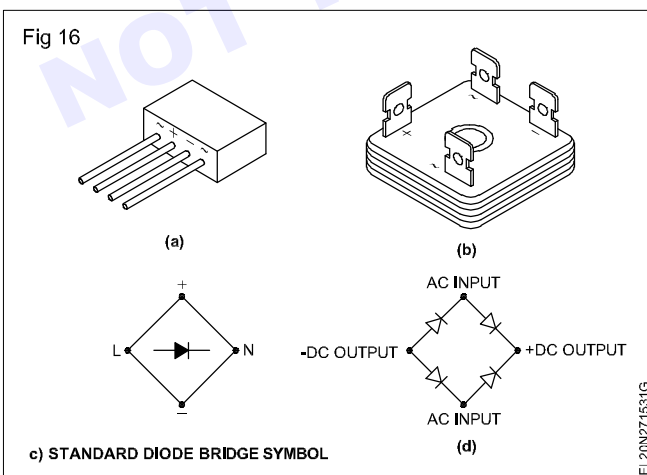
ڈائیڈ : ایک ڈائیڈ (Fig 14a) ایک ڈائیڈ کی طرح دو لیڈ والا آلہ ہے۔ یہ ایک دو طرفہ سوئچنگ ڈیوائس ہے۔ اس کی علامت Fig 14b میں دکھائی گئی ہے۔



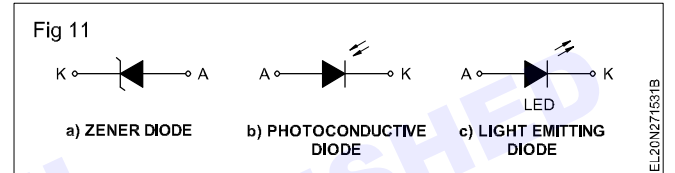
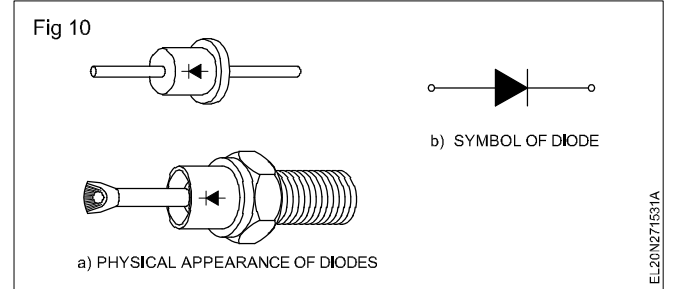
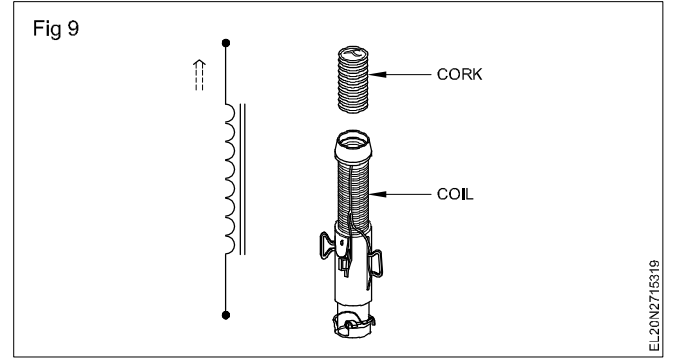
ٹرائیک : ٹرائیک ایک سیمی کنڈکٹر ڈیوائس بھی ہے جس میں تین لیڈز ہیں جیسے پرالیل دو SCRs۔ ٹرائیک سرکٹ کو کسی بھی ڈائریکشن میں کنٹرول کر سکتا ہے۔ (Fig 15)



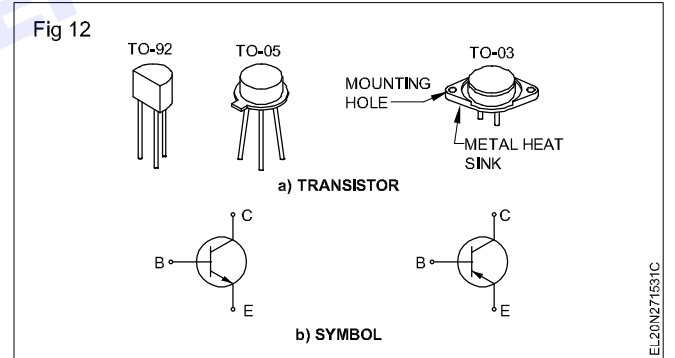
برج ریکٹیفائر یا ڈائیوڈ پل : یہ پل سرکٹ میں چار سیمی کنڈکٹر ڈائیڈس کا ایک پیکیج ہے۔ ان پل اے سی اور آؤٹ پٹ ڈی سی لیڈز کو نشان زد اور ختم کیا گیا ہے جیسا کہ Fig 16 میں دکھایا گیا ہے۔



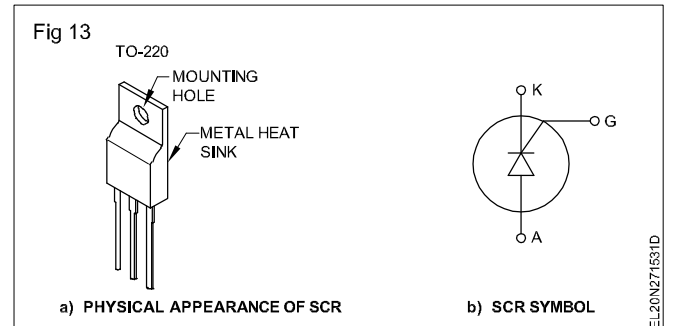
یو جے ٹی (یونی جنکشن ٹرانزسٹر) : اس میں تین لیڈز کے ساتھ دو ڈیوڈ رجنز ہیں اور ایک ایمپٹر اور دو بیسز ہیں (Fig 17)۔

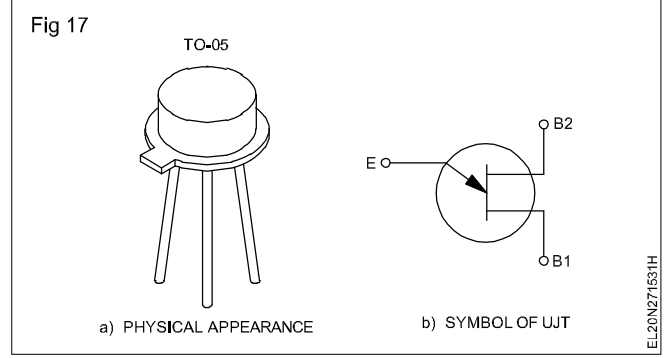
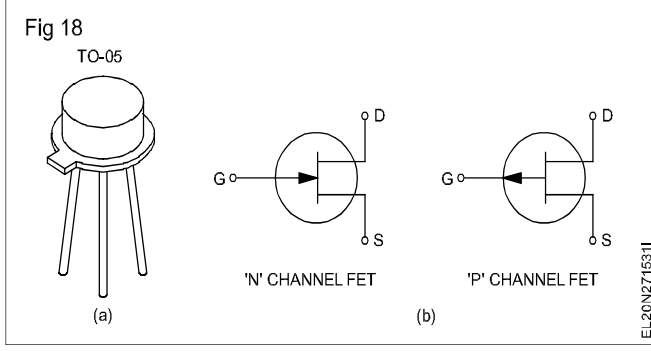


ٹرانزسٹر: شکل 12a ٹرانزسٹروں کی جسمانی شکل کو ظاہر کرتی ہے۔ ٹرانزسٹر کی نمائندگی کرنے کے لیے دو علامتیں ہیں۔ (Fig 12b)۔ علامت کا انتخاب یا تو این پی این یا پی این پی قسم کے ٹرانزسٹر پر مبنی ہے۔



SCR (سلیکون کنٹرولڈ ریکٹیفائر): شکل 14a SCR کی ایک قسم کی جسمانی شکل کو ظاہر کرتا ہے اور علامت Fig 13b میں دکھائی گئی ہے۔ SCRs کو تھیرسٹورس بھی کہا جاتا ہے اور اسے سوئچنگ ڈیوائسز کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔





FET (فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر): Fig 18a جز کا ایک ی منظر پیش کرتا ہے، اور فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر کی نمائندگی کرنے کے لیے متعلقہ علامت Fig 18b میں دکھائی گئی ہے۔ علامت کا انتخاب اس بات پر مبنی ہے کہ آیا 'N' FET چنل ہے یا 'P' چنل والا۔

ایکٹو اجزاء میں زیر بحث چند ٹرمس اجزاء ہیں اور جدید سرکٹس سے وابستہ بہت سے جدید اجزاء استعمال میں ہیں۔

پی این جنکشن - سیمی کنڈکٹر ڈائیوڈس (PN Junction - semi conductor diodes)

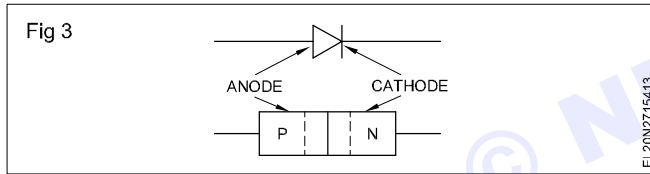
مقاصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- PN جنکشن اور رکاوٹ کی صلاحیت میں پھیلاؤ کی وضاحت کریں
- PN جنکشن اور سیمی کنڈکٹر ڈائیوڈس کے فارورڈ اور ریورس بائیسنگ اور اس کی VI خصوصیات کی وضاحت کریں
- ایپلی کیشنز کی وضاحتیں اور ڈائیوڈز کی درجہ بندی بیان کریں
- ڈائیوڈ کی ٹیسٹنگ اور پول پت کی شناخت کا طریقہ بیان کریں
- خصوصی ڈائیوڈس اور ان کے ایکٹو اور PIV بیان کریں۔

نمبر ہم آہنگی بانڈز میں مزید استھورک کی اجازت دیتا ہے جیسا کہ پہلے ہی بیان کیا گیا ہے۔

PN جنکشن، ڈیپلیشن زون کو بڑھا کر، اس آئرن کو دکھاتا ہے جس میں $ve+$ اور $ve-$ چارجز رکاوٹ پر انٹرٹل رابطے کی صلاحیت V_b پیدا کرتے ہیں۔ (Fig 2)

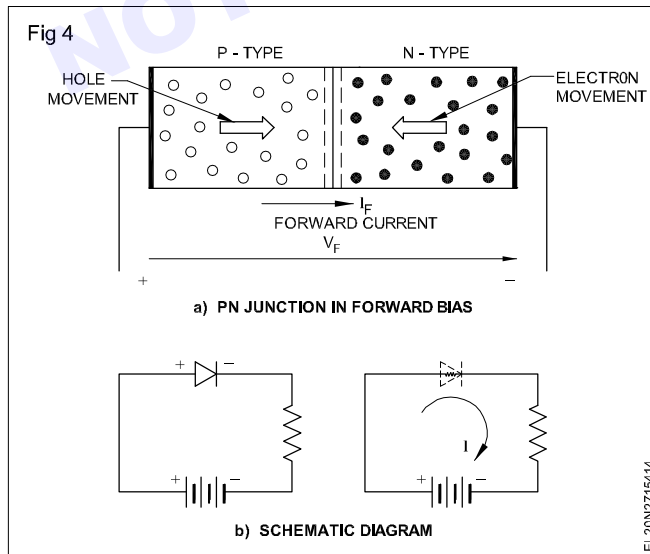
پی این ڈیوائس کو ڈائیوڈ کے نام سے جانا جاتا ہے۔ ڈائیوڈ اور اس کی علامت Fig 3 تھری میں ہے۔ اس قسم کی کنسٹرکشن کرنٹ کو ایک ڈائریکشن میں بہنے کی اجازت دیتی ہے لیکن مخالف ڈائریکشن میں نہیں۔



PN جنکشن کاپایزڈ

فارورڈ بایزڈ: آگے کی طرف متعصب PN جنکشن Fig 4 میں ہے مثبت ٹرمینل P-سائیڈ سے کنکشن ہے اور ڈی سی سپلائی کا منفی ٹرمینل جنکشن کے N-سائیڈ سے کنکشن ہے۔

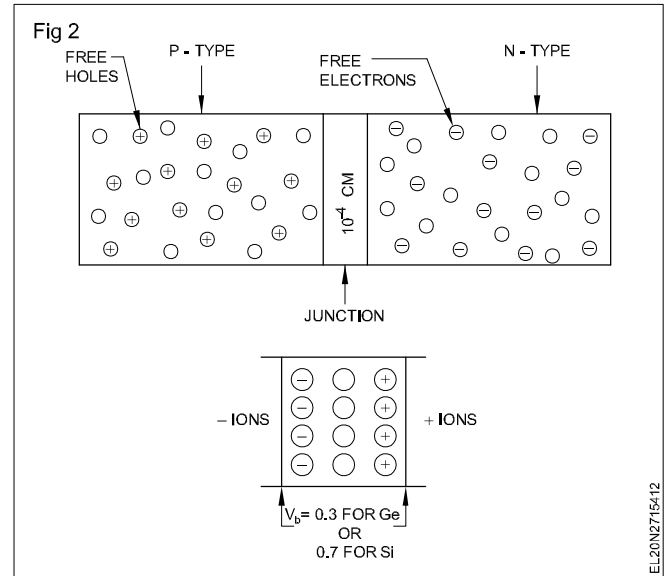
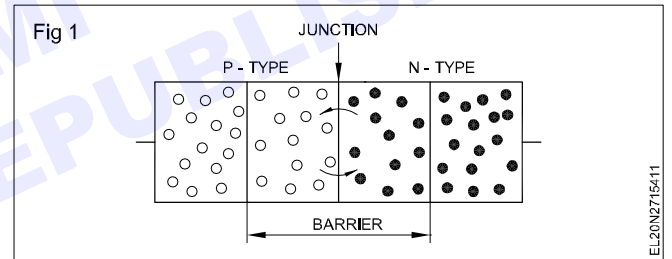
ایک کرنٹ ڈائیوڈ کے ذریعے بہے گا جیسا کہ Fig 4 میں ہے۔



ریورس بایزڈ: اگر ڈی سی سپلائی کی پول پتیں جیسا کہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے، PN جنکشن کو ریورس بایزڈ کہا جاتا ہے۔ یعنی P سائیڈ منفی سے

پی این جنکشن: ایک ڈائیوڈ P اور N میٹریل کو ملا کر بنایا جاتا ہے۔ جس سطح پر یہ میٹریل ملتے ہیں وہ PN جنکشن ہے۔

پھیلاؤ اس ٹائمہوتا ہے جب P اور N میٹریل آپس میں جڑ جاتے ہیں۔ (Fig 1) N میٹریل میں کچھ الیکٹران، جنکشن کے قریب، P میٹریل کے ڈرلنگ وں کی طرف متوجہ ہوتے ہیں، اس طرح N میٹریل میں ڈرلنگ رہ جاتے ہیں۔ الیکٹریک چارجز کا پھیلاؤ جنکشن کے قریب ایک چھوٹے سے علاقے میں ممکنہ فرق پیدا کرتا ہے (Fig 2)۔ نتیجے کے طور پر، میٹریل ایک ڈائریکشن میں چلانے گا لیکن مخالف ڈائریکشن میں نہیں۔ اس وجہ سے، جس علاقے میں یہ ایای ایم ایف موجود ہے اسے رکاوٹ کہا جاتا ہے۔



انٹرٹل رکاوٹ کی صلاحیت (V_b): اگرچہ یہ ایک انٹرٹل رابطے کی صلاحیت ہے جس کی براہ راست پیمائش نہیں کی جا سکتی ہے، لیکن اس کے اثر کو 0.3V کے ذریعے قابو کیا جا سکتا ہے۔ جیجنکشن یا 0.7 V کے لیے اور۔ رکاوٹ وولٹیج کے لئے زیادہ ہے اور کیونکہ اس کا کم جوہری

کنکشن ہے اور N-سائیڈ سیلانی کے مثبت ترمینلز سے جڑی ہوئی ہے۔ Fig 5 بیٹری کنکشن کو الٹ کر دکھاتا ہے (ریورس بائیس)۔ اسی لمحے میں، P میٹریل میں الیکٹران میں تبدیلی کی وجہ سے مثبت ٹرلنگ ڈائیوڈ کے لیے سرے کے قریب جنکشن سے مزید دور ظاہر ہوتے ہیں، جو بیٹری کے منفی ترمینل سے جڑے ہوتے ہیں۔ یہ عمل PN جنکشن پر ایک وسیع رکاوٹ پیدا کرتا ہے جس کے ذریعے الیکٹران بہہ نہیں سکتے۔ (تاہم ایک بہت چھوٹا کرنٹ رساو ہوسکتا ہے)۔

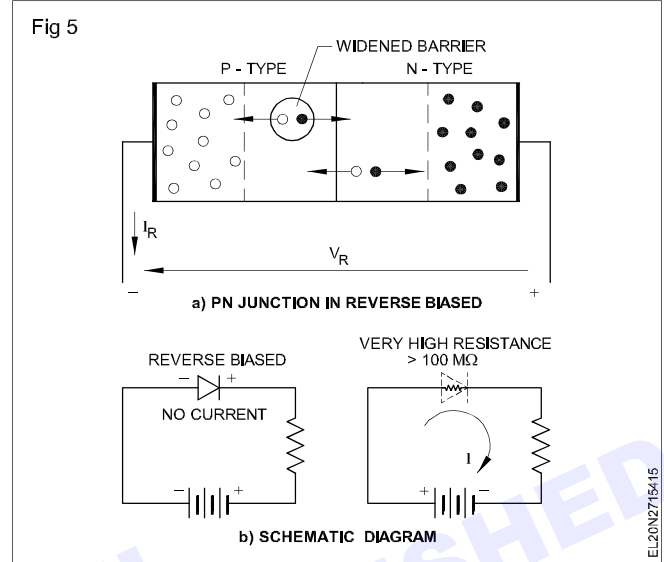
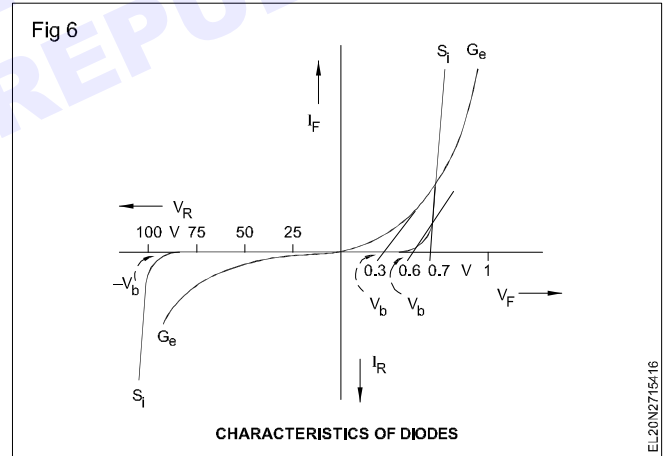


Fig 6 N جنکشن کی خصوصیت V-I: جامد کرنٹ وولٹیج کی خصوصیت میں ہے۔



فارورڈ وولٹیج V_b تک پہنچنے پر فارورڈ ڈائریکشن میں کرنٹ تیزی سے بڑھتا ہے جسے بیرینر پوٹینشل یا جنکشن پوٹینشل کے نام سے جانا جاتا ہے اور جرمینیم کے لیے بیرینر پوٹینشل 0.7V ہے اور سیلیکون کے لیے یہ 0.3V ہے۔

PN جنکشن کا روپ زیادہ سے زیادہ فارورڈ کرنٹ سے محدود ہے، کیونکہ بہت زیادہ کرنٹ زیادہ گرمی پیدا کرنے کی وجہ سے ڈائیوڈ کو تباہ کر سکتا ہے۔

جنکشن کی ریورس ڈائریکشن میں کرنٹ بہت چھوٹا ہے۔ الٹی ڈائریکشن میں V_b تک پہنچنے پر، ریورس کرنٹ اچانک بڑھ جاتا ہے۔ الٹی ڈائریکشن میں V_b جہاں کرنٹ بڑھنا اس پار ہوتا ہے اسے گھٹنے کی صلاحیت یا بریکنگ ڈاؤن وولٹیج کہا جاتا ہے۔ عام طور پر اس علاقے میں

ڈائیوڈ کو نہیں چلایا جانا چاہیے۔ گھٹنے کا وولٹیج ڈائیوڈ کی قسم پر منحصر ہوتا ہے جو 3V سے 20 kV یا اس سے زیادہ ہوتا ہے۔

ایڈس کا اطلاق: سیمی کنڈکٹر ڈائیوڈ مختلف ایپلی کیشنز کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ایپلیکیشن کے کچھ بڑے شعبے ذیل میں درج ہیں۔

- کمیونیکیشن ریسیورز میں مائیولیشن اور ڈیموڈولیشن۔
- تیز سپیڈ ڈیجیٹل سرکٹس کو تبدیل کرنا
- کم پاور اور اعلیٰ پاور کی اصلاح
- EM ریلے اور دیگر سرکٹس میں اضافے کے محافظ کے طور پر۔
- تراشنے کے لیے، ویو کی شکلوں کو کلیپ کرنا۔

مختلف ایپلی کیشنز کے لیے، مختلف کرنٹ لے جانے کی صلاحیت، مختلف PIV صلاحیت اور اسی طرح کے ڈائیوڈز درکار ہیں۔ لہذا، مینوفیکچررز مختلف خصوصیات کے ساتھ مختلف ایپلی کیشنز کو پورا کرنے کے لیے ڈائیوڈ بناتے ہیں۔ کسی خاص ایپلی کیشن کے لیے ڈائیوڈ استعمال کرنے سے پہلے، یہ معلوم کرنا ضروری ہے کہ آیا دیے گئے ڈائیوڈ کی وولٹیج، کرنٹ، اور درجہ حرارت کی خصوصیات ضرورت سے ملتی ہیں یا نہیں۔

ڈائیوڈ کی اہم وضاحتیں

میٹریل: ڈائیوڈ ڈیوڈ سیمی کنڈکٹر میٹریل سے بنا ہے۔ یہ سیلیکون یا جرمینیم یا سیلینیم ہو سکتا ہے۔ یہ اہم ہے کیونکہ کٹ ان وولٹیج اس میٹریل پر منحصر ہے جس سے ڈائیوڈ بنایا گیا ہے۔ مثال کے طور پر، Ge ڈائیوڈ میں کٹ ان وولٹیج تقریباً 0.3V ہے، جبکہ Si ڈائیوڈ میں کٹ ان وولٹیج 0.7V کے لگ بھگ ہے۔

زیادہ سے زیادہ سیف ریورس وولٹیج: V_R یا V_r کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے جسے پورے ڈائیوڈ میں لاگو کیا جا سکتا ہے۔ اسے چوٹی الٹا وولٹیج یا PIV کہا جاتا ہے۔ اگر ریٹڈ PIV سے زیادہ ریورس وولٹیج پورے ڈائیوڈ پر لگایا جاتا ہے، تو یہ پرمیننٹ طور پر خراب ہو جائے گا۔

زیادہ سے زیادہ ایوریج فارورڈ کرنٹ: اگر یا اگر ایک ڈائیوڈ بغیر کسی لوسس کے اس کے ذریعے بہنے کی اجازت دے سکتا ہے۔

فارورڈ وولٹیج ڈراپ: V_F یا V_f جو ڈائیوڈ کے اس پار ظاہر ہوتا ہے جب زیادہ سے زیادہ اوسط کرنٹ، اگر اس کے ذریعے مسلسل بہتا ہو

زیادہ سے زیادہ ریورس کرنٹ: I_{VR} جو ڈائیوڈ سے گزرتا ہے جب زیادہ سے زیادہ ریورس وولٹیج PIV لاگو ہوتا ہے۔

زیادہ سے زیادہ فارورڈ سرج کرنٹ: کیا یہ ایک مختصر مدت کے لیے ڈائیوڈ کے ذریعے بہہ سکتا ہے۔

زیادہ سے زیادہ جنکشن درجہ حرارت: وہ درجہ حرارت جس تک ڈائیوڈ جنکشن خرابی یا لوسس پہنچائے بغیر برداشت کر سکتا ہے۔

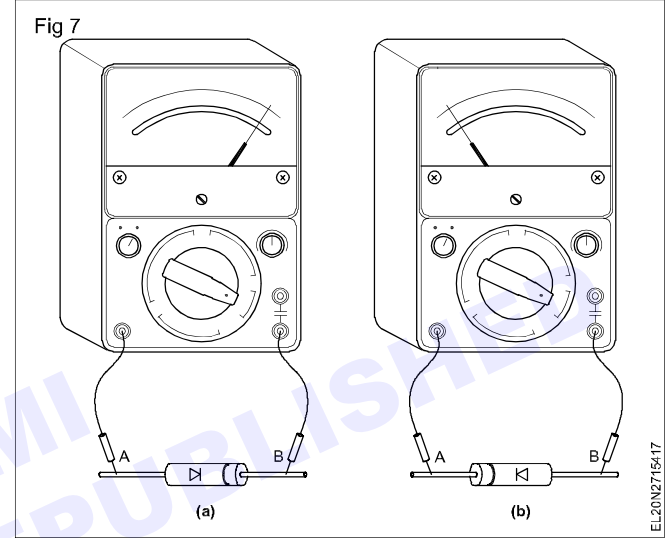
اوہم میٹر کا استعمال کرتے ہوئے ڈائیوڈ کی ٹیسٹنگ: ڈائیوڈس کی حالت کو تیزی سے ٹیسٹنگ نے کے لیے ایک سادہ اوہمیٹر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس ٹیسٹنگ کے طریقہ کار میں، آگے اور ریورس بائیس حالت میں ڈائیوڈ کی ریزسٹنس کو اس کی حالت کی تصدیق کے لیے ٹیسٹنگ ا جاتا ہے۔

یاد رکھیں کہ ریزسٹنس کی حد میں ایک اوہم میٹر یا ملٹی میٹر کے اندر بیٹری ہوگی۔ یہ بیٹری وولٹیج میٹر ترمینلز کی لیڈز کے ساتھ سیریز میں آتا ہے جیسا کہ Fig 7 میں ہے۔ Fig 7 میں لیڈ A مثبت ہے، لیڈ B منفی ہے۔

اگر میٹر لیڈز کی پول پت پہلے معلوم نہ ہو، تو اوہم میٹر کے ٹرمینلز میں وولٹ میٹر کا استعمال کر کے میٹر لیڈز کی پول پت کا تعین کیا جا سکتا ہے۔

اگر اوہمیٹر کی مثبت لیڈ، Fig 7 میں لیڈ A ڈائیڈ کے انوڈ سے کنکشن ہے، اور منفی (لیڈ B) کیتھوڈ سے، ڈائیڈ آگے کی طرف متعصب ہوگا۔ کرنٹ بہتے گا، اور میٹر کم ریزسٹنس کی نشاندہی کرے گا۔

دوسری طرف، اگر میٹر لیڈز کو الٹ دیا جاتا ہے، تو ڈائیڈ ریورس بائزڈ ہوگا۔ بہت کم کرنٹ بہتے گا کیونکہ ایک اچھے ڈائیڈ کی ریزسٹنس بہت زیادہ ہوگی جب الٹا بانزڈ ہوگا، اور میٹر بہت زیادہ ریزسٹنس کی نشاندہی کرے گا۔



مندرجہ بالا ٹیسٹ کرنے کے دوران، اگر ایک ڈائیڈ فارورڈ اور ریورس دونوں طرف متعصب حالات میں بہت کم ریزسٹنس دکھاتا ہے، تو، ٹیسٹ

کے تحت ڈائیڈ کو لوسس پہنچا یا خاص طور پر چھوٹا وائنڈنگ ہوگا۔ دوسری طرف، ایک ڈائیڈ کو کھلا کہا جاتا ہے اگر میٹر آگے اور ریورس دونوں طرف متعصب حالات میں بہت زیادہ ریزسٹنس دکھاتا ہے۔

ڈائیڈس پر پولرٹی مارکنگ : ڈائیڈ کے کیتھوڈ اینڈ کو عام طور پر سرکلر بینڈ یا ڈاٹ یا جمع (+) کے نشان سے نشان زد کیا جاتا ہے۔ کچھ ڈائیڈس میں ڈائیڈ کی علامت، جو خود پولرٹیز کی نشاندہی کرتی ہے، ڈائیڈ کے باڈی پر پرنٹ ہوتی ہے۔

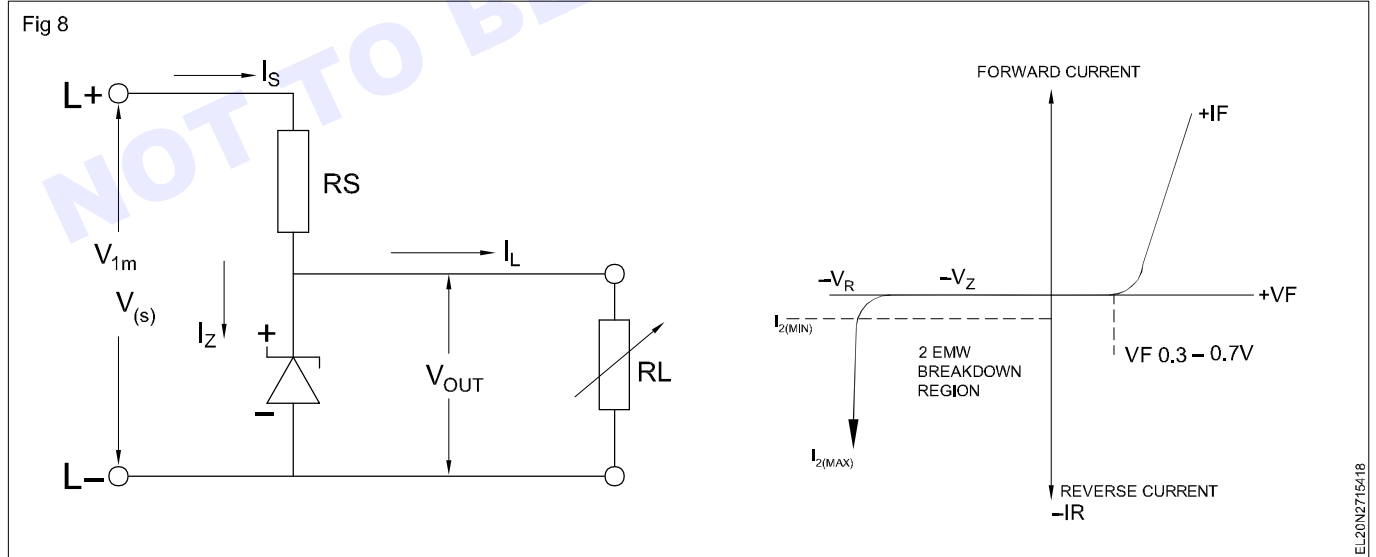
خصوصی ڈائیڈس : تمام ڈائیڈس ٹرمس طور پر پی این جنکشن ڈائیڈس ہیں اور اپیلی کیشن کے مطابق بنائے گئے ہیں۔ بہت سے خاص مقصد کے ڈائیڈس استعمال میں ہیں جن میں زینر ڈائیڈ بڑے پیمانے پر وولٹیج ریگولیشن کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

زینر ڈائیڈ : یہ ڈائیڈ خاص طور پر وولٹیج ریگولیشن کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ وولٹیج ریگولیٹڈ زینر ڈائیڈس کی ایک وسیع رینج دستیاب ہے۔

یہ ایک PN جنکشن ڈائیڈ ہے جو ضابطے کے مقصد کے لیے بہت زیادہ ڈوپڈ ہے۔ جب یہ آگے کی طرف متعصب ہوتا ہے تو اس میں ایک عام VI خصوصیت ہوتی ہے۔ لیکن خصوصیت اچانک تبدیل ہو جاتی ہے جب یہ ریورس بائزڈ میں کنکشن ہوتا ہے۔

ریورس بائزڈ کی حالت میں مکروامپس کی سیٹنگ میں ایک رساو کرنٹ ہے گا۔ جب ریورس وولٹیج کسی خاص ڈیزائن کردہ وولٹیج تک پہنچ جاتا ہے تو اچانک خرابی واقع ہوتی ہے جسے برفانی تودے کی خرابی کہا جاتا ہے۔

جب ایک بھاری کرنٹ پرمانینٹ وولٹیج پر بہتا ہے، تو وولٹیج مسلسل برقرار رہتا ہے۔ وولٹیج میں مزید اضافہ، کرنٹ اچانک بڑھ جاتا ہے۔ Fig 8 زینر ڈائیڈ کی ریورس خصوصیات کو ظاہر کرتا ہے۔



ریکٹیفائرز (Rectifiers)

مقاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- پاور سپلائی سرکٹ میں ریکٹیفائر کا مقصد بیان کریں
- ہاف ویو، فل ویو اور برج ریکٹیفائر سرکٹ کے ورک کی وضاحت کریں
- ریکٹیفائر سرکٹس کے لیے فلٹر سرکٹ کی ضرورت بیان کریں
- ریکٹیفائر کے لیے مختلف قسم کے فلٹر سرکٹ بیان کریں۔

ڈی سی آؤٹ پٹ : فارورڈ بائیڈ ڈائیڈ میں وولٹیج ڈراپ کم ہے، کیونکہ فارورڈ بائیڈ ڈائیڈ کی ریزسٹنس بہت کم ہے۔ Ge ڈائیڈ 0.3V گرتا ہے اور Si ڈائیڈ 0.7V گرتا ہے۔ ڈائیڈ میں چھوٹے وولٹیج ڈراپ کو نظر انداز کرنا۔ ہم اے سی ان پٹ اور ڈی سی آؤٹ پٹ وولٹیج کے درمیان تعلق تلاش کر سکتے ہیں۔ اے سی ان پٹ ویو فارم کو Fig 1b میں دکھایا گیا ہے۔

$$V_{rms} = 0.707 V_p$$

$$V_p = \frac{V_{rms}}{0.707}$$

Fig 1c میں، ڈی سی آؤٹ پٹ دکھایا گیا ہے۔ ڈائیڈ اے سی ان پٹ کا صرف ہاف سائیکل تیار کرتا ہے۔ اس ہاف ویو کی ایوریج ویلیو ڈی سی آؤٹ پٹ وولٹیج ہے مینڈی سی

$$V_{dc} = 0.318 V_p$$

$$= 0.318 \times \frac{V_{rms}}{0.707}$$

$$= 0.45 V_{rms}$$

مثال کے طور پر اگر ان پٹ اے سی وولٹیج 24 ولٹ ہے تو ہاف ویو ریکٹیفائر کا آؤٹ پٹ ڈی سی V ہوگا ڈی سی = 10.8 24 = x 0.45

$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L}$$

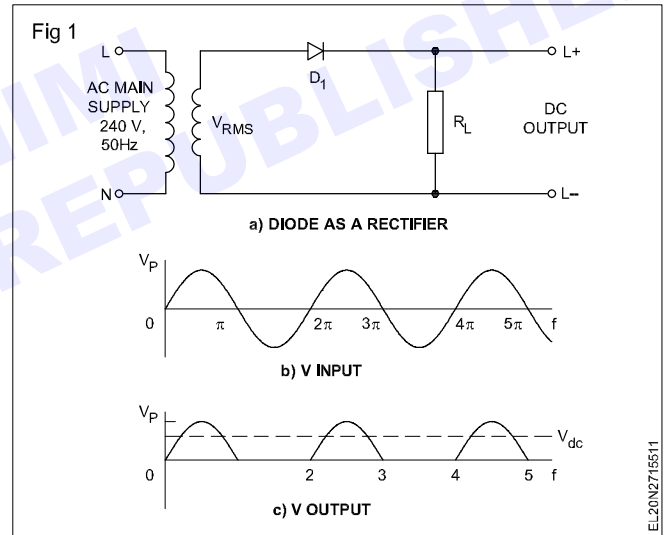
ریپل فریکوئنسی : Fig 1 سے یہ واضح ہے کہ ریکٹیفائیڈ ہالے آؤٹ ڈی سی کی فریکوئنسی ان پٹ اے سی سگنل کی فریکوئنسی کے برابر ہے۔ یہ تمام ہاف ویو ریکٹیفائر کے لیے درست ہے۔

پیک انورس وولٹیج : (Fig 1a) فوری طور پر ہاف ویو ریکٹیفائر کو ظاہر کرتا ہے کہ سیکنڈری وولٹیج اپنی زیادہ سے زیادہ منفی پیک پر ہے۔

اس حالت میں، چونکہ ڈائیڈ ریورس بائیڈ ہے، اس لیے یہ ایک کھلے سوئچ کی طرح برتاؤ کرتا ہے جیسا کہ Fig 2b میں ہے۔ چونکہ ڈائیڈ الٹا متعصب ہے، اس لیے لوڈ R_L میں کوئی وولٹیج نہیں ہے۔ لہذا، کرجوف کے وولٹیج لو سے، تمام سیکنڈری وولٹیج ڈائیڈ میں ظاہر ہوتا ہے جیسا کہ Fig 2b میں دکھایا گیا ہے۔ یہ زیادہ سے زیادہ ریورس وولٹیج ہے جو ریورس بائیڈ حالت میں ڈائیڈ میں ظاہر ہوتا ہے۔ اس وولٹیج کو پیک ریورس وولٹیج یا زیادہ عام طور پر پیک انورس وولٹیج (PIV) کہا جاتا ہے۔ لہذا، ہاف ویو ریکٹیفائر میں ڈائیڈ میں پیک انورس وولٹیج سیکنڈری وولٹیج (V_s Vs) (پاک) کی v_e پیک کی قیمت کے برابر ہے۔ چونکہ سائنوسائیڈل ویو میں

زیادہ تر الیکٹرانک آلات، تفریحی اور پیشہ ورانہ، آپریشن کے لیے ڈی سی وولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے۔ پاور کی فراہمی اے سی سپلائی وولٹیج کو ڈی سی میں تبدیل کرتی ہے۔ ڈائیوڈس کو پاور سپلائی سرکٹ میں ریکٹیفائر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

ہاف ویو ریکٹیفائر : اے سی سے ڈی سی کنورٹر کی یہ سب سے آسان شکل ایک ڈائیوڈ کا استعمال کرتے ہوئے ہے اس طرح کے اے سی سے ڈی سی کنورٹر کو ہاف ویو ریکٹیفائر کے نام سے جانا جاتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں ہے۔

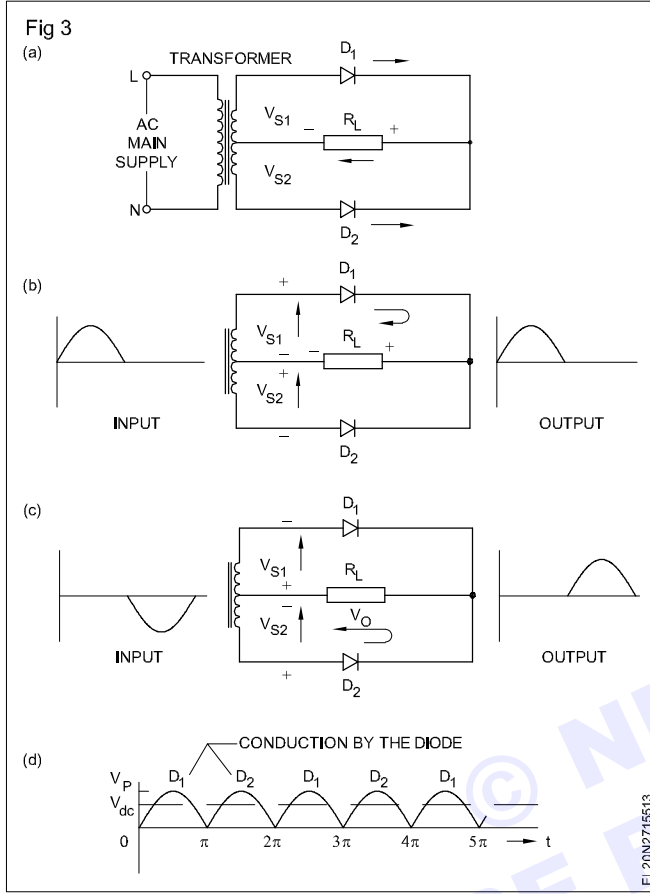


ایک ڈائیڈ D_1 اور ایک لوڈ ریزسٹنس R ایلسیریز میں سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر کے سیکنڈری حصے میں جڑے ہوئے ہیں (Fig 1a)۔ ٹرانسفارمر ضرورت کے مطابق سپلائی وولٹیج کو اوپر یا نیچے کرتا ہے۔ مزید یہ کہ ٹرانسفارمر پاور لائن کو الگ کر دیتا ہے اور پاور کے جھٹکے کے خطرے کو کم کرتا ہے۔ مثبت کے دوران ان پٹ لائن فریکوئنسی کا ہاف سائیکل، (Fig 1b) ڈائیوڈ انوڈ کو کیتھوڈ کے حوالے سے مثبت بنایا جاتا ہے۔ 1 کرتا ہے کیونکہ یہ آگے کی طرف متعصب ہے۔ ڈیوڈ ڈی کے ذریعے سپلائی کے مثبت سرے سے کرنٹ بہتا ہے۔ 1 اور آریلان پٹ کے منفی ٹرمینل پر۔ اس مدت کے دوران، ایک وولٹیج آر بھر میں تیار کیا جاتا ہے ایل۔ وولٹیج کی پول یت جیسا کہ (Fig 1c) میں اشارہ کیا گیا ہے۔

اے سی ان پٹ لائن فریکوئنسی کے منفی ہاف سائیکل کے دوران، ڈائیڈ الٹا متعصب ہوتا ہے۔ عملی طور پر کوئی کرنٹ ڈائیوڈ اور لوڈ R سے نہیں گزرتا یا پھر کوئی وولٹیج آؤٹ پٹ نہیں ہے۔

وہلیو کی ایوریج ہے برڈنکیس رمرافسنارٹ روا پیٹ رٹنیس (V_s)، نابج
جیٹلوو یٹوچ یواسم نایمرد رک B ای A یرس کیا یسک رک۔ ے ایگ اید
dcV اک رنایٹیکیر ویو لف ے س ظاحل رک (V_s)_{rms}

$$\text{Therefore, } V_{dc} = 0.636 \frac{V_s (rms)}{0.707} = 0.9 V_s (rms)$$



، ے لائم فرض کریں کہ ٹرانسفارمر کا سیکنڈری وولٹیج 24-24V(rms) ہے، اس ٹرانسفارمر کو استعمال کرنے والے فل ویو ریکٹیفائر کا ڈی سی آؤٹ پٹ وولٹیج ہوگا، دو ڈائیڈ فل ویو ریکٹیفائر کے لیے لہذا، دی گئی مثال میں

$$V_{dc} = 0.9 V_{s(rms)}$$

Therefore, in the given example

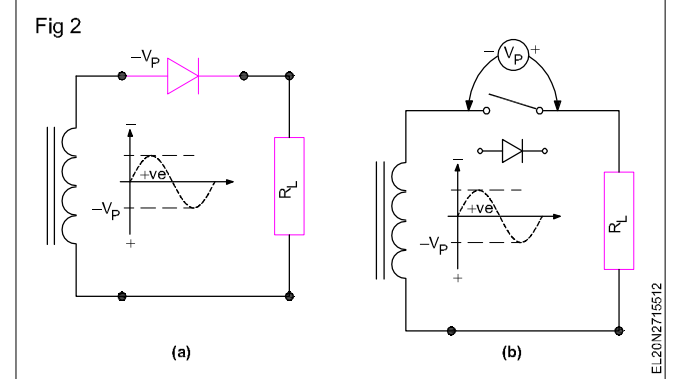
$$V_{dc} = 0.9 \times V_{s(rms)} = 0.9 \times 24 = 21.6 \text{ volts}$$

فل ویو ریکٹیفائر میں ریبرج فریکوئنسی: Fig 3c سے یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ اسی وولٹیج کے ہر ان پٹ سائیکل کے لیے آؤٹ پٹ کے دو چکر آتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فل ویو ریکٹیفائر نے ان پٹ وولٹیج کے منفی ہاف سائیکل کو الٹا کر دیا ہے۔ نتیجے کے طور پر، فل ویو ریکٹیفائر کے آؤٹ پٹ کی فریکوئنسی ان پٹ اسی فریکوئنسی سے دوگنی ہوتی ہے۔ اگر مینز اسی سپلائی کو فل ویو ریکٹیفائر میں ان پٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے، تو مینز فریکوئنسی 50 ہرٹز ہے، پلسٹنگ ڈی سی کی آؤٹ پٹ فریکوئنسی 100 ہرٹز ہوگی۔

نوٹ: جب ریپل آؤٹ ڈی سی کو ہمسٹاب کیا جاتا ہے تو اس پڑھتی ہوئی ویو کی فریکوئنسی کے کچھ میرٹس ہوتے ہیں۔ اس پر مزید سبق میں بات کی جائے گی۔

-ve پیک وولٹیج اور +ve پیک وولٹیج شدت میں یکساں ہے، اس لیے ہاف ویو ریکٹیفائر میں ڈائیڈ کے پار پیک انورس وولٹیج (PIV) کو ایک کے طور پر لیا جا سکتا ہے۔ بمقابلہ (پیک)۔ پہلے سمجھی گئی مثال میں، ڈائیڈ

$$V_{s(peak)} = \frac{V_s (rms)}{0.707} = \frac{24}{0.707} = 33.9 = 34 \text{ volts}$$



وولٹ استعمال شدہ ڈائیڈ کے ٹوٹنے سے بچنے کے لیے، ڈیزائن کردہ HW ریکٹیفائر کے ڈائیڈ پر ظاہر ہونے والا PIV ڈائیڈ کی PIV درجہ بندی سے کم ہونا چاہیے۔ مثال کے طور پر، اوپر دی گئی مثال میں ڈائیڈ کے ٹوٹنے سے بچنے کے لیے، ڈائیڈ کی PIV ریٹنگ 34 وولٹ سے زیادہ ہونی چاہیے۔ تاہم یہ حالت تب بدل جاتی ہے جب آؤٹ پٹ ڈی سی سرکٹ میں فلٹر کیپیسٹر استعمال کیا جاتا ہے۔

مکمل ویو ریکٹیفائرز (FW): ایک فل ویو ریکٹیفائر سرکٹ Fig 3 میں ہے۔ ٹرانسفارمر کی سیکنڈری وائنڈنگ سینٹر ٹیڈ ہے۔ سیکنڈری وولٹیج کو یکساں طور پر دو حصوں میں ڈسٹری بیوشن کیا گیا ہے، لوڈ R_L کا ایک سرا مرکز کے نل سے اور R_L کا دوسرا سرا ڈائیڈ سے جڑا وائنڈنگ ہ دیکھا گیا ہے کہ دو ہاف ویو ریکٹیفائر ان پٹ اسی کے الٹرنیٹراڈھے چکروں پر چل رہے ہیں۔

سیکنڈری وولٹیج کے مثبت ہاف سائیکل کے دوران، ڈائیڈ D₁ آگے کی طرف متعصب ہے اور ڈائیڈ D₂ الٹا متعصب ہے۔

(Fig 3) لوڈ ریزسٹر R_L، ڈائیڈ D₁ اور سیکنڈری وائنڈنگ کے اوپری حصے سے کرنٹ بہتا ہے۔

سیکنڈری وولٹیج کے منفی ہاف سائیکل کے دوران، ڈائیڈ D₂ آگے کی طرف متعصب ہے اور ڈائیڈ D₁ الٹا متعصب ہے۔ لہذا، کرنٹ لوڈ ریزسٹر R_L ڈائیڈ D₂ اور سیکنڈری وائنڈنگ کے نچلے ہاف حصے سے گزرتا ہے۔ (Fig 3) سی اسی ان پٹ کے دونوں ہاف چکروں کے دوران لوڈ کرنٹ ایک ہی ڈائریکشن میں ہوتا ہے۔ فل ویو ریکٹیفائر کا آؤٹ پٹ Fig 3d میں دکھایا گیا ہے۔

ڈی سی آؤٹ پٹ: چونکہ فل ویو ریکٹیفائر دو ہاف ویو ریکٹیفائر کے امتزاج کے سوا کچھ نہیں ہے، اس لیے فل ویو ریکٹیفائر کی ایوریج ڈی سی وہلیو وہلیو تی طور پر اسی سیکنڈری وولٹیج سے چلنے والے ہاف ویو ریکٹیفائر کی آؤٹ پٹ سے دوگنا ہے۔

Fig 3 سے یہ واضح ہے کہ ایک مکمل ویو درست شدہ آؤٹ پٹ کی ڈی سی

$$V_{dc} = 0.318 V_{s(peak)} + 0.318 V_{s(peak)}$$

$$V_{dc} = 0.636 V_{s(peak)}$$

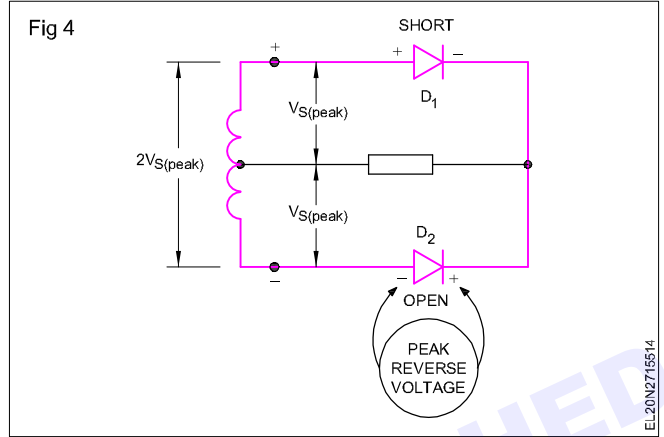
پیک انورس وولٹیج : Fig 4 اس ٹائممکمل ویو ریگٹیفائر کو دکھاتا ہے جب سیکنڈری وولٹیج اپنی زیادہ سے زیادہ مثبت ویلیو تک پہنچ جاتا ہے۔ کرچوف کے لو کو ایکسٹرنل لوپ کے اریبلشن گریبلشن لاگو کرنے سے، ہمیں ملتا ہے،

$$2V_s \text{ (پیک)} - \text{ریورس وولٹیج (PIV)}$$

$$D_1 + \text{فارورڈ وولٹیج کے پار } D_1 = 0$$

ہمارے پاس موجود D_1 میں چھوٹے فارورڈ وولٹیج کو نظر انداز کرنا، $2V_s \text{ (پیک)} = \text{PIV}$ اس پار $D_2 + 0 = 0$ یا PIV اس پار $D_2 = 0$ (پیک) $2V_s$

پیک



اوپر سے یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ فل ویو ریگٹیفائر میں ہر ڈائیوڈ کی PIV ریٹنگ فل سیکنڈری وولٹیج کی پیک ویلیو سے زیادہ ہونی چاہیے۔ $2V_s \text{ (پیک)}$

پہلے سمجھی گئی مثال میں، ڈائیڈس کا 2 PIV بمقابلہ (پیک) ہونا چاہیے۔

$$V_{s(peak)} = \frac{V_{s(rms)}}{0.707} = 2 V_{s(peak)} = \frac{2 \times V_{s(rms)}}{0.707}$$

$$= \frac{2 \times 24}{0.707} = 68 \text{ volts (approx.)}$$

فل ویو ریگٹیفائر میں ڈائیڈس کی پرسنٹس درجہ بندی : اگر فل ویو ریگٹیفائر میں لوڈ، آر ایل کنکشن ہے تو کہئے کہ اس کے ذریعے ڈی سی کرنٹ 10Ω ہوگا،

$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{10\Omega}$$

اوپر دی گئی مثال میں، $V_{dc} = 21.6$ ولٹ

$$\text{Therefore, } I_{dc} = \frac{21.6}{10} = 2.16 \text{ amps.}$$

یہ نوٹ کرنا دلچسپ ہے کہ یہ پرسنٹس آئی ڈی سی دو ڈائیڈس $1D$ اور $2D$ کے ذریعے مشترکہ ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہر ڈائیوڈ صرف ایک آدھے چکر کے لیے چلاتا ہے۔ لہذا، ہر ڈائیوڈ کے ذریعے ڈی سی کرنٹ کل ڈی سی لوڈ کرنٹ I_{dc} کا ہاف ہے۔ لہذا، 10Ω لوڈ کے ساتھ ہر ڈائیوڈ کے ذریعے زیادہ سے زیادہ کرنٹ $1.08 = 2.16/2$ amps ہوگا۔ اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہر ڈائیوڈ کی پرسنٹس درجہ بندی (اگر) زیادہ سے زیادہ صرف ہاف زیادہ سے زیادہ / ریٹڈ لوڈ کرنٹ کا ہونا ضروری ہے۔

نوٹ : ہاف ویو ریگٹیفائر میں، چونکہ صرف ایک ڈائیوڈ ہوتا ہے، اس لیے استعمال کیے جانے والے ڈائیوڈ کی پرسنٹس ریٹنگ لوڈ کے ذریعے زیادہ سے زیادہ کرنٹ ہونی چاہیے، اس کے برعکس فل ویو ریگٹیفائر کی صورت میں جس میں استعمال کیے جانے والے ڈائیڈس کی پرسنٹس ریٹنگ صرف ہاف ہے۔ لوڈ کے ذریعے زیادہ سے زیادہ کرنٹ۔

مثال : دو ڈائیوڈ فل ویو ریگٹیفائر میں، 1.8 ایم پی ایس کی لوڈ کرنٹ کی ضرورت کے ساتھ، استعمال کیے جانے والے ڈائیوڈز کی پرسنٹس ریٹنگز کیا ہونی چاہئیں؟

چونکہ یہ دو ڈائیوڈ فل ویو ریگٹیفائر ہے، اس لیے ہر ڈائیوڈ کی پرسنٹس ریٹنگ $= 1/2$ کل لوڈ کرنٹ ہونی چاہیے۔

لہذا اگر (زیادہ سے زیادہ) ڈائیڈس $= \text{amps}/2 \ 1.8 = 0.9 \text{ amps}$ ہونا چاہئے۔

یہ ٹھیک ہے اگر اس ریگٹیفائر سرکٹ کے لیے 1 ایم پی کرنٹ ریٹنگ کا ڈائیوڈ استعمال کیا جائے۔

دو ڈائیوڈ فل ویو ریگٹیفائر کے ڈیمریٹس : دی دو ڈائیڈس اور سینٹر ٹیپ ٹرانسفارمر کا استعمال کرتے ہوئے فل ویو ریگٹیفائر کے مندرجہ ذیل ڈیمریٹس ہیں۔

- ایک سینٹر ٹیپ ٹرانسفارمر جو سیکنڈری وائنڈنگ کے ہر ہاف حصے پر مساوی وولٹیج پیدا کرتا ہے مینوفیکچر کے لیے مشکل ہے اور اس لیے مہنگا ہے۔
- سینٹر ٹیپ شدہ ٹرانسفارمرز عام ٹرانسفارمرز سے زیادہ بڑے ہوتے ہیں، اور اس وجہ سے، بڑی جگہ پر قبضہ کرتے ہیں۔
- ایک دو ڈائیوڈ فل ویو ریگٹیفائر میں، سیکنڈری وولٹیج کا صرف ہاف ایک ٹائمیں استعمال کیا جاتا ہے حالانکہ یہ $ve+$ اور $ve-$ دونوں آدھے چکروں میں ورک کرتا ہے۔

برج ریگٹیفائر : یہ ایک فل ویو ریگٹیفائر ہے۔ سرکٹ Fig 5a میں ہے۔ برج ریگٹیفائر میں چار ڈائیوڈ استعمال کیے جاتے ہیں۔ ٹرانسفارمر کے سیکنڈری پر کوئی سینٹر نل نہیں ہے۔

ثانوی وولٹیج کے مثبت نصف کے دوران، ڈائیوڈ D_2 اور D_3 آگے کی طرف متعصب ہیں۔ اس لیے کرنٹ ڈائیڈ D_2 سے گزرتا ہے۔ ثانوی کے دوسرے سرے تک لوڈ مزاحمت R_L اور D_3 ۔ یہ تصویر 5b میں دکھایا گیا ہے۔ ثانوی وولٹیج کے منفی نصف کے دوران، ڈائیڈس D_1 اور D_4 کر رہے ہیں۔ کرنٹ ڈائیڈ D_4 ، ریزسٹر کے ذریعے بہتا ہے۔

$4D$ ، ریزسٹر R_L اور ڈائیڈ D_1 سیکنڈری کے دوسرے سرے تک یہ Fig 5c میں دکھایا گیا ہے۔ دونوں صورتوں میں کرنٹ لوڈ ریزسٹر سے ایک ہی ڈائریکشن میں بہتا ہے۔ لہذا، لوڈ ریزسٹر R_L میں ایک اتار چڑھاؤ والا ڈی سی تیار کیا گیا ہے۔ یہ Fig 5d میں دکھایا گیا ہے۔

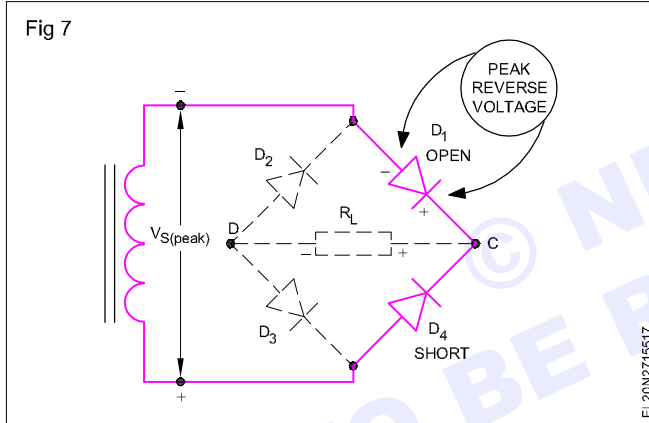
ڈی سی آؤٹ پٹ : Fig 6 ان پٹ اے سی اور آؤٹ پٹ پلسٹنگ ڈی سی ویو فارم کو برج ریگٹیفائر کو دکھاتا ہے۔

مثال : Fig 5 میں، اگر ٹرانسفارمر سیکنڈری وولٹیج $V_s = 24$ (rms) وولٹ ہے، تو پورے لوڈ R_L میں درست شدہ ڈی سی وولٹیج V_{dc} ہوگا، مساوات سے 2. برج ریگٹیفائر کے لیے $V_{dc} = 0.9 V_s$ (rms) دی گئی مثال میں، $V_s = 24$ (rms) وولٹ لہذا، $V_{dc} = 0.9 \times 24 = 21.6$ وولٹ

نوٹ : اسی ٹرانسفارمر کا استعمال کرتے ہوئے، دو ڈائیوڈ فل یو ریگٹیفائر نے صرف 10.8 وولٹ دیے ہوں گے جو کہ برج ریگٹیفائر آؤٹ پٹ کے باف ہیں۔

ریبرج فریکوئنسی - برج کو ریگٹیفائرز : پلسٹنگ ڈی سی آؤٹ پٹ دو ڈائیوڈ فل یو کی طرح ہے۔ اس لیے جیسا کہ دو ڈائیوڈ فل یو ریگٹیفائر میں ہے، برج ریگٹیفائر کی آؤٹ پٹ ریبرج فریکوئنسی بھی ان پٹ اے سی فریکوئنسی سے دوگنی ہے۔

پیک انورس وولٹیج - برج کو ریگٹیفائرز : Fig 7 میں ایک برج ریگٹیفائر دکھایا گیا ہے کہ سیکنڈری وولٹیج اپنی زیادہ سے زیادہ قیمت تک پہنچ گیا ہے۔



ڈائیوڈ D_4 مثالی طور پر مختصر ہے (جیسا کہ یہ چل رہا ہے) اور D_1 ٹالی طور پر کھلا ہے۔ ایکسٹرنل لوپ کے اریبلشن گریبلشن وولٹیج کا خلاصہ کرنا اور کرچوف کے لو کو لاگو کرنا،

$$\text{بمقابلہ (پیک)} \quad PIV = 0 + V_s = V_s$$

$$\text{یا PIV پھر میں } D_1 = \text{بمقابلہ (پیک)}$$

لہذا، D_1 کے پار پیک انورس وولٹیج پیک کے سیکنڈری وولٹیج بمقابلہ (پیک) کے برابر ہے۔ اسی طرح، ہر ڈائیوڈ میں پیک انورس وولٹیج ٹرانسفارمر سیکنڈری کے پیک سیکنڈری وولٹیج V_s (پیک) کے برابر ہوگا۔ اس لیے استعمال کیے گئے ڈائیٹس کی PIV ریٹنگز (پیک) V_s سے زیادہ ہونی چاہئیں۔

مثال

Fig 7 میں اگر ٹرانسفارمر سیکنڈری وولٹیج $V_s = 24$ (rms) وولٹ ہے، تو استعمال شدہ ڈائیوڈ کی کم از کم PIV معلوم کریں۔ ایک برج ریگٹیفائر میں ڈائیٹس کے پار PIV ایک جیسا ہے اور V_s (پیک) کے برابر ہے۔ لہذا، دی گئی مثال میں،

Fig 5

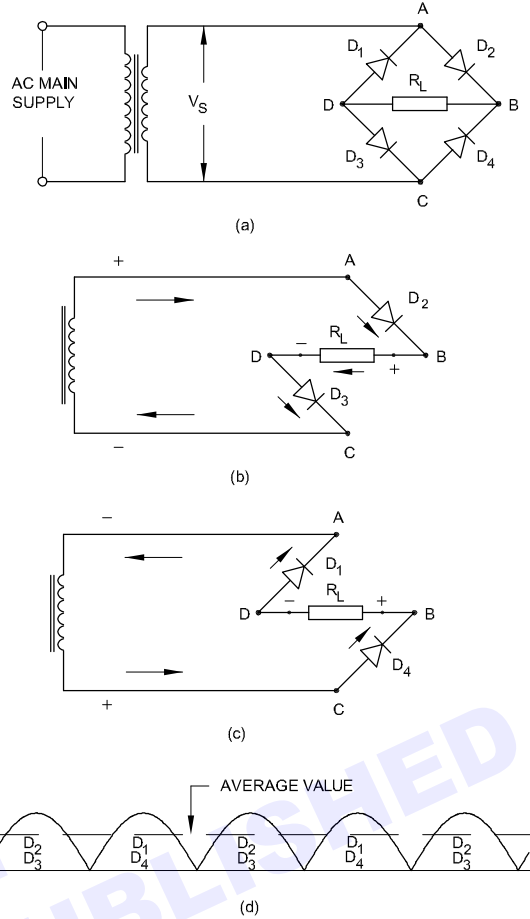
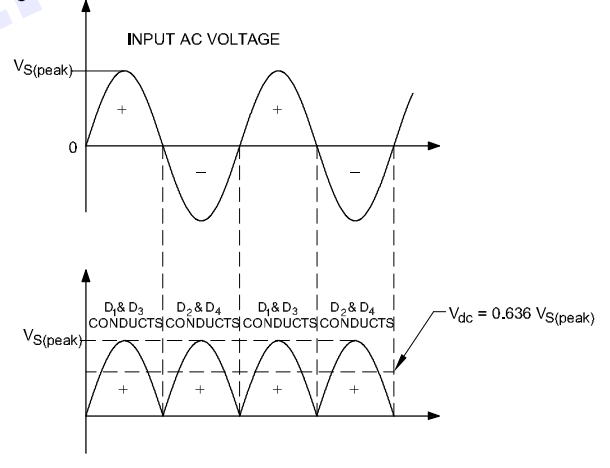


Fig 6



یہ ویو فارم سینٹر ٹیپ ٹرانسفارمر کا استعمال کرتے ہوئے فل ویو ریگٹیفائر کی طرح ہے۔ لہذا، آؤٹ پٹ کی ایوریج ڈی سی ویلیو ہے،

$$V_{dc} = 0.636 V_{s(peak)}$$

$$\text{or } V_{dc} = 0.9 V_{s(rms)}$$

جہاں، V_s (rms) مکمل سیکنڈری اے سی وولٹیج ہے۔

نوٹ : ٹو ڈائیوڈ میں فل ویو ریگٹیفائر V_s (rms) سے مراد ل سیکنڈری وولٹیج کے لیے صرف باف ہے جبکہ ایک برج ریگٹیفائر V_s (rms) میں مکمل سیکنڈری وولٹیج سے مراد ہے۔

ہے جیسا کہ ٹو ڈائیوڈ فل ویو ریکٹیفائر میں ہوتا ہے۔ لیکن اس لووس کی تلافی برج ریکٹیفائر کی سادہ ٹرانسفارمر اور اعلیٰ ڈی سی آؤٹ پٹ لیول سے ہوتی ہے۔

لہذا، زیادہ تر ایپلی کیشنز کے لیے برج ریکٹیفائر سب سے زیادہ مقبول اے سی سے ڈی سی ریکٹیفائر ہیں۔ ہنکسلٹڈ برج ریکٹیفیرس اے سی ان پٹ کے لیے دو ٹرمینلز اور ڈی سی آؤٹ پٹ کے لیے دو ٹرمینلز کے ساتھ سنگل پیک کے طور پر دستیاب ہیں۔

درج ذیل ٹیبل عام طور پر استعمال ہونے والے ڈائیوڈ کے لیے ڈیٹا فراہم کرتا ہے جس کی پرسنٹس درجہ بندی ایک ایمپیر ہے۔

$$PIV = V_{sd(peak)} = \frac{V_{s(rms)}}{0.707} = \frac{24}{0.707} = 34 \text{ volts}$$

برج ریکٹیفائر میں ڈائیڈس کی پرسنٹس درجہ بندی : جیسا کہ دو ڈائیوڈ فل ویو ریکٹیفائر کے معاملے میں بھی ایک برج ریکٹیفائر میں Fig 5 میں ہے، ڈائیوڈ جوینٹس D_1 ، D_2 اور D_3 کا لوڈ کرنٹ 1 کا ہاف لے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہر ڈائیوڈ جوینٹس 1 صرف اے سی ان پٹ سائیکل کے ایک ہاف کے دوران چلاتا ہے۔

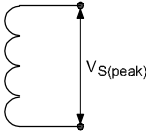
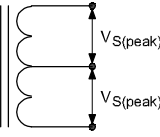
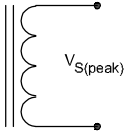
برج ریکٹیفائر، D_1 ، D_2 اور D_3 کا واحد لووس یہ ہے کہ، یہ سرکٹ مکمل ویو کی ریکٹیفیکٹوں کے لیے دو کے بجائے چار ڈائیوڈ استعمال کرتا

زیادہ سے زیادہ درجہ بندی

یونٹ	نمبر ٹائپ کریں۔							علامت	درجہ بندی
	4007 میں	4006 میں	4005 میں	4004 میں	4003 میں	4002 میں	4001 میں		
وولٹ	1000	800	600	400	200	100	50	VRM(rep) VRM(wkg) VR	پیک ریپیٹو ریورس ووٹنگ ورکنگ پیک ریورس ووٹنگ ڈی سی بلاکنگ ووٹنگ
وولٹ	1500	1200	900	600	300	150	75	VRM (nonrep)	نان ریپیٹو پیک ریورس ووٹنگ (آدھی ویو، سنگل فیز، 50 ہرٹز پیک)
وولٹ	700	560	420	280	140	70	35	وی آر	RMS ریورسوولٹیج
Amp					1.0			یہ	اوسط درست کیا گیا۔ فارورڈ کرنٹ ، ایک مرحلہ، مزاحمتی بوجھ 50H TA = 75°C30
					30			IFM	غیر مکرر آدھا سائن (سیکنڈ t = 10m ویو)
					85			TJA	زیادہ سے زیادہ تھرمل ریزسٹرس ت جنکشن درجہ حرارت سے محیط = لیڈ کی لمبائی (ملی میٹر 25)
					-65 کو 175			T _j T _{stg}	زیادہ سے زیادہ آپریٹنگ اور اسٹوریج جنکشن درجہ حرارت کی حد

دیگر ڈائیوڈ وضاحتیں ڈیٹا بک سے حاصل کی جا سکتی ہیں ہاف ویو، فل ویو اور برج ریکٹیفائر کا موازنہ ذیل میں ٹیبلر شکل میں دیا گیا ہے۔

دیگر ڈائیوڈ وضاحتیں ڈیٹا بک سے حاصل کی جا سکتی ہیں ہاف ویو، فل ویو اور برج ریکٹیفائر کا موازنہ ذیل میں ٹیبلر شکل میں دیا گیا ہے۔

برج	فل ویو	باف ویو	
4	2	1	ڈایوڈ کی تعداد درکار ہے۔
			ٹرانسفارمرز پیک آؤٹ پٹ وولٹیج
بمقابلہ (پیک) 0.636V	بمقابلہ (پیک) 0.636V	0.318 Ys (پیک)	ڈی سی آؤٹ پٹ وولٹیج بمقابلہ پیک (کے لحاظ سے)
0.9Vs(rms)	بمقابلہ (rms) 0.9	بمقابلہ (rms) 0.45	s(rms)V کے لحاظ سے ڈی سی آؤٹ پٹ وولٹیج
زیادہ سے زیادہ 0.5IL	زیادہ سے زیادہ 0.5EV	EV (زیادہ سے زیادہ)	ڈایوڈ کی پرسنٹس درجہ بندی
بمقابلہ پیک فن پٹ 2	2Vs (پیک) فن پٹ 2	لہ پیک فن پٹ	پیک انورسے وولٹیج ویو کی فریکوئنسی

فلٹر سرکٹس کی اقسام : استعمال میں مختلف فلٹر سرکٹس ہیں۔

- 1 کیپسیٹر ان پٹ فلٹر۔
- 2 RC فلٹر
- 3 سیریز انڈکٹر فلٹر
- 4 چوک ان پٹ LC فلٹر
- 5 پی فلٹر۔

تصویر Fig 9 b میں پوائنٹس B اور C کے درمیان جس شرح سے کیپسیٹر خارج ہوتا ہے اس کا انحصار وقت کے مستقل $R_L C$ پر ہوتا ہے۔ اس وقت مستقل ہے، مستحکم آؤٹ پٹ وولٹیج ہے۔

ریپر ج کا کیلکولیشن : فلٹر سرکٹ کو ڈیزائن کرتے ٹائمفلٹر سرکٹ کے آؤٹ پٹ میں نظریاتی طور پر ریپر ج وولٹیج کا حساب لگانے کے لیے درج ذیل طریقے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

میتھ 1

فریکوئنسی f اور اہلیت C کی دی گئی ویلیو کے لیے مطلوبہ لوڈ کرنٹ، I_L کو جانتے ہوئے، فارمولے کا استعمال کرتے ہوئے پیک سے پیک ریپر ج وولٹیج کو تلاش کیا جا سکتا ہے،

$$V_{rip(p-p)} = \frac{I_L}{F_r C} \dots \dots \dots (2)$$

$V_{rip(p-p)}$ = پیک سے پیک ریپر ج وولٹیج وولٹ میں

L = درکار cD لوڈ کرنٹ، Amps میں

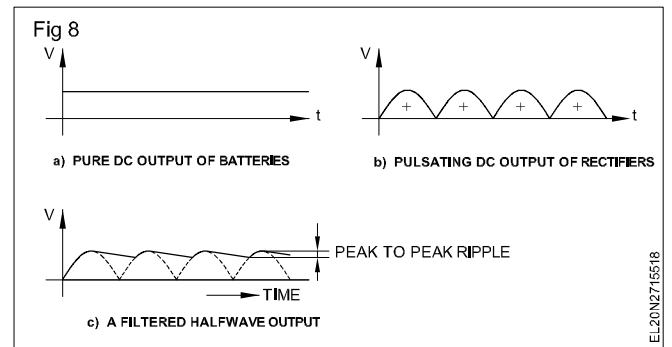
rF = ویو کی فریکوئنسی، ہرٹز میں

C = فرائڈس میں اہلیت

فلٹر سرکٹس : الٹرنیٹر کرنٹ کو ایک مستحکم ڈی سی وولٹیج فراہم کرنے کے لیے درست کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 8 a میں دکھایا گیا ہے بیٹری کے آؤٹ پٹ کی طرح۔ لیکن ایک پلسٹنگ ڈی سی میں ریکٹیفائر کا آؤٹ پٹ جیسا کہ Fig 8 b میں ہے۔

زیادہ تر الیکٹرانک سرکٹس میں پلے آؤٹ ڈی سی وولٹیجز استعمال نہیں کی جا سکتی ہیں۔ مثال کے طور پر ریڈیو سے گونجتی ہوئی آواز حاصل کی جانے گی اگر ان دھڑکنوں کو ریکٹیفائر کے آؤٹ پٹ میں نہیں ہٹایا جاتا ہے۔ ریکٹیفائرز کے ڈی سی آؤٹ پٹ میں پلسیشن کو فلٹر کرنے یا کم کرنے کے لیے استعمال کیے جانے والے سرکٹس کو ہمسٹاب کرنے والے سرکٹس یا ریپر ج فلٹرز کے نام سے جانا جاتا ہے۔

ریپل : فلٹر کے آؤٹ پٹ میں وولٹیج کے چھوٹے اتار چڑھاو جیسا کہ شکل Fig 8 c میں دکھایا گیا ہے کو ریپلے کہتے ہیں۔



سرکٹ کے اجزاء کو فلٹر کریں۔ : فلٹر سرکٹس عام طور پر کیپسیٹرز، انڈکٹرز اور ریزسٹرز کے مجموعے ہوتے ہیں۔

قابل اجازت pV (p-r) کو درست کرنا اور F اور I_L کو C کے لیے مطلوبہ ویلیو جاننا بھی اس فارمولے کا استعمال کرتے ہوئے پایا جا سکتا ہے۔

میتھ 2

آؤٹ پٹ ڈی سی میں ویو کو ظاہر کرنے کا ایک اور میتھ ریبرج ایلیمینٹ r کے ذریعہ بیان کیا گیا ہے،

$$r = \frac{V_{r(rms)}}{V_{dc}}$$

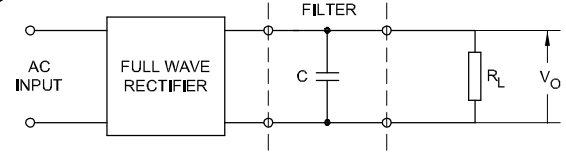
کہاں،

r = ویو کا ایلیمینٹ (کم امپلٹڈ)

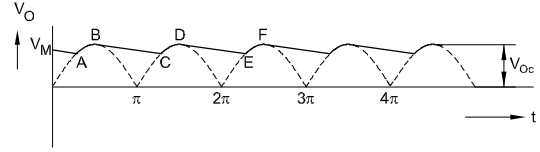
وی آر = آر ایم ایس ویلیو ریبرج وولٹیجز کے لیے۔

V_{dc} آؤٹ پٹ پر مابا ڈی سی وولٹیج ہے۔

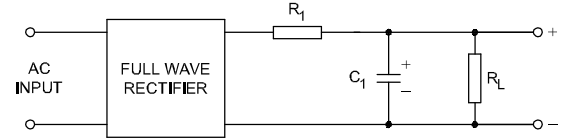
Fig 9



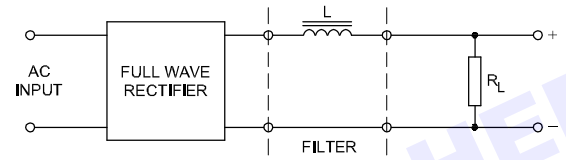
a) CAPACITOR FILTER



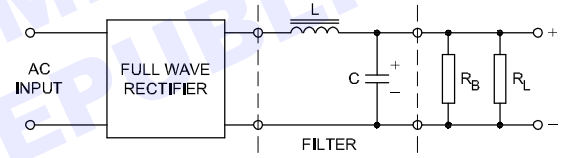
b) WAVE FORM OF OUTPUT OF CAPACITOR FILTER



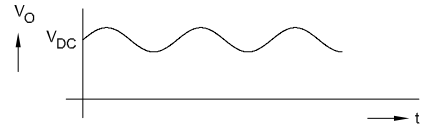
c) SERIES INDUCTOR FILTER



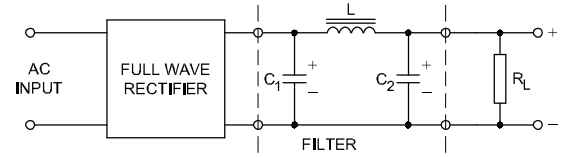
d) SERIES INDUCTOR FILTER



e) CHOKE INPUT - LC FILTER



f) OUTPUT WAVE FORM OF A RC FILTER



g) TT FILTER CIRCUIT

EL20N2715519

ٹرانزسٹر (Transistors)

مقاصد: اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- دونبروی ٹرانزسٹروں کی کنسٹرکشن کی وضاحت کریں
- پی این پی اور این پی این ٹرانزسٹرز کی درجہ بندی اور ورک کرنے کی وضاحت کریں
- اہم پیکجز بیان کریں اور ٹرانزسٹر کے نمبر سسٹمز ٹائپ کریں
- ٹرانزسٹر کی ٹیسٹنگ کے طریقوں کی وضاحت کریں۔

ہے جیسے کہ 2N، 107 BC 6004 وغیرہ، ان قسم کے نمبروں سے متعلقہ خصوصیات کا ڈیٹا ٹرانزسٹر ڈیٹا بک میں دیا جاتا ہے۔

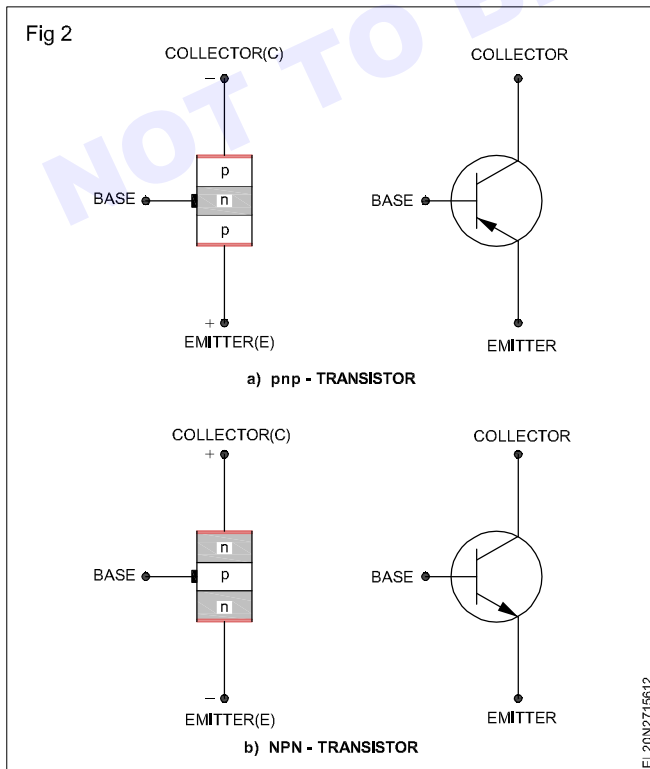
ٹرانزسٹر بائی پولر، فیلڈ ایفیکٹ اور یونجکشن وغیرہ کے طور پر دستیاب ہیں۔

دو پول ی جکشن ٹرانزسٹر ڈیوڈ سیمی کنڈکٹر کی دو مخالف پول پت یعنی 'N' قسم اور 'P' قسم کا استعمال کرتا ہے۔

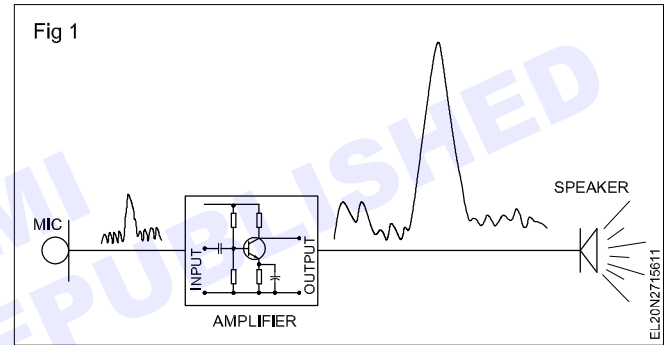
فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر اپنے ورک کے لیے چارجڈ کیریئرز کے الیکٹرو سٹیٹک فیلڈ کا استعمال کرتا ہے۔

یونجکشن ٹرانزسٹر 'P' اور 'N' قسم کے سیمی کنڈکٹر کا ایک سنگل جکشن استعمال کرتا ہے۔

بائیپولر جکشن ٹرانزسٹروں کی کنسٹرکشن: بائیپولر جکشن ٹرانزسٹر ایک تین ایلیمنٹی آلہ (ایمیٹر، بیس، کلکٹر) ہے جو مختلف طریقوں جیسے ہوائنٹ کنٹیکٹ، گرون جکشن، الائن جکشن، ڈیفیوژن جکشن اور ایپیٹیکسیل کے ذریعے سلکان یا جرمیسیمی میٹریل سے بنا ہے۔ ٹرانزسٹر کی کنسٹرکشن اور علامتیں، این پی این اور پی این پی، Fig 2 میں دکھائی گئی ہیں۔



تعارف: ٹرانزسٹر ایک ایکٹو ڈیوائس ہے جس کا موازنہ جدید الیکٹرانکس کے دل سے کیا جا سکتا ہے۔ یہ چھوٹے الیکٹریک سگنل کو ان پٹ پر کرنٹ یا وولٹیج کی شکل میں قبول کرتا ہے اور پھر بڑھاتا ہے (امپلیفائیڈ) اور آؤٹ پٹ پر ایک بڑا سگنل فراہم کرتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں ہے۔ ٹرانزسٹر تقریباً تمام الیکٹرانک آلات جیسے ریڈیو، ٹی وی میں استعمال ہوتے ہیں۔ ٹیپ ریکارڈر، کمپیوٹر وغیرہ،



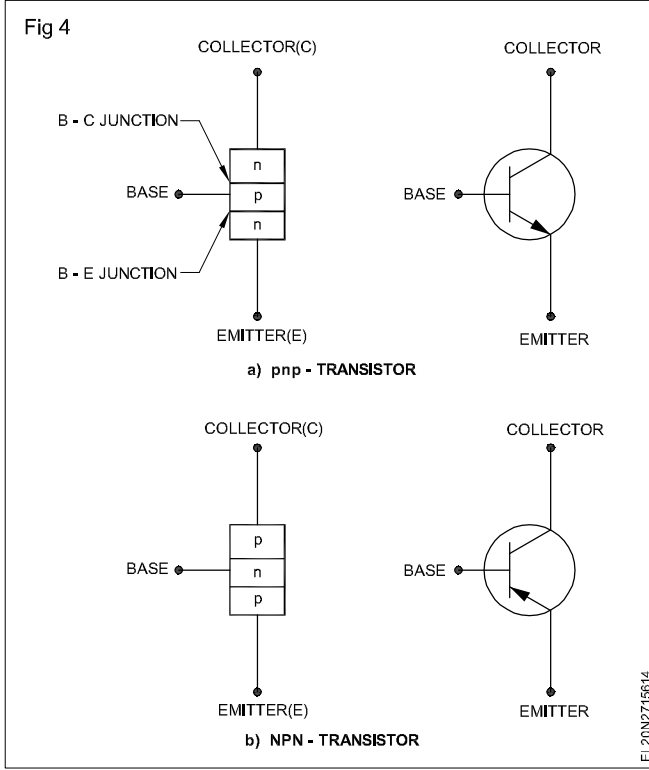
ٹرانزسٹروں کی ایجاد سے پہلے (1947)، کچھ آلات استعمال کیے جاتے ہیں جنہیں ویکيوم ٹیوب یا والوز کہا جاتا ہے جو ایمپلیفائر میں استعمال ہوتے تھے۔

پرسنٹس دور کے ٹرانزسٹروں کے مقابلے ویکيوم ٹیوبیں سائز میں بڑی تھیں، زیادہ پاور استعمال کرتی تھیں، بہت زیادہ ناپسندیدہ حرارت پیدا کرتی تھیں اور نازک تھیں۔ اس لیے ٹرانزسٹر کے مارکیٹ میں آتے ہی ویکيوم ٹیوبیں متروک ہو گئیں۔

ٹرانزسٹروں کی ایجاد والٹر ایچ برازیل اور بیل ٹیلی فون لیبارٹریز کے جان بارلو نے 3 دسمبر 1947 کو کی۔ کچھ اہم میرٹس ذیل میں درج ہیں۔

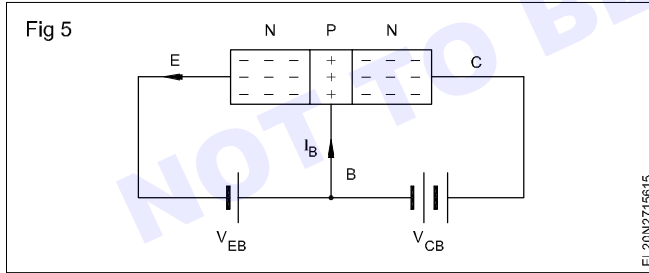
- سائز میں بہت چھوٹا
- وزن میں ہلکا
- گرمی کی صورت میں پاور کا کم سے کم لوسس
- کم آپریٹنگ وولٹیج
- کنسٹرکشن میں ناپسندیدہ
- لمبی زندگی اور سستا

مختلف ایپلی کیشنز کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے، مختلف قسم کی پیکجنگ میں کئی قسم کے ٹرانزسٹر دستیاب ہیں۔ جیسا کہ ڈیٹس میں، خصوصیات کی بنیاد پر، ٹرانزسٹروں کو ایک قسم کا نمبر دیا جاتا



این پی این اور پی این پی ٹرانزسٹر دونوں الیکٹرانک سرکٹس میں یکساں طور پر مفید ہیں۔ تاہم، این پی این ٹرانزسٹروں کو اس وجہ سے ترجیح دی جاتی ہے کہ این پی این کی پی این پی کے مقابلے میں سوئچنگ کی سپیڈ زیادہ ہے۔

این پی این ٹرانزسٹر کا آپریشن : امپلیفیکیشنز کے لیے ٹرانزسٹر کے نارمل آپریشن کے دوران ایميٹر بیس جنکشن کو آگے کی طرف متعصب ہونا چاہیے، اور بیس کلکٹر جنکشن کو الٹا متعصب ہونا چاہیے، جیسا کہ Fig 5 میں ہے۔



اگر V_{EB} رکاوٹ کی صلاحیت سے زیادہ ہے (جرمنیم کے لیے 3.0 V اور سلیکون کے لیے 0.7 V)، ایميٹر میں موجود الیکٹران V_{EB} کی منفی پول پت سے پیچھے ہٹ کر بنیاد پر بھجے جاتے ہیں۔ بیس میں کچھ ڈرلنگ بھرنے کے بعد، یہ الیکٹران دونوں ڈائریکشن وں میں سے کسی ایک میں بہہ سکتے ہیں۔ کچھ الیکٹران V_{EB} کے مثبت ٹرمینل کی طرف متوجہ ہوتے ہیں، جو بیس کرنٹ I_B پیدا کرتے ہیں۔ بیس اور کلکٹر میں بہت سے الیکٹران V_{CB} کی اعلیٰ صلاحیت کی طرف متوجہ ہوتے ہیں، کلکٹر کرنٹ I_C پیدا کرتے ہیں۔ ایميٹر کرنٹ I_E بیس اور کلکٹر کرنٹ کے برابر ہے۔

$$I_E = I_B + I_C$$

پی این پی ٹرانزسٹر کا ورکنگ : ایمپلیفائر کے طور پر ٹرانزسٹروں کے مناسب آپریشن کے لیے بیس ایميٹر جنکشن کو آگے کی طرف متعصب ہونا چاہیے اور کلکٹر بیس جنکشن کو Fig 6 کی طرح الٹا متعصب ہونا چاہیے۔

ایک ٹرانزسٹر کو دکھایا گیا علامت کے ساتھ دکھایا گیا ہے۔ ایميٹر پر تیر ٹرانزسٹر کے ذریعے پرسنٹس بھاؤ کو ظاہر کرتا ہے۔

زیادہ تر ٹرانزسٹروں میں، کلکٹر رینج کو جسمانی طور پر ایميٹر رینج سے بڑا بنایا جاتا ہے کیونکہ اسے زیادہ گرمی کو ختم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ بنیاد بہت ہلکی ڈوپڈ ہے اور بہت پتلی ہے۔ ایميٹر بہت زیادہ ڈوپڈ ہے۔ کلکٹر کی ڈوپنگ بیس سے زیادہ لیکن ایميٹر سے کم ہے۔

ٹرانزسٹروں کی درجہ بندی

1 استعمال شدہ سیمی کنڈکٹر کی بنیاد پر

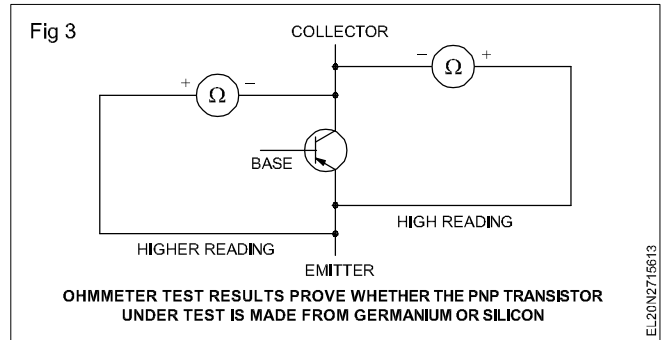
- جرمیسیمی ٹرانزسٹر
- سلیکون ٹرانزسٹر

ڈیڈس کی طرح، مندرجہ بالا دو اہم سیمی کنڈکٹرز میں سے کسی ایک کا استعمال کرتے ہوئے، ٹرانزسٹر بنائے جا سکتے ہیں۔ تاہم، زیادہ تر ٹرانزسٹر سلکان کا استعمال کرتے ہوئے بنائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ، سلیکون ٹرانزسٹر جرمینیم ٹرانزسٹر کے مقابلے میں وسیع درجہ حرارت کی حد (اعلیٰ تھرمل استحکام) پر بہتر ورک کرتے ہیں۔

ٹرانزسٹر میں استعمال ہونے والے سیمی کنڈکٹر کو تلاش کرنے کا میتھڈ

ٹرانزسٹر ڈیٹا بک کسی خاص ٹرانزسٹر میں استعمال ہونے والے سیمی کنڈکٹر کے بارے میں معلومات فراہم کرتی ہے۔

اعداد و شمار کی غیر موجودگی میں، اب بھی ایک اوہم میٹر کے ساتھ فوری ٹیسٹنگ پڑتال کی جا سکتی ہے تاکہ یہ معلوم کیا جا سکے کہ آیا ٹرانزسٹر سلیکون سے بنایا گیا ہے یا جرمیسیمی سے۔ Fig 3 میں پی این پی ٹرانزسٹر کے ٹیسٹ میں پہلے اوہم میٹر منفی لیڈ کو کلکٹر سے اور مثبت لیڈ کو ایميٹر سے جوینٹس ہیں۔ اس بک اپ کے ساتھ ایميٹر سے کلکٹر تک ایک ہائی ریزسٹنس ریڈنگ دکھائی جائے گی۔



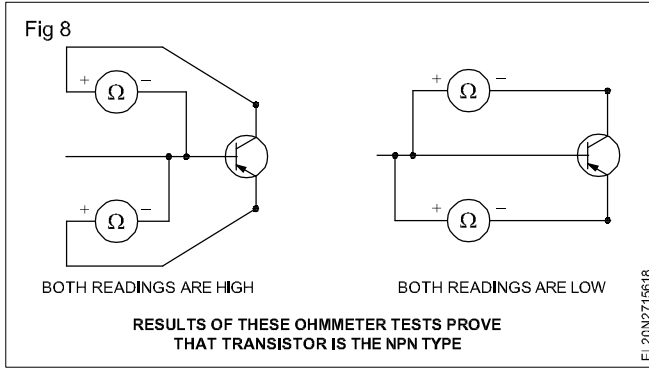
پھر اوہم میٹر لیڈ کنکشن کو ریورس کریں، اور ریزسٹنس کی ریڈنگ اور بھی زیادہ ہو جائے گی۔ اگر میٹر کے پیمانے پر اوہم کو پڑھنا ممکن ہے تو یہ جرمیسیمی ٹرانزسٹر ہے۔ اگر ریڈنگ میگوہمز سے انفیٹی رینج میں ہے، تو یہ سلکان ٹرانزسٹر ہے۔

2 P اور N جنکشن کو لے آؤٹ دینے کے طریقے کی بنیاد پر جیسا کہ

Fig 4 میں ہے

- این پی این ٹرانزسٹر
- پی این پی ٹرانزسٹر

ٹرانزسٹر لیڈ سے ٹرانزسٹر لیڈ میں تبدیل ہوتی ہے۔ حوالہ کے لیے Fig 8 دیکھیں۔



مندرجہ ذیل ٹیسٹنگ جاری رکھیں :

- 1 مثبت لیڈ کو ٹرانزسٹر کی بنیاد سے جوینٹس تے ہوئے اوہم میٹر لیڈز کو ریورس کریں۔
- 2 منفی لیڈ کو اوہم میٹر سے پہلے جوینٹس ہیں۔ ایک ٹرانزسٹر لیڈ، پھر دوسرے پر۔
- 3 اگر ریڈنگ کم ریزسٹنس دکھاتی ہے، تو یہ این پی این ٹرانزسٹر ہے۔
- 3 ٹرانزسٹروں کی پاور ہینڈلنگ کی صلاحیت کی بنیاد پر، ان کی درجہ بندی کی جاتی ہے

- 1 کم پاور ٹرانزسٹر 2 واٹ سے کم
- 2 میڈیم پاور ٹرانزسٹر 2 سے 10 واٹ ہیں۔
- 3 تھری ہائی پاور ٹرانزسٹر 10 واٹ سے زیادہ

کم پاور والے ٹرانزسٹر، جسے چھوٹے سگنل ایمپلیفائر بھی کہا جاتا ہے، عام طور پر ایمپلیفیکیشن کے پہلے فیز میں استعمال ہوتے ہیں جس میں سگنل کی پاور کم ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر مائیکروفون، ٹیپ ہڈ، ٹرانسڈیوسرز وغیرہ سے سگنلز کو بڑھانا، میڈیم پاور اور ہائی پاور ٹرانزسٹرز جنہیں بڑے سگنل ایمپلیفائر بھی کہا جاتا ہے درمیانے درجے سے ہائی پاور ایمپلیفیکیشن کے حصول کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، لاؤڈ سپیکر وغیرہ کو دیے جانے والے سگنل۔ ہائی پاور ٹرانزسٹر عام طور پر دھاتی چیسس پر یا دھات کے جسمانی طور پر بڑے ٹکڑے پر نصب ہوتے ہیں جسے ہیٹ سنک کہا جاتا ہے۔ ہیٹ سنک کا ورک یہ ہے کہ، ٹرانزسٹر سے گرمی کو دور کریں اور اسے اریبلشن گریبلشن کی وائنڈنگ میں منتقل کریں۔

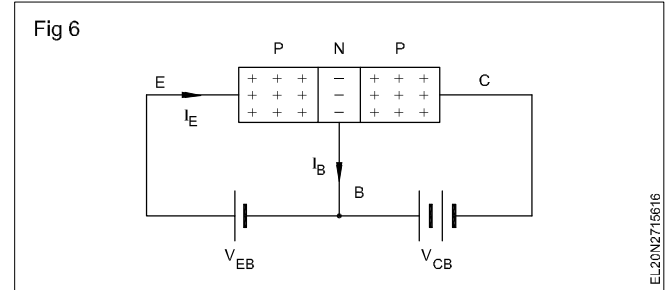
ٹرانزسٹر ڈیٹا بک مختلف ٹرانزسٹر کی پاور ہینڈلنگ کی صلاحیت کے بارے میں معلومات فراہم کرتی ہے۔

4 ایپلیکیشن کی فریکوئنسی کی بنیاد پر

- کم فریکوئنسی ٹرانزسٹر A/F (ٹرانزسٹروں کی آڈیو فریکوئنسی)
- ہائی فریکوئنسی ٹرانزسٹر R/F (ٹرانزسٹروں کی ریڈیو فریکوئنسی)

ٹیپ ریکارڈرز، PA سسٹمز وغیرہ میں فریکوئنسی کی کم یا آڈیو رینج کے سگنلز کے لیے درکار ایمپلیفیکیشن، A/F ٹرانزسٹرز کا استعمال کریں۔ اعلیٰ اور بہت زیادہ فریکوئنسی کے سگنلز کے لیے درکار ایمپلیفیکیشنز،

ڈرلنگ جو اکثریت کیریئر ہیں ایمپٹر سے بیس رینج میں داخل کیے جاتے ہیں۔ بیس کلکشن جنکشن کے ریورس بائینسنگ کے ذریعے، کلکٹر رینج کو بیس کے حوالے سے منفی بنا دیا جاتا ہے، اور اس وجہ سے ڈرلنگ، ج ایک مثبت چارج رکھتے ہیں، بیس میں گھس جاتے ہیں اور کلکٹر جنکشن کے پار بہہ جاتے ہیں اور ایکسٹرنل لاگو وولٹیج میں بہہ جاتے ہیں۔

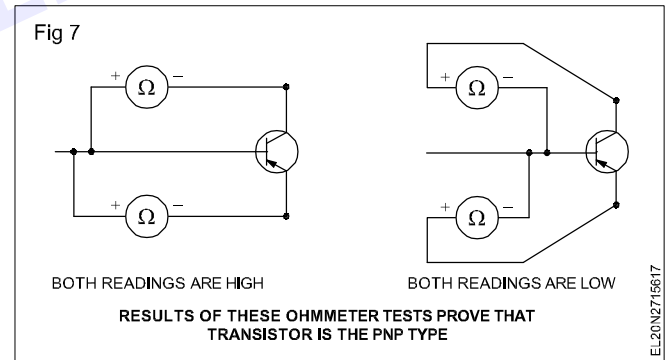


پی این پی اور این پی این ٹرانزسٹر کی شناخت کا میتھڈ : ٹرانزسٹر ڈیٹا بک کی مدد سے معلوم کیا جا سکتا ہے کہ آیا ٹرانزسٹر پی این پی ہے یا این پی این۔ ڈیٹا کی عیال موجودگی میں ٹرانزسٹر کی قسم کی شناخت کے لیے درج ذیل میتھڈ کار اپنایا جا سکتا ہے کہ آیا یہ پی این پی ہے یا این پی این۔

پی این پی کی شناخت : ٹرانزسٹر کی قسم کو پہچاننے کے لیے پہلے اس بات کو یقینی بنائیں کہ کون سی مثبت لیڈ ہے اور کون سی اوہم میٹر سے منفی لیڈ ہے۔ اگر ضروری ہو تو، آلے کے لیے پیچھے کا حصہ لیں اور لیڈ کنکشن کے خلاف بیٹری کی پول پت کو چیک کریں (مثبت سے مثبت، منفی سے منفی)۔

ٹرانزسٹر کو اس کی قسم کے لیے ٹیسٹ کرنے کے لیے :

- 1 مثبت لیڈ کو اوہم میٹر سے ٹرانزسٹر کی بنیاد تک لگائیں۔ Fig 7



- 2 منفی لیڈ کو اوہم میٹر سے پہلے ایک ٹرانزسٹر لیڈ سے جوینٹس ہیں، پھر دوسرے سے۔
- 3 اگر دونوں ریڈنگز زیادہ ریزسٹنس دکھاتی ہیں، تو منفی اوہم میٹر لیڈ کو ٹرانزسٹر کی بنیاد پر لگائیں۔ (Fig 7)
- 4 مثبت لیڈ کو اوہم میٹر سے پہلے ایک ٹرانزسٹر لیڈ سے جوینٹس ہیں، پھر دوسرے سے۔
- 5 اگر دونوں ریڈنگز کم ریزسٹنس دکھاتی ہیں، تو یہ پی این پی ٹرانزسٹر ہے۔

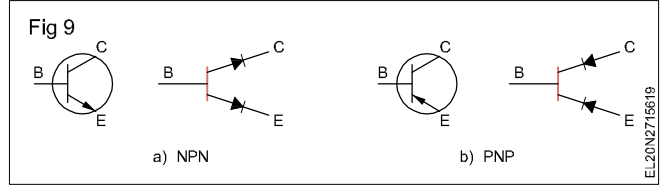
این پی این شناخت : فرض کریں کہ اوہم میٹر ٹیسٹ ٹرانزسٹر کی بنیاد سے کنکشن منفی اوہم میٹر لیڈ کے ساتھ ہائی ریزسٹنس دکھاتے ہیں اور دوسری لی

جیسا کہ ریڈیو ریسیورز، ٹیلی ویژن ریسیورز وغیرہ میں، R/F ٹرانزسٹر استعمال کرتے ہیں۔

ٹرانزسٹر ڈیٹا بک کسی خاص ٹرانزسٹر کے لیے معلومات فراہم کرتی ہے کہ آیا یہ آر ایف ٹرانزسٹر کا اے ایف ہے۔

ٹرانزسٹر کی ٹیسٹنگ : ڈیٹا بک میں دکھائے گئے تمام تصریحات کے لیے ٹرانزسٹر کا تجربہ کیا جا سکتا ہے۔ لیکن تقریباً تمام تصریحات کی توثیق، سوائے چند ایک کے ایک وسیع قتل کی ضرورت ہوتی ہے اور یہ ٹرانزسٹر کو کانسنٹ طور پر لوسس پہنچا سکتی ہے۔

ایک ٹرانزسٹر کی حالت جس میں دو ڈائیوڈ پیچھے سے کنکشن ہیں جیسا کہ (Fig 9 (a) & (b) میں دکھایا گیا ہے۔



اوپن سرکٹ یا شارٹ سرکٹ کے لیے جنکشن کو چیک کرنے کے لیے اوہم میٹر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ مختصر کی نشاندہی R عملی طور پر صفر اوہم سے ہوتی ہے۔ لامحدود اوہم کی ڈائریکشن میں بہت سے میگومز کا ایک بہت ہی اعلیٰ R کا مطلب ہے ایک کھلا سرکٹ۔ اوہ میٹر ریڈنگ کے لیے سرکٹ میں پاور بند ہونی چاہیے۔

ترجیحی طور پر، ڈیوائس کسی بھی پرالیل راستوں کو ختم کرنے کے لیے سرکٹ سے باہر ہے جو ٹرانزسٹر کے لیے ریزسٹنس ریڈنگ کو متاثر کر سکتا ہے، بیس سے ایمیٹر یا بیس سے کلکٹر تک کم ریزسٹنس فارورڈبایزڈ کی نشاندہی کرتی ہے اور جب اوہم میٹر / ملٹی میٹر لیڈز کو منتقل کیا جاتا ہے تو ریزسٹنس کو منتقل کیا جاتا ہے۔ بہت زیادہ ہونا چاہئے ریورسبایزڈ کی نشاندہی کرتا ہے۔

ممکنہ امکانات ہیں۔

- 1 جب ریورس سے فارورڈ R کا تناسب بہت زیادہ ہو تو جنکشن اچھا ہوتا ہے۔
- 2 جب فارورڈ اور ریورس R دونوں بہت کم ہوں، صفر کے قریب ہوں تو جنکشن شارٹ سرکٹ ہوتا ہے۔
- 3 جب فارورڈ اور ریورس R دونوں بہت زیادہ ہوں، انفینٹی کے قریب، جنکشن کھلا ہوتا ہے۔
- 4 جب دونوں جنکشن اچھے ہوں تو ٹرانزسٹر اچھا ہے۔
- 5 ترمینل تفصیلات کے بغیر ٹرانزسٹر کے لیے، کلکٹر اور ایمیٹر ترمینل کے درمیان شناخت کر کے بیس کو آسانی سے پہچانا جا سکتا ہے

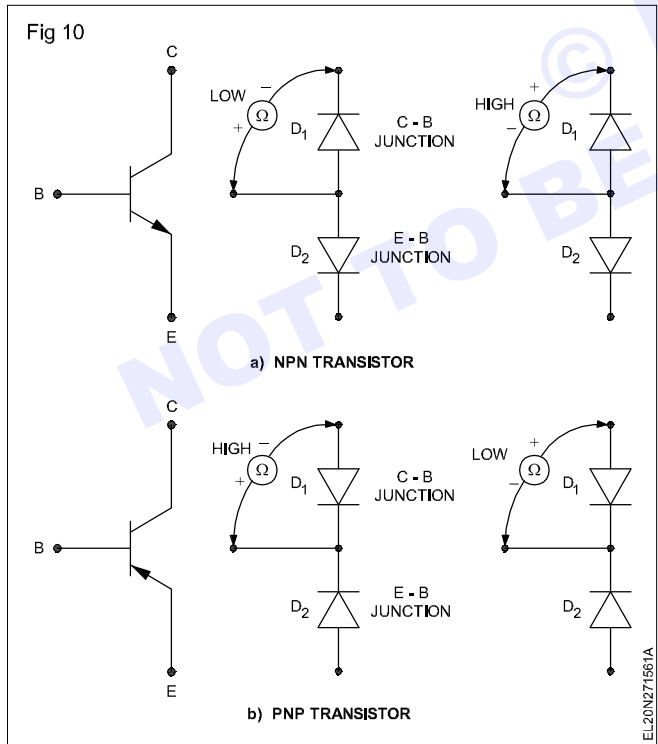
عام طور پر کسی بھی پاور ٹرانزسٹر کے لیے، کلکٹر کو دھاتی سے / کیس سے جوائنٹس ا جاتا ہے تاکہ پیدا ہونے والی اضافی رمی

6 ہائی ولٹیج ملٹی میٹر کے ساتھ ($100 \Omega \times$ رینج میں 9 V سیل کے ساتھ مونتوانے ملٹی میٹر)، ایمیٹر بیس جنکشن زینر ایکشن کی وجہ سے کچھ ریورس ریزسٹنس دکھاتا ہے جسے تمام مقصد کے لیے ہائی ریزسٹنس سمجھا جانا چاہیے۔

ایک جرمینیم ٹرانزسٹر میں ہر ایک جنکشن کے لیے بہت کم فارورڈ ریزسٹنس اور ریورس ڈائریکشن میں زیادہ ریزسٹنس ہوتی ہے، جب کہ سلیکون ٹرانزسٹر میں اعتدال پسند فارورڈ ریزسٹنس اور انفینٹی ریورس ریزسٹنس ہوتا ہے۔

Fig 10 a این پی این ٹرانزسٹر دکھاتا ہے اور Fig 10 b پی این پی ٹرانزسٹر دکھاتا ہے۔ خیالی ڈائیڈس 1 اور 2 کو کسی بھی ڈائیوڈ کی ٹیسٹنگ کی طرح ٹیسٹ کیا جا سکتا ہے۔ جب ایک ڈائیڈ کا تجربہ کیا جاتا ہے، اگر اوہمیٹر ایک ڈائریکشن میں زیادہ ریزسٹنس اور دوسری ڈائریکشن میں کم ریزسٹنس دکھاتا ہے، تو اس ڈائیوڈ جنکشن سے مطابقت رکھنے والے ڈائیڈ کو اچھا سمجھا جا سکتا ہے۔ ٹرانزسٹر میں نوٹ کرنے کے لیے ایک اہم نکتہ یہ ہے کہ، ٹرانزسٹر کو اچھا قرار دینے کے لیے ٹرانزسٹر کے دونوں ڈائیوڈز اچھے ہونے چاہئیں۔

ٹیسٹنگ کرتے وقت، اوہمیٹر کا استعمال کرتے ہوئے ٹرانزسٹر، درمیانی اوہمیٹر رینج (100Ω) استعمال کرنے کی تجویز دی جاتی ہے کیونکہ، کم رینج میں اوہمیٹر ضرورت سے زیادہ کرنٹ پیدا کر سکتے ہیں اور ہائی رینج میں اوہم میٹر ضرورت سے زیادہ ولٹیج پیدا کر سکتے ہیں جو چھوٹے سگنل ٹرانزسٹروں کو لوسس پہنچانے کے لیے کافی ہو سکتا ہے۔



ٹرانزسٹر کیبایزڈ اور خصوصیات (Transistor biasing and characteristics)

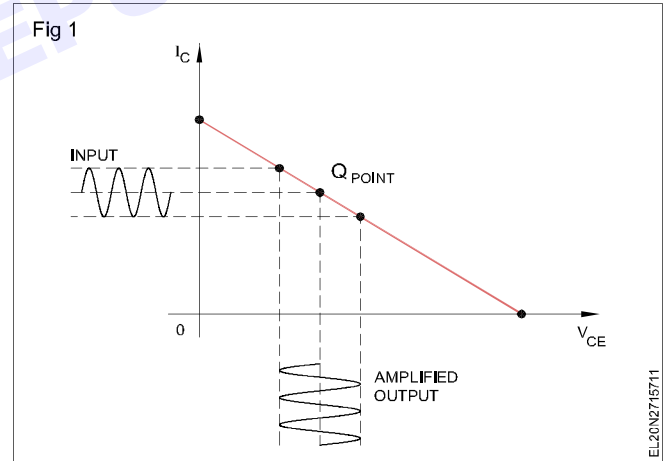
مقاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ٹرانزسٹروں کی طرفداری کی ضرورت اور قسم بیان کریں
- درجہ حرارت کی وجہ سے Q پوائنٹ کو منتقل کرنے کی وجہ بیان کریں اور بیڈی سی تبدیلیاں
- ٹرانزسٹر کی خصوصیات کی ضرورت اور اہمیت کو بیان کریں
- ڈی سی لوڈ لائن کی اہمیت اور ٹرانزسٹر کی خصوصیات میں کیو پوائنٹ کے معنی بیان کریں۔

ٹرانزسٹر کے ہائینسنگ کی ضرورت

اس سے پہلے کہ کوئی بھی موثر سائیکل پر سسٹاب ہو یا کار چلاتا ہو، اسے انجن اس پارکنا ہوتا ہے اور انجن کو چلتا رکھنا پڑتا ہے۔ سادہ الفاظ میں ہائینسنگ ٹرانزسٹرز ٹرانزسٹر کو حقیقی استعمال کرنے سے پہلے اس پارکرنے کے مترادف ہے۔ ایک بار ٹرانزسٹر اس پار ہونے کے بعد، گاڑی کے انجن کی طرح، اسے بڑھایا جا سکتا ہے، جیسے گاڑی چلا کر فاصلہ طے کرنا۔

ٹرانزسٹر کو اسی سگنل فراہم کرنے سے پہلے، آپریٹنگ پوائنٹ ی ا فیسکنٹ (Q) پوائنٹ آف آپریشن سیٹ کرنا ضروری ہے۔ عام طور پر یہ Q وائنٹ ڈی سی لوڈ لائن کے وسط میں سیٹ کیا جاتا ہے۔ Q پوائنٹ کے سیٹ ہونے کے بعد، آنے والے اسی سگنل اس Q پوائنٹ کے اوپر اور نیچے اتار چڑھاؤ پیدا کر سکتے ہیں جیسا کہ Fig 1 میں ہے۔



ٹرانزسٹر ہائینسنگ سرکٹ کے نارمل آپریشن کے لیے، یہ ضروری ہے کہ وہاں ہونا چاہیے۔

a ایمپٹر بیس جنکشن پر فارورڈبایزڈ اور

b کلکٹر بیس جنکشن پر ریورسبایزڈ

اس کے علاوہ، Q پوائنٹ کو قائم کرنے کے لیے درکاربایزڈ کی مقدار اہم ہے جو کہ مطلوبہ آپریشن کے موڈ سے طے ہوتا ہے۔ اگر ٹرانزسٹر صحیح طریقے سے متعصب نہیں ہے تو، یہ کرے گا۔

1 غیر موثر طریقے سے ورک کرنا اور

2 آؤٹ پٹ سگنل میں مسخ پیدا کریں۔

یہ ضروری ہے کہ ایک بار منتخب ہونے کے بعد، Q پوائنٹ کو مستحکم رہنا چاہیے یعنی درجہ حرارت میں اضافے کی وجہ سے اس کی پوزیشن کو تبدیل نہیں کرنا چاہیے جو β (V_{BE}) یا رساو کے کرنٹ میں تبدیلی کا باعث بنتا ہے۔

مزید یہ کہ ان پٹ سگنل کے کرنٹ اور ولٹیج میں امپلٹڈ کی مختلف حالتوں کو ٹرانزسٹر کو یا تو کٹ آف کی سنترپتی میں نہیں لانا چاہیے۔

مستحکم Q پوائنٹ : ٹرانزسٹر ایمپلیفائر کا سیٹ Q پوائنٹ بڑھے ہوئے درجہ حرارت اور ٹرانزسٹر β کی ویلیو میں تبدیلی کی وجہ سے بدل سکتا ہے۔ لہذا، اچھے بایزڈ کا مقصد Q پوائنٹ کی اس شفٹنگ کو محدود کرنا یا ایک مستحکم Q پوائنٹ حاصل کرنا ہے۔

کیو پوائنٹ کچھ نہیں بلکہ ٹرانزسٹر کی آؤٹ پٹ خصوصیت میں ایک نقطہ ہے۔ یہ نقطہ I_B ، آئی سی اور V_{CE} کی ایک خاص ویلیو سے مطابقت رکھت ہے۔ مزید، کلکٹر کرنٹ آئی سی ٹرانزسٹر کے I_B اور β دونوں پر منحصر ہے۔ اگر I_B بدل جاتا ہے، I_C بھی بدل جاتا ہے، اور اس وجہ سے، Q پوائنٹ بدل جاتا ہے۔ اگر β تبدیل ہوتا ہے، تو پھر سے آئی سی بدل جاتا ہے، اور اس وجہ سے، Q پوائنٹ منتقل ہو جاتا ہے۔

درجہ حرارت کی وجہ سے کیو پوائنٹ کی تبدیلی : یاد رکھیں کہ ٹرانزسٹر درجہ حرارت کو حساس کرنے والا آلہ ہے۔ جنکشن کے درجہ حرارت میں کسی بھی اضافے کے نتیجے میں کرنٹ کا اخراج ہوتا ہے۔ اس بڑھتے ہوئے رساو کے نتیجے میں درجہ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے اور اثر مجموعی ہوتا ہے۔ اس سیریز کے ریلیشن عمل کو تھرمل رن اے کہتے ہیں۔ اگر اس تھرمل رن کو نہ روکا گیا تو اس کے نتیجے میں زیادہ گرمی کی وجہ سے ٹرانزسٹر مکمل طور پر تباہ ہو سکتا ہے۔ ٹرانزسٹروں میں، اس بڑھتے ہوئے رساو کی وجہ سے، بیس کرنٹ بڑھ جاتا ہے، اور اس وجہ سے، Q پوائنٹ شفٹ ہو جاتا ہے۔ سیٹ کیو پوائنٹ میں یہ تبدیلی ایمپلیفائر کی کارکردگی کو متاثر کرتی ہے جس کے نتیجے میں مسخ ہوتا ہے۔

کیو پوائنٹ کی شفٹنگ کی وجہ سے بیڈی سی تبدیلیاں : عملی طور پر ایک ہی قسم کے نمبر کے دو ٹرانزسٹر β کی ویلیو مختلف ہو سکتے ہیں۔ یہ ٹرانزسٹروں کی تیاری کے عمل کی وجہ سے ہے۔ لہذا، جب ٹرانزسٹر کو تبدیل کیا جاتا ہے یا تبدیل کیا جاتا ہے، تبدیل کیے گئے ٹرانزسٹر کے مختلف β کی وجہ سے، Q پوائنٹ دوبارہ منتقل ہو جاتا ہے۔ لہذا، ایک مستحکمبایزڈ وہ ہے جو Q-پوائنٹ کو تبدیل نہیں کرتا ہے چاہے درجہ حرارت مختلف ہو اور/یا ٹرانزسٹر کا β تبدیل ہو۔

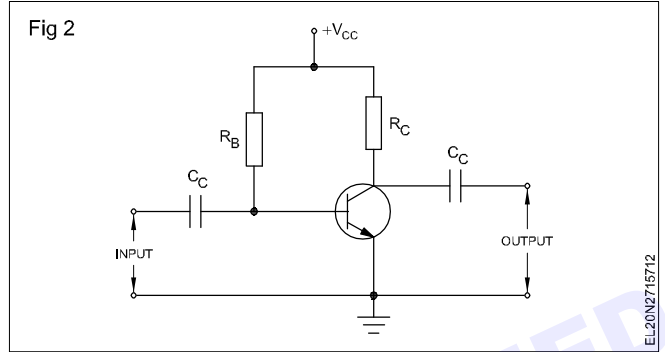
ٹرانزسٹر بائیسنگ کے مختلف طریقے: لنیر آپریشن کے لیے ٹرانزسٹر کو بائیزڈ کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ اس کا مطلب ہے، ڈی سی لوڈ لائن کے وسط کے قریب Q پوائنٹ قائم کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ ٹرانزسٹر کے لیے بائیزڈ فراہم کرنے کے لیے استعمال کیے جانے والے طریقے ہیں۔

1 فکسڈ بائیزڈ یا ٹرمسبایزڈ

2 خودبایزڈ یا ایمپٹر بائیزڈ یا ایمپٹر فیڈ پیچھے بائیزڈ

3 وولٹیج ڈسٹری بیوشن کرنے والا بائیزڈ

فکسڈ بائیس اور بیس باس: Fig 2 میں موجود سرکٹ پاور سورس V_{CC} اور بیس ریزسٹر R_B کے ذریعے ایک مقررہ بائیزڈ فراہم کرتا ہے۔



کرنٹ کی چھوٹی ویلیوں کے لیے خودبایزڈ کے انتظامات قابل عمل نہیں ہیں کیونکہ ڈی سی کیو پوائنٹ کی وجہ سے تبدیل ہوتا ہے۔

- کمزور بیٹا حساسیت

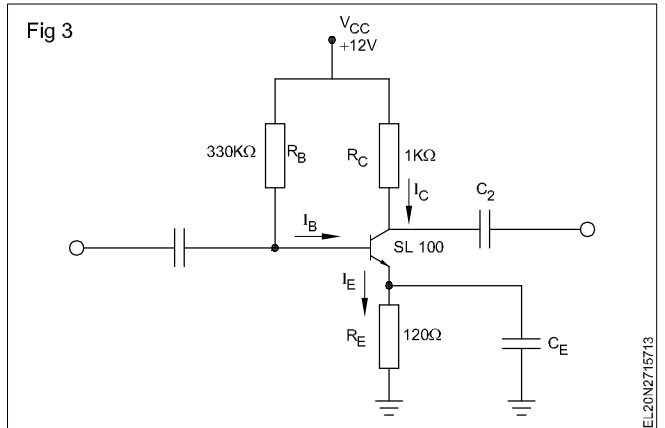
- درجہ حرارت کی تبدیلی کی وجہ سے ٹرانزسٹر آپریشن کے دورانیہ

وولٹیج اور کرنٹ کانٹنٹ نہیں رہتے ہیں۔

لہذا، بنیاد پر مبنی ٹرانزسٹر میں، ایک مستحکم Q پوائنٹ قائم کرنا ناممکن ہے۔ لہذا، ٹرانزسٹروں کی بیس بائیسنگ عام طور پر لنیر ایمپلیفائر سرکٹس میں نہیں کی جاتی ہے۔ تاہم، بیس بائیسنگ عام طور پر 1 ڈیجیٹل سرکٹس میں استعمال ہوتی ہے (مزید اسباق میں بحث کی گئی ہے) جہاں ٹرانزسٹر کو ایک سوچ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے نہ کہ لنیر ایمپلیفائر کے طور پر۔

2 سلف بیس یا ایمپٹر بائیزڈ یا ایمپٹر بائیزڈ فیڈبیک بیس: Fig 3 ایک

ایمپٹر بائیزڈ ٹرانزسٹر دکھاتا ہے۔ اس قسم کا بائیزڈ درجہ حرارت کے تغیرات کی تلافی کرتا ہے اور Q پوائنٹ کو کافی مستحکم رکھتا ہے۔



درجہ حرارت میں اضافے کی وجہ سے I_C میں اضافہ اور اس کے نتیجے میں I_C میں اضافہ ہونے دیں۔ پھر R_E میں کرنٹ بڑھ جاتا ہے۔ R_E میں بڑھتے ہوئے کرنٹ R_E کو بایس بائیس، اور بیس کرنٹ کو کم کرتا ہے، اور اس وجہ سے کلیکٹر کرنٹ کو کم کرتا ہے۔ اس طرح سیلف بائیسنگ ریزسٹر R_E کی موجودگی I_C میں اضافے کو کم کرتی ہے اور آپریٹنگ پوائنٹ کے استھورک کو بہتر بناتی ہے۔

تاہم اگر β_{dc} بڑھتا ہے تو کلیکٹر کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے۔ یہ ٹرن ایمپٹر پر وولٹیج کو بڑھاتا ہے۔ یہ بڑھتی ہوئی ایمپٹر وولٹیج بیس ایمپٹر جنکشن میں وولٹیج کو کم کرتی ہے اور اس وجہ سے بیس کرنٹ کم ہو جاتا ہے۔ اس سے بیس کرنٹ کم ہوتا ہے جس کے نتیجے میں کلیکٹر کرنٹ کم ہوتا ہے، جو β_{dc} β_{dc} میں اضافے کی وجہ سے I_C میں ہونے والے اضافے کو جزوی

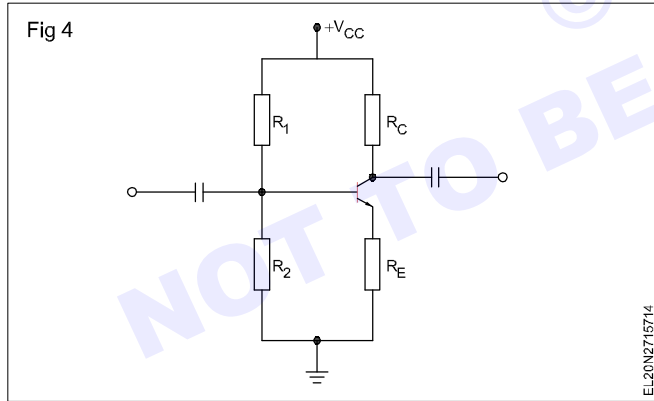
طور پر آفسیٹ کرتا ہے۔ ایمپٹر بائیزڈ کو ایمپٹر فیڈ پیچھے بائیزڈ بھی کہا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آؤٹ پٹ کو انٹیٹی، یعنی کلیکٹر کرنٹ، ان پٹ کی مقدار میں تبدیلی پیدا کرتی ہے، یعنی بیس کرنٹ۔ فیڈ پیچھے کی اصطلاح کا مطلب ہے کہ آؤٹ پٹ کا ایک حصہ ان پٹ کو واپس دیا جاتا ہے۔ ایمپٹر بائیس میں، ایمپٹر ریزسٹر فیڈ پیچھے ایلیمنٹ ہے کیونکہ یہ آؤٹ پٹ اور ان پٹ سرکٹس دونوں میں عام ہے۔

3 وولٹیج ڈیوائیڈر بائیزڈ: کلکٹر ٹو بیس بائیس Fig 4 ایک عام وولٹیج

ڈسٹری بیوشن کرنے والے بائیزڈ کو ظاہر کرتا ہے۔ اس قسم کی بائیزڈ کو

عامگیر بائیزڈ بھی کہا جاتا ہے کیونکہ، یہ لنیر سرکٹس میں سب سے

زیادہ استعمال ہونے والی بائیزڈ کی قسم ہے۔



اس قسم کی بائیزنگ کو وولٹیج ڈیوائیڈر بائیس کہا جاتا ہے کیونکہ وولٹیج ڈیوائیڈر ریزسٹرز R_1 اور R_2 کے ذریعے بنتا ہے۔ R_2 کے پار وولٹیج ڈراپ اس طرح ہونا چاہئے کہ یہ ایمپٹر ڈائیوڈ کو آگے بڑھائے۔

وولٹیج ڈیوائیڈر بائیزڈ میں ایمپٹر کرنٹ: فرض کریں کہ بیس لیڈ کھلی ہوئی ہے جیسا کہ Fig 5 b میں دکھایا گیا ہے۔ ان لوڈ شدہ وولٹیج ڈیوائیڈر کو پیچھے دیکھتے ہوئے،

$$V_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC}$$

نوٹ: V_{TH} کو تھیونین وولٹیج کے نام سے جانا جاتا ہے۔ تھیونین کے تھیوریم کے لیے حوالہ جاتی کتابوں کا حوالہ دیں۔

- ان پٹ کی خصوصیات

- آؤٹ پٹ کی خصوصیات

سمجھنے میں سادگی کے لیے، ایک کامن میٹر ایمپلیفائر سرکٹ پر غور کریں (Fig 7)۔ دو خصوصیات والے گراف Fig 8 میں ہیں۔

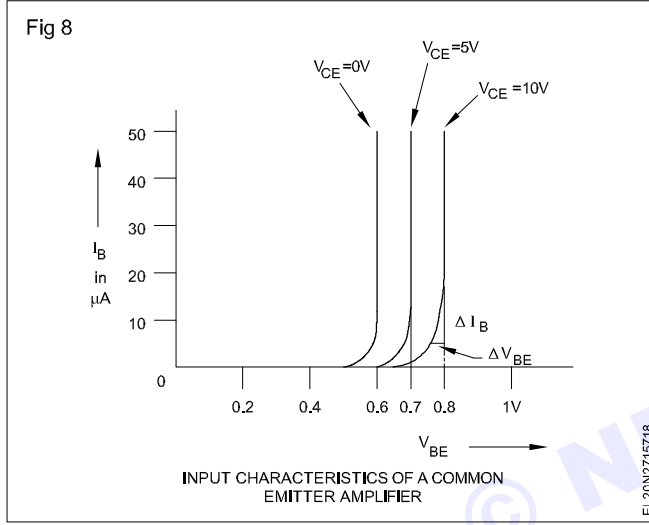
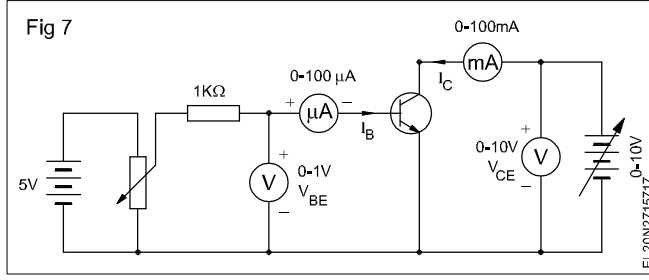
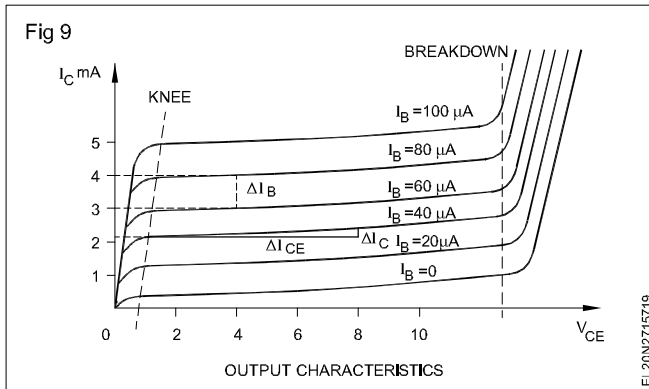


Fig 8 کا گراف V_{CE} کی مختلف اقدار کے لیے ان پٹ وولٹیج V_{BE} اور ان پٹ کرنٹ I_B کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔

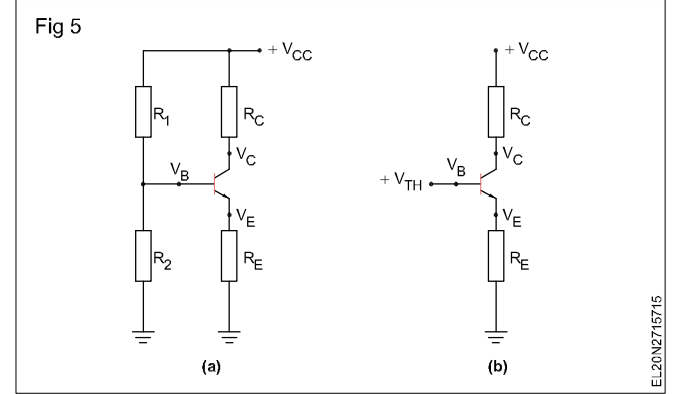
سرکٹ سے ان پٹ کی خصوصیات تلاش کرنے کے لیے جیسا کہ Fig 7 میں ہے $V_{CE} = 0$ کو کانسٹنٹ رکھیں؛ $0.1V$ کے باقاعدہ فیز پر BEV بڑھائیں اور ہر قلیل پر I_B کی ویلیو کو نوٹ کریں۔ V_{CE} کی مختلف ویلیو کے لیے مندرجہ بالا میتھڈ کار کو دہرائیں $V_{CE} = 5V$ اور $10V$ ۔

ان پٹ خصوصیت کے منحنی خطوط کو X محور پر BEV کے خلاف Y محور پر I_B پلاٹ کر کے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ ایک عام ان پٹ کی خصوصیت Fig 9 میں ہے۔



0 وولٹ سے V_{CE} ، $5V$ اور $10V$ کے لیے خصوصیت کے منحنی خطوط کے انحراف کی وجہ یہ ہے، V_{CE} کی اعلیٰ ویلیو پر کلکٹر ایمپٹر کے

اب فرض کریں کہ، بیس لیڈ واپس وولٹیج ڈیوائیڈر سے کنکشن ہے جیسا ہ Fig 5 a میں ہے۔ پھر، وولٹیج V_{TH} ٹرانزسٹر کی بنیاد کو چلاتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں، سرکٹ Fig 5 a میں آسان ہو جاتا ہے اور ٹرانزسٹر کنٹرول شدہ کرنٹ سورس کی طرح ورک کرتا ہے۔



کیونکہ ایمپٹر بیس پر بوٹ پٹا وانڈنگ ہے،

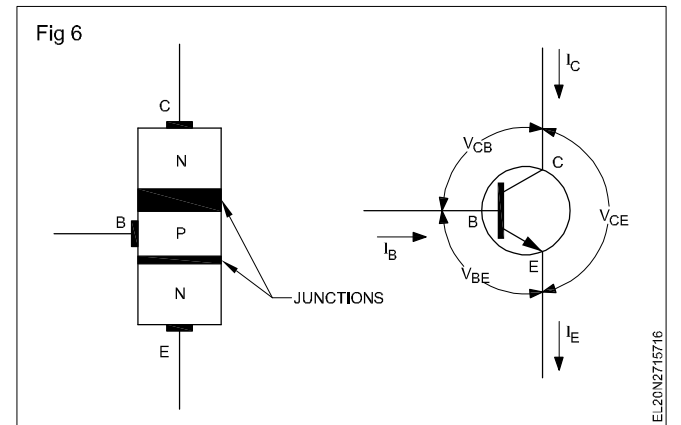
$$I_E = \frac{V_{TH} - V_{BE}}{R_E}$$

کلکٹر کرنٹ I_C تقریباً I_E کے برابر ہوگا۔ نوٹ کریں کہ ایمپٹر کرنٹ کے فارمولے میں β_{od} ظاہر نہیں ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ سرکٹ β_{od} میں تغیرات پر منحصر نہیں ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ڈیوائیڈر بائیئسڈ ٹرانزسٹر میں ایک مستحکم Q پوائنٹ ہے۔

مستحکم Q پوائنٹ کی وجہ سے، لنیر ٹرانزسٹر سرکٹس میں وولٹیج-ڈیوائیڈر بائیئسڈ ڈباز ڈ کی سب سے پسندیدہ شکل ہے۔ لہذا، ڈسٹری بیوشن کرنے والا بائیئسڈ تقریباً عالمگیر طور پر استعمال ہوتا ہے۔

ٹرانزسٹر کی خصوصیات

ٹرانزسٹر میں دو PN جنکشن ہوتے ہیں جس کے بعد تین وولٹیج پیرامیٹر V_{EC} ، V_{CB} ، V_{EB} اور تین پرسنٹس پیرامیٹرز I_E ، I_C ، I_B میں ہیں۔



کسی ایک پیرامیٹر میں کوئی بھی تبدیلی دوسرے پیرامیٹرز میں تبدیلی کا سبب بنتی ہے۔ اس لیے ایک پیرامیٹر کے اثر کو دوسرے کے ساتھ جوینٹس نا بہت آسان نہیں ہے۔ ان کے تعلقات کو واضح طور پر سمجھنے کے لیے کسی بھی ٹرانزسٹر کے لیے کم از کم دو خصوصیات والے گراف بنائے جانے چاہئیں۔ وہ ہیں،

یہ دیکھا جاتا ہے کہ جیسے جیسے V_{CE} صفر سے بڑھتا ہے، I_C تیزی سے I_B کی ایک مقررہ ویلیو کے لیے قریب کی سنترپتی سطح تک بڑھ جاتا ہے۔ جیسا کہ دکھایا گیا ہے، کلکٹر کرنٹ کی ایک چھوٹی سی مقدار $0I_B = 40$

ہونے پر بھی بہتی ہے۔ اسے لیکج کرنٹ I_{CEO} کہا جاتا ہے۔ چونکہ مین کلکٹر کرنٹ صفر ہے، اس لیے ٹرانزسٹر کو کٹ آف کہا جاتا ہے۔

سمجھنے میں سادگی کے لیے آؤٹ پٹ کی خصوصیت والے وکر پر غور

کریں جہاں $I_B = 40 \mu A$ ۔

آؤٹ پٹ ریزسٹنس کا حساب فارمولے سے لگایا جا سکتا ہے۔

$$R_0 = \frac{V_{CE}}{I_C} = \frac{8 - 2}{2.15 \text{ mA} - 2 \text{ mA}} = \frac{6}{0.15 \text{ mA}} = 40 \text{ k ohms}.$$

پرسٹنس نفع کا حساب فارمولے سے لگایا جا سکتا ہے۔

$$\text{Beta } \mu = \frac{I_C}{I_B} = \frac{4 \text{ mA} - 3 \text{ mA}}{80 \mu \text{ A} - 60 \mu \text{ A}} = \frac{1 \text{ mA}}{20 \mu \text{ A}} = 50$$

عام بنیاد کی لے آؤٹ میں، پرسٹنس نفع کا حساب اس فارمولے سے لگایا جا سکتا ہے

$$\text{Alpha } \alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta}{1 + \beta} = \frac{50}{1 + 50} = 0.98$$

ذریعے بہنے والے کچھ اور الیکٹرانوں کو جمع کرتا ہے۔ یہ بیس کرنٹ کو کم کرتا ہے۔ لہذا اعلیٰ V_{CE} کے ساتھ وکر میں دینے گئے V_{BE} کے لئے ویلیو ے کم بیس کرنٹ ہوتا ہے۔ یہ رجحان ابتدائی اثر کے طور پر جانا جاتا ہے

تاہم عملی مقاصد کے لیے فرق میں فرق اتنا کم ہے کہ اسے نہ ہونے کے برابر سمجھا جا سکتا ہے۔

سی ای ان پٹ کی خصوصیت کے منحنی خطوط PN ڈائیڈ کی فارورڈ خصوصیت سے مشابہت رکھتے ہیں۔ فارمولہ استعمال کر کے ان پٹ ریزسٹنس کا حساب لگایا جاسکتا ہے۔

$$R_{in} = \frac{V_{BE}}{I_B} = \frac{0.72 - 0.7}{20 \mu \text{ A} - 10 \mu \text{ A}} = \frac{0.02}{10 \mu \text{ A}} = 2 \text{ k}\Omega$$

($\mu = \text{micro}$)

وولٹیج گین کا حساب اس فارمولے سے لگایا جا سکتا ہے:

$$V_{\text{gain}} = \frac{V_{CE}}{I_{BE}} = \frac{10 \text{ V} - 5 \text{ V}}{0.15 \mu \text{ A} - 0.65 \mu \text{ A}} = \frac{5 \text{ V}}{0.1 \mu \text{ A}} = 50$$

آؤٹ پٹ سی ای کی خصوصیات : آؤٹ پٹ کی خصوصیات کو تلاش کرنے کے لیے، $I_B = 0$ مائیکرو amp کانستٹ رکھیں، V_{CE} کو 1V کے باقاعدہ فیز میں بڑھائیں اور ہر قلیل پر I_B کی ویلیو کو نوٹ کریں۔ مندرجہ بالا میتھڈ کار کو $I_B = 20$ میکرو امپ، 40 میکرو امپ اور 60 میکرو امپ کے لیے دہرائیں

آؤٹ پٹ خصوصیات کے منحنی خطوط کو X محور پر V_C کے خلاف Y محور پر I_C پلاٹ کر کے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ ایک عام آؤٹ پٹ خصوصیات کا وکر Fig 9 میں دکھایا گیا ہے۔

ٹرانسسٹر بطور سوئچ، سیریز وولٹیج ریگولیٹر اور ایمپلیفائر (Transistor as a switch, series voltage regulator and amplifiers)

مقاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

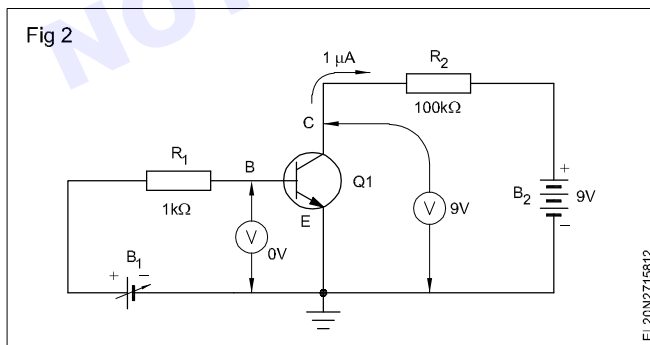
- کٹ آف اور سنٹریٹی حالت میں ٹرانسسٹر کے فنکشن کی وضاحت کریں
- ایک سوئچ کے طور پر ٹرانسسٹر کے آپریشن اور اس کے ایپلیکیشن کی وضاحت کریں
- ٹرانسسٹر کا استعمال کرتے ہوئے سیریز وولٹیج ریگولیٹر کے ورک کرنے کی وضاحت کریں
- ایمپلیفائر کی درجہ بندی بیان کریں۔

کرنے والا ریزسٹر ہے۔ لہذا، ایمیٹر سے ٹرانسسٹر کے جمع کرنے والے کی ریزسٹنس کم ہو جاتی ہے۔ نتیجتاً، پاور سرکٹ

میں ایک بڑا کرنٹ بہتا ہے، جس سے لیمن روشن ہو جاتا ہے۔ آخر میں، کنٹرول سرکٹ میں سوئچ S_1 کے کھلنے سے پاور سرکٹ میں موجود لیمن بجھ جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایمیٹر (E) سے Q_1 کے کلکٹر (C) کی ریزسٹنس ایک بار پھر قریب لامتناہی تک بڑھ گئی ہے۔ خلاصہ یہ کہ کنٹرول سرکٹ میں ایک چھوٹا کرنٹ پاور سرکٹ میں ایک بڑا کرنٹ بہنے کا سبب بنتا ہے۔ کنٹرول سرکٹ میں کرنٹ کے بغیر، ٹرانسسٹر ایک کھلے سوئچ کی طرح ورک کرتا ہے۔ کنٹرول سرکٹ میں کچھ کرنٹ کے ساتھ، ٹرانسسٹر بند سوئچ کی طرح ورک کرتا ہے۔

ٹرانسسٹر سوئچنگ سرکٹ کا آپریشن : Fig 2 میں اسکیمٹک سرکٹ ٹرانسسٹر آف سرکٹ میں ناپے ہوئے وولٹیجز اور کلیکٹر کرنٹ I_C کو دکھاتا ہے۔ نوٹ کریں کہ 1 مائیکرو ایم پی کا صرف ایک چھوٹا سا رساو کرنٹ ایمیٹر سے کلیکٹر کی طرف بہتا ہے۔ E سے C تک ریزسٹنس کا حساب لگایا جاتا ہے۔

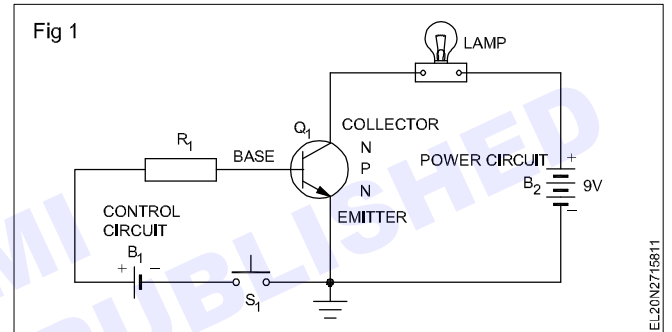
$$R = \frac{V}{I} = \frac{9V}{0.000001A} = 9 \text{ megohm}$$



ٹرانسسٹر میں 9 میگاوم کی ریزسٹنس ہوتی ہے، جو کہ سوئچ کی کھلی یا بند حالت کی طرح ہے۔

Fig 3 میں اسکیمٹک، ٹرانسسٹر آن سرکٹ میں مپا وولٹیجز اور کرنٹ دکھاتا ہے۔ سب سے پہلے، ایمیٹر سے بیس تک وولٹیج B_1 کو ایڈجسٹ کر کے بڑھایا گیا ہے۔ ٹرانسسٹر کے ایمیٹر بیس جنکشن پر 0.86V کا اوروڈ بائیسڈ وولٹیج کنٹرول سرکٹ میں 1.8 mA بہنے کا سبب بنتا

سوئچ کے طور پر ٹرانسسٹر کا آپریشن : Fig 1 میں Q_1 کے لیے سوئچنگ ایکشن یہ بتاتا ہے کہ آؤٹ پٹ کرنٹ کو ان پٹ پر کیسے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔ مندرجہ ذیل اہم آپریشن خصوصیات کو نوٹ کریں۔



- ٹرانسسٹر عام طور پر بند ہوتا ہے، بغیر کسی آؤٹ پٹ کرنٹ کے ب کہ کہ بیس ایمیٹر سرکٹ میں فارورڈ وولٹیج کا ایپلیکیشن نہ ہو۔
- بیس کرنٹ کو کنٹرول کرنے والا فارورڈ وولٹیج آؤٹ پٹ کرنٹ کی مقدار کا تعین کرتا ہے۔

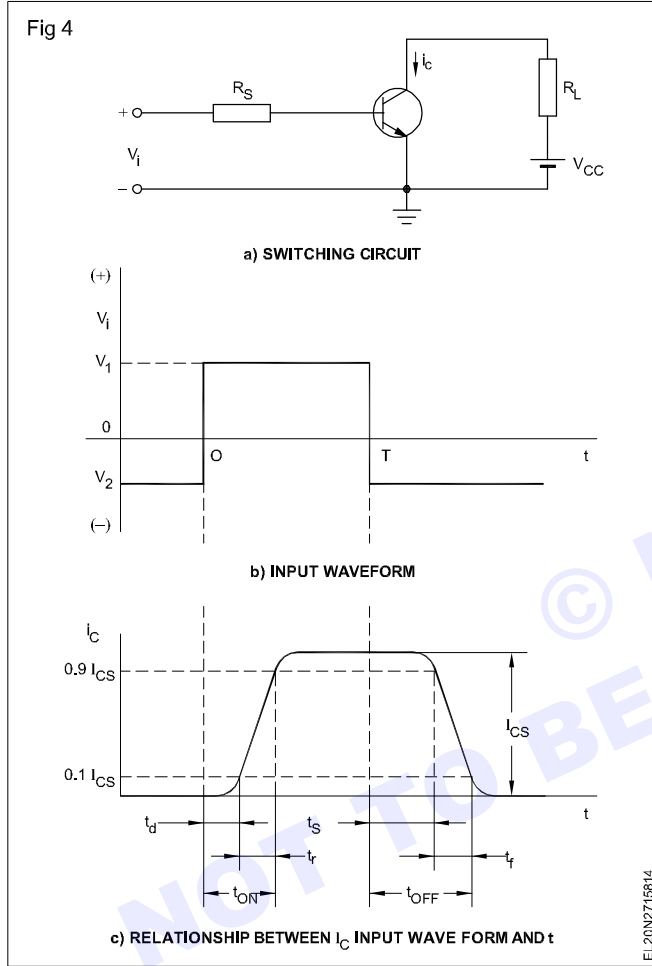
Fig 2 میں ان پٹ کا کنٹرول سرکٹ بیس کرنٹ کا تعین کرتا ہے۔ پاور سرکٹ کے لیے، آؤٹ پٹ کلیکٹر کرنٹ ہے۔ ایک این پی این ٹرانسسٹر Q_1 کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس قسم کے لیے مثبت V_{BE} فارورڈ وولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایمیٹر دونوں میں مشترک ہے (a) ان پٹ پر کنٹرول سرکٹ اور (b) پاور آؤٹ پٹ سرکٹ۔

Q_1 کا بیس ایمیٹر جنکشن، Fig 1 میں بیٹری B_1 کے ذریعے آگے بڑھایا جا سکتا ہے۔ فارورڈ وولٹیج لگانے کے لیے سوئچ S_1 کو بند کرنا ضروری ہے۔ Q_1 کے کلکٹر کے لیے ریورس وولٹیج B_2 کے ذریعے فراہم کیا جاتا ہے۔ ریورس پولرٹی کا مطلب ہے کہ N کلکٹر بیس سے زیادہ مثبت ہے۔ سوئچ S_1 کے کھلے ہونے کے ساتھ، بیس ایمیٹر (یا کنٹرول) سرکٹ میں کوئی کرنٹ نہیں آتا ہے وجہ یہ ہے کہ فارورڈ وولٹیج کا ایپلیکیشن نہیں ہوتا ہے۔

لہذا، ایمیٹر سے ٹرانسسٹر کے کلکٹر تک ریزسٹنس بہت زیادہ ہے۔ پاور سرکٹ میں کوئی کرنٹ نہیں بہتا، اور لیمن روشن نہیں ہوتا۔ اگلا، فرض کریں کہ سوئچ S_1 بند ہے۔ اس کی وجہ سے کنٹرول سرکٹ میں ایک چھوٹا کرنٹ بہتا ہے۔ R_1 بیس سرکٹ کے لیے کرنٹ محدود

جب ان پٹ سگنل $T = t$ (Fig 4b) پر اپنی ابتدائی حالت میں واپس آجاتا ہے، تو کرنٹ دوبارہ فوری یو کے ب دینے میں ناورک ہوجاتا ہے۔ وقفہ جو ان پٹ ویوفارم کی منتقلی اور اس ٹائم کے درمیان گزرتا ہے جب I_{sc} کے 90 فیصد تک گر جاتا ہے اسے اسٹوریج ٹائم t_{st} کہا جاتا ہے۔ اسٹوریج کا وقفہ گرنے کا ٹائم t_{tt} کے بعد آتا ہے، جو کہ i_c کو 90 سے 10 فیصد تک گرنے کے لیے درکار ٹائم ہے۔ ٹو آف کے لیے ٹور آف ٹائم کو اسٹوریج اور گرنے کے اوقات کے مجموعہ کے طور پر بیان کیا گیا ہے،

$$t_{OFF} = t_s + t_f$$



ٹرانزسٹر سوئچ کا ایپلیکیشن: ٹرانزسٹر سوئچ کو الیکٹرانک آن اور آف

- سوئچ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
- مستحکم، مونو اسٹیبل اور بائی اسٹیبل یا فلپ فلاپ ملٹی وائبریٹر رکٹس میں
- کاؤنٹر اور پلس جنریٹر سرکٹ میں
- کلپنگ سرکٹس میں
- کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ کے سامان میں جھاڑو اس پار کرنے والے وئج کے طور پر
- ایک ریلے کے طور پر، لیکن مکینیکل ریلے کے برعکس، رانجسٹر میں کوئی حرکت پذیر میکینیکل پارٹس نہیں ہوتے۔

ہے۔ یہ کرنٹ بدلے میں E سے C تک ٹرانزسٹر کی ریزسٹنس کو کم کرنے کا سبب بنتا ہے۔ اس کا اثر یہ ہے کہ ٹرانزسٹر کے کلکٹر سے $85mA$ کا ایک بڑا کرنٹ بہتا ہے۔ Fig 4 میں E سے C تک ریزسٹنس کا حساب لگایا گیا ہے۔

$$R = \frac{V}{I} = \frac{0.4 V}{0.085A} = 4.7 \text{ ohm}$$

E سے C تک ٹرانزسٹر کی ریزسٹنس اس کی سابقہ اعلیٰ قیمت 9 میگاوم سے گھٹ کر 4.7 اوہم کی کم قیمت پر آ گئی ہے۔ نتیجے کے طور پر، ٹرانزسٹر ایک بند سوئچ کی طرح ورک کر رہا ہے۔

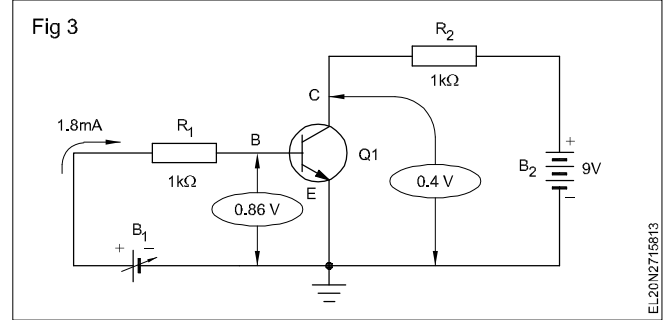


Fig 2 میں ٹرانزسٹر کو کٹ آف پوزیشن پر بتایا گیا ہے۔ یہ E سے C تک اپنی زیادہ سے زیادہ ریزسٹنس تک پہنچ گیا ہے اور کرنٹ کاٹ دیا ہے۔ بہت چھوٹا کرنٹ اب بھی بہتا ہے ٹرانزسٹر میں اقلیتی کرنٹ پریئرز کی وجہ سے ہے، جو کہ رساو کرنٹ ہے۔

Fig 3 میں ٹرانزسٹر کو سنترپتی پر بتایا گیا ہے۔ یہ E سے C تک اپنی کم سے کم ریزسٹنس تک پہنچ گیا ہے، جو زیادہ سے زیادہ کلکٹر کرنٹ پیدا کرتا ہے۔ جب ایک سوئچ کے طور پر استعمال کی جاتا ہے، تو ٹرانزسٹر کو ایمپٹر بیس وولٹیج کی وجہ سے بیس کرنٹ کے ذریعے منقطع ہونے یا سنترپتی کی طرف لے جایا جاتا ہے۔

ٹرانزسٹر سوئچنگ اوقات: اب ہم ٹرانزسٹر کے رویے پر توجہ دیں کیونکہ یہ ایک حالت سے دوسری حالت میں منتقل ہوتا ہے۔ Fig 4 a میں ٹرانزسٹر سرکٹ پر غور کریں، Fig 4 b میں پلس ویوفارم سے چلایا جاتا ہے۔ یہ ویوفارم وولٹیج کی سطح $2V$ اور V_1 کے درمیان ٹرانزیشن کرتا ہے۔ V_2 پر ٹرانزسٹر کٹا وانڈنگ ہے، اور V_1 پر ایک ریزسٹر R_1 کے ذریعے بیس اور ایمپٹر کے درمیان لاگو کیا جاتا ہے جو سرکٹ میں واضح طور پر شامل کیا جا سکتا ہے یا ویوفارم Fig 4b میں ماخذ کی آؤٹ پٹ رکاوٹ کی نمائندگی کر سکتا ہے۔

کلکٹر کرنٹ I_c کا ان پٹ ویوفارم پر ردعمل، اس ویوفارم سے اس کے ٹائم کے تعلق کے ساتھ، Fig 4 c میں ہے۔ کرنٹ فوری طور پر ان پٹ سگنل کا یو کے ب نہیں دیتا ہے۔ اس کے بجائے، ایک تاخیر ہوتی ہے، اور اس تاخیر کے دوران گزرنے والے ٹائم کے ساتھ ساتھ کرنٹ کو اس کی زیادہ سے زیادہ (سنترپتی) ویلیو کے 10 فیصد تک بڑھنے کے لیے درکار ٹائم $t_{sc} = R_c / V$ ، تاخیر کا ٹائم t_d کہا جاتا ہے۔ پریسٹنس ویوفارم میں غیر صفر اضافہ کا ٹائم ہوتا ہے جو I_{cs} کے 10 سے 90 فیصد تک کرنٹ کے بڑھنے کے لیے درکار ٹائم ہے۔ کل ٹرن آن ٹائم t_{ONT} تاخیر اور بڑھنے کے ٹائم کا مجموعہ ہے،

$$t_{ON} = t_d + t_r$$

سيريز وولٹیج ریگولیٹر

مکمل ایمپلیفائر سرکٹس بنائیں تقریباً تمام الیکٹرانک سسٹم ایمپلیفائر کے ساتھ ورک کرتے ہیں۔ ہم اپنے ریڈیو پر خبریں یا دوسرے پروگرام سن سکتے ہیں، محض اس لیے کہ ریڈیو میں موجود ایمپلیفائر اپنے اینٹینا سے موصول ہونے والے کمزور سگنلز کو ایمپلیفائر کرتا ہے۔

امپلیفائر کی درجہ بندی : لنیر امپلیفائر کو ان کے آپریشن کے انداز کے مطابق درجہ بندی کیا جاتا ہے، یعنی جس طرح سے وہ ویلیو وں کے پہلے سے طے شدہ سیٹ کے مطابق ورک کرتے ہیں۔ ہمپلیفائر کی مختلف وضاحتیں درج ذیل عوامل پر مبنی ہیں۔

- ## 1 ٹرانسپیرینڈنسی کنفیگریشن کی بنیاد پر

a یک عام ایمیٹر (سی ای) یمپلیفائر

b کامن کلیکٹر (CC) یمپلیفائر

c کامن بیس (CB) یمپلیفائر

- ## 2 آؤٹ پٹ کی بنیاد پر

a یک وولٹیج ایمپلیفائر

b پرسنٹس یمپلیفائر

C پاور یمپلیفائر

- ### 3 ان پٹ کی بنیاد پر

a. ایک چھوٹا سا سگنل یمپلیفائر

b بڑا سگنل یمپلیفائر

- #### 4 جوائنٹس ے کی بنیاد پر

a) ایک RC جوینٹس ایمپلیفائر

b ٹرانسفارمر کیلڈ یمپلیفائر

C مائبادا کیلڈ یمپلیفائر

d براہ راست جوینٹس ے یمپلیفائر

- ## 5 فریکوئنسی کے یو کے ب کی بنیاد پر

a. ایک آڈیو فریکوئنسی (AF) ایمپلیفائر

b انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی (IF) ایمپلیفائر

C ریڈیو فریکوئنسی (RF) میملیفائر

د V H F اور UHF میمیفائر

- ## 6 تاثرات کی بنیاد پر

a یک پرسنٹس سیریز فیڈ ییچہ یمیلیفائر

b. یر سنٹس پر الیل فیڈ بیجہ یمایفائر

C وولتج سير بز فبڈ بيجه بمبافائر

d و لَطَّحَ بِرَ اللَّيْلِ فَيَدُّ بِحِمَى بِمَافَائِرَ

- ## 7 بایزڈ کی شرائط کی بنیاد پر

a کلاس A باور بمبائے

b کلاس B باور اہمیت

ع. کلاس AB دایره ای و دایره ای

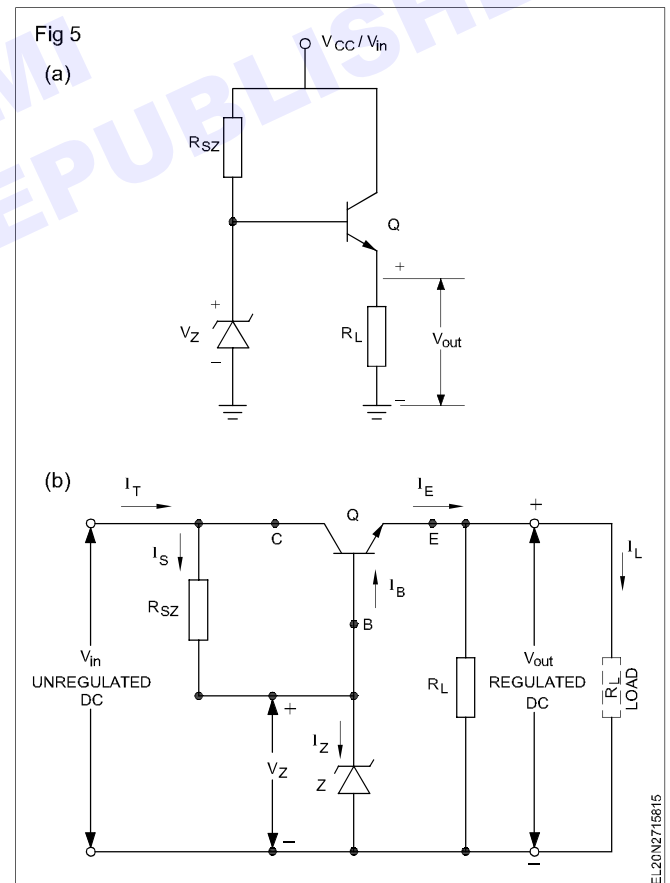
زینر ڈائیوڈ کا استعمال کرتے ہوئے وولٹیج ریگولیٹڈ پاور سپلائی وولٹیج ریگولیٹر کی سب سے آسان شکل ہے۔ لیکن، زینر وولٹیج ریگولیٹر کے دو اہم دیمریٹس ہیں :

- 1 جب لوڈ کرنٹ کی ضرورت زیادہ ہوتی ہے، چند ایمپیئرز کے آرڈر کے بارے میں، زینر ریگولیٹر کو ایک بہت زیادہ واٹلیج زینر ڈائیوڈ کی ضرورت ہوتی ہے جو ہائی کرنٹ کو سنبھالنے کے قابل ہو۔

- 2 زینر ریگولیٹر میں، لوڈ ریزسٹر تقریباً زینر مائنبادا، R کا آؤٹ پٹ مائنبادا دیکھتا ہے جو چند اوہم سے لے کر چند دسیوں اوہم (عام طور پر 5Ω سے) 25Ω تک ہوتا ہے۔ یہ کافی زیادہ آؤٹ پٹ مائنبادا ہے کیونکہ ایک مثالی پاور سپلائی کا آؤٹ پٹ مائنبادا صفر وہم ہونا چاہیے۔

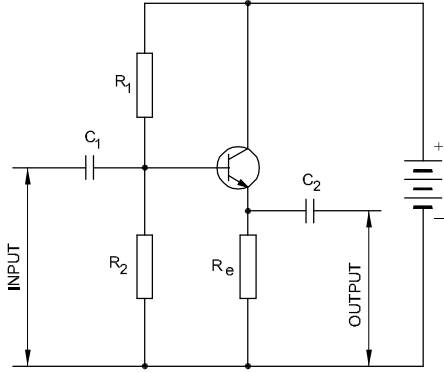
زینر ریگولیٹرز کے ان دو ڈیمرٹس کو Fig 5 میں دکھایا گیا ایک سادہ سیریز ریگولیٹر میں دور کیا گیا ہے۔

سادہ سیریز کا ریگولٹر Fig 5 a میں ہے، Fig 5 b میں دوبارہ تیار کیا گیا ایک زینر ریگولٹر کے سوا کچھ نہیں ہے جس کے بعد ایک ایمیٹر فالوور ہے۔ اس طرح کا سرکٹ لوڈ وولٹیج کو تقریباً کانسنٹنٹ رکھ سکتا ہے، اس طرح وولٹیج ریگولٹر کے طور پر ورک کرتا ہے۔



ایمپلیفائر کی درجہ بندی : ایک ایمپلیفائر ایک الیکٹرانک سرکٹ ہے جو کمزور ان پٹ سگنلز کی سطح کو بہت زیادہ آؤٹ پٹ سگنلز میں بڑھانے یا بڑھانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ زیادہ تر سرکٹس میں ٹرانزسٹرز کو ایمپلیفائر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ، ریزسٹرز، کیپیسٹرز اور ایک ہائینسنگ بیٹری کی ضرورت ہے۔

Fig 7

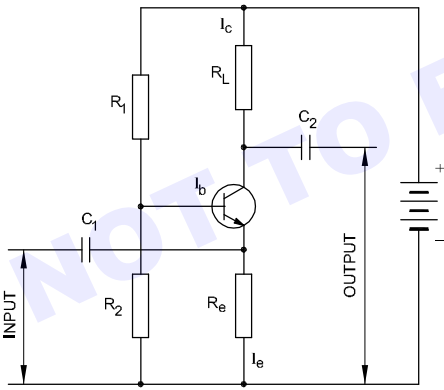


EL20N2715817

کیپیسٹر C_1 اور C_2 کے ایکٹو وہی ہیں جو کامن ایمپٹر سٹیج کے لیے ہیں، جیسا کہ ممکنہ نیٹ ورکس R_1 اور R_2 جو ایمپٹر بیس جنکشن کے لیے فارورڈ بایزڈ فراہم کرتے ہیں۔ کامن - کلیکٹر سرکٹ کا ایکسک فائدہ وہ تیار ہے جس کے ساتھ وولٹیج سے قطع نظر سرکٹ کے کسی بھی نقطہ پر براہ راست جوینٹس آ جا سکتا ہے۔

کامن بیس ایمپلیفائر : اس سرکٹ میں بیس ایمپٹر ٹرمینل اور کلیکٹر ٹرمینل کے درمیان مشترکہ ٹرمینل ہے۔ ایمپٹر کرنٹ I_c ان پٹ کرنٹ ہے اور کلیکٹر کرنٹ I_c آؤٹ پٹ کرنٹ ہے۔ (Fig 8) چونکہ $I_c = I_b + I_e$ اور چونکہ اس سرکٹ میں I_c سے بڑا ہے، I_b کی ویلیو کے لحاظ سے، پرسنٹس حاصل I_c ہمیشہ ایک سے تھوڑا کم ہوگا۔ لہذا، ایک کامن بیس سرکٹ میں کوئی پرسنٹس فائدہ نہیں ہو سکتا۔ تاہم، فارورڈ بایزڈ ایمپٹر بیس جنکشن کی کم رکاوٹ اور ریورس بایزڈ کلیکٹر بیس جنکشن کی اونچی رکاوٹ کی وجہ سے ایک بڑا وولٹیج حاصل ہوتا ہے۔

Fig 8



EL20N2715818

مثال کے طور پر، اگر ہم فرض کریں کہ 200Ω کی ان پٹ ریزسٹرس $50K$ کی لوڈ ریزسٹنس اور 0.98 کا پرسنٹس فائدہ، وولٹیج کا اضافہ $50k/200 \times 0.98 = 245$ ہے۔

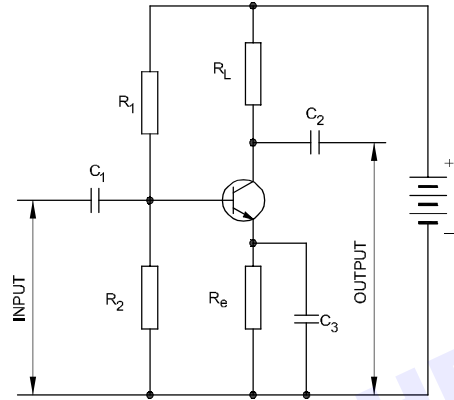
وولٹیج ایمپلیفائر : ایک ایمپلیفائر ایک سرکٹ ہے جس میں ایک یا زیادہ ٹرانزسٹر شامل ہوتے ہیں اور اسے ان پٹ ٹرمینلز پر لگائے جانے والے الٹرنیٹو سگنل کو بڑھانے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ اسے وولٹیج ایمپلیفائر کہا جاتا ہے۔ اگر آؤٹ پٹ وولٹیج کا سائز یا وسعت ان پٹ وولٹیج سے کافی زیادہ ہے، تو اسے ایمپلیفائر کا وولٹیج گین کہا جاتا ہے۔

وولٹیج ایمپلیفائر کا بیسک ورک کم از کم تحریف کے ساتھ دیے گئے نفع کو پیدا کرنا ہے، یعنی آؤٹ پٹ وولٹیج کی ویو فارم وہی ہونی

مذکورہ بالا میں سے سیریل نمبر ایک اور دو کی اس حالت میں وضاحت کی گئی ہے۔ تفصیلی مطالعہ کے لیے اس کتاب میں بیان کیے گئے کچھ امپلیفائر طلبہ اپنی خصوصی دلچسپی کے لحاظ سے باقی حصوں کے لیے کسی بھی معیاری کتاب کا حوالہ دے سکتے ہیں۔

کامن ایمپٹر ایمپلیفائر : اس قسم کا سرکٹ اب تک سب سے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔ اس میں پاور کا سب سے بڑا فائدہ، کافی کرنٹ اور وولٹیج کا فائدہ ہے، اور ملٹی اسٹیج ایپلی کیشن میں خاص طور پر فائدہ مند ہے جب زیادہ فائدہ بیسک ضرورت ہے۔ ایک واحد D.C سیلائی بیٹری سے بائیسنگ کے ساتھ ایک عام ایمپٹر ایمپلیفائر اسٹیج Fig 6 میں ہے۔

Fig 6



RESISTORS

 $R_1 = 22k\Omega$ $R_2 = 6k\Omega$ $R_L = 3.3k\Omega$ $R_E = 0.5k\Omega$

CAPACITORS

 $C_1 = 10\mu F$ $C_2 = 10\mu F$ $C_3 = 200\mu F$

EL20N2715816

سگنل بیس اور ایمپٹر کے درمیان لاگو ہوتا ہے اور آؤٹ پٹ کلیکٹر سے لیا جاتا ہے۔ ٹرانزسٹر کے ورک کرنے کے لیے، ایمپٹر بیس جنکشن کو فارورڈ بایزڈ ہونا چاہیے، ریزسٹرس R_1 اور R_2 بیس وولٹیج کو سیٹ کرتے ہیں تاکہ ایمپٹر فارورڈ بایزڈ ہو۔ کلیکٹر کرنٹ لوڈ ریزسٹرس R_L اور R_E کے ذریعے بہتا ہے اور کلیکٹر پر R_L کے ذریعے ڈیولپمنٹ وولٹیج آؤٹ پٹ ہے۔

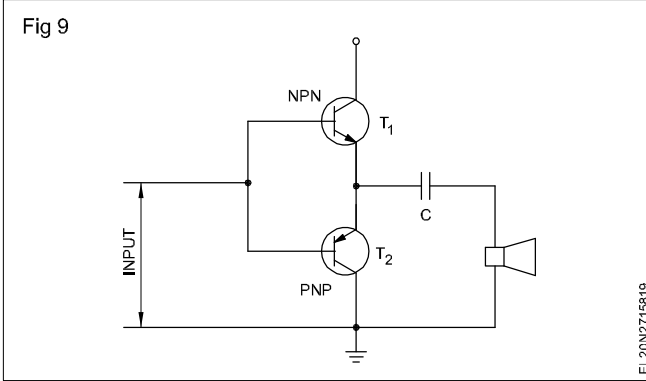
ٹرانزسٹر کا وولٹیج حاصل زیادہ تر اس مخصوص ریزسٹر کی ویلیو سے طے ہوتا ہے کیونکہ کلیکٹر کرنٹ میں تبدیلی کی وجہ سے اس کے پار تیار ہونے والا وولٹیج ان پٹ سگنل سے بیس ریزسٹر میں تیار ہونے والے وولٹیج سے کہیں زیادہ ہے۔

ریزسٹر ری کو کلیکٹر کرنٹ میں درجہ حرارت کی تبدیلیوں کے اثر کو کم کرنے کے لیے شامل کیا گیا ہے۔ R_E کو پرسنٹس تاثرات کے ذریعے سگنل حاصل کرنے میں کمی سے پریویونٹر کے لیے، ایک کیپیسٹر C_3 کو R_E کے پیرالیل طور پر شامل کیا جا سکتا ہے۔

کامن کلیکٹر ایمپلیفائر : اس لیے آؤٹ میں، کلیکٹر ان پٹ اور آؤٹ پٹ سرکٹس کے لیے مشترکہ نقطہ ہے، ان پٹ سگنل کو بیس اور کلیکٹر کے درمیان لاگو کیا جاتا ہے اور ایمپٹر اور کلیکٹر کے درمیان اتار اجاتا ہے، Fig 7۔ قابل ذکر خصوصیت بڑی ان پٹ رکاوٹ ہے جو تقریباً برابر ہے۔ R اور R کے پیرالیل سرکٹ سے۔ تاہم، آؤٹ پٹ ریزسٹنس کم ہے اور، اس وجہ سے اس کی پیروی ہے کہ وولٹیج کا فائدہ کم ہے، لیکن ایک اعلیٰ کرنٹ ایمپلیفیکیشن حاصل کیا جا سکتا ہے۔

پاور کا ایک اچھا سودا فراہم کرنا ہے۔ پاور ایمپلیفائر کی مثالیں کلاس A، کلاس B، کلاس AB اور کلاس C ہیں۔

Fig 9 تکمیلی ہم آہنگی کلاس B پش برج پاور ایمپلیفائر سرکٹ کو دکھاتا ہے۔ پاور ایمپلیفائرز کی ایک تکمیلی جوینٹس ی میں، ان میں سے ایک این پی این قسم اور دوسرا پی این پی قسم ہے۔ بغیر کسی ان پٹ سگنل کے، نہ ہی ٹرانزسٹر ورک کرتا ہے اور نہ ہی آؤٹ پٹ صفر ہے۔ جب ان پٹ سگنل مثبت ہوتا ہے، تو این پی این ٹرانزسٹر T_1 چلتا ہے اور پی این پی ٹرانزسٹر T_2 کاٹ دیا جاتا ہے۔ جب سگنل منفی جا رہا ہے، تو T_1 کو ٹیون کیا جاتا ہے جبکہ T_2 کنڈکٹر۔ اس سرکٹ کی زیادہ سے زیادہ کارکردگی تقریباً 78 فیصد ہے۔



چاہیے جو ان پٹ ویو فارم کی ہوتی ہے، لیکن یقیناً اس کی شدت میں بہت زیادہ ہونا چاہیے۔ وولٹیج ایمپلیفائر کی مثالیں عام بنیاد اور عام ایمپٹر ایمپلیفائر ہیں۔

کرنٹ ایمپلیفائر : کرنٹ ایمپلیفائر کا ورک اس ٹائمہوتا ہے جب کرنٹ کو بیس میں لگایا جاتا ہے، لوڈ ایمپٹر کلیکٹر سرکٹ میں بہنے کے لیے بہت زیادہ کرنٹ کو متاثر کر سکتا ہے۔

قابل ذکر نتیجہ یہ ہے کہ، اگر بیس کرنٹ کو ایک خاص تناسب سے بڑھایا جاتا ہے، تو کلیکٹر کرنٹ میں بیس کرنٹ ایک مطابقت کو جنم دیتا ہے، لیکن کلیکٹر کرنٹ میں بہت بڑی تبدیلیاں آتی ہیں۔ ہم نے پرسنٹس پرورش حاصل کر لی ہے۔ ان پٹ کرنٹ اور آؤٹ پٹ کرنٹ کا تناسب ایمپلیفائر کا کرنٹ گین کہلاتا ہے۔

پرسنٹس ایمپلیفائر کی ایک مثال کامن ایمپٹر، کامن کلیکٹر ایمپلیفائر ہے۔ کامن ایمپٹر ایمپلیفائر کا پرسنٹس فائدہ 50 سے 300 ہے اور کامن کلیکٹر ایمپلیفائر کا 50 سے 500 ہے۔

پاور ایمپلیفائر : پاور ایمپلیفائر کا استعمال آؤٹ پٹ میکانزم کو چلانے کے لیے کیا جاتا ہے، جیسے لاؤڈ سپیکر، انرفون کا ایک جوینٹس، چلتی ہوئی کوائل میٹر یا کوئی اور قسم کا اشارہ کرنے والا آلہ۔ پاور ایمپلیفائر کا بیسک ورک آؤٹ پٹ ڈیوائس یا لوڈ سرکٹ میں غیر مسخ شدہ

فنکشن جنریٹر اور کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ (Function generator and cathode ray oscilloscope (CRO))

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- فنکشن اور اے ایف (آڈیو فریکوئنسی) جنریٹر کے استعمال اور کنٹرول کی وضاحت کریں
- ہلاک ڈائیگرام کے ساتھ CRO کے فنکشن کی وضاحت کریں
- CRO میں مختلف کنٹرولز کے ایکٹو بیان کریں
- الیکٹرانک سرکٹس میں CRO کا استعمال بیان کریں۔

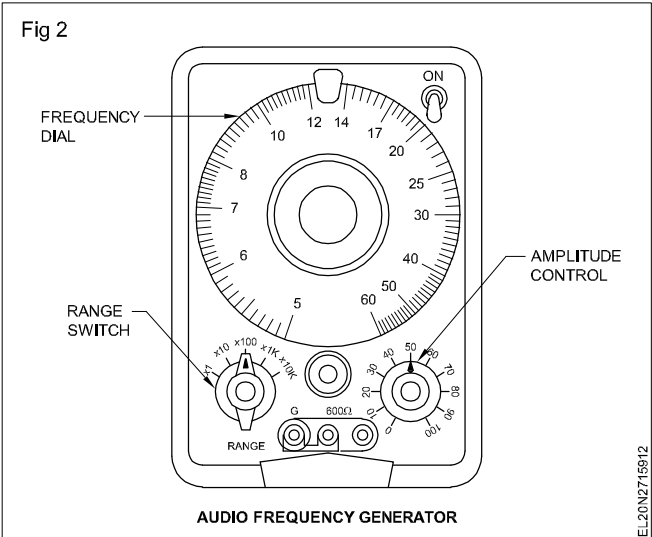
- 7 امپلٹڈ کنٹرول : یہ آؤٹ پٹ سگنل کے امپلٹڈ کو کنٹرول کرتا ہے
- 8 آفسیٹ کنٹرول : یہ آؤٹ پٹ کے ڈی سی آفسیٹ کو کنٹرول کرتا ہے۔
- 9 فائرفریکوئنسی ڈائل : ویو کی شکلوں کی آؤٹ پٹ فریکوئنسی اس ڈائل کی لے آؤٹ اور منتخب کردہ رینج کی پاور جنریشن کے ذریعہ دی جاتی ہے۔

آپریٹنگ معلومات : فنکشن جنریٹر 240V سے چلتا ہے۔ اے سی مینز۔ جب پاور آن سوئچ ڈپریشن ہو گا تو ایل ای ڈی چمک جائے گی۔

مطلوبہ فریکوئنسی فریکوئنسی رینج سوئچ کو دبا کر سیٹ کی جاتی ہے اور فائرفریکوئنسی ڈائل کی پوزیشننگ ہوتی ہے۔ سے مطلوبہ ویو کو سائن، اسکوائر یا مثلث سے مناسب فنکشن بٹن کو دبا کر منتخب کیا جاتا ہے۔

منتخب آؤٹ پٹ سگنل کے امپلٹڈ کو امپلٹڈ کنٹرول نوب کے ذریعے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔ 0-20 V پیک سے ڈسپلے کے امپلٹڈ میں تبدیلی ممکن ہے۔ TTL آؤٹ پٹ امپلٹڈ کنٹرول سے متاثر نہیں ہوتا ہے۔

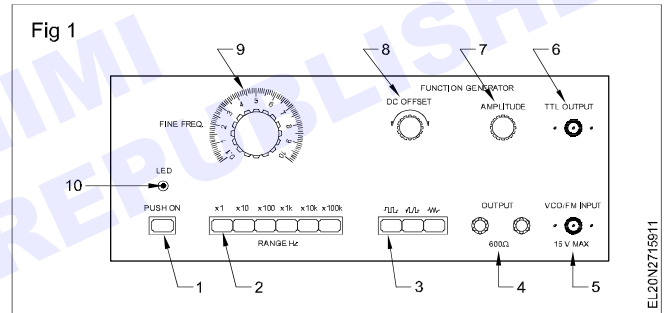
آڈیو فریکوئنسی (AF) جنریٹر (Fig 2) : آڈیو فریکوئنسی جنریٹر 20 Hz سے 20 kHz تک سائن ویو سگنل تیار کرتے ہیں۔ کچھ قسم کے AF جنریٹرز 100 kHz تک سائن ویو پیدا کرتے ہیں۔ سائن ویو کے علاوہ اسکوائر ریپلے یں بھی پیدا کرنے کا انتظام ہو سکتا ہے۔



تعارف : فنکشن جنریٹر ایک ایسا سامان ہے جو مختلف فریکوئنسی اور امپلٹڈ پر سائن، اسکوائر اور تکوئی ریپلے وں کی پاور جنریشن فراہم کرنے کے قابل ہے۔ اس میں زیادہ سے زیادہ 20 وولٹ کی پیک سے پیک سگنل امپلٹڈ ہے۔ ایک فنکشن جنریٹر فریکوئنسی مائیولیشن، ٹون کنٹرول، آڈیو الیکٹرانک، دیگر لیبارٹری اور تحقیقی ورک میں اپیلی کیشنز تلاش کرتا ہے۔

پینل کنٹرول اور فنکشن جنریٹر کی خصوصیات

فنکشن جنریٹر کا فرنٹ پینل کنٹرول کرتا ہے۔ (Fig1)



1 پاور آن آف سوئچ : فنکشن جنریٹر کو آن کرنے کے لیے اس بٹن کو افسردہ ہونا چاہیے۔ ایک ہی بٹن کو بند کرنے کے لیے جاری کرنے کے لیے دبایا جانا چاہیے

2 رینج سلیکٹرز : رینج کا سلیکشن دہائی کی فریکوئنسی کی قسم کا ہے۔ آؤٹ پٹ فریکوئنسی منتخب کردہ رینج اور فریکوئنسی ڈائل اشارے کی مصنوعات کے ذریعہ دی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر ڈپریشن اور فریکوئنسی ڈائل میں 10 K رینج بٹن 2 پر ہے، تو آؤٹ پٹ فریکوئنسی 20 KHz ہے۔

3 فنکشن سلیکٹرز : یہ سلیکٹر مطلوبہ آؤٹ پٹ ویو فارم کا سلیکشن کرتے ہیں۔ (اسکوائر، سائن یا مثلث)

4 آؤٹ پٹ جیک : فنکشن سوئچ کے ذریعہ منتخب کردہ ویو کی شکلیں اس جیک پر دستیاب ہیں۔

5 VCO ان پٹ جیک : ایک ایکسٹرنل وولٹیج $\pm 20V$ پیک سے زیادہ نہیں (ان پٹ آؤٹ پٹ فریکوئنسی میں فرق کرے گا۔ فریکوئنسی میں تبدیلی براہ راست ان پٹ وولٹیج کے متناسب ہے۔

6 ٹی ٹی ایل جیک : اس جیک پر ایک ٹی ٹی ایل (ٹرانسسٹر، ٹرانزسٹر لاجک) اسکوائر ویو دستیاب ہے۔ یہ آؤٹ پٹ امپلٹڈ سے آزاد ہے۔

پٹ سگنل کے ٹسپلے کو چھوڑ کر ٹیوب کے چہرے پر جھاڑو دیتے ٹائممنحرف ہو جاتی ہے۔ ایک آسیلوسکوپ عام طور پر مشتمل ہوتا ہے:

- توجہ دینے والا
- ایمپلیفائرز
- آری ٹوتھ جنریٹر
- گیٹ ایمپلیفائر یا زیڈ ایمپلیفائر
- ٹرگرنگ
- CRT (کیتھوڈ رے ٹیوب)
- پاور کی فراہمی

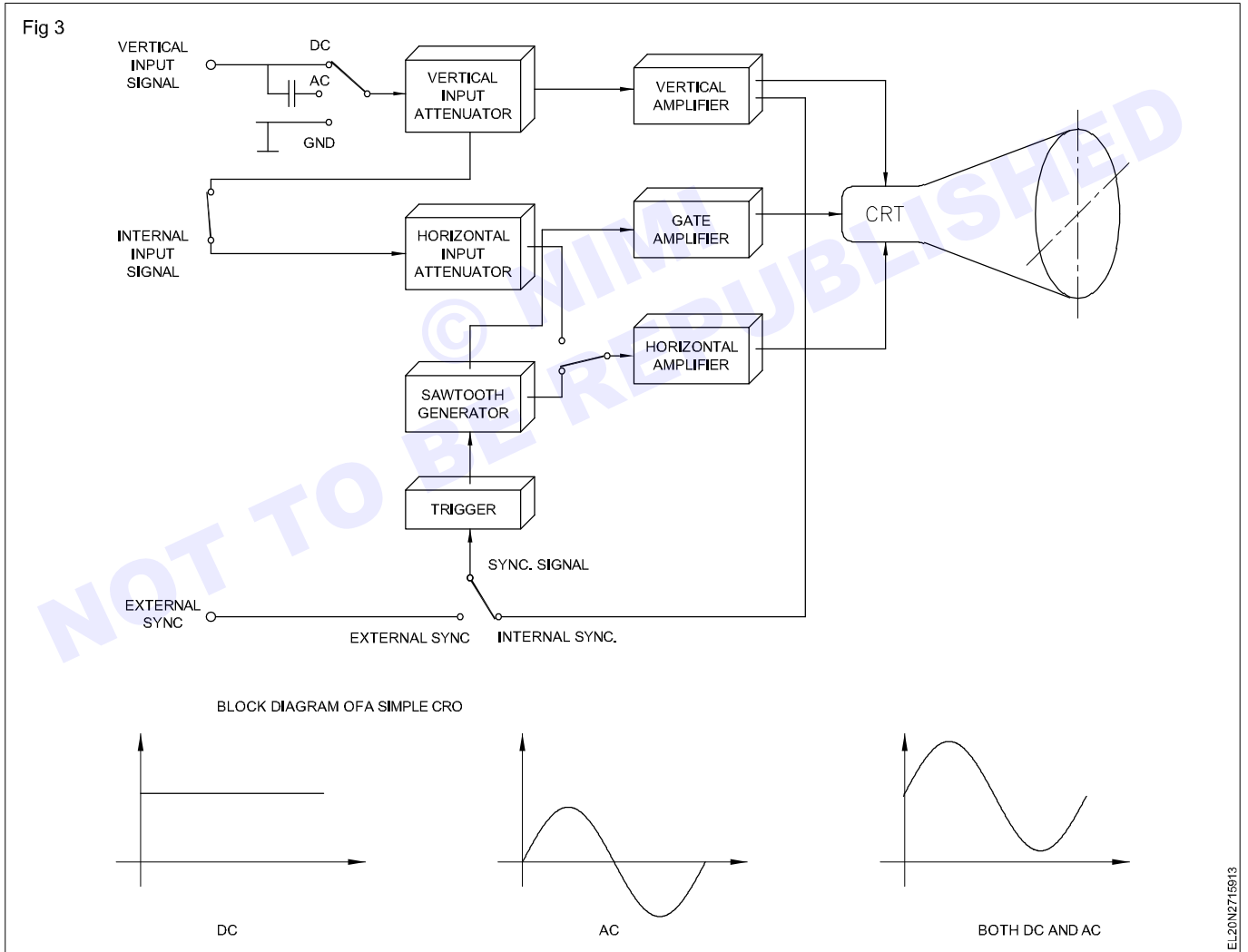
ایک سادہ کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ کا بلاک ڈیاگرام Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔

ان جنریٹرز میں ایک وریبلے امپلٹڈ کا کنٹرول ہوتا ہے جو سگنل کے امپلٹڈ کو 10 mv سے 20V میں تبدیل کرتا ہے۔ اس جنریٹر کی مدد سے ریڈیو، ٹی وی ریکارڈرز اور آڈیو ایمپلیفائر میں آڈیو ایمپلیفائر کے فیز کو ٹیسٹنگ ا جا سکتا ہے۔

جبکہ فریکوئنسی رینج سوئچ مطلوبہ فریکوئنسی رینج کا سوئچ منتخب کرتا ہے مطلوبہ فریکوئنسی رینج کا سلیکشن کرتا ہے، فریکوئنسی ڈائل کو مطلوبہ رینج کے اندر فریکوئنسی کو منتخب کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ (CRO)

تعارف : آسیلوسکوپ ایک الیکٹرانک پیمائش کرنے والا آلہ ہے جو ان پٹ ٹرمینلز پر لاگو کسی بھی ویو کی شکل کی بصری پیشکش فراہم کرتا ہے۔ ٹیلی ویژن ٹیوب کی طرح کیتھوڈ رے ٹیوب (سی آر ٹی) سامنے کی سکرین پر ویو کی شکل کے طور پر لگائے جانے والے سگنل کا بصری ٹسپلے فراہم کرتی ہے۔ ایک الیکٹران کی شہتیر ان

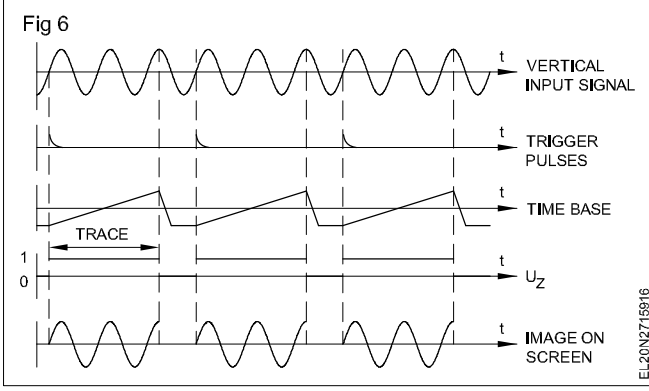


پر لاگو کرنے سے پہلے بڑھا دیتے ہیں۔ افقی ایمپلیفائر سگنل کو بڑھاتا ہے، اس سے پہلے کہ یہ X- پلیٹوں سے کنکشن ہو۔

آری ٹوتھ جنریٹر : کسی بھی شکل کا ماپنے والا سگنل Y ان پٹ (پلیٹ) سے کنکشن ہوتا ہے اور پھر یہ اسکرین پر ظاہر ہوتا ہے۔ ایکس پلیٹس پر سگنل ایسا ہونا چاہیے کہ اسکرین پر موجود Fig 4 وائی

اٹینیویٹر : ان پٹ سگنل کو ایمپلیفائر پر لاگو کرنے سے پہلے اسے ایک مناسب شدت تک کم کیا جانا چاہیے۔ اٹینیویٹر عمودی اور افقی ایمپلیفائر دونوں کے ان پٹ پر ورک کرتے ہیں۔

ایمپلیفائر : آسیلوسکوپ کے ایمپلیفائر عمودی ایمپلیفائر اور افقی ایمپلیفائر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ عمودی ایمپلیفائر عمودی ان پٹ سگنل کو Y- پلیٹوں



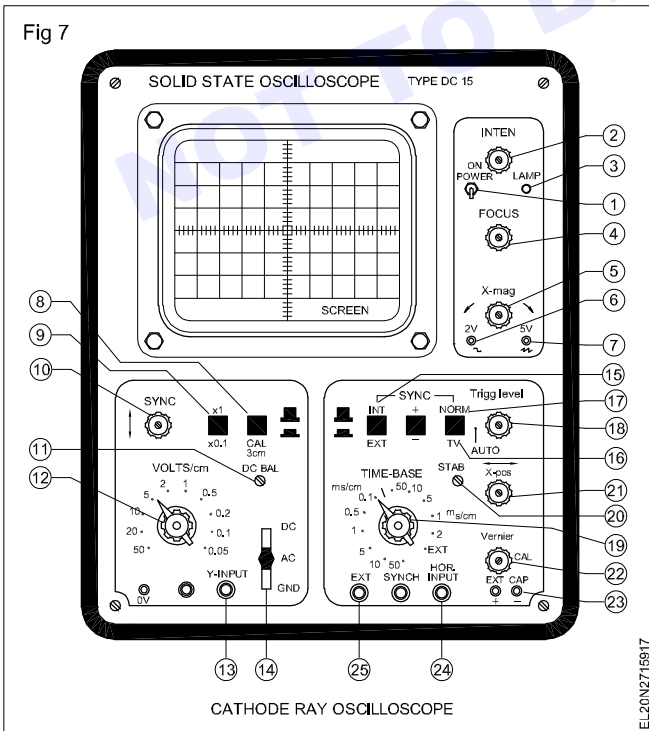
ایکسٹرنل ٹرگرنگ : سگنل جو ٹرگر کو فراہم کیا جاتا ہے وہ ایکسٹرنل سگنل ہے، جو ایکسٹرنل، مطابقت پذیری سے سگنل کا استعمال کر کے تیار کیا جاتا ہے۔

لان ٹرگرنگ : جو سگنل ٹرگر کو فراہم کیا جاتا ہے وہ CRO کی پاور سپلائی کا سگنل ہے۔ (بلاک ڈیاگرام میں نہیں دکھایا گیا) ضرورت کے مطابق ٹرگرز کی شکل کو منتخب کرنے کے لیے سوئچ فراہم کیے جاتے ہیں۔ ایک CRO میں، مناسب ٹائمسکالیکشن کیا جا سکتا ہے جس کی وجہ سے سکرین پر موجود ساکن ہو جاتی ہے۔

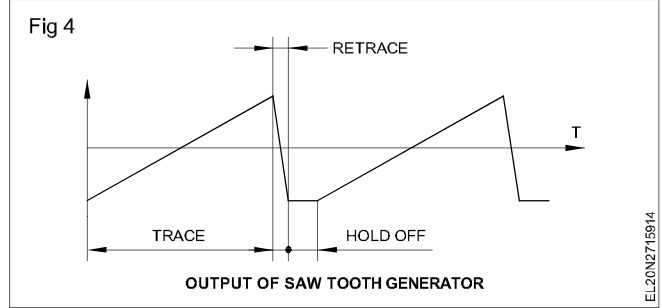
CRO (کیتھوڈ رے ٹیوب) : کنسٹرکشن خصوصیات کو بعد میں اس متن میں بیان کیا گیا ہے۔

پاور کی فراہمی : کم ولٹیج اور ہائی ولٹیج ڈی سی سپلائز جو آسیلوسکوپ فنکشن کے لیے درکار ہوتے ہیں وہ ریکٹیفائر فلٹرز اور سوئچ موڈ پاور سپلائی سرکٹس کے ذریعے تیار کیے جاتے ہیں۔

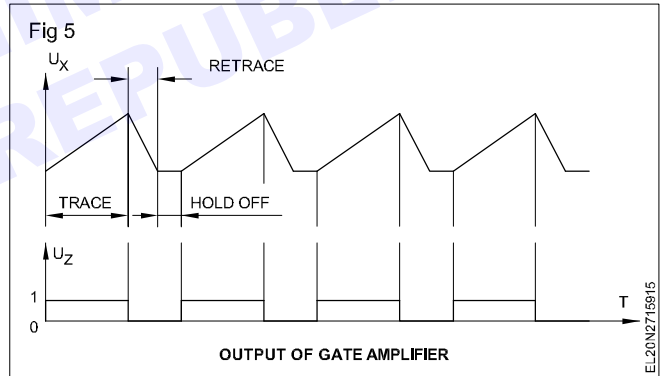
CRO میں کنٹرول اور ان کے افعال : عام مقصد کے آسیلوسکوپ کے فرنٹ پینل پر آپریٹنگ کنٹرول Fig 7 میں دکھائے گئے ہیں۔ کنٹرولز کے نام اور ان کے ایکٹو ذیل میں درج ہیں۔



پلیٹس کی طرح ہو۔ اس لیے ایکس پلیٹوں سے کنکشن ہونے کے لیے آری ٹوٹھ سگنل کی ضرورت ہوتی ہے جو اسکرین پر موجود امیج کو عمودی پلیٹ میں کنکشن سگنل کی طرح بناتا ہے۔ آری ٹوٹھ سگنل کہا جاتا ہے۔ ٹائم بیس سگنل، اور آری ٹوٹھ جنریٹر کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔ آری ٹوٹھ سگنل کی شکل Fig 4 میں دکھائی گئی ہے۔ ٹائم بیس سگنل ٹریس، ریٹریس اور ہولڈ آف پیریڈ پر مشتمل ہے۔



گیٹ ایمپلیفائر یا زیڈ ایمپلیفائر : یہ ضروری ہے کہ سی آر ٹی کی سکرین پر نظر آنے والی Fig 5 کانسنٹ ہونی چاہیے، یعنی الیکٹران بیم صرف ٹائم بیس سگنل کے ٹریس پیریڈ میں ظاہر ہونا چاہتا ہے۔ الیکٹران بیم کی واپسی کا دورانیہ اسکرین پر نظر نہیں آنا چاہیے۔ لہذا، گیٹ ایمپلیفائر کو الیکٹران بیم کو کنٹرول کرنے کی ضرورت ہے تاکہ یہ صرف ٹریس میں ظاہر ہو۔ مدت گیٹ ایمپلیفائر کا سگنل ایک اسکوائر ویو ہے اور اس کا تعلق ٹائم بیس سگنل سے ہے۔ یہ Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔



ٹرگر (گیٹ ایمپلیفائر آؤٹ پٹ) : جیسا کہ پہلے ذکر کیا گیا ہے، ہیمائش کرنے والی سگنل ویو فارم Y-ان پٹ سے کنکشن ہے، جو اسکرین پر ظاہر ہوتا ہے۔ اسکرین پر ویو فارم کو اسٹیشنری بنانے کے لیے، یہ ضروری ہے کہ ٹائم بیس سگنل کا نقطہ آغاز Y-ان پٹ سے کنکشن سگنل سے متعلق طے کیا جائے۔ یہ، سنکرونس، کے نام سے جانا جاتا ہے۔ فنکشنل اسٹیج جو سنکرونائزیشن کرتا ہے وہ ٹرگرنگ ہے۔

ٹرگر ٹائم بیس ٹرگرنگ کرنے کے لیے ایک نبض یا تسلسل پیدا کرے گا۔ جب بھی ٹائم بیس ٹرگرنگ کیا جاتا ہے، ایک آری ٹوٹھ ویو فارم تیار ہوتا ہے۔

آسیلوسکوپ میں ٹرگرنگ کی تین شکلیں ہیں۔

انٹرنل ٹرگرنگ : وہ سگنل جو ٹرگر کو فراہم کیا جاتا ہے وہ CRO کا انٹرنل سگنل ہوتا ہے جو عمودی ان پٹ سگنل سے سگنل کو استعمال کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ سگنل پروسیسنگ کی لے آؤٹ Fig 6 میں دکھائی گئی ہے۔

ایکس پوزیشن (21) : یہ کنٹرول کی نقل و حرکت کو قابل بناتا ہے۔ ایکس محور کے ساتھ ڈسپلے کریں۔

ٹرگر لیول (18) : یہ ٹرگر کرنے کا موڈ منتخب کرتا ہے۔ آٹو پوزیشن میں، ان پٹ سگنل کی غیر موجودگی میں ٹائم بیس لائن ظاہر ہوتی ہے۔ جب ان پٹ سگنل موجود ہوتا ہے تو ڈسپلے خود بخود ڈائنامک ہوجاتا ہے۔ کنٹرول کا دورانیہ ٹرگر پوائنٹ کو مینول طور پر منتخب کرنے کے قابل بناتا ہے۔

ٹائم بیس (19) : یہ سیکٹر سوئچ 11 فیوز میں 50 ms/cm سے 0.2Ms/cm تک جھاڑو کی سپیڈ کا سلیکشن کرتا ہے۔ EXT نشان زد پوزیشن اس ٹائماسٹعمال ہوتی ہے جب افقی ان پٹ (24) پر کوئی ایکسٹرنل سگنل لاگو کیا جائے

ورنیر (22) : یہ کنٹرول ٹائم بیسڈ سویپ سلیکٹر سوئچ (19) کے ساتھ کنکشن ایک عمدہ ایڈجسٹمنٹ ہے۔ یہ جھاڑو کی حد کو 5 کے ایلیمینٹسے بڑھاتا ہے۔ کیلبریشنڈ سویپ کی سپیڈ کے لیے اسے مکمل طور پر گھڑی کی ڈائریکشن CAL پوزیشن پر موڑ دینا چاہیے۔

مطابقت پذیری سلیکٹر (15) ، 16 ، (17) INT/EXT : سوئچ (15) انٹرنل یا ایکسٹرنل ٹرگر سگنل کا سلیکشن کرتا ہے۔ +ve یا -ve سوئچ (16) منتخب کرتا ہے کہ آیا ویو فارم کو +ve یا -ve قلیل پر ڈائنامک کی ا جانا ہے۔ NORM/TV سوئچ (17) نارمل یا TV (لائن فریکوئنسی) فریم کی اجازت دیتا ہے۔

سٹاب (20) : یہ پینل پر ایک پیش سیٹ کنٹرول ہے۔ اسے ایڈجسٹ کیا جانا چاہیے تاکہ آپ کو ٹرگر لیول کنٹرول (18) کی آٹو پوزیشن میں صرف بیس لائن مل جائے۔ ٹرگر لیول کنٹرول کی کسی دوسری پوزیشن میں، آپ کو بیس لائن نہیں ملنی چاہیے۔

Ext. ٹری (23) : کنیکٹرز کا یہ جوینٹس ا ان کنیکٹرز پر ایک کیپسیٹر کو جوینٹس کر ٹائم بیس رینج کو 50 ms/cm سے آگے بڑھانے کے قابل بناتا ہے۔

بور ان پٹ (24) : میں ایکسٹرنل سگنل کو افقی ہمپلیفائر سے جوینٹس تا ہے۔

Ext. مطابقت پذیری (25) : یہ ہم آہنگی کے لیے ایکسٹرنل سگنل کو

ٹرگر سرکٹ سے جوینٹس تا ہے۔

CRO کی ایپلیکیشن

اے سی وولٹیج کی پیمائش : کیتھوڈ رے آسیلوسکوپ کی اسکرین پر عام طور پر پلاسٹک کی شکرگزاری کا احاطہ ہوتا ہے، جو سینٹی میٹر ڈویژنوں میں نشان زد ہوتا ہے۔ کسی بھی ویو کی شکل کا عمودی امپلٹڈ پیک سے پیک وولٹیج کی نشاندہی کرتا ہے۔ نامعلوم اے سی وولٹیج کی پیمائش کرنے کے لیے مین سیلانی اے سی کو اسولٹور ٹرانسفارمر کے ذریعے الگ کیا جانا چاہیے اور اٹینیویٹر کو 50 V/ ڈیو پر سیٹ کیا جانا چاہیے۔ اے سی - ڈی سی سوئچ اے سی پوزیشن (بابر) پر سیٹ ہے۔ ماپا جانے والا وولٹیج ان پٹ اور عام ٹرمینل سے جڑا وائڈنگ ہے۔ ویو کی شکل کے کئی چکر دکھانے کے لیے ٹائم بیس سوئچ سیٹ کریں۔ ویو فارم کو مناسب اونچائی پر حاصل کرنے کے لیے V/ ڈیو سوئچ کو ایڈجسٹ کریں تاکہ اسکرین کے اندر مثبت اور منفی چوٹیاں ظاہر ہوں۔

پاور آن (1) : یہ ٹوگل سوئچ ہے جس کا مطلب پاور آن کرنا ہے۔ آن پوزیشن میں، آلہ کو پاور فراہم کی جاتی ہے اور نینن لیمپ (3) چمکتا ہے۔

شدت (2) : یہ صفر سے زیادہ سے زیادہ تک ٹریس کی شدت کو کنٹرول کرتا ہے۔

یہ ٹریس کی نفاست کو کنٹرول کرتا ہے۔ ٹریس کی شدت کو تبدیل کرنے کے بعد اس کنٹرول کا تھوڑا سا ردوبدل ضروری ہوسکتا ہے۔

ایکس میگنیفیکیشن (5) : یہ ٹائم کی بنیاد کی لمبائی کو کانسنٹ 1 سے 5 گنا تک بڑھاتا ہے، اور زیادہ سے زیادہ ٹائم بیس کو 40ns/cm کرتا ہے۔

اسکوائر ویو (6) : یہ 2 p-p (V) امپلٹڈ کی اسکوائر ویو فراہم کرتا ہے تاکہ دائرہ کار کے صارف کو دائرہ کار کے Y- انشانکن کو چیک کرنے کے قابل بنایا جا سکے۔

سویپ اسپیڈ سوئچ (7) : یہ p-p (5V) کے آؤٹ پٹ کے ساتھ سویپ اسپیڈ سوئچ کو آری ٹوتھ، ویوفارم آؤٹ پٹ کا اتفاق فراہم کرتا ہے۔ لوڈ کی ریزسٹنس 10 k اوہم سے کم نہیں ہونی چاہیے۔ عمودی سیکشن

اور Y(10) : یہ کنٹرول y-axis کے ساتھ ڈسپلے کی حرکت کو قابل بناتا ہے۔ اور

y (13) : یہ ان پٹ سگنل کو اے سی - ڈی سی GND- کپلنگ سوئچ (14) کے ذریعے عمودی ایمپلیفائر سے جوینٹس تا ہے۔

اے سی - ڈی سی کپلنگ سوئچ (14) : یہ عمودی ہمپلیفائر کے ساتھ جوینٹس ے کا سلیکشن کرتا ہے، ڈی سی موڈ میں، یہ براہ راست سگنل کو ان پٹ سے جوینٹس تا ہے۔ اے سی موڈ میں، یہ 0.1 ، MF 400-V کیپسیٹر کے ذریعے سگنل کو ان پٹ سے جوینٹس تا ہے۔ GND پوزیشن میں، اٹینیویٹر (12) کا ان پٹ گراؤنڈ ہوتا ہے، جبکہ Y- ان پٹ اسولٹور ہوتا ہے۔

وولٹ / سینٹی میٹر (اٹینیویٹر) (12) : یہ ایک 10- پوزیشن اٹینیویٹر سوئچ ہے۔ یہ عمودی ہمپلیفائر کی حساسیت کو 1,2,5,10 لے آؤٹ میں 50 V/cm m سے 50 V/cm تک ایڈجسٹ کرتا ہے۔ اٹینیویٹر کی درستگی $\pm 3\%$ ہے۔

x1 یا 0.1 x سوئچ (9)

جب 0.1 x یا پوزیشن میں تبدیل کیا جاتا ہے، تو یہ بیسک حساسیت کو 50m V/cm سے 5m V/cm تک بڑھا دیتا ہے۔

CAL سوئچ (8) : دبائے پر، 15 V m یا 150 V m کا ڈی سی سگنل عمودی ایمپلیفائر پر لگایا جاتا ہے جو 0.1x-1x سوئچ (9) پوزیشن کی پوزیشن پر منحصر ہوتا ہے۔

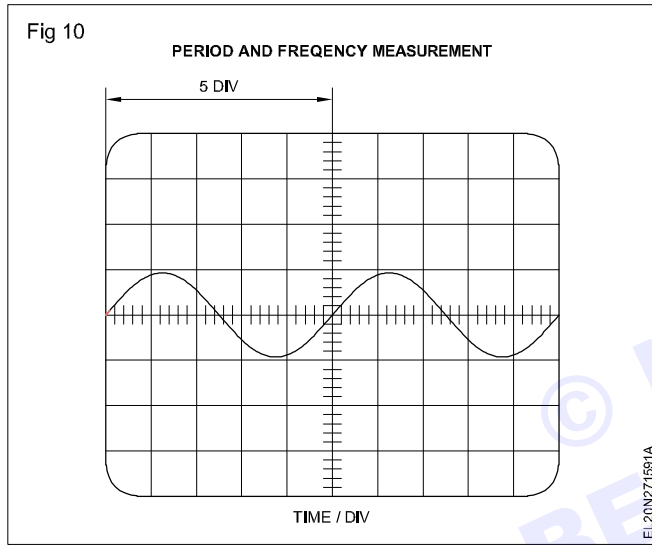
ڈی سی بال (11) : یہ پینل پر ایک پیش سیٹ کنٹرول ہے۔ جب یا تو 0.1 x - 1x سوئچ (9) کو دبایا جاتا ہے، یا اے سی - ڈی سی GND- کپلنگ سوئچ (14) کی پوزیشن تبدیل ہوتی ہے تو اسے ٹریس کی حرکت نہ ہونے کے لیے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔

2.6 ڈویژن کا عمودی انحراف اور 20 V کی ولٹ / ڈیو لے آؤٹ فرض کریں۔

$$2.6 \times 20 = 52V = \text{ڈی سی ولٹیج}$$

ٹائم اور فریکوئنسی کی پیمائش : جس ویو کی شکل کی پیمائش کی جائے گی وہ V ان پٹ سے کنکشن ہے۔ ولٹ / ڈیو سوئچ ویو کی شکل کے مناسب عمودی امپلٹڈ کو ظاہر کرنے کے لیے سیٹ کیا گیا ہے۔ ٹائم / ڈیو سوئچ کو ماپنے کے لیے ویو کی شکل کے تقریباً دو چکر دکھانے کے لیے سیٹ کیا گیا ہے۔ ٹریس کو منتقل کرنے کے لیے Y- شفٹ کنٹرول کو ایڈجسٹ کریں تاکہ پیمائش کے پوائنٹس افقی سینٹر لائن پر ہوں۔ X- شفٹ کنٹرول کو پیمائش پوائنٹس کے آغاز کو ایک آسان حوالہ لائن پر منتقل کرنے کے لیے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے۔

ایک سائیکل کے پوائنٹس کے درمیان فاصلہ (ڈسٹری بیوشن) کی پیمائش Fig 10 میں کی گئی ہے۔



ایک سائیکل کی ڈسٹری بیوشن کی پاور جنریشن اور وقت / ڈیو سوئچ کی لے آؤٹ ایک سائیکل کی مدت بتاتی ہے۔

فریکوئنسی کا تعین فارمولے سے کیا جا سکتا ہے۔

$$\text{فریکوئنسی} = \frac{1}{\text{Time period}}$$

جہاں فریکوئنسی ہرٹز میں ہے اور ٹائمسکینڈ میں

مثال

$$\text{ٹائم} = \text{ڈیو} \times \text{ٹائم بیس سیٹنگ}$$

$$= 5 \times 0.2 \text{ ms}$$

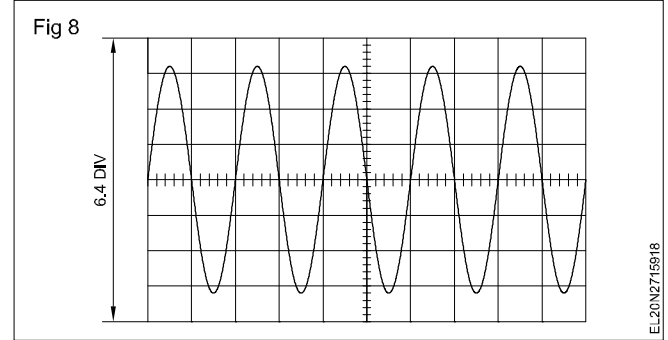
$$= 1 \text{ ایم ایس}$$

$$\text{لہذا فریکوئنسی} = \frac{1}{1 \times 10^{-3}} = 1000 \text{ Hz}$$

$$\text{ہرٹز فریکوئنسی} = 1 \text{ کلو ہرٹز۔}$$

اسکرین پر ولٹیج کے عمودی امپلٹڈ (پیک سے پیک تک ڈویژنوں کی تعداد) کی پیمائش کریں۔ اب پیک سے پیک ولٹیج کی ویلیو تلاش کرنے کے لیے امپلٹڈ کو وولٹس / ڈیو لے آؤٹ سے ضرب دیں۔

مثال : Fig 8 کی طرح 6.4 ڈویژنوں کا عمودی انحراف اور 5 ولٹ کی ولٹ / ڈیو لے آؤٹ فرض کریں۔



$$\text{پیک سے پیک ولٹیج} = 6.4 \times 5 = 32 \text{ V}$$

$$\text{لہذا پیک ولٹیج} = 16 \text{ V}$$

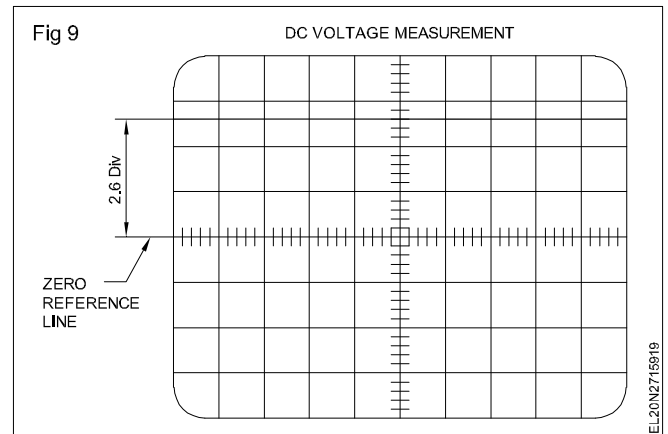
$$\text{لہذا RMS ولٹیج} = 11.31 \text{ V}$$

$$\text{یا RMS ولٹیج} = \frac{V_{PP}}{2 \times \sqrt{2}} = \frac{32}{2 \times \sqrt{2}} = 11.31 \text{ v}$$

ڈی سی ولٹیج کی پیمائش : ان پٹ سلیکٹر سوئچ ڈی سی پوزیشن پر سیٹ ہے۔ اسکرین کے بیچ میں ٹریس حاصل کرنے کے لیے Y شفٹ پوزیشن کو ایڈجسٹ کریں۔ یہ لائن صفر ڈی سی ولٹ کی نمائندگی کرتی ہے۔ ڈی سی ولٹیج کے +ve کو ان پٹ ٹرمینل اور -ve کو عام ٹرمینل سے جوینٹس ہیں۔ اب افقی لکیر اوپر جائے گی۔ (ریورس پولرٹی کے لیے نیچے) ولٹ / ڈیو سوئچ حسب ضرورت سیٹ کیا جاتا ہے۔ اب ڈسٹری بیوشن میں عمودی فاصلے کی پیمائش کریں صفر حوالہ لائن بنائیں۔

ڈی سی ولٹیج عمودی فاصلہ (ڈسٹری بیوشن) کو VOLT/DIV لے آؤٹ کے ساتھ ضرب دے کر تلاش کیا جا سکتا ہے۔

Fig 9 کے حوالے سے ایک مثال تیار کی گئی ہے۔

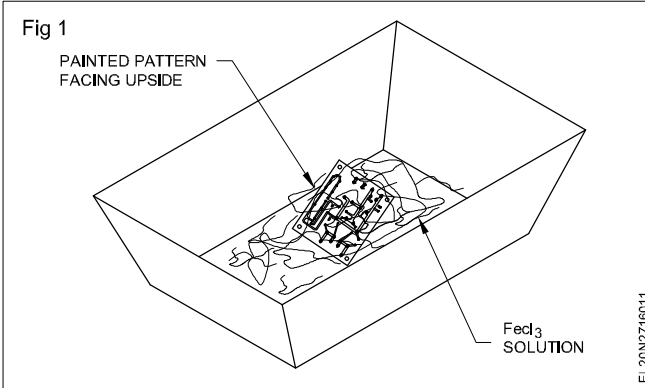


پرنت شدہ سرکٹ بورڈز (PCB) (Printed circuit boards) (PCB)

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- اینچنگ اور اینچنٹ سلوشن کی تیاری کے لیے استعمال ہونے والے اینچنٹس کی اقسام بتائیں
- اینچنگ کے دوران اینچنٹ سلوشن کو تیز کرنے کی وجوہات بتائیں
- PCB پر ڈرلنگ کرتے ٹانماہم نکات کی فہرست بنائیں
- PCB پر اجزاء کی پوزیشنوں کو نشان زد کرنے کے میرٹس کی فہرست بنائیں۔

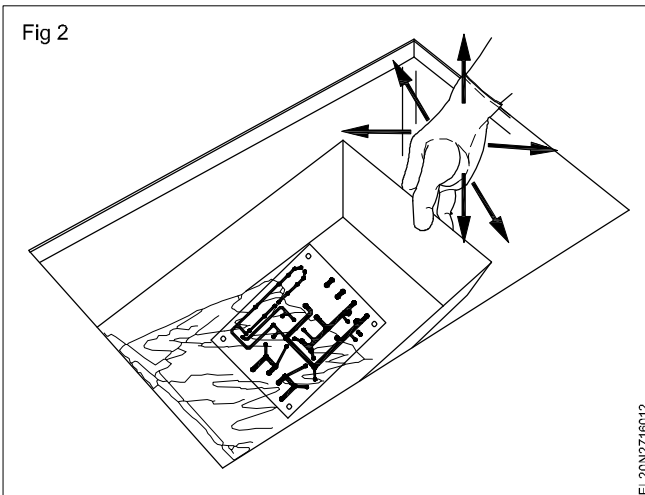
تعارف



چونکہ فیرک کلورائیڈ ایک تیزابی محلول ہے، اگرچہ پتلا وائنڈنگ ہے، یہ جلد کے لیے لوسس دہ ہے۔ اس لیے اس محلول کے ساتھ ورک کرتے ٹائمربڑ کے دستانے استعمال کیے جائیں۔

پینٹ شدہ لیمینیٹ کو مطلوبہ مقدار کے $FeCl_3$ محلول میں پھسایا جاتا ہے، Fig 1 کی طرح لیمینیٹ کی پینٹ شدہ سطح اوپر کی طرف ہوتی ہے، اس طرح کہ جیسے جیسے اینچنگ کا عمل آگے بڑھتا ہے، اینچنگ کی حد نظر آتی ہے۔

تیز سپیڈ اور یکساں اینچنگ کو یقینی بنانے کے لیے، اینچنٹ محلول کو ہلکے سے ہلا کر اور ٹرے کو جھکا کر ہلکا کیا جاتا ہے جیسے کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ محلول کی بہت زیادہ اشتعال انگیزی سے گریز کیا جانا چاہیے، کیونکہ اس سے پینٹ شدہ پٹریوں کے سرے چھلک سکتے ہیں اور ان کو ہٹا سکتے ہیں۔ وہ حصے جن کی کھدائی کا ارادہ نہیں تھا۔



پرنت شدہ سرکٹ بورڈ جس میں جڑنے والی تاروں کو کاپر ی ا چاندی کے ورق نامی پتلی کنڈکٹنگ پاتھ سے بدل دیا جاتا ہے جسے کنڈکٹر بورڈ کے ایک طرف ڈھالا جاتا ہے۔ انسولیشن کا بورڈ عام طور پر صوفیاتی، کاغذ یا فائبر گلاس یا ایپوکسی سے بنا ہوتا ہے۔

مولڈ کنڈکٹنگ پاتھ جسے عام طور پر ٹریکس سائز کہا جاتا ہے سرکٹ کی پاور پر منحصر ہے۔ پٹریوں کی چوڑائی چند ملی میٹر سے ایک ملی میٹر سے کم تک مختلف ہوتی ہے سرکٹ پر منحصر ہے۔

ایک ملی میٹر سے کم پتلی پٹریوں میں سلور ٹریکس ہیں جہاں آبی سی سرکٹس اور مائیکرو کنٹرولر سرکٹس بنائے جاتے ہیں۔ پی سی بی بنانے کے لیے کئی عمل کو ڈھالا گیا اور اس کی وضاحت ذیل میں کی گئی ہے۔

اینچنگ

ایک بار جب لیمینیٹ کے کاپر کے ورق کے مطلوبہ حصے پینٹ / نقاب شدہ اور خشک ہو جاتے ہیں، تو اگلا فیز یہ ہے کہ ٹکڑے ٹکڑے کے بے نقاب حصوں میں موجود کاپر کو ہٹا دیا جائے۔ یہ عمل اینچنگ کے نام سے جانا جاتا ہے۔

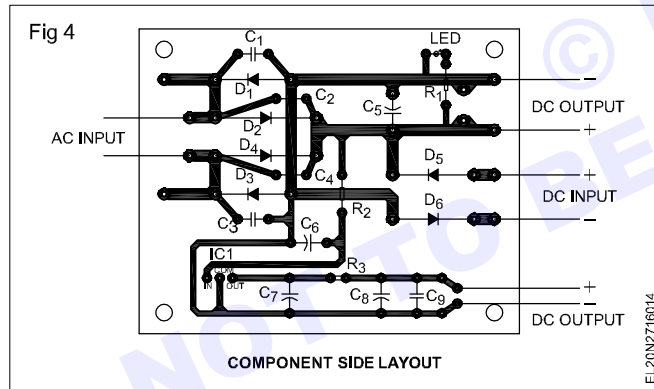
صرف کاپر کے ورق کے ناپسندیدہ حصوں کو کھینچنے کے بعد، ٹکڑے ٹکڑے کے دھاتی حصے کو مطلوبہ سرکٹ کنکشن کی اصل شکل مل جاتی ہے۔

اینچنگ درج ذیل کیمیکلز میں سے کسی ایک کا استعمال کرتے ہوئے کی جاتی ہے

- الکلائن امونیا
- سلپورک ہائیڈروجن پیرو آکسائیڈ
- فیرک کلورائیڈ
- کپرک کلورائیڈ

فیرک کلورائیڈ اور واٹر کا تناسب اینچنگ کی شرح کا فیصلہ کرتا ہے۔ عام تناسب ہے، ایک لیٹر واٹر کے لیے 100mg کونسٹریٹڈ فیرک کلورائیڈ پاؤڈر / مانع۔ یہ $FeCl_3$ مناسب سائز کی پلاسٹک ٹرے میں تیار کیا گیا ہے جیسے کہ پینٹ شدہ لیمینیٹ کو مکمل طور پر ڈوبا جا سکتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔

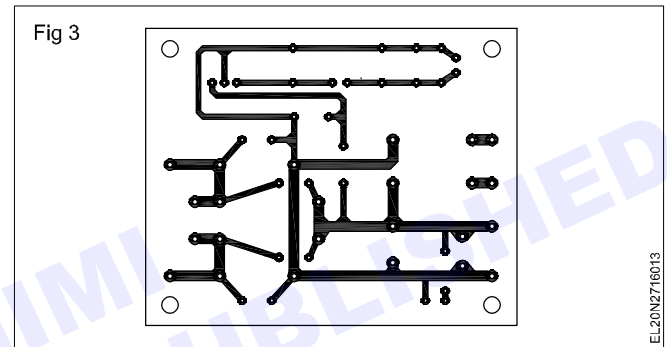
- اگر وہ نقطہ جہاں ڈرلنگ کی جانی ہے وہ واضح نہیں ہے، پوائنٹ کو دوبارہ اس طرح پنچ کریں کہ ڈرلنگ اس پار کرنے سے پہلے ڈرل ہٹ پنچ پوائنٹ پر بیٹھ جائے۔
- تیز سپیڈ ڈرل گن / مشین استعمال کریں۔
- مطلوبہ سائز کے ڈرل ہٹس استعمال کریں۔ اگر درست سائز کا ڈرل ہٹ دستیاب نہیں ہے تو ڈرل ہٹ کا استعمال کریں ایک سائز چھوٹا لیکن ایک سائز بڑا نہیں۔
- لکڑی کے بلاک کا استعمال کرتے ہوئے پی سی سی بی کو ایک نائب پر مضبوطی سے ٹھیک کریں تاکہ پیڈ ایریا کاپر کی کھدائی اور چھیلنے سے محفوظ رہے۔
- اس بات کو یقینی بنائیں کہ تمام مطلوبہ پوائنٹس ڈرل کیے گئے ہیں کیونکہ، ایک بار پارٹس لگ جانے کے بعد، PCB پر ڈرلنگ کرنے سے کمپن کی وجہ سے نصب اجزاء کو لووس پنچ سکتا ہے۔
- ڈرلنگ کرنے کے بعد، پی سی سی بی کو اس طرح صاف کریں کہ یہ گڑبڑ اور دھول سے فری ہو۔ کاپر کے پیٹرن کو سنکرن سے بچانے کے لیے آؤٹ پیٹرن پر وارنش لگائیں۔
- اجزاء کی تیاری اور نشان زد کرنا
- پی سی سی بی کا ایک عام جزو سائیڈ جس پر نشان لگے ہوئے اجزاء ہیں Fig 4 میں ہے۔



جیسے جیسے اینچنگ آگے بڑھتی ہے، ناپسندیدہ حصے میں موجود تانبا آہستہ آہستہ ہٹا دیا جاتا ہے۔ جب اینچنگ مکمل ہو جاتی ہے، تو ناپسندیدہ حصے میں موجود تمام تانبا غائب ہو جاتا ہے اور کھدائی والے حصے کا رنگ لیمینیٹ بورڈ کے انسولیٹر کا ہو جاتا ہے۔

ایک بار جب کاپر کے ناپسندیدہ حصوں کو مکمل طور پر کھود لیا جاتا ہے، بورڈ کو محلول سے باہر نکالا جاتا ہے اور باقی FeCl₃ محلول کو نکالنے کے لیے تازہ واٹر کا استعمال کرتے ہوئے صاف کیا جاتا ہے۔ یہ کسی بھی مزید اینچنگ کے عمل کو روکتا ہے۔

واٹر کا استعمال کرتے ہوئے بورڈ کو صاف کرنے اور خشک کرنے کے بعد، لی آؤٹ پیٹرن پر اینکریز سنٹ سیلابی / پینٹ کو سالوینٹس، جیسے پتلا یا پیٹرنل کا استعمال کرتے ہوئے ہٹا دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد صاف کیے گئے بورڈ میں کاپر کی چمکیلی دھاریاں اور پیڈ ہوں گے، صرف مطلوبہ حصوں میں جو سرکٹ کی نمائندگی کرتے ہیں جیسا کہ Fig 3 میں ہے۔



PCBs پر ڈرلنگ کرنے والی ڈرلنگ

ماسک / پینٹ کو اینچ کرنے اور ہٹانے کے بعد اگلا فیز اجزاء، ان پٹ / آؤٹ پٹ اور Vcc اور داخل کرنے کے لیے پیڈ سینٹرز پر مطلوبہ قطر کے ڈرلنگ کرنا ہے۔

زمینی (Gnd) کنکشن ڈرلنگ کرتے ٹائمبٹ زیادہ احتیاط برتی جائے کیونکہ ڈرلنگ کے دوران لاپرواہی سے کاپر کے پیڈ ایریا چھلک سکتے ہیں۔ پی سی سی بی پر ڈرلنگ کے لیے کچھ اشارے ذیل میں دیئے گئے ہیں۔

یونجنکشن ٹرانزسٹر (یو جی ٹی) اور FET اور اس کا ایپلیکیشن (Unijunction transistor (UJT) and FET and its application)

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- یو جی ٹی کی کنسٹرکشن اور ورک کے اصول کی وضاحت کریں
- یو جی ٹی کا فوری ٹیسٹ کریں
- FET ، JEFT ، اصول بیان کریں، ایک ایمپلیفائر کے طور پر ورک کرنے والی بائیسنگ ایپلی کیشن
- یو جی ٹی s کی ایپلیکیشن کی فہرست بنائیں اور اس کی وضاحت کریں۔

یو جی ٹی کے مساوی سرکٹ

یو جی ٹی کا الیکٹریک مساوی سرکٹ Fig 1 d میں دکھایا گیا ہے۔ B_1 اور B_2 ترمینلز کے درمیان ریزسٹنس کو انٹر بیس ریزسٹنس R_{BB} کہا جاتا ہے۔ N-type سلکان بار PN جنکشن کے ذریعے دو حصوں R_{B1} اور R_{B2} میں ڈسٹری بیوشن ریزسٹنس کے طور پر ورک کرتا ہے۔ انٹرل R_{B1} اور R_{B2} کا کل انٹربیس ریزسٹنس R_{BB} ہے۔ R_{BB} ی ویلیو عام طور پر 4 سے 10 K اوہم کی حد میں ہوتی ہے۔ نیز r_{B1} ام طور پر r_{B2} سے تھوڑا بڑا ہوتا ہے کیونکہ ایمیٹر B_2 سے تھوڑا قریب ہوتا ہے۔

انٹربیس ریزسٹنس R_{BB} کو ایمیٹر اوپن کے ساتھ ناپا جاتا ہے۔

$$R_{BB} = R_{B1} + R_{B2} \text{ at } I_E = 0.$$

یو جی ٹی کا آپریشن

یو جی ٹی کے ورک کرنے کے لیے ڈی سی سپلائی پولرائز کو Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔ جیسا کہ Fig 3 سے دیکھا جا سکتا ہے، B_2 +ve اور B_1 زمین سے جڑا وائنڈنگ ہے۔ نتیجے کے طور پر کرنٹ روایتی B_2 سے B_1 تک بہتا ہے۔ اس ترسیل کے نتیجے میں N قسم

کے سلیکون بار کے ساتھ وولٹیج کا میلان ہوتا ہے۔ لہذا ایمیٹر جنکشن (V_E) کے علاقے میں ایک وولٹیج ہے جو زمین کے حوالے سے مثبت ہے۔ اس وولٹیج کی شدت R_{B1} اور R_{B2} کے درمیان سادہ وولٹیج ڈیوائیڈر ایکشن سے دی جاتی ہے۔

$$V_{E \text{ or } (V)_{B1}} = \frac{R_{B1}}{R_{B1} + R_{B2}} V_{BB} = \eta V_{BB} \quad \dots [1]$$

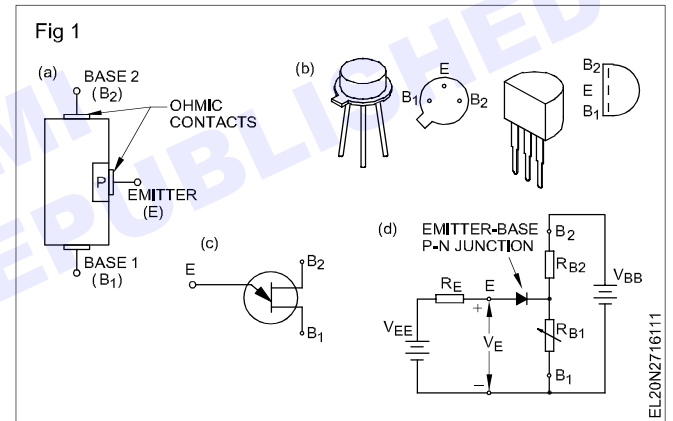
یونانی حرف (η) کو انٹرل اسٹینڈ آف ریشو کہا جاتا ہے۔ یہ کسی بھی یو جی ٹی کا ایک اہم ڈیٹا ہے اور یو جی ٹی کے تمام ڈیٹا شیٹس میں ہمیشہ اس کا ذکر ہوتا ہے۔ مندرجہ بالا مساوات سے، انٹرل اسٹینڈ ف ریشن (η) دیا جاتا ہے،

$$\eta = \frac{R_{B1}}{R_{B1} + R_{B2}} \quad \dots [2]$$

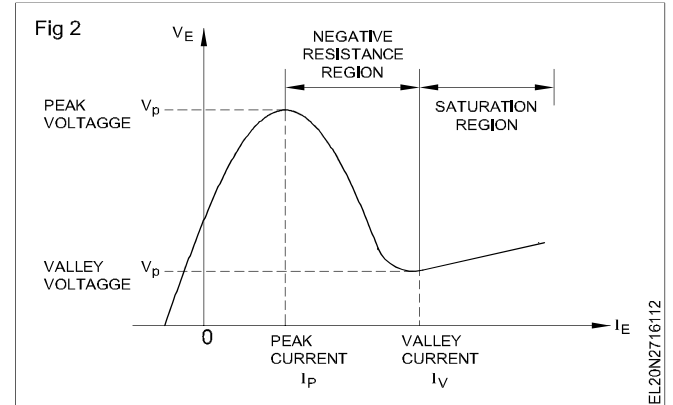
یو جی ٹی اور اس کے ٹرگرنگ سرکٹس کی ایپلی کیشنز

یو جی ٹی s کو الیکٹرانک سوئچنگ اور وولٹیج یا کرنٹ سینسنگ ایپلی کیشنز پر مشتمل سرکٹس کی وسیع اقسام میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ شامل ہیں

یونجنکشن ٹرانزسٹر (یو جی ٹی) ایک تین ترمینل سیمی کنڈکٹر ڈیوائس ہے جیسا کہ Fig 1 a میں دکھایا گیا ہے۔ اپنی ظاہری شکل میں یہ ٹرانزسٹر کی طرح لگتا ہے جیسا کہ Fig 1 b میں دکھایا گیا ہے۔ جیسا کہ Fig 1a میں دکھایا گیا ہے، یہ دو تہوں پر مشتمل ہے (ایک P- لیئر اور ایک N- پرت) اور اس لیے اس کا صرف ایک جنکشن ہے (اس لیے اس کا نام، یونجنکشن)۔ یو جی ٹی کی علامت اور اس کے الیکٹریک مساوی سرکٹ کو Fig 1 c & 1d میں دکھایا گیا ہے۔



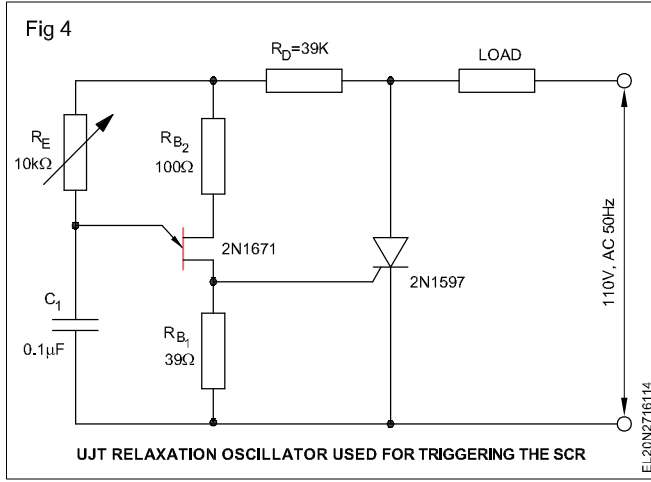
یو جی ٹی ایک خاص سیمی کنڈکٹر ڈیوائس ہے کیونکہ یہ منفی ریزسٹنس خصوصیات کو ظاہر کرتا ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ خصوصیات کی تفصیلات کو بعد کے پیراگراف میں زیر بحث لیا گیا ہے۔



یو جی ٹی کی کنسٹرکشن

2646 اور 2N 2647 یو جی ٹی s، ترمیم شدہ TO-18 کیس سٹائل میں دستیاب ہیں جیسا کہ Fig 1 b میں دکھایا گیا ہے۔

آہنگ کرنے میں ٹروبلے ہوگی۔ SCR Fig 4 کے لیے ایک مستحکم ٹرگرنگ سرکٹ دکھاتا ہے جس میں فائرنگ کا زاویہ 0° سے 180° تک مختلف ہو سکتا ہے۔



فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر (FET)

دو پولی ٹرانزسٹر اور فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر کے درمیان بیسک فرق یہ ہے کہ،

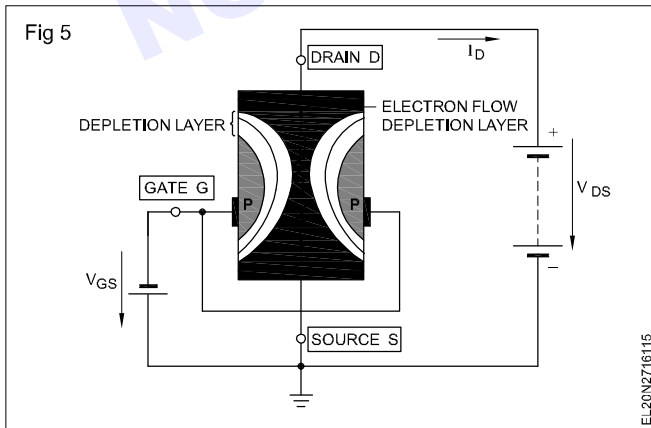
ڈائی پولر ٹرانزسٹر ایک پرسنٹس کنٹرول ڈیوائس ہے

سادہ الفاظ میں، اس کا مطلب یہ ہے کہ ہائیولر ٹرانزسٹر کلیکٹر کرنٹ میں مین کرنٹ کو بیس کرنٹ سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر ایک وولٹیج کنٹرول ڈیوائس ہے

اس کا مطلب ہے کہ گیٹ پر موجود وولٹیج (ہائی پولر ٹرانزسٹر کی بنیاد کی طرح) مین کرنٹ کو کنٹرول کرتا ہے۔

مندرجہ بالا کے علاوہ، ایک دو پولی ٹرانزسٹر (این پی این یا پی پی پی) میں، مین کرنٹ ہمیشہ N- ڈوپڈ اور P- ڈوپڈ سیمی کنڈکٹر میٹریل کے ذریعے بہتا ہے۔ جبکہ، فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر میں مین کرنٹ یا تو صرف N- ڈوپڈ سیمی کنڈکٹر کے ذریعے بہتا ہے یا ڈوپڈ سیمی کنڈکٹر کے ذریعے جیسا کہ Fig 5 میں ہے۔



اگر مین پرسنٹس بہاؤ صرف N- ڈوپڈ میٹریل کے ذریعے ہے، تو اس طرح کے FET کو N- چینل یا N قسم FET کہا جاتا ہے۔ N-type FET میں N- ڈوپڈ میٹریل کے ذریعے کرنٹ صرف الیکٹران کے ذریعے ہوتا ہے۔

- ٹھیرسٹورس کے لیے ٹرگرنگ ات

- ویکٹرس کے طور پر

- پلس اور آری ٹوتھ جنریٹر کے طور پر

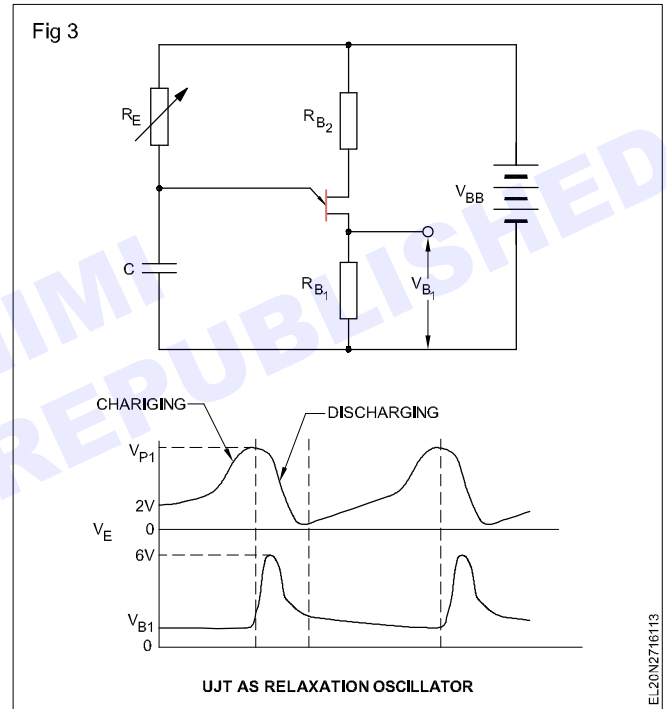
- ٹائمنگ سرکٹس

- ریگولیٹڈ پاور سپلائز

- بسٹ ایبل سرکٹس وغیرہ۔

آئیے ہم کیپیسٹر اور R_1 میں پیدا ہونے والے ویوفارم کا تجزیہ کرتے ہیں ریلیکسیشن آسکیلیٹر یا فری رننگ آسکیلیٹر کے حوالے سے جیسا Fig 3 میں ہے۔

یو جی ٹی کی خصوصیت کا منفی - ریزسٹنس والا حصہ Fig 3 میں دکھائے گئے سرکٹ میں ایک ریلیکسیشن آسکیلیٹر تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔



کیپیسٹر کے پار تیار ہونے والی ویو شکل کو Fig 3 میں V_E کے طور پر دکھایا گیا ہے، جب کہ ریزسٹر R_{B1} کے پار پیدا ہونے والی ویو کی شکل کو پلس V_{B1} کے طور پر دکھایا گیا ہے۔

دولن کی تعدد

$$f = \frac{1}{R_E C}$$

جہاں R_E اوہم میں ورہیلے ریزسٹر کی ویلیو ہے اور C فاراد میں کیپیسٹر کی ویلیو ہے۔

R_E کی ویلیو کو مختلف کرنے سے، آسکیلیٹر کی فریکوئنسی مختلف ہو سکتی ہے۔ اگرچہ ڈی سی سپلائی وولٹیج کا استعمال کرنے والے اس طرح کے آسکیلیٹر کو SCR ٹرگرنگ کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے، تاہم دالوں کو الٹرنیٹو کرنٹ کے چکروں کے ساتھ ہم

اگر مین پرسنٹس بہاؤ صرف P- ڈوپڈ میٹریل کے ذریعے ہے، تو اس طرح کے FET کو P- چینل یا P قسم FET کہا جاتا ہے۔ میں پی ڈوپڈ میٹریل کے ذریعے کرنٹ FET P-type صرف ڈرلنگ وں کے ذریعے ہے۔

دو پول ی ٹرانزسٹروں کے برعکس جس میں مین کرنٹ الیکٹران اور ڈرلنگ دونوں کے ذریعے ہوتا ہے، اس کے برعکس FETs میں قسم P (یا N قسم) کے لحاظ سے مین کرنٹ یا تو الیکٹرانوں کے ذریعے ہوتا ہے یا ڈرلنگ کے ذریعے اور دونوں کبھی نہیں۔ اس وجہ سے ایف ای ٹی کو یونی پولر ٹرانزسٹر یا یونی پولر ڈیوائس کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔

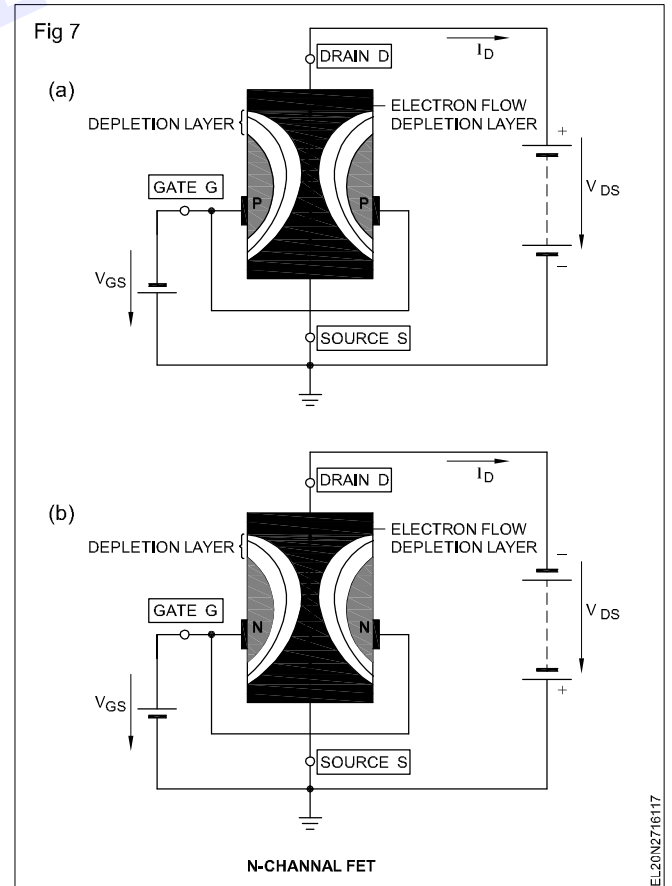
ایف ای ٹی کی وسیع اقسام ہیں۔ اس سبق میں جنکشن فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر (JFET) کہلانے والی بیسک اقسام میں سے ایک پر تبادلہ خیال کیا گیا ہے۔

جنکشن فیلڈ ایفیکٹ ٹرانزسٹر (JFET)

یہ تین ٹرمینل ڈیوائس ہے اور یہ دو پول ی ٹرانزسٹر کی طرح نظر آتی ہے۔ N- چینل اور P- چینل قسم FETs کے معیاری سرکٹ سیمپٹومس Fig 6 میں دکھائے گئے ہیں۔

DESIGNATION	N - CHANNEL TYPE	P - CHANNEL TYPE
JFETs		

N چینل FET کا انٹرنل ڈیاگرام Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔



ذیل میں درج FET اشارے ضروری اور یاد رکھنے کے قابل ہیں،

1 سورس ٹرمینل : یہ وہ ٹرمینل ہے جس کے ذریعے اکثریتی کیریئر بار میں داخل ہوتے ہیں FET (کی قسم کے لحاظ سے N یا P با)

2 ڈرین ٹرمینل : یہ وہ ٹرمینل ہے جس کے ذریعے اکثریتی کیریئر بار سے باہر آتے ہیں۔

3 گیٹ ٹرمینل : یہ دو انٹرنل طور پر جڑے ہوئے بھاری ڈوپ والے علاقے ہیں جو دو P-N جنکشن بناتے ہیں۔

4 چینل : یہ دو دروازوں کے درمیان کی وہ جگہ ہے جس کے ذریعے FET ورک کرنے پر اکثریتی کیریئرز منبع سے ڈرین تک جاتے ہیں۔

FET کا ورکنگ

بی پولر ٹرانزسٹرز کی طرح، FETs کے لیے بھی ورک کرنے کے لیے ایڈجسٹمنٹ اور اسٹیبلائزیشن کی ضرورت ہوتی ہے۔

JFET کی طرفداری کرنا

- گیٹس ہمیشہ الٹا متعصب ہوتے ہیں۔ لہذا گیٹ پرسنٹس آئی جی عملی طور پر صفر ہے۔

- سورس ٹرمینل ہمیشہ سپلائی کے اس سرے سے کنکشن ہوتا ہے جو ضروری چارج کیریئر فراہم کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، N- چینل میں JFET سورس ٹرمینل S ڈی سی پاور سپلائی کے منفی سے کنکشن ہے۔ اور، ڈی سی پاور سپلائی کا مثبت JFET

کے ڈرین ٹرمینل سے کنکشن ہے۔ جبکہ P چینل JFET میں، سورس پاور سپلائی کے مثبت سرے سے کنکشن ہوتا ہے اور ڈرین کو P- چینل سے ڈرلنگ حاصل کرنے کے لیے پاور سپلائی کے منفی سرے سے کنکشن کیا جاتا ہے جہاں ڈرلنگ چارج کیریئر ہوتے ہیں۔

آئیے اب ایک N چینل JFET پر غور کریں، ڈرین کو ولٹیج DSV کے ذریعہ ماخذ کے حوالے سے مثبت بنایا گیا ہے جیسا کہ Fig 8 a میں دکھایا گیا ہے۔ جب گیٹ ٹو سورس ولٹیج GSV صفر ہوتا ہے تو کوئی کنٹرول ولٹیج نہیں ہوتا ہے اور زیادہ سے زیادہ الیکٹران کرنٹ سورس (S) سے - چینل کے ذریعے - ڈرین (D) تک بہتا ہے۔ اس الیکٹران کرنٹ کو سورس سے ڈرین تک کرنٹ، DI کہا جاتا ہے۔

جب گیٹ کو منفی ولٹیج (GSV منفی) کے ساتھ الٹ دیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 8 b میں دکھایا گیا ہے، گیٹ پر قائم سٹیٹک فیلڈ چینل میں کمی کے علاقے کا سبب بنتا ہے جیسا کہ Fig 8 b میں دکھایا گیا ہے۔

یہ کمی کا علاقہ چینل کی چوڑائی کو کم کرتا ہے جس کی وجہ سے ڈرین کرنٹ کم ہوتا ہے۔

اگر V_{SG} کو زیادہ سے زیادہ منفی بنایا جاتا ہے، تو چینل کی چوڑائی مزید کم ہو جاتی ہے جس کے نتیجے میں ڈرین کرنٹ میں مزید کمی واقع ہوتی ہے۔ جب منفی گیٹ ولٹیج کافی حد تک زیادہ ہوتا ہے، تو دو ڈیپلیشن پرتیں آپس میں ملتی ہیں اور نالی کے بہاؤ کو پریوینٹر والے چینل کو بلاک کرتی ہیں جیسا کہ Fig 8 c میں ہے۔ یہ ولٹیج جس پر بہ اثر ہوتا ہے اسے پنچ آف کہا جاتا ہے۔ ولٹیج، V_p ۔

FET کے مرئیس

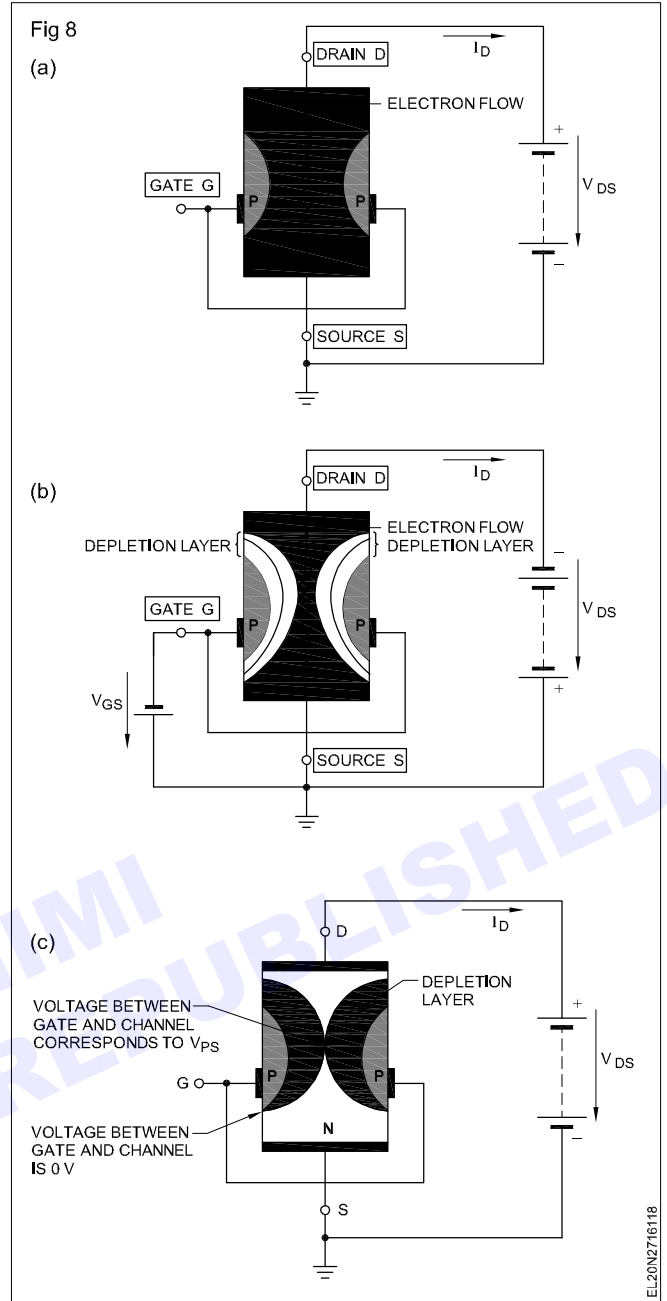
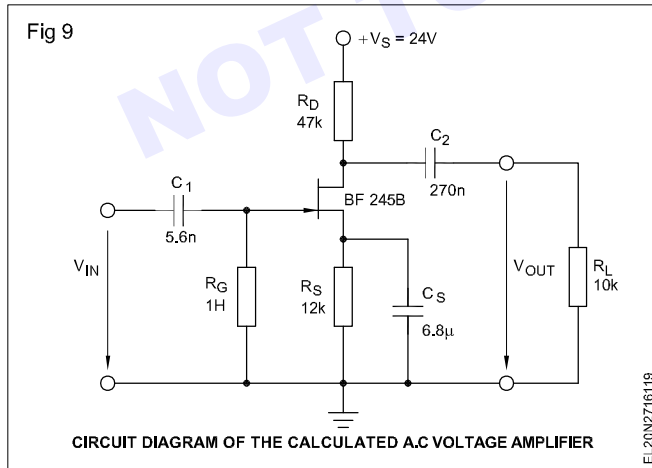
- 1 چونکہ وہ وولٹیج کنٹرولڈ ایمپلیفائر ہیں اس سے ان کے ان پٹ کی رکاوٹ بہت زیادہ ہے۔
- 2 ن کا نویسی کم ہے۔ یہ انہیں پری ایمپلیفائر کے طور پر مفید بناتا ہے جہاں درج ذیل فیز میں زیادہ فائدہ ہونے کی وجہ سے نویسی بہت کم ہونا چاہیے۔
- 3 ان میں بہتر خطوط ہیں۔
- 4 ان میں انٹر الیکٹروڈ کی گنجائش کم ہے۔

JFET کی عام ایپلی کیشنز

- JFET کی ایک بہت اہم خصوصیت اس کی 10^9 اوہم کی سیٹنگ کی بہت زیادہ ان پٹ رکاوٹ ہے۔ FET کی اس خصوصیت نے اسے زیادہ تر الیکٹرانک سرکٹس کے ان پٹ فیز پر بہت مقبول بنا دیا ہے۔
- مجریبلشن اجزاء کے طور پر FETs بیسک طور پر استعمال ہوتے ہیں،
- ڈی سی وولٹیج ایمپلیفائر
- اے سی وولٹیج ایمپلیفائر (HF اور LF رینج میں ان پٹ سٹیج ایمپلیفائر)
- کانسنٹ پرنسٹس ذرائع
- اینالاگ اور خاص طور پر ڈیجیٹل ٹیکنالوجی دونوں کے انٹیگریشن سرکٹس۔

1 FET اے سی وولٹیج ایمپلیفائر

Fig 9 میں سرکٹ میں، پروردن کا تعین ڈیزائن کے ذریعے کیا جاتا ہے۔ یہ ڈرین ریزسٹنس کی مخصوص حدود کے اندر مختلف ہو سکتا ہے اور ماخذ کی ریزسٹنس کو ورپلے بنایا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے پوٹینشیومیٹر کو سیریز میں جوینٹس ا جا سکتا ہے۔



اس طرح، گیٹ اور سورس (V_{GS}) کے درمیان ریورس انیس وولٹیج کو مختلف کر کے، ڈرین کرنٹ کو زیادہ سے زیادہ کرنٹ ($V_{GS}=0$) کے ساتھ (اور صفر کرنٹ) V_{GS} = چٹکی آف وولٹیج کے ساتھ (ڈیوائسز کہا جا سکتا ہے۔ لہذا، JFET کو وولٹیج کنٹرولڈ ڈیوائسز کہا جا سکتا ہے۔

p چینل JFET اسی طرح ورک کرتا ہے جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے سوائے اس کے کہ بائزڈ وولٹیج کو الٹ دیا جاتا ہے اور چینل کے زیادہ تر کیریئر ڈرلنگ ہیں۔

پاور کی فراہمی - ٹروبلشوٹنگ (Power supplies-troubleshooting)

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- خرابیوں کے حل میں شامل ابتدائی سرگرمیوں کی فہرست بنائیں
- مسئلہ حل کرنے میں شامل تین جنرل اقدامات کی فہرست بنائیں
- خرابیوں کو حل کرنے کے دو مقبول طریقوں کی فہرست بنائیں اور اس کی وضاحت کریں
- پاور کی فراہمی میں ممکنہ خرابیوں کی فہرست بنائیں۔

تعارف

کسی بھی آلات یا سرکٹ میں خرابی کا سراغ لگانے میں درج ذیل سرگرمیاں شامل ہوتی ہیں :

- مسئلے کی صحیح نوعیت کی نشاندہی کرنا۔
- اس حصے کی نشاندہی کرنے کے لیے جو مسئلہ پیدا کر رہا ہے۔
- اسولٹور کرنا اور صحیح وجہ (زبانیں) تک پہنچنا۔
- ضروری ٹیسٹوں کے ذریعے وجوہات کی تصدیق کرنا۔
- مسئلہ پیدا کرنے والے حصوں کو تبدیل کرنے کے لیے۔
- دوبارہ ٹیسٹنگ اور تسلی بخش ورک کی تصدیق کرنے کے لیے۔
- خرابیوں کا سراغ لگانے میں شامل جنرل اقدامات درج ذیل ہیں۔

i فچکل اور سینسری ٹیسٹ

- سب سے عام فچکل خرابیوں کو تلاش کریں، جیسے ٹوٹی ہوئی تاریں، پھٹے ہوئے سرکٹ بورڈ، خشک سولڈر اور جلے ہوئے اجزاء۔
- گرم یا جلنے والے اجزاء کی بو۔
- غیر ضروری گرم اجزاء کو انگلیوں سے محسوس کریں۔

ii سیمپٹومس کی تشخیص

اس کے بلاک ڈیاگرام اور اس کے ان پٹ اور آؤٹ پٹ تصریحات کی مدد سے ریپائرس کیے جانے والے سسٹم کے آپریشن کو سیکھیں۔ خراب سسٹم کی طرف سے پیدا ہونے والی سیمپٹومس کا مشاہدہ کریں، اور اس بات کا تعین کریں کہ کون سا حصہ یا فعل سیمپٹومس پیدا کرے گا۔

iii ناقص اجزاء کی ٹیسٹنگ اور ان کو تبدیل کرنا

جب ممکنہ خرابی والے حصے کی تشخیص کی گئی ہے، تو سرکٹ کے اس حصے میں ممکنہ اجزاء کو چیک کریں جو ذیل میں دی گئی لے آؤٹ میں خراب ہونے کا زیادہ امکان رکھتے ہیں :

اجزاء کو نیچے دی گئی لے آؤٹ میں چیک کیا جانا چاہئے کیونکہ یہ وہ لے آؤٹ ہے جس میں وہ زیادہ تر معاملات میں آتے ہیں۔

- ایکٹو ہائی پاور اجزاء : مثال کے طور پر، ٹرانزسٹر، آئی سی اور ڈائیوڈ جیسے اجزاء ہائی پاور ڈیوائسز جسمانی طور پر بڑے سائز کے ہوتے ہیں اور عام طور پر آؤٹ پٹ سرکٹس میں ہائی پاور کو نبھانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

- ایکٹو کم پاور اجزاء : یہ (a) کی طرح ہیں لیکن جسمانی طور پر چھوٹے ہیں اور پاور کی چھوٹی مقدار کو سنبھال سکتے ہیں۔
- ہائی وولٹیج / پاور غیر ایکٹو اجزاء : اس طرح کے اجزاء ریزسٹر، کیپسیٹرز، ٹرانسفارمرز، کوائل وغیرہ ہیں جو بڑی مقدار میں وولٹیج / پاور کو سنبھالتے ہیں۔ وہ پاور کی فراہمی اور آؤٹ پٹ سرکٹس میں پائے جاتے ہیں۔
- کم پاور غیر ایکٹو اجزاء : یہ (c) کی طرح ہی ہیں لیکن جسمانی طور پر چھوٹے ہیں اور نسبتاً کم پاور کو ہینڈل کرتے ہیں اور ویلیو میں کم ہیں (اوبم، مائیکروفراد، مائیکرو ہینری، وغیرہ)

نوٹ : یہ میتھڈ کار ہمیشہ درست نہیں ہو سکتا۔ اس لیے عام فہم اور میٹر کی پیمائش کو میتھڈ کار سے بدلنے کی کوشش نہ کریں۔

کسی بھی الیکٹرانک سسٹم کی ٹروبلشوٹنگ کرتے وقت، عام طور پر دو اہم طریقے اپنائے جاتے ہیں۔ وہ ہیں :

مسئلہ حل کرنے کا فیز سٹاب میتھڈ : یہ نقطہ نظر بیگننیرس کی طرف سے ترجیح دی جاتی ہے۔ اس نقطہ نظر میں، حصہ یا حصے کا اسباب بننے والے مسئلے کی نشاندہی اس پار سے آخر تک حصوں یا حصوں کی ٹیسٹنگ کر کے کی جاتی ہے جیسا کہ Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ اگرچہ اس نقطہ نظر میں زیادہ ٹائم لگ سکتا ہے، یہ ابتدائی افراد کے لیے سب سے موزوں میتھڈ ہے۔

خرابیوں کا سراغ لگانے کا شارٹ کٹ یا منطقی نقطہ نظر کا میتھڈ : یہ میتھڈ تجربہ کار سروس کرنے والے لوگ استعمال کرتے ہیں۔ اس میتھڈ کار میں، مسئلہ کی علامت کی نوعیت سے مسئلہ پیدا کرنے والے حصے یا حصے کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ صحیح وجہ تک پہنچنے کے لیے ڈسٹری بیوشن اور فتح کا میتھڈ کار اپنایا جاتا ہے۔ یہ میتھڈ نسبتاً کم ٹائم لیتا ہے۔

خرابی کا ٹریبل شوٹنگ پاور کی فراہمی : تمام الیکٹرانک سسٹمز کو عام طور پر ان کے ورک کی بنیاد پر بلاکس میں ڈسٹری بیوشن کی ا جا سکتا ہے۔ Fig 1 سادہ پاور سپلائی کے مختلف بلاکس کو دکھاتا ہے۔ ہر بلاک کو انجام دینے کے لیے ایک خاص فنکشن ہوتا ہے۔

پاور کی فراہمی کی ٹروبلشوٹنگ کرنے سے پہلے، سب سے پہلے پاور کی فراہمی سے کنکشن لوڈ کو الگ کرنا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کنکشن لوڈ بذات خود مسئلہ کی وجہ ہو سکتا ہے جیسا کہ Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

فیز نمبر 1: میٹرز سپلائی کی موجودگی اور تسلی بخش سطح کی تصدیق کریں جہاں سے پاور سپلائی چلائی جاتی ہے۔

فیز 2: پاور آن کریں اور ٹیسٹ کریں اور مسئلہ کی صحیح نوعیت کو نوٹ کریں۔ اگرچہ مسئلہ کی نوعیت پہلے ہی بتا دی گئی ہے، لیکن مسئلہ کی صحیح نوعیت کی تصدیق ضروری ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ، حقیقی زندگی کی صورت حال میں، صارف مسئلہ کی صحیح نوعیت سے آگاہ کرنے کے لیے تکنیکی شخص نہیں ہوسکتا ہے۔

فیز 3: فیکل اور سینسری ٹیسٹ ٹیسٹ کروائیں۔

فیز 4: کسی بھی غلط پول ی کنکشن کی نشاندہی کرنے کے لیے سرکٹ کو ٹریس کریں۔

فیز 5: پاور سپلائی کی پاور کی بڈی کو ہٹا دیں اور پاور کی بڈی کی ٹیسٹنگ کریں۔

فیز 6: ٹرانسفارمر کی ٹیسٹنگ کریں۔

فیز 7: ریگٹیفائر سیکشن کے ڈائیوڈ کی ٹیسٹنگ کریں۔

فیز 8: فلٹر سیکشن کے کیپیسٹر (s) کی ٹیسٹنگ کریں۔

فیز 9: بلیڈر ریزسٹر، سرج ریزسٹر اور دیگر ریزسٹرز، اگر کوئی ہے تو ٹیسٹ کریں۔

فیز 10: آؤٹ پٹ انڈیکٹر لیپ / ایل ای ڈی کی ٹیسٹنگ کریں۔

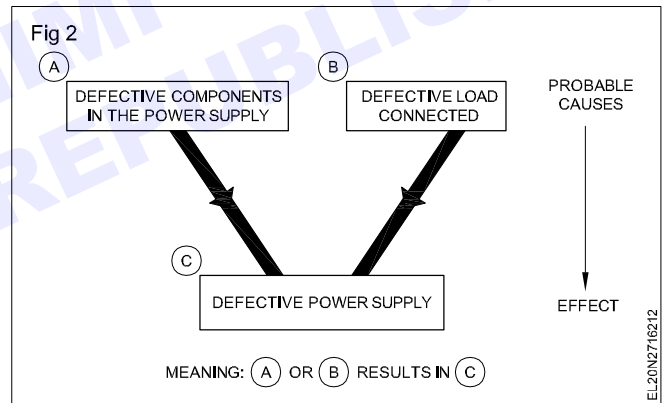
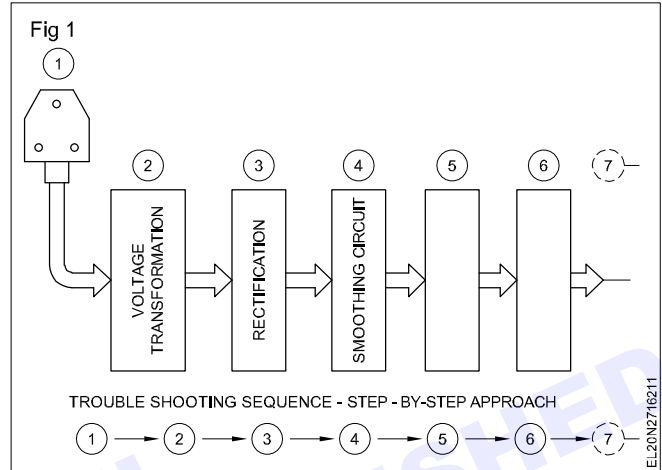
مندرجہ بالا تمام فیز کو مکمل کرنے کے بعد، شناخت شدہ عیب دار اجزاء سے، مسئلے کی بیسک وجہ کا تجزیہ کریں اور تصدیق کریں کہ اگر شناخت شدہ اجزاء کو تبدیل کر دیا جائے تو وجہ دوبارہ پیدا نہیں ہوگی۔

فیز 11: شناخت شدہ عیب دار اجزاء کو تبدیل کریں۔

فیز 12: پاور کو آن کریں اور پاور کی سپلائی کی ٹیسٹنگ کریں، پہلے لوڈ کے بغیر، اور پھر اسے لوڈ سے جوینٹس ہیں۔

ایک بار جب اس بات کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ لوڈ منقطع ہونے کے باوجود بھی پاور کی سپلائی میں وہی خرابی ہے، آپ یا تو فیز سٹاب میٹھڈ اختیار کر سکتے ہیں یا پاور سپلائی کی خرابی کو دور کرنے کے لیے منطقی میٹھڈ اختیار کر سکتے ہیں۔

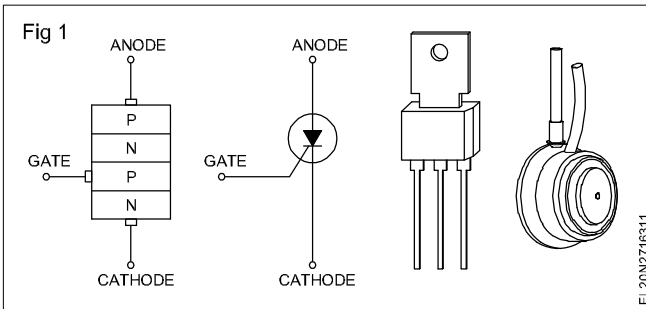
پاور کی فراہمی کے مسائل کو حل کرنے کے لیے فیز سٹاب میٹھڈ: ٹریبل شوٹنگ کے فیز سٹاب نقطہ نظر میں، پاور سپلائی کے مختلف بلاکس Fig 1 میں ہیں اور بلاکس کے اجزاء کو ایک ایک کر کے چیک کیا جاتا ہے، جو بلاک 1 سے اس پار ہوتا ہے اور نیچے دیئے گئے فیز میں۔



DIAC ، SCR ، TRIAC اور IGBT کا استعمال کرتے ہوئے پاور کنٹرول سرکٹ (Power control circuit using SCR, DIAC, TRIAC & IGBT)

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- SCR ، DI ، اے سی ، TRI اے سی اور IGBT کی کنسٹرکشن اور ورک کی وضاحت کریں
- SCR کا استعمال کرتے ہوئے پاور کنٹرول سرکٹس کی وضاحت کریں
- DIAC اے سی اور TRI اے سی کا استعمال کرتے ہوئے پاور کنٹرول سرکٹ کی وضاحت کریں
- IGBT کی کنسٹرکشن اور استعمال کی وضاحت کریں۔



SCR کا بیسک آپریشن

جب گیٹ ٹرمینل پر گیٹ ڈائریکٹ کرنٹ لگایا جاتا ہے، تو فارورڈ کرنٹ کنڈکشن ایس سی آر میں اس پارہوتا ہے۔ جب گیٹ کرنٹ ہٹا دی جاتا ہے، تو فارورڈ کرنٹ ایس سی آر کے ذریعے کاٹ نہیں کرتا۔ اس کا مطلب ہے، ایک بار جب ایس سی آر کو ترسیل میں شامل کیا جاتا ہے، گیٹ ترسیل پر کنٹرول کھو دیتا ہے۔ ایس سی آر کے ذریعے کرنٹ کو صرف اس کے ذریعے کرنٹ (لوڈ کرنٹ) کو ایک اہم ویلیو سے نیچے کم کر کے بند کیا جا سکتا ہے جسے ہولڈنگ کرنٹ۔

Fig 2 دکھاتا ہے کہ کس طرح ایس سی آر کو کنڈکشن میں داخل کیا جا سکتا ہے یا بند کیا جا سکتا ہے۔

Fig 2 a میں، سوچ شدہ S_1 کے ساتھ SCR آف حالت میں ہے اور لوڈ کے ذریعے کوئی کرنٹ نہیں بہہ رہا ہے۔

Fig 2 b میں، جب S_1 بند ہوتا ہے، ایک چھوٹا گیٹ کرنٹ (لوڈ کرنٹ کے مقابلے میں تقریباً $1/1000$ یا اس سے کم) SCR کو آن (آگ) کرتا ہے۔ ایک بھاری لوڈ کرنٹ SCR اور لوڈ R_L سے بہنے لگتا ہے۔

Fig 2 c میں، جب S_1 کھولا جاتا ہے، گیٹ کرنٹ صفر ہو جاتا ہے۔ اس کا ایس سی آر کے ذریعے کرنٹ پر کوئی اثر نہیں پڑے گا اور ڈی سی گیٹ کی سپلائی میں ایس سی آر کے ذریعے بھاری لوڈ کا کرنٹ جاری رہتا ہے۔

Fig 2 d میں، اگر انوڈ اور کیتھوڈ ٹرمینلز کے پار ایک شارٹنگ تار لگا دی جاتی ہے، تو کرنٹ اگرچہ SCR بائی پاس ہو جاتا ہے اور تمام کرنٹ SCR کے بجائے شارٹ تار سے بہتا اس پار ہو جاتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ایس سی آر کے ذریعے کرنٹ ریٹڈ ہولڈنگ کرنٹ سے کم ہو گیا ہے (اسے بند رکھنے کے لیے ایس سی آر کے ذریعے کم از کم کرنٹ درکار ہے)۔ یہ SCR کو بند کر دیتا ہے۔ یہاں تک کہ جب شارٹنگ تار ہٹا دی جاتی ہے تو SCR بند حالت میں رہتا ہے

پاور الیکٹرانکس آلات کا تعارف

انڈسٹریل الیکٹرانکس کا تعلق بیسک طور پر انڈسٹریل وں پر لاگو الیکٹرانکس جیسے انڈسٹریل سازوسامان، کنٹرول اور عمل سے ہے۔ انڈسٹریل وں میں الیکٹرانکس کا ایک اہم ایپلیکیشن مشینری کو کنٹرول کرنا ہے۔

مواصلاتی الیکٹرانکس، گھریلو اور تفریحی الیکٹرانکس میں، عام طور پر، الیکٹرانک آلات کرنٹ کے ساتھ مکرو امپیرے سے میلی امپیرے کی لے آؤٹ میں ورک کرتے ہیں۔ انڈسٹریل ایپلی کیشنز کے لیے، اکثر، آلات کو ایمپیرے سے کئی ہزار ایمپیرے کی حد میں کرنٹ کو سنبھالنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے اعلیٰ پاور والے الیکٹرانک آلات کی ضرورت ہے۔ ایسی ہی ایک ہائی پاور الیکٹرانک ڈیوائس جو انڈسٹریل الیکٹرانک ایپلی کیشن میں اکثر استعمال ہوتی ہے وہ ہے TRI ، اے سی ، IGBT اور D_1 اے سی ایسوسی ایٹ ٹرگنگ سرکٹس کے لیے۔

اس ڈیوائس کو اے سی پاور سورس سے ڈی سی موٹرز چلانے، پاور ٹول کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے، چھوٹے آلات جیسے مکسز اور فوڈ بلینڈرز، الومینیشن کنٹرول، ٹمپریچر کنٹرول وغیرہ کی موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

سلیکان کنٹرولڈ ریکٹیفائر (SCR)

سلیکان کنٹرولڈ ریکٹیفائرز کی ایجاد سے پہلے (1956)، ایک شیشے کی ٹیوب ڈیوائس تھیٹرٹرون کو ہائی پاور ایپلی کیشنز کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ سلیکان کنٹرولڈ ریکٹیفائر (SCR) ہے۔

تھیریسٹور خاندان کا پہلا آلہ۔ تھیریسٹور کی اصطلاح تھیٹرٹرون - ٹرانسٹور کے اظہار سے بنائی گئی ہے۔ SCR ایک سیمی کنڈکٹر ڈیوائس ہے۔ SCR کنٹرول شدہ ریکٹیفکٹوں کا ورک کرتا ہے۔ ایک ریکٹیفائر ڈیوڈ کے برعکس، SCR میں گیٹ کھلانے والا ایک اضافی ٹرمینل ہوتا ہے جو ریکٹیفکٹوں کو کنٹرول کرتا ہے۔

SCRs کا بیسک اصول ایک لوڈ (موٹر، لیمپ، وغیرہ) کو فراہم کی جانے والی پاور کی مقدار کو کنٹرول کرنا ہے۔ ایک ریکٹیفائر ڈیوڈ کا ایک PN جنکشن ہوگا۔ دوسری طرف SCR میں دو PN جنکشن ہوں گے P-N-P-N (پرتیں) - Fig 1 میں الیکٹریک علامت، بیسک کنسٹرکشن ات اور ایک عام SCR پیکجز دکھائے گئے ہیں۔

چونکہ ایس سی آر الٹی ڈائریکشن میں ورک نہیں کرتا ہے، ایس سی آر کا اینوڈ ہمیشہ ترسیل کے لیے کیتھوڈ کے حوالے سے مثبت ہونا چاہیے۔

SCR کی اہم خصوصیات،

- ایک بہت چھوٹا گیٹ کرنٹ ایک بڑے لوڈ کرنٹ کو سوئچ آف کرنے کو کنٹرول کرے گا۔

اے سی سپلائی کے ساتھ SCR آپریشن

اے سی سرکٹ کے ساتھ SCR کا آپریشن SCR آپریشن کی طرح ہے۔ Fig 3 اے سی کنٹرول سرکٹس میں SCR کے ورک کی وضاحت کرتا ہے۔

SCR گیٹ سرکٹ ریزسٹر R_1 ، پوٹینشیومیٹر R_2 اور سلکان ڈائیوڈ D_1 پر مشتمل ہوتا ہے۔ ریزسٹرز R_1 اور R_2 وولٹیج ڈیوائیڈر کے طور پر ورک کرتے ہیں۔ R_2 کی ویلیو کو ایڈجسٹ کر کے گیٹ کرنٹ آئی جی کو مناسب طریقے سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ جب اے سی سپلائی منفی ہاف سائیکل میں ہوتی ہے تو ڈائیوڈ D_1 گیٹ پر منفی وولٹیج کو لاگو ہونے سے روکتا ہے۔

[X] اے سی پاور سورس کے $ve+$ ہاف سائیکل کے دوران، جیسے جیسے مثبت ہاف سائیکل وولٹیج بڑھتا ہے، گیٹ کرنٹ I_G بڑھتا ہے۔ جب I_G ٹرگر لیول پر پہنچ جاتا ہے، SCR فائر کرتا ہے اور پرنسٹس I_L کو لوڈ کے ذریعے بہنے دیتا ہے۔ اس مقام کے بعد سے SCR مائیداد کم ہے اور کرنٹ I_L پورے $ve+$ ہاف سائیکل میں بہنا جاری رکھتا ہے حالانکہ گیٹ کرنٹ ٹرگر ویلیو سے کم ہو جاتا ہے (یاد کریں: SCR کے فائر ہونے کے بعد یہ چلتی رہتی ہے چاہے گیٹ ٹرگر کم ہو جائے یا ہٹا دیا گیا)۔

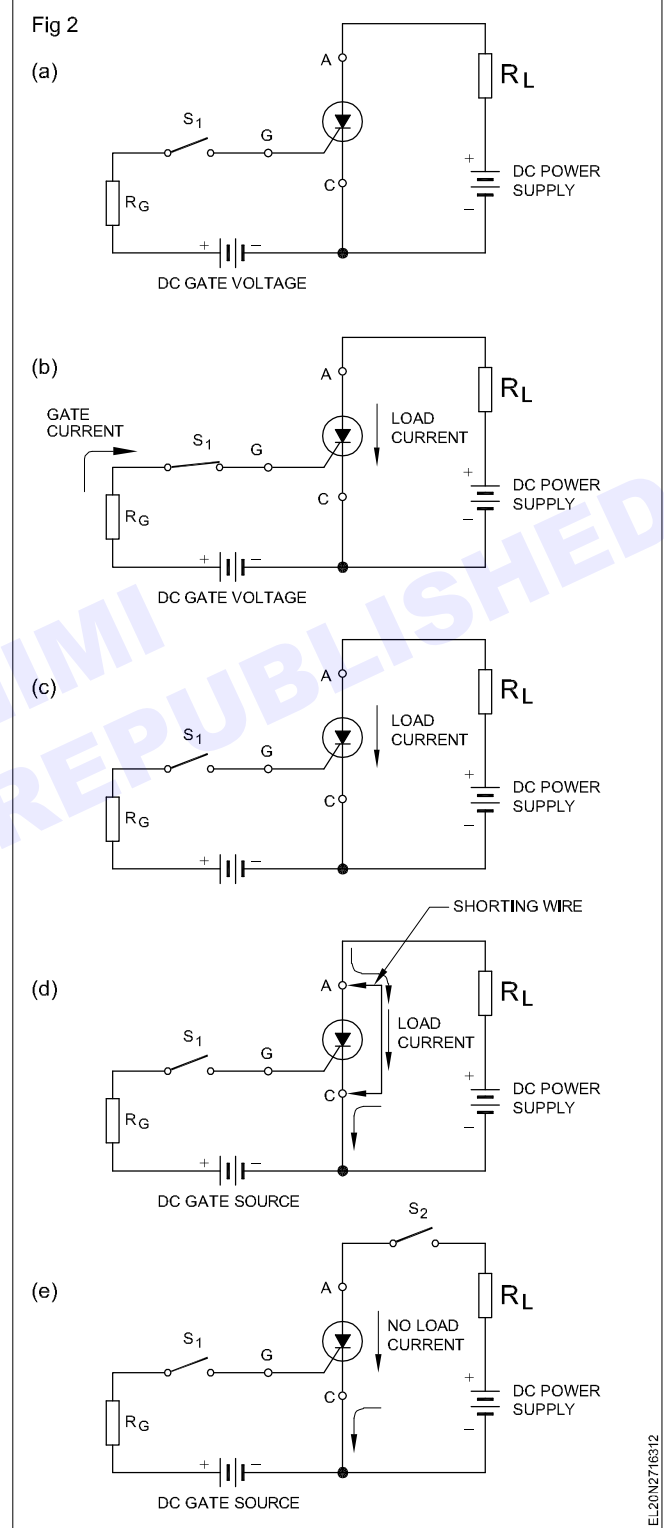
[Y] اے سی پاور سورس کے $ve+$ ہاف سائیکل کے اختتام پر، $ve+$ وولٹیج صفر پر گر جاتا ہے اور SCR چلنا بند کر دیتا ہے (یاد کریں: SCR کو بند کرنے کا ایک میتھوڈ SCR کے ذریعے کرنٹ کو ہولڈنگ سے نیچے تک کم کرنا ہے۔ کرنٹ۔ یہ یا تو لوڈ سرکٹ کھول کر یا سپلائی کو صفر تک کم کر کے کیا جا سکتا ہے)۔ اس طرح SCR منفی ہاف میں آف حالت میں رہتا ہے۔ سائیکل

سائیکل [X] اور [Y] دہراتا ہے اور لوڈ کے ذریعے کرنٹ دالوں میں بہتا ہے جیسا کہ Fig 3d میں ہے۔ Fig 3b 3c سورس اور گیٹ وولٹیج کی وولٹیج ویو کی شکلیں دکھاتا ہے۔

اگر R_2 کی ویلیو مختلف ہے، جس نقطہ پر SCR ڈائننامک ہوتا ہے وہ بھی Fig 3d میں دکھائے گئے فائرنگ پوائنٹ کو تبدیل کرتا ہے۔ Fig 3 میں دکھائے گئے سرکٹ میں، SCR کی فائرنگ کو تقریباً 180 ڈگری (زیادہ سے زیادہ) سے 90 ڈگری (کم سے کم) کے درمیان کسی بھی جگہ ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے۔

SCR کا استعمال کرتے ہوئے Fig 3a میں دکھایا گیا یہ سادہ اے سی کنٹرول سرکٹ اے سی کے $ve+$ ہاف سائیکل کے دوران لوڈ کے ذریعے کرنٹ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ $ve-$ ہاف سائیکل کے دوران SCR بند رہتا ہے۔ اس طرح، SCR کو

Fig 2e SCR کو بند کرنے کا ایک الٹرنیٹو میتھوڈ دکھاتا ہے۔ اس میں ایس سی آر کے اینوڈ اور کیتھوڈ ٹرمینلز کو مختصر کرنے کے بجائے، سوئچ S_2 کو کھول کر لوڈ کرنٹ کاٹ دیا جاتا ہے۔ اس نے ہولڈنگ کرنٹ کے نیچے SCR کے ذریعے کرنٹ کو کم کر دیا اور اس طرح SCR کو بند کر دیا۔ SCR بند ہونے کے بعد، SCR اُن نہیں ہوتا ہے چاہے سوئچ S_2 بند ہو۔ ایس سی آر کو دوبارہ آگ لگانے کے لیے،



سوئچ S_2 کے بند ہونے کے ساتھ، سوئچ S_1 کو بند کر کے گیٹ کرنٹ کو بہنے کے لیے بنایا جانا چاہیے۔

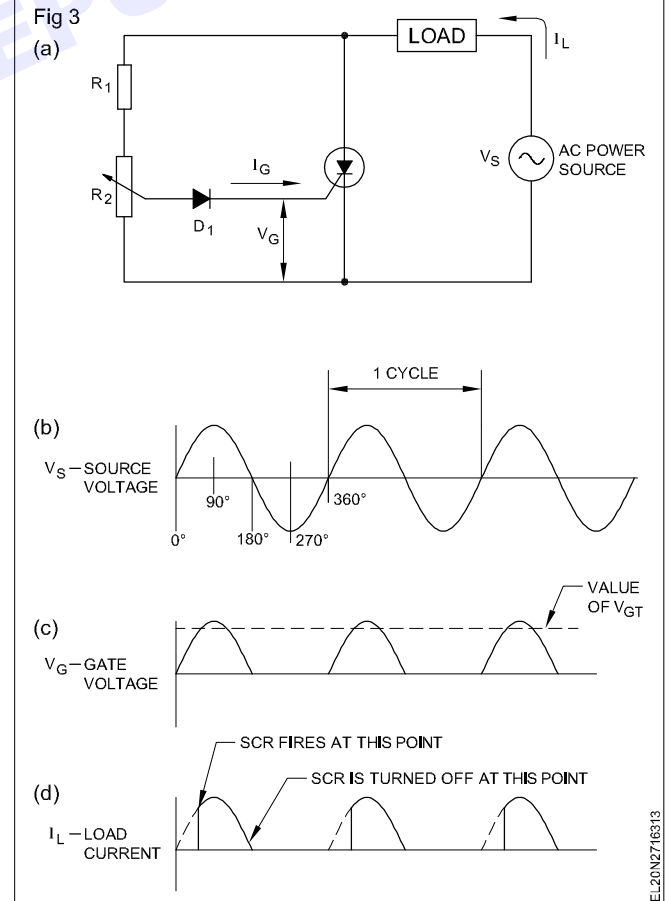
اے سی کنٹرول سرکٹس میں ایک بہترین سوئچنگ ڈیوائس کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔

Fig 3 میں سرکٹ صرف محدود ایپلی کیشنز میں مفید ہے یسے سولڈرنگ آئرن کا درجہ حرارت کنٹرول وغیرہ،

SCR کا استعمال کرتے ہوئے پاور کنٹرول

- ڈی سی موٹر سپیڈ کنٹرول
- اے سی موٹر سپیڈ کنٹرول
- ریگولیٹڈ ڈی سی پاور سپلائرز
- پاور کنٹرول
- سرکٹ بریکر
- ٹائم ڈیلے کے سرکٹس
- سافٹ اسٹارٹ سرکٹس
- بض، منطق اور ڈیجیٹل سرکٹس وغیرہ۔

ڈی سی موٹرز کی سپیڈ کنٹرول : اس متعلقہ تھیوری کی معلومات میں پاور سرکٹس کی صرف مختصر ڈایاگرام پر تبادلہ خیال کیا گیا ہے۔ موٹر لوڈ کرنٹ کی تبدیلی، وائنڈنگ میں انڈکٹنس اثر، ضرورت کے مطابق عملی سرکٹ میں ترمیم کی جانی چاہیے۔ ڈی سی موٹرز فیڈ وائنڈنگ اور آرمچر وائنڈنگ پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ڈی سی موٹرز کی سپیڈ دو طریقوں سے مختلف ہو سکتی ہے،



1 فیڈ کرنٹ کو کنٹرول کرنا

2 آرمچر وولٹیج کو کنٹرول کرنا

پہلا میتھڈ موٹر کی شرح شدہ سپیڈ سے زیادہ موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ دوسرا میتھڈ موٹر کی سپیڈ کی سپیڈ سے نیچے موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

TRIAC اور DIAC کا استعمال کرتے ہوئے پاور سرکٹ

اے سی موٹرز کی سپیڈ کنٹرول کے لیے TRI اے سی یا SCR : SCR کے مقابلے میں، ٹریک سب سے زیادہ مقبول ہے اور لیمپ ڈمر سرکٹس اور یونیورسل موٹرز کی سپیڈ کنٹرول کے لیے تسلی بخش ورک کرتا ہے۔ اگرچہ SCR اور TRI اے سی دونوں کو لیمپ یا موٹر کے ذریعے فیز کنٹرول اور کرنٹ کو تبدیل کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے، TRI اے سی ایک فل ویو ڈیوائس ہونے کے ناطے، ایپلیکیشن شدہ اے سی کے دونوں آدھے چکروں کے فیز کو ہم آہنگی سے کنٹرول کرتا ہے۔

نتیجے میں فل ویو کرنٹ فارمیٹ پھر ہمسٹاب لیمپ یا موٹر آپریشن تیار کرتا ہے جو sSCR کا استعمال کرتے ہوئے ہاف ویو کی ریگنیفکٹوں سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ یہ خاص طور پر کم / ڈمر روشنی کی ضرورت یا موٹروں کے لیے کم سپیڈ کے دوران سلینڈ ہے۔

Fig4 میں موجود سرکٹ لیمپ کی چمک یا عالمگیر موٹروں کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے ایک TRI اے سی فیز کنٹرول سرکٹ دکھاتا ہے۔

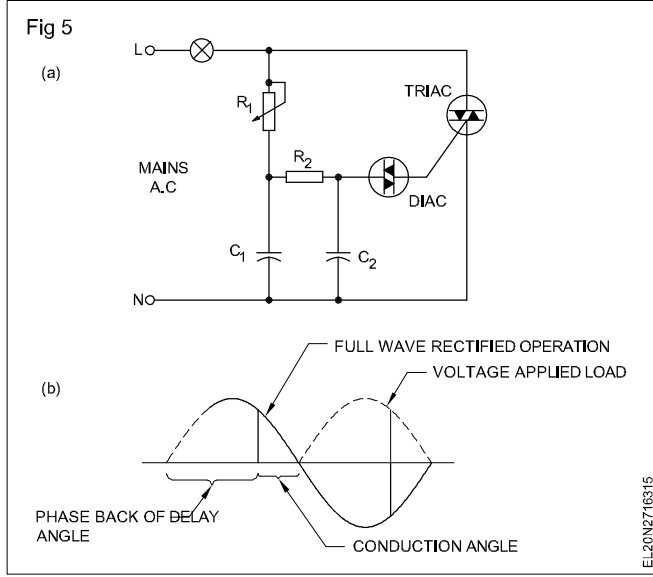
Fig 4 میں سرکٹ میں دکھایا گیا لوڈ موٹر کی علامت کے بجائے ایک عام لوڈ ہے کیونکہ، اس سرکٹ کو ہلکے ڈمر اور ہیٹر کے کنٹرول کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

یہ سرکٹ ڈبل ٹائم کانسنٹنٹ فیز شفٹ نیٹ ورک کی خصوصیات رکھتا ہے۔ یہ ٹرائیک کے فائر کرنے میں ہسٹریسس کو کم کرتا ہے، اس طرح ڈمر آپریشن کی مینوئل ایڈجسٹمنٹ یا آف سپیڈ کو زیادہ دہرانے کے قابل بناتا ہے۔

D اے سی جو ٹرگر ڈیوائس کے طور پر استعمال ہوتا ہے، سرکٹ کی وشوسنییتا میں اضافہ کرتا ہے۔ ایل ایف اور سی ایف پر مشتمل ایلیمینٹل لو پاس فلٹر زیادہ تر ریڈیو فریکوئنسی مداخلت (RFI) کو کم کرتا ہے جو پیدا ہوتا ہے اور پاور لائن میں داخل ہونے کی کوشش کرتا ہے۔ یہ ہائی فریکوئنسی RF1 انرجی TRI اے سی کے انتہائی تیزی سے ٹرن آن ٹائم سے پیدا ہوتی ہے۔ جسے ریگنیفائیڈ ویو فارم کے زیادہ فریکوئنسی میٹریل کی وجہ سے ریڈیو کی مداخلت سے بچنے کے لیے ختم کیا جانا چاہیے بصورت دیگر، فریکوئنسی قریبی جگہوں یا مین لائن سرکٹ میں کسی اور جگہ کے استقبال میں مداخلت کر سکتی ہے۔

لیمپ ڈمر : لیمپ ڈمر ایک ایسا سرکٹ ہے جو ایک تاپڈیٹ لیمپ کو فراہم کردہ اے سی پاور کے طور پر کنٹرول کرتا ہے اور اس طرح لیمپ سے خارج ہونے والی روشنی کی شدت کو تقریباً صفر سے مکمل چمک تک کنٹرول کرتا ہے۔

اسٹریک کے لیے کنٹرول سرکٹ کو ورک کرنا چاہیے جیسا کہ Fig 5b میں دکھایا گیا ہے۔ کنٹرول سرکٹ کو سرکٹ پر وولٹیج کے لاگو ہونے اور لوڈ پر لاگو ہونے کے ٹائم کے درمیان تاخیر پیدا کرنی چاہیے۔ ٹرانزسٹور اس تاخیر کے بعد ڈائنمک ہوتا ہے اور ہر تبدیلی کے بقیہ



حصے کے لیے لوڈ کے ذریعے کرنٹ چلاتا ہے۔ یہ سرکٹ 0° سے تقریباً 170° تک ترسیلی زاویہ کو کنٹرول کر سکتا ہے اور مکمل پاور کنٹرول کے 97% سے بہتر فراہم کرتا ہے۔

سافٹ اسٹارٹ آپشن کے ساتھ انیٹ : Fig 6 میں موجود سرکٹ نرم آغاز کے آپشن کے ساتھ ہلکا ڈیمر ہے۔ ٹھنڈے لیمپ کی ریزسٹنس بہت کم ہونے کی وجہ سے نرم شروعات ضروری ہے۔

اس کی گرم ریزسٹنس کے مقابلے میں تھنٹ۔ ابتدائی سوچنگ آن کے وقت، لیمپ کی کم ریزسٹنس بہت زیادہ انرش کرنٹ کا باعث بنتی ہے جس کی وجہ سے فلیمینٹ / لیمپ کی زندگی مختصر ہوتی ہے۔ ہائی انرش کرنٹ کی وجہ سے لیمپ کی ناکامی کو سافٹ اسٹارٹ فیچر کے ذریعے ختم کیا جاتا ہے، جو بلب پر کرنٹ کو آہستہ آہستہ لاگو کرتا ہے تاکہ ہائی سرجز کو ختم کیا جا سکے۔

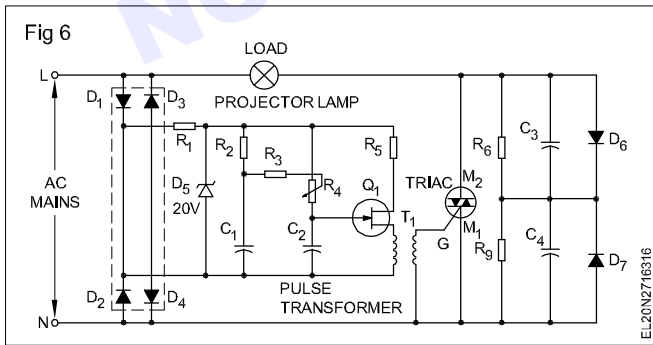
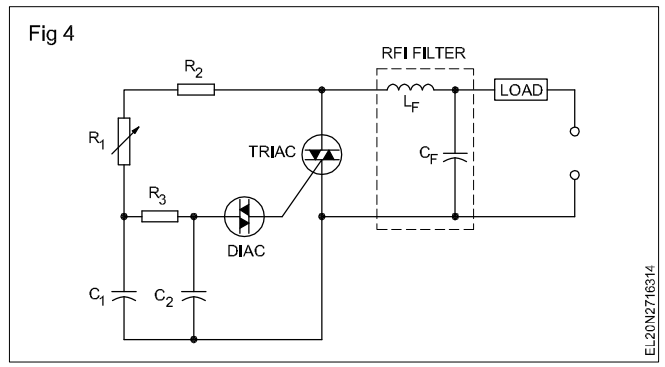


Fig 6 میں سرکٹ کا ورک اس ٹائماس پارہوتا ہے جب D_1 سے D_4 پر مشتمل ڈائیوڈ برج پر وولٹیج کا ایپلیکیشن ہوتا ہے۔ برج ان پٹ کو درست کرتا ہے اور ریزسٹر R_1 اور zener ڈائیوڈ D_5 پر ڈی سی وولٹیج لگاتا ہے۔ زینر یونجنکشن ٹرانزسٹر Q_1 کو 20 ولٹ کا کانسٹنٹ وولٹیج فراہم کرتا ہے، سوائے اس کے کہ ہر الٹرنیشن کے اختتام پر جب لائن وولٹیج



تاپدیت روشنیوں کا روایتی اور نرم آغاز ڈیمر ہونا : آٹو ٹرانسفارمر سے کنکشن لائٹ ڈیمر پر سیمی کنڈکٹر پر مبنی لائٹ ڈیمر کا فائدہ

پرانی ٹکنالوجی کے لائٹ ڈیمرز میں ہائی واٹ کے ریوسٹیٹ ایڈجسٹ ایبل آٹو ٹرانسفارمرز یا سیجو ایبل ری ایکٹر استعمال کیے جاتے تھے، جو بڑے، مہنگے تھے جس سے کافی گرمی اور پاور کا لووس ہوتا تھا۔ پرسنٹس دور کے سیمی کنڈکٹر لائٹ ڈیمرز نے ان خامیوں پر قابو پا لیا ہے اور اس وجہ سے بہت سی ایپلی کیشنز کے لیے بہت مقبول ہو گئے ہیں۔

جدید سیمی کنڈکٹر ڈیمرز سستے ہیں، قابل اعتماد چھوٹے چھوٹے گرمی پیدا کرتے ہیں، اور دور سے کنٹرول کرنے میں آسان ہیں ان خصوصیات نے بہترین نتائج کے ساتھ تھیٹروں اور آڈیٹوریموں میں پرانی اقسام کو ختم کرنے کے لیے سیمی کنڈکٹر ڈیمرز کو نہ صرف اجازت دی ہے، بلکہ بلٹ ان ہوم لائٹنگ، ٹیبل اور فلور لیمپ، پروجیکشن آلات اور دیگر استعمال کے لیے ڈیمرز کو عملی بنایا ہے۔

سیمی کنڈکٹر پر مبنی لائٹ ڈیمرز : تاپدیت روشنی کے بلب کے لیے دو ہلکے ڈیمر نیچے زیر بحث آئے ہیں۔ یہ دونوں ڈیمر سرکٹس بلب کے ساتھ سیریز میں جڑے ٹرانزسٹور کی ترسیل کے زاویے کو ایڈجسٹ کر کے روشنی کی شدت کو کنٹرول کرتے ہیں۔ پہلا ڈیمر ایک بہت ہی سادہ سرکٹ کا استعمال کرتا ہے جو انتہائی کمپیکٹ ایپلی کیشنز کے لیے مثالی ہے جس میں کم سے کم لاگت کی ضرورت ہوتی ہے۔ دوسری ڈیمر خصوصیات میں کم رش والے کرنٹ اور اس کے نتیجے میں لیمپ کی لمبی زندگی کے لیے نرم آغاز ہے۔ سافٹ اسٹارٹ لیمپ ڈیمرز خاص طور پر مختصر زندگی والی مہنگی روشنیوں کے لیے مفید ہیں، جیسے پروجیکشن لیمپ اور فوٹو گرافی کے بلب۔

سادہ روشنی ڈیمر : Fig 5 میں دکھایا گیا سرکٹ بہت کم حصوں کا استعمال کرتے ہوئے ایک وسیع رینج لائٹ ڈیمر ہے۔ سرکٹ کو کسی بھی مین سپلائی سورس (50Hz ، 240V) کا استعمال کرتے ہوئے سرکٹ کے اجزاء کی مناسب قیمت کا سلیکشن کر کے چلایا جا سکتا ہے۔ سرکٹ تاپدیت بلب تک 1000 واٹ پاور کو کنٹرول کر سکتا ہے۔

ٹریک کے ترسیلی زاویہ کو کنٹرول کر کے بلبوں کی پاور مختلف ہوتی ہے۔ بہت سے سرکٹس کو فیز کنٹرول کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے، لیکن استعمال کیا جانے والا واحد ٹریک سرکٹ سب سے آسان ہے اور اس لیے اس مخصوص ایپلی کیشن کے لیے منتخب کیا جاتا ہے۔

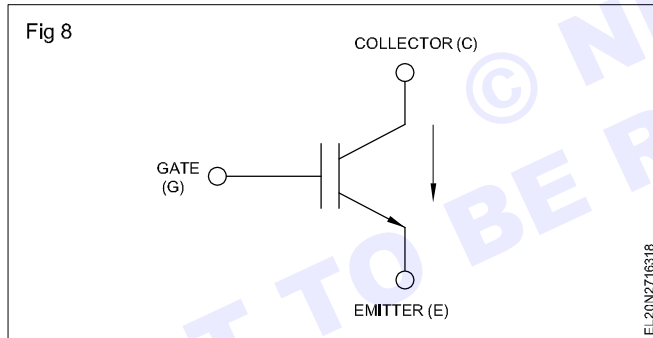
اس غلط ٹرگرنگ سے بچنے کے لیے، ایک R اور C سیریز کا نیٹ ورک سرکٹ R_4 اور C_4 میں رکھا گیا ہے جیسا کہ Fig 7 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ R_4 نیٹ ورک ٹرانزسٹور پر لگائی جانے والی وولٹیج کے بڑھنے کی شرح کو کم کرتا ہے۔ ٹرانزسٹور سرکٹ کے اس پار جڑے ہوئے اس R_4 سرکٹ کو سنبر سرکٹ کہا جاتا ہے۔

انڈکٹنس L اور کیپیسٹور C_1 نیز سپیڈ ٹرن آن اور ٹرن آف ٹرانزسٹور سے پیدا ہونے والی ریڈیو فریکوئنسی مداخلت (RF) کو کافی حد تک کم کرنے کے لیے کم پاس فلٹر بناتا ہے۔

پنکھے کی سپیڈ ریگولیشن: Fig 7 میں لیمپ ڈمر سرکٹ کو پنکھے کی سپیڈ کے ریگولیشن کی طرح استعمال کیا جا سکتا ہے۔ Fig 7 میں سرکٹ میں دکھائے گئے لیمپ کی جگہ پنکھے کو جوینٹس نے کی واحد تبدیلی ہے۔ صرف $POTR_3$ کو گھما کر سپیڈ کو تقریباً صفر سے پوری سپیڈ تک تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

آئی جی بی ٹی (کنڈکٹر گیٹ بائیپولر ٹرانزسٹر)

کنڈکٹر گیٹ بائیپولر ٹرانزسٹر (IGBT) پاور الیکٹرانکس کا جدید ترین آلہ ہے۔ یہ BJT اور MOSFET کی خصوصیات کو ملا کر حاصل کیا جاتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ BJT کو کلکٹر کرنٹ کی اعلیٰ اقدار کے لیے کم آن - ریاستی دیمریٹس ہیں۔ لیکن ڈرائیو BJT کی ضرورت تھوڑی پیچیدہ ہے۔ MOSFET کی ڈرائیو بہت آسان ہے (یعنی گیٹ اور سورس کے درمیان صرف وولٹیج لگانا ہے)۔ لیکن MOSFET کو ریاستی دیمریٹس زیادہ ہیں۔



MOSFET کے گیٹ سرکٹ اور BJT کے کلیکٹر ایمیٹر سرکٹس کو ایک ساتھ ملا کر ایک نیا آلہ بنایا جاتا ہے۔ یہ آلہ IGBT کہلاتا ہے۔ اس طرح IGBT میں BJT اور MOSFETs دونوں کے میرٹس ہیں۔ 8 Fig میں IGBT کی علامت دکھائی گئی ہے۔ مبصر کہ علامت واضح طور پر MOSFET اور BJT کے امتزاج کی نشاندہی کرتی ہے۔

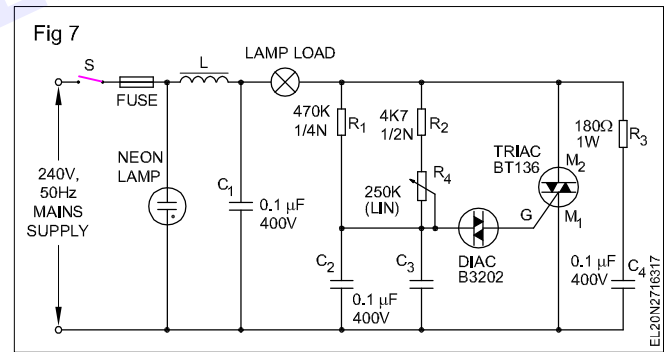
IGBT کے تین ٹرمینلز ہیں: گیٹ (G)، کلکٹر (C) اور ایمیٹر (E)۔ جب بھی گیٹ اور ایمیٹر کے درمیان وولٹیج کا ایپلیکیشن ہوتا ہے تو کرنٹ کلیکٹر سے ایمیٹر کی طرف بہتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ آئی جی بی ٹی نے، آن (کر دیا ہے)۔ جب گیٹ ایمیٹر وولٹیج کو ہٹا دیا جاتا ہے، تو IGBT بند ہو جاتا ہے۔ اس طرح گیٹ کا IGBT کی ترسیل پر مکمل کنٹرول ہے۔ جب گیٹ ٹو ایمیٹر وولٹیج کا ایپلیکیشن ہوتا ہے تو بہت چھوٹا (نہ ہونے کے برابر) کرنٹ بہتا ہے۔ یہ MOSFET کے گیٹ سرکٹ کی طرح ہے۔ بی جے ٹی کی طرح آن اسٹیٹ کلکٹر سے ایمیٹر ڈراپ بہت چھوٹا ہے۔

صفر پر گر جائے۔ ابتدائی طور پر کیپیسٹور C_1 میں وولٹیج صفر ہے اور کیپیسٹور C_2 Q_1 ٹرگرنگ کرنے کے لیے چارج نہیں کر سکتا۔ C_1 چارج کرنا اس پار کر دے گا، لیکن چونکہ وولٹیج کم ہے، C_2 کے پاس Q_1 کو صرف ہاف سائیکل کے اختتام کے قریب ڈائننامک کرنے کے لیے مناسب وولٹیج ہوگا۔ اگرچہ اس ٹائمچارج کی ریزسٹنس کم ہے، لیکن لیمپ پر لگائی جانے والی وولٹیج کم ہے اور انش کرنٹ چھوٹا ہے۔ پھر C_1 پر وولٹیج بڑھ جاتا ہے، جس سے $2C$ سائیکل میں پہلے Q_1 ٹرگرنگ کرتا ہے۔

اسی ٹائملمپ کو دھیرے دھیرے اپلائڈ وولٹیج کو بڑھا کر گرم کی ا جا رہا ہے اور جب تک لیمپ پر لگائی جانے والی پیک وولٹیج کی زیادہ سے زیادہ قیمت ہوتی ہے، بلب کو کافی حد تک گرم کر دیا جاتا ہے تاکہ پیک کے انرش کرنٹ کو ایک مناسب قیمت پر رکھا جائے۔

ریزسٹر R_4 C_2 کی چارجنگ کی شرح کو کنٹرول کرتا ہے اور لیمپ کو ڈمر کرنے کا ذریعہ فراہم کرتا ہے۔ R_4 کی ریزسٹنس کو مختلف کر کے لوڈ کی پاور کو مینول طور پر ایڈجسٹ کیا جاسکتا ہے۔ T_1 ایک پلس ٹرانسفارمر ہے۔ ٹرانزسٹور کو ٹرگر فراہم کرنے کے علاوہ، یہ ٹرانسفارمر ہائی کرنٹ لوڈ سرکٹ کو کم پاور ٹرگرنگ سرکٹ سے الگ کرتا ہے (ٹریاک کے لیے گیٹ انسولیشن کے طریقے مزید پیراگراف میں زیر بحث آئے ہیں)۔

ایک سادہ لیمپ ڈمر کم یونیورسل موٹر اسپیڈ کنٹرولر: لیمپ ڈمر کم یونیورسل اسپیڈ کنٹرولر سرکٹ Fig 7 میں ہے، ٹرانزسٹور کو کنٹرول ڈیوائس کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ فیز کنٹرول تکنیک کا استعمال ٹرانزسٹور کے کنڈکشن اینگل کو کنٹرول کرنے کے لیے کیا جاتا ہے جو لیمپ کو دی جانے والی پاور کو کنٹرول کرتا ہے۔



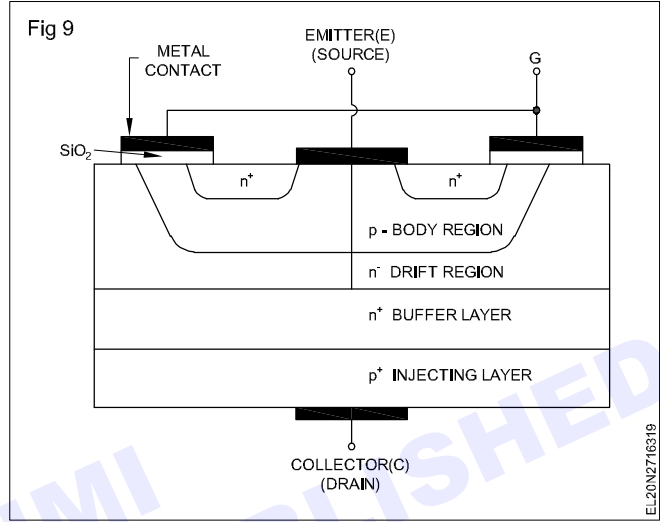
ایک لیمپ L ٹرانزسٹور کو اسی مین سپلائی کے ساتھ سیریز میں جڑا وائنڈنگ ہے۔ ٹریاک گیٹ کو ٹرگرنگ دالیں ڈاک کے ذریعے دی جاتی ہیں۔ ڈاک مثبت اور منفی دونوں ہاف سائیکلوں کے دوران اسی بریکنگ اوور وولٹیج کی سطح (30V) پر ڈائننامک ہوتا ہے۔

پوٹنشیومیٹر R_3 یونیورسل موٹر کی روشنی کی شدت یا سپیڈ کو مختلف کرنے کی سہولت فراہم کرتا ہے۔

سنبر سرکٹ: ٹرانزسٹور کے ساتھ ایک مسئلہ یہ ہے کہ اس کی ترسیل بند ہونے کے فوراً بعد ٹرانزسٹور میں ریورس وولٹیج کا اچانک ایپلیکیشن ہوتا ہے۔ یہ ایک سنگین مسئلہ ہے جب لوڈ موٹروں کی طرح انتہائی دلکش ہوتا ہے۔ dv/dt کے ذریعے ظاہر کردہ یہ دوبارہ لاگو وولٹیج فیز کنٹرول کھونے والے ڈیوائس کو ٹرگر آن (غیر مطلوبہ یا غلط ٹرگرنگ) کر سکتا ہے۔

IGBT کی ساخت

IGBT کی اسٹرکچر MOSFET کی طرح ہے۔ Fig 9 میں IGBT کا عمودی کراس سیکشن دکھایا گیا ہے۔ اس اسٹرکچر میں مشابہہ کریں کہ اضافی $P+$ لیئر ہے۔ یہ لیئر آئی جی بی ٹی کی کلیکٹر (ڈرین) ہے۔ یہ $P+$ انجیکشن لیئر بہت زیادہ ڈوپڈ ہے۔ اس کی ڈوپنگ کی شدت 10^{19} فی سینٹی میٹر 3 ہے۔ دوسری لیئر کی ڈوپنگ MOS-FET کی طرح ہے۔ $n+$ تہوں میں 10^{19} فی سینٹی میٹر 3 ہے۔ پی قسم کے باڈی رجن میں ڈوپنگ لیول 10^{16} فی سینٹی میٹر ہے۔ n بڑھے ہوئے خطے کو ہلکے سے ڈوپ کیا گیا ہے 10^{14} (فی سینٹی میٹر) 3۔



IGBT کے ذریعے پنچ

IGBT کے آپریشن کے لیے $n+$ بفر لیئر ضروری نہیں ہے۔ وہ IG-BTs جن میں $n+$ بفر لیئر ہوتی ہے انہیں IGBTs کے ذریعے پنچ کہتے ہیں۔ اس طرح کے آئی جی بی ٹی میں غیر متناسب وولٹیج بلاک کرنے کی صلاحیتیں ہوتی ہیں۔ IGBTs کے ذریعے پنچ زیادہ تیزی سے ٹرن آف اوقات رکھتا ہے۔ اس لیے وہ انورٹر اور ہیلی کاپٹر سرکٹس کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

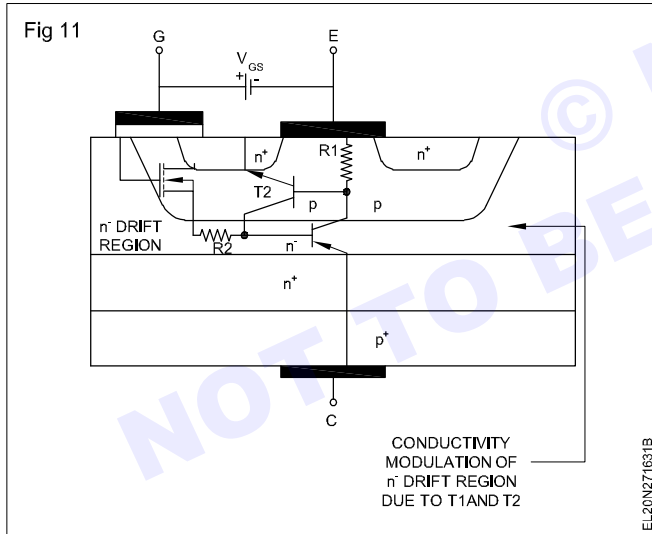
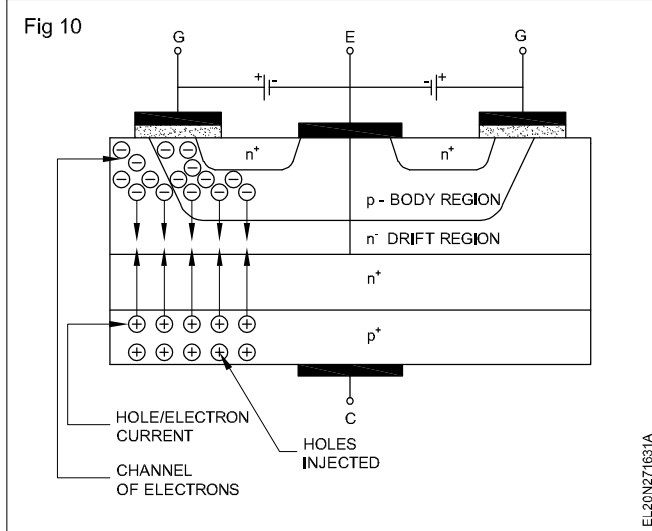
IGBT کے ذریعے نان پنچ

$n+$ بفر لیئر کے بغیر IGBTs کو IGBTs کے ذریعے نان پنچ کہا جاتا ہے۔ ان IGBTs میں وائنڈنگرک وولٹیج بلاک کرنے کی صلاحیتیں ہیں۔ یہ IGBTs ریگٹیفائر قسم کی ایپلی کیشنز کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

IGBT کا آپریشن

جب $G_{SV} > G_{SV}$ تحریکولڈ ، تو الیکٹران کا چینل گیٹ کے نیچے بنتا ہے جیسا کہ Fig 10 میں ہے۔ یہ الیکٹران $p+$ لیئر سے ڈرلنگ وں کو اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ لہذا، ڈرلنگ وں کو $p+$ لیئر سے n - ڈرافٹ طے میں داخل کیا جاتا ہے۔ اس طرح ڈرلنگ / الیکٹران کرنٹ کلیکٹر سے ایمپٹر کی طرف بہنا اس پار ہو جاتا ہے۔ جب ڈرلنگ p قسم کے جسم کے علاقے میں داخل ہوتے ہیں، تو وہ $n+$ لیئر سے زیادہ الیکٹرانوں کو اپنی طرف متوجہ کرتے ہیں۔ یہ عمل بالکل MOSFET سے ملتا جلتا ہے۔

Fig 11 آئی جی بی ٹی کی اسٹرکچر کو دکھاتا ہے جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ انٹرل MOSFET اور ٹرانزسٹر کیسے بنتے ہیں۔ ان پٹ گیٹ کے ساتھ بنتا ہے، ایمپٹر بطور ذریعہ اور n - ڈرافٹ رجن ڈرین کے طور پر۔ دو ٹرانزسٹر T_1 اور T_2 شکل 11 کی طرح بنتے ہیں۔ $P+$ انجیکشن لیئر کے ذریعے لگائے گئے ڈرلنگ n - ڈرافٹ رجن میں جاتے ہیں۔ یہ n - ڈرافٹ خطہ T_1 کی بنیاد اور $2T$ کا جمع کرنے والا ہے۔ n - ڈرافٹ کے علاقے میں ڈرلنگ مزید p - قسم کے باڈی رجن میں جاتے ہیں، جو ایمپٹر سے جڑا ہوتا ہے۔ $n+$ رجن (جو ایمپٹر ہے) سے



الیکٹران ٹرانزسٹر T_2 سے گزرتے ہیں اور مزید n - ڈرافٹ رجن میں۔ اس طرح ڈرلنگ وں اور الیکٹرانوں کو n - ڈرافٹ خطے میں بڑی مقدار میں انجکشن کیا جاتا ہے۔ یہ n - ڈرافٹ خطے کی ریزسٹنس کو کم کرتا ہے۔ اسے n - ڈرافٹ خطے کی چالکتا مائیولیشن کہا جاتا ہے۔ نوٹ کریں کہ اس طرح کی چالکتا مائیولیشن MOSFET میں موجود نہیں ہے۔ T_1 اور T_2 کا کنکشن ایس ہے کہ بڑی مقدار میں ڈرلنگ / الیکٹران n - ڈرافٹ رجن میں داخل کیے جاتے ہیں۔

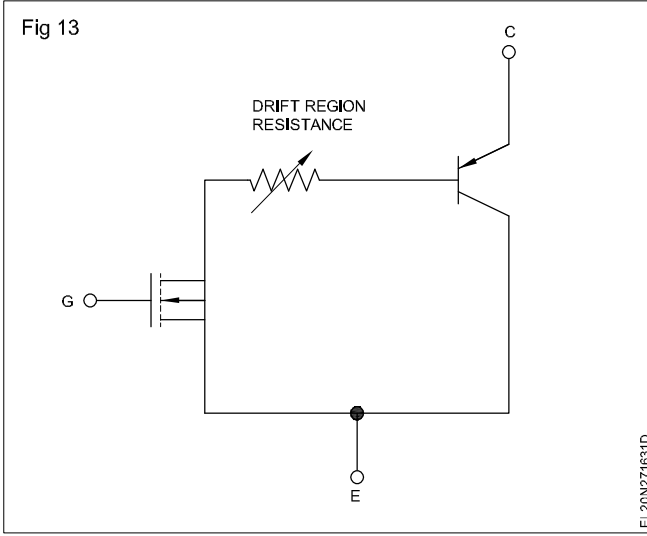
T_1 اور T_2 کی کارروائی SCR کی طرح ہے جو دوبارہ پیدا کرنے والی ہے۔ گیٹ انٹرل طور پر تشکیل شدہ MOSFET کے ذریعے T_1 کے لیے ٹرگرنگ کا ورک کرتا ہے۔ Fig 12 مساوی سرکٹ دکھاتا ہے۔ اس اعداد و شمار میں مشابہہ کریں کہ جب گیٹ لاگو ہوتا ہے $th))$

IGBT کی میرٹس ، دیمیرٹس اور اطلاقات

IGBT کی میرٹس

- 1 وولٹیج کنٹرول ڈیوائس۔ لہذا ڈرائیو سرکٹ بہت آسان ہے۔
- 2 آن - ریاستی دیمیرٹس کم ہوئے ہیں۔

Fig 13



- 3 سوئچنگ فریکوئنسی تھیریسٹورس سے زیادہ ہے۔
- 4 کسی کمیوٹیشن سرکٹس کی ضرورت نہیں ہے۔
- 5 گیٹ کا IGBT کے آپریشن پر مکمل کنٹرول ہے۔
- 6 IGBT میں تقریباً فلیٹ درجہ حرارت کا گتاتک ہوتا ہے۔

IGBT کے دیمیرٹس

- 1 IGBT میں سٹیٹک چارج کے مسائل ہیں۔
- 2 BJT IGBT اور MOSFETs سے مہنگے ہیں۔

IGBTs کی ایپلیکیشن -

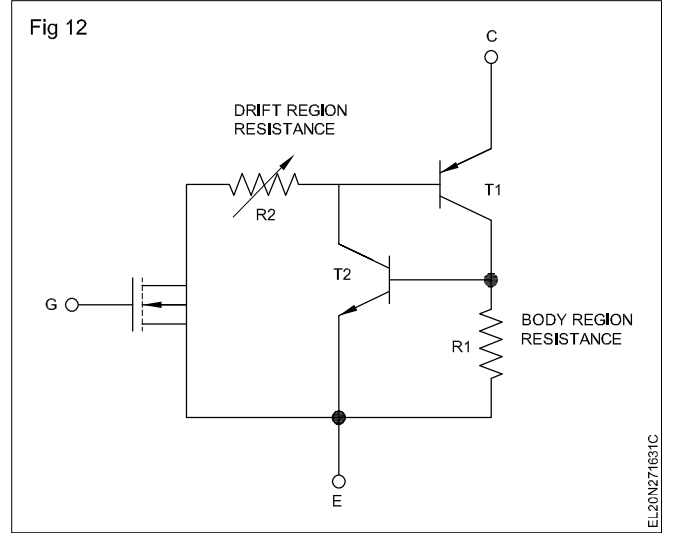
- 1 اے سی موٹر ڈرائیوز ، یعنی انورٹرز۔
- 2 ڈی سی سے ڈی سی پاور کی فراہمی ، یعنی بلی کاپٹر
- 3 UPS سسٹم۔
- 4 ہارمونک معاوضہ دینے والے۔

پاور ڈیوائسز کا موازنہ

پاور ڈیوائسز کا موازنہ سوئچنگ فریکوئنسی ، گیٹ ڈرائیو سرکٹ ، پاور ہینڈلنگ کی صلاحیت وغیرہ کی بنیاد پر کیا جا سکتا ہے۔ ٹیبل 1

BJT ، MOSFET اور IGBT کا موازنہ دکھاتا ہے۔

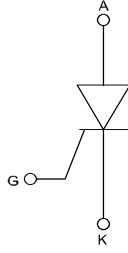
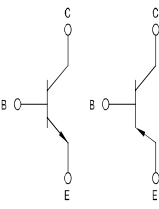
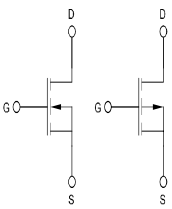
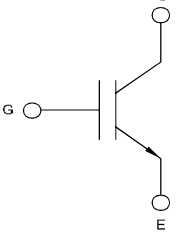
Fig 12



انٹرنل مساوی MOSFET آن ہو جاتا ہے یہ T_1 کو بیس ڈرائیو دیتا ہے۔ لہذا T_1 انعقاد اس پار کرتا ہے۔ T_1 کا کلکٹر T_2 کی بنیاد ہے۔ اس لیے T_2 بھی آن ہو جاتا ہے۔ T_2 کا کلکٹر T_1 کی بنیاد ہے۔ اس طرح دوبارہ پیدا کرنے والا لوپ اس پار ہوتا ہے اور بڑی تعداد میں کیریئرز کو n - ڈرافٹ ریجن میں انجکشن لگایا جاتا ہے۔ یہ BJT کی طرح IGBT کے ریاستی لوسس کو کم کرتا ہے۔ یہ n - ڈرافٹ خطے کی چالکتا مائیولیشن کی وجہ سے ہوتا ہے۔

جب گیٹ ڈرائیو ہٹا دی جاتی ہے ، تو IGBT کو بند کر دینا چاہیے۔ جب گیٹ ہٹا دیا جائے گا ، حوصلہ افزائی چینل غائب ہو جائے گا اور انٹرنل مساوی MOSFET بند ہو جائے گا۔ اس لیے T_1 بند ہو T_2 ہو جائے تو جائے گا اگر T_2 بند ہو جائے گا۔ بند ہو جائے گا اگر p - قسم کے باڈی ریجن کی ریزسٹنس T_2 بہت چھوٹی ہے۔ ایسی صورت حال میں ، اس کی بنیاد اور ایمپٹر عملی طور پر چھوٹا ہو جائے گا۔ اس لیے T_2 بند ہو جاتا ہے۔ اس لیے T_1 بھی بند ہو جائے گا۔ لہذا IGBT کا ڈھانچہ اس طرح منظم ہے کہ جسم کے علاقے کی ریزسٹنس (T_1) بہت چھوٹی ہے۔ اگر T_1 بہت چھوٹا ہے تو T_2 کے مقابلے میں کبھی نہیں چل پائے گا اور IGBT کا مساوی سرکٹ جیسا کہ Fig 13 میں ہے۔ MOS-FETs کے لیے ، ریاستی دیمیرٹس زیادہ ہیں کیونکہ بڑھے ہوئے خطے کی ریزسٹنس ایک جیسی رہتی ہے۔ لیکن IGBTs میں ، گیٹ ڈرائیو لگانے پر بڑھے ہوئے علاقے کی ریزسٹنس کم ہو جاتی ہے یہ ریزسٹنس $P+$ انجکشن والے علاقے کی وجہ سے کم ہو جاتی ہے۔ لہذا ، IGBT کے ریاستی لوسس پر بہت کم ہے

ٹیبل 1

نمبر سیریل	پیرامیٹر	یس سی آر	بی جے ٹی	مسفیٹ	آئی جی بی ٹی
1	علامت				
2	ٹرگرڈ یعنی لیچنگ یا لنیر	رگرن گ یا لیچنگ ڈیوائس	لنیر ٹرگرنگ	لنیر ٹرگرن گ	لنیر ٹرگرنگ
3	ڈیوائس میں کیریئرز کی قسم	اکثریت کیریئر آلہ	دوئرووی آلہ	اکثریت کیریئر آلہ	اکثریت کیریئر ڈیوائس
4	گیٹ یا بیس کا کنٹرول	گیٹ کا کوئی کنٹرول نہیں ہے۔ ایک بار آن کیا	بیس مکمل کنٹرول کنٹرول ہے	گیٹ کا مکمل کنٹرول ہے۔	گیٹ کا مکمل کنٹرول ہے۔
5	ڈراپ آن اسٹیٹ	< 2 ولٹ	< 2 ولٹ	< 4-6 ولٹ	< 3 ولٹ
6	سوچنگ تعدد	ہرٹس 50	کلو ہرٹس 10	کلو ہرٹس 10 تک	کلو ہرٹس 20
7	گیٹ ڈرائیو سنبر	کرنٹ غیر پولرائزڈ	کرنٹ پولرائزڈ	کرنٹ نہیں ضروری	کرنٹ تقریباً فلیٹ، لیکن
8	درجہ حرارت کا گٹانک	منفی	منفی	مثبت	اعلیٰ کرنٹ پر
9	ووٹیج اور کرنٹ درجہ بندی	10 kV/4 kA	2 kV/4 kA	1 kV/50 A	1.5 kV/400 A
10	ووٹیج اور کرنٹ درجہ بندی	ہم آہنگی اور	غیر متناسب	غیر متناسب	غیر متناسب
11	ووٹیج اور کرنٹ درجہ بندی	ایسی سے ڈی سی کنورٹرز، ایسی ووٹیج کنٹرولرز، الیکٹرانک سرکٹ توڑنے والے	ڈی سی سے ایسی کنورٹرز، انڈکشن موٹر ڈرائیوز، یو، پی ایس بیلی کاپٹر SMPS،	ڈی سی بیلی کاپٹر، کم پاور یں UPS، SMPS، برش کے بغیر ڈی سی موٹر ڈرائیوز	ڈی سی سے ایسی کنورٹرز، ایسی موٹر ڈرائیوز، UPS، بیلی کاپٹر SMP وغیرہ،

انٹیگریٹڈ سرکٹ وولٹیج ریگولیٹرز (Integrated circuit voltage regulators)

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- انٹیگریٹڈ سرکٹ کی وضاحت کریں
- انٹیگریٹڈ سرکٹ کی درجہ بندی بیان کریں
- آئی سی وولٹیج ریگولیٹرز کی اقسام بیان کریں
- مطلوبہ آؤٹ پٹ وولٹیج کے لیے ڈیزائن وولٹیج ریگولیٹر
- فکسڈ وولٹیج ریگولیٹر کو وریبل آؤٹ پٹ ریگولیٹر، سرکٹ میں تبدیل کریں۔

آئی سی کا تعارف

انٹیگریٹڈ سرکٹ

3 استعمال شدہ ٹرانزسٹروں کی قسم کی بنیاد پر

i بائیولر - الیکٹران اور ہول کرنٹ دونوں لے جاتا ہے۔

ii میٹل آکسائیڈ سیمی کنڈکٹر (MOS) - الیکٹران یا ہول کرنٹ۔

iii تکمیلی دھاتی آکسائیڈ سیمی کنڈکٹر (CMOS) - الیکٹران یا ہول کرنٹ۔

نوٹ : فنڈامینٹل MOS اور CMOS ٹرانزسٹر کی ایک اور قسم میں اور تربیت حاصل کرنے والوں سے اپیلیکیشن کی جاتی ہے کہ وہ مزید حوالہ کے لیے کوئی معیاری الیکٹرانک کتاب دیکھیں۔

آئی سی مختلف پیکیجوں اور شکلوں میں دستیاب ہیں۔ عام پیکیجز یہ ہیں

:- پیکیجوں میں دوہری

- پیکیجوں میں دوہری DIP

- سنگل ان لائن پیکیج SIP اور

- دھات کے پیکیجز۔

IW سے زیادہ پاور کو سنبھالنے والے آئی سی کو ہیٹ سنک فراہم کیے جاتے ہیں۔

جب میرٹس پر غور کیا جائے تو آئی سی کے ڈیمرٹس نہ ہونے کے برابر ہیں۔ یہ مختلف ایپلی کیشنز جیسے وولٹیج ریگولیٹرز، آڈیو ایمپلیفائر، ٹی وی سرکٹس، کمپیوٹرز، انڈسٹریل ایمپلیفائرز وغیرہ کے لیے بڑے پیمانے پر استعمال ہوتے ہیں۔ آئی سی مختلف پن کنفیگریشنز میں مختلف سرکٹس کے لیے موزوں مختلف خاکوں میں دستیاب ہیں۔

انٹیگریٹڈ سرکٹ (IC) وولٹیج ریگولیٹرز : سیریز کے وولٹیج ریگولیٹرز جن پر پہلے اسباق میں بحث کی گئی ہے وہ انٹیگریٹڈ سرکٹس آئی سی کی شکل میں دستیاب ہیں۔ وہ وولٹیج ریگولیٹر آئی سی کے نام سے جانے جاتے ہیں۔

وولٹیج ریگولیٹر آئی سی کی دو قسمیں ہیں۔ وہ ہیں،

- فکسڈ آؤٹ پٹ وولٹیج ریگولیٹر آئی سی

- سائیڈسٹ آؤٹ پٹ وولٹیج ریگولیٹر آئی سی۔

الیکٹرانک سرکٹس ہمیشہ ایک دوسرے سے مخصوص طریقے سے جڑے ہوئے مفیکونٹنسی مجریبلشن اجزاء پر مشتمل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، سیریز ریگولیٹر سرکٹ جس پر پہلے اسباق میں بحث کی گئی ہے، ٹرانزسٹرز، زینر ڈائیوڈس، ریزسٹرز اور اسی طرح پر مشتمل ہے، جو ایک ریگولیٹر کے طور پر ورک کرنے کے لیے ایک متعین طریقے سے جڑا وانڈنگ ہے۔ اگر ان تمام اجزاء کو بورڈ پر بنانے کے بجائے، اگر وہ سیمی کنڈکٹر کرسل کے ایک ویفر پر بنائے جائیں تو، سرکٹ کا جسمانی سائز بہت چھوٹا ہو جاتا ہے۔ اگرچہ چھوٹا ہے، یہ وہی ورک کرے گا جیسا کہ مجریبلشن اجزاء کا استعمال کرتے ہوئے وائرڈ سرکٹ کا ہے۔ ایک ہی کرسل کے اندر اور اس پر پیدا ہونے والے اس طرح کے چھوٹے الیکٹرانک سرکٹس، عام طور پر سلکان، کو انٹیگریٹڈ سرکٹس یا آئی سی کہا جاتا ہے۔ انٹیگریٹڈ سرکٹس (آئی سی) ہزاروں ایکٹو اجزاء جیسے ٹرانزسٹر، ڈائیوڈز اور غیر ایکٹو اجزاء جیسے ریزسٹرز اور کیپیسٹرز پر مشتمل ہو سکتے ہیں کچھ مخصوص لے آؤٹ میں جیسے کہ وہ ایک متعین طریقے سے ورک کرتے ہیں، جیسے کہ وولٹیج ریگولیٹرز یا ایمپلیفائر یا آسکیلیٹر وغیرہ۔

انٹیگریٹڈ سرکٹس کی درجہ بندی : انٹیگریٹڈ سرکٹس کو کئی طریقوں سے درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔ تاہم سب سے زیادہ مقبول درجہ بندی مندرجہ ذیل ہے :

1 اس کی سرکٹری کی قسم کی بنیاد پر

i اینالاگ آئی سی - مثال : ایمپلیفائر آئی سی، وولٹیج ریگولیٹر آئی سی وغیرہ۔

ii ڈیجیٹل آئی سی - مثال : ڈیجیٹل گٹس، فلیپ فلاپ، ایڈریس وغیرہ۔

2 آئی سی میں بنائے گئے ٹرانزسٹروں کی تعداد کی بنیاد پر

i چھوٹے پیمانے پر انضمام 1 - (SSI) سے 10 ٹرانزسٹروں پر مشتمل ہے۔

ii میڈیم اسکیل انٹیگریٹڈ 10 - (MSI) سے 100 ٹرانزسٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔

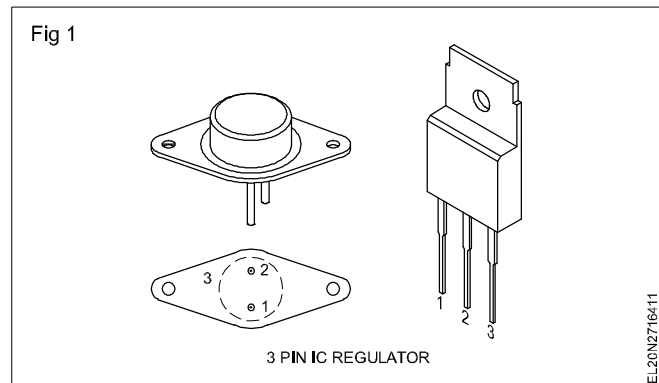
iii بڑے پیمانے پر انضمام 100 - (LSI) سے 1000 ٹرانزسٹرز۔

iv بہت بڑے پیمانے پر انضمام 1000 - (VLSI) اور اس سے وپر۔

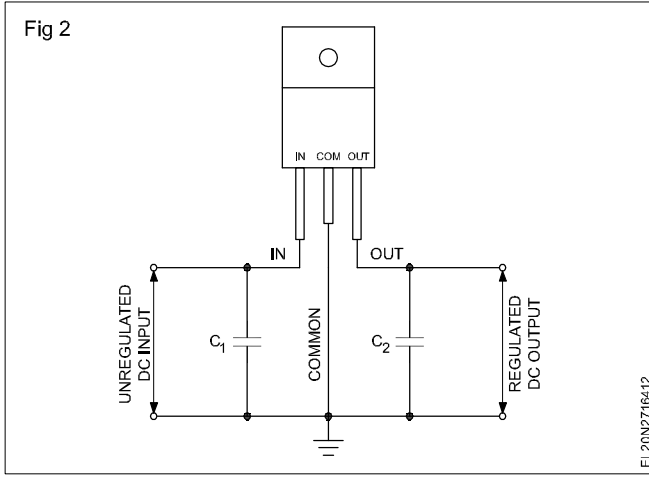
ٹیبل 1

انٹیگریٹڈ سرکٹس	مجریپلشن سرکٹس
1 سب ایک ہی چپ میں	تمام الگ الگ مجریپلشن اجزاء ہیں۔
2 چھوٹے سائز کی وجہ سے کم جگہ کی ضرورت ہے۔	مزید جگہ کی ضرورت ہے۔
3 بڑے پیمانے پر تیاری کی وجہ سے سست	انفرادی اجزاء کی وجہ سے مہنگا
4 مخصوص کنسٹرکشن کی وجہ سے زیادہ قابل اعتماد	کم قابل اعتماد
5 سروسنگ اور ریپائرس کے لیے آسان	سروسنگ اور ریپائرس کے لیے مشکل
1 نئی سی مخصوص سرکٹس الی مخصوص ایپلی کیشنز کے لیے تیار کیے جاتے ہیں۔	جرپلشن آلات کسی بھی رکٹ کے لیے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔
2 اگر آئی سی کا کوئی حصہ خراب ہو تو پورے آئی سی تبدیل کیا جائے	صرف خاص عیب دار جزو کو تبدیل کرنے کی ضرورت ہے۔

فکسڈ آؤٹ پٹ ولٹیج ریگولیٹر آئی سی : فکسڈ آؤٹ پٹ ولٹیج ریگولیٹر آئی سی کی تازہ ترین نسل میں Fig 1 کی طرح صرف تین پن ہیں۔ وہ مثبت یا منفی ریگولیٹڈ ڈی سی آؤٹ پٹ ولٹیج فراہم کرنے کے لیے ڈیزائن کیے گئے ہیں۔



یہ آئی سی ان تمام اجزاء پر مشتمل ہوتے ہیں اور Fig 1 میں چھوٹے پیکجوں میں اس سے بھی زیادہ۔ یہ آئی سی ، جب ولٹیج ریگولیٹر کے طور پر استعمال ہوتے ہیں، ان کو دو چھوٹے ویلیو کیپسیٹرز کے علاوہ اضافی اجزاء کی ضرورت نہیں ہوتی ہے جیسا کہ Fig 2 میں ہے۔



کیپسیٹر C_1 استعمال کرنے کی وجہ یہ ہے کہ جب ولٹیج ریگولیٹر آئی سی غیر ریگولیٹڈ پاور سپلائی کے فلٹر کیپسیٹرز سے چند انچ سے زیادہ ہو تو لیڈ انٹیکٹس آئی سی کے اندر دوغلا پن پیدا کر مجریپلشن سرکٹ پر انٹیگریٹڈ سرکٹس کے مریش (ٹیبل 1 کا حوالہ دیں) ٹیبل 1 C_1 اس طرح کے وسکولائیٹوں کو لے آؤٹ دینے سے روکتا ہے۔ کیپسیٹر سے روکتا ہے۔ بائی پاس کیپسیٹر C_1 کی عام قیمت $0.220\mu F$ سے $1\mu F$ تک ہے۔ یہ نوٹ کرنا ضروری ہے کہ C_1 کو جتنا ممکن ہو کے آئی سی کے قریب سے جوینٹس آجائے۔

کیپسیٹر C_2 کا استعمال ریگولیٹڈ آؤٹ پٹ ولٹیج کے عارضی ری ایکشن کو بہتر بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔ C_2 آن / آف ٹائم کے دوران پیدا ہونے والے ان عارضیوں کو نظر انداز کرتا ہے۔ C_2 کی عام ویلیو $10\mu F$ سے $100\mu F$ تک ہوتی ہیں۔

فکسڈ ولٹیج 3 ٹرمینل ریگولیٹرز مختلف آؤٹ پٹ ولٹیجز (جیسے 24V، 12V، 9V، 5V) کے لیے مختلف آئی سی مینوفیکچررز سے دستیاب ہیں جن کی زیادہ سے زیادہ لوڈ کرنٹ ریٹنگ 100mA سے لے کر تین amps سے زیادہ ہے۔

سب سے زیادہ مقبول تین ٹرمینل آئی سی ریگولیٹرز ہیں،

1 X-LMXXX سیریز

مثال : 24-LM320 ، 5-LM320 وغیرہ۔

2 78XX اور 79XX سیریز

مثال : 7805 ، 7812 ، 7912 وغیرہ۔

آئی سی ڈیٹا بک میں مقبول تین ٹرمینل ریگولیٹرز کی فہرست دی گئی ہے۔

تین ٹرمینل آئی سی ریگولیٹرز کی وضاحتیں : کے لیے سمجھنے میں سادگی، آئی سی تین ٹرمینل آئی سی $\mu A7812$ کی تفصیلات پر غور کریں۔ ذیل میں دیا گیا ٹیبل 2 $\mu A7812$ کی وضاحتیں درج کرتا ہے

آؤٹ پٹ ولٹیج کی شناخت اور آئی سی قسم نمبر سے زیادہ سے زیادہ لوڈ کرنٹ کی درجہ بندی

- 78XX اور 79XX سیریز 3 ٹرمینل ولٹیج ریگولیٹرز ہیں۔

- تمام 78XX سیریز مثبت آؤٹ پٹ ولٹیج ریگولیٹرز ہیں۔

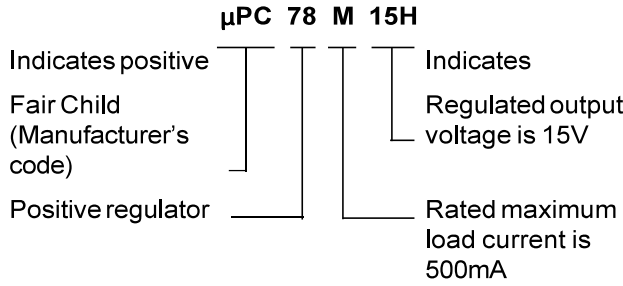
- تمام 79XX سیریز منفی آؤٹ پٹ ولٹیج ریگولیٹرز ہیں۔

XX کی اصطلاح ریٹڈ آؤٹ پٹ ریگولیٹڈ ولٹیج کی نشاندہی کرتی ہے۔

78XX - 78XX اور XX کے درمیان حروف تہجیکی غیر موجودگی اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ ریٹیٹڈ زیادہ سے زیادہ لوڈ ک نٹ 1A ہے۔

78SXX - اشارہ کرتا ہے کہ ریٹیٹڈ زیادہ سے زیادہ لوڈ کرنٹ 2amp ہے۔

مثال

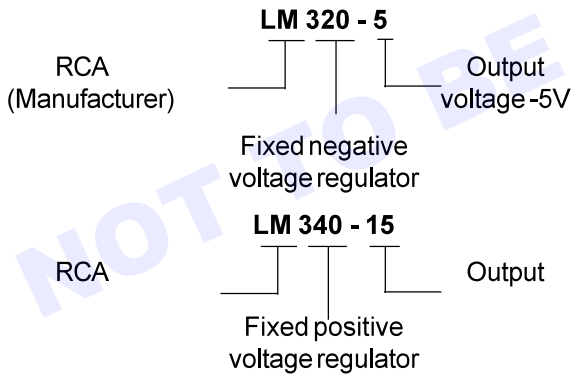


تھری ٹرمینل وولٹیج ریگولیٹرز کی **LM 3XX** سیریز: تین ٹرمینل ریگولیٹرز کی LM سیریز میں، وضاحتیں تلاش کرنے کے لیے، اس کے ڈیٹا مینوئل سے رجوع کرنے کا منویسی ہ دیا جاتا ہے۔ تاہم، مندرجہ ذیل تجاویز اس بات کی نشاندہی کرنے میں مدد کریں گی کہ آیا آئی سی ایک فکسڈ مثبت ہے یا فکسڈ منفی ریگولیٹر۔

LM320-X اور 0-XX LM32 فکسڈ وولٹیج ریگولیٹرز۔

LM340-X یا 0-XX LM34 فکسڈ +ve وولٹیج ریگولیٹرز۔

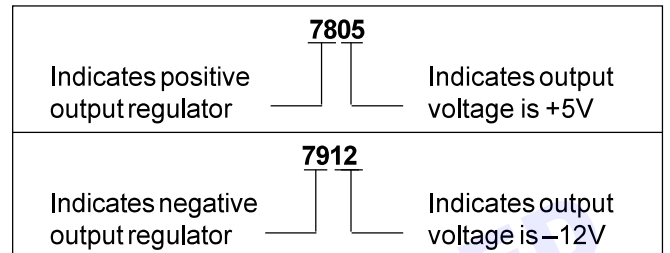
مثال



ٹیبل 2

پیرامیٹر	کم از کم	قسم	زیادہ سے زیادہ	یونٹس
آؤٹ پٹ وولٹیج	11.5	12	12.5	میں
آؤٹ پٹ ضابطہ		4	120	ایم وی
شارٹ سرکٹ				
آؤٹ پٹ کرنٹ			350	ایم اے
ڈراپ آؤٹ وولٹیج			2.0	میں
ریپیلے مسترد	55	71		ڈی بی
پیک آؤٹ پٹ کرنٹ		2.2		اے

مثال



یہ نوٹ کرنا ضروری ہے کہ، 78 XX / 79XX سیریز کے مختلف مینوفیکچررز جیسے فیئر چائلڈ (MA/Mpc)، موٹورولا، سگنٹیکس (SS) ویلیو ے مختلف کوڈنگ اسکیمیں اپناتے ہیں تاکہ ریگولیٹڈ تین پن کے زیادہ سے زیادہ کرنٹ کی نشاندہی کی جاسکے۔ آئی سیز ایسی ہی ایک اسکیم ذیل میں دی گئی ہے۔

مثال

ٹرمینل وولٹیج ریگولیٹرز کی **LM 3XX** سیریز : تین ٹرمینل ریگولیٹرز کی LM سیریز میں، وضاحتیں تلاش کرنے کے لیے، اس کے ڈیٹا مینوئل سے رجوع کرنے کا منویسی ہ دیا جاتا ہے۔ تاہم، مندرجہ ذیل تجاویز اس بات کی نشاندہی کرنے میں مدد کریں گی کہ آیا آئی سی ایک فکسڈ مثبت ہے یا فکسڈ منفی ریگولیٹر۔

78LXX - زیادہ سے زیادہ لوڈ کرنٹ کو 100mA کے طور پر درجہ بندی کرتا ہے۔

78MXX - زیادہ لوڈ کرنٹ 500mA کی درجہ بندی کی گئی ہے۔

ہائنری نمبرز، لاجک گیٹس اور کمبینیشنل سرکٹس
(Binary numbers, logic gates and combinational circuits)

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ڈیجیٹل الیکٹرانکس کے اصول اور پوزیشنل اشارے اور وزن کی وضاحت کریں
- ہائنری کنورژن، ہائنری اوڈومیٹر کو ڈیسیمل کی وضاحت کریں
- ہیکسا ڈیسیمل نمبر سسٹم کی وضاحت کریں۔
- ڈیسیمل کو ہیکسا، ہیکسا کو ڈیسیمل اور بی سی ڈی سسٹم میں تبدیل کریں۔
- منطقی دروازے کے اصول کی وضاحت کریں - سچ ٹیبل کے ساتھ نہیں، یا اور AND گیٹ
- مشترکہ دروازے کی وضاحت کریں - NAND ، NOR ، سچ ٹیبل اور منطق پلسر کے ساتھ۔

تعارف

یعنی $10[1967] = 1(103) + 9(102) + 6(101) + 7(100)$

یہ ڈیسیمل نمبر کا سسٹم پوزیشنل اشارے کی ایک مثال ہے۔ ہر ہندسے کی پوزیشن کا ایک وزن ہوتا ہے۔ کم از کم اہم ہندسے سے اس پار ہونے والی لے آؤٹ 100 ، 101 ، 102 ، 3 10 وغیرہ میں ہر

ہندسہ کے لیے پوزیشنل وزن مختلف ہوتا ہے

ہندسوں کا مجموعہ ان کے وزن سے ضرب کرنے سے کل رقم کی نمائندگی ہوتی ہے جیسا کہ اوپر دکھایا گیا ہے۔ اسی طرح ہائنری نمبر کو وزن کے لحاظ سے لکھا جا سکتا ہے۔ ڈیسیمل کے مساوی اصل کرنے کے لیے، پھر پوزیشنل وزن درج ذیل لکھا جانا چاہیے۔

$$10[1010] = 2(23)1 + 0(22) + 1(21) + 0(20)$$

$$= 8 + 0 + 2 + 0$$

$$10[10] = 2[1010]$$

کسی بھی ہائنری نمبر کو ڈیسیمل نمبر میں تبدیل کیا جا سکتا ہے مذکورہ بالا پوزیشنل ویٹیج میٹھ سے۔

ڈیسیمل سے ہائنری کی تبدیلی

دیے گئے ڈیسیمل نمبر کو 2 سے ڈسٹری بیوٹن کریں جیسا کہ ذیل میں دکھایا گیا ہے اور بقیہ کو نوٹ کریں جب تک کہ آپ کو کوئٹ - صفر نہ مل جائے۔

مثال

0			
2	1	1	→ MSB
2	2	0	
2	4	0	
2	8	0	
2	17	1	
2	34	0	→ LSB

جب ہم ، نمبر 9. 0 ، 1 ، 2 ہمیں ڈیسیمل 0 اور ان کے امتزاج یاد آتے ہیں۔ ڈیجیٹل سرکٹس ڈیسیمل نمبروں پر کارروائی نہیں کرتے ہیں۔ اس کے بجائے، وہ ہائنری نمبروں کے ساتھ ورک کرتے ہیں جو ہندسوں کو صرف 0 اور 1 استعمال کرتے ہیں۔ ہائنری نمبر سسٹم اور ڈیجیٹل کوڈ ڈیجیٹل الیکٹرانکس کے لیے ہیکس ہیں۔ لیکن لوگ ہائنری نمبرز کے ساتھ ورک کرنا پسند نہیں کرتے کیونکہ بڑی ڈیسیمل مقدار کی نمائندگی کرتے ٹائمو بہت لمبے ہوتے ہیں۔ لہذا ڈیجیٹل کوڈز جیسے آکٹل، ہیکساڈیسیمل اور ہائنری کوڈ ڈیسیمل بڑے پیمانے پر ہائنری نمبرز کی لمبی تاروں کو کمپریس کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

ہائنری نمبر سسٹمز 1s اور 0s پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ نمبر سسٹم ڈیجیٹل الیکٹرانکس میں اپنانے کے لیے موزوں ہے۔

ڈیسیمل نمبر کا سسٹم دنیا میں سب سے زیادہ استعمال ہونے والا نمبر سسٹم ہے۔ یہ نمبروں کی ویلیو وں کو دکھانے کے لیے 10 مختلف حروف کا استعمال کرتا ہے۔ چونکہ یہ نمبر سسٹم 10 مختلف حروف استعمال کرتا ہے اسے بیس -10 سسٹم کہا جاتا ہے۔ نمبر سسٹم کی بنیاد آپ کو بتاتی ہے کہ کتنے مختلف حروف استعمال ہوتے ہیں۔ عددی سسٹم کی بنیاد کے لیے ریاضیاتی اصطلاح

ہیں پوزیشنل اشارے اور وزن

ایک ڈیسیمل عددی ویلیو کو اکائیوں، دسیوں، سینکڑوں، ہزاروں اور اسی طرح ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر ڈیسیمل نمبر 1967 کو $1967 = 1000 + 900 + 60 + 7$ لکھا جا سکتا ہے۔ 10 کی پاور وں میں، یہ بن جاتا ہے۔

				$1 \times 10^3 = 1000$
10^3	10^2	10^1	10^0	$9 \times 10^2 = 900$
				$6 \times 10^1 = 60$
1	9	6	7	$7 \times 10^0 = 7$
				1967

بانٹری	دیسیمیل
0111	7
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
1101	13
1110	14
1111	15

بانٹری نمبرز کا اضافہ

سم	کیری
0 = 0 + 0	0
1 = 0 + 1	0
1 = 1 + 0	0 1 (ایک جمع ایک لنیر ون کے ساتھ صفر

ے برابر ہے)

مثال : 1	سابق : 2
10	(ایک جمع ایک جمع ایک لنیر ون کے ساتھ
1 1 +	1 + 1 + 1 = 1
10	ایک کے
101	برابر ہے)
11	10
	+ 1

ہیکساڈسیمیل نمبر سسٹم : ہیکساڈسیمیل سسٹم میں 16 حروف ہوتے ہیں۔ وہ ہیں، A,B,C,D,E,F 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 جہاں A=10, F=15 B=11, C=12, D=13, E=14، دیسیمیل میں۔ اس سسٹم میں بیس 16 ہے۔ یہ سسٹم بیسک طور پر کمپیوٹر کے پروگرام تیار کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

مثال کے طور پر

$$16[23] = 10[35]; 161 \times 2 + 160 \times 12 = 32 + 12 = 44; 2C[16] = 35 =$$

$$44 = 12 + 32 = 12 \times 160 + 2 \times 161; 10[35] = 16[23]; 2C[16] = 35 =$$

دیسیمیل سے ہیکسا ڈیسیمیل کی تبدیلیاں

دیسیمیل کی ہیکساڈسیمیل میں تبدیلی بانٹری کنورژن کی طرح ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ دیسیمیل نمبر کو یکے بعد دیگرے 16 سے ڈسٹری بیوشن کریں، اور بقیہ کو نوٹ کریں۔

0	
16 1	1 → MSB
16 27	11 or B
16 432	0 → LSB

ہر ڈسٹری بیوشن کے ذریعہ ڈویلپمنٹ بقیہ بانٹری نمبر بناتا ہے پہلا بقیہ LSB بن جاتا ہے اور آخری بقیہ بانٹری نمبر کا MSB بن جاتا ہے۔

$$2[100010] = 10[34]$$

بانٹری نمبر گنا

یہ سمجھنے کے لیے کہ بانٹری نمبرز کے ساتھ کیسے شمار کی جائے، آئیے دیکھتے ہیں کہ اوڈومیٹر (کار کا KM انڈیکیٹر) دیسیمیل کے ساتھ کیسے شمار کرتا ہے،

نئی کار کا اوڈومیٹر 0000 پڑھنے سے اس پار ہوتا ہے۔

1KM کا ٹپ کرنے کے بعد، پڑھنا 0001 بن جاتا ہے۔

یکے بعد دیگرے 000 0002 3 KM اور اسی طرح 0009 تک پیدا کرتا ہے، 10 ویں KM کے اختتام پر، یونٹس وہیل 9 سے 0 تک مڑ جاتا ہے، اس پہلے پر ایک ٹیب دس پہلے کو 1 تک آگے بڑھنے پر مجبور کرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ نمبر 0009 سے بدل کر 0010 ہو گیا۔ یعنی، یونٹس وہیل کو 0 پر ری سیٹ کیا جاتا ہے اور ٹینس وہیل پر لنیر بھیجی جاتی ہے۔ آئیے ہم اس واقعہ عمل کو ری سیٹ اینڈ لنیر کہتے ہیں۔ اوڈومیٹر کے دوسرے پہلے بھی ری سیٹ اور لے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر، 999KM کا احاطہ کرنے کے بعد، اوڈومیٹر 0999 دکھاتا ہے۔

آگے KM کے بعد، یونٹ وہیل ری سیٹ اور کیری، ٹین وہیل ری سیٹ اور کیری، سیکڑوں وہیل ری سیٹ اور کیری اور ہزاروں پہلے 01000 کی ریڈنگ حاصل کرنے کے لیے 1 سے آگے بڑھتے ہیں۔

بانٹری اوڈومیٹر

بانٹری اوڈومیٹر کا تصور کریں، ایک ایسا آلہ جس کے پہلے میں صرف دو ہندسے 0 اور 1 ہوتے ہیں۔ جب ہر وہیل مڑتا ہے، یہ 0 پھر 1 اور پھر واپس 0 پر دکھاتا ہے اور سائیکل دہرایا جاتا ہے۔ چار ہندسوں کا انٹری اوڈومیٹر 0000 سے اس پار ہوتا ہے۔

کلومیٹر کے بعد، یہ اشارہ کرتا ہے - 0001۔

آگلا کلومیٹر یونٹ کے پہلے کو دوبارہ لے آؤٹ دینے پر مجبور کرتا ہے اور لنیر بھیجتا ہے۔ تو نمبر 0010 میں بدل جاتا ہے۔

تیسرے کلومیٹر کا نتیجہ 0011 میں۔ 4 کلومیٹر کے بعد، یونٹ وہیل ری سیٹ اور لنیر بھیجتا ہے، دوسرا وہیل ری سیٹ اور لنیر بھیجتا ہے اور تیسرا وہیل 1 آگے بڑھتا ہے۔

اس لیے یہ 0100 کی نشاندہی کرتا ہے۔

نیچے دی گئی ٹیبل 0000 سے 1111 تک کے تمام بانٹری نمبرز دکھاتا ہے جو دیسیمیل 0 سے 15 کے برابر ہے۔

بانٹری	دیسیمیل
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6

$$1B0[16] = 10[432]$$

ہیکسا ڈیسیمل سے ڈیسیمل

یہ تبدیلی پوزیشنل میں ڈال کر کیا جا سکتا ہے۔

نوٹیشن

$$\text{مثال: } 223A16 = 2 \times 163 + 2 \times 162 + 3 \times 161 + A \times 160$$

$$= 2 \times 2562 + 2 \times 4096 + 3 \times 160 + 10 \times 16$$

$$= 512 + 8192 + 48 + 160$$

$$= 876210$$

BCD (ہائری کوڈڈ ڈیسیمل)

ہائری کوڈڈ ڈیسیمل (BCD) ہر ڈیسیمل ہندسوں کو ہائری کوڈ کے ساتھ ظاہر کرنے کا ایک میتھڈ ہے، چونکہ BCD سسٹم میں صرف دس کوڈ گروپس ہیں، اس لیے ڈیسیمل اور BCD کے درمیان تبدیل کرنا بہت آسان ہے۔ چونکہ ڈیسیمل سسٹم پڑھنے اور لکھنے کے لیے استعمال ہوتا ہے، اس لیے BCD کوڈ ہائری سسٹمز کو ایک بہترین انٹرفیس فراہم کرتا ہے۔ ایسی مثالیں انٹرفیس کی پیڈ ان پٹ اور ڈیجیٹل ریڈ آؤٹ ہیں۔

8421 کوڈ

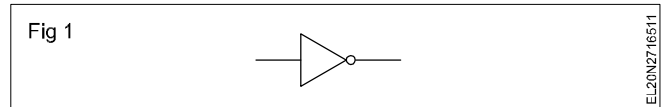
8421 کوڈ ہائری کوڈڈ ڈیسیمل (BCD) کی ایک قسم ہے، ہائری کوڈڈ ڈیسیمل کا مطلب ہے کہ ہر ڈیسیمل ہندسے، 0 سے 9 کو چار بٹس کے ہائری کوڈ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ عہدہ 8421 چار بٹس ($2^1, 2^2, 2^3, 2^0$) کے ہائری وزن کی نشاندہی کرتا ہے۔ 8421 کوڈ نمبروں اور واقف ڈیسیمل نمبروں کے درمیان تبدیلی کی آسانی اس کوڈ کا بیسک فائدہ ہے۔ آپ کو صرف دس ہائری امتزاج کو یاد رکھنا ہے جو دس ڈیسیمل ہندسوں کی نمائندگی کرتا ہے جیسا کہ ٹیبل میں دکھایا گیا ہے۔

ڈیسیمل ہندسہ	0	1	2	3	4
بی سی ڈی	0000	0001	0010	0011	0100
ڈیسیمل ہندسہ	5	6	7	8	9
بی سی ڈی	0101	0110	0111	1000	1001

8421 کوڈ پہلے سے غالب BCD کوڈ ہے، اور جب ہم BCD کا حوالہ دیتے ہیں تو ہمارا مطلب ہمیشہ 8421 کوڈ ہوتا ہے جب تک کہ دوسری صورت میں بیان نہ کیا جائے۔

انورٹرز (گیٹ نہیں)

ایک انورٹر ایک گیٹ ہے جس میں صرف ایک ان پٹ سگنل اور ایک آؤٹ پٹ سگنل ہوتا ہے۔ آؤٹ پٹ سٹیٹ ہمیشہ ان پٹ سٹیٹ کے برعکس ہوتی ہے۔ منطق کی علامت Fig 1 میں دکھائی گئی ہے۔

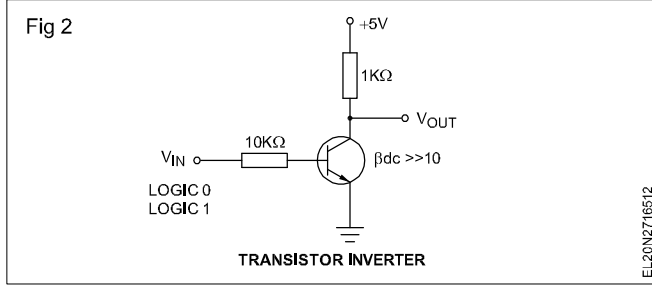


ٹرانزسٹر انورٹر

Fig 2 میں ٹرانزسٹر انورٹر سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ سرکٹ ایک عام ایمپٹر ایمپلیفائر ہے جو ان پٹ ولٹیج کے لحاظ سے سنترپتی یا کٹ آف یجن

میں ورک کرتا ہے۔ جب ون نچلی سطح پر ہو تو، سلکان کی قسم میں ولٹیج 0.6V میں ٹرانزسٹر کٹ سے کم کہیں۔

ٹرانزسٹر کٹ آف حالت میں جاتا ہے اور کلیکٹر کرنٹ صفر ہے۔ لہذا، $V_{out} = +5V$ جسے اعلیٰ منطقی سطح کے طور پر لیا جاتا ہے۔ دوسری طرف، جب V_{in} اعلیٰ سطح پر ہوتا ہے، ٹرانزسٹر سیر ہوتا ہے اور $V_{sat} = V_{out} = 0.3V$ یعنی کم سطح پر ہوتا ہے۔



ٹیبل آپریشن کا خلاصہ کرتا ہے۔

وائن واؤٹ

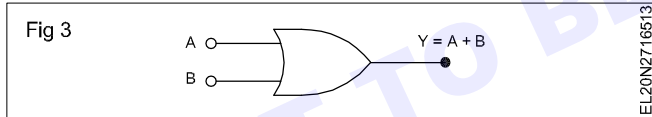
کم (0) زیادہ (1)

زیادہ (1) کم (0)

انورٹر کے لیے منطقی اظہار حسب ذیل ہے: ان پٹ ورہیلے کو 'A' ہونے دیں اور آؤٹ پٹ ورہیلے کو 'Y'، پھر آؤٹ پٹ $Y = \neg A$ ۔

یا اور اور گیٹ سرکٹس

یا گیٹ: اگر ایک یا زیادہ ان پٹ 1 حالت میں ہوں تو OR کا آؤٹ پٹ 1 حالت میں ہوگا۔ صرف اس صورت میں جب تمام ان پٹ 0- ریاست میں ہوں گے، آؤٹ پٹ 0- ریاست میں جائے گا۔ Fig 3 OR گیٹ کی اسکیمٹک علامت دکھاتا ہے۔



OR گیٹ کے لیے بولین ایکسپریشن $Y = A + B$ ہے۔

مساوات کو پڑھنا ہے جیسا کہ Y برابر ہے A OR B - نیچے دی گئی ٹو ان پٹ سچائی ٹیبل OR آپریشن کی تعریف کے مساوی ہے - OR

گیٹ کے لیے سچائی کی میز

A	B	$Y = A + B$
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

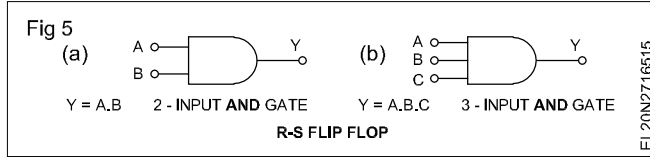
الیکٹریک مساوی سرکٹ

Fig 4 a OR گیٹ کا الیکٹریک مساوی سرکٹ دکھاتا ہے۔ یہ واضح ہے کہ اگر سوئچ میں سے کوئی ایک بند ہے تو، وہاں آؤٹ پٹ ہو جائے گا۔

سے ایک کو کھولا جاتا ہے، تو OR گیٹ کے اس ان پٹ پر ایک بائی (1) آؤٹ پٹ پیدا ہوتا ہے اور گیٹ کی آؤٹ پٹ زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے بعد یہ گھسنے کی خبر دینے کے لیے الارم سرکٹ ٹرگننگ کرتا ہے۔

AND گیٹ

AND گیٹ میں دو یا زیادہ ان پٹ ہوتے ہیں لیکن صرف ایک آؤٹ پٹ۔ اعلیٰ پاور جنریشن حاصل کرنے کے لیے تمام ان پٹ سگنلز کو اونچا رکھنا چاہیے۔ یہاں تک کہ اگر ان پٹ میں سے ایک کم ہے، آؤٹ پٹ کم ہو جاتا ہے۔ اور 2 ان پٹ اور 3 ان پٹ گیٹس کے لیے گیٹ کی علامتیں Fig 5 a & 5 b میں دکھائی گئی ہیں۔



سچائی کی میز

دو ان پٹ اور گیٹ

اے	بی	Y=AB
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ن ان پٹ اور گیٹ

اے	بی	سی	Y=ABC
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

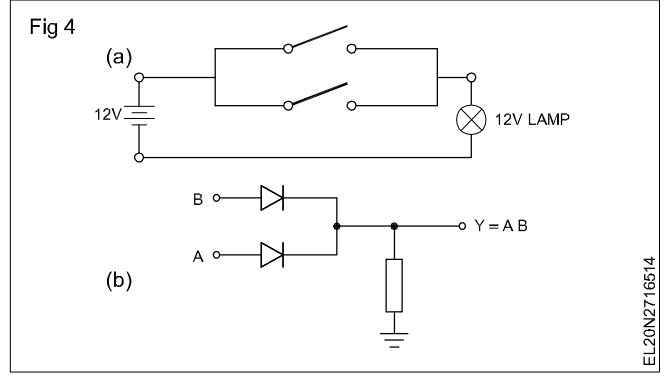
اور گیٹ کا الیکٹریک مساوی سرکٹ

آؤٹ پٹ صرف اس ٹائمڈسٹیاب ہوتا ہے جب دونوں سوئچ بند ہوں۔ IC7408 ایک T.T.L کواڈ اور گیٹ آئی سی ہے۔ (پن ڈایاگرام کے لیے ڈیٹا بک کا حوالہ دیں)۔ ڈائیوڈس کا استعمال کرتے ہوئے AND گیٹ اور AND گیٹ کا الیکٹریک مساوی Fig 6 a & 6 b میں دکھایا گیا ہے۔

ڈائیوڈ کا استعمال کرتے ہوئے دو ان پٹ اور گیٹ

شرط

Y=0 ، B=0 ، A=0 جیسا کہ Fig 7 میں ہے۔



2 ان پٹ یا ڈائیوڈ کا استعمال کرتے ہوئے گیٹ

Fig 4 b ڈائیوڈز کا استعمال کرتے ہوئے 2 ان پٹ یا گیٹ بنانے کا ایک میٹھڈ دکھاتا ہے۔ ان پٹس پر A اور B کا لیبل لگا وائنڈنگ ہے، جبکہ آؤٹ پٹ Y ہے۔

فرض کریں منطق 0 = 0V (کم)

منطق 1 = +5V (اعلیٰ)

چونکہ یہ 2 ان پٹ یا گیٹ ہے، اس لیے صرف چار ممکنہ صورتیں ہیں،

کیس 1: A کم ہے اور B کم ہے۔ دونوں ان پٹ وولٹیج کم ہونے کے ساتھ، دونوں ڈائیوڈس ورک نہیں کر رہے ہیں۔ لہذا آؤٹ پٹ Y کم سطح پر ہے۔

کیس 2: A کم ہے اور B زیادہ ہے، بائی B ان پٹ وولٹیج (+5V) فارورڈ نچلے ڈائیوڈ کی طرفدار کرتا ہے، ایک آؤٹ پٹ وولٹیج پیدا کرتا ہے جو مثالی طور پر +5V ہے (دراصل +4.3V ڈائیوڈ وولٹیج ڈراپ 0.7V کو مدنظر رکھتے ہوئے)۔ یعنی پاور جنریشن اعلیٰ سطح پر ہے۔ اس حالت کے دوران، ان پٹ A سے کنکشن ڈائیوڈ ریورس بائیس یا آف حالت میں ہے۔

کیس 3: A زیادہ ہے اور B کم ہے، حالت کیس 2 سے ملتی جلتی ہے۔ ان پٹ A ڈائیوڈ آن ہے اور ان پٹ B ڈائیوڈ آف ہے اور Y بائی لیول پر ہے۔

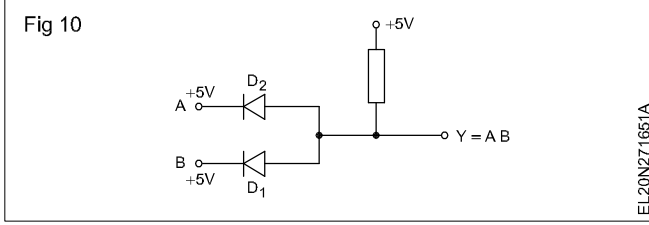
کیس 4: A زیادہ ہے، B زیادہ ہے۔ +5V پر دونوں ان پٹس کے ساتھ، دونوں ڈائیوڈس آگے کی طرف پر الیل ہیں، چونکہ ان پٹ وولٹیج پر الیل ہیں، آؤٹ پٹ وولٹیج مثالی طور پر +5V ہے +4.3V سے سیکنڈ کے قریب]۔ یعنی آؤٹ پٹ Y اعلیٰ سطح پر ہے۔

یا گیٹس آئی سی فارم میں دستیاب ہیں۔ IC7432 ایک T.T.L یا گیٹ آئی سی ہے جس کے اندر 4 یا گیٹ ہیں۔

OR گیٹ کا سادہ ایپلیکیشن

دخل اندازی کا پتہ لگانا

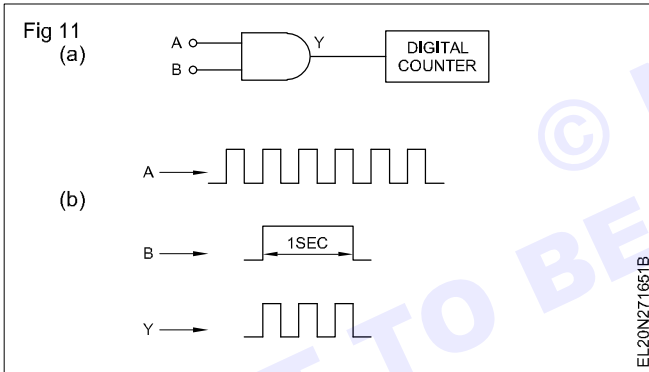
مداخلت کا پتہ لگانے اور الارم سسٹم کا آسان حصہ دو کھڑکیاں اور ایک دروازہ ہے۔ سینسرز مقناطیسی سوئچ ہیں جو کھڑکیوں AND گیٹ کھولنے پر اونچی (1) آؤٹ پٹ اور بند ہونے پر کم (0) آؤٹ پٹ پیدا کرتے ہیں۔ جب تک کھڑکیاں AND گیٹ سیف ہیں، سوئچ بند ہیں اور OR گیٹ کے تینوں ان پٹ کم (0) میں ہیں۔ جب کھڑکیوں یا دروازے میں



اس حالت میں دونوں ڈائیڈس ریورس متعصب ہیں۔ لہذا دونوں ڈائیڈس اوپن سرکٹ کے طور پر ورک کرتے ہیں۔ لہذا آؤٹ پٹ +5V ہے یعنی Y منطق 1 کی حالت میں ہے۔

اور گیٹ کو ایک فعال / اناہیٹ ڈیوائس کے طور پر

AND گیٹ کا ایک عام ایپلیکیشن یہ ہے کہ مخصوص اوقات میں ایک سگنل (پلسیوفارم) کو ایک پوائنٹ سے دوسرے مقام تک جانے کے قابل بنانا (یعنی اجازت دینا) اور دوسرے اوقات میں گزرنے کو روکنا (روکنا)۔ Fig 11 a میں اور گیٹ ڈیجیٹل کاؤنٹر پر سگنل (ویوفارم اے) کے گزرنے کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس سرکٹ کا مقصد ویوفارم «A» کی فریکوئنسی کی پیمائش کرنا ہے۔ ایکٹو نبض کی چوڑائی بالکل 1 سیکنڈ ہے۔ جب B پر لگائی جانے والی ایبل پلس زیادہ ہو، ویوفارم A گیٹ سے کاؤنٹر تک جاتا ہے، اور جب ایکٹو نبض کم ہوتی ہے، سگنل کو وہاں سے گزرنے سے روکا جاتا ہے (روک جات اہے)۔ مندرجہ بالا عمل کی ریپلے وں کے لیے Fig 11 b کا حوالہ دیں۔

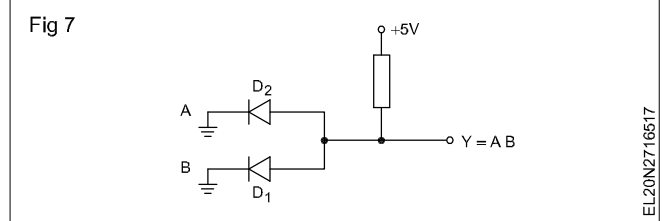
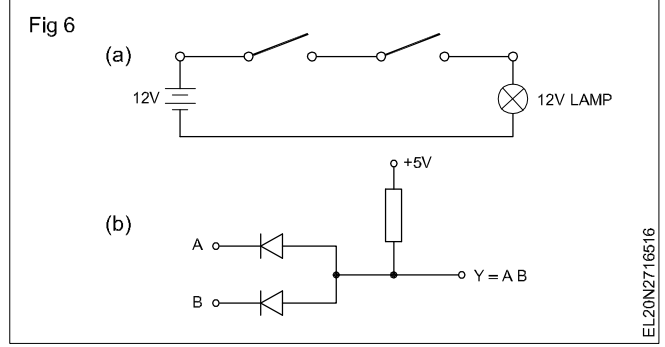


ایکٹو نبض کے 1 سیکنڈ کے وقفے کے دوران، لپ A میں دالوں کی ایک مخصوص تعداد AND گیٹ سے ہوتی ہوئی کاؤنٹر تک جاتی ہے۔ کاؤنٹر کے ذریعہ شمار کی جانے والی دالوں کی تعداد ویوفارم A کی فریکوئنسی کے برابر ہے۔ مثال کے طور پر، اگر ایکٹو نبض کے 1 سیکنڈ کے وقفے میں 1000 دالیں گیٹ سے گزرتی ہیں، تو 1000 ہوتی ہیں دالیں / سیکنڈ یعنی فریکوئنسی 1000Hz ہے۔

مشترکہ گیٹ سرکٹس - NOR اور NAND

NOR گیٹ

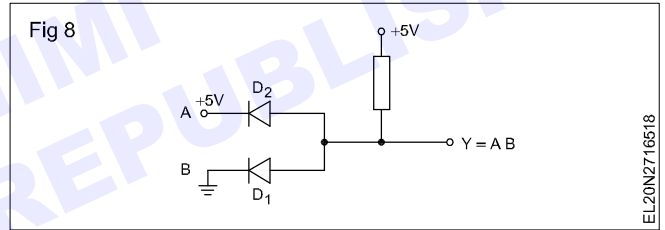
Fig 12 a میں سرکٹ کا آؤٹ پٹ Y یا B کی تکمیل کے برابر ہے، کیونکہ سرکٹ ایک OR گیٹ ہے جس کے بعد NOT گیٹ ہے۔ زیادہ آؤٹ پٹ [Logic-1] حاصل کرنے کے لیے، دونوں ان پٹ کو کم ان پٹ [Logic-0] سے جوائنٹس نا چاہیے۔ باقی تین امکانات کے لیے آؤٹ پٹ صفر ہو گا، اس OR اور NOT گیٹ کے امتزاج کو NOR گیٹ کہا انا ہے۔



مندرجہ بالا حالت کے دوران A I/P اور B منطق کو کم ان پٹ بنانے کے لیے زمین سے جڑے ہوئے ہیں۔ اس حالت کے دوران، دونوں ڈائیڈس چلتے ہیں، اور Y O/P کو منطق 0 کی طرف کھینچتے ہیں۔

II شرط

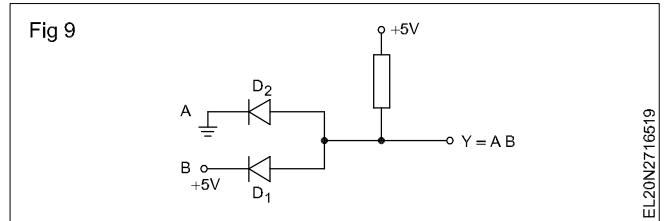
Y=0 ، B=1 ، A=0 جیسا کہ Fig 8 میں ہے۔



اوپر کی Fig میں دکھائے گئے II کی حالت میں، ڈائیڈ D₁ کنکشن منطق 0۔ ان پٹ ہے اور ڈائیڈ D₂ +5V [لوچک ہائی] سے کنکشن ہے۔ ڈائیڈ ڈی 1 فارورڈبایزڈ اور کنڈکٹ میں ہے۔ D₂ ڈائیڈ انوڈ اور کیتھوڈ میں مساوی صلاحیت (+5V) رکھتا ہے۔ اس لیے انوڈ اور کیتھوڈ کے درمیان ممکنہ فرق 0 ہے۔ اس لیے ڈائیڈ D₂ ورک نہیں کرتا ہے۔ آؤٹ پٹ Y کو منطقی صفر پر کھینچا جاتا ہے، کیونکہ D₁ چل رہا ہے۔

III شرط

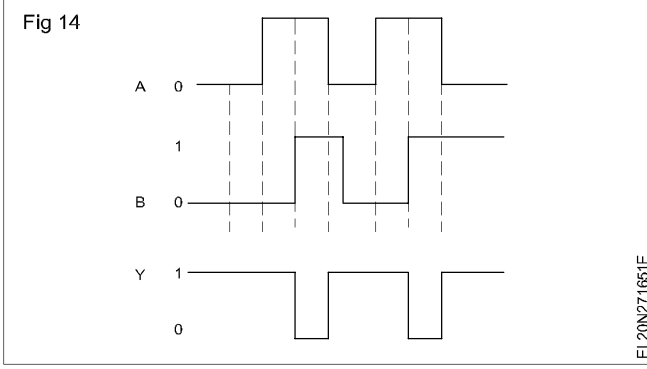
Y=0 ، B=0 ، A=1 جیسا کہ Fig 9 میں ہے۔



III کی حالت II کی حالت سے ملتی جلتی ہے۔ D₂ آگے متعصب ہے۔ D₁ الٹا متعصب ہے۔ لہذا آؤٹ پٹ Y کو منطق 0 پر کھینچا جاتا ہے۔

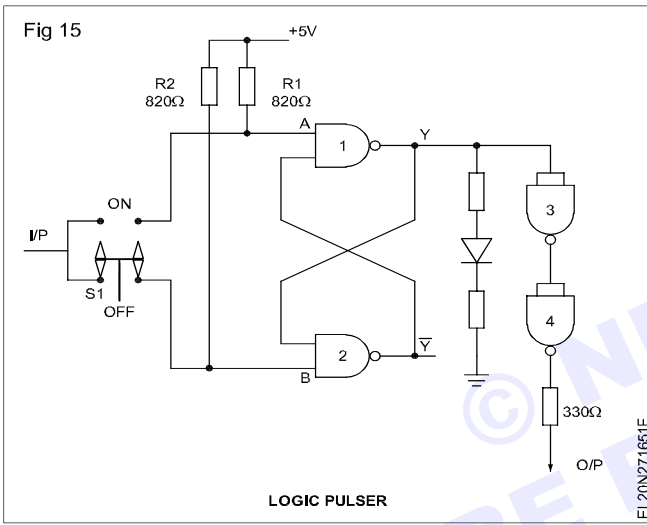
IV شرط

Y=1 ، B=1 ، A=1 جیسا کہ Fig 10 میں ہے۔



لاجک پلسر

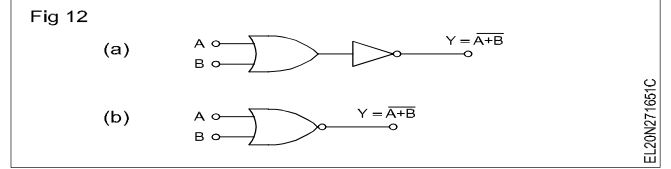
Fig 15 میں لاجک پلسر کا سرکٹ ڈیاگرام دکھایا گیا ہے، سرکٹ بیسک طور پر نند گیٹس سے کنکشن ڈیوائس سرکٹ پر مشتمل ہے اور اس کا آؤٹ پٹ ڈبل الٹا ہے۔ ایل ای ڈی اشارہ کرتا ہے، دالیں آن یا آف ہیں۔



جب سوئچ S_1 کو نہیں دبایا جاتا ہے، (آف پوزیشن) نند گیٹ ممبر 2 کا B ان پٹ گراؤنڈ ہو جاتا ہے، اس لیے اس کا آؤٹ پٹ Y کو منطق کو ہائی پر جانے پر مجبور کیا جاتا ہے۔ یہ ہائی آؤٹ پٹ نند گیٹ 1 کا فیڈ پیچھے ہے، نند گیٹ 1 کا ایک ان پٹ بھی R_1 ریزسٹر (820Ω) کے ذریعے ہائی رکھا جاتا ہے اور اس طرح نند گیٹ 1- (Y) کا آؤٹ پٹ کم ہے۔ یہ لاجک لو آؤٹ پٹ ایل ای ڈی کو آف حالت میں رکھتا ہے اور یہ لاجک لو دوبارہ لاجک پلسر ٹپ پر نند گیٹ 3 اور 4 کے ذریعے ڈبل الٹی ہے تاکہ پلسر ٹپ پر لو جک لو لیول حاصل کیا جا سکے۔

جب S_1 کو آن پر دبایا جاتا ہے، نند گیٹ کا ایک ان پٹ منطقی طور پر کم ہونے پر مجبور ہوتا ہے۔ لہذا اس نند گیٹ کا آؤٹ پٹ منطقی حد تک جانے پر مجبور ہے۔ اس لیے (Y) آؤٹ پٹ منطق 1 پر ہے، اس لیے LED چمکتی ہے اور پروب ٹپ پر ایک منطق - ہائی ظاہر ہوتی ہے۔ یہ بھی نوٹ کریں کہ Y آؤٹ پٹ پر ہائی کے ساتھ، نند گیٹ 2 کے ان پٹ بھی لاجک - ہائی پر ہیں اور نند گیٹ 2- کا آؤٹ پٹ کم ہونے پر مجبور ہے۔ جب تک سوئچ S_1 آن پوزیشن پر ہے تحقیقات کی نوک زیادہ ہے۔ جب اسے جاری کیا جاتا ہے تو یہ واپس آف پوزیشن پر آ جاتا ہے، اور آؤٹ پٹ منطقی کم حالت میں واپس آ جاتا ہے۔

(Fig 12b) علامت:



ہم NOR گیٹ کی وضاحت اس طرح کر سکتے ہیں :

NOR گیٹ کا آؤٹ پٹ 0 ہے، چاہے ان پٹ میں سے ایک منطق 1 میں ہو۔ صرف اس صورت میں جب دونوں ان پٹمنطق 0- میں ہوں، آؤٹ پٹ منطق 1- میں ہو۔ رجوع کریں۔

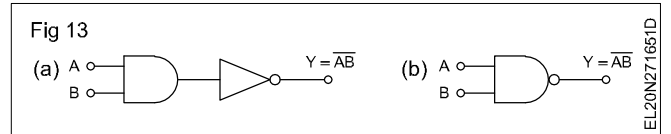
سچائی کی میز

Y=A+B	B	A
1	0	0
0	1	0
0	0	1
0	1	1

IC7402 ایک T.T.L NOR گیٹ آئی سی ہے۔ اس میں 4 NOR دروازے ہیں۔ پن کی تفصیلات کے لیے، ڈیٹا بک سے رجوع کریں۔

NAND گیٹ

ایک AND گیٹ جس کے بعد NOT گیٹ ہوتا ہے نند گیٹ بناتا ہے جیسا کہ Fig 13a میں ہے۔ اس گیٹ میں کم آؤٹ پٹ (منطق 0) حاصل کرنے کے لیے، تمام ان پٹس کا اعلیٰ حالت میں ہونا ضروری ہے اور اعلیٰ آؤٹ پٹ حالت حاصل کرنے کے لیے، ان پٹ میں سے کوئی ایک یا دونوں ان پٹ کم حالت میں ہونا چاہیے۔ Fig 13b نند گیٹ کے لیے معیاری علامت ہے۔ انورٹر مثلث کو حذف کر دیا گیا ہے اور بلبلے کو AND-gate آؤٹ پٹ پر منتقل کر دیا گیا ہے۔



نند گیٹ کے لیے سچائی کی میز

	B	A
1	0	0
1	1	0
1	0	1
0	1	1

پلس آپریشن

آؤٹ پٹ ویو فارم Y صرف ٹائم کے وقفوں کے لیے کم ہے جب دونوں ان پٹ A اور B زیادہ ہوں جیسا کہ ٹائمنگ ڈیاگرام Fig 14 میں دکھایا گیا ہے۔

ویو شپس - آسیلیٹرز (Wave shapes - Oscillators)

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ورک کرنے والے اصول اور آسیلیٹر کا فائدہ بیان کریں
- RC فیڈ بک آسیلیٹر اور فریکوئنسی کیلکولیشن کی وضاحت کریں
- ہارٹلی، کولپس اور کرسٹل آسیلیٹرز کی خصوصیات، فائدہ اور فریکوئنسی بیان کریں
- CRO کا استعمال کرتے ہوئے بس ٹیبل اور مونوسکوپلے ملٹیوپرائز کے ورک کرنے والے اصول اور فریکوئنسی کا حساب بتائیں۔

ایک آسیلیٹر بنانے کے لیے، درج ذیل ضروری ہیں؛

- ایک ایمپلیفائر
 - ایک سرکٹ جو آؤٹ پٹ سے ان پٹ تک مثبت فیڈ پیچھے فراہم کرتا ہے۔
- آراء کے ساتھ ایک ایمپلیفائر کا فائدہ اس کے ذریعہ دیا جاتا ہے،

$$A_{vf} = \frac{A_v}{1 - kA_v}$$

kA_v کو ایمپلیفائر کے لوپ گین کے طور پر جانا جاتا ہے۔ ایمپلیفائر کی صورت میں جب kA_v کے ساتھ کنکشن نشان منفی ہوتا ہے، ڈیٹومینیٹر کی ویلیو 1 سے زیادہ ہوتی ہے۔ اور اس لیے A_{vf} کی ویلیو ہمیشہ A_v (منفی تاثرات) سے کم ہوگی۔ لیکن، اگر kA_v کی ویلیو کو بڑا کیا جاتا ہے، اس طرح کہ، یہ اتحاد کے قریب پہنچ جاتا ہے، اور، اگر kA_v کے ساتھ کنکشن نشان منفی ہے، تو ڈیٹومینیٹر کی ویلیو 1 سے کم ہو جاتی ہے، اور اس وجہ سے، A_{vf} سے بڑا ہوگا۔ آسیلیٹر کے معاملے میں، اگر لوپ گین kA_v کو مثبت بنایا جاتا ہے، یعنی فیڈ پیچھے سگنل جو کہ ان پٹ سگنل کے ساتھ ان فیز ہے، تو ایک آؤٹ پٹ سگنل ہوگا حالانکہ کوئی ایکسٹرنل ان پٹ سگنل نہیں ہے۔ دوسرے لفظوں میں، ایک ایمپلیفائر کو مثبت فیڈ پیچھے کے ذریعے ایک آسیلیٹر بننے کے لیے تبدیل کیا جاتا ہے جیسے کہ یہ اپنا ان پٹ سگنل فراہم کرتا ہے۔

مثال

ایک ایمپلیفائر میں رائے کے بغیر 40 کا وولٹیج حاصل ہوتا ہے۔ وولٹیج کے حاصلات کا تعین کریں جب درج ذیل مقداروں کے مثبت فیڈ پیچھے کا ایپلیکیشن ہوتا ہے۔

$$k = 0.01 \quad i$$

$$k = 0.02 \quad ii$$

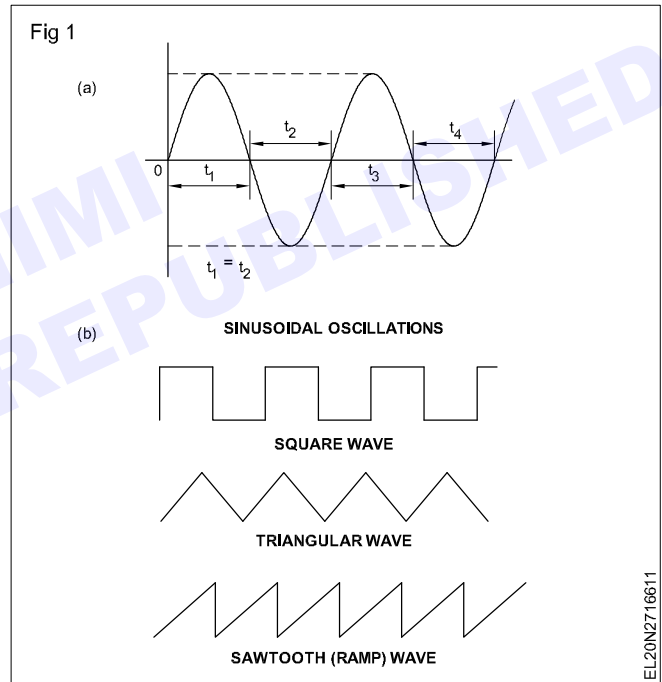
$$k = 0.025 \quad iii$$

$$i \quad A_{vf} = \frac{A_v}{1 - kA_v} = \frac{40}{1 - 0.01 \times 40} = \frac{40}{0.6} = 66.7$$

$$ii \quad A_{vf} = \frac{A_v}{1 - kA_v} = \frac{40}{1 - 0.02 \times 40} = \frac{40}{0.2} = 200$$

$$iii \quad A_{vf} = \frac{A_v}{1 - kA_v} = \frac{40}{1 - 0.025 \times 40} = \frac{40}{0} = \infty \text{ (Infinity)}$$

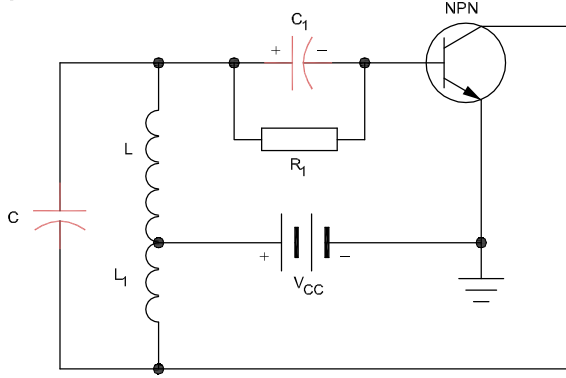
وسکٹور : ایک آسیلیٹر وولٹیج پیدا کرنے کے لیے ایک سرکٹ ہے جو ٹائم کے لحاظ سے باقاعدہ انداز میں مختلف ہوتا ہے۔ وسکٹور کی آؤٹ پٹ ویو شکلیں ٹائم کے یکساں لگاتار وقفوں میں بالکل دہرائی جاتی ہیں جیسا کہ Fig 1a & Fig 1b میں ہے۔ آسیلیٹر کی آؤٹ پٹ ویو فارم سائنوسائیڈل ہو سکتی ہے جیسا کہ Fig 1a میں ہے۔ اس طرح کے وسکٹور کو سائن ویو آسیلیٹر یا ہارمونک آسیلیٹر کہا جاتا ہے۔



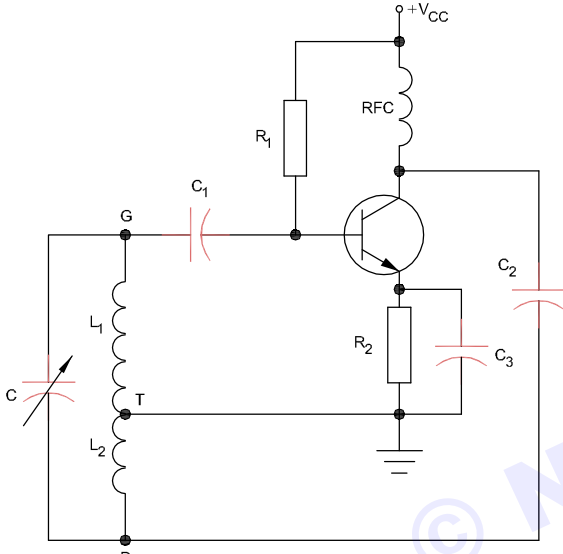
وسکٹور کا آؤٹ پٹ اسکوائر، سہ رخ یا سو ٹوتھ وے فارم ہو سکتا ہے جیسا کہ Fig 1b میں ہے۔ اس طرح کے وسکٹور کو نان سائنوسائیڈل آسیلیٹر یا ریلیکسیشن آسیلیٹر کہا جاتا ہے۔ اس پر پہلے بحث کی گئی تھی کہ مثبت آراء کے نتیجے میں ایمپلیفائر کو ایک آسیلیٹر میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ مثبت فیڈ پیچھے فراہم کرنے کے لیے فیڈ پیچھے سگنل ان پٹ سگنل کے ساتھ ان فیز ہونا چاہیے کہ یہ ان پٹ سگنل کے ساتھ شامل ہو جائے۔

عملی طور پر، ایک آسیلیٹر میں کوئی ان پٹ ایسی سگنل نہیں ہوگا، لیکن یہ پھر بھی ایسی سگنل پیدا کرتا ہے۔ ایک آسیلیٹر میں صرف ڈی سی سپلائی ہوگی۔ آسیلیٹر سرکٹ، ڈی سی سپلائی کے ٹرانسموچنگ پر ریزسٹرز میں پیدا ہونے والے نویسی کا استعمال کرتا ہے اور دوغلوں کو برقرار رکھتا ہے۔

Fig 2



a) SERIES - FED HARTLEY OSCILLATOR



b) PARALLEL - FED HARTLEY OSCILLATOR

امپيٹر ميں منسلک ريزسٹر R_2 ڈی سی اسٹیبلائزیشن فراہم کرتا ہے۔ AC کی تنزلی کو روکنے کے لیے R_2 کو C_3 کے ذریعے بائی پاس کیا جاتا ہے۔

ہارٹلی آسکیلیٹر کوائل کے تین کنکشن ہوتے ہیں۔ یہ عام طور پر کنڈلی پر کوڈ ہوتے ہیں۔ اگر وہ نہیں ہیں، تو عام طور پر مزاحمتی جانچ کے ذریعے ان کی شناخت ممکن ہے۔ نلکوں T اور P کے درمیان مزاحمت جیسا کہ تصویر 3 میں ہے، T اور G کے درمیان مزاحمت کے مقابلے میں چھوٹا ہے۔

آسکیلیٹر فریکوئنسی کی جانچ کرنا: ایک کی فریکوئنسی آسکیلیٹر کی گنتی کی جا سکتی ہے اگر $(L = L_1 + L_2)$ اور C کی قدریں فارمولے کا استعمال کرتے ہوئے معلوم ہوں، جہاں، f ہرٹز میں، L ہنری میں، اور C فاراد میں ہے

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

جہاں، f ہرٹز میں، L ہنری میں، اور C فاراد میں ہے۔

آسکیلیٹر کی فریکوئنسی کو دو میں مایا جا سکتا ہے۔ طریقے

- ڈائریکٹ ریڈ آؤٹ فریکوئنسی میٹر کا استعمال جسے فریکوئنسی کاؤنٹر بھی کہا جاتا ہے جو کہ سب سے زیادہ درست، مقبول اور استعمال میں آسان ہے۔

(iii) میں ایمپلیفائر کا فائدہ لامحدود ہو جاتا ہے جب لوپ گین $1 + K_A V =$ ہوتا ہے۔ یہ لوپ گین $K_A V$ کی اہم ویلیو کے طور پر جانا جاتا ہے۔ یہ نوٹ کرنا ضروری ہے کہ آؤٹ پٹ وولٹیج لامحدود نہیں ہو سکتا۔ اس کے بجائے ایمپلیفائر کسی الگ ان پٹ کی ضرورت کے بغیر ایک آسکیلیٹر کے طور پر ورک کرنا اس پار کر دے گا۔ اگر فیڈ پیچھے پاتھ فریکوئنسی سلیکٹیو نیٹ ورک پر مشتمل ہے، تو $1 + K_A V$ کی ضرورت صرف ایک خاص پر پوری کی جا سکتی ہے۔

فریکوئنسی، اس طرح کہ آسکیلیٹر کا آؤٹ پٹ کسی خاص فریکوئنسی کا سائنوسائیڈل سگنل ہوگا۔ اس طرح کے وسکٹور کو سائن ویو وسکٹور کے نام سے جانا جاتا ہے۔

وسکٹور کی 3 اقسام ہیں۔

1 ہارٹلی آسکیلیٹر

2 کولپس آسکیلیٹر

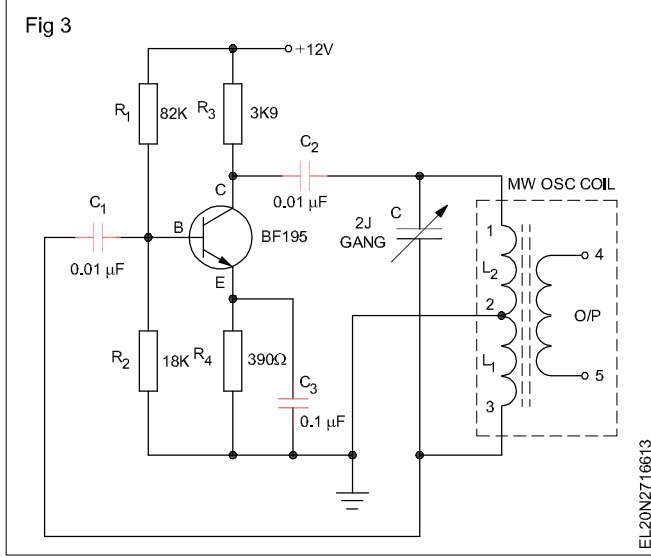
3 کرسٹل آسکیلیٹر

تین میں سے ہارٹلی آسکیلیٹر پر صرف بحث کی گئی۔

ہارٹلی آسکیلیٹر : سائنوسائیڈل آسکیلیٹروں میں سے ایک آسان ترین ہارٹلی آسکیلیٹر ہے جسے Fig 2a & 2b میں دکھایا گیا ہے۔

جیسا کہ Fig 2a میں ایک سیریز فیڈ ہارٹلی آسکیلیٹر ہے۔ یہ سرکٹ ٹکٹر کوائل آسکیلیٹر کی طرح ہے، لیکن ٹکٹر سرکٹ کوائل L_1 جسمانی طور پر L سے جڑا وانڈنگ ہے، اور اس وجہ سے L کا ایک حصہ ہے (جیسے آؤ ٹرانسفارمر)۔ اس آسکیلیٹر کو سیریز فیڈ کہا جاتا ہے کیونکہ، ہائی فریکوئنسی کے دوغے پیدا ہوتے ہیں اور ڈی سی راستے ایک جیسے ہوتے ہیں، بالکل اسی طرح جیسے وہ سیریز کے سرکٹ میں ہوتے ہیں۔ سیریز فیڈ ہارٹلی آسکیلیٹرز کو ان کے دوغلوں کے کمزور استھورک کی وجہ سے ترجیح نہیں دی جاتی ہے۔ Fig 2b پر الیل فیڈ ہارٹلی آسکیلیٹر ہے جو عام طور پر ریڈیو ریسیورز میں استعمال ہوتا ہے۔ پر الیل فیڈ ہارٹلی آسکیلیٹرز تصویر 2b کا سرکٹ درحقیقت ایک ایمپلیفائر ہے جس میں مثبت (دوبارہ پیدا کرنے والا) فیڈ بیک ہوتا ہے جس میں مستقل دوغے ہوتے ہیں۔ کیپیسٹر C_2 اور انڈکٹر L_2 کلکٹر میں آر ایف کرنٹ کے لیے گراؤنڈ سرکٹ کے لیے راستہ بنائیں۔ L_2 کے ذریعے RF کرنٹ L_1 مناسب مرحلے میں وولٹیج اور دوغلوں کو برقرار رکھنے کے لیے طول و عرض پیدا کرتا ہے۔ L_1 اور L_2 کے جنکشن پر نل کی پوزیشن اس بات کا تعین کرتی ہے کہ بیس کو کتنا سگنل واپس دیا جاتا ہے۔ سرکٹ کیپیسٹر C اور انڈکٹرز $L_1 + L_2$ آسکیلیٹر کے گونجنے والے ٹینک سرکٹ کو تشکیل دیتے ہیں جو دولن کی تعدد مختلف فریکوئنسیوں میں آسکیلیٹر کو ٹیوننگ کرنے کے لیے کیپیسٹر C کو متغیر کیپیسٹر بنایا جا سکتا ہے۔ C_1 اور R_1 RC سرکٹ بناتا ہے جو بیس پر تعصب وولٹیج تیار کرتا ہے۔

کلکٹر میں آر ایف چوک ہائی فریکوئنسی AC کو برقرار رکھتا ہے۔ V_{CC} سپلائی سے باہر سگنل سسٹے آسکیلیٹر سرکٹس میں RF چوک کو چھوڑ دیا جاتا ہے اور اس کی جگہ ایک ریزسٹر ہوتا ہے۔



- لہر کی شکل کے دورانیے کی پیمائش کرنے کے لیے ایک کیلیبرٹڈ ٹائم بیس کے ساتھ ایک آسیلوسکوپ کا استعمال۔ ماپا مدت سے، 'T' تعدد کا استعمال کرتے ہوئے شمار کیا جاتا ہے۔ فارمولا

$$f = \frac{1}{T}$$

جہاں، Hz F میں فریکوئنسی ہے اور 'T' سیکنڈ میں ٹائم پیریڈ ہے۔

ایک عملی ہارٹلی آسیلیٹر سرکٹ جس میں میڈیم ویو آسیلیٹر کوائل استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ L کو Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔

L کے لیے میڈیم ویو آسیلیٹر کوائل استعمال کرنے کا فائدہ یہ ہے کہ آؤٹ پٹ کوائل کے سیکنڈری وائنڈنگ (4 & 5) سے باہر نکالا جا سکتا ہے۔

کنٹرول ایلیمینٹس ، لوازمات - کنٹرول کابینٹ کی لے آؤٹ (Control elements, accessories - layout of control cabinet)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- لے آؤٹ مارکنگ کے طریقوں اور ضرورت کی وضاحت کریں
- مارکنگ، کاٹنے، ڈرلنگ، لوازمات اور اجزاء کو ٹھیک کرنے کے طریقے بیان کریں
- لوازمات کو نصب کرنے اور وائرنگ کرنے کے طریقوں کی وضاحت کریں
- کنٹرول پینل بورڈ کے لیے استعمال ہونے والے مختلف کنٹرول ایلیمینٹس بیان کریں
- کنٹرول پینل کی وائرنگ میں استعمال ہونے والے مختلف وائرنگ لوازمات کی فہرست بنائیں۔

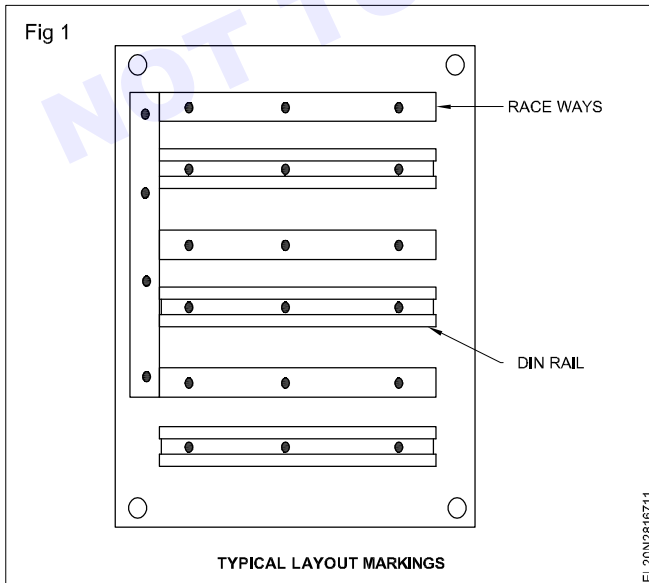
تعارف

کنٹرول پینل کا مناسب سائز جو کہ تمام کنٹرولنگ، حفاظتی، پیمائش، اشارے اور وائرنگ کے لوازمات کو ایڈجسٹ کر سکتا ہے مذکورہ وائرنگ کے لیے مطلوبہ سامان حاصل کیا جانا چاہیے یا من گھڑت ہونا چاہیے۔

کنٹرول پینل کے کنٹرول اور حفاظتی لوازمات کا سلیکشن کرتے ٹائم انفرادی لوڈ کے مکمل لوڈ کرنٹ، کل لوڈ اور ڈیوٹی سائیکل، لوڈ کے پیچھے ٹائم آپریشن اور موٹرز کی 25% اضافی لوڈ کی گنجائش کو مدنظر رکھنا ہوگا۔

اوور لوڈ اور شارٹ سرکٹ تحفظ برانچ سرکٹ کی اعلیٰ ترین درجہ بندی کا حساب لگا کر یا تو کنٹرول پینل سے آگے دیا جا سکتا ہے یا انفرادی موٹرز دستیاب جگہ، لاگت کے ایلیمینٹ اور آپریشن کی حساسیت پر منحصر ہے۔

حتمی لے آؤٹ انفرادی ڈیزائن اور ذہن کی ایپلیکیشن پر منحصر ہو سکتی ہے۔ تاہم مندرجہ بالا سٹارٹر کے لیے ایک نمونہ لے آؤٹ مارکنگ Fig 1 میں دیا گیا ہے۔



ایک بار جب پینل لے آؤٹ تیار ہو جائے تو ہمیں یہ معلوم کرنا چاہیے کہ لوازمات کہاں اور کیسے فٹ کیے جائیں۔

کنٹرول کابینٹ پر لے آؤٹ ڈرائنگ اور مارکنگ کی تیاری بہت ضروری ہے، ہمارے پاس پینل بورڈ / کنٹرول کابینٹ پر بڑھتے ہوئے اجزاء اور ان کے مقام کا واضح ورژن ہونا چاہیے۔

کنٹرول کابینٹ پر لے آؤٹ بنانے کے لیے ایسا کوئی اہم میتھڈ نہیں ہے۔ تاہم کنٹرول کابینٹ پر ایک صاف ستھرا لے آؤٹ بہت ضروری ہے۔

ڈسپلے اور اشارے کرنے والے آلات کو کابینٹ کے اوپری حصے پر منتخب کیا جانا چاہیے۔ بھاری اور نایاب چلنے والے آلات جیسے فیوز بریکر وغیرہ؛ کابینٹ کے نچلے حصے پر مقرر کیا جائے گا۔

پرزوں اور فکسچر کے درمیان مستقبل کی ریپائرس (یا) تبدیلی کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے کافی جگہ ہونی چاہیے۔ لیکن بہت زیادہ جگہ فراہم نہیں کی جانی چاہیے، اس سے کابینٹ کا سائز غیر ضروری طور پر بڑھ جائے گا۔ لے آؤٹ پلان کو حتمی شکل دیتے ٹائم بہتر نتائج کے لیے متعلقہ IE حکمرانوں کی پیروی کی جائے۔

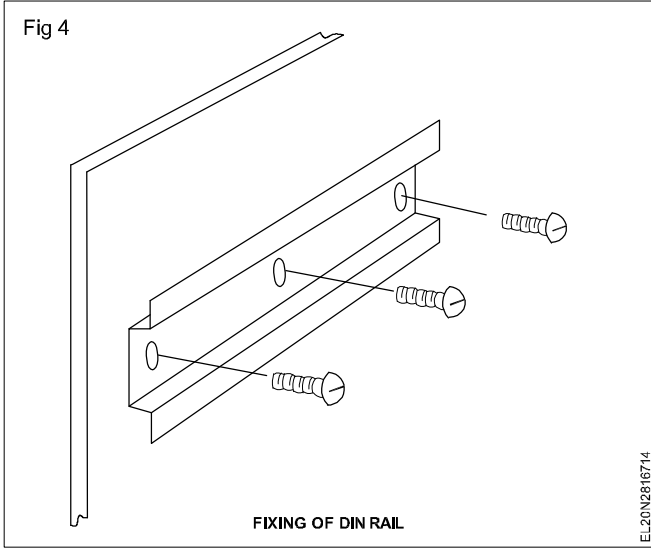
لے آؤٹ مارکنگ

پاور اور کنٹرول سرکٹ کے لیے وائرنگ ڈیاگرام کو آگے اور ریورس کے ساتھ آٹومیٹک اسٹار - ڈیلٹا اسٹارٹر کے آپریشن کے سلسلے کے لیے تیار کیا جانا چاہیے۔ تحفظ، کنٹرول، اشارے اور پیمائش کے لوازمات کی اقسام کو حتمی شکل دی جانی چاہیے۔

اوپر والے اسٹارٹر کو کنٹرول پینل میں وائر کرنے کے لیے اچھی طرح سے ڈیزائن کیا گیا اور آسانی سے سمجھ میں آنے والی لے آؤٹ کو حتمی شکل دی جانی چاہیے۔ حتمی وائرنگ ڈیاگرام کی لے آؤٹ کو کنٹرول پینل کی اہم خصوصیات کو مدنظر رکھتے ہوئے تیار کیا جانا چاہیے۔ کنٹرول پینل کو ڈیزائن کرتے ٹائم ایکسٹرنل امپلٹڈ، کابینٹ کے دروازوں کے جھولے کے علاقے اور مینٹیننس اور ٹولز کٹ کے لیے درکار رقبہ پر غور کیا جانا چاہیے۔

کنٹرول پینل اکثر زیادہ درجہ حرارت، نمی اور دھول کے ساتھ پروسیسنگ ایریا کے قریب استعمال کیا جا سکتا ہے اس لیے فلٹرز اور انٹیک اور ایگزاسٹ وینٹ کے ساتھ کولنگ فین اور ڈیہیومیڈیفائر کے انتظامات کی ضرورت ہے۔

ہونا چاہیے۔ اگلا فیز ریل میں لوازمات کو کلپ کرنا اور تار لگانا ہے۔



کنٹرول پنل میں لوازمات کو لگانا اور وائرنگ کرنا

لوازمات کو دن ریلوں پر نصب کیا جا سکتا ہے جو آسان مینٹیننس، وائرنگ اور خرابیوں کا سراغ لگانے کے لیے کافی جگہ فراہم کرتا ہے۔ کیبلز کی وجہ سے کمپن یا دباؤ کی وجہ سے دن ریل میں ماؤنٹنگ کو حرکت یا سگ نہیں چاہئے۔

کونٹیکٹور کار کو یا تو چیسس پر فلش لگایا جا سکتا ہے یا دن ریل پر نصب کی اجا سکتا ہے۔ کونٹیکٹر ماؤنٹنگ ٹائپ اوور لوڈ ریلے جس میں تین پن کنیکٹر ہوتے ہیں جو کنیکٹر ترمینلز میں لگے ہوتے ہیں ان کا استعمال ماؤنٹنگ اور وائرنگ کے ٹائمور محنت کو کم کرنے کے لیے کیا جا سکتا ہے۔

کنیکٹر کو ریل پر لگانے کے لیے پہلے پچھلی اوپر کی نالی کو ریل کے اوپری حصے پر رکھیں اور اسے نچلی ریل کے خلاف نیچے کی طرف موڑ دیں جس کی وجہ سے کونٹیکٹر کار کا چشمہ پیچھے ہٹ جائے گا اور ریل کے پیچھے جگہ پر آ جائے گا۔ کونٹیکٹر کے اسپرنگ کلپ میں ایک سلاٹ ہے تاکہ ضرورت پڑنے پر کنٹریکٹ کو ہٹانے کے لیے چھوٹے سکرو ڈرائیور یا کنیکٹر کا استعمال کرتے ہوئے کلپ کو واپس لیا جا سکے لوازمات کے نیچے خراب ہونے سے بچنے کے لیے لو پروفائل ہیڈز کے ساتھ پیچ کا استعمال کریں۔

کونٹیکٹر کار کے انتظامات اور ترمینلز کو عام طور پر لیبل لگایا جاتا ہے جو BS 558 کے مطابق ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر NC کنکشن کے لیے 1 اور 2، NO کنکشن کے لیے 3 اور 4، آنے والے ترمینلز کے لیے طاق نمبر جیسے 1، 3 اور 5 اور 2، 4 اور 6 جیسے نمبر۔ رابطہ کاروں اور او ایل آر کے مین کنکشن کے اوٹ گوننگ ترمینلز کے لیے۔

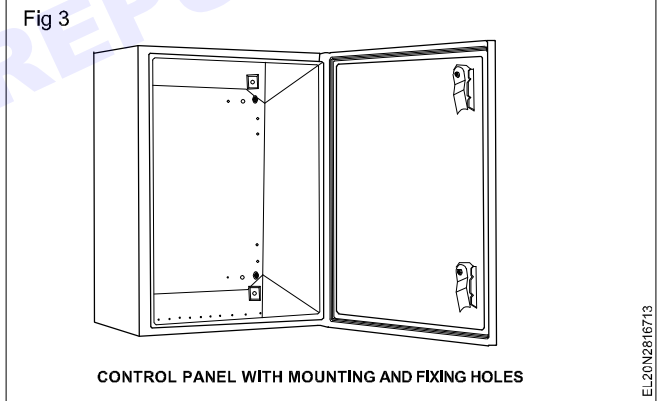
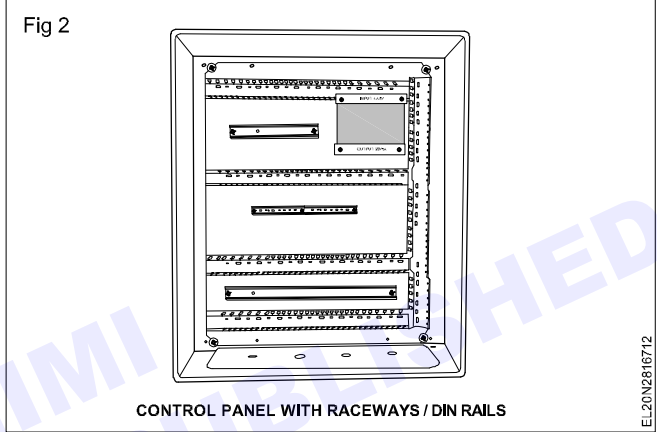
کنڈکٹر کو اس حد تک تراشنا چاہئے کہ کنیکٹر کنیکٹر کے آدھے راستے سے زیادہ داخل نہ کرے۔ اضافی موٹائی دینے کے لیے سنگل اسٹرینڈ تار کو واپس جوائنٹس دیا جانا چاہیے۔ سکرو کو زیادہ سخت کرنے سے گریز کرنا ہوگا ورنہ یہ اسٹرینڈ کو کچل سکتا ہے اور کمزور کنکشن دے سکتا ہے۔ تمام انٹرل وائرنگ کو کنیکٹرز کے

مناسب مارکنگ ڈیوانس کا استعمال کرتے ہوئے لوازمات کی حتمی شکل کو کنٹرول پنل میں نشان زد کیا جا سکتا ہے۔

کنٹنگ اور ڈرلنگ کرنا

مناسب سائز (اگر کوئی ہو) کے ساتھ ضروری ٹیپ یا ڈائی کے ساتھ چڑھنے یا ٹھیک کرنے والے ڈرلنگ وں کو Fig 2 کی طرح سامنے کے دروازے اور کنٹرول پنل کے اندر تیار کیا جا سکتا ہے۔

ریل سے کولڈ رولڈ کاربن اسٹیل شیٹ سے بنی ایک دھاتی ریل ہے جس میں زنک چڑھایا یا کرومیٹ برائٹ سرفیس فینش ہے جو سرکٹ بریکرز کو نصب کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور اسکو استعمال کیے بغیر اسپرٹز کو کنٹرول کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 2 میں ہے۔ دن ریل کو کنیکٹیکٹرز اور دیگر لوازمات کو فٹ کرنے سے پہلے چیسس پر فکس کیا جا رہا ہے۔ جیسا کہ Fig 3 میں ہے۔



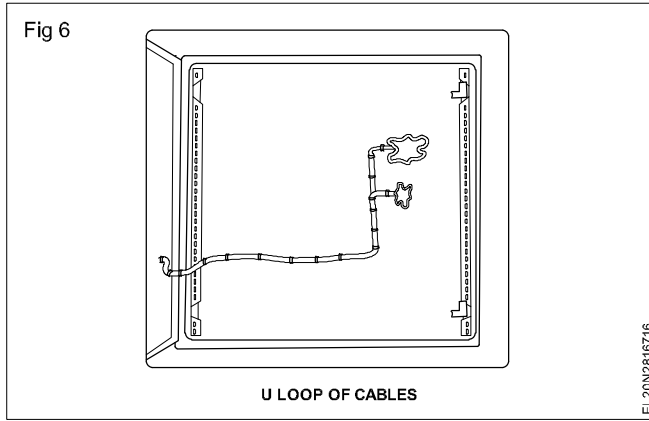
وسیع پیمانے پر دستیاب دن ریل کی معیاری تفصیلات ٹاپ ہیڈ ریل EN 50022 ہے جس کا امپلٹڈ 35 ملی میٹر چوڑائی اور 15 ملی میٹر یا 7.5 ملی میٹر گہرائی ہے۔ انہیں مطلوبہ لمبائی میں کاٹا جا سکتا ہے اور پھر کسی بھی لوازمات کو لگانے سے پہلے پنل کے اندر اسکرپو یا بولٹ کیا جا سکتا ہے اور Fig 4 کی طرح وائرنگ اس پارہوتی ہے۔

ریس ویو ڈکٹنگ کی ایک شکل ہے جو اجزاء کے درمیان تاروں کو لے جانے اور تاروں کو صاف رکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ لیڈز کی تاریں اور کیبلز ریس ویز کے اندر بچھائی جاتی ہیں جو سائڈز میں ڈرلنگ وں / سلاٹوں کے ذریعے باہر لائی جاتی ہیں اور ریس ویز کے کور کو ہٹا کر ان کا معائنہ کیا جا سکتا ہے۔

اجزاء اور ریس ویز کے درمیان کم از کم فاصلہ 415V سسٹم کے لیے 100 ملی میٹر اور 415V سسٹم سے کم کے لیے 50 سے 75 ملی میٹر

لمبائی کنیکٹر / ٹرمینلز پر چھوڑ دی جانی چاہیے جہاں مینٹیننس اور سرونگ کے لیے اسمبلی کو منقطع کرنے کی ضرورت ہے۔ مٹی کور کیبل کے خاتمے کو مناسب طریقے سے سپورٹ کرنا ہوگا تاکہ پر غیر ضروری دباؤ سے بچا جا سکے۔ ٹرمینلز کنٹرول اور ایکٹو کے گروپ کی شناخت میں مدد کے لیے مختلف رنگ استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

متعلقہ ارتھ اور نیوٹرل کنڈکٹر کو متعلقہ لائیو کنڈکٹرز کے قریب روٹ کی اجازت چاہیے تاکہ غیر ضروری لوپ ریزسٹنس سے بچا جا سکے۔ اس کے اندر کیبل کی کچھ سلیس یا لوپنگ چھوڑنے کے لیے ریس کے طریقے منتخب کریں۔ ریس وے کے اندر موجود تاروں کو آدھے سے زیادہ نہیں بھرنا چاہیے



بچنگ اینڈ ٹانگ

گچھا اور باندھنا تاروں کو افقی اور عمودی لائنوں میں چلائیں تاکہ ممکن ہو ترجیحی رن سے بچیں۔ تار کو دوسرے آلات یا ریس کے طریقوں پر مت چلائیں۔ معیاری سکرو ٹرمینلز کے بجائے اسپرنگ کیج ٹرمینلز کا استعمال ختم ہونے کی غلطی، وائرنگ اور مینٹیننس کے ٹائم کو کم کر سکتا ہے جس کے نتیجے میں لاگت اور مزدوری کم ہوتی ہے۔

لوازمات کو جوینٹس نے کے لیے، انفرادی کنٹرول کی تاروں کو مناسب لمبائی میں کاٹیں، انسولیشن کو سٹریس کریں، تار کی شناخت کو نشان زد کریں، تاروں کے سروں پر فیروز ڈالیں، مناسب لگز یا تھمبلز کا استعمال کریں۔

تاروں کو صاف ستھرا بنڈل کیا جانا چاہیے، ریس کے طریقوں سے دوڑنا چاہیے اور ہمسٹاب داس موڑ کے ساتھ روٹ کرنا چاہیے۔

تمام ٹرمینلز، تاروں اور اجزاء پر شناختی مارکنگ اور لیبلز ہونے چاہئیں۔ اچھی لیبلنگ اور شناخت ختم کرنے، ٹیسٹنگ، مینٹیننس اور ریمپنس میں غلطیوں کو کم کر دے گی۔ ایک قابل اور پائیدار لیبل ایک موثر اور لاگت سے موثر انداز میں منتخب کیا جا سکتا ہے۔

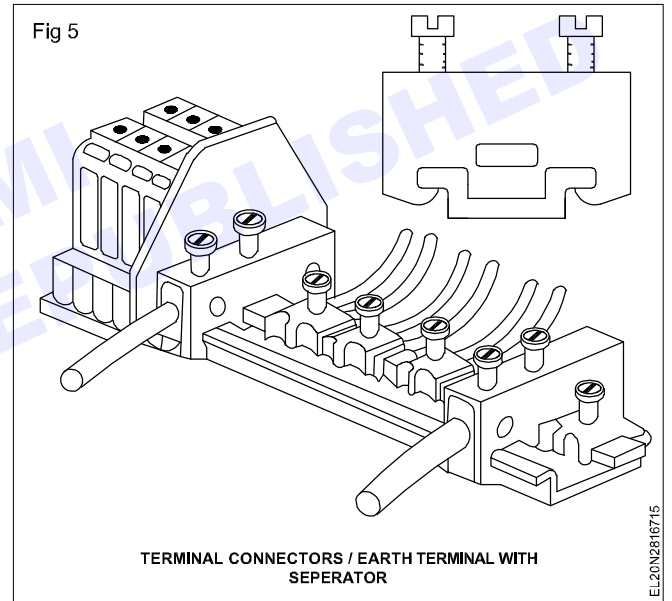
ممکنہ حد تک پاور اور کنٹرول وائرنگ کو الگ ریس وے یا کیبل مینجمنٹ میں چلایا جانا چاہیے جس سے ریڈیو کی مداخلت، شوٹنگ کا ٹائم کم ہو جائے گا اور اگر کوئی آسان ہو تو مستقبل میں تبدیلی پیدا و گی۔

نچلے حصے میں اوپر اور ایکسٹرنل وائرنگ دونوں وائرنگ کے کراس اور سے بچنے کے لیے ختم کر دینا چاہیے۔ لچکدار نالی اور کیبلز کو اس طرح نصب کرنا ہوگا کہ مائع یا واٹر اگر کوئی ہو تو فٹنگ اور گرومیٹ سے دور ہو جائے۔

ایک ارتھ ٹرمینل عام طور پر سبز یا سبز پیلا ہوتا ہے جس کو ریل کے ساتھ باندھا جاتا ہے اور اس بات کو یقینی بنانا ہوتا ہے کہ کیبنٹ AND گیٹ کو صحیح طریقے سے زمین سے لگایا جائے۔

ہائی وولٹیج کنکشن کو دوسروں سے الگ کرنے کے لیے ایک کنڈکٹر اسولٹور استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اینڈ اسٹاپ کا استعمال کنیکٹرز کو ایک ساتھ بند کرنے اور ایک سرے پر کھلے ٹرمینلز کو بند کرنے کے لیے کیا جاتا ہے، بعض اوقات ارتھ ٹرمینل وہی ورک کرے گا جیسا کہ Fig 5 میں ہے۔

کنٹرول پینل کو مناسب طریقے سے گراؤنڈ کیا جانا چاہیے تاکہ کنٹرول پینل میں مناسب ارتھنگ بولٹ / گری دار میوے ہوں۔ اگر زیادہ گراؤنڈ پوائنٹس استعمال کیے جاتے ہیں تو ایک عام ارتھ پلیٹ کو کابینہ کے اندر فکس کرنا چاہیے جیسا کہ Fig 5 میں ہے۔



جب تک ممکن ہو کیبلز کے یو لوپس کو نیچے کی طرف اور لنگر انداز دروازوں اور پینل کے ہر طرف پیچ یا بولٹ کے ساتھ رکھیں اور چپکنے والا استعمال نہ کریں۔ آستین اور سربرج لچکدار نالیوں کو مناسب سائز کی کیبلز کے اوپر رکھیں جیسا کہ Fig 6 میں ہے۔

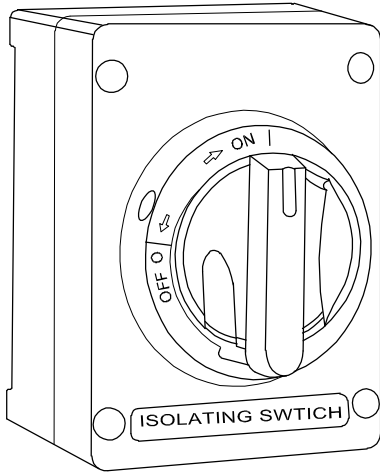
تاروں کے بنڈل کی جو مینٹیننس کی جانی چاہیے جو قلابے والے دروازوں پر لگے ہوئے ہیں دروازے کے کھلنے اور بند ہونے پر پابندی نہیں لگنی چاہیے یا دروازے تاروں کو لووس نہیں پہنچانا چاہیے۔

اگر ریس ویز استعمال کیے جاتے ہیں تو کیبل ٹائیز کا استعمال کم سے کم کریں۔ خرابیوں کا سراغ لگانے کے دوران انہیں کاٹ دیا جاسکتا ہے اور شاذ و نادر ہی تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

روٹنگ اور بچنگ

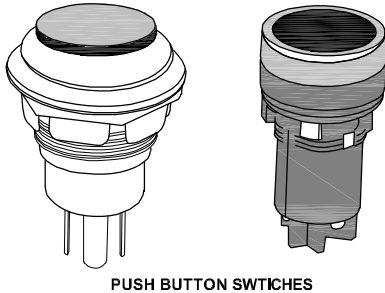
روٹنگ : کنڈکٹرز اور کیبلز کو ٹرمینل سے ٹرمینل تک بغیر کسی مداخلت کے یو کے نن اور کراس اور کے چلنا چاہیے۔ اضافی

Fig 7



EL20N2816717

Fig 8



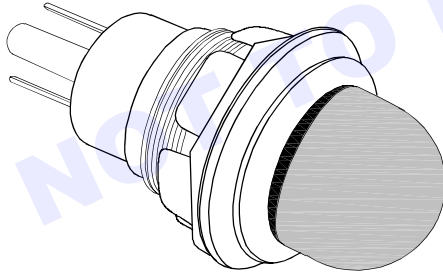
PUSH BUTTON SWITCHES

EL20N2816718

3 اشارہ کرنے والا لیپ (Fig 9)

یہ ایک کم وولٹیج، کم واٹ کا فلیمنٹ یا نیون یا ایل ای ڈی لیپ ہے جو مختلف اشارے جیسے سپلائی یا موٹر کی دستیابی کی نشاندہی کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے کبھی کبھی، مینز / موٹرز فیلرے ہو جاتے ہیں یا ٹرپ وغیرہ۔

Fig 9



INDICATING LAMP WITH HOLDER

EL20N2816719

یہ مختلف سائز، رنگ اور واٹج میں دستیاب ہے۔ اسے عام طور پر مناسب ہولڈر کے ساتھ کنٹرول پینل کے سامنے والے حصے میں نصب کیا جانا چاہئے۔

4 ایم سی بی (Fig 10)

چھوٹے سرکٹ بریکر (ایم سی بی) ایک الیکٹرو مکینیکل حفاظتی آلہ ہے جو پاور کے سرکٹ کو شارٹ سرکٹ اور زیادہ لوڈ سے بچاتا ہے۔ یہ خود بخود بند ہو جاتا ہے، جب اس کے ذریعے بہنے والا کرنٹ زیادہ سے زیادہ قابل اجازت حد سے بڑھ جاتا ہے۔

5 فیوز

یہ ایک حفاظتی آلہ ہے جو سرکٹ کو شارٹ سرکٹ اور ارتھ فالٹ سے بچانے کے لیے لائیو وائر کے ساتھ سیریز سٹاب جڑا وانڈنگ ہے۔

پیسٹ کنٹرول، ڈسٹ کنٹرول، مناسب ٹرمینل پریشر، مناسب تاروں اور لوازمات کا سلیکشن جیسے کچھ اضافی نگہداشتوں کو لے کر، اس بات کو یقینی بنایا جا سکتا ہے کہ کنٹرول پینل میں ناکامی کا ٹائم نہیں ہے اور اعتدال پسند مینٹیننس کے ساتھ یہ پوری زندگی کے لیے ٹروبلے سے پاک پینل رہے گا۔

جہاں ایک سے زیادہ زمینیں استعمال کی جاتی ہیں وہاں ایک مشترکہ رتھ ٹرمینل یا کنیکٹر استعمال کرنا ضروری ہے جیسا کہ Fig 5 میں ہے۔

ٹیسٹ

کنٹرول پینل ٹرگرنگ کرنے سے پہلے تمام ضروری ٹیسٹ کئے جائیں جیسے کھلا، مختصر، زمین کا تسلسل اور زمین کی آواز وغیرہ۔ سپلائی وولٹیج اور فریکوئنسی کو بھی چیک کیا جانا چاہیے۔

کنٹرول ایلیمنٹس کنٹرول پینل اور سوئچ

بورڈ کے درمیان فرق

A پینل بورڈس نکل پینل یا پینل یونٹس کا ایک گروپ بطور سنگل پینل پر مشتمل ہے جس میں بس بارز، حفاظتی آلات اور کنٹرول سوئچز، آلات اور مزید اسٹارٹرز وغیرہ شامل ہیں۔ کنٹرول پینل بورڈ کی وائرنگ کے لیے درج ذیل کنٹرول ایلیمنٹس / اجزاء اور لوازمات درکار ہیں۔

وہ ہیں

- اسولٹور سوئچ
- پش بٹن سوئچ
- انڈیکیٹنگ لیپ
- ایم سی بی (منی ایچر سرکٹ بریکر)
- کنٹیکٹرز
- الیکٹرو مکینیکل ریلے
- تھرمل اور لوڈ ریل
- ریگٹیفائر
- لمیٹ سوئچز
- کنٹرول ٹرانسفارمر وغیرہ

کنٹرول پینل کے لیے کنٹرول ایلیمنٹس

1 اسولٹور سوئچ (Fig 7)

اسولٹور سوئچ (سولٹور) ایک مینوئل طور پر رننگ مکینیکل سوئچ ہے جو ضرورت پڑنے پر سپلائی سسٹم سے اس کے ساتھ جڑے ہوئے سرکٹ کو الگ کر دیتا ہے۔ اسے عام طور پر "آف" لوڈ کی حالت میں چلایا جانا چاہئے۔ یہ مختلف کرنٹ، وولٹیج کی درجہ بندی اور سائز میں دستیاب ہے۔

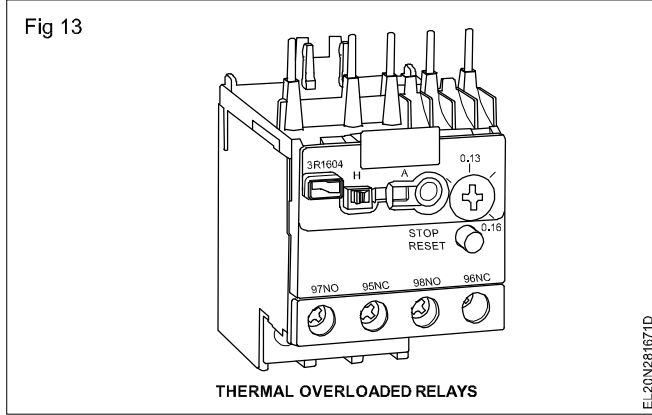
2 پش بٹن سوئچ (Fig 8)

پش بٹن ایک سادہ پش سوئچ میکانزم ہے جس کو ضرورت پڑنے پر سرکٹ بنانے یا توڑنے کے لیے ہے۔ یہ سخت پلاسٹک یا دھات سے بنا ہے۔ ایک اشارہ کرنے والا لیپ پش بٹن سوئچ کے ساتھ شامل کیا گیا ہے تاکہ یہ اشارہ کیا جاسکے کہ اسٹارٹ یا اسٹاپ بھی دستیاب ہے۔

کرنٹ اس کے کوائل سے گزرتا ہے یہ ایک مقناطیسی پول پیدا کرتا ہے جو کنکشن بنانے یا توڑنے کے لیے آرمچر ٹرگرنگ کرتا ہے۔

8 تھرمل اوورلوڈ ریلے (Fig 13)

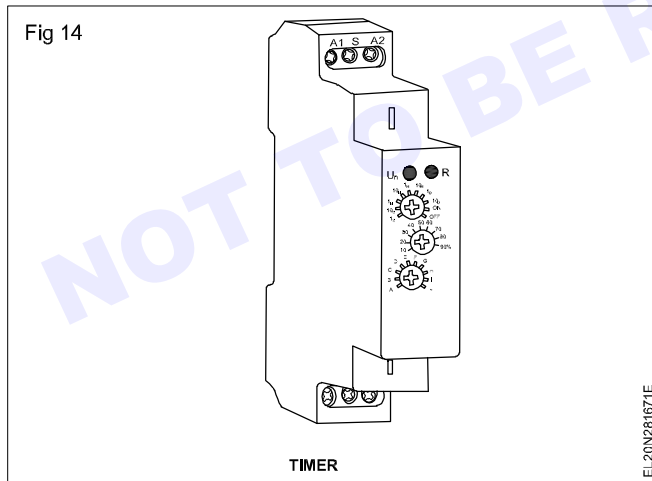
یہ تھرمل سے رنگ الیکٹرو مکینیکل ڈیوائس ہے جو موٹروں کو زیادہ حرارت اور لوڈنگ سے بچاتا ہے۔



9 ٹائم ڈیلے ریلے (ٹائمر) (Fig 14)

ٹائمیں تاخیر کے ریلے صرف کنٹرول ریلے ہوتے ہیں - ٹائمیں تاخیر کی بنیاد پر سرکٹ کو کنٹرول کرنے کے لیے ٹائمیں تاخیر کے میٹھڈ کار کے ساتھ بنایا جاتا ہے۔

ٹائمیں تاخیر کے ریلے میں اس کا کونٹیکٹور پہلے سے طے شدہ ٹائم کی تاخیر کے بعد کھل جائے گا یا بند ہو جائے گا یا تو انرجی پیدا کرنے پر یا اس کے بغیر وولٹ کے کوائل کو ڈی انرجائز کرنے پر۔ اسے دو اقسام میں ڈسٹری بیوشن کیا جا سکتا ہے جیسے آن ڈیلے ٹائمر اور آف ڈیلے ٹائمر۔



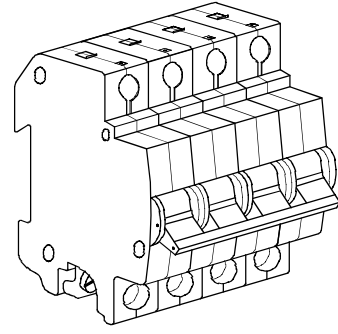
10 ریگٹیفائر (Fig 15)

ریگٹیفائر ایک سٹیٹک ڈیوائس ہے جو ایک یا زیادہ ڈائیوڈس پر مشتمل ہوتا ہے جو الٹرنیٹنگ کرنٹ (اے سی) کو ڈائریکٹ کرنٹ (ڈی سی) میں تبدیل کرتا ہے۔ ایک ڈائیڈ ایک طرفہ والو کی طرح ہے جو الیکٹریک رو کو صرف ایک ڈائریکشن میں بہنے دیتا ہے۔

11 لمیٹ سونچز (Fig 16)

حد سونچ ایک ایکجیویٹر کے ساتھ ایک سونچ ہے جو مشین کے حصے یا کسی چیز کی حرکت سے چلتا ہے۔

Fig 10

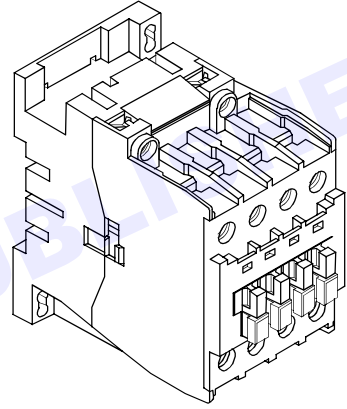


MINIATURE CIRCUIT BREAKER

6 کنٹیکٹس (Fig 11)

ایک کنٹیکٹر ایک الیکٹریک طور پر کنٹرول شدہ ڈبل بریکنگ سونچ ہے جو الیکٹریک سرکٹ کو آن / سونچ آف کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جو کہ زیادہ کرنٹ ریٹنگ والے ریلے کی طرح ہے۔ اسے ایک سرکٹ کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے جس کی پاور لیول سونچ شدہ سرکٹ سے بہت کم ہے۔

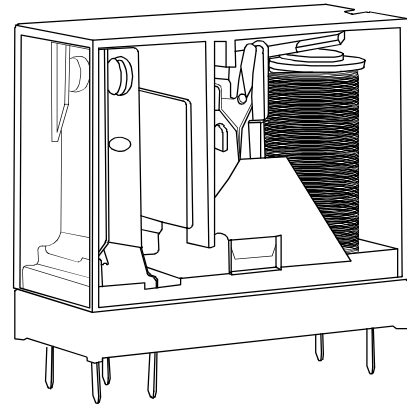
Fig 11



7 الیکٹرو مکینیکل ریلے (Fig 12)

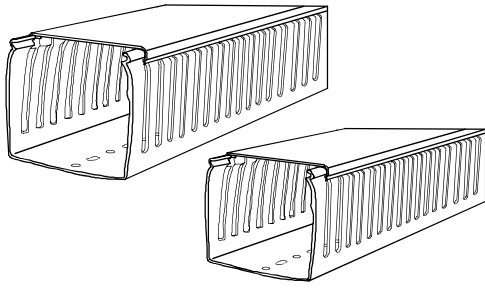
الیکٹرو مکینیکل ریلے پاور سے چلنے والے سونچ ہیں جو کم پاور سگنل کا استعمال کرتے ہوئے اعلیٰ پاور والے سرکٹ کے لوازمات کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ جب کوئی الیکٹریک رو اس کے کوائل سے گزرتا ہے تو یہ ایک مقناطیسی پول پیدا کرتا ہے جو کنکشن بنانے یا توڑنے کے لیے آرمچر ٹرگرنگ کرتا ہے۔

Fig 12



ELECTRO MECHANICAL RELAY

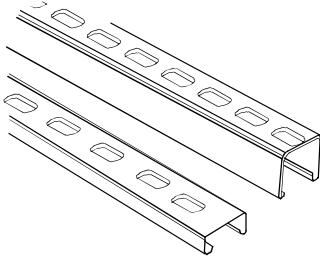
Fig 17



PVC CHANNEL

EL20N281671H

Fig 18



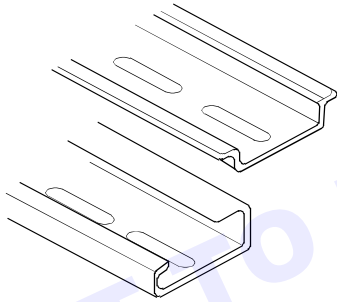
DIN RAILS

EL20N281671I

3 جی چینل (Fig 19)

یہ زنک لپیت دھاتی چینل ہے جو خاص طور پر کنٹرول پینل کے اندر سکرو استعمال کیے بغیر یا اسپرنگ لوڈ یا ڈبل ڈیک ٹرمینل کنیکٹر کے ذریعے فیڈ کو لگانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

Fig 19



'C' CHANNEL

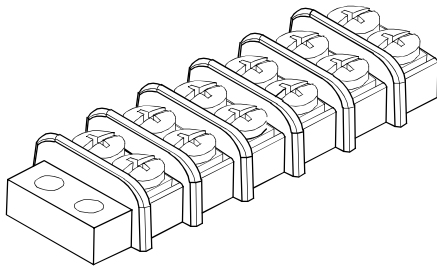
EL20N281671J

4 ٹرمینل کنیکٹر (Fig 20)

یہ دونوں سائڈز میں کنڈکٹر اسکرو ٹرمینلز کا سیٹ ہے جو کنٹرول پینل کے لوازمات کو ایکسٹرنل کنٹرول سوئچز، حد سوئچز، ان پٹ سپلائی اور موٹر ٹرمینلز وغیرہ سے جوینٹس نے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

برینر سٹریپس اور کلیمپنگ پلیٹوں والے ٹرمینل کنیکٹر سخت اور الیکٹریک طور پر آواز کا خاتمہ فراہم کرتے ہیں۔ یہ مختلف سائز، پرسنٹس اور وولٹیج کی درجہ بندی میں دستیاب ہے

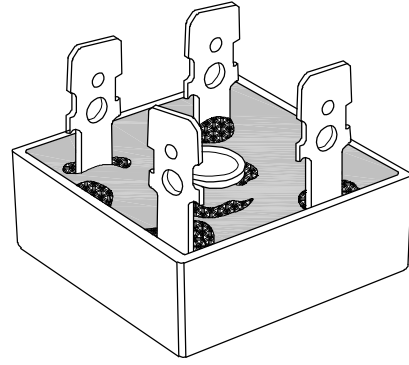
Fig 20



TERMINAL CONNECTORS

EL20N281671K

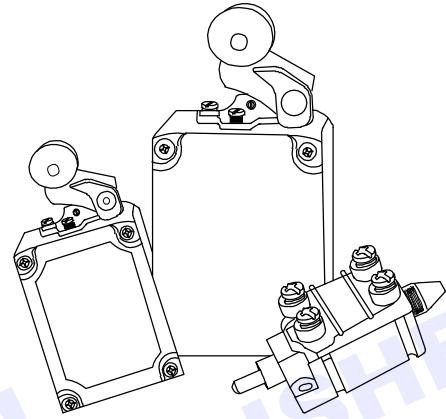
Fig 15



RECTIFIER

EL20N281671F

Fig 16



LIMIT SWITCHES

EL20N281671G

جب کوئی شے یا پارٹس ایکجیوٹر کے ساتھ رابطے میں آتے ہیں، تو یہ الیکٹریک کنکشن بنانے یا توڑنے کے لیے سوئچ کے کنکشن کو چلاتا ہے۔ وہ کسی بھی مشین کے پرزوں یا محور یا اشیاء کی حرکت کے فاصلے یا زاویوں کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

12 کنٹرول ٹرانسفارمر

یہ ایک ٹرانسفارمر ہے جو کنٹرول یا معاون سرکٹ یا آلات کو پاور فراہم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے جو مین سپلائی سے براہ راست کنکشن کا ارادہ نہیں رکھتا ہے۔

13 پینل میٹر (وولٹ میٹر اور ایمپیٹر)

وہ پیمائشی آلات ہیں جو سرکٹس کے مختلف الیکٹریک پیرامیٹر جیسے وولٹیج اور کرنٹ وغیرہ کی پیمائش کے لیے۔

کنٹرول پینل وائرنگ کے لیے وائرنگ لوازمات

1 پیویسی چینل / ریس کے طریقے (Fig 17)

یہ ایک معائنہ کی قسم کا پیویسی کنکشن چینل ہے جو کنٹرول پینل کے اندر الیکٹریک وائرنگ کے لیے راستہ فراہم کرتا ہے۔ اچھی وینٹیلیشن اور بصری معائنہ کی سہولت کے لیے اس کے دونوں سائڈز کھلنے والے سلاٹ ہیں۔

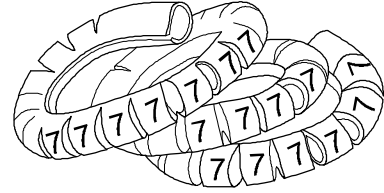
یہ تاروں کو دھول، نمی، سنکرنز، واٹر کے داخل ہونے، گرمی، مکینیکل لووس اور جسمانی خطرات سے بچاتا ہے۔

2 دن ریلز (Fig 18)

یہ زنک چڑھایا یا کرومیٹڈ دھاتی ریل ہے جو کنٹرول پینل کے اندر پیچ کا استعمال کیے بغیر ایم سی بی، کانڈیکٹرز اور او ایل آر وغیرہ جیسے کنٹرول لوازمات کو نصب کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

یہ پولیمر پلاسٹک یا ریڑ یا فائبر سے بنی ایک چھوٹی سی سرکلر رنگ ہے، جو تاروں کے سروں کو آسانی سے پہچاننے کے لیے استعمال ہوتی ہے جنہیں کسی خاص ٹرمینلز یا لوازمات سے جوینٹس ا جانا ہے۔ اسے تار کے دونوں سروں پر کالر یا بریسلیٹ کے طور پر ڈالا جانا چاہیے۔

Fig 21



WIRE FERRULES

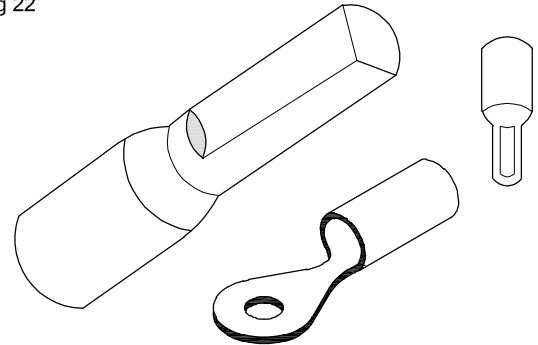
یہ مختلف سائز میں دستیاب ہے جیسے 1 sq.mm ، 1.5 sq.mm اور 2.5 sq.mm وغیرہ عام طور پر پیلے رنگ میں پرنٹ کیا جاتا ہے جس پر عددی یا حروف تہجی کے حروف ہوتے ہیں۔

6 لگز اور ٹھیمیل (Fig 22)

یہ ایک بیلناکار بیرل ہے جس کے ساتھ گول حلقے یا بیلناکار چھڑی یا U شکل یا ایلومیسیمی یا کاپر یا پینٹل سے بنی چپٹی سطح ہے، جو ٹرمینلز پر بیل / تار کے صوتی الیکٹریک کنکشن کو یقینی بنانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ پھنسنے ہوئے اور پھنسنے ہوئے کیبل کو بھڑکنے سے روکتا ہے، کنکشن کی چالکتا کو بڑھاتا ہے، کیبل / وائر کو سپورٹ کرتا ہے اور ڈھیلے کنکشن اور چنگاری سے بچتا ہے۔ ان کو کیبلز / تاروں سے جوینٹس نے کے لیے مناسب کرمپنگ ٹول استعمال کرنا پڑتا ہے۔ یہ مختلف سائز میں دستیاب ہے جیسے 1 اسکوائر ملی میٹر، 4 وغیرہ 25 sq.mm، 70 sq.mm، 125 sq.mm

• تھیملز کو ساکٹ بھی کہا جا سکتا ہے۔

Fig 22



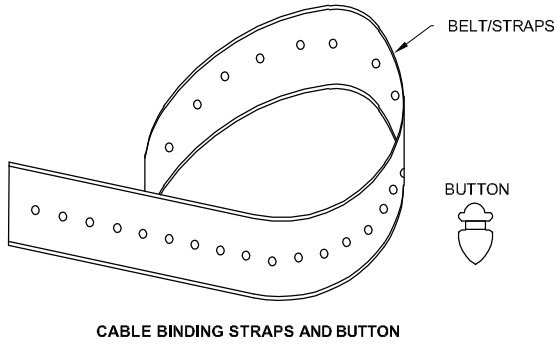
LUGS AND THIMBLES

7 کیبل بانڈنگ پٹے اور بٹن (Fig 23)

یہ پی وی سی یا پولیمر بیلٹ سے بنا ہوتا ہے جس میں باقاعدہ وقفوں سے چھوٹے ڈرلنگ ہوتے ہیں، جو بٹنوں کی مدد سے کیبل / تاروں کو باندھنے، بنچنگ، بانڈنگ اور ڈریسنگ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

یہ دوبارہ قابل استعمال اور گرمی اور پاور کے لیے اچھا انسولیٹر ہے۔ یہ عام طور پر 8 ملی میٹر، 10 ملی میٹر اور 12 ملی میٹر چوڑائی میں دستیاب ہے۔

Fig 23

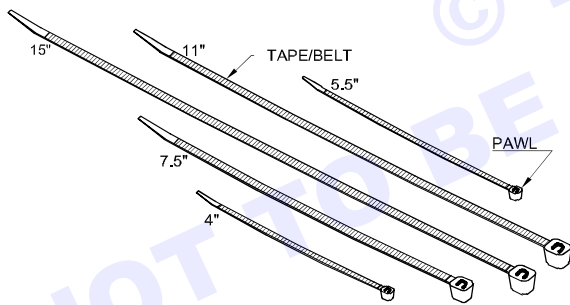


CABLE BINDING STRAPS AND BUTTON

8 نایلان کیبل ٹائیز (Fig 24)

- یہ ایک قسم کا فاسٹنر ہے جو تاروں / کیبل یا کیبلز کے گروپ کو پکڑنے یا باندھنے یا گچھا کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
- یہ نایلان ٹیپ یا بیلٹ سے بنا ہوتا ہے جس کے دانت ہوتے ہیں جو پاول کے سر کے ساتھ مل کر ایک شافٹ بناتے ہیں اور تاروں کو سخت کرتے ہیں۔
- عام طور پر ٹائی کو ڈھیلا نہیں کیا جا سکتا، یا ہٹایا یا دوبارہ استعمال نہیں کیا جا سکتا۔ تاہم کچھ دوبارہ قابل استعمال تعلقات بھی دستیاب ہیں۔
- یہ مختلف رنگ، لمبائی اور چوڑائی میں دستیاب ہے۔
- اس کی کم قیمت اور استعمال میں آسان ہونے کی وجہ سے، یہ عام مقصد کی ایپلی کیشن میں بھی بڑے پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔

Fig 24

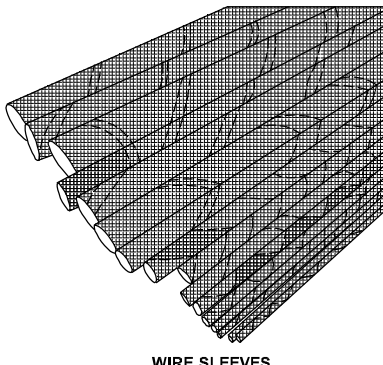


NYLON CABLE TIES

9 آستینیں (Fig 25)

- یہ لچکدار نلی نما / بیلناکار انسولیٹر ہے جس میں الیکٹریک تار یا کیبل یا کیبلز کا گروپ ڈالا جا سکتا ہے۔

Fig 25

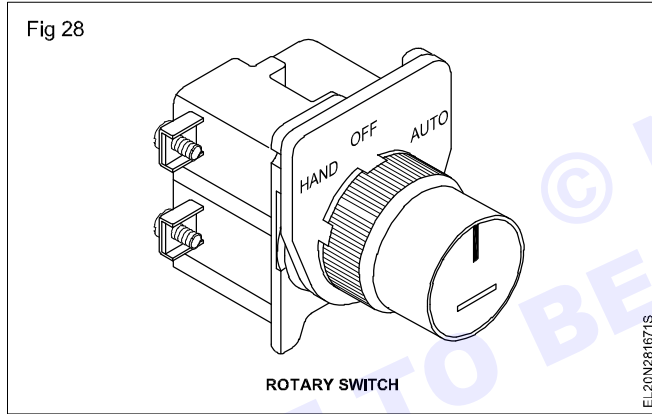


WIRE SLEEVES

روٹری قسم کے سوئچز (Fig 28)

روٹری سوئچز کا استعمال عام طور پر لیٹھز، ملنگ اور ڈرلنگ مشینوں میں ان کی عین بصری پوزیشن اور ورک میں آسانی کی وجہ سے کیا جاتا ہے۔ یہ سوئچ لیورز یا نوپس کے ذریعے چلائے جاتے ہیں جو بدلے میں سوئچ کے اندر کیمرے چلاتے ہیں تاکہ انٹرل کونٹیکٹور بلاکس کے ذریعے لے آؤٹ میں مختلف ٹرمینلز سے کونٹیکٹور کر سکیں۔ یہ کیمرے اور بلاکس سخت P.V.C سے بنے ہیں۔ اور بہت سے آپریشنز کو برداشت کرنے کے لیے ڈیزائن کیے گئے ہیں۔ مختلف کیمز اور کانٹیکٹ بلاکس کو ملا کر بہت سے سرکٹ کے مجموعے حاصل کرنا ممکن ہے۔ چونکہ کونٹیکٹور بلاکس، ٹرمینلز اور کیمز بہار سے بھرے ہوئے ہیں، ان سوئچز کو ناجربہ کار افراد کو ریپائرس کے لیے نہیں کھولنا چاہیے۔ Fig 28 میں 250V اے سی 5-2 Amps پول 3 پوزیشن فلش ماؤنٹنگ کوانن سلاٹ آپریٹر دکھایا گیا ہے۔

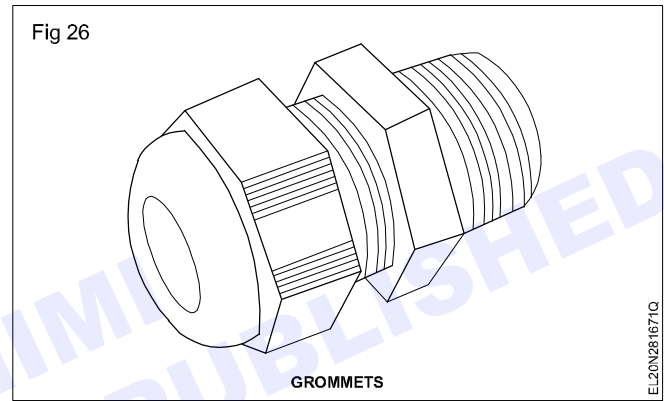
فنکشن : یہ سوئچ کور اور کانٹیکٹ بلاک کے امتزاج کے لحاظ سے بہت سے ورک کر سکتے ہیں۔ اس کے مطابق انہیں آن / آف سوئچ، مینوئل فارورڈ / ریورس آپریشن، مینوئل اسٹار ڈیلٹا سوئچز، پول تبدیل کرنے والے سوئچز، مطلب کے آلے کے لیے سلیکشن سوئچ وغیرہ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔



- پاور کی انسولیشن اور تاروں کی آسانی سے شناخت کے علاوہ، یہ تاروں کو کھرچنے، گرمی، کیمیائی، جسمانی لوسس اور ریڈیو کی مداخلت سے بھی بچاتا ہے۔
- یہ مختلف رنگ، انداز، میٹریل جیسے کاربن فائبر، فیبرکس، ٹیفلون، فائبر گلاس، نائیلون، پولی ایتھیلین (پی ای ٹی) (لپیٹ، لٹ میٹل اور ہیٹ شرنک آستین میں دستیاب ہے۔

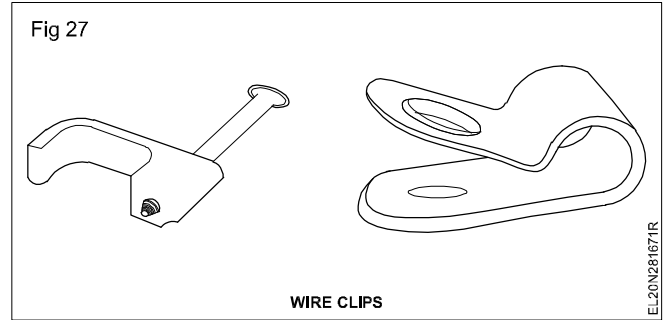
10 گرومیٹس (Fig 26)

یہ جھاڑیوں کی ایک قسم ہے جس کا استعمال کیبلز کو انسولیٹ کرنے اور پکڑنے کے لیے کیا جاتا ہے جب وہ پینلز یا انکلوژرز کے پنچ/ڈرل شدہ ڈرلنگ وں سے گزرتی ہیں۔ یہ عام طور پر ربڑ، پلاسٹک، پلاسٹک لپیٹ دھات سے بنا ہوتا ہے اور کیبل کو مروڑ، ٹگ، کٹ، ٹوٹنے، تناؤ، کمپن وغیرہ سے بچاتا ہے اور پینل میں گندگی، دھول، پانی، کیڑوں اور چوبوں کے داخلے کو روکتا ہے۔ اسے غود بھی کہا جا سکتا ہے۔



11 وائر کلیپس (Fig 27)

یہ ایک قسم کا فکسنگ یا باندھنے والا آلہ ہے جو کیبلز یا کیبلز کے پنچ کو سیف طریقے سے ٹھیک کرنے اور پکڑنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

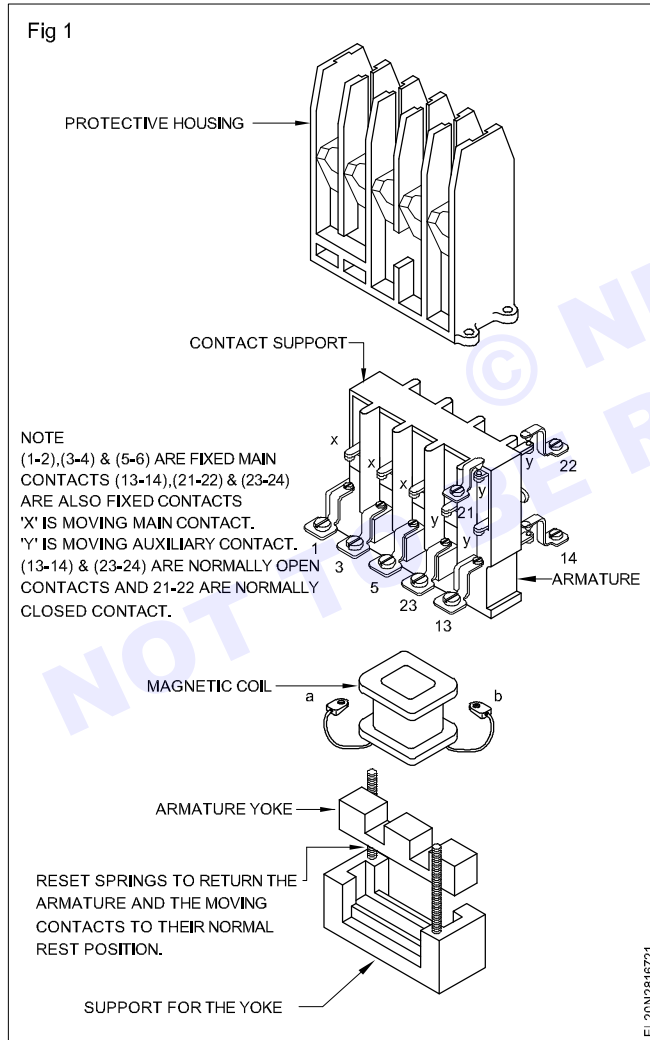


تین فیز موٹرز کے لیے پاور اور کنٹرول سرکٹس (Power and control circuits for three phase motors)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- 3 فیز انڈکشن موٹر اس پار کرنے کے لیے اسٹارٹرز کی ضرورت بتائیں اور اسٹارٹرز کی اقسام کا نام بتائیں
- سٹارٹ اور سٹاپ کے لیے سنگل پش بٹن اسٹیشن کے ساتھ بیسک کونٹیکٹور کار سرکٹ کی وضاحت کریں
- DOL سٹارٹر، سیمی اور مکمل طور پر آٹومیٹک سٹارٹ - ڈیلٹا سٹارٹر کا فنکشن بیان کریں
- ریموٹ اسٹیشن کنٹرول سرکٹ کی وضاحت کریں
- موٹرز کے لیے آؤٹ سٹاب کنٹرول کی وضاحت کریں۔

Fig 1 میں دکھائے گئے کنٹیکٹرز مین کنٹیکٹس، معاون رابطے اور نو وولٹ کوائل پر مشتمل ہیں۔ Fig 1 کے مطابق، ٹرمینلز 1 اور 2، 3 اور 4، 5 اور 6 کے درمیان عام طور پر کھلے ہوئے اہم کنکشن کے تین سیٹ، ٹرمینلز 3 اور 2، 1 اور 3 اور 14 کے درمیان عام طور پر کھلے معاون کنکشن کے دو سیٹ، اور ایک سیٹ ٹرمینلز 21 اور 22 کے درمیان عام طور پر بند معاون رابطہ۔



معاون کنکشن میں مین کنکشن سے کم کرنٹ ہوتا ہے۔ عام طور پر کونٹیکٹور کاروں کے پاس پش بٹن اسٹیشن اور O.L نہیں ہوں گے۔ ایک انٹیگریشن حصے کے طور پر ریلے، لیکن سٹارٹر فنکشن بنانے کے لیے کنٹیکٹر کے ساتھ علیحدہ لوازمات کے طور پر استعمال کرنا پڑے گا۔ مقناطیسی کونٹیکٹور کار کے اہم حصے Fig 1 میں ہیں، اور Fig 2 میں کونٹیکٹور کار کا اسکیمٹک ڈیاگرام دکھایا گیا ہے جب اس کے ساتھ فیوزڈ سوئچ (ICTP)، پش بٹن

سٹارٹر کی ضرورت : اس پار ہونے سے ٹھیک پہلے سقیرل کیج انڈکشن موٹر پولی فیز ٹرانسفارمر کی طرح ہے جس میں شارٹ سرکٹ سیکٹری ہے۔ اگر اسٹیشنری موٹر پر نارمل وولٹیج کا ایپلیکیشن ہوتا ہے، تو، جیسا کہ ٹرانسفارمر کے معاملے میں، ایک بہت بڑا ابتدائی کرنٹ، عام کرنٹ سے 5 سے 6 گنا زیادہ، موٹر مینز سے کھینچے گا۔ یہ ابتدائی حد سے زیادہ کرنٹ قابل اعتراض ہے، کیونکہ یہ بڑی لائن وولٹیج ڈراپ پیدا کرے گا، جس کے نتیجے میں ایک ہی لائن سے کنکشن دیگر الیکٹریک آلات اور لائنس کے آپریشن پر اثر پڑے گا۔

کرنٹ کے ابتدائی رش کو ابتدائی مدت کے دوران سٹیٹر وائنڈنگ پر کم وولٹیج لگا کر کنٹرول کیا جاتا ہے، اور پھر مکمل نارمل وولٹیج کا ایپلیکیشن ہوتا ہے جب موٹر تیز سپیڈ سے چلتی ہے۔ موٹرز کے لیے، 3 Hp تک، مکمل نارمل وولٹیج اس پار کرنے کے لیے لگائی جا سکتی ہے۔ تاہم، موٹر کو اس پار کرنے اور پریوینٹر کے لیے، اور موٹر کو اوورلوڈ کرنٹ اور کم وولٹیج سے بچانے کے لیے، موٹر سرکٹ میں اسٹارٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ، اسٹارٹر اس پار کرنے کے ٹائمموٹر پر لگائی گئی وولٹیج کو بھی کم کر سکتا ہے۔

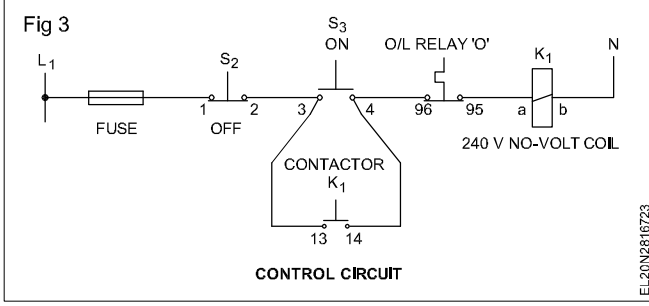
اسٹارٹرز کی اقسام : سقیرل کیج انڈکشن موٹرز کو اس پار کرنے کے لیے استعمال ہونے والے اسٹارٹرز کی مختلف اقسام درج ذیل ہیں۔

- براہ راست آن لائن سٹارٹر
- اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر - سیمی اور مکمل طور پر خودکار
- سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر اسٹارٹر
- آٹو ٹرانسفارمر اسٹارٹر۔

اوپر والے سٹارٹرز میں، ڈائریکٹ آن لائن سٹارٹر کے علاوہ، کم وولٹیج ک ایپلیکیشن سقیرل کیج انڈکشن موٹر کے سٹیٹر وائنڈنگ پر اس پار ہونے کے ٹائم کیا جاتا ہے، اور موٹر کے ریٹیڈ سپیڈ حاصل کرنے کے بعد باقاعدہ وولٹیج لاگو کیا جاتا ہے۔

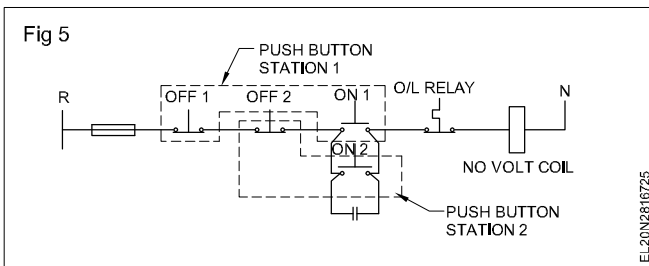
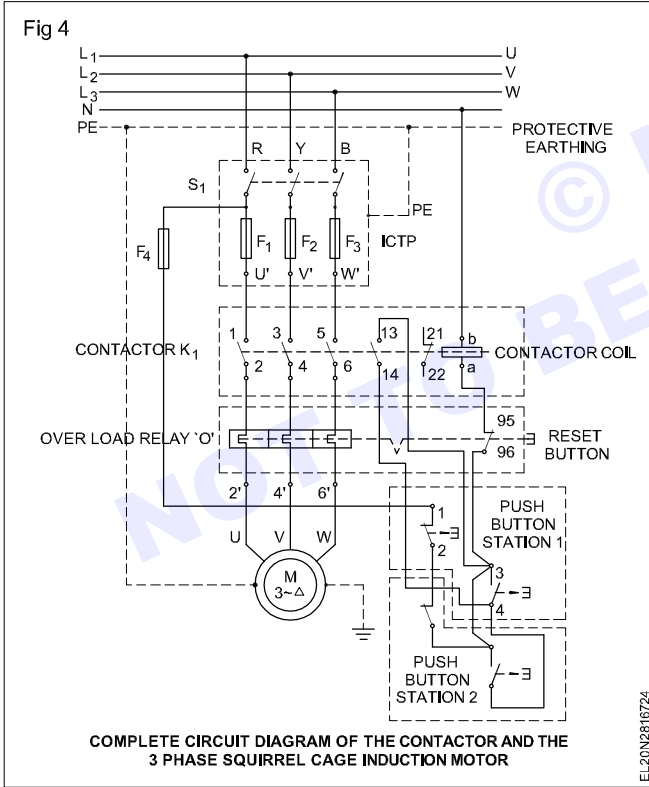
اسٹارٹر کا سلیکشن : اس پار کرنے والے سامان کا سلیکشن کرتے ٹائم بہت سے عوامل پر غور کرنا ضروری ہے۔ ان عوامل میں سٹارٹنگ کرنٹ، فل لوڈ کرنٹ، موٹر کی وولٹیج ریٹنگ، وولٹیج (لائن) ڈراپ، آپریشن کا سائیکل، لوڈ کی قسم، موٹر پروٹیکشن اور آپریٹر کی حفاظت شامل ہیں۔

کنٹیکٹرز : کونٹیکٹر کنندہ تمام اسٹارٹرز میں اہم حصہ بناتا ہے۔ ایک کونٹیکٹر کار کی تعریف ایک سوئچنگ ڈیوائس کے طور پر کی گئی ہے جو لوڈ سرکٹ بنانے، لے جانے اور توڑنے کے قابل ہے 50 سائیکل فی یکنڈ یا اس سے زیادہ کی فریکوئنسی پر۔ یہ ہاتھ (مکینیکل)، الیکٹریک مقناطیسی، نیومیٹک یا الیکٹرو نیومیٹک ریلے سے چلایا جا سکتا ہے۔



ایک بار جب 95 اور 96 کے درمیان رابطہ، اوورلوڈ ریلے 'O' کے ایکٹیویشن کی وجہ سے کھل جاتا ہے، تو رابطے کھلے رہتے ہیں اور 'ON' بٹن S_3 کو دبا کر موٹر کو دوبارہ اس پار نہیں کیا جا سکتا۔ اسے ری سیٹ بٹن کو دبا کر عام طور پر بند پوزیشن پر دوبارہ سیٹ کرنا ہوگا۔ کچھ اس پار کرنے والوں میں، ری سیٹ 'آف' بٹن کو دبا کر کیا جا سکتا ہے جو اوورلوڈ ریلے 'O' کے مطابق ہے۔

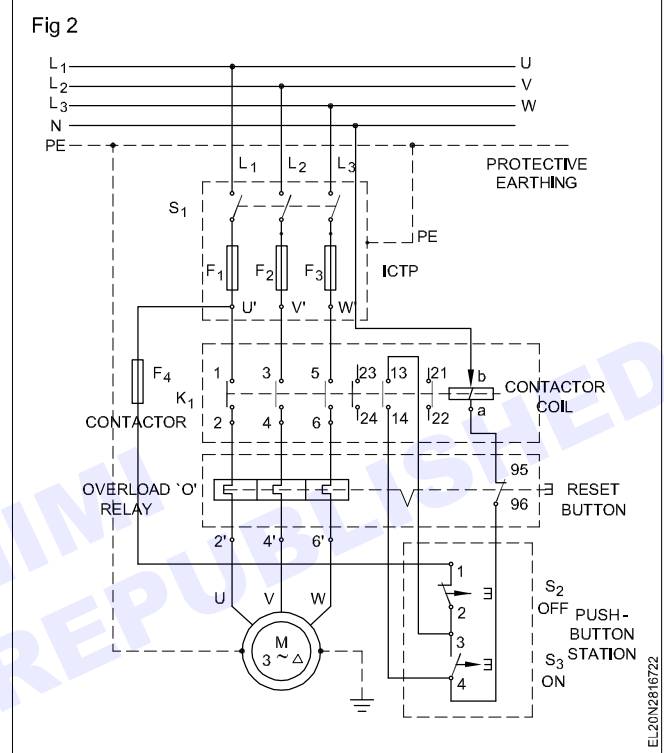
دو آپریٹنگ مقامات (ریموٹ کنٹرول) سے پش بٹن کا عمل : اگر یہ دونوں جگہوں میں سے کسی ایک سے کونٹیکٹر کار کو آف اور آن کرنا چاہتے ہیں، تو متعلقہ آف پش بٹن کو سیریز سٹاب اور آن پش بٹن کو پراللیل طور پر جوینٹس 1 جانا چاہیے، جیسا کہ مکمل ڈایاگرام Fig 4 اور کنٹرول ڈایاگرام Fig 5 میں ہے۔



اسٹیشنز اور OL ریلے کو سقیرل کیج موٹر سے جوینٹس نے کے لیے براہ راست اس پار کیا جاتا ہے۔ اہم فراہمی . اسی طرح براہ راست آن لائن سٹارٹر ایک انکلوزر میں ایک کنٹیکٹر، او ایل ریلے اور پش بٹن سٹیشن پر مشتمل ہوتا ہے۔

کارآمد تفصیل

پاور سرکٹ : جیسا کہ Fig 2 میں ہے، جب مین ICTP سوئچ بند ہو جاتا ہے اور کنٹیکٹر K1 کو آپریٹ کیا جاتا ہے، موٹر کے تینوں وائنڈنگز V U & W سپلائی ٹرمینلز B Y R سے ICTP سوئچ، کونٹیکٹر اور OL ریلے کے ذریعے کنکشن ہوتے ہیں۔



اوورلوڈ کرنٹ ریلے بائمیٹلک ریلے (موٹر کو اوورلوڈ) موٹر پروٹیکشن سے بچاتا ہے، جبکہ فیوز $F_1/F_2/F_3$ فیوز یا فیوز ٹو فریم شارٹ سرکٹ کی صورت میں موٹر سرکٹ کی حفاظت کرتے ہیں۔

کنٹرول سرکٹس

ایک آپریٹنگ مقام سے پش بٹن کا عمل : جیسا کہ مکمل سرکٹ Fig 2، اور کنٹرول سرکٹ Fig 3 میں دکھایا گیا ہے، جب 'ON' پش بٹن S_3 دبا جاتا ہے، تو کنٹرول سرکٹ بند ہو جاتا ہے، کنٹیکٹر کوائل ڈائنمک ہو جاتا ہے اور کنٹیکٹر K_1 بند ہو جاتا ہے۔ ایک معاون، عام طور پر کھلا کونٹیکٹر 13,14 بھی ہے۔ K_1 کے اہم کنکشن کے ساتھ مل کر ورک کرتا ہے۔ اگر یہ عام طور پر کھلا کونٹیکٹر S 3 کے پراللیل طور پر جڑا وائنڈنگ ہے، و اسے سیلف ہولڈنگ معاون کونٹیکٹر کہا جاتا ہے۔ S_3 کے جاری ہونے کے بعد، کرنٹ اس سیلف ہولڈنگ کانٹیکٹ 13,14 کے ذریعے بہتا ہے، اور کونٹیکٹر کھنڈہ بند رہتا ہے۔ کونٹیکٹر کار کو کھولنے کے لیے، S_2 کو ایکٹو کرنا ضروری ہے۔ اگر S_3 اور S_2 ایک ساتھ ورک کر رہے ہیں، تو کونٹیکٹر کھنڈہ غیر متاثر ہوتا ہے۔

پاور سرکٹ میں اوورلوڈ ہونے کی صورت میں، اوور لوڈ ریلے 'O' کا ام طور پر بند کونٹیکٹر 95 اور 96 کھل جاتا ہے، اور کنٹرول سرکٹ کو ند کر دیتا ہے۔ اس طرح K_1 موٹر سرکٹ کو 'آف' کر دیتا ہے۔

لیے درجہ بندی کیا جاتا ہے اور اسے دو فیز میں جوینٹس ا جانا ہے جیسا کہ Fig 6 میں ہے۔ کونٹیکٹور کار اور موٹر کے درمیان جیسا کہ Fig 6 میں ہے، اسٹارٹر کے ڈیزائن پر منحصر ہے۔

3 فیز انڈکشن موٹرز کو آگے اور ریورس کرنا

بہت سی مشینوں میں جیسے بڑی ملنگ مشین، موٹر کو آگے اور ریورس دونوں ڈائریکشن وں میں چلانا ضروری ہے۔ لفٹ میں بھی آگے اور ریورس آپریشن ضروری ہے۔

کسی بھی دو مرحلوں کے فیز کی لے آؤٹ کو تبدیل کر کے 3 فیز موٹر کی روٹیشن کی ڈائریکشن کو تبدیل کیا جا سکتا ہے لیکن ضرورت کے ٹائم 3 فیز کی سپلائی کے کسی بھی دو مرحلوں کو تبدیل کرنا عملی طور پر ممکن نہیں ہے۔ اس سے ٹائملنگ کا اور آلات کو بھی لوسس پہنچتا ہے۔

لہذا 3 فیز انڈکشن موٹرز کو آگے بڑھانے اور ریورس کرنے کے لیے سرکٹ کا ہونا ضروری ہے۔ (Fig 7)

سپلائی ٹرمینل L_1 موٹر ٹرمینل A کے ساتھ دوڑنے کی دونوں ڈائریکشن وں میں جڑا وانڈنگ ہے (Fig 7)

سپلائی ٹرمینل L_2 اور L_3 آگے کی ڈائریکشن میں موٹر ٹرمینل B_1 اور C_1 کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں۔ جبکہ ریورس کونٹیکٹور انرجیزر سپلائی ٹرمینل $2L$ موٹر کے ساتھ کنکشن ہے۔

ٹرمینل $1C$ اور L_3 ٹرمینل B_1 کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں اس طرح فیز کی لے آؤٹ بدل گئی روٹیشن کی ڈائریکشن بھی بدل گئی۔ انٹر لاکنگ پروٹیکشن عام طور پر بند (NC) فارورڈ اور ریورس کنٹیکٹرز کے کانٹیکٹس Fig 7b کے ذریعے کارپوریٹڈ ہوتا ہے جب فارورڈ کنٹریکٹ ورک کر رہا ہوتا ہے، اگر ریورس پش بٹن کو غلط طریقے سے دبایا جاتا ہے، بغیر کسی وقفے کے موٹر کو کانسٹنٹ ایک ہی ڈائریکشن میں چلایا جاتا ہے۔

ڈائریکشن کو صرف سوچ آف کر کے تبدیل کیا جاسکتا ہے اور ریورس ڈائریکشن پش بٹن دبائیں۔

آٹومیٹک اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر

ایپلیکیشن : سٹار ڈیلٹا موٹرز کا بیسک ایپلیکیشن پنکھے، بلورز، پمپس یا سینٹری فیوج جیسے لوڈ کے لیے بڑے سنٹرل اینر کنڈیشننگ یونٹس کے سینٹری فیوگل چلرز کو چلانے کے لیے ہے، اور ایسے حالات کے لیے جہاں کم اس پارہونے والا ٹارک ضروری ہے۔ ایک اسٹار ڈیلٹا موٹر بھی استعمال کی جاتی ہے جہاں کم اس پارہونے والی کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ سٹار ڈیلٹا موٹرز میں تمام وانڈنگ کا استعمال کیا جاتا ہے اور کوئی محدود آلات نہیں ہوتے جیسے ریزسٹر یا آٹو ٹرانسفارمرز۔ سٹار ڈیلٹا موٹرز ان بوجھوں پر بڑے پیمانے پر استعمال ہوتی ہیں جن کی جڑیں زیادہ ہوتی ہیں اور ایک طویل سرعت کی مدت ہوتی ہے۔

اوورلوڈ ریلے کی لے آؤٹ : اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹرز پر تین اوور لوڈ ریلے راہم کیے گئے ہیں۔ یہ ریلے اس لیے استعمال کیے جاتے ہیں کہ وہ موٹر وانڈنگ کرنٹ لے جائیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ریلے یونٹس کو وانڈنگ کرنٹ کی بنیاد پر منتخب کیا جانا چاہیے، نہ کہ ڈیلٹا سے کنکشن فل لوڈ کرنٹ کی بنیاد پر۔ موٹر سیمی پلٹ صرف ڈیلٹا سے کنکشن مکمل لوڈ کرنٹ کی نشاندہی کرتی ہے، وانڈنگ کرنٹ حاصل کرنے کے لیے اس ویلیو کو 1.7 سے ڈسٹری بیوشن کریں۔ اس وانڈنگ کرنٹ کو موٹر وانڈنگ پروٹیکشن ریلے کو منتخب کرنے اور سیٹ کرنے کی بنیاد کے طور پر استعمال کریں۔

اگر دو آن پش بٹنوں میں سے کسی ایک کو ایکٹو کیا جاتا ہے، تو K_1 ڈائنمک ہو جاتا ہے اور عام طور پر کھلے ہوئے کانٹیکٹ 1 اور 3 اور 14 کی مدد سے خود کو بند رکھتا ہے جو کنٹیکٹر K_1 کے ذریعے بند ہوتا ہے۔ اگر دو آف پش بٹنوں میں سے کسی ایک کو ایکٹیویٹ کیا جاتا ہے تو رابطہ کھل جاتا ہے۔

ٹرپنگ آف اسٹارٹرز : ایک اسٹارٹر مندرجہ ذیل وجوہات کی وجہ سے ٹرپ کر سکتا ہے۔

- کم وولٹیج یا پاور کی سپلائی میں ناکامی۔

- موٹر پر کانسٹنٹ اوورلوڈ

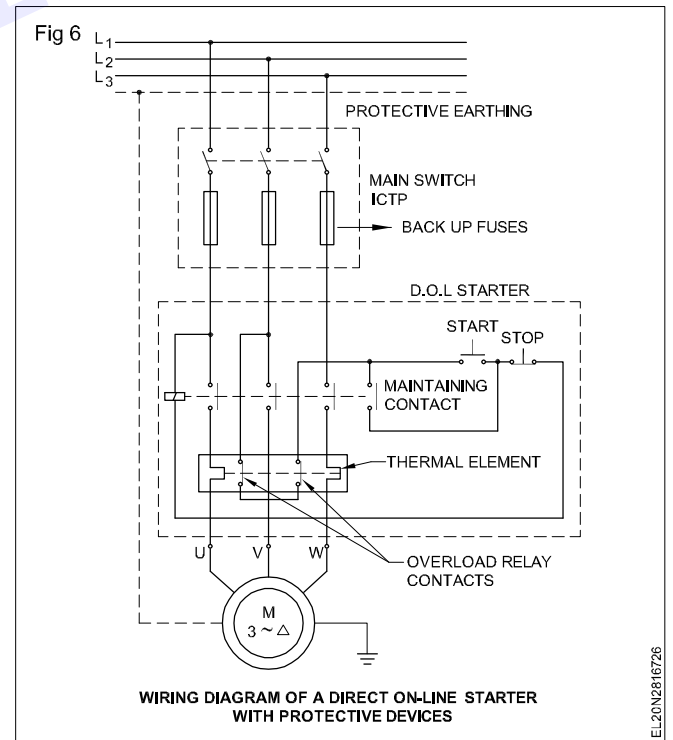
نو وولٹ کوائل : ایک نو وولٹ کوائل عام طور پر تار کی پتلی گیج کے موڈ کی زیادہ تعداد پر مشتمل ہوتی ہے۔

کوائل وولٹیج : کوائل وں کا سلیکشن دستیاب سپلائی وولٹیج پر منحصر ہے۔ اے سی یا ڈی سی جیسے کوائل وولٹیج کی وسیع اقسام کونٹیکٹور کاروں اور اسٹارٹرز کے لیے معیاری کے طور پر دستیاب ہیں۔ 24V، 40V، 110V، 20V 230/250V، 380V 400/440V

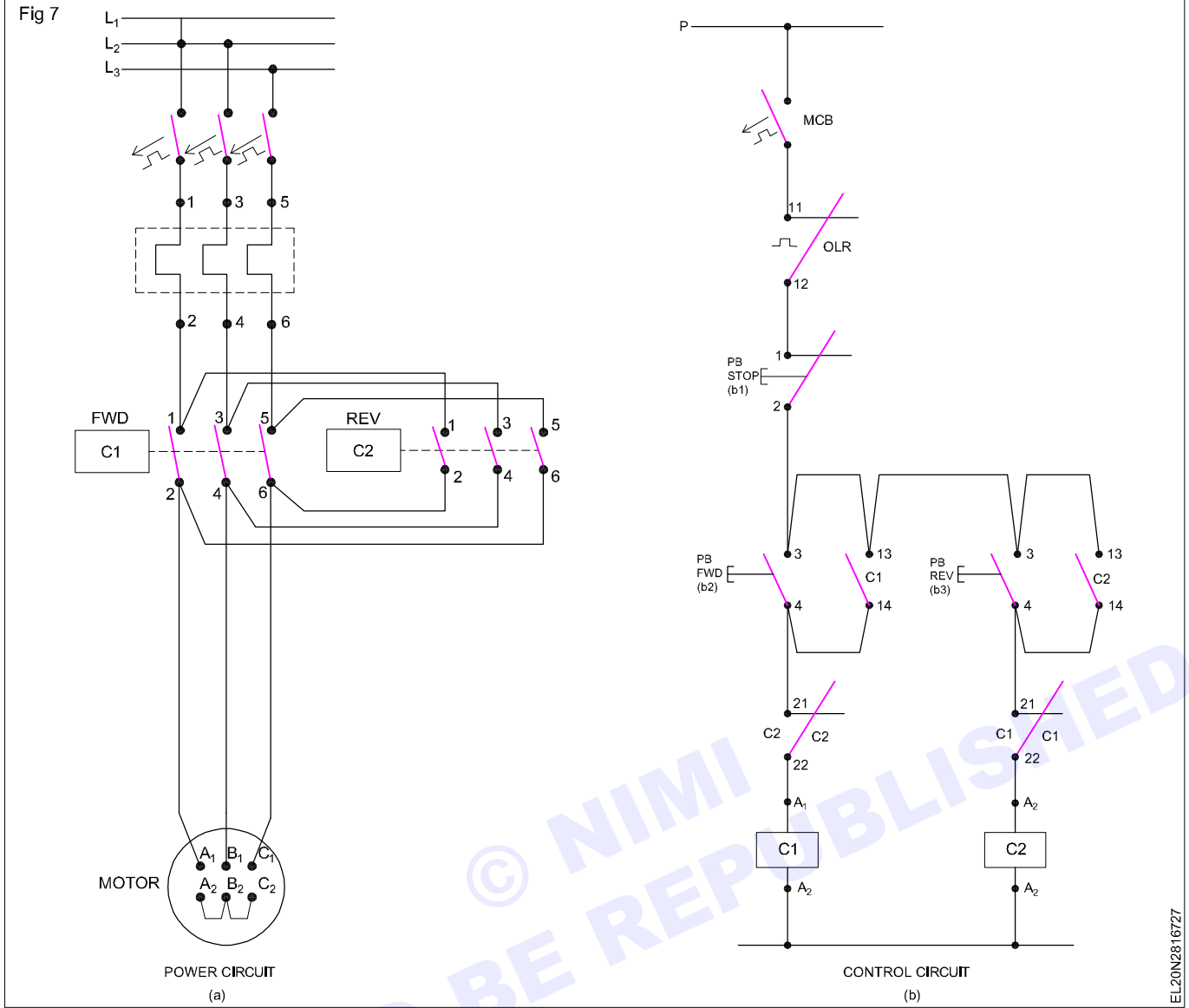
D.O.L سٹارٹر

ایک D.O.L. اسٹارٹر وہ ہے جس میں بغیر وولٹ کے ریلے، آن اور آف بٹن، اور اوورلوڈ ریلے کے ساتھ ایک کونٹیکٹور کھلنے کو ایک دیسٹاب میں امل کیا جاتا ہے۔

کنسٹرکشن اور آپریشن : ایک پش بٹن کی قسم، ڈائریکٹ آن لائن سٹارٹر، جو عام استعمال میں ہے، Fig 6 میں ہے۔ یہ ایک سادہ سٹارٹر ہے جو سستا اور انسٹال اور برقرار رکھنے میں آسان ہے۔



مکمل کنٹیکٹرز سرکٹ اور D.O.L. سٹارٹر کے درمیان کوئی فرق نہیں ہے، سوائے اس کے کہ D.O.L. اسٹارٹر کو دھات یا پی وی سی کیس میں بند کیا جاتا ہے، اور زیادہ تر معاملات میں، نو وولٹ کوائل کو 415V کے



انٹیکٹر لیمپ بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ نیون انٹیکٹرز لیمپ تین پش بٹنوں کے ساتھ کنٹرول پینل کے سامنے والے دروازے میں نصب کیے جاتے ہیں۔

تین پش بٹنوں کا مقصد ایک ایک NC (عام طور پر بند) رابطے کے ساتھ اسٹاپ پش بٹن کے لیے، ایک NO (عام طور پر کھلا ہوا) کونٹیکٹر کے ساتھ آگے اور ریورس آپریشن کے لیے ہے۔

کنٹرول سرکٹ وولٹیج اور پاور کا سلیکشن کونٹیکٹر کنندہ کی نو وولٹ کوائل کی درجہ بندی پر منحصر ہے، چاہے اسے اسی کی ضرورت ہو یا ڈی سی۔ یہاں ایک الگ 415/240V ، 200 VA کنٹرول ٹرانسفارمر کنٹرول سرکٹس کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

کونٹیکٹر کار کا سلیکشن سپلائی وولٹیج کی قسم، لوڈ پاور، لوڈ کی خصوصیات اور ڈیوٹی سائیکل پر منحصر ہے۔ کونٹیکٹر کاروں کے اسٹینڈ ڈیوٹی سائیکل ذیل میں دیئے گئے ہیں۔

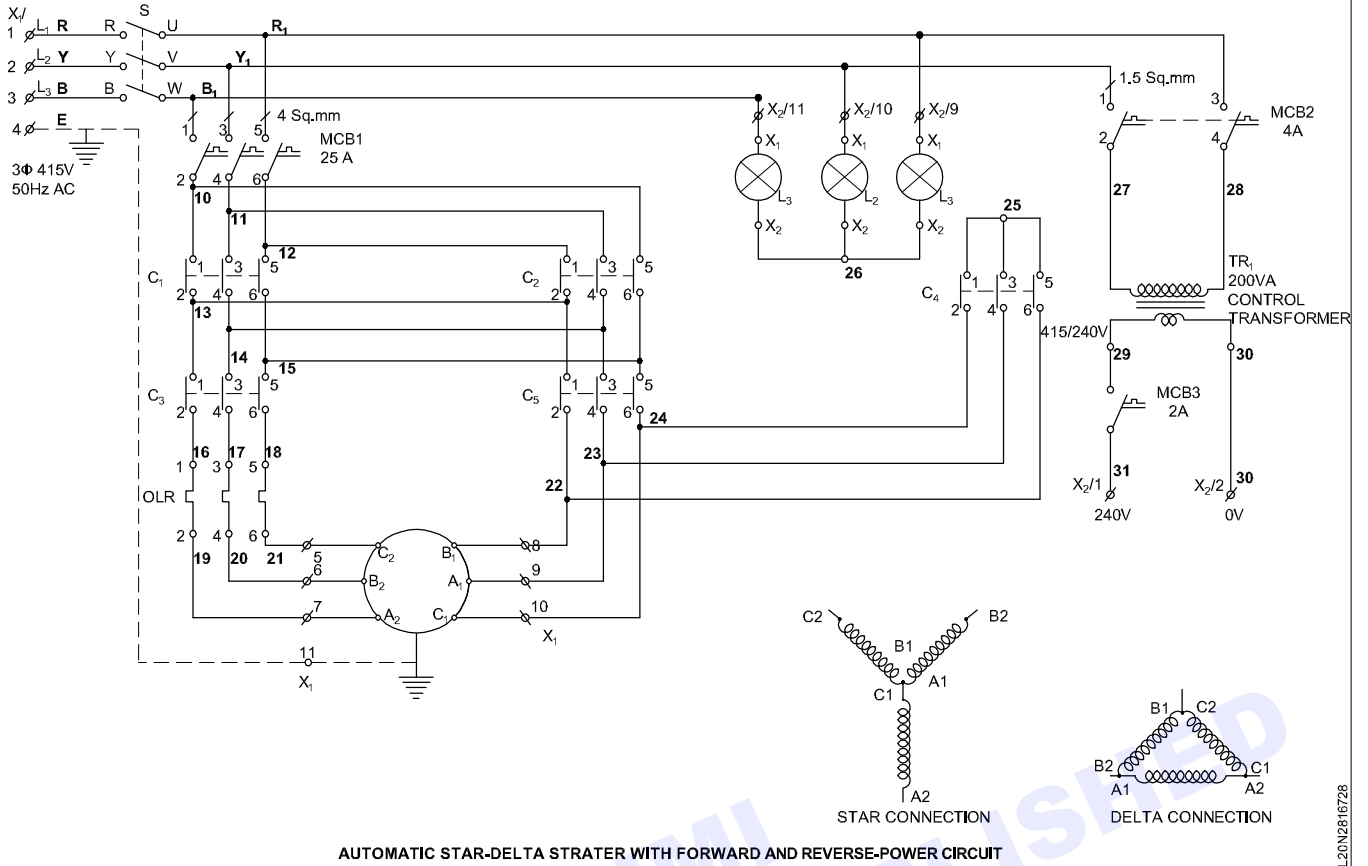
آٹومیٹک ستارہ - آگے اور ریورس کنٹرول کے ساتھ ڈیلٹا اسٹارٹر : یہ ایک اسٹارٹر ہے جس کا استعمال ستارے میں 3 فیز موٹر کو اس پار کرنے کے لیے کیا جاتا ہے اور کچھ پہلے سے طے شدہ ٹائم کے بعد یہ خود بخود ڈیلٹا میں آگے یا ریورس ڈائریکشن میں چلتا ہے اس کا انحصار ضرورت پر ہوتا ہے۔ دوسرے تمام اسٹارٹرز کی طرح یہ اس پار ہونے والے کرنٹ کو کم کرتا ہے، موٹر کو زیادہ لوڈ سے بچاتا ہے اور پاور کی خرابی کے دوران موٹر کو سپلائی سے منقطع کرتا ہے۔

Fig 8 & 9 آگے اور ریورس آپریشن کے ساتھ آٹومیٹک اسٹار ڈیلٹا اسٹارٹر کی پاور اور کنٹرول سرکٹ کو دکھاتا ہے۔

اس کے اہم اجزاء ہیں، پانچ نمبر پاور کنٹیکٹر، ایک آن ڈیلے ٹائمز، تین نمبر پش بٹن اور ایک تھرمل اور لوڈ ریلے (OLR)۔ پانچ پاور کنٹیکٹرز کا مقصد ایک ایک فارورڈ ڈائریکشن (C₁)، ریورس ڈائریکشن (C₂)، مین کنٹیکٹر (C₃)، اسٹار کنٹیکٹر (C₄) اور ڈیلٹا کنٹیکٹر (C₅) ہے۔

تینوں سپلائیز کی دستیابی، دستیابی کنٹرول وولٹیج اور اس بات کی نشاندہی کرنے کے لیے کہ آیا موٹر آگے چل رہی ہے یا الٹی ڈائریکشن میں چھ عدد

Fig 8



EL20N2816728

اس میٹھ کار میں عام طور پر دو یا زیادہ انفرادی موٹروں کے آپریشن کو مخصوص ٹائمگز جانے یا مخصوص سطح تک پہنچنے یا مخصوص آپریشن کی تکمیل کے حوالے سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ پہلی موٹر کا آپریشن دوسری یا دوسری موٹروں کے آپریشن کو کنٹرول کرے گا اور دوسری موٹر کا آپریشن دوسری موٹروں کے آپریشن کو کنٹرول کرے گا وغیرہ۔ اس قسم کا کنٹرول سسٹم انسانی اور انسانی پاور کی وجہ سے خرابی کو کم کرتا ہے، آپریشن سائیکل کی درستگی کو بڑھاتا ہے، مشینوں کے مثالی ٹائمز کو کم کرتا ہے اور انڈسٹریل وں کی کارکردگی اور پاور جنریشن میں اضافہ کرتا ہے۔ اس طرح کے لیے آؤٹ سٹاب کنٹرول سسٹم کی مثال کچھ انڈسٹریل اشتعال انگیز سسٹم میں مل سکتی ہے جس کی تفصیل ذیل میں دی گئی ہے۔

انڈسٹریل ایجیٹریٹر

یہ مشین ایک الیکٹرک موٹر پر مشتمل ہوتی ہے جس کے ساتھ اس کے لمبے شافٹ میں امپیلر بھی ہوتا ہے اور اسے ایجیٹریٹر ٹینک میں نصب کیا جاتا ہے جو کیمیکل، فوڈ اور فارماسیوٹیکل پراسیس کی انڈسٹریل وں میں استعمال ہوتا ہے۔

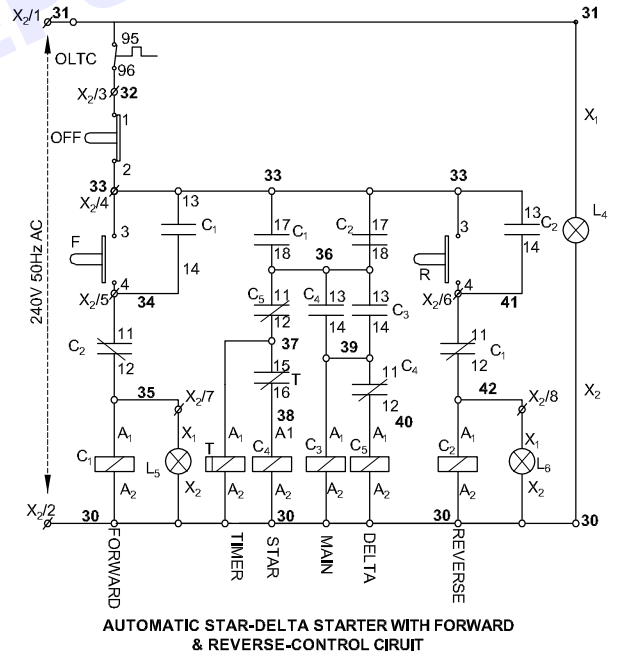
• مختلف قسم کے مائع یا کیمیکل کو یکساں طور پر مکس کریں۔

• مائع یا مادہ کی کیمیائی خصوصیات کو بہتر بنائیں۔

• ذخیرہ شدہ مائع کو مخصوص حرارت اور خصوصیات میں رکھیں اور بلائیں۔

Fig 10 میں ایک عام انڈسٹریل مشین دکھایا گیا ہے جو کیچڑ کو بٹانے اور پراسیس ری ایکٹر کو کھانا کھلانے سے پہلے مائع یا کیمیکل کی کیمیائی

Fig 9



EL20N2816729

موٹرز کا لیے آؤٹ سٹاب کنٹرول

یہ ٹائمز یا حد سوئچز یا سینسز کے ذریعہ ایک مخصوص انداز میں ایک سے زیادہ موٹر کا کنٹرول ہے جو انڈسٹریل وں یا ایپلی کیشن کی ضروریات ر منحصر ہے۔

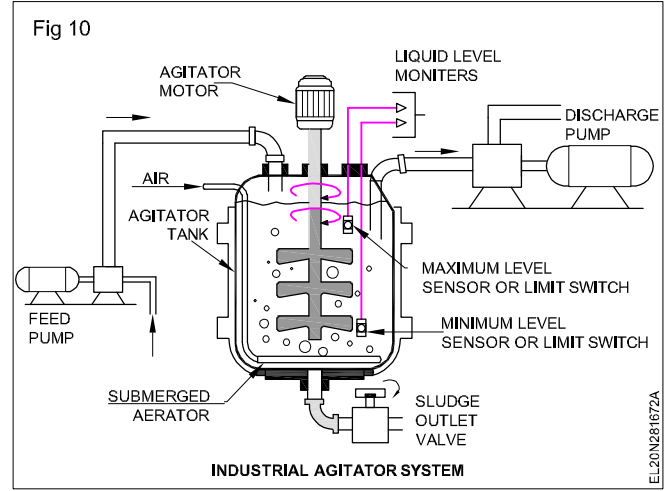
تینوں موٹروں میں DOL کا انفرادی پاور سرکٹ ہے۔ اور لوڈ اور شارٹ سرکٹ کے تحفظ کے ساتھ اسٹارٹر۔ کل کنٹرول پینل میں سپلائی کو آن اور آف کرنے کے لیے الگ تھلگ سوئچ ہے۔ اس میں پاور سپلائی اور کنٹرول سپلائی کی دستیابی کی نشاندہی کرنے کے لیے انڈیکیٹر لیمپ ہیں اور یہ فیڈ پمپ، ایگریٹر موٹر اور ڈسچارج پمپ کے چلنے کی حالت کو بھی ظاہر کرتا ہے۔

کے ترتیب وار کنٹرول کے آپریشنز کی ترتیب مشتعل نظام جس میں تین موٹریں ہیں۔

جب اسٹارٹ پش بٹن دبایا جاتا ہے تو فیڈ پمپ موٹر کنٹیکٹر (C_1) کا NVC اور ٹائمر 1 (T_1) اسٹاپ پش بٹن کے ذریعے کنٹرول وولٹیج حاصل کر رہا ہے، OLR_1 کا OLTC اور زیادہ سے زیادہ لیول لمٹ سوئچ کا NC رابطہ۔ اب C_1 اور T_1 حوصلہ افزائی کریں اور خود کو سنبھالیں۔ NO رابطہ C_1 تو 'اسٹارٹ' پش بٹن کو جاری کرنے کے بعد بھی C_1 اور T_1 مسلسل متحرک حالت میں رہے گا۔ کچھ پہلے سے طے شدہ وقت گزر جانے کے بعد ٹائمر 1 کا NO رابطہ بند ہو جاتا ہے اور ایگریٹر موٹر کنٹیکٹر (C_2) اور ٹائمر 2 (T_2) کا NVC کنٹرول وولٹیج حاصل کرتا ہے۔ OLR_2 کا کم از کم سطح کی حد سوئچ اور OLTC۔ اب C_2 حوصلہ افزائی کریں اور اپنے NO رابطے کے ذریعے خود کو تھام لیں۔ تو یہاں تک کہ اگر C_1 اگر زیادہ سے زیادہ لیول کی حد کے سوئچ کی وجہ سے ڈی اینرجائز ہو جاتا ہے، تو C_2 مسلسل متحرک حالت میں رہے گا۔ کچھ وقت گزرنے کے بعد ٹائمر 2 کا NO رابطہ ختم کریں۔ بند ہو جاتا ہے اور ڈسچارج پمپ موٹر کنٹیکٹر (C_3) کا NVC کنٹرول وولٹیج حاصل کر رہا ہے متحرک اگر مشتعل کی ممانع کی سطح کم سے کم ہو جاتی ہے، کم از کم سطح کی حد سوئچ کا NO رابطہ کھلا ہے۔ C_2 اور C_3 کا سبب بنتا ہے۔

غیر متحرک ہو جاؤ جب تینوں موٹریں کام کر رہی ہوں، اگر OLR_1 کا OLTC کھولتا ہے تو C_1 صرف ڈی انرجائز ہو جائے گا اور C_2 اور C_3 مسلسل انرجی حالت میں ہوں گے۔ C_2 کا سیلف ہولڈنگ رابطہ۔ اس صورت میں اگر OLR_2 کا OLTC زیادہ بوجھ کی وجہ سے کھلتا ہے C_2 صرف ڈی توانائی حاصل کرے گا اگر C_1 توانائی میں ہے حالت۔ دوسری طرف اگر زیادہ سے زیادہ سطح کی حد کے سوئچ کو چالو کرنے کی وجہ سے C_1 پہلے سے ہی آف حالت میں ہے، تو C_3 بھی ختم ہو جائے گا۔ اگر زیادہ بوجھ کی وجہ سے OLR_3 کا OLTC کھل جاتا ہے تو اکیلے C_3 ہی توانائی سے محروم ہو جائے گا۔

خصوصیات کو بہتر بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں فیڈنگ پمپ، ایگریٹر اور ڈسچارج پمپ ہے۔ رمدے کیے جانے والے ممانع کو فیڈ پمپ کے ذریعے ایگریٹر ٹینک میں کھلایا جاتا ہے جو مینول طور پر اس پارہوتا ہے۔



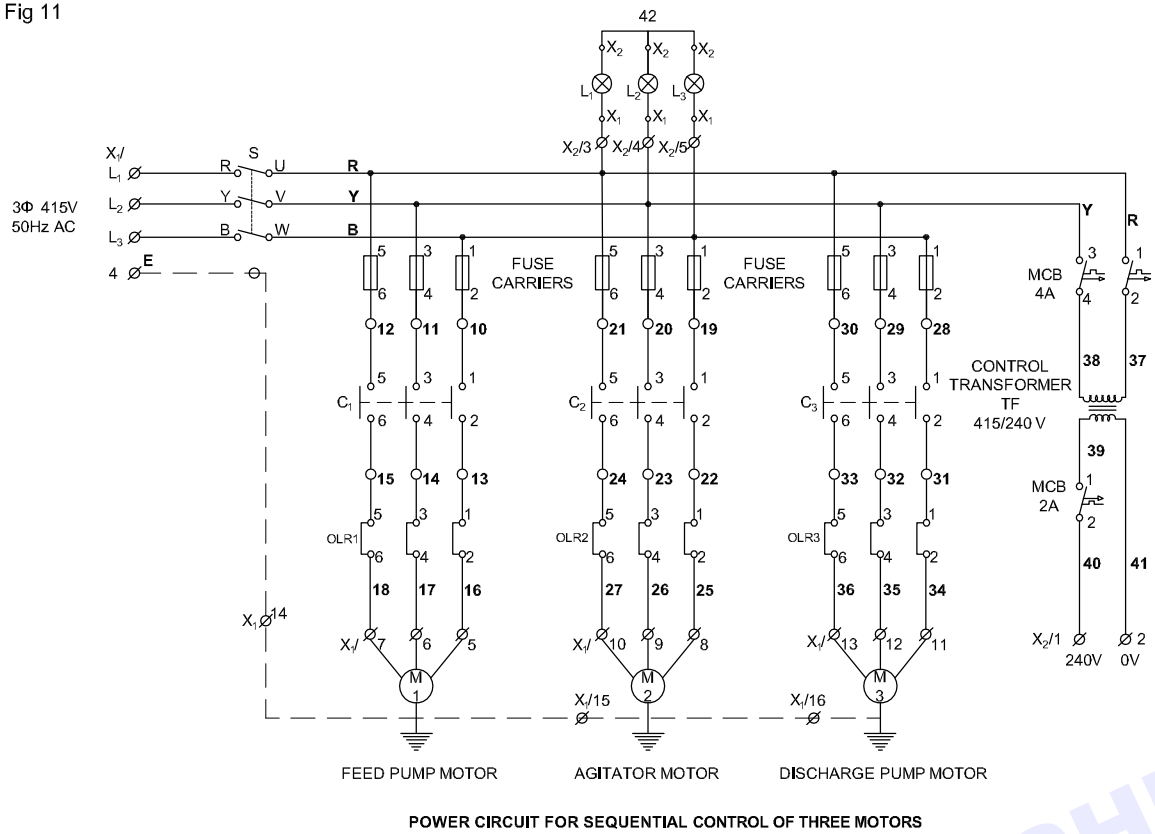
کچھ دیر گزرنے کے بعد ایگریٹر موٹر ٹائمر کے ذریعے اس پارہوتی ہے اور ممانع کو اس ٹائمر تک ہلاتے رہیں جب تک کہ ممانع کی سطح کم سے کم نہ ہو جائے۔ جب ایگریٹر ممانع کی سطح زیادہ سے زیادہ سطح تک پہنچ جاتی ہے، تو ٹینک میں نصب سینسر یا حد کے سوئچ کو فیڈ پمپ بند کر دیا جاتا ہے۔

ایگریٹر موٹر کو اس پار کرنے کے مخصوص ٹائمگز جانے کے بعد ڈسچارج پمپ کو ایک اور ٹائمر کے ذریعے اس پار کیا جاتا ہے اور ممانع کو مزید عمل کے لیے خارج کیا جاتا ہے۔ جب ایگریٹر ممانع کی سطح کم سے کم سطح تک پہنچ جاتی ہے، تو ٹینک میں نصب سینسر یا حد کے سوئچ کو ڈسچارج پمپ کو بند کر دیا جاتا ہے۔

مشتعل کرنے والے کے پاس زیر آب وائنڈنگ والا ایریٹر بھی ہوتا ہے جس کے ذریعے وائنڈنگ کو کھلایا جاتا ہے، غیر مطلوبہ کیچڑ کو خارج کرنے کے لیے والو کے ساتھ ایک سلج ڈسچارج لائن، ٹینک میں ممانع کی سطح کو برقرار رکھنے کے لیے کم از کم اور زیادہ سے زیادہ سطح کا سینسر یا حد کے سوئچ ہوتے ہیں۔

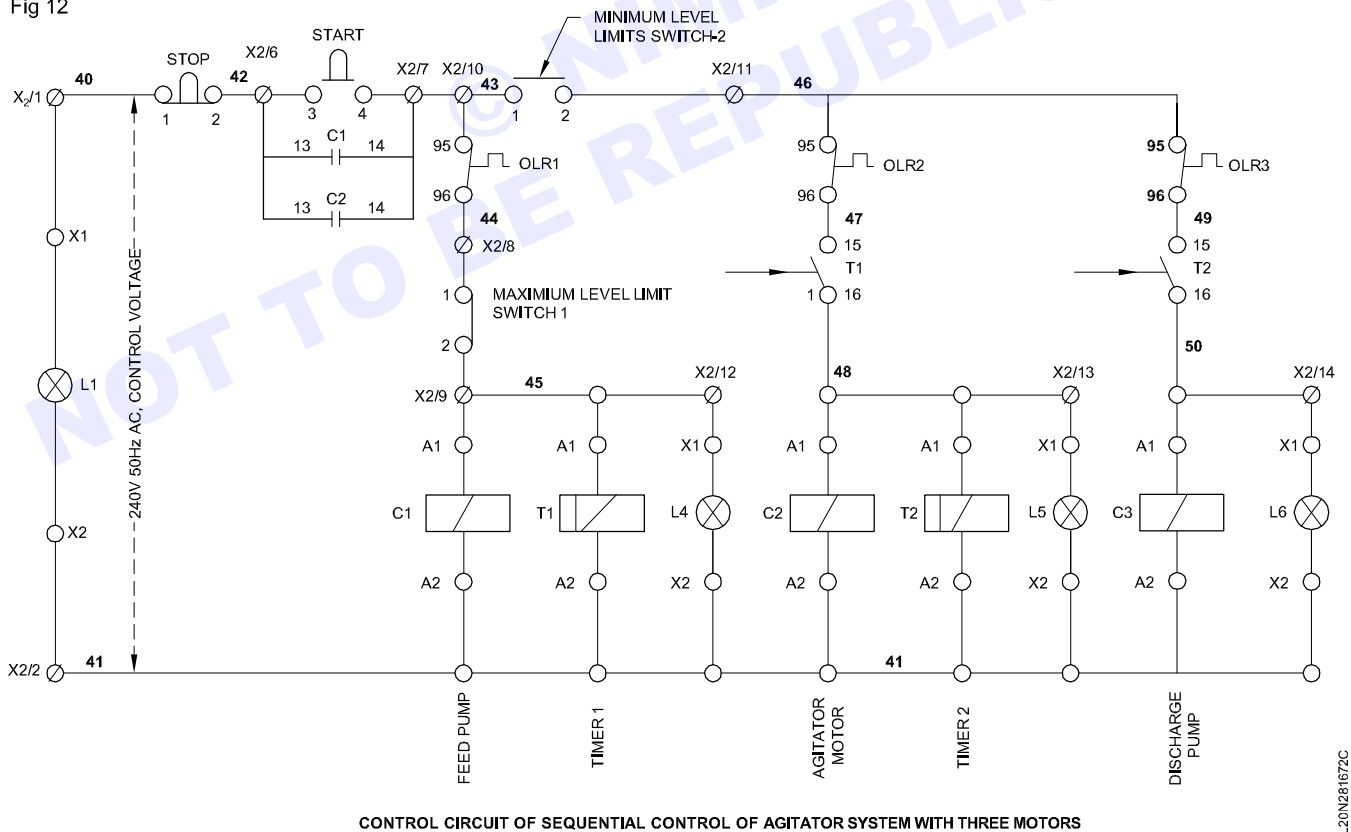
ضروری وائرنگ اور تحفظ کے ساتھ ایک کنٹرول پینل تینوں موٹروں کے لیے آؤٹ سٹاب کنٹرول کو کنٹرول کرنے کے لیے ڈیزائن اور انسٹال کیا گیا ہے۔ Fig 11 & 12 تین موٹروں کے ساتھ عام ایگریٹر سسٹم کے سیٹنگ سٹاب کنٹرول کی پاور اور کنٹرول سرکٹ کو دکھاتے ہیں۔

Fig 11



EL20N281672B

Fig 12



EL20N281672C

کنٹرول پنل میں آلات اور سینسز کی انسٹالیشن اور اس کی کارکردگی کی ٹیسٹنگ (Installation of instruments and sensors in control panel and its performance testing)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سینسز کی پیسک تفصیلات، ایپلیکیشن کی ضرورت اور اقسام بیان کریں
- پنل بورڈ میں مطلوبہ سینسز کی تفصیلات اور اقسام بیان کریں
- پنل کنٹرول بورڈ کی کارکردگی کی ٹیسٹنگ کی وضاحت کریں۔

پنل بورڈ میں آلات

سکتا ہے، پھر موٹر کو اس کے ریٹڈ rpm پر چلانا بہت ضروری ہے۔ متعلقہ سرکٹس کے ساتھ آٹومیٹک آر پی ایم کی ریکٹیفکٹوں ممکن ہے لیکن ایک سینسز کو ورکنگ آر پی ایم کو کنٹرول سرکٹ میں واپس کرنا ہوتا ہے۔ اس صورت میں ایک Tacho جنریٹر موٹر کے rpm کی فیڈ پیچھے پیدا کرنے والا آلہ ہے۔ ٹاچو جنریٹر کو موٹر کے شافت پر لگایا جا سکتا ہے اور اس کے نتیجے میں فیڈ پیچھے کی مقدار (V یا I) کو کنٹرول پنل بورڈ میں لایا جا سکتا ہے۔

اسی طرح درجہ حرارت کی پیمائش بھی مناسب سینسز کے ذریعے کی جاسکتی ہے۔ چونکہ درجہ حرارت تمام الیکٹریک ایپلی کیشنز کے لیے ایک بڑا مسئلہ ہے، اس لیے درجہ حرارت پر کانسٹنٹ نظر رکھنے سے مشین کی زندگی اور مخصوص معیار کے ساتھ یکساں پاور جنریشن میں مدد ملتی ہے۔ اس طرح درجہ حرارت کو مناسب سینسز نصب کر کے کنٹرول کی اجا سکتا ہے ترجیحاً تھرمرسٹر پی ٹی سی یا این ٹی سی سے درجہ حرارت کو سیف حدود میں کنٹرول کرنے میں مدد ملے گی۔ سینسز ایلیمنٹ کو وائنڈنگ میں رکھا جائے گا اور کیبل کو کنٹرول پنل میں لایا جائے گا، تاکہ اشارے کے لیے درجہ حرارت کی نشاندہی کرنے والے یونٹ کو کنکشن کیا جا سکے۔

ایک سینسز ایک خاص قسم کا ٹرانسڈیوسر ہے جو پیمائش، آلات یا کنٹرول سسٹم میں ان پٹ سنکھ بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ جسمانی مقدار کی الیکٹریک مشابہت میں سینسز کے ذریعہ ڈویلپمنٹ سنکھ، جیسے سرعت، درجہ حرارت، دباؤ، فاصلہ، سپیڈ، روشنی، سطح وغیرہ۔

سینسز کی اقسام : سینسز کی دو قسمیں ہیں۔

a غیر ایکٹو سینسز

b ایکٹو سینسز۔

a ایکٹو سینسز : خود پیدا کرنے والا سینسز یہ ہے کہ کوئی بھی ایکسٹرنل پاور کے منبع کے بغیر سنکھ پیدا کر سکتا ہے۔ مثلاً فوٹو وولٹج سیکل، تھرمرم جوینٹس ے، پیزو الیکٹرک ڈیوائس۔

b غیر ایکٹو سینسز : سنکھ پیدا کرنے کے لیے اسے ایکسٹرنل پاور کی فراہمی کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثلاً ڈیپافرام دباؤ یا سپیڈ، دولن، یا آواز کی ویو کو ٹھوس شیٹ کی حرکت میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

کسی بھی عمل کے لیے انٹسٹریل آپریشن کے لیے بہت سی مشینیں، مول کی فراہمی اور کانسٹنٹ پاور جنریشن کو برقرار رکھنے کے لیے آلات کی ضرورت ہوتی ہے۔ کچھ مشینوں کو عمل پر بہت سے کنٹرول چلانے کے لیے ہمیشہ آپریٹر کی ضرورت ہوتی ہے مثال کے طور پر ایک لیتھ مشین کو مختلف ورک کرنے، موڑنے، شکل دینے وغیرہ کے لیے ہمیشہ اس کے آپریٹر کی مدد کی ضرورت ہوتی ہے، لیکن بعض صورتوں میں مشین کو ایک ورک کے لیے کانسٹنٹ مینول آپریٹر کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔

ورکشاپ میں اے سی موٹر یا ڈی سی موٹر اپنے بہت سے مطلوبہ ورک کے لیے ورک کرتی ہے۔ مشین اس پارہونے کے بعد یہ اپنے تفویض کردہ ورک کے لیے ورک کرتی رہے گی اور اسے صرف آن اور آف آپریشن کی ضرورت ہوتی ہے۔ ورک شاپ میں واقع مختلف جگہوں پر اس آپریشن کو بہت سے ورک مکمل کرنے کی ضرورت ہو سکتی ہے۔ اس آپریشن کو ٹائم کے وقفوں کے ساتھ کنٹرول اور نگرانی کرنا پڑتا ہے اور ایک کانسٹنٹ نگرانی کی بھی ضرورت پڑ سکتی ہے۔ آلات کو الیکٹریک مقدار کی پیمائش کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں لوڈ کی صورتحال اور کارکردگی کا فیڈ پیچھے ملتا ہے۔ ایک موٹر ایک کانسٹنٹ کرنٹ کھینچتی ہے، جو ان سے جڑے ایمپیر کے ذریعے مانیٹر کر سکتی ہے اسی طرح ریٹڈ وولٹیج، فریکوئنسی، پاور ایلیمنٹ وغیرہ کو بھی میٹر کے ذریعے چیک کیا جاتا ہے۔ اگر مشینوں اور میٹروں کی تعداد زیادہ ہے تو پیرامیٹرز کو انفرادی جگہوں پر دیکھنا مشکل ہے۔ ایک پنل بورڈ جس میں یہ میٹر نصب ہیں ڈیٹا کو ایک جگہ جمع کرنے میں مدد کرتا ہے۔ جہاں مختلف مشینیں ورک کر رہی ہیں۔ میٹر کا سلیکشن مشین کی درجہ بندی اور ورکنگ ولٹیج کی حد کے مطابق ہوتا ہے۔ کم رینج میٹر کو بھاری لوڈ والی مشین میں اس کی ریڈنگ کے لیے جوینٹس 1 نہیں جا سکتا اس سے میٹر اور اس کی وائرنگ کو لووس پہنچ سکتا ہے۔

سینسز کی اقسام، درجہ بندی اور اس کا ایپلیکیشن

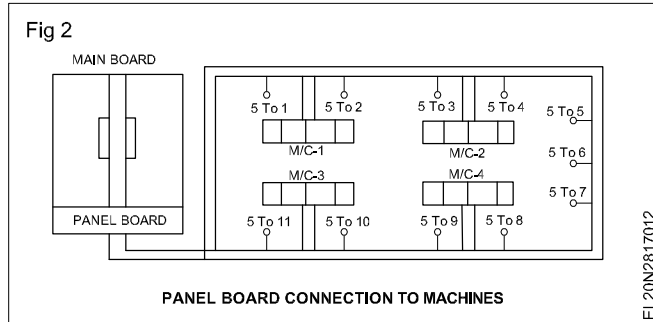
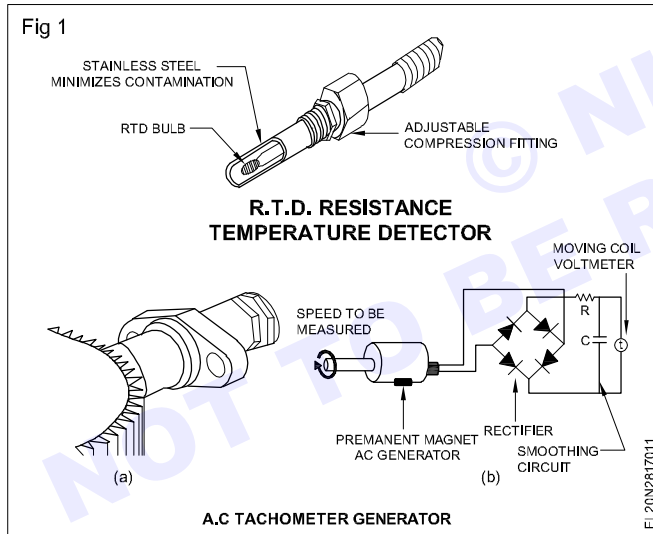
سینسز ایک ایسا آلہ ہے جو جسمانی مقدار کا پتہ لگاتا ہے / اس کی پیمائش کرتا ہے۔ ایک موٹر اپنے ریٹڈ آر پی ایم کے ساتھ چل رہی ہے لیکن کچھ صورتوں میں موٹر پر لوڈ کی تبدیلیاں آر پی ایم کو متاثر کرتی ہیں۔ پروڈکٹ کا معیار مشین کی درستگی پر منحصر ہو

کارکردگی کی ٹیسٹنگ کرتے ٹائماس بات کو یقینی بنائیں کہ تمام کنکشن اور وائرنگ درست ہیں اور IE کے قوانین کے مطابق ہیں۔ غلط کنکشن اور غیر معیاری میٹریل پینل بورڈ کو بھاری لوسس پہنچائے گا۔ کیبل کا تسلسل، زمین کی ریزسٹنس کی ویلیو وں کو IE کے اصول کے مطابق سیف سطح پر رکھنا ہے۔

پینل بورڈ کو مناسب طریقے سے زمین سے لگایا جانا چاہئے اور تمام دھاتی حصوں کو زمین سے جوینٹس ا جانا چاہئے۔ اگر پینل بورڈ میں کرنٹ بھاری ہے؛ ایک الگ ارتھنگ فراہم کی جانی چاہیے اور معیار کے اندر رکھنی ہوگی۔

پینل بورڈ سے مشین سے کنکشن ممکن حد تک مختصر کرنا ہوگا۔ اگر مشین کم کرنٹ کھینچتی ہے تو لائن ڈراپ کم سے کم ہوگا اور اس کے نتیجے میں پاور کم ہوگی اس لیے کیبل میں بھی کم اور نہ ہونے کے برابر ہے۔ اگر کنیکٹنگ کیبل کی لمبائی لائن سے کہیں زیادہ ہے تو لوسس بہت زیادہ ہوگا اور یہ مشین اور کنکشن کیبلز کی زندگی کو کم کردے گا۔ حالات اور سہولیات کے مطابق کیبل چلائی جا سکتی ہے۔ براہ راست سورج کی روشنی سے گیلی حالت، اور آگ یا کسی دوسرے آلودہ علاقوں کے قریب سے دور رہیں۔

لوڈ پاور کے لیے ایک سادہ ماڈل پینل بورڈ Fig 2 میں آپ کی رہنمائی کے لیے دیا گیا ہے۔



سینسر کی درجہ بندی : اسے آؤٹ پٹ، ایپلیکیشن وغیرہ کے مطابق کئی زمروں میں ڈسٹری بیوشن کیا گیا ہے۔ اسے بیسک طور پر دو گروپوں میں ڈسٹری بیوشن کیا گیا ہے، وہ ہیں؛ a ڈیجیٹل سینسر اور b اینالاگ سینسر۔

ڈیجیٹل سینسر : اس سینسر کی ریزولوشن انتہائی درست اور زیادہ سے زیادہ سپیڈ ہے۔ اس کی حسی مقدار میں تبدیلی کا پتہ لگانے کی صلاحیت بہترین ہے۔ آؤٹ پٹ کو ہمیشہ 180 ، اعلیٰ اور کم، یا ہاں یا نہیں کے طور پر لیا جاتا ہے۔

اینالاگ سینسر : اس سینسر کی ریزولوشن کم درست کارپوریٹ سے ڈیجیٹل میں ہے اور یہ بہت چھوٹی تبدیلیوں یا تغیرات کو ریکارڈ کرتا ہے جس کے نتیجے میں زیادہ خرابی ہوتی ہے۔ یہ عام طور پر بہت چھوٹی تبدیلیوں، یا تغیرات کو ریکارڈ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

اس کے علاوہ، سینسر بیسک طور پر پاور کے سرکٹس میں درجہ حرارت اور RPM کی پیمائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے درج ذیل سینسر استعمال کیے جاتے ہیں۔ وہ ہیں؛

- تھرمو جوینٹس ا
- آر ٹی ڈی (ریزسٹنس درجہ حرارت کا پتہ لگانے والا)
- تھرمسٹر
- آئی آر سینسر (انفراریڈ)
- سیمی کنڈکٹر سینسر - وی ڈی آر، ایل ڈی آر، فوٹو ڈائیوڈ وغیرہ، موٹر کے RPM کی پیمائش کے لیے استعمال ہونے والے سینسر؛ مختلف

- قسام میں ہیں؛ وہ شافٹ انکوڈرز (روٹری قسم) 1-5000 دالیں ہیں۔
- فوٹو الیکٹرک (اپٹیکل قسم)
- مقناطیسی گردشی سپیڈ (قریب کی قسم) - درمیانی یا کم RPM -
- فوٹو سینسر ریفلیکشن ٹارگٹ - ٹیکو میٹر - 20,000-20 رینج

سینسر اسمبلی اور پیمائش

ریزسٹنس ٹمپریچر ڈیٹیکٹر (RTD) اور پوزیشن ایڈجسٹمنٹ کے ساتھ اسم $\sqrt{1}$ کا استعمال کرتے ہوئے درجہ حرارت کی پیمائش، ٹیکومیٹر سینسر اسمبلی اور اے سی ٹیکومیٹر جنریٹر Fig 1 میں ہے۔ اے سی کو برج سرکٹ سے درست کیا جاتا ہے۔ حوصلہ افزائی ایم ایف کا امپلٹڈ اور فریکوئنسی شافٹ کی سپیڈ کے برابر ہے۔ اس طرح یا تو امپلٹڈ یا فریکوئنسی کو نیوی سپیڈ کی پیمائش کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

پینل بورڈ کی کارکردگی کی ٹیسٹنگ

یہ دیکھنا ضروری ہے کہ پینل بورڈ کو احتیاط سے انسٹال کرنا ہے کیونکہ اس میں فریکوئنسی کنکشن اور کنٹرول ہوتے ہیں۔ کسی بھی ڈیوائس سے کوئی ڈھیلا کنکشن یا غلط کنکشن کارکردگی کو متاثر کرے گا اور اس کی قیمت زیادہ ہو سکتی ہے۔

اے سی / ڈی سی ڈرائیوز (AC/DC drives)

قاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- اے سی اور ڈی سی ڈرائیوز کی درجہ بندی کی اقسام اور ورکنگ
- اے سی اور ڈی سی ڈرائیوز کی ایپلی کیشنز بیان کریں
- بلاک ڈیاگرام، ڈی سی ڈرائیوز کے حصے اور ڈی سی ڈرائیوز کے میرٹس اور ڈیمریٹس بیان کریں۔

الیکٹرک ڈرائیوز کی اقسام

الیکٹریکل ڈرائیوز

i آپریشن کے موڈ کے مطابق

- کانسنٹنٹ ڈیوٹی ڈرائیوز
- شارٹ ٹائم ڈیوٹی ڈرائیوز

- وقفے وقفے سے ڈیوٹی ڈرائیوز

ii کنٹرول کے ذرائع کے مطابق

- دستی
- سیمی اوٹومٹیک
- اوٹومٹیک

iii مشینوں کی تعداد کے مطابق -

- انفرادی ڈرائیوز
- گروپ ڈرائیوز
- ملٹی موٹر ڈرائیوز

iv حرکیات اور عارضی کے مطابق

- بے قابو عارضی مدت
- کنٹرول شدہ عارضی مدت

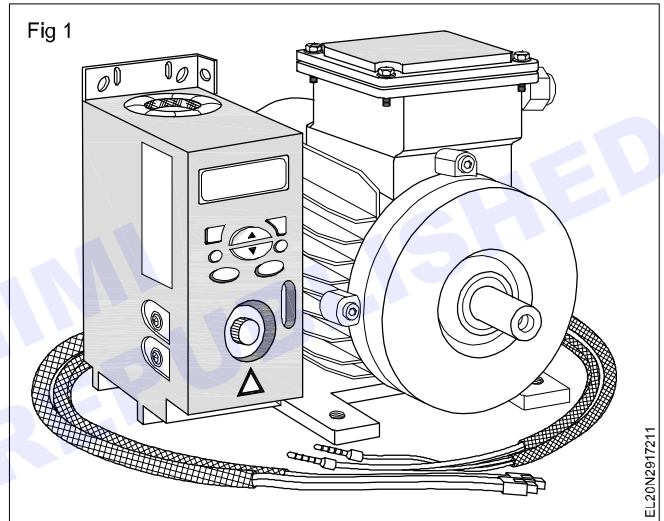
v سپیڈ کنٹرول کے طریقوں کے مطابق

- الٹے کے قابل اور غیر الٹے والا بے قابو کانسنٹنٹ سپیڈ
- وریبل پوزیشن کنٹرول
- الٹے والا اور غیر
- الٹے والا ہمسٹاب سپیڈ کنٹرول

الیکٹریکل ڈرائیوز کا فائدہ

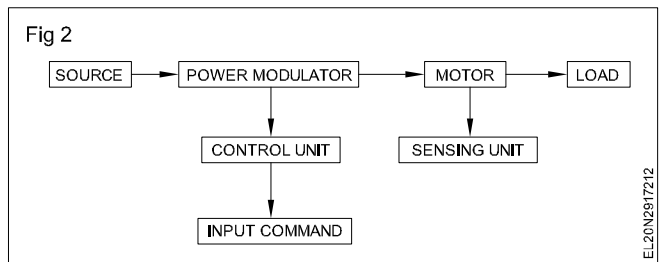
- 1 ان میں لچکدار کنٹرول کی خصوصیات ہیں۔
- 2 ڈرائیوز کو آٹومٹک غلطی کا پتہ لگانے کے سسٹم کے ساتھ فراہم کیا جا سکتا ہے۔ پروگرام ایبل لاجک کنٹرولر (PLC) اور کمپیوٹرز کو خود بخود ڈرائیوز آپریشن کو مطلوبہ لے آؤٹ میں کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

الیکٹرک ڈرائیوز کو الیکٹریکل انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرنے کے لیے الیکٹرو مکینیکل ڈیوائس کے طور پر بیان کیا جا سکتا ہے تاکہ مختلف مشینوں اور مختلف قسم کے پروسیس کنٹرول کے لیے میکانزم کو حرکت فراہم کی جا سکے۔ (Fig 1)



نقل و حمل، سسٹمز، رولنگ ملز، پیپر مشینیں، ٹیکسٹائل ملز، مشین ٹولز، پنکھے، پمپ، روبوٹ، واشنگ مشین وغیرہ جیسے انڈسٹریل اور گھریلو ایپلی کیشنز کی بڑی تعداد میں موشن کنٹرول کی ضرورت ہوتی ہے۔

موشن کنٹرول کے لیے استعمال کیے جانے والے سسٹمز کو ڈرائیوز کہا جاتا ہے، اور یہ ڈیزل یا پیٹرول انجن، گیس یا اسٹیم ٹربائن، اسٹیم انجن، ہائیڈروولک موٹرز اور الیکٹرک موٹرز جیسے پرائم موورز میں سے کسی کو بھی ملازم دے سکتے ہیں۔ موشن کنٹرول کے لیے مکینیکل انرجی کی فراہمی الیکٹرک موٹروں کو استعمال کرنے والی ڈرائیوز کو الیکٹریکل ڈرائیوز کے نام سے جانا جاتا ہے۔ الیکٹرک ڈرائیوز کا بلاک ڈیاگرام Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔



3 وہ ٹارک، سپیڈ اور پاور کی وسیع رینج میں دستیاب ہیں۔

4 یہ تقریباً کسی بھی آپریٹنگ حالات جیسے دھماکہ خیز اور تابکار ماحول کے لیے موزوں ہیں۔

5 یہ سپیڈ کے چاروں کوآئرینٹ میں ورک کر سکتا ہے - ٹارک ہوائی جہاز۔

6 انہیں فوری طور پر اس پارکیا جا سکتا ہے اور فوری طور پر مکمل لوڈ کیا جا سکتا ہے۔

7 سپیڈ کو کنٹرول کرنے، اس پار کرنے اور بریکنگ لگانے کے لیے کنٹرول گینر کی ضرورت عام طور پر سادہ اور چلانے میں آسان ہوتی ہے۔

اینڈن کی ضرورت ضروری نہیں ہے -

الیکٹریکل ڈرائیوز کا سلیکشن (یا) سلیکشن : الیکٹریکل ڈرائیو کا انتخاب اہم عوامل پر منحصر ہے۔

1 مستحکم ریاست کے آپریٹنگ حالات کی ضروریات۔ سپیڈ ٹارک خصوصیات کی نوعیت، سپیڈ کا ضابطہ، سپیڈ کی حد، کارکردگی، ڈیوٹی سائیکل، آپریشن کے کوآئرینٹ، سپیڈ کے اتار چڑھاؤ اگر کوئی ہو، درجہ بندی وغیرہ۔

2 عارضی آپریشن کی ضروریات

3 سرعت اور سستی کی ویلیو، آغاز، بریکنگ لگانا اور کارکردگی کو ریورس کرنا۔

4 ماخذ سے متعلق تقاضے ماخذ کی اقسام اور اس کی صلاحیت، ولٹیج کی شدت، ولٹیج کے اتار چڑھاؤ، پاور فیکٹر، ہارمونکس اور دیگر لوڈ پر ان کا اثر، دوبارہ پیدا ہونے والی پاور کو قبول کرنے کی صلاحیت۔

5 جگہ اور وزن کی پابندی اگر کوئی ہو۔

6 ماحول اور مقام۔

7 وشوسنییتا

گروپ الیکٹریکل ڈرائیو

یہ ڈرائیو ایک واحد موٹر پر مشتمل ہے، جو بیرنگ پر سپورٹ شدہ ایک یا زیادہ لائن شافٹ چلاتی ہے۔ لائن شافٹ میں یا تو پلایاں اور بیلٹ یا گینر لگانے جا سکتے ہیں، جن کے ذریعے مشینوں کی ایک میکانزم کا ایک گروپ چلایا جا سکتا ہے۔ اسے بعض اوقات کے طور پر بھی کہا جاتا ہے شافٹ ڈرائیو۔

میرٹس : الیکٹریکل ڈرائیو کے میرٹس میں درج ذیل شامل ہیں

• یہ ڈرائیوز سپیڈ، پاور اور ٹارک کی وسیع رینج کے ساتھ قابل حصول ہیں۔

• دیگر اہم موورز کی طرح نہیں، اینڈن کی ضرورت بصورت دیگر موٹر کو گرم کرنا ضروری نہیں ہے۔

• وہ ماحول کو آلودہ نہیں کرتے ہیں۔

• اس سے قبل موٹرز جیسے سنکرونس اور انڈکشن کو مستحکم سپیڈ

ڈرائیوز میں استعمال کیا جاتا تھا۔ قابل تبدیلی سپیڈ ڈرائیوز ڈی سی موٹر کا استعمال کرتی ہیں۔

• الیکٹریکل بریکنگ کے استعمال کی وجہ سے ان میں لچکدار انتظام کی خصوصیات ہیں۔

• فی الحال، سیمی کنڈکٹر کنورٹرز کی ترقی کی وجہ سے اسی موٹرز کی موٹر وریلے سپیڈ ڈرائیوز میں استعمال ہوتی ہے۔

دیمرٹس

الیکٹریکل ڈرائیو کے دیمرٹس میں درج ذیل شامل ہیں۔

• اس ڈرائیو کو استعمال نہیں کیا جا سکتا جہاں پاور کی فراہمی قابل رسائی نہیں ہے۔

• پاور کا بریکنگ ڈاؤن پورے سسٹم کو مکمل طور پر روک دیتا ہے۔

• سسٹم کی ٹرمس قیمت مہنگی ہے۔

• اس ڈرائیو کا ڈائنامک ردعمل ناقص ہے۔

• ڈرائیو آؤٹ پٹ پاور جو حاصل کی جاتی ہے کم ہے۔

• اس ڈرائیو کو استعمال کرنے سے صوتی آلودگی ہو سکتی ہے۔

الیکٹریکل ڈرائیو کی ایپلیکیشن : الیکٹریکل ڈرائیو کے استعمال میں درج ذیل شامل ہیں۔

• اس ڈرائیو کا بیسک استعمال الیکٹریکل کرشن ہے جس کا مطلب ہے میٹریل کی ایک جگہ سے دوسری جگہ تک نقل و حمل۔ الیکٹریکل کرشن کی مختلف اقسام میں بیسک طور پر الیکٹریکل ٹرینیں، بسیں، ٹرالیوں، ٹرام، اور سولر انرجی سے چلنے والی گاڑیاں شامل ہیں جو بیٹری کے ساتھ ہلٹ ہوتی ہیں۔

• الیکٹریکل ڈرائیو بڑے پیمانے پر گھریلو اور انڈسٹریل ایپلی کیشنز میں استعمال ہوتی ہیں جن میں موٹریں، ٹرانسپورٹیشن سسٹم، فیکٹریاں، ٹیکسٹائل ملز، پمپ، پنکھے، روبوٹ وغیرہ شامل ہیں۔

• یہ پیٹرول یا ڈیزل انجن، ٹربائن جیسے گیس بصورت دیگر بھاپ، موٹرز جیسے ہائیڈرولیک اور الیکٹریکل کے لیے مین موور کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

اس طرح، یہ سب الیکٹریکل ڈرائیو کے بیسک اصولوں کے بارے میں ہے۔ مندرجہ بالا معلومات سے، آخر میں، ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ ڈرائیو ایک قسم کا الیکٹریکل آلہ ہے جو انرجی کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے جو الیکٹریکل موٹر کو بھیجی جاتی ہے۔ ڈرائیو موٹر کو غیر مستحکم مقدار میں اور غیر مستحکم فریکوئنسی میں انرجی فراہم کرتی ہے، اس طرح بالآخر موٹر کی سپیڈ اور ٹارک کو کنٹرول کرتی ہے۔ یہاں آپ کے لیے ایک سوال ہے، الیکٹریکل ڈرائیو کے اہم حصے کیا ہیں؟

انفرادی الیکٹریکل ڈرائیو

اس ڈرائیو میں ہر ایک مشین کو الگ موٹر سے چلایا جاتا ہے۔ یہ موٹر مشین کے مختلف حصوں کو حرکت بھی دیتی ہے۔

کوئی ایک ہو سکتا ہے۔

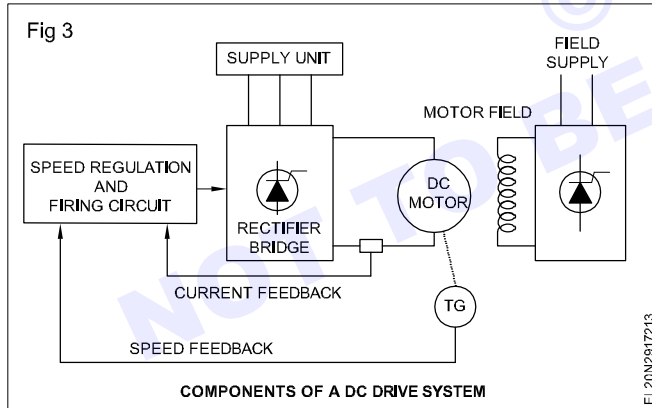
- کنٹرول شدہ ریکٹیفائر (اے سی سے ڈی سی کنورٹر)
- نورٹرز (ڈی سی سے اے سی کنورٹر)
- اے سی وولٹیج کنٹرولرز (اے سی سے ڈی سی کنورٹر)
- ڈی سی ہیلی کاپٹر (ڈی سی سے ڈی سی کنورٹر)
- سائیکلو کنورٹرز (فریکوئنسی کی تبدیلی)

الیکٹریک ذرائع

بہت کم پاور ڈرائیوز کو عام طور پر سنگل فیز ذرائع سے کھلائی جاتا ہے۔ باقی ڈرائیوز 3 فیز سورس سے چلتی ہیں۔ کم اور درمیانے درجے کی پاور موٹرز کو 415V سپلائی سے فیڈ کیا جاتا ہے۔ اعلیٰ درجہ بندی کے لیے، موٹرز کو 3.3KV، 6.6KV اور 11KV پر درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔ کچھ ڈرائیوز بیٹری سے چلتی ہیں۔

سینسنگ یونٹ

- سپیڈ سینسنگ (موٹر سے)
- ٹارک سینسنگ
- پوزیشن سینسنگ
- کرنٹ سینسنگ اور وولٹیج سینسنگ (لائنوں سے یا لوڈ سے موٹر ٹرمینلز سے)
- درجہ حرارت سینسنگ



کنٹرول یونٹ: پاور مائیولیٹر کے لیے کنٹرول یونٹ کنٹرول یونٹ میں فراہم کیے جاتے ہیں۔ یہ لوڈ کی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے موٹر اور پاور کنورٹر سے میل کھاتا ہے۔

ڈی سی ڈرائیو کا بلاک ڈیاگرام: ڈی سی ڈرائیو سسٹم کا بلاک ڈیاگرام Fig 3 میں ہے۔

ڈی سی ڈرائیو ان پٹ: کچھ تھیریستور پر مبنی ڈی سی ڈرائیوز سنگل فیز سپلائی پر ورک کرتی ہیں اور مکمل ویو کی ریکٹیفیکٹوں کے لیے چار تھیریستورس استعمال کرتی ہیں۔ بڑی موٹروں کے لیے 3 فیز پاور سپلائی کی ضرورت ہے کیونکہ ویوفارمز زیادہ ہمسٹاب ہیں۔ ایسی صورتوں میں، مکمل ویو کی ریکٹیفیکٹوں کے لیے چھتھائرسٹرس کی ضرورت ہوتی ہے۔

ملٹی موٹر الیکٹرک ڈرائیو: اس ڈرائیو سسٹم میں، کئی ڈرائیوز ہیں، جن میں سے ہر ایک ڈرائیو میکانزم کے ورک کرنے والے حصوں میں سے ایک کو ایکٹو کرنے کا ورک کرتی ہے۔

ٹال کے طور پر: پیچیدہ دھاتی کٹنگ مشین ٹولز

کاغذ بنانے کی انڈسٹریل

ہیں۔ رولنگ مشینیں وغیرہ

ایک جدید وریبلے سپیڈ الیکٹرک ڈرائیو سسٹم میں درج ذیل اجزاء ہوتے ہیں

- الیکٹرک مشینیں اور بوجھ
- پاور مائیولیٹر
- ذرائع
- کنٹرول یونٹ
- سینسنگ یونٹ

الیکٹرک مشین

اسپیڈ کنٹرول ایپلی کیشنز کے لیے عام طور پر استعمال ہونے والی الیکٹرک مشینیں درج ذیل ہیں۔

ڈی سی مشینیں

شنٹ، سیریز، کمپاؤنڈ، ڈی سی موٹرز اور سوئچ شدہ ہچکچاٹ والی مشینیں۔

اے سی مشینیں۔

انڈکشن، زخم روٹر، ہم ٹائمساز، کانستٹ مینٹاٹس سنکرونس اور سنکرونس ہچکچاٹ مشینیں۔

خصوصی مشینیں۔

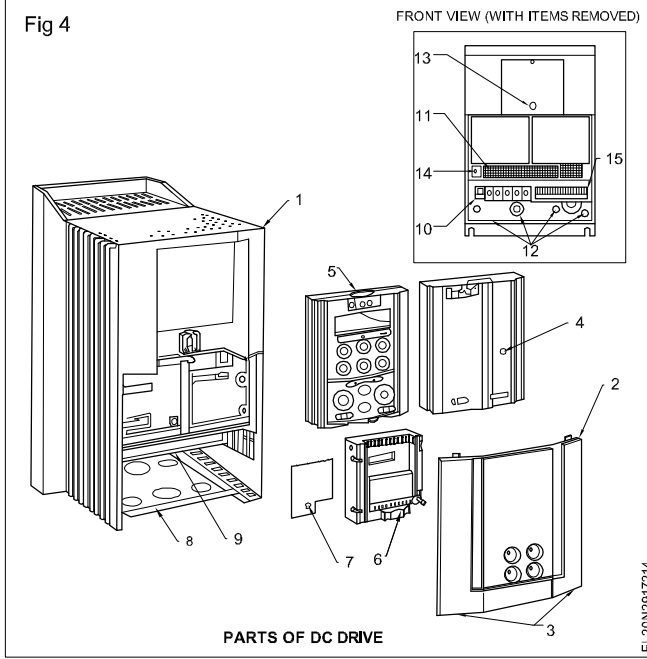
برش سے کم ڈی سی موٹرز، سٹیپر موٹرز، سوئچڈ ریلیکٹنس موٹرز استعمال کی جاتی ہیں

پاور مائیولیٹر (کنٹرولر) افعال

- یہ ماخذ سے موٹر تک بہاؤ یا پاور کو مائیولیٹر کرتا ہے سپیڈ فراہم کی جاتی ہے۔ لوڈ کے لیے ضروری ٹارک خصوصیات۔
- عارضی آپریشن کے دوران، جیسے کہ اس پارکنا، بریکنگ لگانا اور سپیڈ کو ریورس کرنا، یہ موٹر کرنٹ کو جائز حدوں میں کم کرتا ہے۔
- یہ منبع کی الیکٹرک انرجی کو موزوں سے موٹر میں تبدیل کرتا ہے۔
- یہ موٹر (یعنی) موٹر چلانے اور بریکنگ لگانے کے میٹھڈ کار کا سلیکشن کرتا ہے۔

پاور مائیولیٹر کی اقسام (کنٹرولرز)

- الیکٹرک ڈرائیو سسٹم میں، پاور مائیولیٹر مندرجہ ذیل میں سے



3 ٹرمینل کور برقرار رکھنے والا سکرو

4 خالی کور

5 کی پیڈ

6 COMMS ٹیکنالوجی باکس (اختیاری)

7 اسپید فیڈ پیچھے ٹیکنالوجی کارڈ (اختیاری)

8 غود کی پلیٹ

9 پاور ٹرمینل شیلڈ

10 پاور ٹرمینلز

11 کنٹرول ٹرمینلز

12 ارتھنگ / گراؤنڈنگ پوائنٹس

13 کی پیڈ کا حصہ

14 پروگرامنگ حصہ

15 معاون پاور، ایکسٹرنل کونٹیکٹور کار، بنائے والا اور اسولٹور

تھرمسٹر ٹرمینلز

پاور اور کنٹرول ٹرمینلز

ڈی سی ڈرائیو میں، فرنٹ پینل میں پاور ٹرمینلز L_1 ، L_2 اور L_3 ہوتے ہیں جہاں 415V کی 3 فیز ان پٹ سپلائی کو کنکشن کیا جا سکتا ہے۔

اسپیڈ ایڈجسٹ پوٹینومیٹر کے لیے کنٹرول ٹرمینلز دینے گئے ہیں، ٹارک ایڈجسٹ پوٹینومیٹر، اسٹارٹ / رن / اسٹاپ سوئچ، جوگ / رن / سوئچ، آٹو / مین سوئچ، فارورڈ / ریورس سوئچ وغیرہ ٹرمینل A_1 اور A_2 اور B_0 اور B_1 آرمر کے لیے ہیں۔ اور بالے آؤٹ فیڈ کنکشن۔ نام اور مقامات کو Fig 5 میں دکھایا گیا ہے۔

ریکٹیفائر برج : کنٹرول شدہ ڈی سی ڈرائیو کا پاور جزو ایک مکمل ویو برج ریکٹیفائر ہے جسے تین فیز یا سنگل فیز سپلائی کے ذریعے چلایا جا سکتا ہے۔ جیسا کہ اوپر ذکر کیا گیا ہے کہ تھیریسٹور کی تعداد مختلف ہو سکتی ہے سپلائی وولٹیج پر منحصر ہے۔

ایک چھ - تھائیرسٹر برج (تین فیز کنورٹر کی صورت میں) موثر آرمر کو ڈی سی سپلائی میں آنے والی اے سی سپلائی کو درست کرتا ہے۔ ان تھیریسٹورس کا فائرنگ اینگل کنٹرول موثر میں وولٹیج کو مختلف کرتا ہے۔

فیلڈ سپلائی یونٹ (FSU) : پاور کو فیلڈ وائنڈنگ پر لاگو کیا جاتا ہے آرمر پاور سے بہت کم ہے۔

بہت سے معاملات میں دو فیز سپلائی 3 فیز ان پٹ (جو آرمر کو پاور سپلائی کرتی ہے) سے نکالی جاتی ہے اور اسی لیے فیلڈ ایکسائٹر و آرمر سپلائی یونٹ میں شامل کیا جاتا ہے۔

فیلڈ سپلائی یونٹ کا ورک موثر میں ایک کانسنٹنٹ فیلڈ یا فلوکس بنانے کے لیے فیلڈ وائنڈنگ کو کانسنٹنٹ وولٹیج فراہم کرنا ہے۔ بعض صورتوں میں، اس یونٹ کو تھیریسٹرز کے ساتھ فراہم کیا جاتا ہے تاکہ فیلڈ پر لگنے والے وولٹیج کو کم کیا جا سکے تاکہ اس کی سپیڈ کو کنٹرول کیا جا سکے۔

کانسنٹنٹ مقناطیس ڈی سی موٹرز کی بیسک سپیڈ سے اوپر کی موثر، فیلڈ سپلائی یونٹ ڈرائیو میں شامل نہیں ہے۔

سپیڈ ریگولیشن یونٹ : یہ آپریٹر کی ہدایات (مطلوبہ سپیڈ) کا فیڈ پیچھے سگنلز سے موازنہ کرتا ہے اور فائرنگ سرکٹ کو مناسب سگنل بھیجتا ہے۔ اینالاگ ڈرائیو میں، یہ ریگولیٹر یونٹ وولٹیج اور کرنٹ ریگولیٹرز دونوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ وولٹیج ریگولیٹر سپیڈ کی خرابی کو ان پٹ کے طور پر قبول کرتا ہے اور وولٹیج آؤٹ پٹ تیار کرتا ہے جسے پھر پرسنٹس ریگولیٹر پر لاگو کیا جاتا ہے۔

پرسنٹس ریگولیٹر پھر فائرنگ سرکٹ میں مطلوبہ فائر کرنٹ پیدا کرتا ہے۔ اگر زیادہ سپیڈ کی ضرورت ہو تو، وولٹیج ریگولیٹر سے اضافی کرنٹ نکالا جاتا ہے اور اس وجہ سے تھائیرسٹر زیادہ مدت تک چلتے ہیں۔ عام طور پر، یہ ضابطہ (ولٹیج اور کرنٹ دونوں) متناسب - انٹیگرل - مشتق کنٹرولرز کے ساتھ پورا کیا جاتا ہے۔

فیلڈ کرنٹ ریگولیٹر بھی فراہم کیا جاتا ہے جہاں سپیڈ بیسک سپیڈ سے زیادہ کی ضرورت ہے۔

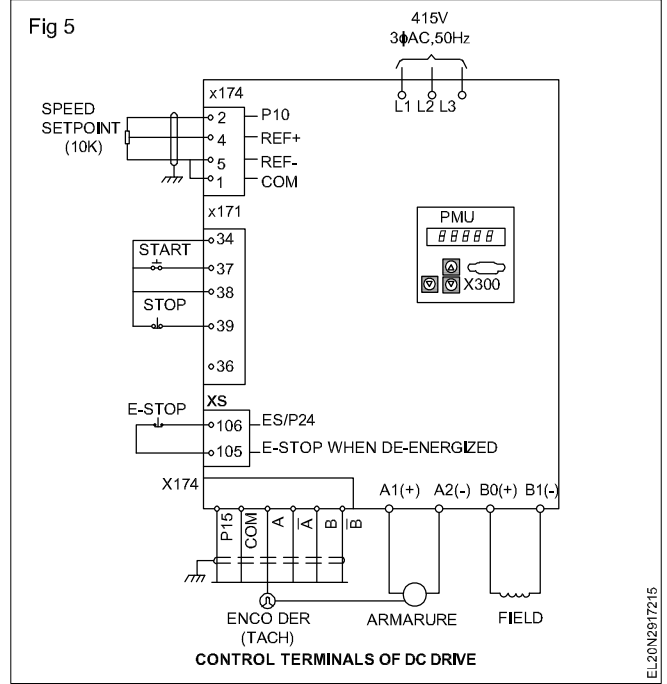
ڈی سی ڈرائیو کے حصے : مارکیٹ میں مختلف برانڈز کی مختلف ریٹنگز کی ڈی سی ڈرائیوز دستیاب ہیں۔ یہ عام طور پر دھاتی دیسٹاب میں جمع ہوتا ہے۔ فرنٹ پینل میں پاور ٹرمینلز، کنٹرول ٹرمینلز، ڈرائیو کو کنٹرول کرنے کے لیے کی پیڈ وغیرہ ہیں۔ اس میں ڈرائیو کو پروگرام کرنے کے لیے پی سی سے کنکشن کرنے کا انتظام ہے۔

ڈی سی ڈرائیو کے اہم حصے ذیل میں دیئے گئے ہیں۔ (Fig 4)

1 مین ڈرائیو اسمبلی

2 ٹرمینل کور

- کولنگ بلورز اور انلیٹ اینر فلینجز کانسنٹنٹ ٹارک پر وسیع سپیڈ رینج کے لیے ٹھنڈک وائنڈنگ فراہم کرتے ہیں۔
- فیڈ پیچھے ٹیکو میٹرز اور انکوڈرز کو ماؤنٹنگ کرنے کے لیے لوازمات بڑھتے ہوئے فلینجز اور کٹس۔
- ڈی سی ری جنریٹو ڈرائیوز ان ایپلی کیشنز کے لیے دستیاب ہیں جن کو اوور ہالنگ لوڈ کے لیے کانسنٹنٹ تخلیق نو کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس صلاحیت کے ساتھ اے سی ڈرائیوز زیادہ پیچیدہ اور مہنگی ہوں گی۔
- مناسب طریقے سے لگائے گئے برش اور کمیوٹیٹر کی مینٹیننس کم سے کم ہے۔
- ڈی سی موٹرز 400% سے زیادہ درجہ بندی کی قیمت میں اس پار کرنے اور تیز کرنے والے ٹارک فراہم کرنے کی صلاحیت رکھتی ہیں۔
- کچھ اے سی ڈرائیوز قابل سماعت موٹر نویسی پیدا کر سکتی ہیں جو کچھ ایپلی کیشنز میں ناپسندیدہ ہے۔



ڈی سی ڈرائیو کے مریٹس

- ڈی سی ڈرائیوز اے سی سے ڈی سی میں واحد پاور کی تبدیلی کے ساتھ کم پیچیدہ ہوتی ہیں۔
- زیادہ تر ہارس پاور ریٹنگز کے لیے عام طور پر ڈی سی ڈرائیوز کم مہنگی ہوتی ہیں۔
- ڈی سی موٹرز کو ایڈجسٹ اسپیڈ مشینوں کے طور پر استعمال کرنے کی ایک طویل روایت ہے اور اس مقصد کے لیے اختیارات کی ایک وسیع رینج تیار ہوئی ہے۔
- ڈی سی ڈرائیو کے دیمریٹس
- کمیوٹیٹر اور برش کی وجہ سے زیادہ پیچیدہ۔
- اے سی موٹرز سے زیادہ بھاری۔
- اعلیٰ مینٹیننس کی ضرورت ہے۔
- اے سی ڈرائیو سے بڑی اور مہنگی۔
- تیز سپیڈ آپریشن کے لیے موزوں نہیں ہے۔

VVVF اے سی ڈرائیو کے ذریعے 3 فیز انڈکشن موٹر کا سپیڈ کنٹرول (Speed control of 3 phase induction motor by VVVF/AC drive)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- اے سی ڈرائیوز (VFD/VVFD) اور اے سی ڈرائیو کے ذریعے اے سی موٹر کی سپیڈ کو تبدیل کرنے کے بارے میں بیان کریں
- بلاک ڈیاگرام کے ساتھ اے سی ڈرائیو کے آپریشن کی وضاحت کریں
- اے سی ڈرائیو کے میرٹس اور ڈیمریٹس کی فہرست بنائیں
- اے سی ڈرائیو کے اجزاء / حصوں اور پاور اور کنٹرول ٹرمینلز کی وضاحت کریں
- پیرامیٹر کی لے آؤٹ بیان کریں - اے سی اور ڈی سی ڈرائیوز / VFD/VVVF (متغیر) کی ڈائریکشن کی سپیڈ کنٹرول تبدیلیاں فریکوئنسی ڈرائیو / ویریبل ولٹیج ویریبل فریکوئنسی ڈرائیو
- یونیورسل موٹر کے سپیڈ کنٹرول کو بیان کریں۔

ویریبل ولٹیج ویریبل فریکوئنسی ڈرائیو (VVVF)

فریکوئنسی = ہرٹز میں پاور کی فراہمی کی الیکٹریک تعداد، پولز کی تعداد موٹر سٹیٹر میں پاور کے پولز کی تعداد۔ اس طرح اے سی موٹر کی سپیڈ موٹر پر لگائی جانے والی فریکوئنسی کو تبدیل کر کے آسانی سے ایڈجسٹ کی جا سکتی ہے۔ نمبر کو تبدیل کر کے اے سی موٹر کو مختلف سپیڈ پر ورک کرنے کا ایک اور میتھڈ بھی ہے۔ پولز کی، لیکن یہ تبدیلی موٹر کی جسمانی تبدیلی ہوگی۔ VFD موٹر کی سپیڈ کو تبدیل کرنے کے لیے موٹر ان پٹ کی فریکوئنسی اور ولٹیج پر کنٹرول فراہم کرتا ہے۔ چونکہ موٹر کے پول وں کے تغیر کے مقابلے میں فریکوئنسی آسانی سے ویریبل ہے۔ اے سی ڈرائیوز اکثر استعمال ہوتی ہیں۔

کانسٹنٹ V/F تناسب آپریشن

اگر اسی ولٹیج کو کم فریکوئنسی پر لاگو کیا جاتا ہے تو، مقناطیسی بہاؤ بڑھے گا اور مقناطیسی کور کو سیر کرے گا، موٹر کی کارکردگی کو سلینٹ طور پر بگاڑ دے گا۔ ϕm کو کانسٹنٹ رکھ کر مقناطیسی سنٹرپٹی سے بچا جا سکتا ہے۔

تمام اے سی ڈرائیوز ولٹیج ٹو فریکوئنسی (V/F) کے تناسب کو ہر سپیڈ پر کانسٹنٹ برقرار رکھتی ہیں اس وجہ سے۔ فیز ولٹیج V، فریکوئنسی F اور موٹر کا مقناطیسی بہاؤ ϕ مساوات سے متعلق ہیں۔

$$V = 4.44 f N \phi m$$

یا

$$V/f = 4.44 \times N \phi m$$

جہاں N = فی فیز موٹر کی تعداد

$$\phi m = \text{مقناطیسی بہاؤ}$$

مزید یہ کہ، اے سی موٹر ٹارک سٹیٹر فلوکس اور روٹر کرنٹ کی پاور جنریشن ہے۔ ریٹیڈ ٹارک کو ہر سپیڈ پر برقرار رکھنے کے لیے کانسٹنٹ بہاؤ کو اس کی ریٹیڈ ویلیو پر برقرار رکھا جانا چاہیے، جو بیسک طور پر ولٹیج سے فریکوئنسی (V/f) تناسب کو کانسٹنٹ رکھ کر کیا جاتا ہے۔

اے سی ڈرائیو کی صنعت تیزی سے ترقی کر رہی ہے اور اب تکنیکی ماہرین اور مینٹیننس کرنے والے اہلکاروں کے لیے اے سی ڈرائیو کی انسٹالیشن ات کو آسانی سے چلتے رہنا پہلے سے کہیں زیادہ اہم ہے۔ اے سی ڈرائیوز اے سی موٹر کو فراہم کی جانے والی پاور کی ولٹیج اور فریکوئنسی کو تبدیل کر کے اے سی موٹر کی سپیڈ کو تبدیل کرتی ہے۔ مناسب پاور ایلیمینٹ کو برقرار رکھنے اور موٹر کی ضرورت سے زیادہ حرارت کو کم کرنے کے لیے، نام پلیٹ ولٹ / ہرٹز کا تناسب برقرار رکھنا ضروری ہے۔ یہ VED (ویریبل فریکوئنسی ڈرائیو) کا بیسک ورک ہے۔

اے سی ڈرائیوز کی ایپلی کیشنز

1 اے سی ڈرائیوز سقیررل کیج انڈکشن موٹرز کے سٹیبلز اسپیڈ کنٹرول کے لیے استعمال کی جاتی ہیں جو زیادہ تر پروسیس پلانٹس میں اس کی ناہمواری اور مینٹیننس سے پاک لمبی زندگی کی وجہ سے استعمال ہوتی ہیں۔

2 اے سی ڈرائیوز نفیس مائیکرو پروسیسر کنٹرولڈ الیکٹرانکس ڈیوائس کے ذریعے مختلف آؤٹ پٹ ولٹیج اور فریکوئنسی کے ذریعے اے سی موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرتی ہیں۔

3 اے سی ڈرائیو ریگنیفائر اور انورٹر یونٹوں پر مشتمل ہے۔ ریگنیفائر اے سی کو ڈی سی ولٹیج میں تبدیل کرتا ہے اور انورٹر ڈی سی ولٹیج کو واپس اے سی ولٹیج میں تبدیل کرتا ہے۔

اے سی ڈرائیو کا استعمال کرتے ہوئے اے سی موٹرز کی سپیڈ کو تبدیل کرنا

اے سی موٹر کے ورک کرنے والے اصول سے، کہ rpm میں موٹر Ns کی سنکرونس سپیڈ فریکوئنسی پر منحصر ہے۔ لہذا اے سی ڈرائیو کے ذریعہ پاور کی فراہمی کی فریکوئنسی کو مختلف کر کے، یہ مطابقت پذیر سپیڈ کو کنٹرول کر سکتا ہے۔

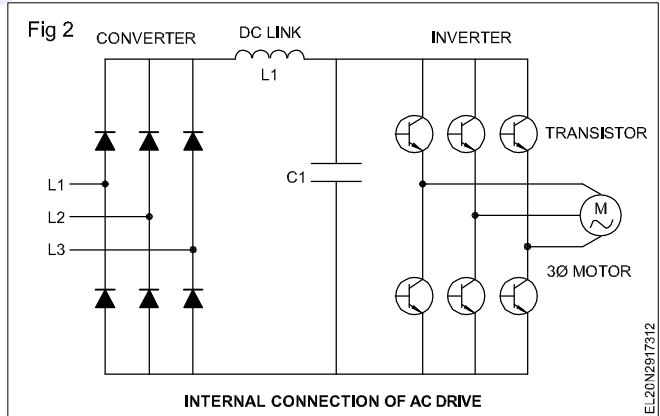
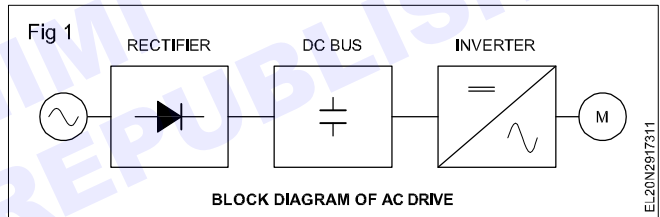
سپیڈ (rpm) = فریکوئنسی (ہرٹز) $\times 120$ / پولز کی تعداد۔

کہاں

دی انسولیٹڈ - گیٹ - بائیپولر - ٹرانزسٹر (IGBT) گزشتہ دو دہائیوں سے VFD پر ایک انورٹر سونچنگ ڈیوائس کے طور پر غلبہ حاصل کر رہا ہے۔ IGBTs انسولیٹڈ گیٹ بائیپولر ٹرانزسٹر (PWM) پلس چوڑائی ماڈولیشن انورٹر آپریشن کے لیے ضروری تیز سپیڈ سونچنگ فراہم کرتے ہیں۔ IGBTs ایک سیکنڈ میں کئی ہزار بار آن اور آف کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ ایک IGBT 400 نیو سیکنڈ سے کم میں آن اور تقریباً 500 نیو سیکنڈز میں بند ہو سکتا ہے۔ ایک IGBT ایک گیٹ، کلکٹر اور ایک ایمیٹر پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب گیٹ پر مثبت وولٹیج (عام طور پر +15 V ڈی سی) لگایا جاتا ہے تو IGBT آن ہو جائے گا۔ یہ سونچ بند کرنے کے مترادف ہے۔

کلکٹر اور ایمیٹر کے درمیان کرنٹ بہے گا۔ گیٹ سے مثبت وولٹیج کو ہٹا کر ایک IGBT بند کر دیا جاتا ہے۔ آف اسٹیٹ کے دوران IGBT گیٹ وولٹیج کو عام طور پر چھوٹے منفی وولٹیج (-15 V) ڈی سی (پر رکھا جاتا ہے تاکہ ڈیوائس کو آن ہونے سے روکا جاسکے۔ لہذا گیٹ آئی جی بی ٹی کے سونچنگ آن / آف آپریشن کو کنٹرول کر سکتا ہے۔

Fig 1 اے سی ڈرائیو کا بلاک ڈیاگرام دکھاتا ہے اور Fig 2 انٹرئل کنکشن کا ڈیاگرام دکھاتا ہے۔ اے سی ڈرائیو کے تین بیسک حصے ہیں؛ ریکٹیفائر، ڈی سی بس، اور انورٹر۔



اے سی ڈرائیو میں ریکٹیفائر آنے والی اے سی پاور کو ڈائریکٹ کرنٹ (ڈی سی) پاور میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ریکٹیفائر پاور کو درست کرنے کے لیے ڈائیوڈس، سلیکون کنٹرولڈ ریکٹیفائرز (SCR) یا ٹرانسزسٹرز کا استعمال کر سکتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ ریکٹیفائر سیکشن میں ٹرانزسٹر استعمال کرنے والی اے سی ڈرائیو کا "ایکٹو فرنٹ اینڈ" ہوتا ہے۔

ریکٹیفائر کے ذریعے پاور کے بہنے کے بعد اسے ڈی سی بس میں سیف کیا جاتا ہے۔ ڈی سی بس میں ریکٹیفائر سے پاور قبول کرنے، اسے ذخیرہ کرنے اور بعد میں انورٹر سیکشن کے ذریعے اس پاور کو ڈیلیور کرنے کے لیے کیپیسٹرز ہوتے ہیں۔ ڈی سی بس میں انڈکٹرز، ڈی سی لنکس، چوکس،

یا اس سے ملتی جلتی اشیاء جو انڈکٹنس کا اضافہ کرتی ہیں، اس طرح ڈی سی بس کو آنے والی پاور کی فراہمی کو ہمسٹاب کرتی ہے۔

انورٹر : انورٹر ایک ایسا آلہ ہے جو ڈی سی کو اے سی میں تبدیل کرتا ہے۔ انورٹر میں ٹرانزسٹر ہوتے ہیں جو موٹر کو پاور فراہم کرتے ہیں۔ جدید اے سی ڈرائیوز میں "موصل گیٹ بائیپولر ٹرانزسٹر" (IGBT) ایک عام سلیکشن ہے۔ آئی جی بی ٹی فی سیکنڈ میں کئی ہزار بار آن اور آف کر سکتا ہے اور موٹر کو پہنچائی جانے والی پاور کو درست طریقے سے کنٹرول کر سکتا ہے۔ IGBT ایک میتھڈ استعمال کرتا ہے جس کا نام "پلس کی چوڑائی ماڈلن" (PWM) ہے تاکہ موٹر میں مطلوبہ فریکوئنسی پر کرنٹ سائن ویو کی نقالی کی جاسکے۔

اے سی ڈرائیو کے میرٹس اور دیمریٹس

میرٹس

- وہ زیادہ تر ایپلی کیشنز کے لیے روایتی کم قیمت والی 3 فیز اے سی انڈکشن موٹرز استعمال کرتے ہیں۔
- اے سی موٹرز کو عملی طور پر کسی مینٹیننس کی ضرورت نہیں ہوتی ہے اور ان کو استعمال کرنے کے لیے ترجیح دی جاتی ہے جہاں موٹر ایسی جگہ پر لگائی جاتی ہے جہاں سروسنگ یا الٹرنیٹر کے لیے آسانی سے رسائی نہیں ہوتی۔
- اے سی موٹرز ڈی سی موٹرز سے چھوٹی، ہلکی، زیادہ عام دستیاب اور کم مہنگی ہوتی ہیں۔
- اے سی موٹرز تیز سپیڈ آپریشن (2500 rpm سے زیادہ) کے لیے بہتر ہیں کیونکہ برش نہیں ہیں، اور تبدیلی کوئی مسئلہ نہیں ہے۔
- جب بھی آپریٹنگ ماحول گیل، گلانے والا یا دھماکہ خیز ہو، خاص موٹر انکلوژرز کی ضرورت ہوتی ہے۔ خصوصی اے سی موٹر انکلوژرز کی اقسام کم قیمتوں پر زیادہ آسانی سے دستیاب ہیں۔
- ایک سسٹم میں ایک سے زیادہ موٹروں کو ایک عام تعدد / سپیڈ پیچھے ٹائمورک کرنا چاہیے۔

دیمریٹس

- ایک معیاری موٹر دھیمی سپیڈ سے اپنی وائنڈنگ کو مناسب طریقے سے ٹھنڈا نہیں کر سکتی یا اے سی ڈرائیو سے بے قاعدہ الیکٹریک ویو کو ہینڈل نہیں کر سکتی۔
- ایک اے سی ڈرائیو میں بھاری وائنڈنگ والی موٹر کی انسٹالیشن کی ضرورت ہوتی ہے۔
- اے سی ڈرائیو میں الیکٹرونکس سرکٹ پیچیدہ ہے، اس لیے خرابی کو درست کرنا مہنگا ہے۔
- اے سی ڈرائیوز ایک نقلی لپ پیدا کرتی ہیں، ایک کامل سائن ویو نہیں۔ جو پاور کی مساوات کو نیچا دکھاتے ہیں۔

اے سی ڈرائیو کے اجزاء

وریلے فریکوئنسی ڈرائیو ایک آلہ ہے جو ڈرائیو سسٹم میں استعمال ہوتا ہے جس میں درج ذیل تین اہم ذیلی سسٹم ہوتے ہیں۔ اے سی موٹر، مین ڈرائیو کنٹرولر اسمبلی، اور ڈرائیو / آپریٹر انٹرفیس جیسا کہ Fig 3 میں ہے۔

(یا کرنٹ) اور فریکوئنسی کو مختلف کرنے کے لیے استعمال ہونے والا سب سے سیدھا میتھڈ ہے۔ SPWM کنٹرولر قاسی - سنسویل کے ساتھ، وریبلے - نبض کی چوڑائی کا آؤٹ پٹ آری ٹوتھڈ کیریئر سگنل کے چورابوں سے ایک مائیولنگ سائنوسائیڈل سگنل کے ساتھ بنایا جاتا ہے جو آپریٹنگ فریکوئنسی کے ساتھ ساتھ وولٹیج (یا کرنٹ) میں بھی وریبلے ہوتا ہے۔ ایک ایمبیڈڈ مائیکرو پروسیسر VFD کنٹرولر کے مجموعی آپریشن کو کنٹرول کرتا ہے۔ مائیکرو پروسیسر کی بیسک پروگرامنگ بطور صارف فراہم کی جاتی ہے۔ ناقابل رسائی فرم ویئر - ڈسپلے، متغیر، اور فنکشن بلاک پیرامیٹرز کی صارف پروگرامنگ VFD، موٹر، اور چلنے والے آلات کو کنٹرول، حفاظت اور نگرانی کے لیے فراہم کی جاتی ہے۔

آپریٹر انٹرفیس

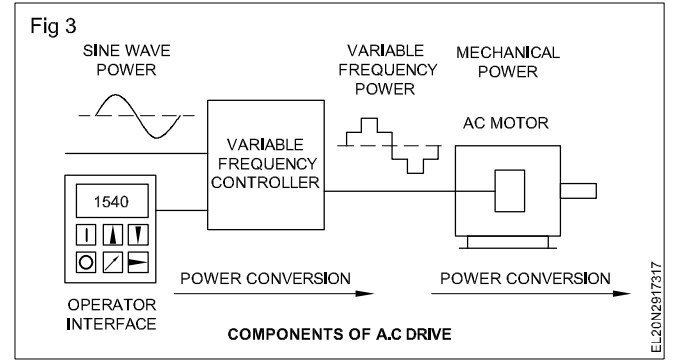
آپریٹر انٹرفیس آپریٹر کو موٹر کو اس پار کرنے اور پریوینٹر اور آپریٹنگ سپیڈ کو ایڈجسٹ کرنے کا ذریعہ فراہم کرتا ہے۔ اضافی آپریٹر کے کنٹرول کے ایکٹو میں الٹ جانا، اور مینول سپیڈ کی ایڈجسٹمنٹ اور ایکسٹرنل عمل کنٹرول سگنل سے آٹومیٹک کنٹرول کے درمیان سوچ کرنا شامل ہو سکتا ہے۔ آپریٹر انٹرفیس میں اکثر ایک حروف نمبری ڈسپلے اور / یا اشارے کی روشنی اور میٹر شامل ہوتے ہیں تاکہ ڈرائیو کے آپریشن کے بارے میں معلومات فراہم کی جا سکیں۔

ایک آپریٹر انٹرفیس کی پیڈ اور ڈسپلے یونٹ اکثر VFD کنٹرولر کے سامنے فراہم کیا جاتا ہے جو Fig 3 میں دکھایا گیا ہے۔ کی پیڈ ڈسپلے یونٹ اکثر کیبل ہو سکتا ہے - VFD کنٹرولر سے تھوڑی دوری پر کنکشن اور نصب کیا جاتا ہے۔ ان کو ان پٹ اور آؤٹ پٹ (I/O) ٹرمینلز بھی فراہم کیے جاتے ہیں جو پش بٹن، سونچز، اور دیگر آپریٹر انٹرفیس ڈیوائسز یا کنٹرول سگنلز کو جوینٹس تے ہیں۔ ایک سیریل کمیونیکیشن پورٹ بھی اکثر دستیاب ہوتا ہے جو VFD کو کمپیوٹر کے استعمال سے لے آؤٹ دینے، ایڈجسٹ کرنے، نگرانی کرنے اور کنٹرول کرنے کی اجازت دیتا ہے۔

اے سی ڈرائیو کا آپریشن

جب VFD اس پار ہوتا ہے تو لاگو فریکوئنسی اور وولٹیج کو کنٹرول شدہ شرح پر بڑھایا جاتا ہے یا لوڈ کو تیز کرنے کے لیے بڑھایا جاتا ہے۔ یہ اس پار کرنے کا میتھڈ عام طور پر ایک موٹر کو اس کے ریٹیڈ ٹارک کا 150% تیار کرنے کی اجازت دیتا ہے جب کہ VFD کم سپیڈ کی حد میں مینز سے اپنے ریٹیڈ کرنٹ کا 50% سے بھی کم نکال رہا ہے۔ ایک VFD کو ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے تاکہ ایک مستحکم 150% اس پار ہونے والا ٹارک اسٹیٹس سٹیل سے پوری سپیڈ تک پیدا ہو۔ تاہم، موٹر کولنگ خراب ہو جاتی ہے اور اس کے نتیجے میں زیادہ گرمی ہو سکتی ہے کیونکہ سپیڈ کم ہو جاتی ہے کہ سلینٹ ٹارک کے ساتھ طویل کم سپیڈ آپریشن عام طور پر الگ سے موٹرانڈ پنکھے کی وینٹیلیشن کے بغیر ممکن نہیں ہوتا ہے۔

VFD کے ساتھ، رکنے کی لے آؤٹ اس پار ہونے والی لے آؤٹ کے بالکل برعکس ہے۔ موٹر پر لگائی جانے والی فریکوئنسی اور وولٹیج کو کنٹرول شدہ شرح سے نیچے لایا جاتا ہے۔ جب فریکوئنسی صفر تک پہنچ جاتی ہے تو موٹر بند ہو جاتی ہے۔ بریکنگ لگانے کی انرجی کو ختم کرنے کے لیے بریکنگ سرکٹ (ٹرانزسٹر کے ذریعے کنٹرول کیا جانے والا ریزسٹر) شامل کر کے اضافی بریکنگ ٹارک حاصل کیا جا سکتا ہے۔



اے سی موٹر

وی ایف ڈی سسٹم میں استعمال ہونے والی اے سی الیکٹرک موٹر عام طور پر تین فیز انڈکشن موٹر ہوتی ہے۔ کچھ قسم کی سنگل فیز موٹرز استعمال کی جا سکتی ہیں، لیکن 3 فیز موٹرز کو عام طور پر ترجیح دی جاتی ہے۔ مختلف قسم کی ہم آہنگی والی موٹریں کچھ حالات میں میرٹس پیش کرتی ہیں، لیکن 3 فیز انڈکشن موٹرز زیادہ تر مقاصد کے لیے موزوں ہیں اور عام طور پر سب سے زیادہ اقتصادی موٹر سلیکشن ہیں۔ وہ موٹریں جو فکسڈ اسپیڈ آپریشن کے لیے بنائی گئی ہیں اکثر استعمال ہوتی ہیں۔ ایلویوٹڈ - انڈکشن موٹرز پر عائد وولٹیج کے دباؤ جو کہ VFDs کے ذریعے فراہم کیے جاتے ہیں اس کی ضرورت ہوتی ہے کہ اس طرح کی موٹروں کو یقینی طور پر انورٹر - فیڈ ڈیوٹی کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہو۔

کنٹرولر: VFD کنٹرولر ایک ٹھوس - ریاستی پاور الیکٹرانکس کی تبدیلی ہے، سسٹم جو تین الگ الگ سب سسٹمز، ایک ریگنیفائر برج کنورٹر، ایک ڈائریکٹ کرنٹ (ڈی سی) لنک، اور ایک انورٹر پر مشتمل ہے۔ وولٹیج - سورس انورٹر (VSI) ڈرائیو سب سے عام قسم کی ڈرائیو ہیں۔ زیادہ تر ڈرائیو اے سی سے اے سی ڈرائیو ہوتی ہیں جس میں وہ اے سی لائن ان پٹ کو اے سی انورٹر آؤٹ پٹ میں تبدیل کرتی ہیں۔ تاہم، کچھ ایپلی کیشنز جیسے عام ڈی سی بس یا سولر ایپلی کیشنز میں، ڈرائیو کو ڈی سی - اے سی ڈرائیو کے طور پر لے آؤٹ دیا جاتا ہے۔ VSI ڈرائیو کے لیے سب سے بیسک ریگنیفائر کنورٹر کو 3 فیز، سکس پلس، فل ویو ڈائیوڈ برج کے طور پر لے آؤٹ دیا گیا ہے۔

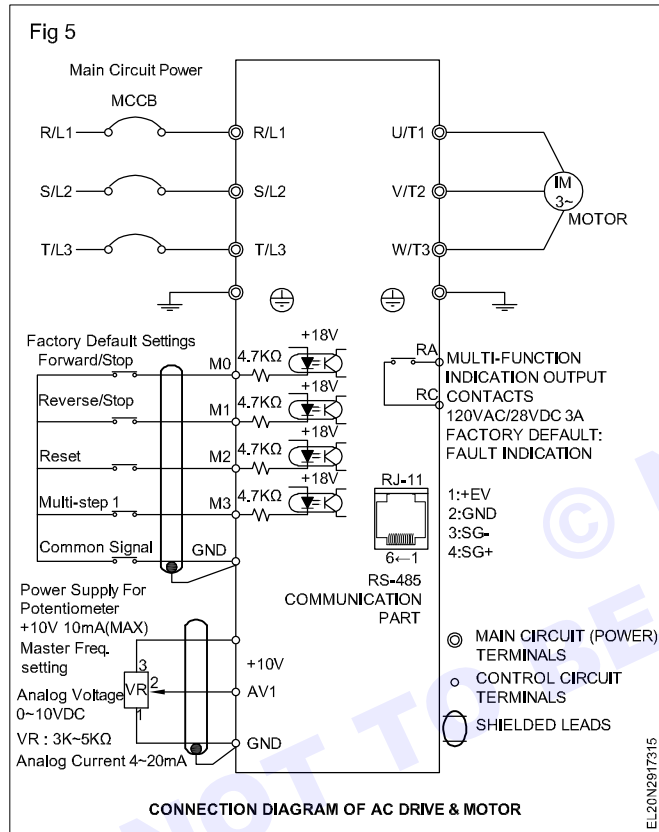
VSI ڈرائیو میں، ڈی سی لنک ایک کپیسٹر پر مشتمل ہوتا ہے جو کنورٹر کے ڈی سی آؤٹ پٹ ریرج کو ہمسٹاب کرتا ہے اور انورٹر کو سخت ان پٹ فراہم کرتا ہے۔ اس فلٹر شدہ ڈی سی وولٹیج کو انورٹر - فیڈ کے ایکٹو سوئیچنگ ایلیمینٹس کا استعمال کرتے ہوئے قاسی - سنسویل اے سی وولٹیج آؤٹ پٹ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ VSI ڈرائیو فیز کنٹرولڈ کرنٹ - سورس انورٹر (CSI) اور لوڈ - کمیوٹیڈ انورٹر (LCI) ڈرائیو سے زیادہ پاور ایلیمینٹاور کم ہارمونک ڈسٹورشن فراہم کرتی ہیں۔

وریبلے ٹورک ایپلی کیشنز میں وولٹ کے لیے موزوں ہے - فی ہرٹز (V/Hz) ڈرائیو کنٹرول۔ اے سی موٹر کی خصوصیات کا تقاضہ ہے کہ انورٹر کے آؤٹ پٹ کی وولٹیج کی شدت کو ایک لنیر V/Hz تعلق میں مطلوبہ لوڈ ٹارک سے ملنے کے لیے ایڈجسٹ کیا جائے۔ مثال کے طور پر، 415V، 50Hz موٹر، یہ لنیر V/Hz تعلق $V/Hz = 415/50 = 8.3$ ہے۔

اگرچہ اسپیس ویکٹر پلس وائیڈتھ مائیولیشن (SVPWM) تیزی سے مقبول ہوتا جا رہا ہے، قاسی - سنسویل (PWM) SPWM ڈرائیو موٹر وولٹیج

اے سی ڈرائیو میں، فرنٹ پینل میں ان پٹ پاور ٹرمینلز ہیں جیسے R/L_1 ، S/L_2 اور T/L_3 جہاں 3 فیز اے سی 415V، 50Hz سپلائی کنکشن ہے۔ 3 فیز انڈکشن موٹر آؤٹ پٹ پاور ٹرمینلز سے جڑی ہوئی ہے۔ U/I ، V/T_2 اور W/T_3 ۔

کنٹرول ٹرمینلز ہیں مثلاً $AV1$ ، $10V+$ ، GND ، $M3$ ، $M2$ ، $M1$ ، $M0$ وغیرہ اس پار کرنے / روکنے / الٹے اور سپیڈ کنٹرول کرنے کے لیے۔ نام اور مقامات Fig 5 میں دیے گئے ہیں۔



ڈی سی ڈرائیو کے پیرامیٹر کی سیٹنگ

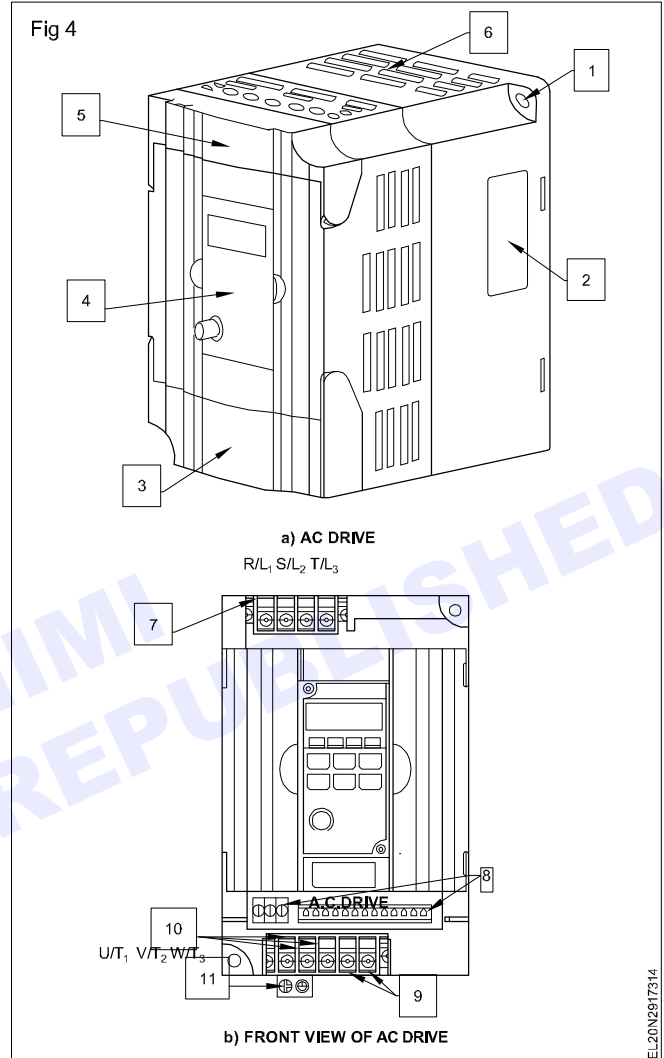
جیسا کہ پچھلے باب میں زیر بحث آیا، ڈی سی موٹر کی سپیڈ براہ راست آرمیچر وولٹیج (E_b) کے متناسب ہے اور فیلڈ کرنٹ (I_f) کے الٹا متناسب ہے اور آرمیچر کرنٹ (I_a) بھی متناسب موٹر ٹارک ہے۔

آرمچر کنٹرول شدہ ڈی سی ڈرائیو میں، ڈرائیو یونٹ ریٹیڈ سپیڈ تک کسی بھی سپیڈ سے ریٹیڈ کرنٹ اور ٹارک فراہم کرتا ہے۔

Fig 6 دکھاتا ہے بیسک آپریٹر پینل (BOP) سامنے والے پینل پر فراہم کردہ کی پیڈ کا مقصد ڈرائیو کو کنٹرول کرنا ہے۔

LCD کا استعمال پیرامیٹر کی نگرانی کے لیے کیا جاتا ہے۔ موٹر کو اس پار کرنے کے لیے 'آن' کلید کو دبانا ہوگا، اور موٹر کو پریوینٹر کے لیے 'آف' کلید کو دبانا ہوگا۔ انچنگ آپریشن کے لیے 'JOG' کلید فراہم کی گئی ہے۔

مختلف برانڈز کی مختلف ریٹنگز والی اے سی ڈرائیوز مارکیٹ میں دستیاب ہیں۔ یہ عام طور پر دھاتی دیسٹاب میں جمع ہوتا ہے۔ فرنٹ پینل میں پاور ان پٹ اور آؤٹ پٹ ٹرمینلز، کنٹرول ٹرمینلز، ڈرائیو کو کنٹرول کرنے کے لیے کی پیڈ (آپریٹر انٹرفیس) وغیرہ ہیں۔ اس میں ڈرائیو کو پروگرام کرنے کے لیے پی سی سے کنکشن کرنے کا انتظام ہے۔



اب حصے ذیل میں دینے گئے ہیں اور Fig 4a & b میں دکھائے گئے ہیں

1 بڑھتے ہوئے سکرو کے ڈرلنگ

2 نام کی پلیٹ کا لیبل

3 نیچے کا احاطہ

4 ڈیجیٹل کیپیڈ

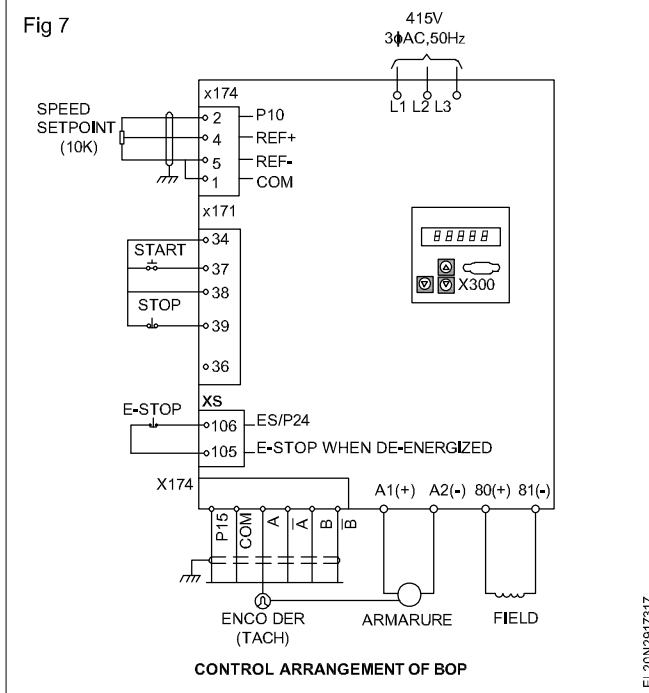
5 اوپری کور

6 وینٹیلیشن ہول

7 ان پٹ ٹرمینلز

8 ان پٹ / آؤٹ پٹ ٹرمینلز کو کنٹرول کریں۔

9 ایکسٹرنل بریکنگ ریزسٹر ٹرمینل



کچھ ڈی سی ڈرائیوز میں کنٹرولر کے اس پارہونے کے بعد آرمر ان پٹ وولٹیج کو کنٹرول کر کے موٹر کی سپیڈ کو مختلف کرنے کے لیے سپیڈ ایڈجسٹ کرنے والا پوٹینومیٹر فراہم کیا جاتا ہے۔ بعض اوقات سپیڈ کو ایڈجسٹ کرنے والے پوٹینومیٹر کی جگہ ٹارک ایڈجسٹ کرنے والا ممکنہ میٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ موٹر آرمر میں ڈی سی کرنٹ کو کنٹرول کر کے موٹر ٹارک کو کنٹرول کرتا ہے۔

ڈی سی موٹر کی سپیڈ کو اس پار کرنا اور کنٹرول کرنا

جب BOP میں 'آن' بٹن دبایا جائے گا تو موٹر چلنا اس پار ہو جائے گی۔ 'P' بٹن اور Δ استعمال کر کے مطلوبہ سپیڈ حاصل کی جا سکتی ہے۔ بٹن جب "آف" بٹن دبایا جائے گا تو موٹر رک جائے گی لیکن اے سی لائن وولٹیج کنٹرولر سے کنکشن رہتا ہے اور مکمل فیلڈ وولٹیج موجود ہے۔ آرمر وولٹیج کو کم کر کے صفر کر دیا گیا ہے۔ "آن" بٹن کو دوبارہ بانے پر موٹر پہلے سے طے شدہ سپیڈ پر تیز ہو جائے گی۔

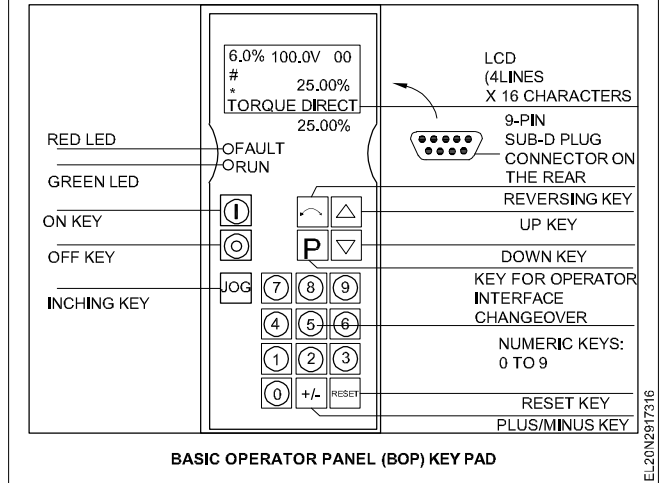
انچنگ آپریشن

انچنگ آپریشن کے لیے 'JOG' پوزیشن کا سلیکشن کیا جانا چاہیے۔ پھر کنٹرولر صرف اس ٹائمٹک ورک کرے گا جب تک "آن" بٹن کو دبایا جاتا ہے۔

روٹیشن کی ڈائریکشن تبدیل کرنا

کچھ ماڈل میں موٹر کی روٹیشن کی ڈائریکشن کو تبدیل کرنے کے لیے ایک 'ریورسنگ سوئچ' فراہم کیا جاتا ہے۔ یہ سوئچ موٹر آرمر کنکشن میں پول یت کو تبدیل کرنے کے لیے ذمہ دار ہے۔ سب سے پہلے 'آن' بٹن دبا کر موٹر کو اسٹارٹ کریں۔ موٹر آگے کی ڈائریکشن چلے گی۔ روٹیشن کی ڈائریکشن تبدیل کرنے کے لیے، "آف" بٹن دبائیں اور بقیہ بنائیں کہ موٹر مکمل طور پر بند ہو گئی ہے۔ اب ریورسنگ بٹن دبائیں اور پھر "آن" بٹن دبائیں۔ موٹر اب الٹی ڈائریکشن میں چلے گی۔ ریورسنگ کلید میں ایک پروویژن ہے جو ایک ڈائریکشن سے دوسری ڈائریکشن براہ راست منتقلی کو روکتا ہے۔

Fig 6



(Δ) یا (V) کلیدی اقدار کو بڑھانے یا کم کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ عددی کلیدیں بھی براہ راست اقدار میں داخل ہونے کے لیے استعمال کی جا سکتی ہیں۔

ڈرائیو کی حیثیت کو ظاہر کرنے کے لیے ایل ای ڈی اشارے فراہم کیے گئے ہیں۔ گرین ایل ای ڈی سسٹم کے چلنے کی نشاندہی کرتا ہے جہاں ریڈ ایل ای ڈی اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ خرابی واقع ہونے پر۔

ڈی سی ڈرائیو کی پروگرامنگ پرسنل کمپیوٹر (PC) کے ذریعے بھی ممکن ہے۔ اس مقصد کے لیے پی سی کو انٹرفیسنگ کیبل کے ذریعے جوینٹس نے کے لیے ایک کنیکٹر عقبی پنل پر فراہم کیا گیا ہے۔

مختلف برائڈز کے لیے کلید کے نام، ڈسپلے لے آؤٹ وغیرہ کے لحاظ سے تغیرات ہو سکتے ہیں۔

ڈی سی ڈرائیو کے ذریعے موٹر کا آپریشن

Fig میں کنٹرول کے انتظامات کو دکھایا گیا ہے جسے بیسک آپریٹر پنل (BOP) کہا جاتا ہے۔

ان پٹ سپلائی کنکشنز اور آرمر اور فیلڈ کنکشن کو Fig 7 میں اچھی طرح سے دکھایا گیا ہے۔ ان پٹ 3 فیز اے سی، 415V، 50Hz سپلائی کو، L_2 اور L_3 سے جوینٹس 1 جا سکتا ہے۔ آرمر A_1 اور A_2 کے درمیان جڑا وائڈنگ ہے جہاں فیلڈ B_0 اور B_1 کے درمیان جڑا وائڈنگ ہے (ٹرمنل کے نام مختلف ہو سکتے ہیں قسم اور بنانے کے لحاظ سے) ایک سامان گراؤنڈ کنڈکٹر (گراؤنڈ وائر) کو کنٹرولر ماؤنٹنگ پنل سے کنکشن ہونا چاہیے۔ سسٹم میں موجود دیگر اہم اجزاء یعنی موٹر، ڈرائیو انکلوژر انسولیشن ٹرانسفارمر کیس (اگر استعمال ہو) سے الگ آلات گراؤنڈ کنڈکٹرز کو بھی کنٹرول کنکشن پوائنٹ سے لگاتار کنکشن ہونا چاہیے۔

فراہم کردہ اے سی ان پٹ سپلائی کنٹرولر کی نام پلیٹ پر دی گئی وولٹیج اور فریکوئنسی سے مماثل ہونی چاہیے۔ غیر مناسب وولٹیج آلات کو لوسس پہنچا سکتا ہے اور ناکافی کرنٹ ڈرائیو کے ورک کو خراب کرنے کا سبب بنے گا۔ پاور کی مداخلت کے امکان کو ختم کرنے کے لیے ٹیکو میٹر اور تمام نچلے درجے کے سگنل سرکٹ کے لیے شیلڈ کیبل کی سفارش کی جاتی ہے۔

ڈی سی ڈرائیو کی انسٹالیشن ، کنکشن اور آپریشن کے دوران احتیاطی تدابیر

- اس بات کو یقینی بنائیں کہ تمام پیچ مناسب ٹارک کی درجہ بندی پر سخت ہیں۔
- انسٹالیشن کے دوران، تمام مقامی الیکٹریک اور حفاظتی کوڈز پر عمل کریں۔
- اس بات کو یقینی بنائیں کہ مناسب حفاظتی آلات (سرکٹ بریکر ایم سی بی یا فیوز) پاور کی فراہمی اور ڈی سی ڈرائیو کے درمیان جڑے ہوئے ہیں۔
- اس بات کو یقینی بنائیں کہ ڈرائیو مناسب طریقے سے مٹی کی گئی ہے۔
- جب ڈی سی ڈرائیو پر پاور لگائی جائے تو وائرنگ کو نہ جوتشیں یں اور نہ ہی ہٹا دیں۔

اے سی ڈرائیو کی پیرامیٹر سیٹنگ

جیسا کہ پہلے بتایا گیا ہے کہ اے سی انڈکشن موٹر کی سپیڈ (N) لاگو پاور سپلائی کے وولٹیج (V) اور فریکوئنسی (f) کے براہ راست متناسب ہے۔ بیسک سپیڈ کی حد کے اندر، ٹارک (T) کو کانسنٹنٹ وولٹیج / فریکوئنسی (V/F) تناسب کو برقرار رکھ کر کانسنٹنٹ رکھا جا سکتا ہے۔ سپیڈ کو بڑھا کر بیسک سپیڈ کی حد سے اوپر کرنا بھی ممکن ہے لیکن ٹارک کی قیمت پر۔

(VFD/VVFD) (متغیر وولٹیج متغیر فریکوئنسی ڈرائیو) ڈرائیوز کو اے سی موٹرز کے موٹر سپیڈ کنٹرول کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے ڈرائیوز کے استعمال کے میرٹس پہلے ہی بیان کیے جا چکے ہیں۔

اے سی ڈرائیو میں ایک فرنٹ پینل ہے جس میں دو حصے ہیں۔ ڈسپلے پینل اور کیبڈ۔ ڈسپلے پینل پیرامیٹر ڈسپلے کے ساتھ فراہم کیا گیا ہے اور اے سی ڈرائیو کے آپریشن اسٹیٹس کو ظاہر کرتا ہے۔ کی پیڈ صارفین اور اے سی ڈرائیوز کے درمیان پروگرامنگ انٹرفیس فراہم کرتا ہے۔ Fig 8 کے سامنے والے پینل پر بٹن اور ڈسپلے یونٹ کا مقام دکھاتا ہے۔ اے سی ڈرائیو۔

موڈ / ری سیٹ بٹن

اس بٹن کو بار بار دبائے سے ڈسپلے اے سی ڈرائیو پر اسٹیٹس دکھائے گا جیسے کہ ریفرنس فریکوئنسی اور آؤٹ پٹ کرنٹ۔ اگر کسی خرابی کی وجہ سے ڈرائیو رک جائے تو پہلے غلطی کو درست کریں، پھر ڈرائیو کو دوبارہ لے آؤٹ دینے کے لیے اس بٹن کو دبائیں۔

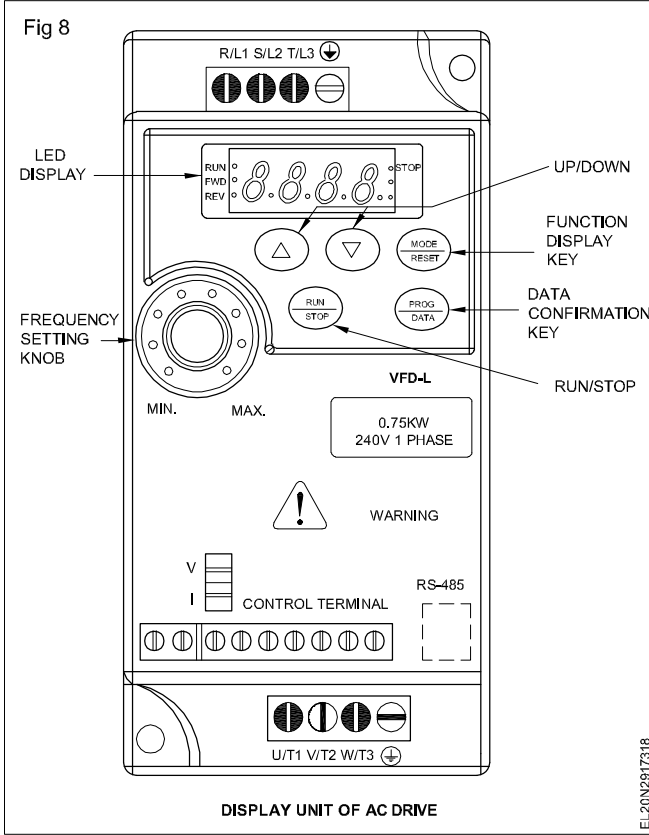
پروگرام / ڈیٹا بٹن

اس بٹن کو دبائے سے درج کردہ ڈیٹا کو اسٹور کیا جائے گا یا فیکٹری میں ذخیرہ شدہ ڈیٹا دکھا سکتا ہے۔

رن / اسٹاپ بٹن

اے سی ڈرائیو آپریشن کو 'اسٹارٹ' یا 'اسٹاپ' کرنے کے لیے اس بٹن کو دبانا ہوگا۔

یہ بٹن صرف اے سی ڈرائیو کو 'روکنے' کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے، جب اسے ایکسٹرنل کنٹرول ٹرمینلز کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔



یوپیڈی / نیچے بٹن

'اوپر' یا 'ڈاؤن' بٹن کو دبائے سے لمحہ بہ لمحہ پیرامیٹر کی لے آؤٹ کو تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ یہ کلید مختلف آپریشننگ اقدار یا پیرامیٹرز کے ذریعے سکرول کرنے کے لیے بھی استعمال کی جا سکتی ہے۔ 'اوپر' یا 'نیچے' بٹن کو لمحہ بہ لمحہ دبائے سے اس میں پیرامیٹر کی لے آؤٹ بدل جائے گی۔ سنگل یونٹ میں اضافہ۔ لے آؤٹ کی حد میں تیزی سے چلانے کے لیے، 'یچے' دبائیں اور بٹن کو دبائے رکھیں۔

فریکوئنسی لے آؤٹ نوب

اس نوب کا استعمال کرتے ہوئے، فریکوئنسی کی تبدیلی کی جا سکتی ہے۔

RS-485 کمنوکسن پورٹ

اے سی ڈرائیو کی پروگرامنگ پرسنل کمپیوٹر (PC) کے ذریعے بھی کی جا سکتی ہے۔ اس کے لیے ڈرائیو کو پی سی کے ساتھ RS-485 پورٹ کے ذریعے انٹرفیس کیا جانا چاہیے۔

'RUN'، 'FWD' اور 'REV' جیسی ڈرائیو کی حیثیت کو ظاہر کرنے کے لیے ڈسپلے یونٹ میں LED ڈسپلے بھی دیے گئے ہیں۔

ڈرائیو کے ذریعے اے سی موٹر کا آپریشن

موٹر اور ڈرائیو کنکشن کو Fig 9 میں اچھی طرح سے دکھایا گیا ہے۔ A 3, 415V, 50Hz اے سی سپلائی ڈرائیو ان پٹ ٹرمینلز R/L₁, S/L₂ اور T/L₃ سے کنکشن ہے۔ اسی طرح اس ڈرائیو کے آؤٹ پٹ ٹرمینلز جیسے U/T₁, V/T₂ اور W/T₃ فیز انڈکشن موٹر سے جڑے ہوئے ہیں۔ ٹرمینل کے نام مختلف ہو سکتے ہیں قسم اور بنانے پر منحصر ہے ان پٹ اینڈ اور آؤٹ پٹ اینڈ دونوں کو الگ الگ مٹی کیا جاتا ہے۔

فراہم کردہ اے سی ان پٹ سپلائی، نام پلیٹ پر دی گئی وولٹیج اور فریکوئنسی سے مماثل ہونی چاہیے۔ غلط وولٹیج ڈرائیو کو لووس پہنچا سکتا ہے۔

پروگرامنگ Δ اور کے ساتھ مل کر 'موڈ' اری سپیڈ 'بٹن کے ذریعے کی جا سکتی ہے۔ بٹن اور ڈرائیو کی سپیڈ کو ان بٹنوں کا استعمال کر کے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ڈرائیو 'ان / اسٹاپ بٹن کے ذریعے اس پارہوتی ہے۔

موٹر کو مطلوبہ سپیڈ کے لیے پروگرامنگ کے ذریعے مختلف سپیڈ سے چلایا جا سکتا ہے۔

تصویر 10a میں موجود سرکٹ موٹر کو فیز کنٹرولڈ ہاف ویو پاور فراہم کرتا ہے۔ یعنی منفی ہاف سائیکل میں سے ایک، ایس سی آر کرنٹ کے بہاؤ کو منفی ہاف سائیکل میں روکتا ہے، ایس سی آر کرنٹ کے بہاؤ کو منفی ڈائریکشن میں روکتا ہے جس کی وجہ سے موٹر ایک پلے او ڈائریکٹ کرنٹ سے چلتی ہے جس کا امپلٹیڈ اس کے فیز کنٹرول پر منحصر ہوتا ہے۔ ایس سی آر Fig 10 میں دکھایا گیا سرکٹ کا آپریشن مندرجہ ذیل ہے۔

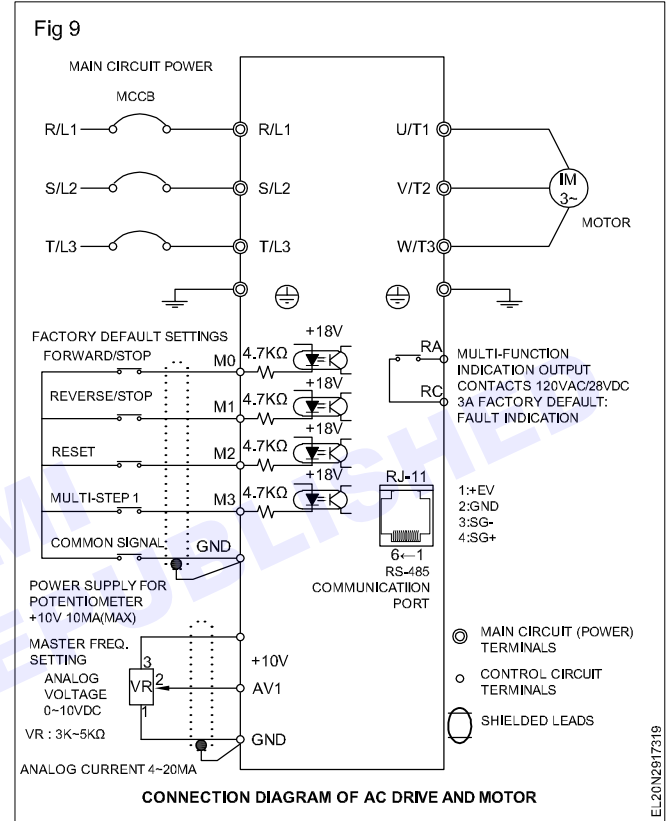
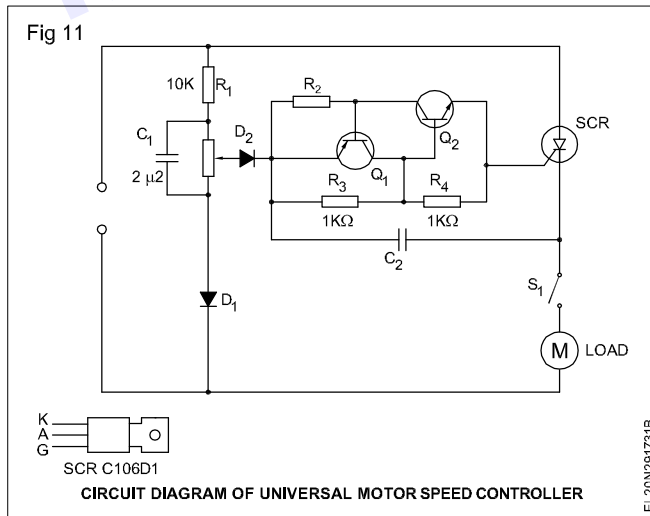
- یہ فرض کرتے ہوئے کہ موٹر چل رہی ہے، سرکٹ میں پوائنٹ A پر وولٹیج ڈائیڈ D_1 کے فارورڈ ڈراپ، SCR کے گیٹ ٹو کیتھوڈ ڈراپ، اور موٹر میں بقایا mmf سے پیدا ہونے والے ایای ایم ایف سے بڑا ہونا چاہیے۔ SCR ٹرگرنگ کرنے کے لیے کافی فارورڈ فلو۔

- ایک مثبت ہاف سائیکل کے لیے پوائنٹ A (AV) پر ویو کی شکل Fig 10b میں ہے اور DV، SCR، DV اور موٹر سے ڈیولپمنٹ ایای ایم ایف MV کے ساتھ ہے۔ فیز کا زاویہ جس پر SCR ڈائنمک ہو گا عمودی نقطے والی لائن سے دکھایا گیا ہے۔

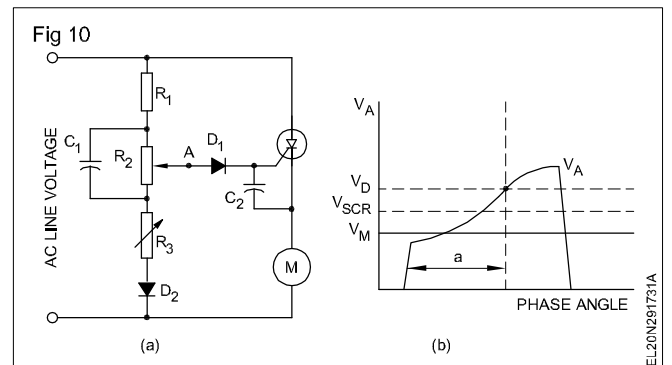
- کسی بھی وجہ سے اگر موٹر کی سپیڈ بڑھ جاتی ہے، تو MV بڑھے گا، ٹرگر وکر کے ساتھ ساتھ اوپر کی طرف اور دائیں طرف جائے گا تاکہ SCR ہاف میں بعد میں ڈائنمک ہو جائے۔ سائیکل اس طرح موٹر کو م پاور فراہم کرتا ہے، جس کی وجہ سے یہ سست اسی طرح، اگر موٹر کی سپیڈ کم ہو جاتی ہے، تو ٹرگر پوائنٹ بائیں طرف اور نیچے کی طرف جائے گا، جس کی وجہ سے SCR ہاف سائیکل کے اس پارمیں ڈائنمک ہو جائے گا اور موٹر کو زیادہ پاور فراہم کرے گا اور اس طرح اس کی سپیڈ تیز ہو جائے گی۔

- ریزسٹرس R_1, R_2, R_3 کے ساتھ ڈائیڈ D_1 اور C_1 ایک ریمپ جنریٹر بناتے ہیں۔ کیپیسٹر C_1 کو مثبت ہاف سائیکل کے دوران وولٹیج ڈائیڈ D_1 سے چارج کیا جاتا ہے۔ D_2 ڈائیڈ منفی ہاف سائیکل کے دوران منفی کرنٹ کے بہاؤ کو روکتا ہے، اس لیے C_1 منفی ہاف سائیکل کے دوران R_2 اور R_3 کے ذریعے خارج ہوتا ہے۔ R_2 کی ویلیو کو تبدیل کرنے سے ٹرگرنگ زاویہ α میں فرق ہوتا ہے۔

یونیورسل موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے سرکٹ کا ایک عملی ورژن Fig 11 میں ہے۔



SCR کا استعمال کرتے ہوئے یونیورسل موٹر کا سپیڈ کنٹرول: زیادہ تر گھریلو آلات جیسے الیکٹرک ڈرلنگ مشین، مکسر وغیرہ میں یونیورسل الیکٹرک موٹرز شامل ہیں۔ پہلے زیر بحث آدھی ویو یا مکمل ویو کنٹرول میں سے کوئی بھی یونیورسل موٹر کی سپیڈ کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یونیورسل موٹر میں کچھ منفربیشن خصوصیات ہیں جو ان کی سپیڈ کو بہت آسانی اور موثر طریقے سے کنٹرول کرنے کی اجازت دیتی ہیں فیڈ پیچھے سرکٹ Fig 10 میں ہے۔



طرح $Q_1 - Q_2$ اور C_2 نیٹ ورک تقریباً کسی بھی SCR کو اس قابل بناتا ہے کہ اس کی حساسیت کی خصوصیات سے قطع نظر سرکٹ میں استعمال کیا جا سکے۔

یونیورسل موثر اسپڈ کنٹرول سرکٹ Fig 11 میں ہے جو ایک کنٹرول کے ذریعے موثر کی سپیڈ کو صفر سے 75 فیصد تک آسانی سے تبدیل کرنے کے قابل بناتا ہے۔ اس میں بلٹ ان فیڈ پیچھے معاوضے کو بھی شامل کیا ی ابے تاکہ کسی بھی سپیڈ کی لے آؤٹ پر موثر کی سپیڈ کو عملی طور پر برقرار رکھا جا سکے، خواہ لوڈ کی تبدیلیوں سے کم۔

جیسا کہ دیکھا جا سکتا ہے، Fig 11 کا سرکٹ Fig 10 سے کافی ملتا جلتا ہے لیکن دو ٹرانزسٹروں اور چند ریزسٹروں کے اضافے کے لیے۔ Fig 11 میں، $Q_1 - Q_2$ کا عمل SCR کو ترسیل میں ڈائننامک کرنے کے لیے مناسب گیٹ کرنٹ فراہم کرنا ہے۔ $Q_1 - Q_2$ اور ان سے وابستہ ریزسٹرس وولٹیج کے حساس سوئچ کے طور پر ورک کرتے ہیں۔ ہر ہاف سائیکل میں، 1R 2C کے ذریعے چارج کرنے کے قابل ہے۔ جیسے ہی C_2 کے پار وولٹیج مناسب ویلیو تک بڑھ جاتا ہے۔

Q_1 اور Q_2 دونوں SCR کے گیٹ میں C_2 کو سوئچ آن اور جزوی طور پر ڈسچارج کرتے ہیں، اس طرح 1RV کی کسی بھی پرسنٹس ڈرائیو کی حدود سے آزاد، SCR گیٹ تک ہائی کرنٹ کی نبض فراہم کرتے ہیں۔ اس

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

وولٹیج سٹیبلائزر اور UPS (Voltage stabilizer and UPS)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سٹیبلائزر کا بیسک تصور بیان کریں
- بلاک ڈیاگرام بنائیں اور ہر بلاک کے ورک کی وضاحت کریں
- مختلف قسم کے وولٹیج اسٹیبلائزرز کے ورک کرنے کی وضاحت کریں
- UPS سسٹم کی بیسک باتیں بیان کریں
- آف لائن UPS کے بلاک ڈیاگرام اور اس کے مختلف کنٹرولز اور ایکٹو کی وضاحت کریں
- بلاک ڈیاگرام آن لائن UPS اور میرٹس اور ڈیمرٹس کی وضاحت کریں۔

وولٹیج سٹیبلائزر

کرنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ پاور سپلائی وولٹیجز کو IS کے مطابق ریٹیڈ وولٹیج کے 5% سے زیادہ نہیں گرنا چاہیے اور نہ ہی بڑھنا چاہیے۔

عام طور پر استعمال ہونے والے الیکٹریک آلات میں وولٹیج کی مختلف حالتوں کا اثر ذیل میں دیا گیا ہے۔

یہ ایک الیکٹریکل سپلائی ڈیوائس ہے جسے الیکٹرانک سرکٹ کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے جو ہائی ان پٹ سپلائی وولٹیج میں فرق سے قطع نظر کانسٹنٹ آؤٹ پٹ وولٹیج دیتا ہے یا اگر ان پٹ وولٹیج بہت کم یا بہت زیادہ ہو تو آؤٹ پٹ سرکٹ کو منقطع کر دیتا ہے۔

ہر الیکٹریک ڈیوائس کو زیادہ سے زیادہ کارکردگی اور سروس کی زیادہ سے زیادہ طوالت کے لیے ایک مخصوص ریٹیڈ وولٹیج پر ورک

سیریل نمبر	سامان کا نام	کم وولٹیج	ہائی وولٹیج
1	تاپڈیٹ چراغ	اگر وولٹیج کم ہو جائے تو لیمپ کی کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔	انتہائی صورتوں میں چراغ کی زندگی کم ہو جاتی ہے یا چراغ فیوز ہو جاتا ہے۔
2	فلوروسینٹ لیمپ	اگر وولٹیج بہت کم ہے تو چراغ روشن نہیں ہوگا۔	ٹیوب / ٹیل گھٹنے کی زندگی کم ہو جاتا ہے
3	الیکٹریک چولہا، الیکٹریک آنرن واٹر ہیٹر، ٹوسٹر وغیرہ۔	حرارتی ٹائمکو بڑھاتا ہے کیونکہ پیدا ہونے والی حرارت کم ہوتی ہے۔	حرارتی ایلیمینٹس یا حرارتی ایلیمینٹس کی زندگی کو کم کرتا ہے۔
4	پنکھے، ویکيوم کلینر	کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔	کم ہو گیا۔ سامان کی زندگی ہے
5	واشنگ مشین، فریج اور اینر کنڈیشنر	مشین کی موثر لائن سے زیادہ کرنٹ نکالے گی جس کے نتیجے میں زیادہ گرمی ہوتی ہے۔ موثر جو جلنے کا باعث بن سکتی ہے۔	موثر کی کنڈکٹریٹ ناورک ہو سکتی ہے اور اضافی کرنٹ کھینچ سکتی ہے جو جلنے کا باعث بن سکتی ہے۔
6	ریڈیو اور ٹیلی ویژن سیٹ	استقبالیہ کا ناقص معیار، ٹیلی ویژن سیٹس میں واضح نہیں ہوگی۔	سامان کی زندگی کم ہو گئی ہے۔

کچھ الیکٹرانک آلات جیسے رنگین ٹیلی ویژن سیٹس کو مینوفیکچررز نے ڈیزائن کیا ہے جس میں الیکٹرانک سٹیبلائزرز جیسے سوئچ موڈ پاور شامل ہیں۔ اس لیے ان آلات کے لیے اضافی ایکسٹرنل سٹیبلائزر فراہم کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔ (SMPS) سپلائز

1 سٹیپڈ وولٹیج سٹیبلائزر

a دستی

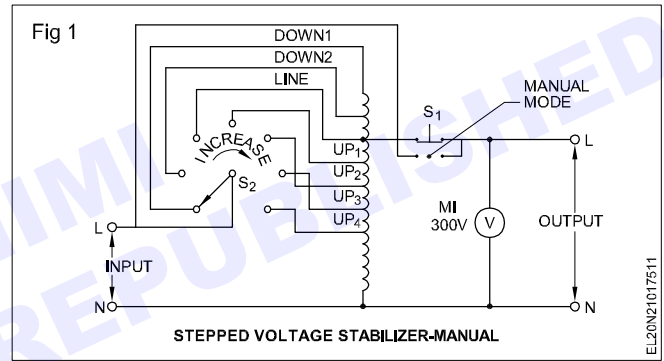
b آٹومیٹک ریلے کی قسم

2 سروو وولٹیج سٹیبلائزر

3 کانسنٹنٹ وولٹیج ٹرانسفارمر

سٹیپڈ وولٹیج سٹیبلائزر - مینونل قسم : Fig 1 ایک آٹو ٹرانسفارمر

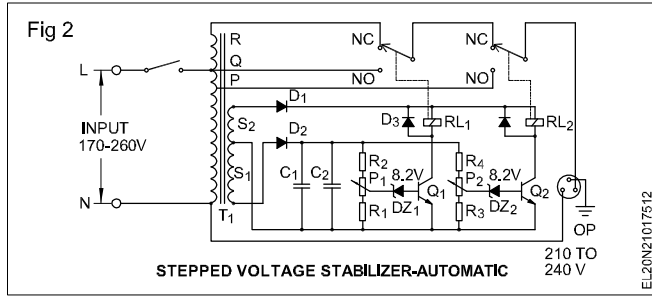
دکھاتا ہے جس میں آؤٹ پٹ وولٹیج بڑھ جاتا ہے کیونکہ نل کو تبدیل کرنے والے سوئچ S_1 کو گھڑی کی ڈائریکشن موڑ دیا جاتا ہے۔ آؤٹ پٹ وولٹیج کو آؤٹ پٹ سائیڈ میں وولٹ میٹر کو جوینٹس کر دیکھ اجا سکتا ہے جیسا کہ Fig 1 میں ہے۔ آؤٹ پٹ وولٹیج کو سیٹ ویلیو کے قریب بڑھانا یا کم کرنا نل کو تبدیل کرنے والے سوئچ S_2 کو مطلوبہ کے $\pm 10\%$ کے اندر مناسب ڈائریکشن میں گھما کر ممکن ہے۔ آؤٹ پٹ وولٹیج ایک پش بٹن سوئچ S_1 آنے والے وولٹیج کی پیمائش کرنے کے قابل بناتا ہے۔



سٹیپڈ وولٹیج سٹیبلائزر - آٹومیٹک قسم : Fig 2 ریلے کے ذریعے

چلنے والے آٹومیٹک قسم کا ایک سٹیپڈ وولٹیج سٹیبلائزر دکھاتا ہے۔ T_1 ایک آٹو ٹرانسفارمر ہے جس میں مغریکونٹنسی ٹیپنگز ہیں۔ S_1 اور $2S$ ریلے آپریشن کے لیے دو سیکنڈری ہیں۔ S_1 کے سیکنڈری وولٹیج و سینسنگ سرکٹ کے استعمال کے لیے درست اور فلٹر کیا جاتا ہے بکہ وولٹیج S_2 کو ریلے آپریشن کے استعمال کے لیے S_2 کو درست کیا گیا ہے اور ریلے آپریشن کے استعمال کے لیے فلٹر کیا گیا ہے۔ 1 اور P_2 پہلے سے سیٹ ریزسٹرس (متغیر ریزسٹرس) ہیں جو ایڈجسٹمنٹ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ P_1 ، R_1 اور R_2 زینر ڈائیڈز کو سینسنگ وولٹیج فراہم کریں۔ DZ_1 اور R_3 P_2 اور DZ_2 اور R_4 zener diode کو۔ $Q1$ اور $Q2$ دو ٹرانسسٹرز ہیں جو سوئچ کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ $RL1$ اور $RL2$ دو ریلے ہیں۔ جب ان پٹ وولٹیج کم ہو تو 200V سے کم کہیں۔ DZ_1 اور DZ_2 کام نہیں کرتے ہیں کیونکہ پہلے سے سیٹ ٹیپنگ پر وولٹیج ان کے زینر ڈائیڈز وولٹیج سے کم ہیں۔ یہ جس کی وجہ سے دونوں ٹرانزسٹرز کٹ جاتے ہیں اور ریلے آف پوزیشن میں ہوتے ہیں۔ ریلے کی آف پوزیشن پر، دونوں ریلے کے کوئی رابطے آٹو ٹرانسفارمر کے ٹرمینل R کو نہیں جوڑتے ہیں۔ آؤٹ پٹ جس کے نتیجے میں بوسٹر آؤٹ پٹ وولٹیج ہوتا ہے۔ جب ان پٹ وولٹیج 210V سے اوپر بڑھتا ہے، لیکن S_1 میں 240V سے کم وولٹیج متناسب بڑھتا ہے۔ یہ پہلے سے سیٹ ٹیپ وولٹیج کو بڑھاتا ہے، اس طرح زینر ڈائیڈز DZ_1

کنڈکٹ کرتا ہے اور اس لیے ٹرانسجسٹر Q_1 کو آن کر دیتا ہے۔ ریلے RL_1 آپریشن کرتا ہے اور سپلائی وولٹیج کو براہ راست NO کے ذریعے آؤٹ پٹ سے جوڑتا ہے۔ RL_1 کا رابطہ اور RL_2 کا NC رابطہ۔ اس آپریشن سے آؤٹ پٹ وولٹیج ہو گا۔ ان پٹ وولٹیج کی طرح۔



جب ان پٹ سپلائی وولٹیج 240V سے بڑھ جاتا ہے تو زینر ڈائیڈ DZ_2 سے وولٹیج حاصل کرتا ہے۔ اور اس وجہ سے کرتا ہے جو Q_2 بناتا ہے۔ پر یہ نتیجہ ریلے RL_2 کو متحرک کرتا ہے۔ اور آؤٹ پٹ NO سے لیا جاتا ہے۔ RL_2 کا نقطہ۔ آؤٹ پٹ وولٹیج کم ہو جاتا ہے یا روپے۔

عام طور پر 12V ڈی سی ریلے کی موجودہ درجہ بندی کے ساتھ رابطوں کو اسٹیبلائزرز کے لیے ترجیح دی جاتی ہے۔ ڈائیڈس یا کیپسیٹرز ٹرانسجسٹروں کی حفاظت کے لیے ریلے کوائل میں استعمال کیا جاتا ہے۔

جب ریلے آف ہو جاتے ہیں تو الٹ انڈسٹ ایم ایف سے۔ ایل ای ڈی اشارے کبھی کبھی موڈ کی نشاندہی کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ آپریشن کا جیسا کہ ہرن، نارمل، بوسٹ وغیرہ۔ سٹیپڈ وولٹیج سٹیبلائزر مختلف کے ساتھ دستیاب ہیں۔ ایک سے تین ریلے والے الیکٹرانک سرکٹس کی اقسام 200 - 240V کا آؤٹ پٹ وولٹیج فراہم کریں۔ وہ متعین ہیں۔ زیادہ سے زیادہ ان پٹ وولٹیج کی تبدیلی اور ان کے آؤٹ پٹ کے لیے، کے وی اے کی درجہ بندی کہتے ہیں کہ 170 سے 270 وولٹ 1 کے وی اے یا 135 سے 260 وولٹ 0.5 KVA

کچھ سٹیبلائزرز اوور وولٹیج کے ساتھ فراہم کیے جاتے ہیں اور منسلک آلات کی حفاظت کے لیے انٹر وولٹیج کاٹ دیا گیا۔

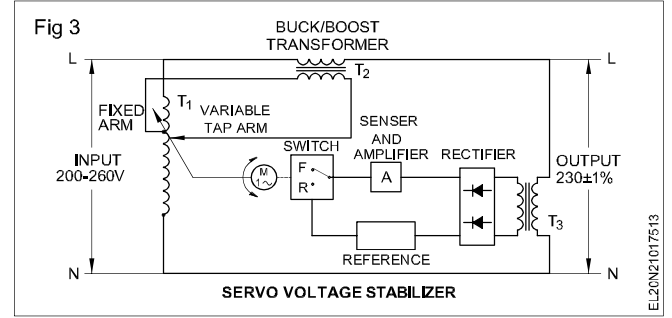
اپیلی کیشنز: سٹیپڈ وولٹیج سٹیبلائزر ریفریجریٹرز، اینر کنڈیشنرز، ٹی وی، وی سی آر وغیرہ کے ساتھ استعمال کیے جاتے ہیں۔ خود ساختہ سوئچ موڈ پاور سپلائی والے ٹی وی کو وولٹیج سٹیبلائزر کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ وہ اس کے لیے ڈیزائن کیے گئے ہیں۔ 130 سے 260 وولٹ تک کام کرتے ہیں۔

ایک سروو وولٹیج سٹیبلائزر

تین ٹرانسفارمرز کے فنکشن کے ساتھ کنٹرول سرکٹس اور ایک سروو موٹر کے ساتھ فراہم کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig 3 میں ہے۔ T_1 ایک کانسنٹنٹ وریبلے ٹرانزسٹل آٹو ٹرانسفارمر (ویریبل) ہے جسے سروو موٹر M کے ذریعے چلایا جاتا ہے۔

ویریبل سے آؤٹ پٹ، ایک سیریز بک / بوسٹ ٹرانسفارمر T_2 چلاتا ہے تاکہ جب وریبلے نل کا بازو نیچے کی طرف جاتا ہے اور جب بازو اوپر جاتا ہے تو وولٹیج کو بڑھاتا ہے۔ ٹرانسفارمر T_3 الیکٹرانک

سرکٹ کے لیے مطلوبہ حوالہ وولٹیج اور سینسنگ وولٹیج فراہم کرتا ہے جو موثر چلاتا ہے۔



جب آؤٹ پٹ وولٹیج ریفرنس وولٹیج سے کم ہوتا ہے تو الیکٹرانک سرکٹ فرق کو محسوس کرتا ہے، موثر کو ایک ڈائریکشن چلاتا ہے جس کے نتیجے میں آؤٹ پٹ وولٹیج میں اضافہ ہوتا ہے۔

جب آؤٹ پٹ وولٹیج ریٹنگ سے اوپر بڑھتا ہے، تو موثر کو مخالف ڈائریکشن میں چلایا جاتا ہے تاکہ آؤٹ پٹ وولٹیج بڑھ جائے۔ جب آؤٹ پٹ اور حوالہ میں وولٹیج کا فرق برابر ہو تو سرو موثر کو سرکٹ سے بند کر دیا جاتا ہے۔

ایک سرو سٹیبلائزر $\pm 1\%$ یا $\pm 0.5\%$ کے اریبلشن گریڈیشن درستگی کو کانسٹنٹ وولٹیج فراہم کرتا ہے اور ریکٹیفکٹوں کی حد 10 سے 30 وولٹ / سیکنڈ ہے۔

سرو سٹیبلائزر زیادہ درست اور مہنگا بھی ہوتا ہے، اور اس لیے مہنگے آلات جیسے کمپیوٹر، زیروکس مشین، طبی الیکٹریکل آلات وغیرہ کے ساتھ استعمال ہوتا ہے۔

کانسٹنٹ وولٹیج ٹرانسفارمر

ایک کانسٹنٹ وولٹیج ٹرانسفارمر فیرو ریزوننٹ اصول پر ورک کرتا ہے۔ غیر سیر شدہ آئرن کور کے ساتھ بیسک بہاؤ میں تغیر سیر شدہ آئرن کور کے ساتھ سیکنڈری بہاؤ کو متاثر نہیں کرتا ہے۔ اس طرح، سیکنڈری حوصلہ افزائی وولٹیج بیسک وائنڈنگ پر متاثر وولٹیج سے نسبتاً آزاد رہتا ہے۔

UPS سسٹم کی بیسک باتیں : زیادہ تر لوگ مین اے سی سپلائی کو معمولی سمجھتے ہیں اور اس کے موروثی نقائص اور جدید ترین اور حساس الیکٹرانک آلات کو لاحق خطرے کے بارے میں ذرا بھی سوچے سمجھے بغیر اسے استعمال کرتے ہیں۔ عام گھریلو آلات جیسے ٹی وی، ٹیوب، پنکھے، ٹی وی اور فریج کے لیے، مینز اے سی سپلائی سے زیادہ فرق نہیں پڑتا، لیکن جب کمپیوٹر، طبی سازوسامان اور ٹیلی کمیونیکیشن سسٹم کے لیے استعمال کیا جائے تو صاف، مستحکم، مداخلت سے فری بجلی۔ فراہمی انتہائی اہمیت کی حامل ہے۔

UPS (بلا تعطل پاور کی فراہمی) واحد حل ہے جو ایک انفرادی صارف کے لیے دستیاب ہے جسے اہم لوڈ کے لیے پاور کے اعلیٰ معیار کو یقینی بنانے کے مسئلے کا سامنا ہے۔ تمام UPS ڈیزائن میں ایک بیٹری چارجر ہوتا ہے تاکہ بیٹری کو مینز سے پاور سے مکمل طور پر چارج کیا جاسکے۔ چھوٹے UPS عام طور پر سیل شدہ میٹیننس فری (SMF) بیٹریوں کے ساتھ آتے ہیں جو 10 سے 15 منٹ تک پاور

پیچھے اپ فراہم کر سکتے ہیں، بیٹری کی صلاحیت کے ساتھ پیچھے اپ کا ٹائمبڑھ جاتا ہے۔ نلی نما بیٹریاں یا اٹوموٹو بیٹریاں درمیانے اور بڑی صلاحیت والے UPSs میں استعمال ہوتی ہیں۔

کی درجہ بندی : UPS ٹوپولوجی کی دو وسیع اقسام ہیں - آف لائن، اور آن لائن۔ جب مینز موجود ہو اور صحت مند ہو تو یہ ٹوپولوجی اس طرح سے مختلف ہوتی ہیں کہ وہ لوڈ کو پورا کرتے ہیں۔ وہ خصوصیات اور قیمتوں میں مختلف ہوتے ہیں۔

آف لائن اور آن لائن : آف لائن UPS مینز کو فلٹر کرتا ہے اور اسے زیادہ تر ٹائم کے لیے براہ راست لوڈ میں فیڈ کرتا ہے۔ جب مینز غیر صحت مند ہوتی ہے، شاید وولٹیج میں معمولی کمی کی وجہ سے، لوڈ ایک تیز سپیڈ ریلے کے ذریعے، عام طور پر آدھے سائیکل سے بھی کم ٹائم میں، بیٹری سے اپنی پاور حاصل کرنے والے انورٹر میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ انورٹر مینز کی تقلید کرنے کے لیے ایک اسکوائر یا سٹیڈ ویو فارم تیار کرتا ہے - زیادہ تر کمپیوٹرز کے لیے اطمینان بخش۔ یہ خاص تکنیک سب سے کم لاگت کے حل کی نمائندگی کرتی ہے۔

آن لائن UPS اے سی مینز کو ڈی سی میں تبدیل کر دیتا ہے اس سے پہلے کہ وہ ایک مصنوعی سائن ویو کے ساتھ لوڈ کو اے سی میں تبدیل کر سکے۔ ڈی سی لنک پر جڑی ہوئی بیٹری پیچھے اپ پاور سورس کے طور پر ورک کرتی ہے۔

یہ کمپیوٹر کے لیے ایک سپلائی فراہم کرتا ہے جو ان پٹ مینز کو لوڈ سے مکمل طور پر الگ کر دیتا ہے، مینز کے تمام نویسی کو ہٹاتا ہے اور مینز کے ناورک ہونے پر بغیر کسی وقفے کے۔

اسٹینڈ بائی / آف لائن بلاک ڈیاگرام (Fig 4) : آف لائن UPS میں، مینز سپلائی دستیاب ہونے پر لوڈ براہ راست مینز سے کنکشن ہوتا ہے۔ جب مینز پر اوور وولٹیج / انڈر وولٹیج حالات کا پتہ چلتا ہے، تو آف لائن UPS لوڈ کو انورٹر پر منتقل کرتا ہے۔ جب لائن موجود ہوتی ہے، تو بیٹری چارجر بیٹری کو چارج کرتا ہے اور انورٹر ی اتو بند ہو سکتا ہے یا سست ہو سکتا ہے۔ اس طرح آف لائن UPS میں، ہر ہوتا ہے۔ یہ نقلی چینج اوور ریلے یا سٹیٹک ٹرانزپ سوئچز سے متاثر ہوتی ہے۔ کسی بھی صورت میں ایک مختصر مدت ہوگی جس کے دوران لوڈ کو وولٹیج فراہم نہیں کیا جائے گا۔ اگر لوڈ ایک کمپیوٹر ہے اور منتقلی کا ٹائم 5ms سے زیادہ ہے، تو اس بات کا امکان ہے کہ کمپیوٹر دوبارہ اس پار ہو جائے گا۔

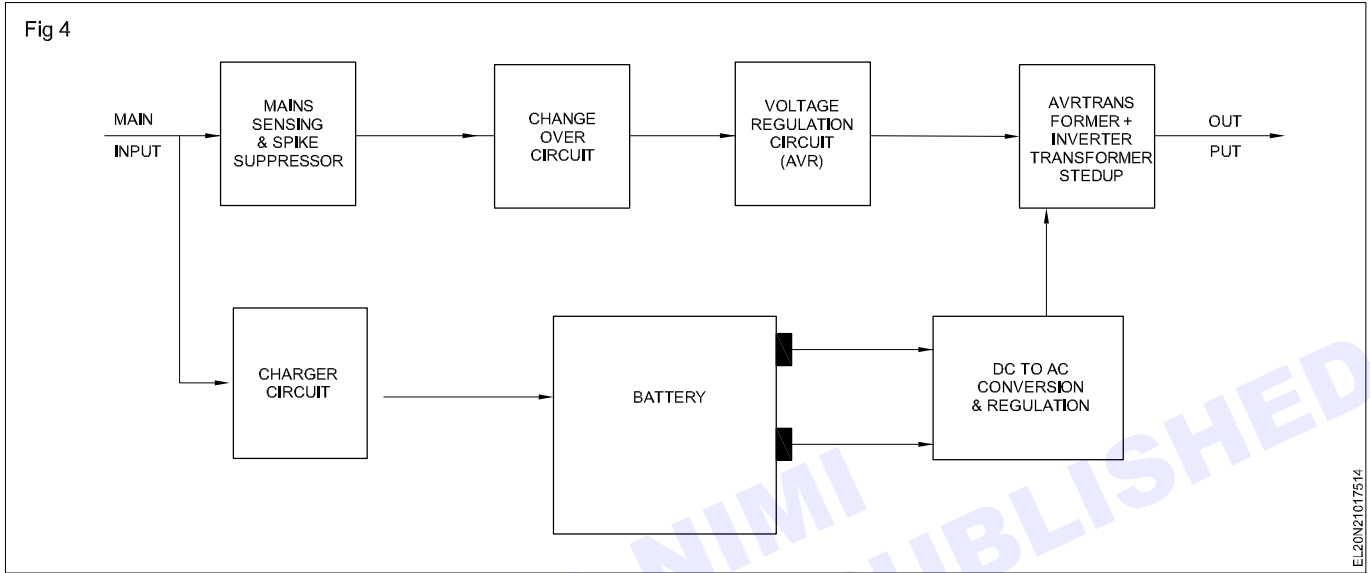
کچھ ترمیم شدہ ڈیزائنز ٹرانسفارمر ٹپنگ کے ذریعے وولٹیج ریگولیشن کی ایک محدود رینج اور RF فلٹرز اور MOVs میٹل آکسائیڈ ریسٹور (کا استعمال کرتے ہوئے عارضی تحفظ کی ایک خاص حد کو شامل کرتے ہیں۔ آف لائن UPS ایک کفایت شعاری اور سادہ ڈیزائن ہے اور اس لیے اسے چھوٹی ریٹنگ، کم لاگت والے یونٹس کے لیے ترجیح دی جاتی ہے جس کا مقصد انفرادی PC صارف کی مارکیٹ ہے۔ جب لوڈ واقعی ایک اہم ہے تو آف لائن UPS قابل قبول نہیں ہے۔ عام طور پر اسکوائر ویو آؤٹ پٹ آف لائن UPS کم لوڈنگ کی صلاحیتوں کے ساتھ مارکیٹ میں دستیاب ہوتے ہیں۔

UPS میں استعمال ہونے والے فرنٹ پینل کے اشارے اور پچھلے

پینل کے ساکٹ / سوئچز : تمام UPS سسٹمز ہیں۔

- فیوز / فیوز ہولڈر
- سوئچز
- ساکٹ
- پینل اشارے (ایل ای ڈی اور نیون لیمپ)
- میٹر (ولٹ / ایمپیئر)

آف لائن UPS کے مریش : اعلیٰ کارکردگی، چھوٹے سائز، کم قیمت
 ڈیمریش : آف لائن UPS میں شکایت پر تبدیلی ہو سکتی ہے۔ آف لائن بہت زیادہ بیٹری پر منحصر ہے۔ اگر بیٹری فیلرے ہوجاتی ہے تو پورا سسٹم ناورک ہوجاتا ہے۔ بعض اوقات تبدیلی کے دوران کمپیوٹر دوبارہ بوٹ ہوجاتا ہے جس کی وجہ سے فائلیں ضائع ہوجاتی ہیں۔ ایک اور لوسس یہ ہے کہ آؤٹ پٹ وولٹیج مختلف ہو گا۔ عام طور پر 200V-240V کی حد میں ہے اور اس وجہ سے تمام الیکٹرانک گیجٹس کے لیے موزوں نہیں ہے۔



چارجنگ کرنٹ کے ساتھ ساتھ انورٹر کے ڈی سی سائیڈ کرنٹ کا دوسرا ہارمونک جزو بھی بیٹری میں بہتا ہے۔ یہ دوسرا ہارمونک ویلیو میں کافی بڑا ہے اور یہ بیٹری پر غیر ضروری دباؤ کی نمائندگی کرتا ہے۔ یہ اس ڈیزائن کے بڑے ڈیمریش میں سے ایک ہے کیونکہ یہ بیٹری کی زندگی کو بری طرح متاثر کرتا ہے۔

جب مینز موجود ہوتے ہیں تو لوڈ پاور کنورٹر کے باوجود بہتی ہے، بیٹری نوڈ تک پہنچ جاتی ہے اور وہاں سے انورٹر میں بہتی ہے یعنی پاور کی دوبری تبدیلی ہوتی ہے۔ کنورٹر، انورٹر اور دو لیول شفٹنگ ٹرانسفارمرز اس عمل میں پاور کا لوسس اٹھاتے ہیں۔ اس لیے اس ڈیزائن کی کارکردگی آف لائن ڈیزائن سے کم ہے۔

ایک مناسب طریقے سے ڈیزائن کردہ کنٹرول سسٹم میں بیٹری وولٹیج کی پیمائش کی جاتی ہے اور ایک سیٹ فلٹ وولٹیج کے ساتھ موازنہ کیا جاتا ہے۔ غلطی کو متناسب کنٹرولر میں پروسیس کیا جاتا ہے اور پروسیس شدہ غلطی چارجنگ کرنٹ کا فیصلہ کرتی ہے جو بیٹری میں بہنا چاہیے۔ آف لائن UPS کے لیے چارج کرنٹ ایک پرمیننٹ ہو گا۔

اکثر یہ پایا جاتا ہے کہ مینز موجود ہونے پر بھی بیٹری ڈسچارج موڈ میں ہے یعنی بیٹری مینز کے ساتھ لوڈ کرنٹ شیئر کرتی ہے۔ ایسا اس ٹائمہوتا ہے جب مینز وولٹیج کم ہو اور / یا آؤٹ پٹ 75% سے اوپر لوڈ ہو جائے۔ بوسٹ ٹائپ پاور ایلیمنٹریکشن سرکٹ کا استعمال کرکے آف لائن UPS کی کارکردگی کو بڑھایا جا سکتا ہے۔

Fig 5 & 6 سامنے اور پیچھے پینل کنٹرولز / ساکٹ دکھاتا ہے۔

آن لائن UPS

آن لائن UPS میں، انورٹر ہمیشہ لوڈ فراہم کرتا ہے اس سے قطع نظر کہ مینز پاور دستیاب ہے یا نہیں۔ لوڈ کو ہمیشہ انورٹر سے کنکشن چھوڑ دیا جاتا ہے اور اس لیے اس میں کوئی منتقلی کا عمل شامل نہیں ہوتا ہے۔ جب مینز پاور موجود ہوتی ہے، تو اسے درست کیا جاتا ہے اور بیٹری کے پراللیل طور پر لگایا جاتا ہے۔ اس لیے سیلانی سسٹم کے تمام عارضی طور پر اسولٹور ہیں۔ بیٹری اور انورٹر پر ہمیشہ لوڈ کو کانسنٹنٹ امپلٹڈ کی خالص سائن ویو فراہم کرتا ہے۔ Fig 7 آن لائن UPS کے بیسک بلاک ڈیاگرام کی نمائندگی کرتا ہے۔

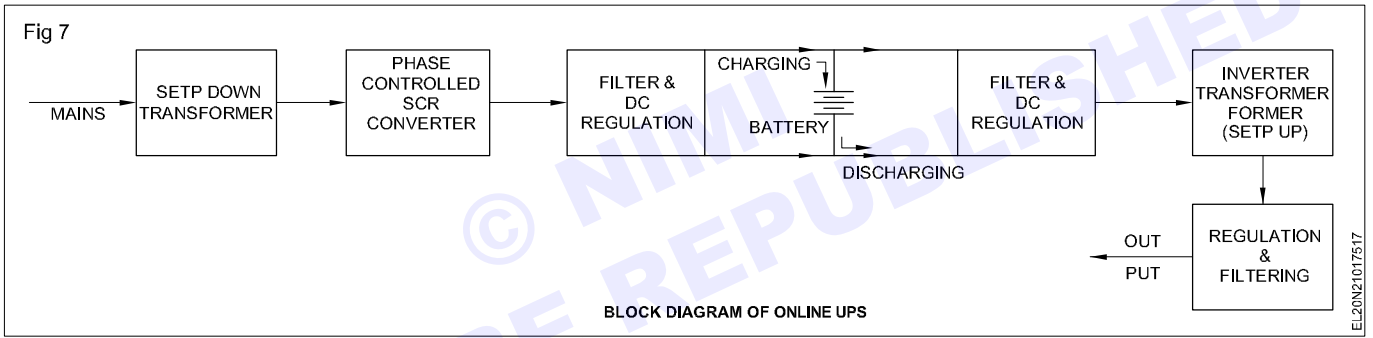
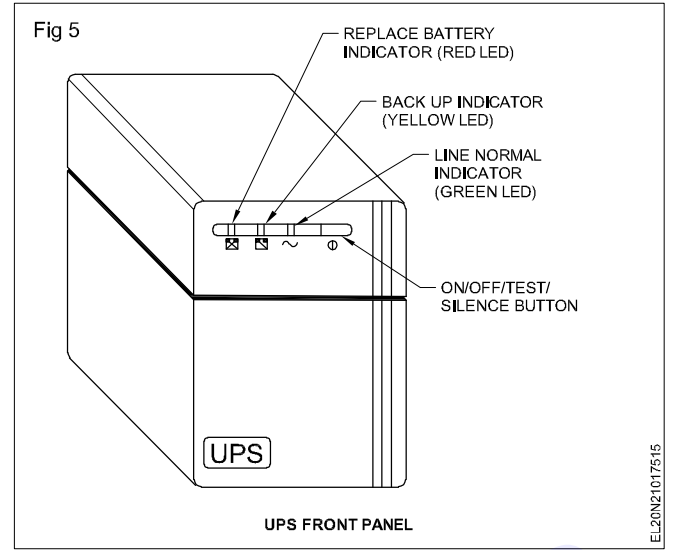
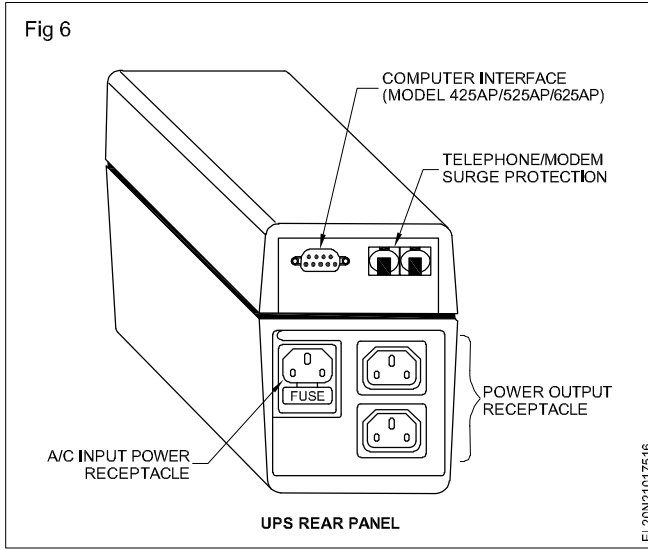
بلاک ڈیاگرام (Fig 7) میں، مینز ان پٹ کو نچلی سطح پر نیچے لایا جاتا ہے اور اسے تھائرسٹر پر مبنی فیز کنٹرولڈ اے سی سے ڈی سی کنورٹر پر لاگو کیا جاتا ہے، جس میں فائرنگ اینگل (α) کنٹرول کو استعمال کیا جاتا ہے۔ PWM انورٹر جو عام طور پر پلس چوڑائی ماڈیولیشن کو ملازمت دیتا ہے۔

مثلاً / اسکوئز ویو کیریئر کا استعمال بیٹری موڈ میں چلتا ہے۔ آؤٹ پٹ فلٹر کیا جاتا ہے اور لوڈ کو دیا جاتا ہے۔

PWM انورٹر کو پاور ریٹنگ کے لحاظ سے فریکوئنسی رینج (50Hz) میں تبدیل کیا جاتا ہے اور اس وجہ سے انورٹر کے ذریعہ ڈیولپمنٹ ڈی سی سائیڈ کرنٹ سوچنگ فریکوئنسی اجزاء پر مشتمل ہوگا۔

- ڈیزائن میں پیچیدہ، کم کارکردگی، زیادہ قیمت، سائز میں بڑا اور بیٹری پر دباؤ۔

- کانسنٹ آؤٹ پٹ وولٹیج (کوئی اے وی آر کارڈ نہیں) تبدیلی کے مسئلے سے پاک۔
- کانسنٹ چارج کرنٹ۔



ایمرجنسی لائٹ (Emergency light)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

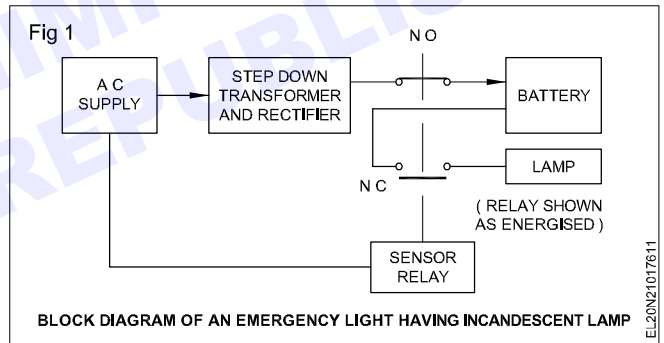
- ایمرجنسی لائٹ کے بلاک ڈیاگرام کی وضاحت کریں
- ایمرجنسی لائٹ سرکٹ ڈیاگرام اور بیٹری کی چارجنگ کی وضاحت کریں۔

ایمرجنسی لائٹ

ایمرجنسی لائٹ کا سسٹم عام طور پر عوامی عمارتوں، ورک کی جگہوں، رہائش گاہوں وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے، صنعت میں ایمرجنسی لیمپ کا بیسک ورک یہ ہیں

- بیسکپے راستوں کی نشاندہی کرنے کے لیے
- راستے کے راستوں اور باہر نکلنے کے لیے روشنی فراہم کرنا
- آگ بجھانے والے آلات کی جگہ کی نشاندہی کریں۔

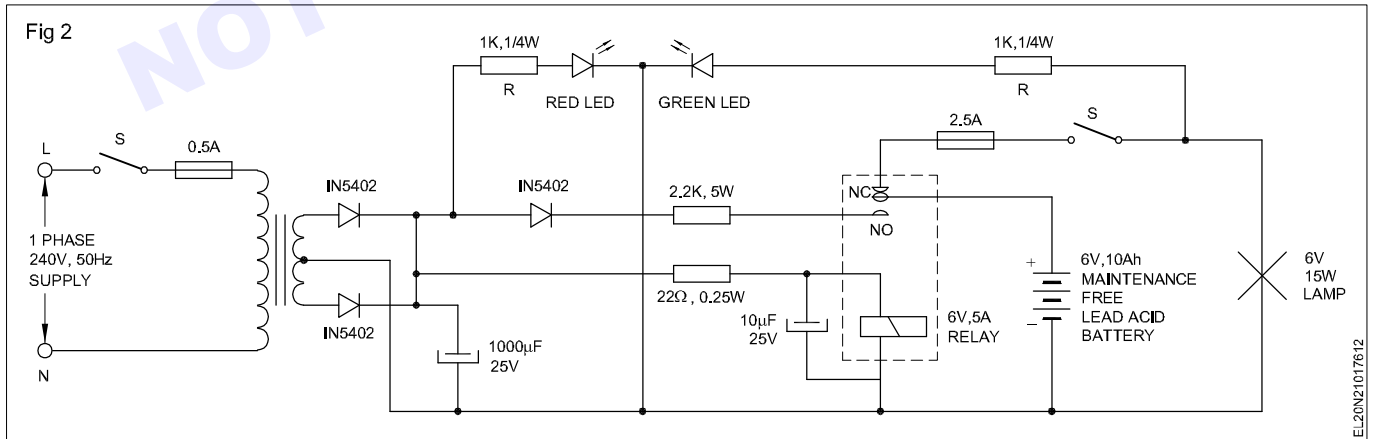
ایمرجنسی لائٹ کا بلاک ڈیاگرام Fig 1 میں ہے۔ یہاں جس سرکٹ پر بات کی گئی ہے وہ بیٹری یا ٹرکل چارجنگ کی سہولت کے لیے اور چارجنگ پروٹیکشن کے بغیر بیسک سرکٹ ہیں۔ جدید ایمرجنسی لائٹس میں یہ سہولیات موجود ہیں۔



جیسا کہ بلاک ڈیاگرام میں دکھایا گیا ہے کہ اے سی مین سپلائی سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر کو دی جاتی ہے، پھر اسے سنسر ریلے کے ذریعے بیٹری کو چارج کرنے کے لیے درست کیا جاتا ہے۔ ایک چراغ بیٹری کے سرکٹ میں ریلے کے ذریعے جڑا وانڈنگ ہے۔ جب اے سی سپلائی ناورک ہو جاتی ہے تو ریلے عام طور پر بند رابطے کے ذریعے کنکشن لیمپ سرکٹ میں بیٹری کو قابل بناتا ہے اور لیمپ چمکے گا۔ جب اے سی سپلائی بحال ہو جائے گی، بیٹری ریلے کے عام طور پر کھلے رابطے کے ذریعے چارج ہو جائے گی۔

چارج کرنٹ کو 2.2 اوہم، 5 واٹ کی سیریز ریزسٹنس کے ذریعے ریگولیٹ کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ Fig 2 میں ہے۔ دو ایل ای ڈی، ایک سرخ اور دوسری سبز ہے، سرکٹ میں فراہم کی گئی ہیں تاکہ بیٹری کی فراہمی کے ذریعے بالے آؤٹ اے سی کی موجودگی اور لیمپ کی روشنی کو ظاہر کیا جا سکے۔

آؤٹ پٹ ڈی سی سپلائی کو ہمسٹاب کرنے کے لیے ریگٹیفائر سرکٹ میں ایک 1000 مائیکرو فیراڈ کیپیسٹر استعمال کیا جاتا ہے اور ریلے کے آپریشن کی کارکردگی کو بڑھانے کے لیے پورے ریلے میں ایک 10 مائیکرو فیراڈ کیپیسٹر استعمال کیا جاتا ہے۔

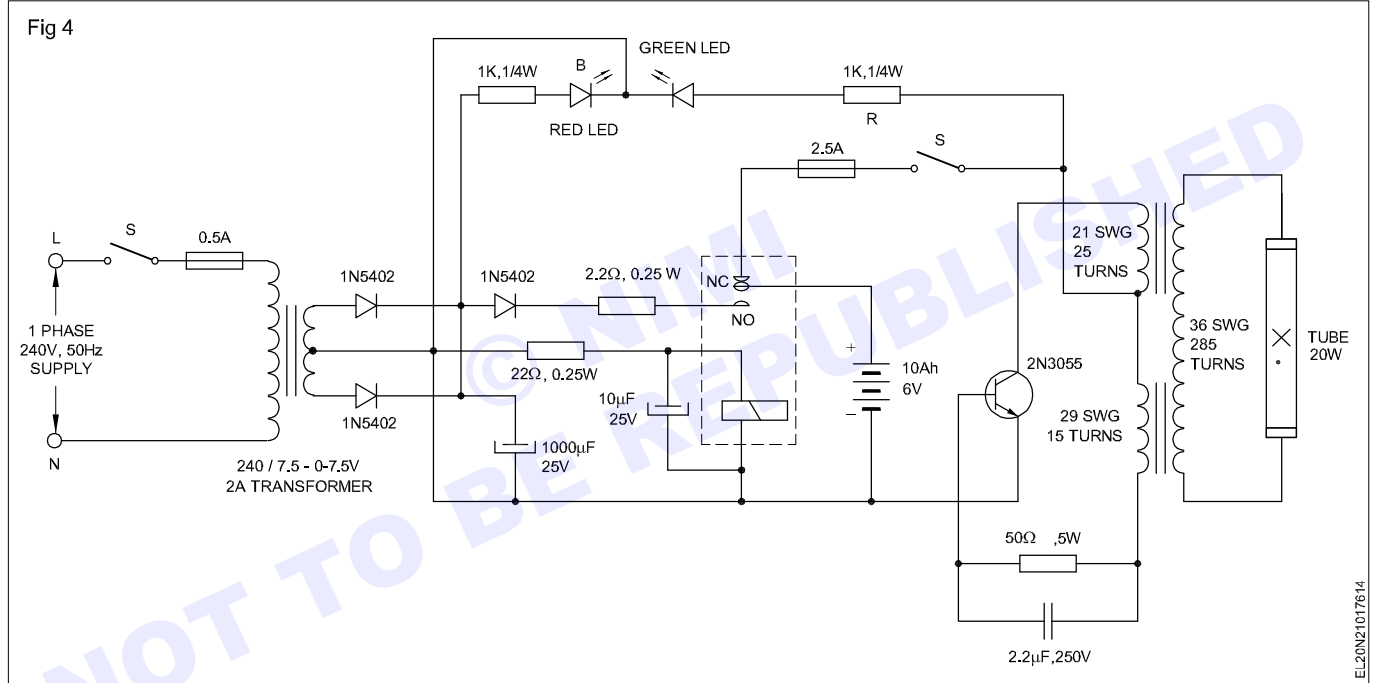
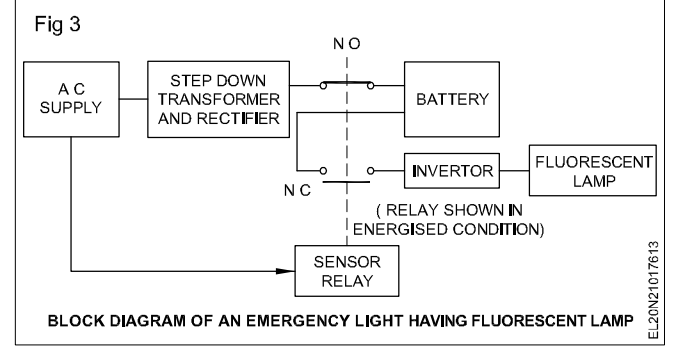


انورٹر سرکٹ کو عام تاپڈیٹ لیمپ کے ساتھ شامل کیا گیا ہے جسے ٹیوب لائٹ سے تبدیل کیا جاسکتا ہے جیسا کہ بلاک ڈیاگرام میں دکھایا گیا ہے، (Fig 3)۔ ٹیوب لائٹ کو اپنے آپریشن کے لیے ہائی ولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے۔ انورٹر کا استعمال ڈی سی سپلائی کو اے سی میں تبدیل کرنے کے لیے کیا جاتا ہے اور پھر اسے فلوروسینٹ

ایمرجنسی ٹیوب لائٹ سرکٹ : ایمرجنسی لائٹ جو ایک عام تاپڈیٹ لیمپ سے جڑی ہوئی ہے کم روشنی دے گی۔ اگر فلوروسینٹ ٹیوب کو ایمرجنسی لائٹ میں استعمال کیا جائے تو یہ اسی واٹج سے تقریباً 3 گنا زیادہ روشنی دے گی۔ لہذا زیادہ تر ایمرجنسی لائٹس فلوروسینٹ ٹیوب لائٹس کے ساتھ شامل ہیں۔

انورٹرز بیسک طور پر ٹرانزسٹورائزڈ آسکیلیٹر ہیں جیسا کہ Fig 4 میں ہے۔ انہیں تقریباً 6.6 kHz کی فریکوئنسی پر دوہرایا جا سکتا ہے۔ ٹرانزسٹر کے بیس میں جڑے ہوئے سرکٹ میں ریزسٹر اور کپیسٹر کی ویلیو کو تبدیل کر کے سرکٹ کی فریکوئنسی کو تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ جب اے سی سپلائی دوبارہ اس پارہو جاتی ہے تو سینسر ریلے بیٹری کے ترمینلز کو چارج کرنے کے لیے درست شدہ ڈی سی سرکٹ سے جوینٹس تا ہے اور انورٹر سرکٹ کو ریلے کے ذریعے سرکٹ سے منقطع کر دیا جاتا ہے۔ پاور ٹرانزسٹر کے درجہ حرارت کو اس کے درجہ حرارت کی حد میں رکھنے کے لیے مناسب ہیٹ سنک کو پاور ٹرانزسٹر پر نصب کیا جانا چاہیے۔

ٹیوب کو روشن کرنے کے لیے بڑھایا جاتا ہے۔ انورٹر سرکٹ کو سینسر (ریلے) کے ذریعے آپریٹو بنایا جاتا ہے۔ جب اے سی سپلائی دستیاب نہیں ہوتی ہے، تو پاور کی خرابی کے دوران بیٹری وولٹیج انورٹر کو چلاتی ہے، جس میں ڈی سی کو اے سی میں تبدیل کیا جاتا ہے اور پھر ہائی وولٹیج تک بڑھایا جاتا ہے تاکہ فلوروسینٹ ٹیوب کو روشن کیا جا سکے۔



بیٹری چارجر اور انورٹر (Battery charger and inverter)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- بلاک ڈیاگرام کی مدد سے بیٹری چارجر کے ورک کی وضاحت کریں
- بلاک ڈیاگرام کی مدد سے انورٹر کے اصول کو بیان کریں۔

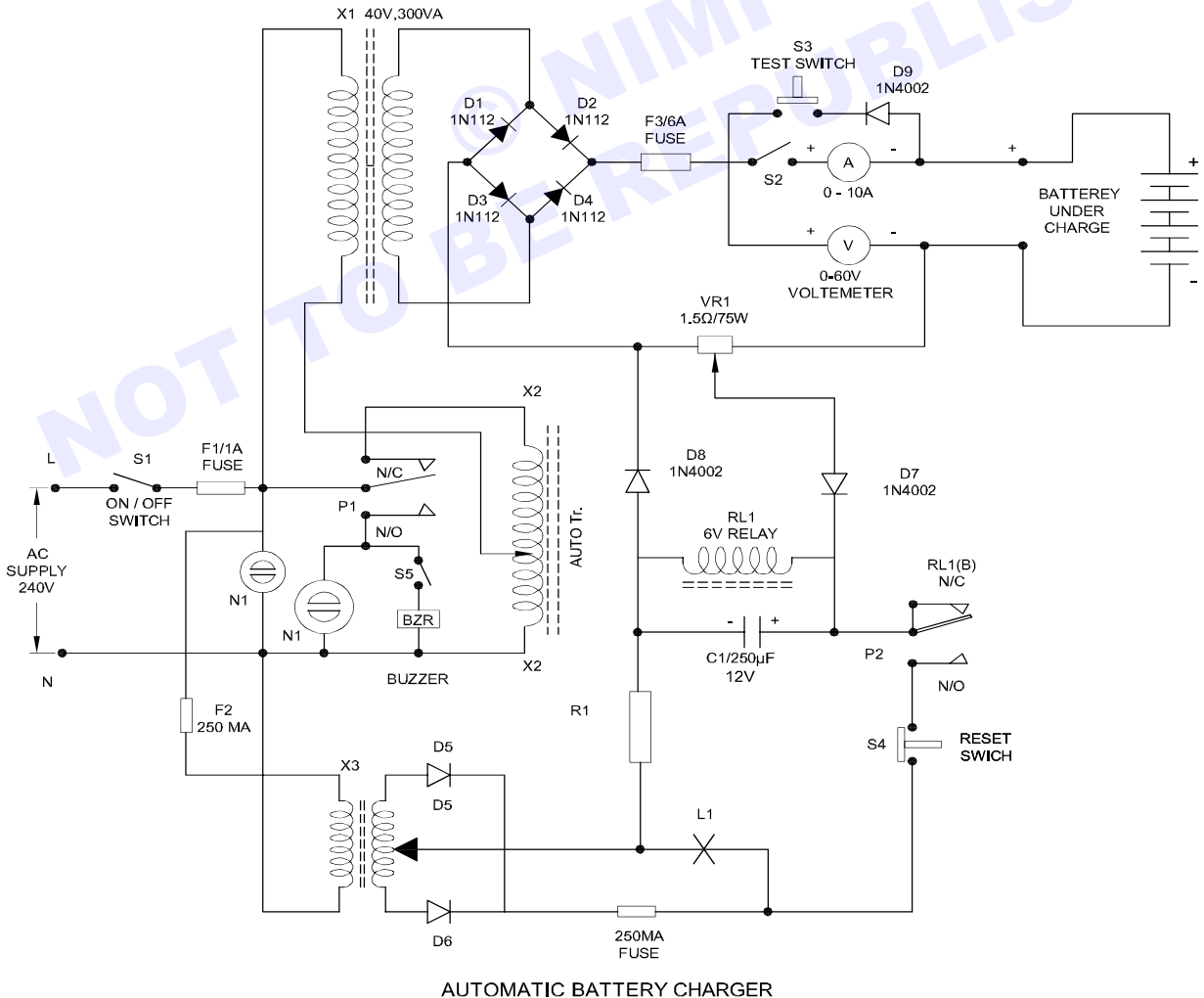
ایک سٹیپ ڈاون ٹرانسفارمر X_3 کا استعمال کٹ آف ریلے کو انرجی انزڈ حالت میں رکھنے کے لیے کیا جاتا ہے جب مینز اےسی سپلائی چارجر سرکٹ کو منقطع کر دی جاتی ہے۔ ریلے RL_1 چارجر سرکٹ کو اےسی مینز کی سپلائی منقطع کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ریلے RL_1 کا پول P_1 اےسی مین سپلائی سے کنکشن ہے اور پول P_2 کٹ آف سرکٹ سے کنکشن ہے

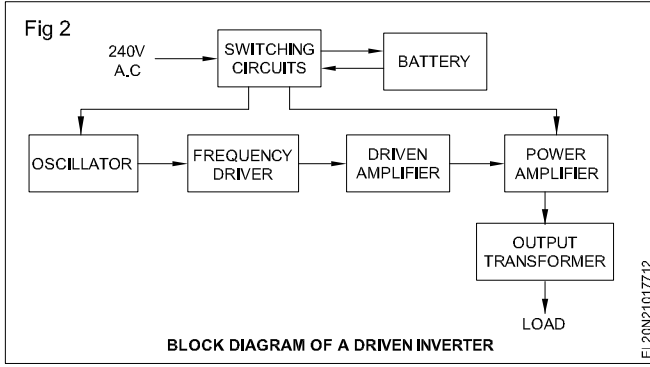
ریلے کو پوٹینشیومیٹر کے سینٹر ٹپنگ سے انرجی ملتی ہے، جو اس طرح سیٹ کیا جاتا ہے کہ چارجر سرکٹ میں کرنٹ اس سے زیادہ ہو جائے تو یہ انرجی ہو جاتا ہے اور پول P_1 اور P_2 عام طور پر کھلے (NO) پن سے کنکشن ہوتے ہیں، A/C مین سپلائی کو (آف کرتے ہوئے سرکٹ تک

ایک سادہ بیٹری چارجر: چارجر 6V ، 24V 12Vand بیٹری کو مناسب پرسنٹس شرح پر چارج کر سکتا ہے۔ اس سرکٹ میں بیٹری کو زیادہ چارج اور ریورس پولرٹی وغیرہ سے بچانے کے لیے اس میں بہت سے تحفظات بنائے گئے ہیں۔ چارجر کانسنٹ کرنٹ اور وولٹیج کی فراہمی کے لیے آٹو ٹرانسفارمر X_2 ، (Fig 1) پر مشتمل ہے۔

ایک چارجر ٹرانسفارمر X_1 آٹو ٹرانسفارمر سے کنکشن ہوتا ہے اور X_1 کے سیکنڈری کو فل ویو برج ریگٹیفائر کے ذریعے درست کیا جاتا ہے اور چارجر کے نیچے بیٹری کو فراہم کیا جاتا ہے۔ امیٹر وولٹ میٹر اور پوٹینشیومیٹر (Fig 1)

Fig 1





سوئچنگ سرکٹس : یہ ایک انورٹر کا ان پٹ فیز ہے۔ یہ سرکٹس مزید فیز تک پاور فراہم کرتے ہیں اور بیٹری سے کنکشن ہوتے ہیں۔ اس میں بیٹری کی ڈی سی سپلائی مختلف ضروریات کے لیے سوئچنگ سرکٹس کو فراہم کرتی ہے۔

آسکیلیٹر : یہ ایک الیکٹرانک سرکٹ ہے جو آئی سی سرکٹ ی ا ٹرانزسٹرانزڈ سرکٹ کے ذریعے دوغلی دالیں پیدا کرتا ہے۔ یہ دولن ایک بیٹری کی مثبت اور منفی (زمین) وولٹیج چوٹیوں اور ایک مخصوص فریکوئنسی پر (مثبت چوٹیوں کی تعداد فی سیکنڈ) کی الٹرنیٹرنیٹس کی پاور جنریشن ہے۔ یہ عام طور پر اسکوائر کی شکل میں ہوتے ہیں۔ ریپلے وں اور انورٹرز کو اسکوائر ویو انورٹر کہا جاتا ہے۔ ایک سٹیپلک 50Hz سٹیپلک انورٹر کا مکمل سرکٹ ڈیاگرام Fig 3 میں ہے۔ انورٹر کے آسکیلیٹر سیکشن نے کنٹرول اور ڈرینر سیکشن کو کنٹرول سگنل فریکوئنسی پیدا کرنے کے لیے آئی سی سرکٹ کا استعمال کیا۔ پاور ٹرانزسٹریا موسفت . آئی سی JK 3 747 (فلپ ٹائپ) کا استعمال کرتے ہوئے موصول ہونے والی دوغلی فریکوئنسی کو ایک اعلیٰ کرنٹ لیول تک بڑھایا جاتا ہے جسے پاور ایمپلیفیکیشن اور فریکوئنسی کنٹرول کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے T_1 اور T_2 کو پاور ٹرانزسٹری کو مطلوبہ سطح پر چلاتے ہوئے Fig 3 دو پرائلیل کنکشن پاور ٹرانزسٹری T_5 اور T_6 ، اور T_7 اور T_8 ، آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر سے جڑے ہوئے ہیں جو کہ نچلے درجے کے اے سی کو ایمپلیفائی سٹیج سے مخصوص سطح تک بڑھانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ٹرانسفارمر سیکنڈری کو اے سی 240V کی مطلوبہ سطح فراہم کی جاتی ہے۔ دوغلوں کی نسل جس کی وجہ سے وولٹیج انڈکشن کا عمل ٹرانسفارمر کے ونڈوں کے پار ہونے کے قابل ہوتا ہے۔

انورٹر کوئی پاور پیدا نہیں کرتا ہے اور ڈی سی ذریعہ سے پیدا ہونے والی پاور - انورٹر کو نسبتاً مستحکم پاور سورس کی ضرورت ہوتی ہے جو سسٹم کی مطلوبہ پاور ڈیمانڈ کے لیے کافی کرنٹ فراہم کرنے کے قابل ہو۔ ایک انورٹر سرکٹ ڈیزائن کے لحاظ سے اسکوائر ریپلے ، ترمیم شدہ سائن ویو ، پلسڈ سائن ویو ، پلس چوڑائی ماڈیولڈ ویو (PWM) یا سائن ویو پیدا کر سکتا ہے۔ تین فیز سے زیادہ انورٹرز زیادہ پیچیدہ اور مہنگے ہیں۔ زیادہ تر الیکٹریک آلات خالص سائن ویو کے ساتھ ورک کر رہے ہیں اور اے سی موٹرز جو براہ راست نان سائنوسائیڈل پاور پر چلتی ہیں اضافی حرارت پیدا کر سکتی ہیں، اور ان کی سپیڈ ٹارک کی خصوصیات مختلف ہیں۔

ٹیسٹ سوئچ 3 S بیٹری کی پول بت کو چیک کرنے کے لیے جڑا وائنڈنگ ہے، کوئی خرابی واقع ہونے پر چارجر کو دوبارہ لے آؤٹ دینے کے لیے ری سیٹ سوئچ S_4 استعمال کیا جاتا ہے۔ پھر چارجر کاٹ دیا جاتا ہے اور سوئچ S_1 مینز آن / آف سوئچ ہوتا ہے۔

مکمل طور پر چارج ہونے والی لیڈ ایسڈ بیٹری چارج ہونے کے دوران 2.1 وولٹ / سیل ہونی چاہیے۔ یہ 2.7V/cell تک بڑھے گا۔ بیٹری کا وولٹیج سیلز کی تعداد کا کثیر ہے۔

خارج ہونے والی حالت میں وولٹیج 1.8V/cell ہے، اس حالت میں اسے مزید خارج نہیں کیا جانا چاہیے کیونکہ یہ خلیے کو پرمانیٹ طور پر لوسس پہنچا سکتا ہے۔

مثال کے طور پر 100AH (ایمپیئر آور) بیٹری کی ضرورت ہے 100(10Ah=10Hr) 10 Amp /Amp - مکمل چارج ہونے کے لیے 10 گھنٹے کے لیے کرنٹ چارج کر رہا ہے۔ 5Amps کی شرح سے مکمل ڈسچارج حاصل کرنے کے لیے 20 گھنٹے درکار ہوں گے۔

مکمل طور پر ڈسچارج ہونے والی بیٹری کو چارج ہونے کے لیے تقریباً 11/2 گنا زیادہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ اگر بیٹری ڈیڈ ہے (یا) طویل عرصے تک استعمال میں نہیں ہے یہاں تک کہ عام بدلتے ہوئے کرنٹ گزرنے میں بھی۔ ان ڈیڈ بیٹریوں کو چارج کرنٹ اس پار کرنے کے لیے زیادہ چارج وولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے۔

بیٹری کی ٹیسٹنگ : تیزاب کی سطح اور الیکٹرولائیٹ کی مخصوص کشش ثقل، بیٹری کی حالت کی نشاندہی کرے گی کہ آیا اسے چارج کرنے کی ضرورت ہے یا نہیں۔

بائیڈرو میٹر بیٹری میں تیزاب کی سطح کو ٹیسٹنگ نے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ بائیڈرو میٹر میں پیمانہ 1100 سے 1300 تک نشان زد ہوتا ہے۔ جب اسے بیٹری میں ڈالا جاتا ہے تو ریڈنگ

i 110-1150 - اشارہ کرتا ہے کہ بیٹری نیچے ہے۔

ii 1200-1250 S اشارہ کرتا ہے کہ بیٹری ٹھیک ہے۔

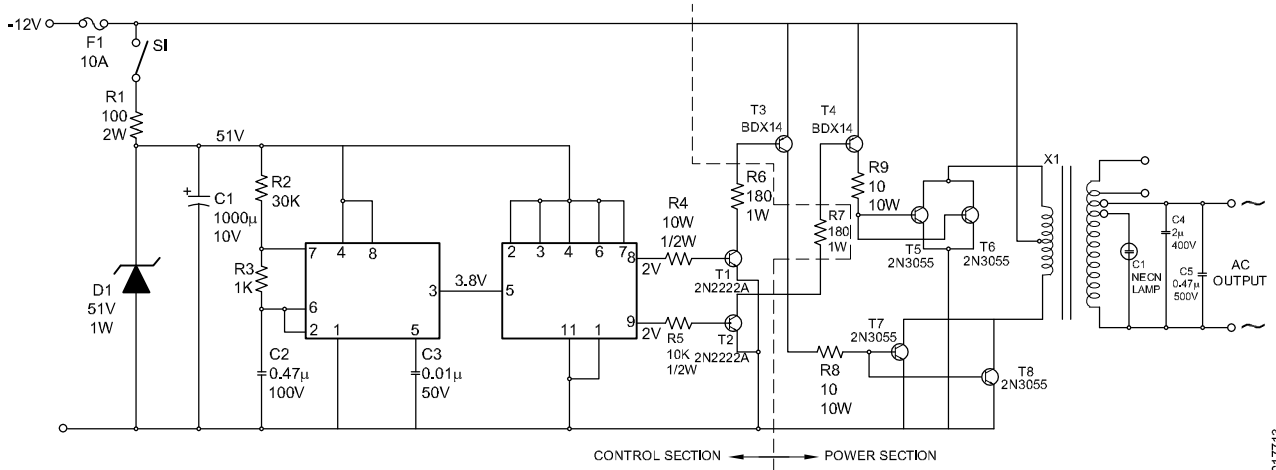
iii 1250-1300 اضافی تیزاب کی نشاندہی کرتا ہے۔

وولٹیج ٹیسٹنگ : ہائی ریٹ ڈسچارج ٹیسٹر کا استعمال کرتے ہوئے، ہر سیل کا وولٹیج 2.1V ہونا چاہیے، اگر یہ 1.8V سے نیچے کی نشاندہی کرتا ہے، تو یہ ظاہر کرتا ہے کہ بیٹری مکمل طور پر ڈسچارج ہے۔ یہ اب بھی 1.8V سے نیچے ہے پھر بیٹری مردہ حالت میں بن جاتی ہے۔

انورٹر : یہ ایک الیکٹرانک ڈیوائس ہے، جو عام طور پر لیڈ ایسڈ بیٹری سے حاصل ہونے والے D.C پوٹینشل (وولٹیجز) کو سٹیپلڈ اپ اے سی پوٹینشل (وولٹیج) میں تبدیل کرتی ہے جو گھریلو اے سی وولٹیج کی طرح ہے۔

ایسے انورٹرز کی خرابی کا پتہ لگانا اور اس کا ازالہ کرنا جو سائن ویو آؤٹ پٹس فراہم کرتے ہیں یا PWM (پلسے وکٹھ مودلاٹھیوں) ٹیکنالوجی کا استعمال بہت مشکل ہے۔ (Fig 2)

Fig 3



COMPLETE CIRCUIT DIAGRAM OF 50Hz STATIC INVERTER

EL20N21017713

وولٹیج سٹیبلائزر، بیٹری چارجر، ایمرجنسی لائٹ، انورٹر اور UPS کی خرابی (Trouble shooting of voltage stabiliser, battery charger, emergency light, inverter and UPS)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- احتیاطی مینٹیننس کے لیے عام احتیاطی تدابیر بیان کریں
- بریکنگ ڈاؤن مینٹیننس پر عمل کرنے کے اقدامات کی وضاحت کریں
- وولٹیج سٹیبلائزر، ایمرجنسی لائٹ، بیٹری چارجر، انورٹر اور UPS کی سروس کریں
- ٹربل شوٹنگ چارٹ کا تجزیہ کریں اور مسئلہ تلاش کریں / سامان کی ریپائرس کریں۔

ضروری ہے۔ مثال کے طور پر حفاظتی مینٹیننس کو انجام دینے کے لیے وولٹیج سٹیبلائزر کی وولٹ ایمپیئر کی درجہ بندی بہت اہم ہے۔ کم عیار، غیر معیاری اجزاء یا میٹریل کو کبھی بھی استعمال یا استعمال کے لیے تجویز نہیں کیا جائے گا۔ سیف درجہ حرارت کو کنٹرول کرنے اور زیادہ لوڈنگ کے حالات کے لیے ضروری اقدامات۔ مینٹیننس کے تحت تمام سازوسامان کی پیروی کرنے کے لئے مناسب آپریٹنگ لے آؤٹ یا ورک کرنے کے اقدامات۔

بریکنگ ڈاؤن مینٹیننس پر عمل کرنے کے اقدامات

ٹوٹ پھوٹ کسی بھی وقت، کہیں بھی ہو سکتی ہے۔ اس کے ہمسٹاب ورک کرنے کے لیے، تمام آلات کو مناسب تحفظ فراہم کیا گیا ہو گا۔ تاہم کانسنٹنٹ دوڑنے یا استعمال، مینٹیننس کی کمی، انسانی غلطی اور کچھ غیر متوقع وجوہات کی بنا پر ٹوٹ پھوٹ ہو رہی ہے۔

ایک بار مینٹیننس یا ریپائرس کی ضرورت پڑنے کے بعد اس سامان کا تفصیلی مطالعہ ضروری ہے۔ اچھے نتائج کے حصول کے لیے ریپائرس کے ورک یا مینٹیننس کے ورک میں ہمیشہ زیادہ لوگوں کو

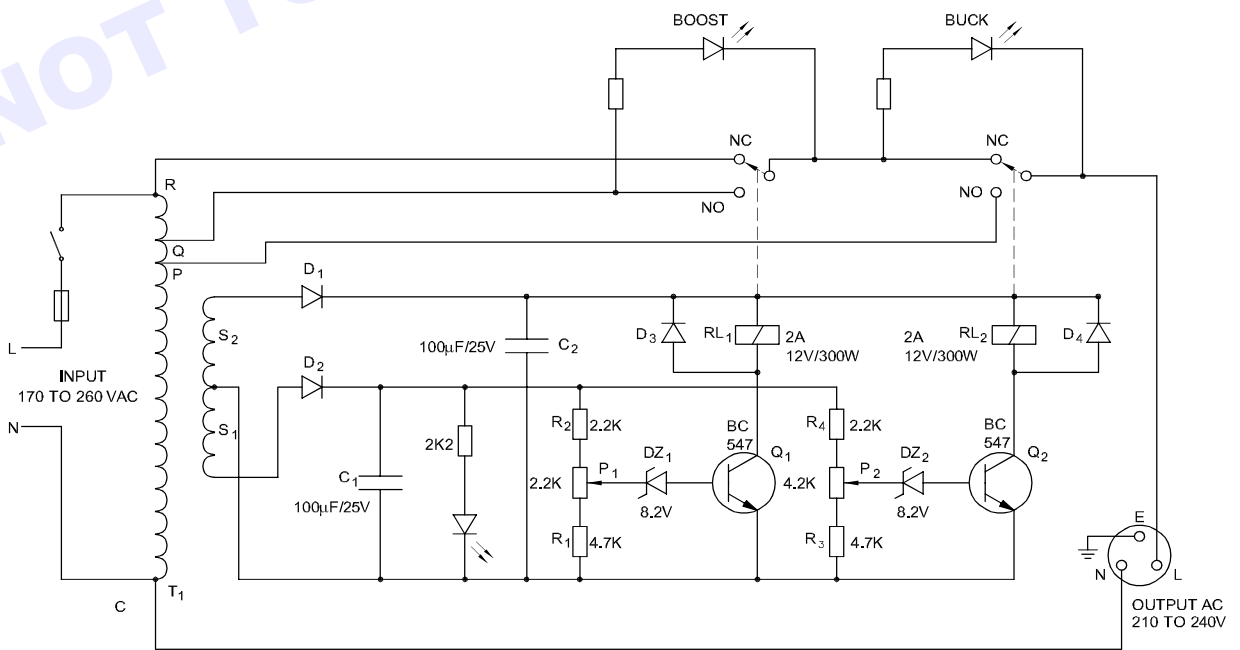
غلطی کے مقام کے لیے ٹربل شوٹنگ چارٹس کا استعمال : سرکٹ ڈیاگرام Fig 1 میں ہے آپ کے حوالہ کے لیے دی گیا ہے۔ مینز کی بڈی، فیوز، ریلے کے رابطوں، آؤ ٹرانسفارمر وغیرہ کے ورک کو ٹیسٹ لیمپ اور / یا سیریز لیمپ یا الیکٹرانک سرکٹ اور ریلے کوائل وانڈنگ کو چیک کرنے کے لیے وولٹ میٹر کے ذریعے آسانی سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ خرابی کو مقامی بنانے کے لیے مناسب رینج میں ملٹی میٹر ضروری ہے۔ ان کو ٹیسٹنگ نہ کے لیے سیریز کے لیمپ یا ٹیسٹ لیمپ کا استعمال نہیں کرنا چاہیے کیونکہ یہ ٹیسٹنگ کے دوران خراب ہونے کے ذمہ دار ہیں۔

ٹیبل 1 میں دیا گیا ٹربل شوٹنگ چارٹ اس مسئلے کی وضاحت کرتا ہے، سیکشن جس پر شبہ کیا جائے ممکنہ وجہ اور قلیل قلیل پر ٹومپٹک وولٹیج سٹیبلائزر کے لیے ضروری کارروائی۔

احتیاطی مینٹیننس کے لیے جنرل احتیاطی تدابیر

کسی بھی سامان کی مینٹیننس کے لیے اس مشین کے متعلق ورک کرنے والے علم کی ضرورت ہوتی ہے متعلقہ شخص کے لیے بہت

Fig 1



TYPICAL CIRCUIT DIAGRAM OF A STABILIZER

EL20N21017811

شامل کریں۔ ایک اجتماعی اور مسابقتی کوشش ہی اچھے نتائج دے گی۔ ہر ایک کے منویسی ے، مہارت اور کاریگری کو اہمیت دیں۔ میٹیننس اور ریپائرس کو حتمی شکل دینے کے لیے ایک صاف خیال اور وژن ہونا چاہیے۔ ماہرین کی خدمات، اسپینرز کی دستیابی، ماضی کے

ریکارڈ کی تفصیلات، ڈایاگرام اور آلات کی ماضی کی تاریخ جیسے کہ اس کی انسٹالیشن کی تاریخ، سروس ریکارڈ، ٹوٹ پھوٹ کی تعداد اور اس کی فریکوئنسی وغیرہ کو یقینی بنائیں۔ ٹریبل شوٹنگ کے میتھڈ ے ولٹیج سٹیبلائزر کی سروسنگ

ٹیبل 1

اسٹیڈی آٹومیٹک سٹیبلائزر کے لیے ٹریبل شوٹنگ چارٹ

سیریل نمبر	مسئلہ	سیکشن ہونا مشتبہ	خرابی کی ممکنہ وجہ	عمل
1	آؤٹ پٹ ساکٹ پر کوئی آؤٹ پٹ ولٹیج نہیں ہے۔	ان پٹ بک / بوسٹ ریلے۔	مینز کی بڈی سوئچ، فیوز، ٹرانسفارمر اور ریلے	تلاش کریں اور ریپائرس یا تبدیل کریں
2	آؤٹ پٹ ولٹیج زیادہ ہے، ریگولیٹ نہ کرو۔	الیکٹرانک سرکٹ یا ریلے	کھلا / چھوٹا ریکٹیفائر / ڈائیڈس، یا اوپن زینر ڈائیڈس	تلاش کریں۔ عیب دار حصہ اور تبدیل کریں
3	آؤٹ پٹ ولٹیج ہے۔ ان پٹ کی طرح۔ ریگولیٹ نہ کریں۔	ٹرانسفارمر یا الیکٹرانک سرکٹ	ٹرانسجسٹر یا بولڈ اپ ریلے روابط یا جزوی ٹرانسفارمر کھلا۔	ٹیسٹ، ریپائرس یا تبدیل کریں
4	آؤٹ پٹ ولٹیج کم ہے۔ ریگولیٹ نہ کریں۔	الیکٹرانک سرکٹ	مختصر زینر ڈائیڈ یا ٹرانسجسٹر یا اوپن ریزسٹرس	ٹیسٹ اور تبدیل کریں
5	ریلے میں چھجھانا	الیکٹرانک سرکٹ / ریلے	رساو کپیسٹیر	بدل دیں۔

UPS کی ٹریبل شوٹنگ

کی خرابی کی شوٹنگ اور ریپائرس مشکل ہے کیونکہ یہ سرکٹ بہت سارے ایکٹو کے ساتھ بہت پیچیدہ ہے۔ UPS

سرکٹ میں ٹروبل شوٹنگ کرنے کے لیے ایک مناسب تجزیہ کے ساتھ فیز سٹاب مشکل شوٹنگ کا نقطہ نظر بہت اہم ہے ٹیبل 2 میں آپ کے حوالہ کے لیے UPS کا ٹریبل شوٹنگ چارٹ دیا گیا ہے۔

ٹیبل 2

UPS کی ٹروبلشوٹنگ چارٹ

سیریل نمبر	فالت	ممکنہ وجہ	ٹروبلشوٹنگ
1	مینز پر ورک UPS 240V V اے سی کرتا ہے لیکن بیٹری پر ورک نہیں کرتا ہے۔	1 بیٹری کا فیوز ختم ہو گیا ہے۔ 2 بیٹری ڈسچارج ہو گئی ہے۔	1 بیٹری کا فیوز چیک کریں۔ اگر فیوز اڑا وائنڈنگ ہے تو اسے بدل دیں، اگر یہ ڈھیلا ہو تو سخت کریں۔ 2 ری چارج کریں۔ بیٹری، بیٹری کی پول پت بھی چیک کریں۔
2	جب UPS، کو آن کیا جاتا ہے چارجر آن نہیں ہوتا ہے۔	1 مین ان پٹ فیوز کو اڑا دیا جا سکتا ہے۔ 2 چارجر ان پٹ فیوز اڑا دیا	1 مینز فیوز تبدیل کریں، اگر فیوز اڑا دیا جائے۔ 2 بیٹری کی پول پت کو چیک کریں اور شرائط، غلط ہو تو درست کریں، 3 فیوز کو تبدیل کریں 3 مینز سے سپلائی چیک کریں، اگر ٹھیک ہے، پھر ریلے کی وائرنگ چیک کریں ریلے کوائل چیک کریں۔
3	240 V اے سی مین سپلائی دستیاب نہیں ہے۔	1 مین سپلائی ناورک ہو جاتی ہے۔ 2 ان پٹ اے سی مینز بہت کم ہے 3 ان پٹ وائرنگ میں ڈھیلا کنکشن	240 V اے سی مین سپلائی دستیاب نہیں ہے۔
4	ڈی سی وولٹیج ٹھیک ہے، لیکن UPS ڈی سی کو انٹر وولٹیج اور ٹریس دکھاتا ہے۔	1 انورٹر فیوز اڑا وائنڈنگ ہے 2 بیٹری میں زنگ / ڈھیلا کنکشن	1 ڈی سی وولٹیج ٹھیک ہے، لیکن UPS ڈی سی کو انٹر وولٹیج اور ٹریس دکھاتا ہے۔
5	جب UPS ہوتا ہے۔ بغیر لوڈ کے آن کیا گیا لیکن ڈی سی کے نیچے لوڈ ہونے پر وولٹیج انڈیکیٹر آن ہو جاتا ہے۔	1 بہت زیادہ بوجھ بیٹری ترمینل کا 2 ڈھیلا کنکشن 3 لوڈ میں مختصر یا زمین کی غلطی	1 جب UPS ہوتا ہے۔ بغیر لوڈ کے آن کیا گیا لیکن ڈی سی کے نیچے لوڈ ہونے پر وولٹیج انڈیکیٹر آن ہو جاتا ہے۔
6	جہاں اے سی مین سپلائی نہیں ہے اور UPS بیٹری پر ورک کر رہا ہے، ڈی سی انٹر وولٹیج اشارے آن ہو جاتا ہے۔	1 بیٹری ڈسچارج ہو گئی بیٹری ترمینل کی 2 دھول یا ڈھیلی	1 جہاں اے سی مین سپلائی نہیں ہے اور UPS بیٹری پر ورک کر رہا ہے، ڈی سی انٹر وولٹیج اشارے آن ہو جاتا ہے۔

سیریل نمبر	فالت	ممکنہ وجہ	ٹروبلشوٹنگ
7	ڈی سی فیوز اڑا رہا ہے۔	1 اوورلوڈ یا شارٹ سرکٹ	1 ڈی سی فیوز تبدیل کریں۔ 2 اوورلوڈ کو کم کریں۔ اگر پاور ٹرانزسٹر چھوٹے یا رسے ہوئے ہیں تو انہیں تبدیل کریں۔
8	UPS آن نہیں ہوتا ہے۔	1 کی وجہ سے سپلائیناؤرکھو جاتی ہے۔ فیوز اڑا دیا گیا یا کیبل میں کچھ ٹوٹ گیا۔ خشک سولٹرنگ یا ڈیسولڈ رنگ کی وجہ سے کنٹرول کارڈ میں ڈی سیسپلائی نہیں ہے۔	1 فیوز کو تبدیل کریں، کیبلز کو چیک کریں۔ 2 ڈرائی سولٹرنگ اور ڈیسولٹرنگ کو چیک کریں اور درست کریں۔ 3 کنٹرول کارڈ کی وائرنگ چیک کریں۔
9	مکمل لوڈ کنکشن ہونے پر UPS ٹرپس	1 اوورلوڈ کی لے آؤٹ ہے۔ غلط	1 اوورلوڈ سیٹنگ کو ایڈجسٹ کریں، لوڈ کی پاور کھپت کو چیک کریں۔ آہستہ آہستہ لوڈ میں اضافہ کریں۔
10	UPS آؤٹ پٹ زیادہ ہے۔	1 فیڈ پیچھے لوپ مینکچھ کنکشن ٹوٹ گیا ہے۔ کنٹرول کارڈ نہیں ہے۔ 2 کرنا مناسب طریقے سے ورک 3 اوور وولٹیج سینسنگ ناقص ہے۔	1 فیڈ بیک ٹرانسفارمر کی وائرنگ چیک کریں اور فیڈ بیک وولٹیج پری سیٹ کو ایڈجسٹ کریں۔ 2 کنٹرول کارڈ چیک کریں/تبدیل کریں۔ 3 اوورلوڈ سینسنگ سرکٹ چیک کریں۔
11	UPS بیٹری موڈ میں آن نہیں ہوتا ہے۔	1 مینز ارتھنگ مناسب نہیں ہے۔ 2 انورٹر سرکٹ میں مسئلہ	1 زمین کی ٹیسٹنگ کریں۔ کنکشن بیٹری چیک کریں 2 موسفت، وکٹور سیکشن ڈرائیور سیکشن، آؤٹ پٹ سیکشن
12	بیٹری کی تار مل رہی ہے۔ جل گیا	1 ریلے ہوائنٹس آپس میں جڑے ہوئے ہیں۔	1 ریلے کو چیک کریں / تبدیل کریں۔
13	ٹائم کے ساتھ زیادہ تبدیلیاں، تبدیلی کے دوران UPS سے کنکشن کمپیوٹر ریوٹ ہوجاتا ہے۔	1 آسکیلیٹر سرکٹ چیک کریں۔	1 آسکیلیٹر سیکشن کے آئی سی اور دیگر اجزاء کو چیک کریں / تبدیل کریں۔
14	کم پیچھے اپ ٹائم	1 اہم فلٹر کیپسیٹر کا مسئلہ شارٹ ہو جاتی ہے۔ بیٹری سرکٹ / خارج ہونے والے مادہ	1 کیپسیٹر کو چیک کریں اور تبدیل کریں۔ بیٹری چیک کریں 2 اگر ضرورت ہو تو تبدیل کریں

سرکٹ کی ٹروبلے اور اس کی ریپائرس پر بات کرتے ہیں۔ مصیبت کی شوٹنگ چارٹ میں بیٹری کی مینیمائزیشن پر بات نہیں کی گئی ہے۔ ٹیبل 3 & 4 میں دیئے گئے ٹریبل شوٹنگ چارٹ کی مدد سے بیٹری چارجنگ سرکٹ (Fig 1) میں خرابی کا تجزیہ کریں۔

جیسا کہ آپ نے دیکھا ہے کہ بیٹری چارجر UPS کے مقابلے میں ایک سادہ سرکٹ ہے۔ چارجر سرکٹ کا بیسک ورک ڈی سی وولٹیج کو ایک مقررہ سطح پر بیٹری کو فیڈ کرنا ہے جس پر ہم صر چارجر

ٹیبل 3

نمبر سیریل	مسائل	سیکشن ہونا	خرابیوں کی ممکنہ وجہ	عمل
1	چارجنگ ٹرمینل پر ڈی سی وولٹیج نہیں ہے۔	1 ناقص ایمی میٹر (اوپن سرکٹ) 2 اڑا وائنڈنگ فیوز 3 ناقص ریکٹیفائر ڈائیوڈ 4 عیب دار ٹرانسفارمر 5 ناقص ریلے رابطے 6 ریلے کوائل کھولیں۔ 7 مین فیوز اڑا دیا 8 میٹر سے بیٹری کے درمیان کوئی ربط نہیں۔ 9 خراب آٹو ٹرانسفارمر	عمر رسیدہ / پرسنٹس سے زیادہ پرسنٹس سے زیادہ بڑھاپے / زیادہ لوڈ ہو رہا ہے بڑھاپے / زیادہ لوڈ ہو رہا ہے بار بار بند کھلا ختم وولٹیج / کرنٹ اوور لوڈنگ ڈھیلا کنکشن اوور لوڈنگ	بدل دیا گیا۔ امیٹر فیوز تبدیل کریں۔ سب کو بدل دیں۔ ڈائیٹس بدل دیں۔ ٹرانسفارمر کونٹیکٹور کو تبدیل کریں ریلے کو تبدیل کریں۔ فیوز تبدیل کریں۔ کو سخت کریں۔ کنکشن بدل دیں۔ ٹرانسفارمر
2	کم ٹرمینل وولٹیج	کسی نے بھی ادا کیا۔ ڈائیڈ کھلا گردش جزوی مختصر اندر ٹرانسفارمر	خستہ گرمی سے زیادہ	بدل دیں۔ ٹرانسفارمر چاروں ڈائیٹس کو تبدیل کریں۔
3	کوئی آٹومیٹک نہیں۔ چارجنگ وولٹیج کاٹ دیا	عیب دار پوٹینٹومیٹر ٹرائیو ڈائیڈ کھولیں۔ عیب دار الیکٹرو لائٹک کیپسیٹر خراب بلیڈر ریزسٹر کنٹرول سرکٹ ریکٹیفائر ڈائیڈ کھلا ایل ٹی وائنڈنگ ٹرانسفارمر کھلا LT فیوز کھلا۔ عیب دار معاون ریلے ٹرمینل	طویل استعمال خستہ پرسنٹس سے زیادہ عمر بڑھ رہی ہے۔ موجودہ عمر رسیدہ / زیادہ موجودہ پرسنٹس سے زیادہ دہرایا آپریشن	یا بدل دیں۔ پوٹینٹومیٹر بدل دیا گیا 2 ڈیوڈس (D ₇) بدل دیا گیا۔ کیپسیٹر (C ₁) ایک ہی ویلیو (R ₁) کو تبدیل ریزسٹر کیا گیا دونوں کو بدل دیں۔ ڈائیٹس (D ₅) اور (D ₆) نیا بدل دیں۔ (X ₃) فیوز بدلیں (F ₂) ٹرانسفارمر رابطہ RLI(B) کو تبدیل کریں

ٹیبل 5

سیریل نمبر	مسائل	سیکشن ہونا مشتبہ	خرابی کی ممکنہ وجہ	عمل
1	اؤٹ پٹ ڈیڈ	- اؤٹ پٹ ٹرانسفارمر ڈی سی سورس - بیٹری - بیٹری ختم ہوگئی	ٹرانسفارمر کھلا یا C چھوٹا اور ٹرانسفارمر کھلا - کوئی ڈی سی سے نہیں۔ درست کریں۔ بیٹری تبدیل کریں	ریکٹیفکٹور کرنا ٹرانسفارمر CT کنکشن کو
2	کم یا زیادہ تعدد	- وِسکُلٹور اُنپسی 555 اُنسی سی جے کے فلپ فلاپ - کو کنٹرول کریں۔	- ناقص اُنسی سی - ناقص اُنسی سی - اُنسی سی کو کوئی سپلائی نہیں - سیریز ریزسٹر کھلا کیپسیٹر - اُنسی سی 555 سے کنکشن مختصر	اُنسی سی کو تبدیل کریں۔ اُنسی سی کو تبدیل کریں۔ ریزسٹر کو تبدیل کریں۔ چار ج ناقص کیپسیٹر
3	کم وولٹیج فریکوئنسی ٹھیک ہے	- ڈرائیور ٹرانسسٹر پاور ٹرانسسٹر (اؤٹ پٹ ٹرانسسٹر)	غلطی ڈرائیور ٹرانسسٹر پاور میں غلطی ٹرانسسٹر اؤٹ پٹ میں خرابی ٹرانسفارمر جزوی مختصر میں وانڈنگ / غار	چار ج کریں۔ ٹرانسسٹر کو تبدیل کریں۔ پاور ٹرانسسٹر کو درست کریں۔ ٹرانسفارمر کی خرابی یا ٹرانسفارمر بدل دیں۔
4	فریکوئنسی نے اؤٹ پٹ کو کاٹ دیا۔	- بیٹری - اُنسی سی میں خرابی۔ - پاور میں خرابی۔ ٹرانسسٹر	- A/H بیٹری کا کم۔ کیپسیٹر - اُنسی سی میں زیادہ۔ گرمی - اندر گرمی سے زیادہ پاور ٹرانسسٹر	بیٹری تبدیل کریں گرمی فراہم کریں۔ اُنسی سی میں ڈوبیں۔ کو ڈوبنا ٹرانسسٹر

گھریلو وائرنگ میں انورٹر کی انسٹالیشن (Installation of inverter in domestic wiring)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- انسٹال کیے جانے والے انورٹر کو منتخب کرنے کے لیے اپنے ذہن میں رکھنے والے اہم نکات کو شمار کریں
- انورٹر اور بیٹری کو انسٹال کرنے کے لیے جگہ کا سلیکشن کرنے کا میتھڈ بتائیں
- بیٹری اور لوڈ کے ساتھ انورٹر کو انسٹال کرنے کا میتھڈ بتائیں، اور اس کی کارکردگی کو چیک کریں
- انورٹر کی درجہ بندی اور اس کے نمونے کا کیلکولیشن کریں۔

انورٹر کی انسٹالیشن کے لیے جگہ کا سلیکشن : انورٹر کو سپلائی لائن سے جوینٹس نہ کے لیے، انورٹر کے لیے مناسب جگہ کا تعین یا جانا چاہیے۔ وہ جگہ سروس انرجی میٹر اور ICDP سوئچ کے قریب ہونی چاہیے اور انورٹر کے لیے مین سپلائی لائن سے 3 پین اوٹ پٹ ساکٹ فراہم کرے اور انورٹر کو ساکٹ سے جوینٹس یں جیسا کہ (1)

(Fig 1) انورٹر کی انسٹالیشن : نصب کرنے کے لیے مہر بند مفت میٹیننس بیٹری کے ساتھ موزوں انورٹر جمع کریں، اور ان کے مناسب ورک کی ٹیسٹنگ کریں۔

انورٹر کی بیٹری کو انورٹر کے قریب کسی مناسب جگہ پر رکھیں اور بیٹری کو انورٹر سے جوینٹس دیں۔ (Fig 1) بیٹری کو انورٹر کے ہر ممکن حد تک قریب رکھیں، تاکہ بیٹری کے ترمینلز کو انورٹر سے جوینٹس نہ والی تار چھوٹی ہو اور کرنٹ ک الوس کم ہو۔ انسٹال رنے سے پہلے یقینی بنائیں کہ بیٹری پوری طرح سے چارج ہے۔

انورٹر لگانے سے پہلے جن اہم نکات پر غور کرنا ضروری ہے : کئی بار جب نیا انورٹر مناسب سروس نہیں دے رہا ہوتا ہے تو غلطی صرف غلط انسٹالیشن کی وجہ سے ہوتی ہے، انورٹر میں نہیں ایک اور سب سے اہم نکتہ یہ ہے کہ انورٹر کو لائن سے جوینٹس تے وقت، انورٹر سے کنکشن کل لوڈ انورٹر کی صلاحیت کے 80% سے زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔

لوڈ کو انورٹر سے جوینٹس نہ کے لیے پوائنٹس فراہم کرنے سے پہلے، کل کنکشن لوڈ پر غور کرنا چاہیے۔ اگر اوور لوڈ ہوتا ہے، تو اوور لوڈ پروٹیکشن آؤٹ پٹ کو ، کٹ آف (کر دے گا اور لوڈ کو کم کر دے گا، پھر ری سیٹ کی کو دہانا ضروری ہے، اور اگر انورٹر کو اوور لوڈ پروٹیکشن فراہم نہیں کیا گیا ہے، تو یہ اوور لوڈ کے ٹائمز پر ہو سکتا ہے۔ انورٹر کی صلاحیت

Fig 1

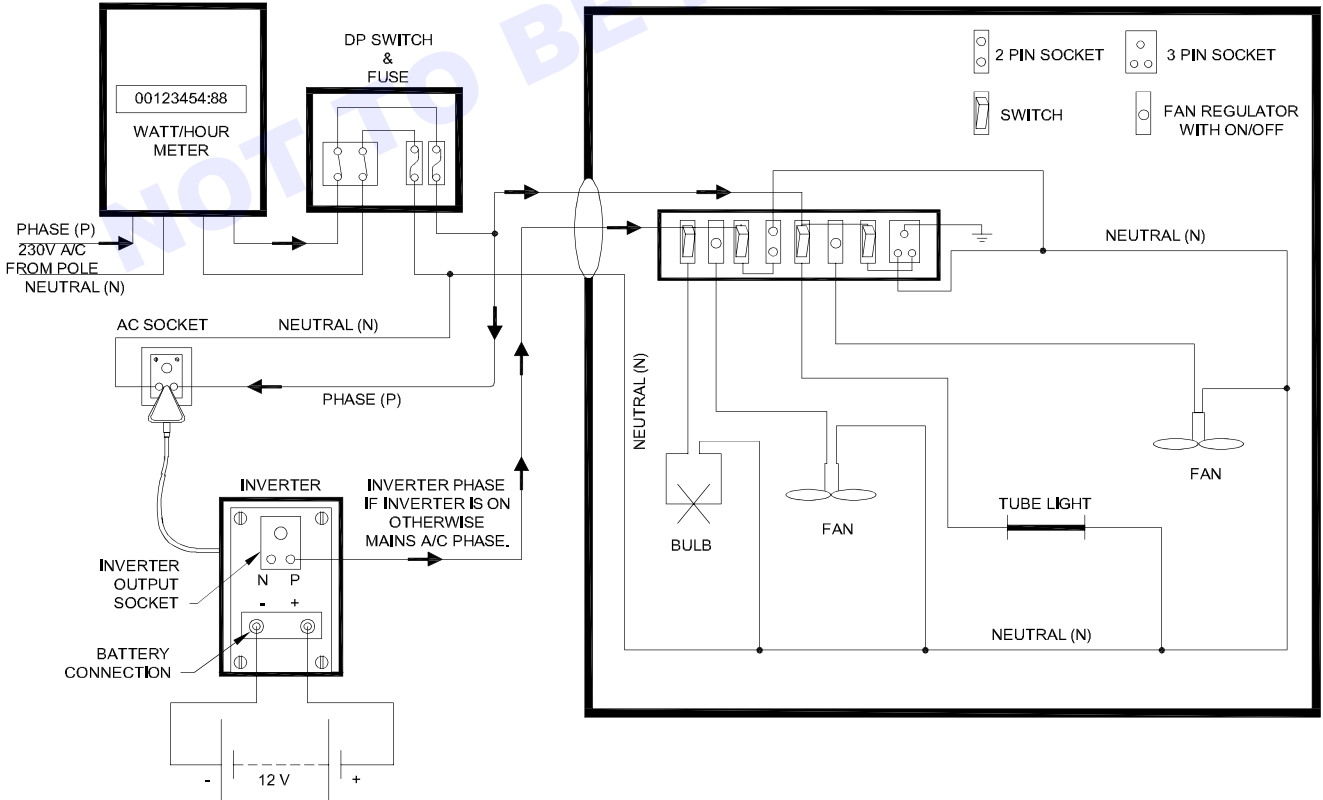


Fig 1 میں، ایک بلب، ایک پنکھا اور 2 پن آؤٹ پٹ ساکٹ انورٹر آؤٹ پٹ اور کمرے میں موجود دیگر آلات سے جڑے ہوئے ہیں۔ (یعنی) ٹیوب لائٹ، پنکھا (2) اور 3 پن آؤٹ پٹ ساکٹ مینز A/C لائن سے براہ راست جڑے ہوئے ہیں۔

دو پن ساکٹ میں، پاور، آف، کے دوران بھاری لوڈ کے ساتھ کنکشن نہیں ہونا چاہئے صرف چھوٹے لوڈ جیسے مچھر بھگانے والے کو جوینٹس ا جاسکتا ہے۔

جیسا کہ (Fig2) انورٹر سے کنکشن لوڈ مینز A.C سپلائی حاصل کرے گا۔ اگر ایک ہی ٹائم میں مینز کی سپلائی، آن، ہے، تو دیگر آلات بھی مین سپلائی پر ورک کریں گے، کیونکہ وہ مینز A.C سپلائی سے براہ راست جڑے ہوئے ہیں۔

لیکن پاور بند ہونے کے ٹائم میں سے کنکشن ڈیوائسز A.C ورک کرنا چھوڑ دیں گی اور وہ ڈیوائسز جو انورٹر آؤٹ پٹ سے جڑی ہوں گی وہ انورٹر آؤٹ پٹ پر ورک کرتی رہیں گی۔

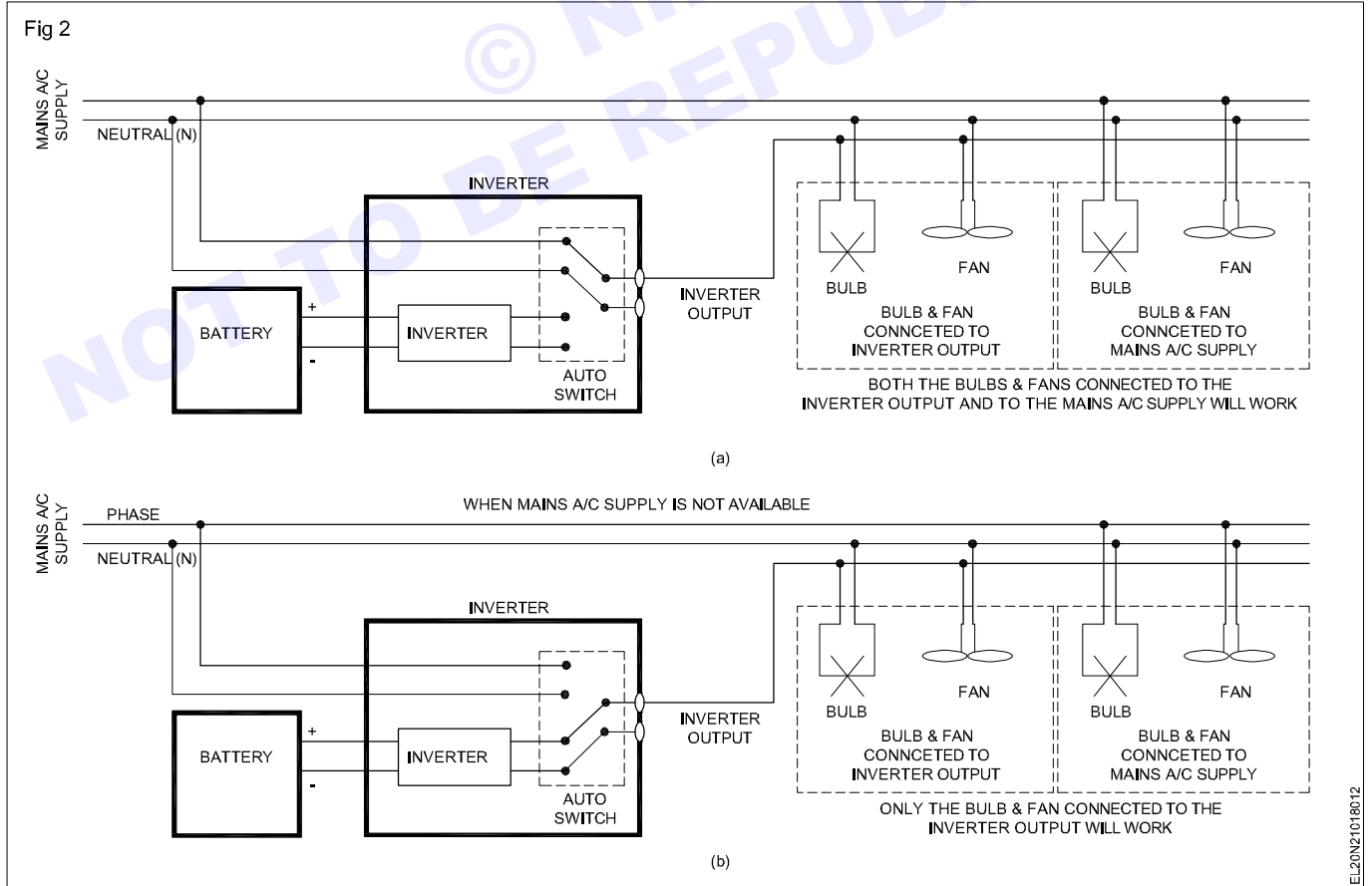
بعد میں، اگر مینز A.C سپلائی واپس آتی ہے، تو انورٹر ایک بار پھر لوڈ کو جوینٹس دے گا، جو اس کے آؤٹ پٹ سے مین سپلائی سے جڑے ہوئے ہیں۔ یہ عمل Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔

بیٹری کے مثبت ٹرمینلز (سرخ تار) انورٹر پر مثبت ٹرمینل کے لیے فراہم کردہ جگہ اور بیٹری کے منفی ٹرمینل (نیلے یا سیاہ تار) سے کنکشن ہوتے ہیں، جو منفی ٹرمینل کے لیے فراہم کردہ جگہ سے کنکشن ہوتے ہیں۔

انورٹر بیٹری کے ٹرمینلز کو انورٹر سے جوینٹس سے وقت، خصوصی آؤٹ تاروں کا استعمال کریں جن کی تاروں کے ساتھ عام مینز کی تاریں استعمال نہ کریں جیسے «3/20»، اور 7/20 وغیرہ۔ ان تاروں کا استعمال کرتے ہوئے بیٹری کو جوینٹس سے بیٹری اور انورٹر کے درمیان مناسب کونٹیکٹور نہیں ہوگا۔ بیٹری کو جوینٹس سے کے بعد، بیٹری کے ٹرمینلز پر کچھ چکنائی (یا) گلدستے کی لکیر لگائیں، جس سے ٹرمینل کی سنکرون کم ہوتی ہے۔

تمام کنکشن مکمل ہو گیا ہے انورٹر آؤٹ پٹ ساکٹ سے آؤٹ پٹ لیں اور لوڈ کو پاور کرنے کے لیے استعمال کریں۔ لوڈ کے آؤٹ پٹ کے لیے 1/18 کاپر کی تار کا استعمال کریں۔ 3/20، 3/22، 7/20 تاریں استعمال نہ کریں، جو عام طور پر گھر کی وائرنگ میں استعمال ہوتی ہیں۔

آؤٹ پٹ فیز آؤٹ، انورٹر کے پن «آؤٹ پٹ ساکٹ سے لیا جاتا ہے، اور دیسٹاب کے توقف پر آن / آف سوئچ کو فراہم کیا جاتا ہے۔ (Fig1) نیوٹرل لائن انورٹر آؤٹ پٹ اور مینز A/C لائن دونوں کے لیے عام ہے۔ لہذا، فیز لائن کے لیے صرف ایک تار انورٹر آؤٹ پٹ ساکٹ سے سوئچ تک کھینچی جا سکتی ہے۔



انرجی کے ذرائع - تھرمل پاور جنریشن (Sources of energy - Thermal power generation)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- روایتی اور انرجی کے ذرائع کی وضاحت کریں
- انرجی کے مختلف ذرائع بیان کریں
- تھرمل پاور سٹیشن کے ورک کرنے والے اصول کی وضاحت کریں۔

پاور جنریشن کا تعارف

اسٹیشن الیکٹرک پاور کی پاور جنریشن کے لیے الٹرنیٹر یا جنریٹر کے ساتھ مل کر ایک پرائم موور کو ملازم رکھتا ہے۔ پیدا ہونے والی پاور کو مزید منتقل کیا جاتا ہے اور صارفین کو ڈسٹری بیوشن کیا جاتا ہے۔ پاور کی انرجی میں تبدیل ہونے والی انرجی کی شکل کے لحاظ سے جنریٹنگ اسٹیشن کی درجہ بندی کی جاتی ہے، سٹیم پاور اسٹیشن / تھرمل پاور اسٹیشن

انرجی کسی ملک کی معاشی ترقی کے لیے بیسک ضرورت ہے اور یہ فطرت میں مختلف شکلوں میں موجود ہے۔ لیکن سب سے اہم شکل الیکٹریک انرجی ہے۔ جدید معاشرہ مکمل طور پر الیکٹریک انرجی پر منحصر ہے اور اس کا معیار زندگی سے گہرا تعلق ہے۔ انرجی کی ی کس کھپت لوگوں کے معیار زندگی کا پیمانہ ہے۔

الیکٹریک انرجی کے ذرائع

چونکہ الیکٹریک انرجی فطرت میں مختلف شکلوں میں دستیاب انرجی سے پیدا ہوتی ہے، اس لیے انرجی کے مختلف ذرائع پر غور کرن ا ضروری ہے۔ انرجی کے ویلیو تی ذرائع جو پاور پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں وہ ہیں :

i سورج

ii ہوا

iii پانی

iv ایندھن

v اٹومک انرجی

vi ہم سمندری

پاور جنریشن کی اقسام

بیسک طور پر پاور کی پاور جنریشن دو طرح کی ہوتی ہے۔

a روایتی پاور کی جنریشن

انرجی کے غیر قابل تجدید ذرائع کا استعمال کرتے ہوئے مختلف طریقوں جیسے ہائیڈرو، تھرمل اور نیوکلیر وغیرہ کے ذریعے پاور کی پاور جنریشن کو روایتی پاور جنریشن کہا جاتا ہے۔ یہ پاور کی اہم ضرورت میں حصہ ڈالتا ہے۔

b غیر روایتی پاور کی جنریشن

قابل تجدید انرجی کے ذرائع جیسے ہوا، بڑکے ر اور سورج وغیرہ کو استعمال کر کے پاور کی پاور جنریشن کو غیر روایتی پاور جنریشن کہا اتا ہے۔ وہ چھوٹے پیمانے پر پاور کی پاور جنریشن ہیں جو مخصوص مقصد کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

جنریٹنگ اسٹیشنز

بلک الیکٹرک پاور خصوصی پلانٹس کے ذریعہ تیار کی جاتی ہے جسے جنریٹنگ اسٹیشن یا پاور پلانٹس کہا جاتا ہے۔ ایک جنریٹنگ

1 ہائیڈرو - الیکٹرک پاور اسٹیشن

2 ہائیڈرو - الیکٹرک پاور اسٹیشن

3 ڈیزل پاور اسٹیشن

4 نیوکلیر پاور اسٹیشن

5 گیس - ٹربائن پاور اسٹیشن

1 تھرمل / سٹیم پاور اسٹیشن

ایک پیدا کرنے والا اسٹیشن جو کونلے کے دہن کی حرارت کی انرجی کو الیکٹریک انرجی میں تبدیل کرتا ہے اسے سٹیم پاور اسٹیشن کے نام سے جانا جاتا ہے۔

جنریشن کی اسکیم کو دو مرحلوں میں ڈسٹری بیوشن کیا ج ا سکتا ہے (i) بوائلر ہاؤس میں سٹیم کی تشکیل (ii) جنریٹر روم میں الیکٹریک پاور پیدا کرنا۔

بوائلر میں ایندھن جل جاتا ہے اور واٹر ہائی پریشر سٹیم میں بدل جاتا ہے جسے سپر ہیٹر میں مزید گرم کیا جاتا ہے۔ سپر ہیٹر بھاپ کو اس میں منتقل کیا جاتا ہے۔

ٹربائن ہائیڈ کو گھمانے کے لیے، اس طرح یہ حرارت کی انرجی کو الیکٹریک انرجی میں بدل دیتی ہے۔

ٹربائن وہ جنریشن روم ہے جو الٹرنیٹر کے پرائم موور کے طور پر ورک کرتا ہے جو الیکٹریک انرجی پیدا کرتا ہے۔ الٹرنیٹر سرکٹ بریکر کے ذریعے بس کی سلاخوں سے جڑا وائنڈنگ ہے۔

اس قسم کا پاور سٹیشن موزوں ہے جہاں کونلہ اور واٹر وافر مقدار میں دستیاب ہو اور بڑی مقدار میں پاور پیدا کی جائے۔

سٹیم پاور اسٹیشنوں کے لیے سائٹ کا انتخاب

مجموعی معیشت کو حاصل کرنے کے لیے، سٹیم پاور سٹیشن کے لیے سائٹ کا سلیکشن کرتے ٹائمدرج ذیل نکات پر غور کرنا چاہیے۔

v لوڈ سنٹرز کے قریب : ٹرانسمیشن لاگت کو کم کرنے کے لیے، پلانٹ کو لوڈ کے مرکز کے قریب واقع ہونا چاہیے۔

vi آبادی والے علاقے سے فاصلہ : چونکہ سٹیم کے پاور اسٹیشن میں کوئلہ کی بڑی مقدار جل جاتی ہے، اس لیے دھواں اور دھواں آس پاس کے علاقوں کو آلودہ کرتے ہیں۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ پودا آبادی والے علاقوں سے کافی فاصلے پر واقع ہو۔

سٹیم پاور اسٹیشن کا منصوبہ بندی

اگرچہ سٹیم پاور اسٹیشن میں کوئلے کے دہن کی حرارت کو الیکٹریک انرجی میں تبدیل کرنا شامل ہے، پھر بھی یہ مناسب طریقے سے بہت سے انتظامات کو اپناتا ہے۔ ورک اور کارکردگی . ایک جدید سٹیم پاور اسٹیشن کا منصوبہ بندی Fig 1 میں ہے۔ سادگی کی خاطر پورے انتظام کو درج ذیل فیز میں ڈسٹری بیوشن کیا جا سکتا ہے۔

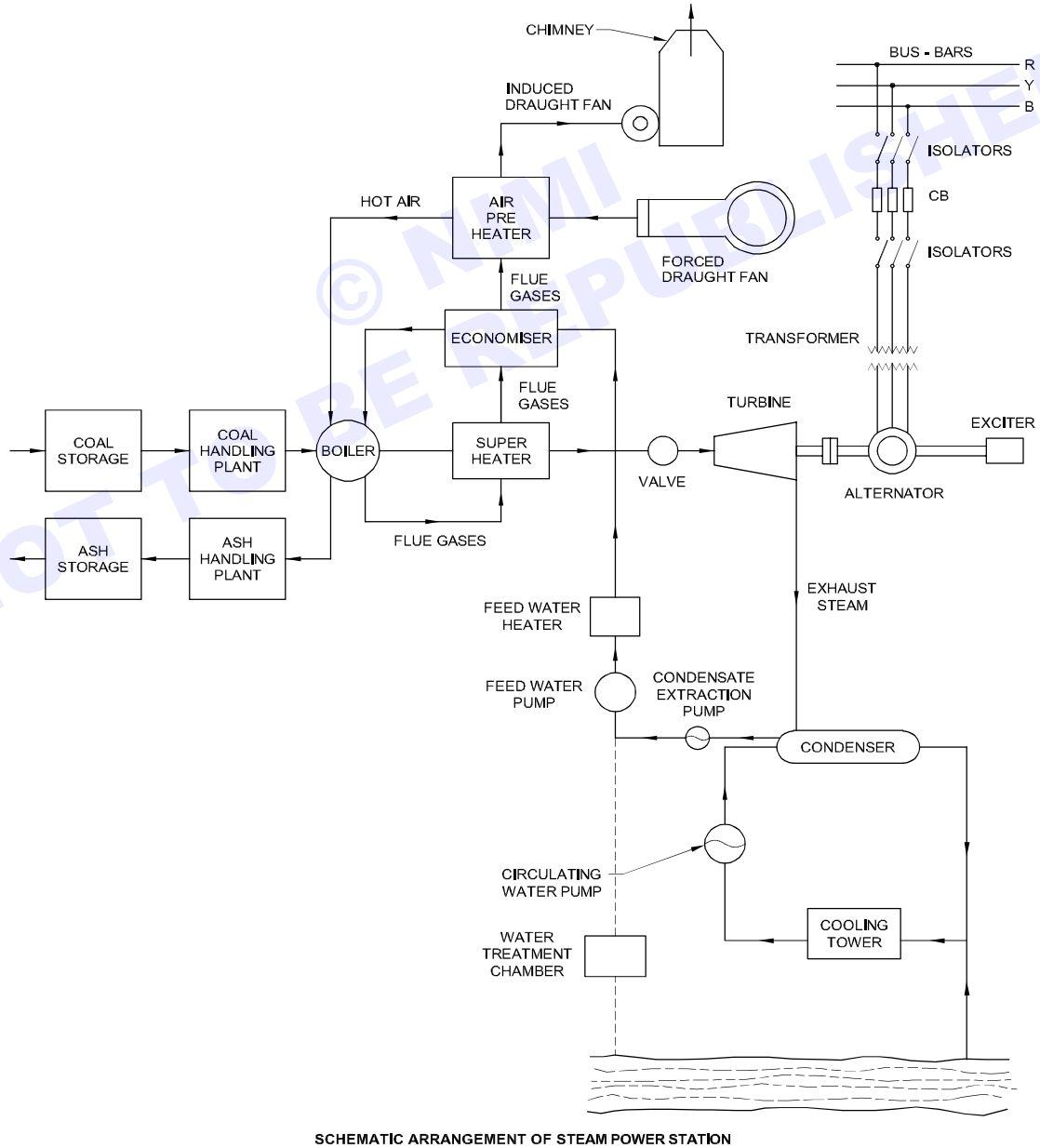
i بندھن کی فراہمی : سٹیم پاور اسٹیشن کوئلے کی کانوں کے قریب واقع ہونا چاہیے تاکہ ایندھن کی نقل و حمل کے اخراجات کم سے کم ہوں۔

ii واٹر کی دستیابی : چونکہ کنڈینسر کے لیے واٹر کی بڑی مقدار درکار ہوتی ہے، اس لیے واٹر کی کنسٹنٹ فراہمی کو یقینی بنانے کے لیے ایسا پلانٹ دریا کے کنارے یا نہر کے قریب لگانا چاہیے۔

iii نقل و حمل کی سہولیات : ایک جدید سٹیم پاور اسٹیشن کو اکثر میٹریل اور مشینری کی نقل و حمل کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس لیے نقل و حمل کی مناسب سہولیات کا ہونا ضروری ہے۔ یعنی پلانٹ کو ملک کے دوسرے حصوں سے ریل، سڑک وغیرہ کے ذریعے اچھی طرح سے جوینٹس ا جانا چاہیے۔

iv لاگت اور زمین کی قسم : سٹیم پاور اسٹیشن ایسی جگہ پر واقع ہونا چاہیے جہاں زمین سستی ہو اور اگر ضروری ہو تو مزید توسیع کی جائے۔

Fig 1



1 کونلہ اور راکھ کو سنبھالنے کا انتظام

2 سٹیم پیدا کرنے والا پلانٹ

3 سٹیم ٹربائن

4 الٹرنیٹر

5 واٹر پلانٹ

6 کولنگ کا انتظام

سٹیم پاور اسٹیشن میں اجزاء : ایک جدید سٹیم پاور اسٹیشن انتہائی پیچیدہ ہے اور اس میں مفریکوٹنسی آلات اور معاون ہیں۔ تاہم، بھاپ پاور اسٹیشن کے سب سے اہم اجزاء ہیں :

1 سٹیم پیدا کرنے کا سامان

2 کنڈینسر

3 پرائم موور

4 واٹر ٹریٹمنٹ پلانٹ

5 الیکٹریک آلات

1 سٹیم پیدا کرنے کا سامان

یہ سٹیم پاور اسٹیشن کا ایک اہم حصہ ہے۔ اس کا تعلق سپر ہیٹنگ سٹیم کی نسل سے ہے اور اس میں بوائلر، سوپر ہیٹر، اکانومائزر، اینر پری ہیٹر اور دیگر گرمی پر دوبارہ دعویٰ کرنے والے آلات شامل ہیں۔

i میں بوائلر : بوائلر ایک بند برتن ہے جس میں کونلے کے دہن کی حرارت کو استعمال کرتے ہوئے واٹر کو سٹیم میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ سٹیم بوائلرز کو وسیع طور پر درج ذیل دو اقسام میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔

ii بوائلر بھٹی : بوائلر فرنس ایک چیمبر ہے جس میں گرمی کی انرجی کو آزاد کرنے کے لیے ایندھن جلا یا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ، یہ دہن کے آلات یعنی برنز کے لیے مدد اور دیسٹاب فراہم کرتا ہے۔ بوائلر فرنس کی دیواریں ریفریکٹری میٹریل سے بنی ہیں۔ جیسے آگ مٹی، سلکا، کیولن وغیرہ۔ یہ میٹریل اعلیٰ درجہ حرارت پر شکل، وزن یا جسمانی خصوصیات کی تبدیلی کے خلاف ریزسٹنس کرنے کی خاصیت رکھتے ہیں۔

iii سپر ہیٹر : سپر ہیٹر ایک ایسا آلہ ہے جو سٹیم کو گرم کرتا ہے (یعنی یہ سٹیم کے درجہ حرارت کو مزید بڑھاتا ہے۔ اس سے پودے کی مجموعی کارکردگی میں اضافہ ہوتا ہے۔

iv مابہر معاشیات : یہ ایک ایسا آلہ ہے جو فلو گیسوں سے حرارت حاصل کر کے بوائلر کے راستے میں فیڈ کے واٹر کو گرم کرتا ہے۔ اس کے نتیجے میں بوائلر کی کارکردگی میں اضافہ ہوتا ہے، ایندھن کی بچت ہوتی ہے اور فیڈ واٹر کے زیادہ درجہ حرارت کی وجہ سے بوائلر میں دباؤ کم ہوتا ہے۔

v اینر پری ہیٹر : سپر ہیٹر اور اکانومائزر عام طور پر فلو گیسوں سے گرمی کو مکمل طور پر نہیں نکال سکتے۔ لہذا، پری ہیٹر استعمال کیے جاتے ہیں جو فرار ہونے والی گیسوں میں سے کچھ گرمی کو بحال کرتے ہیں۔ اینر پری ہیٹر کا ورک فلو گیسوں سے حرارت نکالنا اور کونلے کے دہن کے لیے بھٹی کو فراہم کی جانے والی وائنڈنگ کو دینا ہے۔

2 کنڈینسر

کنڈینسر ایک ایسا آلہ ہے جو سٹیم اور ٹربائن کے اخراج کو گاڑھا کرتا ہے۔ یہ دو اہم ورک کرتا ہے۔ سب سے پہلے، یہ ٹربائن کے اخراج پر بہت کم دباؤ پیدا کرتا ہے، اس طرح پرائم موور میں سٹیم کو بہت کم دباؤ تک پھیلانے کی اجازت دیتا ہے۔ یہ پرائم موور میں سٹیم کی حرارت کی انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرنے میں مدد کرتا ہے۔ دوم، گاڑھا وائنڈنگ سٹیم بوائلر کو فیڈ واٹر کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔

3 ی پرائم موورز

پرائم موور سٹیم کی انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔ سٹیم پرائم موور کی دو قسمیں ہیں یعنی سٹیم انجن اور سٹیم ٹربائن۔ سٹیم ٹربائن کے سٹیم کے انجن پر پرائم موور کے طور پر بہت سے میرٹس ہوتے ہیں جیسے کہ اعلیٰ کارکردگی، سادہ کنسٹرکشن، تیز سپیڈ، کم منزل کے رقبے کی ضرورت اور کم مینٹیننس کی لاگت۔ لہذا، تمام جدید سٹیم پاور اسٹیشن سٹیم ٹربائن کو پرائم موورز کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ سٹیم کی ٹربائنز کو عام طور پر حرکت پذیر بلیڈوں پر سٹیم کے عمل کے مطابق دو اقسام میں ڈسٹری بیوشن کیا جاتا ہے۔

a امپلس ٹربائنز

b ری ایکشن ٹربائنز

4 واٹر ٹریٹمنٹ پلانٹ

بوائلرز کو طویل زندگی اور بہتر کارکردگی کے لیے صاف اور نرم واٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ تاہم، بوائلر فیڈ واٹر کا منبع عام طور پر ایک دریا یا جھیل ہے جس میں معطل اور تحلیل شدہ نجاست، تحلیل شدہ گیسوں وغیرہ شامل ہو سکتی ہیں۔ اس لیے یہ بہت ضروری ہے کہ واٹر کو پہلے کیمیکل ٹریٹمنٹ کے ذریعے صاف اور نرم کیا جائے اور پھر بوائلر تک پہنچایا جائے۔

ہائیڈل پاور پلانٹس (Hydel power plants)

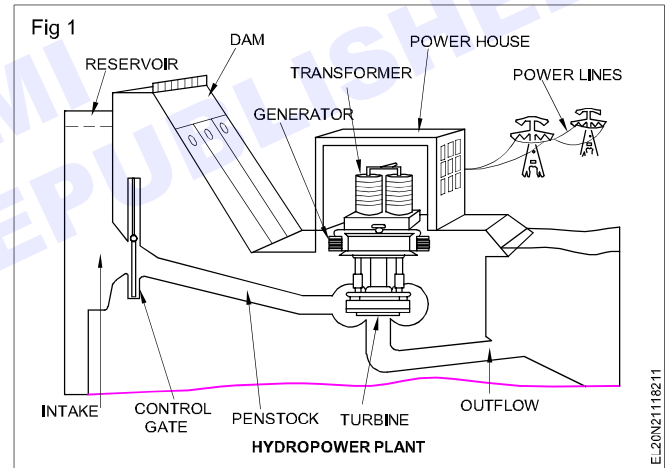
مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ہائیڈرو الیکٹرک پاور اسٹیشن کی اقسام بیان کریں
- تھرمل پاور اسٹیشن پر ہائیڈرو الیکٹرک پاور اسٹیشن کا فائدہ اور لوہس بیان کریں
- ہائیڈرو الیکٹرک پاور سٹیشن کی جگہ کے سلیکشن کی وجہ کی فہرست بنائیں
- ہائیڈرو الیکٹرک پاور سٹیشن کی منصوبہ بندی کی وضاحت کریں
- ہائیڈرو الیکٹرک پاور سٹیشن میں استعمال ہونے والی ٹربائنز کو مناسب وجوہات کے ساتھ بیان کریں
- ہائیڈرو الیکٹرک پاور سٹیشن کی درجہ بندی بیان کریں۔

ہائیڈرو - الیکٹرک پاور اسٹیشن

ایک پاور پیدا کرنے والا اسٹیشن جو واٹر کی ممکنہ انرجی کو اعلیٰ سطح پر الیکٹرک انرجی کی پاور جنریشن کے لیے استعمال کرتا ہے اسے « ہائیڈرو الیکٹرک پاور اسٹیشن » کے نام سے جانا جاتا ہے۔

H.E.P جنریشن کا ایک بیسک ماڈل Fig 1 میں دکھایا گیا ہے جسے ہائیڈرو الیکٹرک پاور سٹیشن کہا جاتا ہے۔



ہائیڈرو - الیکٹرک پاور اسٹیشن عام طور پر پہاڑی علاقوں میں واقع ہوتے ہیں جہاں آسانی سے ڈیم بنائے جاسکتے ہیں اور واٹر کے بڑے ذخائر حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ ڈیم سے واٹر کو واٹر ٹربائن کی طرف لے جایا جاتا ہے۔ واٹر کی ٹربائن گرتے ہوئے واٹر میں انرجی کو پکڑتی ہے اور ہائیڈرو پاور انرجی (یعنی سر کی پاور جنریشن اور واٹر کے بہاؤ) کو ٹربائن شافت میں مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتی ہے۔ ٹربائن الٹرنیٹر چلاتی ہے جو مکینیکل انرجی کو الیکٹرک انرجی میں بدل دیتی ہے۔ ہائیڈرو الیکٹرک پاور اسٹیشن بہت مقبول ہو رہے ہیں کیونکہ ایندھن (یعنی کوئلہ اور تیل) کے ذخائر دن بہ دن ختم ہو رہے ہیں۔

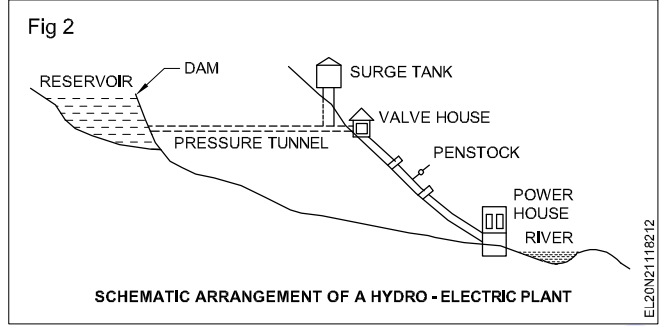
مریش

- اسے ایندھن کی ضرورت نہیں ہے کیونکہ واٹر الیکٹرک انرجی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے
- یہ بالکل صاف اور صاف ہے کیونکہ دھواں یا راکھ نہیں پیدا کی

vi نقل و حمل کی سہولیات : ہائیڈرو الیکٹرک پلانٹ کے لیے منتخب کردہ جگہ ریل اور سڑک کے ذریعے قابل رسائی ہونی چاہیے تاکہ ضروری سامان اور مشینری آسانی سے لے جا سکیں۔

ہائیڈرو الیکٹرک پاور اسٹیشن کا منصوبہ بندی (Fig 2)

ایک جدید ہائیڈرو الیکٹرک پلانٹ کا منصوبہ بندی Fig 2 میں دکھایا گیا ہے۔ ڈیم ایک ندی یا جھیل کے پار بنایا گیا ہے اور کیچمنٹ ایری اسے واٹر ڈیم کے پچھلے حصے میں جمع ہو کر ایک ذخائر بنات ا ہے۔ پین اسٹاک کے آغاز پر ذخائر سے ایک پریشر ٹل نکالی جاتی ہے اور واٹر کو والو ہاؤس میں لایا جاتا ہے۔



والو ہاؤس میں مین سلائس والوز اور آٹومیٹک اسولٹور والوز ہوتے ہیں۔ سابقہ پاور ہاؤس میں واٹر کے بہاؤ کو کنٹرول کرتا ہے اور جب پین اسٹاک پھٹ جاتا ہے تو پاور ہاؤس کو واٹر کے بہاؤ کی سپلائی میں بعد میں کٹوتیاں ہوتی ہیں۔ والو ہاؤس سے، واٹر کو ایک بڑے سٹیل کے پائپ کے ذریعے واٹر ٹربائن میں لے جایا جاتا ہے جسے پین اسٹاک کہا جاتا ہے۔ واٹر کی ٹربائن ہائیڈرولک انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتی ہے۔ ٹربائن الٹرنیٹر چلاتی ہے جو مکینیکل انرجی کو الیکٹرک انرجی میں بدل دیتی ہے۔

ہائیڈرو - الیکٹرک پلانٹ کے اجزاء

ہائیڈرو الیکٹرک پلانٹ کے اجزاء (1) ہائیڈرولک اسٹرکچر (2) واٹر ٹربائنز اور (3) الیکٹرک آلات ہیں۔

1 ہائیڈرولک اسٹرکچر

ہائیڈرو الیکٹرک پاور اسٹیشن میں ہائیڈرولک اسٹرکچر میں ڈیم، سیرج ویز، ہیڈ ورکس، سرج ٹینک، پین اسٹاک اور آلات کے ورک شامل ہیں۔

i ڈیم : ڈیم ایک اونچی رکاوٹ ہے جو واٹر کو ذخیرہ کرتا ہے اور واٹر کا سر بناتا ہے۔ ڈیم کنکریٹ یا پتھر کی چنائی، زمین یا چٹان سے بھرے ہوئے ہیں۔

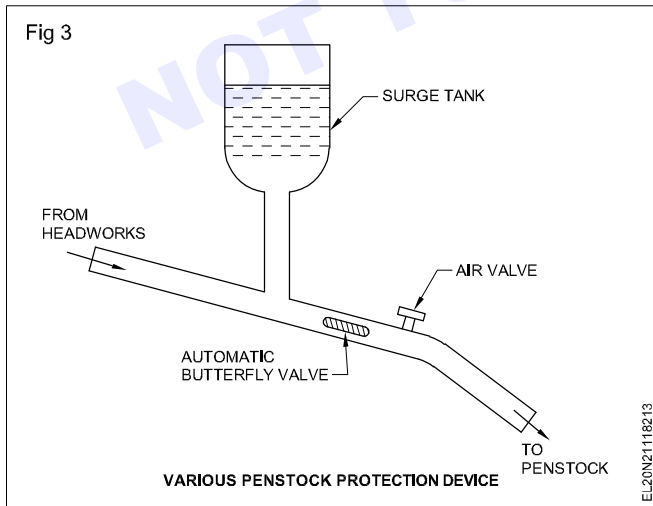
ii سیرج ویز : ایسے اوقات ہوتے ہیں جب دریا کا بہاؤ آبی ذخائر کی ذخیرہ کرنے کی گنجائش سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ کیچمنٹ ایریا میں شدید بارش کے دوران ایسی صورتحال پیدا ہوتی ہے۔ ذخیرہ کرنے والے ذخائر سے فاضل واٹر کو ڈیم کے نیچے کی طرف دریا میں خارج کرنے کے لیے، سیرج ویز استعمال کیے جاتے ہیں۔

iii ہیڈ ورکس : ہیڈ ورکس انٹیک کے سر پر ڈائریورژن اسٹرکچر پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان میں عام طور پر تیرتے ملبے کو موڑنے کے لیے بوم اور ریک شامل ہوتے ہیں، ٹربائن میں واٹر کے بہاؤ کو کنٹرول

کرنے کے لیے ملبے اور تلچھٹ کو منتقل کرنے کے لیے سلائسز اور والوز شامل ہوتے ہیں۔ ہیڈ ورکس میں اور اس کے ذریعے واٹر کا بہاؤ اتنا ہی ہمسٹاب ہونا چاہیے سر کے لوہس اور کویتٹیوں سے بچنے کے لیے ممکن ہے۔ اس مقصد کے لئے، تیز کونوں اور اچانک سنکچن یا توسیع سے بچنا ضروری ہے۔

iv سرج ٹینک : کھلی نالی جو واٹر کو ٹربائن کی طرف لے جاتی ہیں انہیں کسی تحفظ کی ضرورت نہیں ہے۔ تاہم، جب بند نالیوں کا استعمال کیا جاتا ہے تو، نالی میں غیر معمولی دباؤ کو محدود کرنے کے لیے تحفظ ضروری ہو جاتا ہے۔ اس وجہ سے، بند نالیوں کو ہمیشہ سرج ٹینک کے ساتھ فراہم کیا جاتا ہے۔ سرج ٹینک ایک چھوٹا ذخیرہ یا ٹینک ہے (اوپر سے کھلا) جس میں واٹر کی سطح بڑھ جاتی ہے یا نالی میں دباؤ کے جھولوں کو کم کرنے میں ناورک رہتی ہے۔

v پین اسٹاک : پین اسٹاک کھلی یا بند نالی ہیں جو ٹربائن تک واٹر لے جاتی ہیں۔ وہ عام طور پر مضبوط کنکریٹ یا اسٹیل سے بنے ہوتے ہیں۔ پین اسٹاک کی موٹائی سر یا ورک کے دباؤ کے ساتھ بڑھ جاتی ہے۔ پین اسٹاک کے تحفظ کے لیے مختلف آلات جیسے آٹومیٹک بٹر فلائی والو، اینر والو اور سرج ٹینک فراہم کیے گئے ہیں۔ آٹومیٹک بٹر فلائی والو اس کے پھٹنے سے فوری طور پر پین اسٹاک کے ذریعے واٹر کے بہاؤ کو بند کر دیتا ہے۔ اینر والو پین اسٹاک کے اندر وائنڈنگ کے دباؤ کو ایکسٹرنل ماحول کے دباؤ کے برابر برقرار رکھتا ہے جب پین اسٹاک میں واٹر داخل ہونے سے زیادہ تیزی سے ختم ہو جاتا ہے، تو ایک خلا پیدا ہوتا ہے جس کی وجہ سے پین اسٹاک گر سکتا ہے۔ اس طرح کے حالات میں، اینر والو کھلتا ہے اور پین اسٹاک میں وائنڈنگ کو داخل کرتا ہے تاکہ انٹرنل وائنڈنگ کے دباؤ کو باہر کے وائنڈنگ کے دباؤ کے برابر برقرار رکھا جا سکے۔ ایک عام پین اسٹاک حفاظتی آلہ Fig 3 میں ہے۔



vi ٹیل کی دوڑ : ٹیل کی دوڑ وہ چینل ہے جو ٹربائن سے گزرنے کے بعد واٹر (جسے ٹیل واٹر کہا جاتا ہے) پاور ہاؤس سے دور لے جاتا ہے۔

vii ڈرافٹ ٹیوب : ری ایکشن ٹربائن کی صورت میں ٹربائن اور ماحول میں واٹر کے درمیان دباؤ کا فرق ہوتا ہے۔ اس لیے اس قسم کی ٹربائن کو مکمل طور پر بند کیا جانا چاہیے۔ اس کے مطابق ٹربائن کے آؤٹ لیٹ کو پائپ کے ذریعے با ٹیل تک کراس سیکشنل ایریا کو بتدریج بڑھانے کے راستے سے جوینٹس نا ضروری ہے۔

ڈرافٹ ٹیوب کے دو اہم مقاصد ہوتے ہیں۔

1 یہ رنر کے باہر نکلنے پر منفی یا سکشن ہیڈ قائم کرنے کا اجازت دیتا ہے اس طرح ٹربائن کو ٹیل ریس لیول کے اوپر نصب کرنا ممکن ہو جاتا ہے بغیر سر کے لوسس کے۔

2 یہ رنر سے ریپلشن کی گئی سپیڈ کی انرجی کے ایک بڑے حصے کو مفید پریشر ہیڈ میں تبدیل کرتا ہے یعنی یہ دباؤ کی انرجی کو بحال کرنے والے کے طور پر ورک کرتا ہے۔

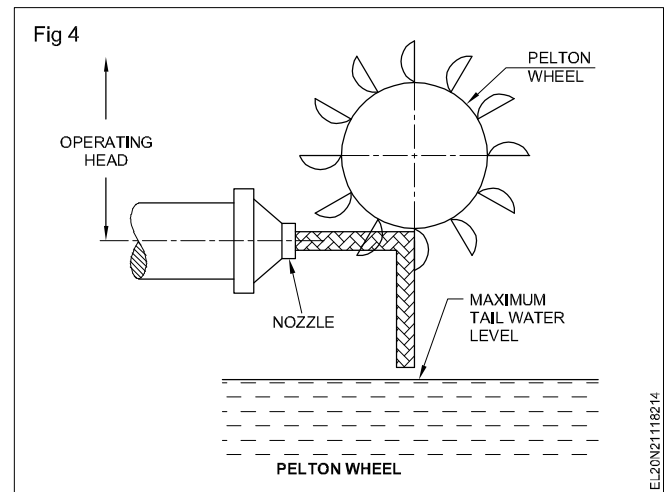
2 واٹر ٹربائن

واٹر کی ٹربائنیں گرنے والے واٹر کی انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں۔ واٹر ٹربائنز کی بیسک اقسام ہیں :

i میں امپلس ٹربائنز

ii ری ایکشن ٹربائنز

i ایمپلس ٹربائنز : ایسی ٹربائنیں اونچے سروں کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ ایک امپلس ٹربائنز میں، واٹر کا سارا دباؤ ایک نوزل میں حرکی انرجی میں تبدیل ہو جاتا ہے اور جیٹ کی سپیڈ وہیل کو چلاتی ہے یعنی پیلٹن وہیل جیسا کہ Fig 4 میں ہے۔ یہ ایک پہیے پر مشتمل ہوتا ہے جس میں بیضوی بالٹیاں لگی ہوتی ہیں۔ وہیل پر بالٹی کو مارنے والے واٹر جیٹ کی قوت ٹربائن کو چلاتی ہے۔ ٹربائن پر گرنے والے واٹر جیٹ کی مقدار کو نوزل کی نوک میں رکھی سوئی یا نیزے (شکل میں نہیں دکھایا گیا) کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔



سوئی کی حرکت کو گورنر کنٹرول کرتا ہے۔ اگر ٹربائن پر لوڈ کم ہو جاتا ہے تو گورنر سوئی کو نوزل میں دھکیلتا ہے، وہاں بالٹی کو مارنے والے واٹر کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ اگر ٹربائن پر لوڈ بڑھتا ہے تو ریسورس ایکشن ہوتا ہے۔

ii ری ایکشن ٹربائنز : ری ایکشن ٹربائنیں کم اور درمیانے سروں کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ ریپلشن عمل میں ٹربائن کا واٹر رنر میں داخل ہوتا ہے جزوی طور پر دباؤ کی انرجی کے ساتھ اور جزوی طور پر سپیڈ سر کے ساتھ۔ ری ایکشن ٹربائن کی اہم اقسام ہیں۔

a فرانسس ٹربائنز

b کیلان ٹربائنز

ایک فینسی ٹربائن کم سے درمیانے سروں کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اس میں ٹربائن کیسنگ کے لیے سٹیشنری گائیڈ بلیڈ کی ایک ایکسٹرنل رنگ اور رنر بنانے والی روتنگ والی بلیڈ کی انٹرنل رنگ ہوتی ہے۔

3 پاور کا سامان

ہائیڈرو الیکٹرک پاور کے الیکٹرک آلات میں الٹرنیٹرز، ٹرانسفارمرز، سرکٹ بریکر اور سوئچنگ اور حفاظتی آلات شامل ہیں۔

ہائیڈرو الیکٹرک پلانٹس کی اقسام

الیکٹرک پلانٹس کی درجہ بندی کے تین مختلف طریقے ہیں۔ درجہ بندی اس پر مبنی ہو سکتی ہے،

a واٹر کی ایک مقدار دستیاب ہے۔

b دستیاب سر

c لوڈ کی نوعیت

دستیاب واٹر کی مقدار کے مطابق ہائیڈرو - الیکٹرک پلانٹس کی درجہ بندیاس درجہ بندی کے

مطابق، پودوں کو ڈسٹری بیوشن کیا جا سکتا ہے ۔

i تالاب کے بغیر دریا کے پودوں کو چلانا

ii بھاگنا - تالاب کے ساتھ دریا کے پودوں کو بند کرنا

iii ریزروائر پلانٹس

i تالاب کے بغیر دریا کے پودوں کو چلانا

جیسا کہ نام سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس قسم کا پودا واٹر ذخیرہ نہیں کرتا ہے۔ پلانٹ واٹر آتے ہی استعمال کرتا ہے۔ پلانٹ واٹر کا استعمال صرف اسی صورت میں کر سکتا ہے جب دستیاب ہو۔

ii تالاب کے ساتھ دریائی پودے

رن آف ریور پلانٹ کی یوٹیلیٹی تالاب سے بڑھ جاتی ہے۔ پودے بند کرنے کے دوران واٹر کو ذخیرہ کرنے کی اجازت دیتا ہے اور پیک کے اوقات میں اس واٹر کے استعمال کی اجازت دیتا ہے۔

iii ریزروائر پلانٹس

واٹر ڈیم کے پیچھے ذخیرہ کیا جاتا ہے اور ضرورت کے مطابق پلانٹ کو کنٹرول کے ساتھ دستیاب ہوتا ہے۔ اس طرح کے پلانٹ کی صلاحیت بہتر ہوتی ہے اور اسے سال بھر موثر طریقے سے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

دستیاب بیڈ کے مطابق ہائیڈرو الیکٹرک پلانٹس کی درجہ بندی

ہائیڈرو - الیکٹرک پلانٹس کو ہائی بیڈ، میڈیم بیڈ اور لو بیڈ پلانٹس میں درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔ اگر پودے 300 سے اوپر کے سر پر ورک کرتا ہے تو اسے ہائی بیڈ کے طور پر درجہ بندی کیا جاسکتا ہے۔

میٹر کم سر والے پودے 30 میٹر سے نیچے سروں کے نیچے ورک کرتے ہیں۔ درمیانے درجے کے سر کے پودے وہ ہیں جو اوپر کی دو کلاسوں کے درمیان پڑے ہیں۔

لوڈ کی نوعیت کے مطابق ہائیڈرو الیکٹرک پلانٹس کی درجہ بندی

ہائیڈرو - الیکٹرک پلانٹس کو پیک کے لوڈ کے لیے بیس لوڈ پیک لوڈ اور پمپڈ اسٹوریج پلانٹس میں درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن سب اسٹیشن کا دورہ (Visiting to transmission and distribution sub station)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- دورہ اس پار کرنے سے پہلے ابتدائی تیاری کے ورک کو بیان کریں
- انفرادی تربیت یافتہ افراد کے اہم علاقوں اور تیاری کے لیے اس کی اہمیت کی وضاحت کریں
- دورے کے لیے لے جانے کے لیے معاون میٹریل کی فہرست بنائیں
- دورے کے دوران کرنے اور نہ کرنے کی فہرست تیار کریں۔

کریں اور نہ کریں۔

کریں۔

- 1 نام کے بیج کے ساتھ وردی پہنیں۔
- 2 یقینی بنائیں کہ حفاظتی آلات دستیاب ہیں بصورت دیگر انہیں ساتھ رکھیں۔
- 3 مخصوص علاقوں میں نافذ حفاظتی اصولوں پر عمل کریں، ہدایات کو غور سے سنیں۔
- 4 اپنے نتائج اور جائزوں کو ریکارڈ کرنے کے لیے میٹریل اپنے ساتھ رکھیں اور ان کے لیے۔
- 5 سخت نظم و ضبط اور ٹائم کی پابندی پر عمل کریں۔
- 6 تمام ہدایات اور اصولوں پر عمل کریں۔
- 7 صرف مقررہ علاقوں میں چہل قدمی کریں۔

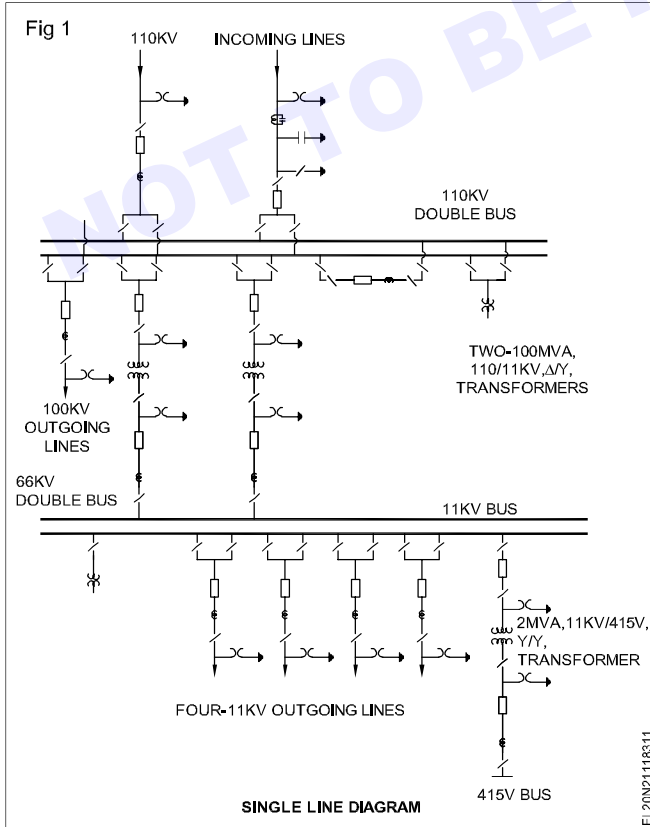
تعارف : انڈسٹریل دورہ حقیقی ورک کے ماحول کو ٹیپ کرنے کے لیے ایک بہت اہم قلیل ہے۔ عملی مشقوں کے دوران لیب یا ورکشاپ میں مشق کیہی بھی حقیقی ورک کی حالت فراہم نہیں کرتی ہے کیونکہ یہ ڈھانچہ کی تربیت کا ایک حصہ ہے جس کو ایک مقررہ ٹائم کے اندر مکمل کرنے کی منصوبہ بندی کی گئی ہے اور بعد کے فیز میں ایک تشخیص۔

متعلقہ ٹیکنیشن یا آپریٹر سے پورے عمل کو سمجھنے کے لیے، آپ کو اس خاص بات یا عمل کے بارے میں صحیح علم ہونا چاہیے۔ جب بھی آپ کسی فیکٹری یا سب اسٹیشن میں انڈسٹریل دورے پر جائیں تو آپ کو چیلنج سے نمٹنے کے لیے اچھی طرح سے تیاری کرنی چاہیے۔

تیاری کے شعبے اور اس کی اہمیت : اگر عمل پیچیدہ ہے یا کثیر سطحی میتھڈ کار شامل ہے۔ اس صورت میں تربیت یافتہ افراد کو اس پورے عمل میں بات چیت کرنے یا اس میں شامل کرنے کے لیے چھوٹے بیج بنائے جائیں۔ ایسی صورتوں میں ہر بیج کو پہلے سے تشکیل دینا چاہیے اور اس حصے یا حصے کا فیصلہ کرنا چاہیے جس سے بات چیت کی جائے گی۔ آخر میں نتیجہ بنانے کے لیے تمام بیجوں کو ایک ساتھ ملا کر۔

جب آپ سب اسٹیشن پر جائیں تو درج ذیل جمع کریں :

- 1 سب اسٹیشن کی نصب صلاحیت۔
- 2 زیادہ سے زیادہ لوڈ کی طلب ۔
- 3 لوڈ فیکٹر
- 4 نصب شدہ ٹرانسفارمرز کی کل تعداد اور اس کے ورک کرنے کے حالات۔
- 5 سب اسٹیشن اور اس کے گرد نواح کے مقام کا نقشہ۔
- 6 گائیڈڈ یا اسٹڈی کے علاوہ ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن تکنیک کے بارے میں زیادہ سے زیادہ معلومات اکٹھی کریں۔
- 7 زیادہ سے زیادہ خطرناک علاقہ - پی پی ای کی سہولت ایمرجنسی کی صورت میں ایمرجنسی جڑ کیا



- 6 جب وزٹ جاری ہو یا فیکٹری کے اندر ہو تو چپخیں یا کوئی غیر معمولی آواز نہ نکالیں۔
 - 7 مختلف حصوں، علاقوں کا دورہ کرتے ٹائمگھوڑوں کے کھیل میں شامل نہ ہوں
 - 8 کسی بھی ٹائمکسی بھی ہدایت سے گریز یا نظر انداز نہ کریں۔
- Fig 1 ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن سب اسٹیشن کا ایک عام سنگل لائن لے آؤٹ ڈیاگرام دکھاتا ہے۔

الیکٹریکل سب اسٹیشنز (Electrical substations)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- الیکٹریکل سب اسٹیشنز کے ورک اور مقصد بیان کریں
- سب اسٹیشن کی مختلف اقسام کی درجہ بندی کریں
- سب اسٹیشن میں استعمال ہونے والے آلات اور اجزاء کی فہرست بنائیں۔

سب اسٹیشنز

پاور پیدا کرنے والے اسٹیشنوں پر پاور پیدا کی جاتی ہے، جو عام طور پر لوڈ سینٹرز سے بہت دور واقع ہوتے ہیں۔ پاور پیدا کرنے والے اسٹیشن اور صارفین کے درمیان مفریکونٹنسی تبدیلیوں اور سوئچنگ اسٹیشنوں کی ضرورت ہے۔ یہ عام طور پر سب اسٹیشن کے نام سے جانے جاتے ہیں۔

سب اسٹیشن پاور سسٹم کا اہم حصہ ہیں اور جنریٹنگ اسٹیشنوں، ٹرانسمیشن سسٹم اور ڈسٹری بیوشن سسٹم کے درمیان ایک ربط بناتے ہیں۔ یہ الیکٹریک اجزاء جیسے بس بارز، سوئچ گیزر اپریٹس، پاور ٹرانسفارمرز وغیرہ کی اسمبلی ہے۔

فنکشن

ان کے اہم ورک جنریٹنگ اسٹیشنوں سے ہائی وولٹیج پر منتقل ہونے والی پاور حاصل کرنا اور ٹرانسمیشن لائنوں کے سوئچنگ اپریٹسز کے لیے وولٹیج کو کم کرنا ہے۔ سب اسٹیشنوں کو حفاظتی آلات فراہم کیے جاتے ہیں تاکہ خرابی کے ٹائمالات یا سرکٹ کو منقطع کیا جا سکے۔

سب اسٹیشن کی درجہ بندی

سب اسٹیشنوں کو سروس کی ضروریات اور کنسٹرکشن خصوصیات کے مطابق درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔ سروس کے تقاضوں کے مطابق ان کی درجہ بندی ٹرانسفارمر سب اسٹیشن، سوئچنگ سب اسٹیشن اور کنورٹنگ سب اسٹیشنز میں کی جاتی ہے۔

- 1 ٹرانسفارمر سب اسٹیشن : پاور سسٹم میں زیادہ تر سب اسٹیشن اس قسم کے ہیں۔ وہ پاور کو ایک وولٹیج کی سطح سے دوسری وولٹیج کی سطح میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ایسے سب اسٹیشنوں میں ٹرانسفارمر اہم جز ہے۔ ٹرانسفارمر سب اسٹیشنز کو مزید سٹیپ اپ سب اسٹیشنز، پرائمری گرڈ سب اسٹیشنز، سیکنڈری سب اسٹیشنز اور ڈسٹری بیوشن سب اسٹیشنز میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔

- a سٹیپ اپ سب اسٹیشن : یہ سب اسٹیشن عام طور پر جنریٹنگ اسٹیشنوں پر واقع ہوتے ہیں۔ 11KV کے آرڈر کے پیدا کرنے والے وولٹیج کو 220KV یا 400KV کے آرڈر کے پرائمری ٹرانسمیشن وولٹیج کی سطح تک بڑھانے کی ضرورت ہے۔
- b بیسک گرڈ سب اسٹیشنز : یہ سب اسٹیشن پرائمری ٹرانسمیشن لائنوں کے آخر میں واقع ہیں اور پرائمری وولٹیج کو 66KV یا 33KV کے آرڈر کے مناسب سیکنڈری وولٹیج تک نیچے کر دیا جاتا ہے۔

- c سیکنڈری سب اسٹیشنز : وولٹیج کو مزید نیچے کر کے 11KV کر دیا گیا ہے۔ بڑے صارفین کو 11KV پر پاور فراہم کی جاتی ہے۔

- d ڈسٹری بیوشن سب اسٹیشن : یہ سب اسٹیشن صارفین کو 415V یا 3 فیز یا 240V سنگل فیز پر پاور فراہم کرنے کے لیے صارفین کے علاقوں کے قریب واقع ہیں۔

سب اسٹیشن میں نصب پرزے، آلات اور اجزاء (Fig 1)

ہر سب اسٹیشن میں درج ذیل پارٹس اور آلات ہوتے ہیں۔

Fig 1



EL20N2116321

1 آؤٹ ڈور سوئچ یارڈ

- نے والی لائنیں۔
- آؤٹ گونگ لائنز
- بس بار
- ٹرانسفارمرز

• بس پوسٹ انسولیٹر اور سٹرنگ انسولیٹر

- سب سٹیشن کا سامان جیسے سرکٹ بریکر، انسولیٹر، ارتھنگ سوئچ، سر جگ سپیڈی، CTs، PTs نیوٹرل گراؤنڈنگ کا سامان
- اسٹیشن ارتھنگ سسٹم جس میں گراؤنڈ چٹائی، رائزر، معاون چٹائی، ارتھنگ سٹرپس، ارتھنگ اسپانکس اور ارتھالیگٹروڈ شامل ہیں۔

• آسمانی پاور کے جھٹکے سے اوور ہیڈ زمینی ڈھال۔

• نچلے آلات کی حمایت کے لیے جستی سٹیل کے ڈھانچے

• PLC کا سامان بشمول لائن ٹریپ، ٹیوننگ یونٹ، کپلنگ کیپسیٹر وغیرہ۔

• پاور کیبلز

• تحفظ اور کنٹرول کے لیے کیبلز کو کنٹرول کریں۔

• سڑک، کیبل خندقیں۔

• اسٹیشن الیومینیشن سسٹم

2 LV گینر سوئچ KV 6.6/11/22/33/66/132

• انڈور سوئچ گینر

3 سوئچ گینر اور کنٹرول پینل کی عمارت

• کم ولٹیج کا اے سی سوئچ گینر

• کنٹرول پینلز، پروٹیکشن پینلز

4 بیٹری روم اور ڈی سی ڈسٹری بیوشن سسٹم

• ڈی سی بیٹری سسٹم اور چارجنگ کا سامان

• ڈی سی ڈسٹری بیوشن سسٹم

5 مکینیکل، الیکٹریک اور دیگر معاون

• فائر فائٹنگ سسٹم

• ڈی جی (ڈیزل جنریٹر (سیٹ

• تیل صاف کرنے کا سسٹم

ٹرانسمیشن سب سٹیشن

3 فیز پاور جنریٹر سے نکل کر پاور پلانٹ میں ٹرانسمیشن سب سٹیشن میں داخل ہو جاتی ہے۔ یہ سب اسٹیشن ٹرانسمیشن گرڈ پر لمبی دوری کی

ترسیل کے لیے جنریٹروں کے ولٹیج کو انتہائی ہائی ولٹیج میں تبدیل کرنے یا « اسٹیپ اپ » کرنے کے لیے بڑے ٹرانسفارمرز کا استعمال کرتا ہے۔ لمبی دوری کی ترسیل کے لیے عام ولٹیجز KV 220 سے KV 400 کے درمیان ہوتے ہیں۔ ولٹیج جتن ا زیادہ ہوگا ریزسٹنس کی وجہ سے کم انرجی ضائع ہوتی ہے۔ ایک عام زیادہ سے زیادہ ٹرانسمیشن فاصلہ تقریباً 400 کلومیٹر ہے۔ جب آپ انہیں دیکھتے ہیں تو ہائی ولٹیج ٹرانسمیشن لائنیں بالکل واضح ہوتی ہیں۔ وہ اسٹیل کے بڑے بڑے مینار ہیں جو افق کی طرف پھیلی ہوئی لکیر میں لگے ہوئے ہیں۔ تمام ہائی ولٹیج ٹاورز میں تین فیز کے لیے تین تاریں ہوتی ہیں۔ بہت سے ٹاورز میں ٹاورز کے اوپری حصے میں اضافی لائنیں بھی چلتی ہیں۔ یہ زمینی تاریں ہیں اور بیسک طور پر روشنی کو اپنی طرف متوجہ کرنے کی کوشش میں ہیں۔

ڈسٹری بیوشن سب سٹیشن (Fig 2)

ڈسٹری بیوشن سب سٹیشن عام طور پر 11000 - 440V ولٹیج کی سطح پر ورک کرتا ہے، اور براہ راست انڈسٹریل اور رہائشی صارفین کو الیکٹریک انرجی فراہم کرتا ہے۔ ڈسٹری بیوشن فیڈر ڈسٹری بیوشن سب سٹیشنوں سے آخری صارفین کے احاطے تک پاور پہنچاتے ہیں۔ یہ فیڈر ایک بڑی تعداد میں احاطے کی سروس کرتے ہیں اور عام طور پر بہت سی شاخوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

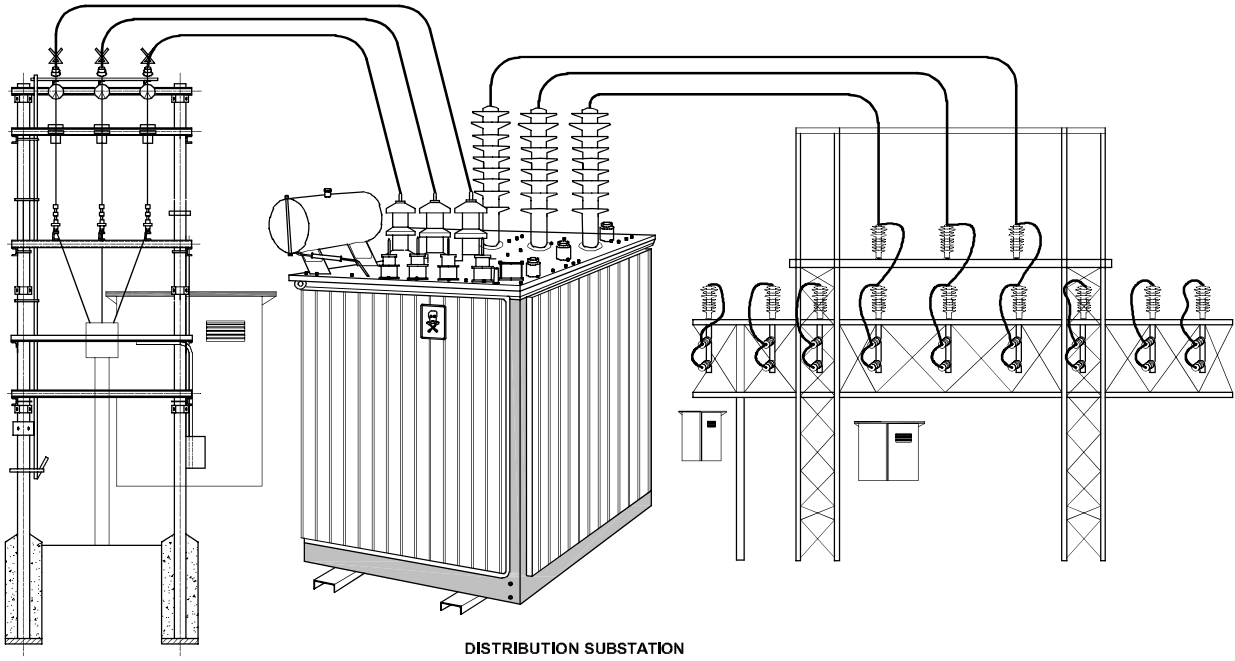
ڈسٹری بیوشن سب سٹیشن اور اس کے اہم اجزاء

صارفین کے احاطے میں، ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمرز ڈسٹری بیوشن ولٹیج کو سروس لیول ولٹیج میں تبدیل کرتے ہیں جو براہ راست گھریلو اور انڈسٹریل پلانٹس میں استعمال ہوتا ہے، عام طور پر 440 سے 230 V تک۔

ڈسٹری بیوشن سب سٹیشن عام طور پر درج ذیل اہم اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے : (Fig 3)

- 1 سپلائی لائن
- 2 ٹرانسفارمرز
- 3 بس بار
- 4 سوئچ گینر
- 5 آنے والے فیڈرز
- 6 سوئچنگ اپریٹس
- a سوئچ
- b فیوز
- c سرکٹ بریکر
- 7 سرج ولٹیج کا تحفظ
- 8 گراؤنڈ کرنا

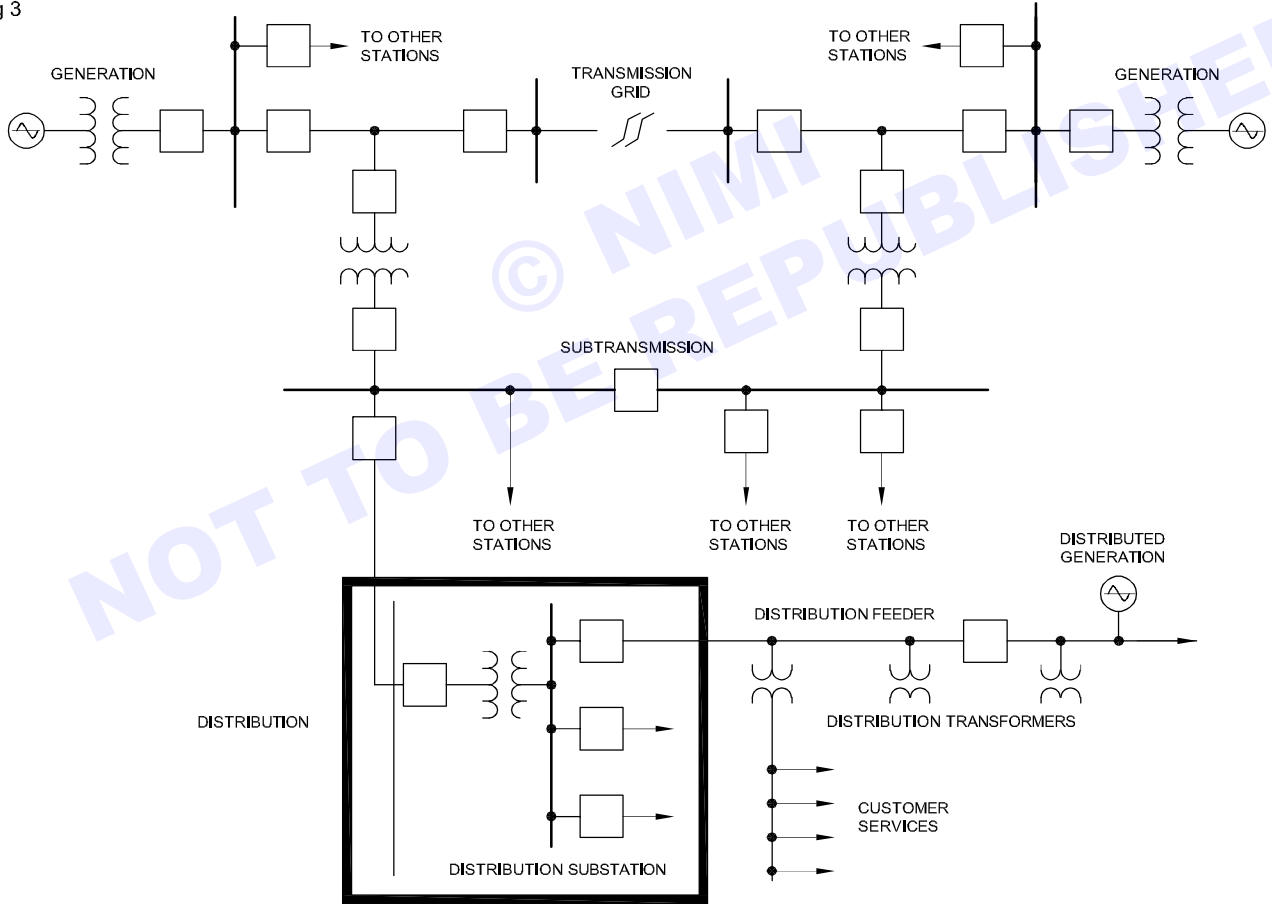
Fig 2



DISTRIBUTION SUBSTATION

EL20N2118322

Fig 3



EL20N2118323

ایک سپلائی لائن ایک اور ہیڈ لائن یا زیر زمین فیڈر ہو سکتی ہے، سب سٹیشن کے مقام پر منحصر ہے، زیر زمین کیبل لائنیں زیادہ تر شہری علاقوں میں اور دیہی علاقوں اور مضافاتی علاقوں میں وور ہیڈ لائنز کے ساتھ۔

1 **سپلائی لائن**: ڈسٹری بیوشن سب اسٹیشن کم از کم ایک سپلائی لائن کے ذریعے سب ٹرانسمیشن سسٹم سے کنکشن ہوتا ہے، جسے اکثر پرائمری فیڈر کہا جاتا ہے۔ تاہم، ایک سپلائی لائن کے منقطع ہونے کی صورت میں پاور کی فراہمی کی بھروسے کو بڑھانے کے لیے ڈسٹری بیوشن سب سٹیشن کو دو یا دو سے زیادہ سپلائی لائنوں کے ذریعے سپلائی کرنا عام ہے۔

2 **ٹرانسفارمرز** : ٹرانسفارمرز « اسٹیپ ڈاون » سپلائی لائن وولٹیج سے ڈسٹری بیوشن لیول وولٹیج تک ڈسٹری بیوشن سب سٹیشن عام طور پر 3 فیز ٹرانسفارمر لگاتا ہے۔

3 **بس بار** : بس بار (جسے بسیں بھی کہا جاتا ہے) پاور کے پورے سسٹم میں، جنریشن سے لے کر انڈسٹریل پلانٹس تک، الیکٹریک ڈسٹری بیوشن کرنے والے بورڈز تک پایا جا سکتا ہے۔ بس بار کا استعمال بڑے کرنٹ کو لے جانے اور سوئچ گیئر یا آلات کے اندر ایک سے زیادہ سرکٹس میں کرنٹ ڈسٹری بیوشن کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

4 **سوئچ گیئر** : سوئچ گیئر ایک عام اصطلاح ہے جس میں بیسک سوئچنگ اور مداخلت کرنے والے آلات کو اس کے کنٹرول اور ریگولیت کرنے والے آلات کے ساتھ شامل کیا جاتا ہے۔ پاور سوئچ گیئر میں بریکرز، منقطع سوئچز، مین بس کنڈکٹرز، آپس میں جڑنے والی وائرنگ، انسولیٹرز کے ساتھ سپورٹ ڈھانچے، انکلوژرز، اور نگرانی اور کنٹرول کے لیے سیکنڈری آلات شامل ہیں۔

5 **سوئچنگ اپریٹس** : پاور سسٹم کے ایلیمینٹس کو سسٹم کے دوسرے ایلیمینٹس سے جوینٹس نے یا منقطع کرنے کے لیے سوئچنگ اپریٹس کی ضرورت ہوتی ہے۔ سوئچنگ اپریٹس میں سوئچز، فیوز، سرکٹ بریکرز اور سروس پروٹیکٹرز شامل ہیں۔

6 **سرج وولٹیج پروٹیکشن** : عارضی اوور وولٹیجز پاور سسٹم کی ویلیو تی اور موروثی خصوصیات کی وجہ سے ہیں۔ اوور وولٹیج پاور گرنے کی وجہ سے ہو سکتا ہے یا سسٹم کے حالات میں اچانک تبدیلی (جیسے سوئچنگ آپریشنز، فالٹس، لوڈ مسٹریبلشن ہونا وغیرہ)، یا دونوں۔ عام طور پر، اوور وولٹیج کی اقسام کو پاور سے پیدا ہونے والی اور سوئچنگ سے پیدا ہونے والی کے طور پر درجہ بندی کیا جا سکتا ہے۔

7 **گراؤنڈنگ** : گراؤنڈنگ کو دو اقسام میں ڈسٹری بیوشن کیا گیا ہے : پاور سسٹم گراؤنڈنگ اور آلات گراؤنڈنگ۔ الیکٹریکل سسٹم گراؤنڈنگ کا مطلب یہ ہے کہ سسٹم میں کسی مقام پر الیکٹریک سسٹم کے فیز کنڈکٹرز اور زمین (زمین) کے درمیان جان لوڈ کر الیکٹریک رابطے ہوتے ہیں۔

پاور سسٹم گراؤنڈنگ

اوور وولٹیجز کو کنٹرول کرنے اور زمینی کرنٹ کے بہاؤ کا پتہ لگانے کی بنیاد پر حساس گراؤنڈ فالٹ تحفظ کی سہولت فراہم کرنے کے لیے سسٹم گراؤنڈنگ کی ضرورت ہے۔

سب اسٹیشن اور اس کے اجزاء کا سرکٹ ڈیاگرام (Circuit diagram of sub station and its components)

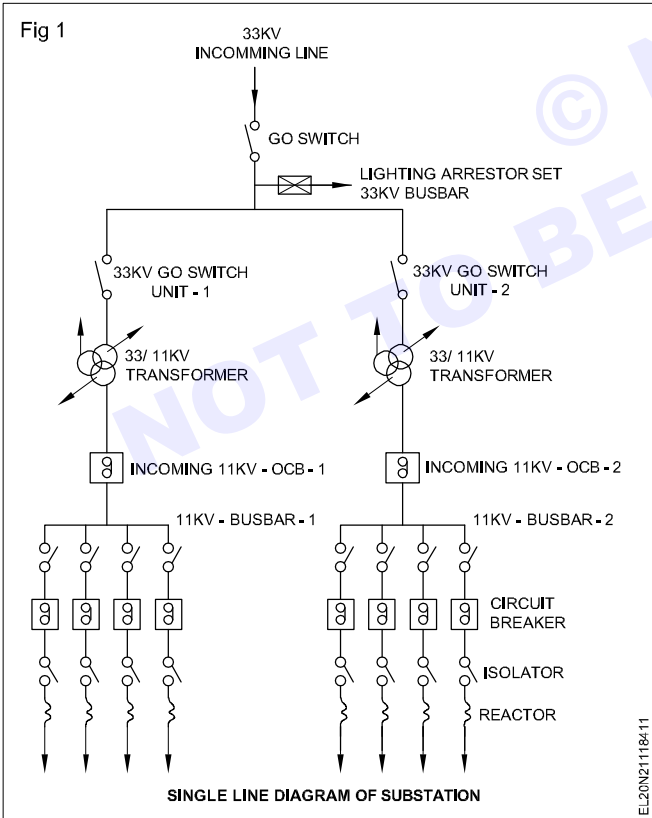
مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں

- ذیلی اسٹیشن کے سرکٹ ڈیاگرام کی وضاحت کریں
- ذیلی اسٹیشن کے اجزاء کی وضاحت کریں۔

سب اسٹیشن

- لائن کیریئر کے ذریعے، یہ نیٹ ورک، تحفظ، اور کنٹرول کی نگرانی کو یقینی بنانے کے لیے ڈیٹا ٹرانسمیشن انجام دیتا ہے۔
- یہ غلطی کے تجزیہ اور ناکامی کی وجہ کو پن کرنے میں مدد کرتا ہے، اس لیے الیکٹریک نیٹ ورک کی کارکردگی کو بہتر بناتا ہے۔
- یہ مفریکوئنسی مقامات پر فیڈنگ نیٹ ورک کے ذریعے قابل اعتماد فراہمی کو یقینی بناتا ہے۔
- یہ ٹرانسمیشن لائنوں کی مدد سے انرجی کی منتقلی کا تعین کرنے میں مدد کرتا ہے۔

الیکٹریکل سب اسٹیشن کا سنگل لائن ڈیاگرام (Fig 1)



33kv سب اسٹیشن کا سنگل لائن ڈیاگرام نیچے دی گئی Fig 1 میں دکھایا گیا ہے۔ سب اسٹیشن کے کنکشن کو اس طرح ڈسٹری بیوشن کیا گیا ہے۔

- انکمنگ یا پاور فیڈر کنکشن 33kv (انکمنگ لائن)

الیکٹریکل سب اسٹیشن کی تعریف الیکٹریک اجزاء کے نیٹ ورک کے طور پر کی جا سکتی ہے جس میں پاور ٹرانسفارمرز، بس بارز، معاون آلات اور سوئچ گینر وغیرہ شامل ہیں۔ اجزاء آپس میں اس طرح جڑے ہوئے ہیں کہ مینول کمانڈز کے ذریعے عام آپریشن پر چلتے ہوئے ایک سرکٹ کی لے آؤٹ کو بند کیا جا سکتا ہے۔ جب کہ ہنگامی حالات میں اسے خود بخود بند کیا جا سکتا ہے۔ ہنگامی حالات زلزلہ، سیلاب، یا شارٹ سرکٹ وغیرہ ہو سکتے ہیں۔

الیکٹریکل سب اسٹیشن میں ایک سرکٹ نہیں ہوتا ہے لیکن یہ مفریکوئنسی آؤٹ گوننگ اور انکمنگ سرکٹس پر مشتمل ہوتا ہے جو س بار سے جڑے ہوتے ہیں یعنی سرکٹس کے درمیان مشترکہ وجود۔ سب اسٹیشن آنے والی پاور سپلائی لائنوں کے ذریعے پاور پیدا کرنے والے اسٹیشنوں سے براہ راست پاور حاصل کرتا ہے جبکہ یہ صارفین کو آؤٹ گوننگ ٹرانسمیشن لائنوں کے ذریعے پاور فراہم کرتا ہے۔ ایک سب اسٹیشن جو الیکٹریک پاور کی پاور جنریشن کے قریب ہے اسے گرڈ سب اسٹیشن کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔

سب اسٹیشنوں کے اہم کام

ڈسٹری بیوشن اور ٹرانسمیشن سسٹم میں پاور سب اسٹیشنز سے کنکشن بے شمار ورک ہیں۔ کچھ بڑے ورک جو سب اسٹیشن انجام دیتے ہیں وہ درج ذیل ہیں۔

- یہ ٹرانسمیشن سسٹم کے تحفظ کے مرکز کے طور پر ورک کرتا ہے۔
- یہ سسٹم کی فریکوئنسی کو ٹارگٹڈ حدود میں محدود رکھتا ہے اور اسے لوڈ شیڈنگ سے نمٹتا پڑتا ہے۔
- یہ صارفین اور جنریشن اسٹیشنوں کے درمیان الیکٹریک انرجی کے تبادلے کو کنٹرول کرتا ہے۔
- یہ سسٹم کے مستحکم ریاستی استھورک کے ساتھ عارضی استھورک کو یقینی بنا رہا ہے۔
- یہ کافی لائن کی گنجائش فراہم کرتا ہے لہذا سپلائی کو محفوظ بناتا ہے۔
- یہ ریلیشن عمل کی پاور کے بہاؤ کو کم کرنے میں مدد کرتا ہے، اس لیے وولٹیج کنٹرول حاصل کرتا ہے۔

- لائننگ آریسٹر اور بس بار کے ذریعے پاور ٹرانسفارمر کنکشن
- کنٹرول اور میٹرنگ کے لیے وولٹیج ٹرانسفارمر کنکشن۔
- بعد میں آنے والے دوسرے سب اسٹیشنوں یا سوئچ گینر کو کھانا کھلانے کے لیے آؤٹ گوننگ فیڈر۔
- آنے اور جانے والی لائنوں کے درمیان سرکٹ بریکر اور اسولٹور۔

آنے والی 33kv انکمنگ فیڈر لائن سائیڈ پر، ٹرانسفارمر بس بار سے جڑا وائنڈنگ ہے اور پاور یا سرج گ سپیڈ کرنے والے ابتدائی کنکشن کے آلات کے طور پر زمین سے فیز کے طور پر جڑے ہوئے ہیں۔ ایک سرکٹ بریکر 11kv بس بار اور ہر آنے والے اور جانے والے سرکٹ کے درمیان جڑا وائنڈنگ ہے جس میں سرکٹ بریکر کے ہر طرف اسولٹور کی مدد فراہم کی جا رہی ہے۔

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

غیر روایتی طریقوں سے پاور کی جنریشن (Electrical power generation by non conventional methods)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

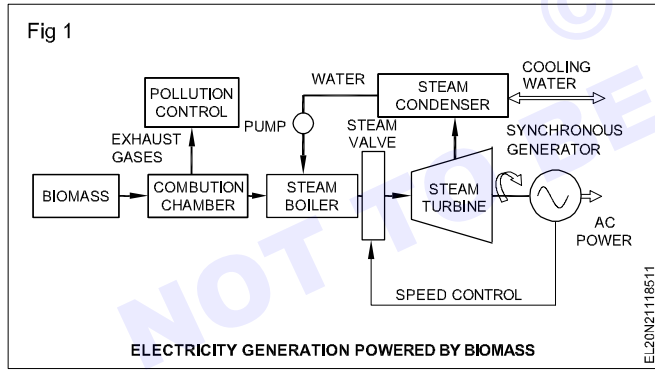
- غیر روایتی انرجی بیان کریں
- ہائیڈرو پاور اور ٹائڈل سے پاور پیدا کرنے کے طریقوں کی وضاحت کریں
- غیر روایتی پاور کی پاور جنریشن کی خوبیوں اور خامیوں کی فہرست بنائیں۔

ہائیڈرو پاور

ہائیڈرو پاور ایک اچھا ایندھن ہے۔ ہائیڈرو پاور جیسے جانوروں کا اخراج، سبزیوں کا فضلہ اور بیج ہائیڈرو پاور پلانٹ میں آکسیجن کی عٹیل موجودگی میں سڑ جاتے ہیں اور گیسوں کا مرکب بنتے ہیں۔ یہ مرکب ہائیڈرو پاور کے لیے اس کا بیسک جزو مٹھین ہے۔ یہ کھانا پکانے اور روشنی کے لیے بطور ایندھن استعمال ہوتا ہے۔

پاور پیدا کرنے والا پلانٹ

ہائیڈرو پاور سے ایندھن سے پیدا کرنے والا پلانٹ روایتی سٹیم ٹربائن کا استعمال کرتا ہے جیسا کہ تھرمل پاور اسٹیشنوں میں کمیشن چیمبر اور ایندھن کو سنبھالنے کے سسٹم میں ترمیم کے ساتھ بڑے ایندھن کو سنبھالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اسکیماٹک لے آؤٹ Fig 1 میں ہے۔



کو - جنریشن

ہائیڈرو پاور سے ایندھن کی ناقص انرجی کی تبدیلی کی یوٹیلیٹی کی وجہ سے، عملی جنریشن سسٹم اکثر پیدا کرنے والے پلانٹ کے معقول استعمال کو حاصل کرنے کے لیے کونلے کی پاور جنریشن پر ملازمت دیتے ہیں۔

ماحولیاتی مسائل

جبکہ ہائیڈرو پاور فصلیں الیکٹریک انرجی پیدا کرنے کے لیے ماحول دوست ایندھن کا ذریعہ فراہم کرتی ہیں۔ گندگی (فضلہ) کو ٹھکانے لگانے کے لیے استعمال ہونے والی زمین کو کاشت کے لیے بہتر طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔

غیر روایتی انرجی

ہوا، یو کے ر، شمسی، جیوتھرمل حرارت اور ہائیڈرو پاور بشمول فارم اور جانوروں کے فضلے کے استعمال سے پیدا ہونے والی انرجی کو غیر روایتی انرجی کہا جاتا ہے۔ یہ تمام ذرائع قابل تجدید یا ناقابل استعمال ہیں اور ماحولیاتی آلودگی کا سبب نہیں بنتے۔

انرجی کے روایتی ذرائع پر غیر روایتی کی میرٹس

- 1 مزید انرجی فراہم کریں۔
- 2 ایٹومک انرجی کے استعمال سے وابستہ سیکورٹی رسک کو کم کریں۔
- 3 آلودگی کو کم کریں۔
- 4 کم چلانے اور مینٹیننس کی لاگت
- 5 کبھی تباہ نہیں ہوا۔
- 6 اعلیٰ ابتدائی سرمایہ کاری اور کئی حدود کے باوجود، ہماری بڑھتی ہوئی انرجی کی طلب کو پورا کرنے کے لیے سولر انرجی کا استعمال ہی واحد یو کے ب نظر آتا ہے۔
- 7 گرین ہاؤس اثر اور گلوبل وارمنگ سے بچا جاتا ہے۔
- 8 کم ماحولیاتی مسائل۔

انرجی کے روایتی ذرائع پر غیر روایتی کے ڈیمرٹس

- 1 بہت سے غیر روایتی ذرائع اب بھی اپنے نوزائیدہ فیز میں ہیں اور انہیں بہت ساری ترقی کی کوششوں کی ضرورت ہے۔
- 2 اعلیٰ ابتدائی قیمت
- 3 ی کم قابل اعتماد اور کارکردگی
- 4 بیس لوڈ کی مانگ کے لیے استعمال نہیں کیا جا سکتا۔

ہائیڈرو پاور سے پاور پیدا کرنا

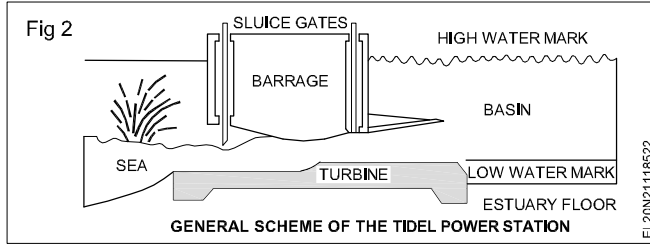
ہائیڈرو پاور کے ذریعے الیکٹریک انرجی پیدا کرنے کے مٹھڈ کار کو ہائیڈرو پاور جنریشن کہا جاتا ہے۔

ٹائڈل پاور کی جنریشن (Tidal power generation)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ٹائڈل پاور پیدا کرنے کی خصوصیات کی وضاحت کریں
- وہ سسٹم بیان کریں جس پر ٹائڈل پاور کی پاور جنریشن ورک کرتی ہے
- ٹائڈل پاور کی پاور جنریشن کے میرٹس اور ڈیمریٹس بیان کریں۔

ٹیم کے اندر راستے بنائے جاتے ہیں اور ان گزرگاہوں سے واٹر بہتا ہے اور سر کے نیچے واٹر کے اس بہاؤ کی وجہ سے ٹربائیں گھومتی ہیں۔ واٹر کی . اس طرح، ٹربائن کا استعمال کرتے ہوئے پاور پیدا کی جاتی ہے . سسٹم کا ایک جنرل ڈیاگرام Fig 2 میں ہے۔



ٹائڈل پاور گھر کے اجزاء ہیں :

- 1 **بیراج** : بیراج ایک چھوٹی دیسٹاب ہے جو خلیج کے دروازے پر بنائی گئی ہے تاکہ اس کے پیچھے واٹر پھنس جائے۔ یہ یا تو ٹائڈل میں واٹر کی سطح بلند ہونے پر اسے خلیج میں جانے سے روک کر اسے پھنسانے گا یا جب ٹائڈل میں واٹر کی سطح کم ہوگی تو یہ واٹر کو ٹائڈل میں جانے سے روکے گا۔
- 2 **ٹربائنز** : وہ ممکنہ انرجی ٹرگنگ انرجی میں تبدیل کرنے کے ذمہ دار اجزاء ہیں۔ وہ گزرنے کے راستوں میں واقع ہیں جہاں سے جب بیراج کے دروازے کھولے جاتے ہیں تو واٹر بہتا ہے۔
- 3 **سلائسز** : سلائسز گیس بیراج کے ذریعے واٹر کے بہاؤ کے ذمہ دار ہیں جنہیں Fig 2 میں دیکھا جا سکتا ہے۔
- 4 **پشتے** : یہ کنکریٹ سے بنے ہوئے کیس ہیں جو ٹیم کے بعض حصوں پر واٹر کو بہنے سے پریوینٹر اور مینٹیننس کے ورک اور پاور کی وائرنگ کو کنکشن کرنے یا اس پر سامان یا کاروں کو منتقل کرنے کے لیے استعمال کرنے میں مدد فراہم کرتے ہیں۔

ٹائڈل پاور پیدا کرنے کے میرٹس

یو کے ر سے پاور پیدا کرنے کے بہت سے میرٹس ہیں؛ ان میں سے کچھ ذیل میں درج ہیں .

- ٹائڈل پاور ایک قابل تجدید اور پائیدار انرجی کا وسیلہ ہے۔
- یہ فوسل ایندھن پر انحصار کو کم کرتا ہے۔
- یہ کوئی مائع یا ٹھوس آلودگی پیدا نہیں کرتا ہے۔
- اس کا بصری اثر بہت کم ہے۔
- ٹائڈل کے گہرے پانیوں سے ٹائڈل پاور عالمی سطح پر موجود ہے

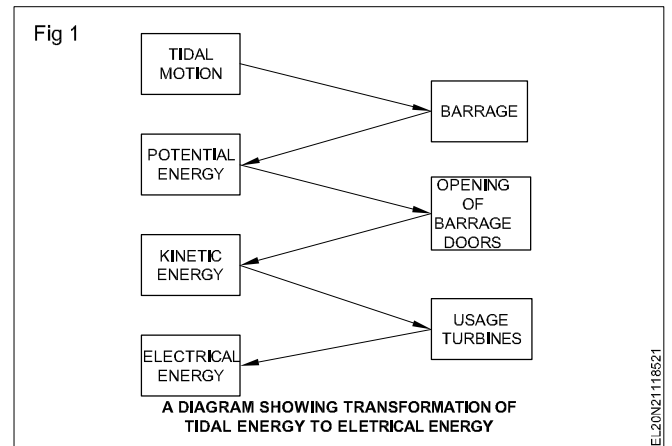
ٹائڈل پاور کا استعمال کرتے ہوئے پاور کی پاور جنریشن کو ٹائڈل پاور جنریشن کہا جاتا ہے۔ یہ بیسک طور پر ٹائڈل اور ٹائڈل میں واٹر کی ٹائڈل حرکت میں پانی جانے والی ٹائڈل پاور کی الیکٹریک انرجی میں تبدیلی ہے۔

ٹائڈل پاور

ٹائڈل پاور ٹائڈل یا ٹائڈل میں ریپلے وں میں شامل پاور ہے، جو واٹر کی حرکت کی پاور ہے جو ریپلے وں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔ ٹائڈز کو واٹر کی ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت کرنے کی وجہ سے واٹر کی سطح میں اضافہ اور کمی کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔ اس طرح ٹائڈل اور ٹائڈل میں واٹر کی ٹائڈل حرکت میں انرجی کا ایک قابل تجدید ذریعہ ہے۔ انرجی کا یہ ذریعہ دوسری قسم کی انرجی پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے جو انڈسٹریل استعمال میں مفید ہو سکتی ہے۔

یہ ایک بہت ہی بیسک خیال کا استعمال کرتے ہوئے کیا جاتا ہے جس میں ایک خلیج کے داخلی راستے پر بنے ہوئے بیراج یا چھوٹے ٹیم کا استعمال شامل ہے جہاں یو کے ر بہت زیادہ تغیرات تک پہنچنے کے لیے جانا جاتا ہے۔ یہ بیراج ٹائڈل واٹر کو اپنے پیچھے پھنسانے گا اور واٹر کی سطح میں فرق پیدا کرے گا، جس کے نتیجے میں ممکنہ انرجی پیدا ہوگی۔

اس ممکنہ انرجی کو پھر حرکی انرجی پیدا کرنے میں استعمال کی ائے گا کیونکہ بیراج کے دروازے کھولے جاتے ہیں اور واٹر اونچی سطح سے نچلی سطح کی طرف بڑھتا ہے۔ یہ حرکی انرجی گردشی حرکی انرجی میں تبدیل ہو جائے گی جو الیکٹریک انرجی دینے والی ٹربائنوں کو گھمائے گی۔ Fig 1 اس عمل کو بہت آسان الفاظ میں دکھاتا ہے۔



ٹائڈل پاور پیدا کرنے کے سسٹم کا ورکنگ

بہت آسان الفاظ میں ایک خلیج کے دروازے پر ایک بیراج بنایا جاتا ہے اور چھوٹے ٹیم کے دونوں طرف واٹر کی سطح مختلف ہوتی ہے۔

- پرسنٹس ٹائمیں یو کے ر اور ویو کی انرجی دونوں واقفیت کے مسائل سے دوچار ہیں، اس لحاظ سے کہ روایتی پاور کے ذرائع کے مقابلے میں بڑے پیمانے پر (دنیا بھر میں چند مقامات کے علاوہ) کوئی بھی میتھڈ سختی سے اقتصادی نہیں ہے۔

ٹائیل پاور کی پاور جنریشن میں دیمریٹس اور رکاوٹیں

بدقوانریشن ی سے، ٹائیل پاور پیدا کرنے کے دیمریٹس اور حدود بھی ہیں۔ ان میں سے کچھ یہ ہیں

سولر انرجی سے پاور کی جنریشن (Power generation by solar energy)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سولر سیل کے بیسک اصول اور کنسٹرکشن کی وضاحت کریں۔

سولر انرجی سے بجلی

ہے۔ سیل کی کنسٹرکشن کے لیے، سلکان میٹریل کو بہت پتلی ویفرز میں کاٹا جاتا ہے۔ ان میں سے کچھ وافر سنجاست کے ساتھ ڈوپ کرے ہیں۔ پھر ڈوپڈ اور انڈوپڈ دونوں ویفرز ہیں۔

سولر سیل بنانے کے لیے ایک ساتھ سینڈوچ کیا گیا۔ کرنٹ جمع کرنے کے لیے ایک دھاتی پٹی دو انتہائی تہوں سے کنکشن ہوتی ہے۔ مطلوبہ پاور پیدا کرنے کے لیے سولر مادیوں بنانے کے لیے مطلوبہ تعداد میں سولر سیل پر الیل اور سیریز دونوں میں ایک ساتھ جڑے ہوئے ہیں۔

سولر سیل ابر آلود موسم کے ساتھ ساتھ چاند کی روشنی میں بھی ورک کر سکتا ہے لیکن پاور کی پاور جنریشن کی شرح کم ہے اور یہ واقعہ روشنی کی کرن کی شدت پر منحصر ہے۔ Fig 1 میں سولر پینلز، کنٹرولر، انرجی سٹوریج، ڈی سی کو اے سی میں تبدیل کرنے کے لیے انورٹر کے مخصوص سسٹم اور سسٹم کو پاور گرڈ سے کنکشن کرنے کا میتھڈ بتایا گیا ہے۔

سولر پینلز کی اسمبلنگ اور انسٹالیشن

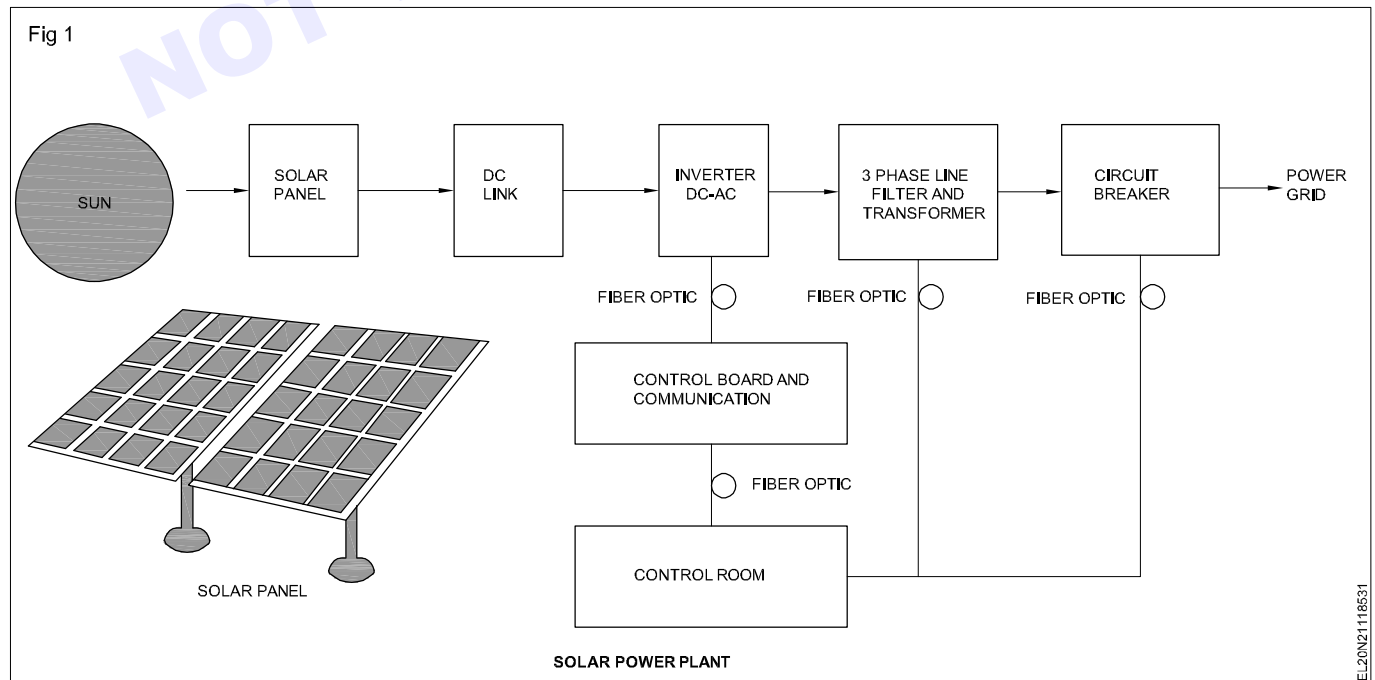
ایک سولر پینل سولر انرجی کا استعمال کرتے ہوئے ورک کرنے کے قابل ہے جو سورج سے حاصل ہوتا ہے۔ چھت پر نصب سولر پینل سورج کی روشنی (فوٹونز) کو جذب کرتا ہے۔

جب سورج کی روشنی فوٹوولٹک (PV) سولر پینل پر پڑتی ہے تو پاور پیدا ہوتی ہے۔ سولر پینل (سیلز) سے الیکٹریک انرجی پیدا کرنے کے میتھڈ کار کو سولر انرجی کی پاور جنریشن کہا جاتا ہے۔

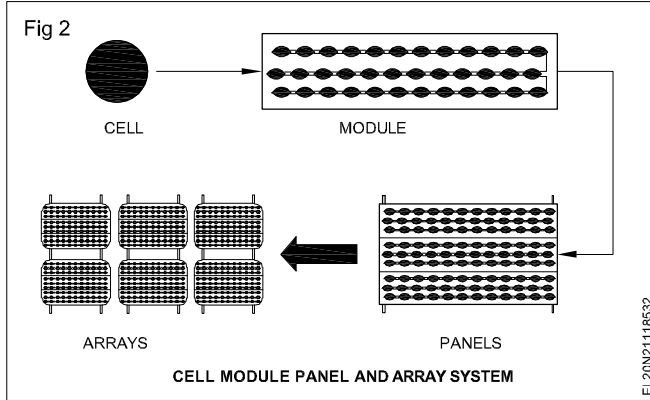
سولر انرجی کے استعمال سے پاور کی پاور جنریشن کا انحصار کچھ مخصوص میٹریل میں فوٹو وولٹک اثر پر ہوتا ہے۔ کچھ ایسے میٹریل ہیں جو الیکٹریک رو پیدا کرتے ہیں جب یہ براہ راست سورج کی روشنی کے سامنے آتے ہیں۔ یہ اثر سیمی کنڈکٹر میٹریل کی دو پتلی تہوں کے مجموعہ میں دیکھا جاتا ہے۔ اس مجموعہ کی ایک تہ میں الیکٹرانوں کی تعداد ختم ہو جائے گی۔

جب سورج کی روشنی اس تہ پر پڑتی ہے تو یہ سورج کی روشنی کی شعاعوں کے فوٹون کو جذب کر لیتی ہے اور اس کے نتیجے میں الیکٹران پر جوش ہو کر دوسری تہ کی طرف چھلانگ لگاتے ہیں۔ یہ رجحان تہ کے درمیان چارج فرق پیدا کرتا ہے اور اس کے نتیجے میں ان کے درمیان ایک چھوٹا ممکنہ فرق پیدا ہوتا ہے۔

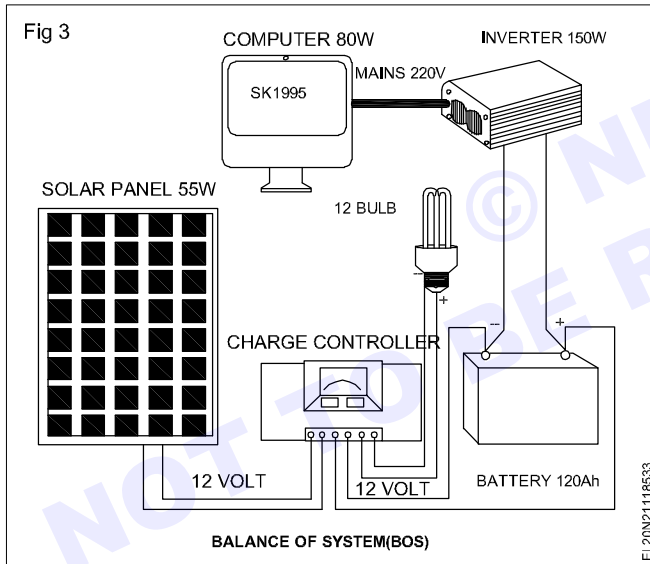
سورج کی روشنی میں الیکٹریک ممکنہ فرق پیدا کرنے کے لیے سیمی کنڈکٹر میٹریل کی دو تہوں کے اس طرح کے امتزاج کی اکائی کو سولر سیل کہتے ہیں۔ سلیکون عام طور پر سولر سیل کے طور پر استعمال ہوتا



ایک چھوٹے ماڈیول سے براہ راست کنکشن کیا جا سکتا ہے۔ لیکن زیادہ تر آلات کے آلات کو رات کے ٹائمز زیادہ پاور کی ضرورت ہوتی ہے۔ ماڈیول، بیٹری اور ایک آلات کی اسمبلی P.V سسٹم کی شکل میں آسان ہے۔



ماڈیول کو براہ راست بیٹری سے جوینٹس نہیں جا سکتا، اس لیے ماڈیول اور بیٹری کے درمیان چارج کنٹرولر آن چارج ریگولیٹر استعمال کیا جاتا ہے اور اے سی آلات چلانے کے لیے انورٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ لہذا، ماڈیول کو چھوڑ کر پورے سسٹم کو بیلنس آف سسٹم (BOS) کہا جاتا ہے۔ (Fig 3)



BOS اسمبلی کے اہم اجزاء ہیں:

- سٹوریج کی بیٹری
- چارج کنٹرولر
- انورٹر
- سپورٹ ڈھانچہ
- جنکشن بکس
- تار، کیبلز اور فیوز
- کنکشنز اور سوئچز

مندرجہ بالا اجزاء کے ایکٹو ذیل میں مختصر طور پر بیان کیے گئے ہیں:

سولر پینل کے لیے استعمال ہونے والے سلیکون اور کنڈکٹرز سورج کی روشنی کو ڈائریکٹ کرنٹ (ڈی سی) پاور کے بہاؤ میں تبدیل کرتے ہیں۔ یہ ایک قابل تجدید انرجی ہے۔ سورج کی روشنی کو الیکٹریک انرجی میں تبدیل کرنے کا عمل اور دوسرے عمل سے زیادہ موثر۔

سولر پینل میں بہت سے مختلف سلکان سیل (یا) سولر سیل ہوتے ہیں۔ سورج سے حاصل ہونے والی انرجی کو سولر پینلز کی مدد سے پاور سے جوینٹس دیا جاتا ہے۔

- 1 چھت پر نصب سولر پینل سورج کی روشنی کو جذب کرتے ہیں۔
- 2 پینل میں سلیکون اور کنڈکٹر سورج کی روشنی کو ڈی سی کے بہاؤ کو انورٹر میں تبدیل کرتے ہیں۔
- 3 انورٹر پھر ڈی سی کو اے سی میں تبدیل کرتا ہے جسے گھر میں استعمال کیا جا سکتا ہے
- 4 اضافی پاور جو استعمال نہیں کی جاتی ہے، گرڈ کو فیڈ پیچھے ہو سکتی ہے
- 5 جب سولر پینل گھر میں ضرورت سے کم پاور پیدا کرتے ہیں

سولر پینل کو پاور سے جوینٹس نے کا عمل

سولر پینلز کو فوٹو وولٹک سیل کے نام سے جانا جاتا ایک خاص قسم کے سیل کا استعمال کر کے کرنٹ پیدا کرنے کے لیے فوٹون کو الیکٹران سے جوینٹس نے کا ایک خاص عمل استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ خلیے عام طور پر کیلکولیشن کے سامنے پائے جاتے ہیں اور چھوٹے گیجٹ ایک ساتھ جڑے ہوتے ہیں، جنہیں سولر پینل کہتے ہیں (فوٹو وولٹک سیل) سیمی کنڈکٹر سے بنتے ہیں سلکان جیسے میٹریل، جو سورج کی روشنی کو جذب کرتے ہیں۔ سورج کی روشنی میں موجود فوٹون سورج کی روشنی کے اندر الیکٹران کو کرنٹ کرتے ہیں۔

سولر ماڈیول، سرنی اور سسٹم کا توازن (BOS) کا پیسک خیال

ماڈیول

سولر سیل مختلف اشکال اور سائز میں بنائے جاتے ہیں۔ ایک عام کیلکولیٹر جیسے آلات میں سب سے چھوٹے خلیے دیکھے جا سکتے ہیں، اس قسم کے آلات گھر کے لائٹنگ سسٹم میں استعمال ہونے والی پاور کی بہت کم مقدار میں ہوتے ہیں جنہیں چلانے کے لیے زیادہ پاور کی ضرورت ہوتی ہے۔ زیادہ پاور پیدا کرنے کے لیے خلیوں کی تعداد کو ایک ساتھ رکھا جاتا ہے۔ خلیوں کے گروپ کو ایک بند جگہ میں ایک ساتھ پیک کیا جاتا ہے جسے 'a' کہا جاتا ہے۔ ماڈیول یہ زیادہ وولٹیج، ہائی پاور دینے میں مدد کرتا ہے اور پینل کو بارش، برف اور وائنڈنگ وغیرہ سے بچاتا ہے۔ ماڈیول کا وولٹیج اور پاور آؤٹ پٹ استعمال شدہ سیلز کے سائز اور تعداد پر منحصر ہے۔ لہذا، ماڈیولز کی ایک سادہ اسمبلی میں زیادہ تعداد میں ماڈیولز کو جوینٹس ا جانا ہے کے نام سے جانا جاتا ہے صف (Fig 2)

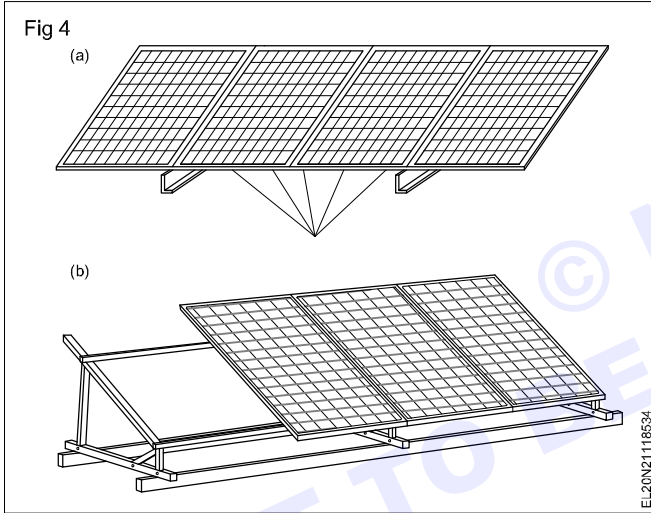
سسٹم کا توازن (BOS)

خلیات کے ماڈیولز اور اے پاور پیدا کرنے والے حصے ہیں، ریڈیو جیسے چھوٹے آلات کو تھوڑی مقدار میں پاور کی ضرورت ہوتی ہے،

- پہلے کنٹرولر اور پھر بیٹری اور دو ماڈیول جوینٹس ہیں۔
- تاروں کو لوڈ سے جوینٹس میں اور تب ہی کنٹرولر سے۔

الیکٹریکل کنکشن

- مکمل چارج ہونے کے بعد ہی بیٹری کو سسٹم سے جوینٹس ہیں۔
 - 2 سے 3 دنوں تک چارج شدہ لوٹز کو ، آن نہ کریں (جب بیٹری ، آن مکمل چارج ہو)
 - درست پول پت کے ساتھ کنٹرولر کو چارج کرنے کے لیے اری کیبل کو جوینٹس ہیں۔
 - سوئچ کو ، آف پوزیشن میں رکھیں اور لوڈ کیبلز اور بیٹری کیبلز کو چارج کنٹرولر سے جوینٹس ہیں۔
 - نارمل آپریشن کے لیے لوڈ (یعنی) لیپ کو ، آن نہ کریں۔
 - سولر پینل کی انسٹالیشن کی ٹیسٹنگ کریں کہ یہ ورک کر رہا ہے۔
- Fig 4 a&b نصب شدہ سولر پینل کو مڈ کلیمپ کے ساتھ اور فریم ماونٹڈ انسٹالیشن کے ساتھ دکھایا گیا ہے۔



سولر پینل کی فعالیت

سورج کی روشنی سولر پینل کے لیے بیسک ایندھن ہے۔ سورج کی روشنی پینل کو عام ورک کے لیے رکھنے کا سبب ہے۔ لیکن ماڈیولز کے اریبلشن گریپلشن کا ماحول اس کے ورک کرنے کو متاثر کرے گا۔ مندرجہ ذیل چند عوامل پاور کے لووس کے لیے اس کے عام ورک کرنے کی وجہ کو متاثر کریں گے۔

- سگکا زاویہ
- دھول
- شیڈنگ n
- روشنی کی شدت
- درجہ حرارت
- چارج کنٹرولر
- سیمی کنڈکٹر انرجی کا لووس

لائٹینگ کے لیے استعمال ہونے والے سب سے چھوٹے سسٹمز کو طویل سسٹم جیسے ریفریجریٹر کے لیے صرف 12V بیٹری کی ضرورت ہوتی ہے، 24V استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر تار کے سائز کو چھوٹا رکھنے اور سسٹم کے ڈیمریٹس کو کم سے کم رکھنے میں مدد کرتا ہے۔ اسے احتیاط سے سنبھالنے کی ضرورت ہے۔ اگر لووس سے بچنے کے لیے زیادہ چارج یا مکمل طور پر ڈسچارج نہیں ہونا چاہیے۔

چارج کنٹرولر

اگر بیٹری خود چارج کو کنٹرول کرنے کے قابل نہیں ہے۔ یہ ورک ایک سادہ آٹومیٹک ڈیوائس کے ذریعے کیا جاتا ہے جسے چارج کنٹرولر کے نام سے جانا جاتا ہے۔

- یہ بیٹری کے چارج کو محسوس کرتا ہے اور چارجنگ کرنٹ کو ، آف کر دیتا ہے اور لووس سے بچتا ہے۔
- بیٹری چارج ایک مقررہ حد سے کم ہونے پر یہ آلات کو منقطع کر دیتا ہے۔

- ریورس کرنٹ کو روکتا ہے اور شارٹ سرکٹ سے بچاتا ہے۔

انورٹر

سولر سسٹم صرف ڈی سی پاور پیدا کرتا ہے۔ لیکن گھریلو آلات کو اے سی پاور کی ضرورت ہوتی ہے۔ ڈی سی کو اے سی میں تبدیل کرنے کے لیے اس مقصد کے لیے ڈیوائس (مثال کے طور پر) CFL کی ضرورت ہوتی ہے جسے انورٹر کہا جاتا ہے۔

سپورٹ ڈھانچہ

سولر ماڈیول کو صرف زمین یا چھت پر نہیں رکھا جا سکتا۔ اسے سورج کی روشنی کو ایک زاویہ پر جمع کرنے کی ضرورت ہے۔ ماڈیول کو کسی بھی تیز ہواؤں سے سیف رکھنے کے لیے سولر پی وی سسٹم کے لیے سپورٹ ڈھانچہ استعمال کیا جاتا ہے۔

جنکشن بکس

جنکشن بکس بہت سے تاروں کے لیے میٹنگ ہوائنٹ ہے۔ یہ ماڈیولز کے خام ماڈیولز سے بیٹری بینک تک ہو سکتے ہیں۔ ایک جنکشن بکس ایک ناقابل توڑ میٹریل (یعنی) پولی کاربونیٹ سے بن ہے۔ یہ تیز سپیڈ بہاؤ کے لیے کاپر کے کنیکٹرز کا استعمال کرتا ہے۔ یہ سسٹم کو نمی سے بچاتا ہے۔

تاریں اور فیوز

یہ سسٹم سولر کم وولٹیج لیکن زیادہ کرنٹ رکھتا ہے۔ لہذا، بڑے قطر کی تار کی ضرورت ہے۔ فیوز سولر آلات کو شارٹ سرکٹ سے سیف رکھتے ہیں۔

چارج کنٹرولر کی بڑھتی ہوئی

- کنٹرولر کو دیسٹاب پر ایسے پیچ میں لگائیں جو دیسٹاب کے میٹریل سے فٹ ہوں۔ - بیٹری کیبل اسمبلی کو کنٹرولر کے ساتھ فراہم کردہ فیوز کے ساتھ جوینٹس ہیں۔

پٹ ہاف ہوگی۔ آؤٹ پٹ پاور تنہائی میں سولر انرجی کے بڑھنے کے ساتھ براہ راست متناسب ہے۔

درجہ حرارت

جتنا زیادہ درجہ حرارت ہوتا ہے پاور کے لووس کی وجہ سے مائیول سے آؤٹ پٹ پاور کم ہو جاتی ہے۔ یہ معیاری درجہ حرارت پر 25°C پر ٹیسٹنگ آ جاتا ہے۔ تیز سورج کی روشنی کے دوران، سیل بھی 70°C تک پہنچ سکتا ہے۔ اگر کرسٹل لائن سلکان 0.4 سے 0.5% فی $^{\circ}\text{C}$ تک کم ہو جائے تو درجہ حرارت 25°C سے بڑھ جائے۔ بے ساختہ سلکان مائیول درجہ حرارت کا گٹانک 0.2 سے 0.25% فی درجہ حرارت میں اضافہ ہے۔

چارج کنٹرولر

اگر چارجر کنٹرولر کانسٹنٹ ورک کر رہا ہے اور تقریباً 5mA سے 25mA کا چھوٹا کرنٹ کھینچتا ہے، تو پاور کا لووس تقریباً 1% ہے۔

سیمی کنڈکٹر انرجی کا لووس : چارج کنٹرولر میں موسفت اور بلاکنگ ڈائیڈس کے طور پر اجزاء ہوتے ہیں، جو گرمی کی انرجی کے لووس کا سبب بنتے ہیں۔

کیبلنگ کا لووس

کیبلز بھی پاور کے لووس کا سبب ہیں، تار کے سائز کے بڑے قطر کا سلیکشن کر کے اسے کم کیا جا سکتا ہے۔

غلط کنکشن

اگر پاور کے کنکشن صحیح طریقے سے نہیں بنائے جاتے ہیں، تو اس کے نتیجے میں بیٹری کو کم پاور فراہم کی جاتی ہے۔ اسے صاف، اور تنگ کنکشن رکھ کر کم کیا جا سکتا ہے۔

سنگا زاویہ : سولر مائیول کو سورج کے مناسب راستے میں نصب کیا جانا چاہیے اور یہ جگہ کے عرض بلد کے برابر ایک زاویہ پر ٹھیک طرح سے جھکا وائنڈنگ ہے۔ اگر سنگے زاویہ میں کوئی خرابی اسی مقدار میں پاور کے لووس کا باعث بنے گی۔

دھول : اگر مائیولز کو صحیح طریقے سے صاف نہیں کیا جاتا ہے تو، خشک موسم میں مائیولز کی سطح پر دھول بنتی ہے، اور یہ 5-10% زیادہ انرجی کے لووس کا سبب بن سکتی ہے۔

شیڈنگ

سولر مائیول سارا دن سورج کا سامنا کرتا ہے۔ ان کا سایہ اس پر موجود نہ ہو۔ ایسی جگہ پر پی لگانا ضروری ہے۔ لیکن توسیع شدہ مفت ٹرانسفارمر، T.V اینٹینا وغیرہ کی وجہ سے شیڈز پیش ہو سکتے ہیں۔

ایک سولر مائیول انفرادی سولر خلیوں کی تار سے بنے ہوتے ہیں اور ایک دوسرے کے ساتھ سیریز سٹاب جڑے ہوتے ہیں۔ فرض کریں مثال کے طور پر مائیول میں 36 سیلز میں سے ایک سیل مکمل شیڈڈ ہے، مائیول سے پاور آؤٹ پٹ زیادہ ریزسٹنس کی وجہ سے صفر ہو جائے گی۔ لیکن اگر ایک سیل 50% شیڈڈ ہے تو پاور آؤٹ پٹ 50% تک کم ہو جاتا ہے صرف اعلی ریزسٹنس پیش کرتا ہے۔

روشنی کی شدت

چمکدار سورج کی روشنی میں پینل سے زیادہ پاور پیدا ہوتی ہے۔ سورج کی روشنی کے $1000\text{W}/\text{M}^2$ کے لیے، ریٹیڈ آؤٹ پٹ پاور پوری ہوگی۔ لیکن، اگر یہ $500\text{W}/\text{M}^2$ ہے تو صرف ریٹیڈ پاور آؤٹ

وائنڈنگ سے پاور پیدا کرنا (Wind power generation)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- وائنڈنگ سے پاور پیدا کرنے کی خصوصیات کی وضاحت کریں
- وائنڈنگ سے پاور پیدا کرنے کے میرٹس اور ڈیمرٹس بیان کریں۔

وائنڈنگ کی پاور کو پاور کی پاور جنریشن کے لیے مفید طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے کیونکہ یہاں بڑے، ساحلی، پہاڑی اور صحرائی علاقے ہیں۔ ونڈ ٹربائنز جن میں مشینوں پر مشتمل بلیڈ قطر 17 میٹر ہے، جو تقریباً 100 کلو واٹ پیدا کر سکتی ہے۔ ونڈ مل کے روٹر کے خصوصی طور پر ڈویلپمنٹ بلیڈ پر وائنڈنگ اڑانے کی وجہ سے دونوں گھومتے ہیں۔ یہ گردش، جو کہ مکینیکل انرجی ہے، جب ٹربائن کے ساتھ مل جاتی ہے، پاور جنریٹر چلاتی ہے۔

آپریشن

ونڈ پاور اسٹیشن کا منصوبہ بندی Fig 1 میں دی گئی ہے۔

وائنڈنگ کے استعمال سے الیکٹریک انرجی پیدا کرنے کے میتھڈ کار کو وائنڈنگ سے پاور پیدا کرنے کا میتھڈ کہا جاتا ہے۔ چونکہ وائنڈنگ میں سپیڈ اور حرکی انرجی ہوتی ہے، اس لیے اسے پاور پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس کے لیے ہم پون چکیوں کا استعمال کر سکتے ہیں۔ ونڈ مل کا اہم حصہ ایک ڈھانچہ ہوتا ہے جس میں بڑے پتوں ہوتے ہیں، جو اونچے ٹاور کی پیک پر لگا ہوتا ہے۔ وائنڈنگ کی سپیڈ کے ساتھ پتوں کی سپیڈ بدل جاتی ہے۔ اگر ونڈ مل کی روٹیشن کسی جنریٹر کے روٹر کو دی جائے تو پاور جنریٹر سے حاصل کی جائے گی۔ اگر ونڈ مل کو واٹر کے پمپ سے کنکشن کیا جاتا ہے، تو ونڈ مل کے پتے پمپ کو گھما کر واٹر کو باہر نکالتے ہیں۔

- 4 بہ آلودگی پھیلانے والا نہیں ہے۔
- 5 یہ اعلیٰ ٹیکنالوجی کی ضرورت نہیں ہے۔
- 6 انسٹالیشن کے بعد کم قیمت پر پاور پیدا کی جا سکتی ہے۔

دیمریٹس

1 وائنڈنگ کی پاور سے کنکشن بڑا لووس یہ ہے کہ یہ پرمائیٹ اور مستحکم نہیں ہے، جو پورے پلانٹ کے ڈیزائن میں پیچیدگیاں پیدا کرتی ہے۔

2 ونڈ ٹربائن جنریٹروں کے روٹر بلیڈ کو پاور کی قابل ویلیو مقدار پیدا کرنے کے لیے بڑے علاقوں کو صاف کرنا چاہیے۔

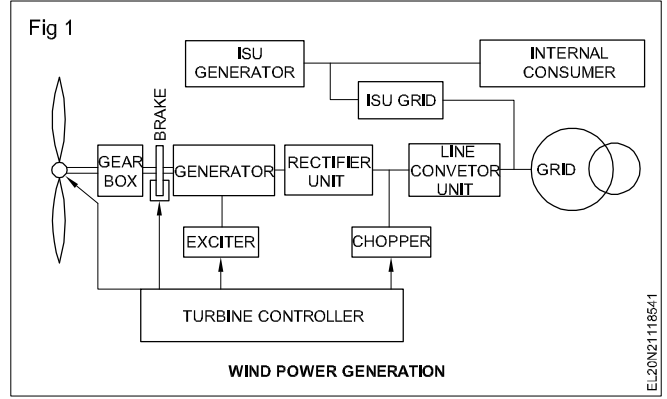
3 وائنڈنگ ایک بہت خطرناک ہے اس طرح کے طوفان کینچی کے زبردست دباؤ کا سبب بن سکتے ہیں جو کچھ ہی دیر میں پورے پودے کو خراب کر سکتے ہیں۔ اس سے بچنے کے لیے ہمیشہ خصوصی اور مہنگے ڈیزائن اور کنٹرول کی ضرورت ہوتی ہے۔

4 اوپر ذکر کیے گئے تمام دیمریٹس میں، لاگت کا ایلیمینٹریا ہے جس نے پرسنٹس گرڈ کو فیڈ کرنے کے لیے بڑے پیمانے پر ونڈ پاور کی ترقی کو محدود کر دیا ہے۔ وائنڈنگ سے پاور پیدا کرنے، ذخیرہ کرنے اور ٹسٹری بیوشن کرنے کے سسٹم کی تخمینہ لاگت 1 لاکھ روپے سے زیادہ ہے جسے زیادہ تر ہندوستانی دیہاتوں کے وسائل سے باہر سمجھا جا سکتا ہے۔

جدید ونڈ مشینیں اب بھی اس مسئلے سے لڑ رہی ہیں کہ جب وائنڈنگ نہ چل رہی ہو تو کیا کیا جائے۔ بڑی ٹربائیں یوٹیلیٹی پاور نیٹ ورک سے جڑی ہوتی ہیں جب وائنڈنگ نہ ہو تو کچھ اور قسم کے جنریٹر لوڈ اٹھا لیتے ہیں۔ چھوٹی ٹربائیں اکثر ڈیزل / الیکٹرک جنریٹرز سے جڑی ہوتی ہیں یا بعض اوقات ان کے پاس بیٹری ہوتی ہے تاکہ وہ اس اضافی انرجی کو ذخیرہ کر سکیں جب وائنڈنگ زور سے چل رہی ہوتی ہے۔

وائنڈنگ کی انرجی کو ونڈ مل یا ونڈ ملز کی ایک سیریز کے ذریعے استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک ونڈ مل چند وینز پر مشتمل ہوتی ہے (عام طور پر 3 سے 6) جو اپنے محور کے گریبلشن گھومتی ہیں، جب وائنڈنگ ان کے خلاف چلتی ہے۔ اس طرح پیدا ہونے والی گردشی حرکت (یعنی مکینیکل انرجی) کو مختلف ایپلی کیشنز کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جیسے،

- 1 کنویں سے واٹر اٹھانا
- 2 بیٹری چارجنگ
- 3 واٹ پمپ کرنا
- 4 ایک سادہ مشین چلانا
- 5 ونڈ انرجی کا استعمال زرعی اور دیہی استعمال کے لیے کیا جاتا ہے جیسے آٹے کی چکی پیسنے، لکڑی کاٹنے والی آری، پتھر کے کرشر، مکسر، واٹر پمپ اور آبپاشی کی سہولت وغیرہ۔



جب وائنڈنگ روٹر کے بلیڈ سے ٹکراتی ہے تو بلیڈ روٹنگ لگتے ہیں۔ روٹر تیز سپیڈ گیئر باکس سے براہ راست جڑا وائنڈنگ ہے۔ گیئر باکس روٹر کی روٹیشن کو تیز سپیڈ میں تبدیل کرتا ہے جو الیکٹرک جنریٹر کو گھماتا ہے۔ کوائل کو مطلوبہ جوش دینے کے لیے ایک ایکسائٹر کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ یہ مطلوبہ وولٹیج پیدا کر سکے۔ ایکسائٹر کرنٹ کو ایک ٹربائن کنٹرولر کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے جو وائنڈنگ کی سپیڈ کو اس بنیاد پر محسوس کرتا ہے کہ وہ اس پاور کا حساب لگاتا ہے جو ہم اس مخصوص وائنڈنگ کی سپیڈ سے حاصل کر سکتے ہیں۔

الیکٹرک جنریٹر کا آؤٹ پٹ وولٹیج ایک ریگٹیفائر کو دیا جاتا ہے اور ریگٹیفائر آؤٹ پٹ لائن کنورٹر یونٹ کو دیا جاتا ہے تاکہ آؤٹ پٹ اے سی کو مستحکم کیا جا سکے جو ایک ہائی وولٹیج ٹرانسفارمر کے ذریعے گرڈ کو دیا جاتا ہے۔ ونڈ ٹربائن کے انٹرئل معاون (جیسے موٹر، بیٹری وغیرہ) کو پاور دینے کے لیے ایک اضافی یونٹ استعمال کیا جاتا ہے، اسے کہتے ہیں۔ انٹرئل سپلائی یونٹ . ISU گرڈ کے ساتھ ساتھ وائنڈنگ سے بھی پاور لے سکتا ہے۔ بلی کیپٹر کا استعمال حفاظتی مقصد کے لیے ریگٹیفائر یونٹ (RU) سے اضافی انرجی کو ضائع کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

مریش

- 1 وائنڈنگ کی انرجی مفت، ناقابل استعمال ہے اور اسے نقل و حمل کی ضرورت نہیں ہے۔
- 2 دوسری طرف ونڈ پاور پلانٹ کی کنسٹرکشن میں زیادہ ٹائم نہیں لگتا۔ ایسی ونڈ ملین دیہی علاقوں کے لیے انتہائی مطلوبہ اور اقتصادی ہوں گی جو پرسنٹس گرڈ سے بہت دور ہیں۔
- 3 اس کی ایک مضبوط وجہ ہے کہ ونڈ پاور کو گرڈز کے ذریعہ خوش آمدید کہا جانا چاہیے جن میں ہندوستان میں کچھ پن پاور کے آدان ہیں۔ ہائیڈل ریزروائر میں واٹر کی سطح جنوب مغربی مانسون کے آغاز سے پہلے اپنی کم ترین سطح پر ہے۔ اگر دوران کم واٹر کھینچا جائے، مانسون، اعلیٰ سطح کو طویل مدت تک برقرار رکھا جا سکتا ہے۔ مون سون کی مدت کے دوران وائنڈنگ کی انرجی کو گرڈ کو کھانا کھلانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

الیکٹریک سپلائی سسٹم - ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن نیٹ ورک - لائن انسولیٹرز (Electrical supply system - transmission and distribution network - line insulators)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- الیکٹریکل سپلائی سسٹم اور اے سی پاور سپلائی سکیم کے لیے آؤٹ کی وضاحت کریں
- مختلف پاور ٹرانسمیشن کی فہرست بنائیں
- اے سی اور ڈی سی ٹرانسمیشن کا موازنہ کریں۔

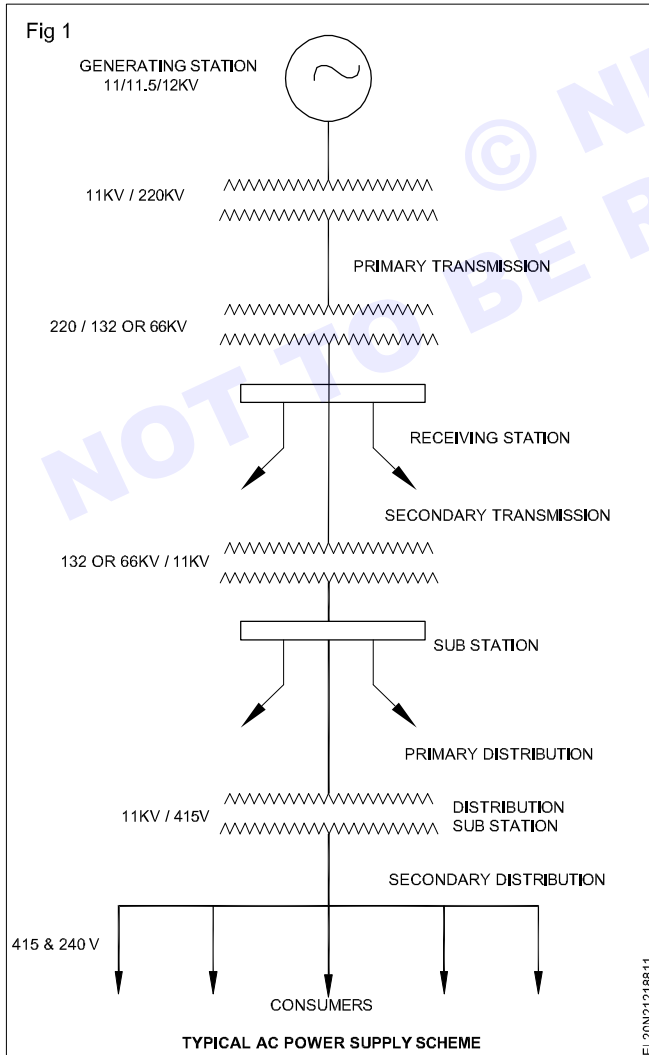
الیکٹریکل سپلائی سسٹم

پاور پیدا کرنے والے اسٹیشن (پاور اسٹیشن) اور پاور کے صارفین کے درمیان لائن نیٹ ورک کو دو حصوں میں ڈسٹری بیوشن کیا جاسکتا ہے۔

- ٹرانسمیشن سسٹم

- ڈسٹری بیوشن کا سسٹم

اس سسٹم کو پرائمری ٹرانسمیشن اور سیکنڈری ٹرانسمیشن کے طور پر درجہ بندی کیا جاسکتا ہے۔ اسی طرح بیسک ڈسٹری بیوشن اور سیکنڈری ڈسٹری بیوشن - یہ Fig 1 میں ہے۔



پاور پلانٹس سے پیدا ہونے والی الیکٹریک انرجی کو صارفین کو فراہم کرنا ہوتا ہے۔ یہ ایک بڑا نیٹ ورک ہے، جسے بڑے پیمانے پر دو فیز میں ڈسٹری بیوشن کیا جاسکتا ہے، (یعنی) ٹرانسمیشن اور ڈسٹری بیوشن۔ پاور گھر سے صارفین / احاطے تک پاور کی ترسیل کو الیکٹریکل سپلائی سسٹم کہا جاتا ہے۔

الیکٹریکل پاور سپلائی سسٹم 3 اہم اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے یعنی (i) پاور سٹیشن / پلانٹ (ii) ٹرانسمیشن لائنز اور (iii) ڈسٹری بیوشن سسٹم۔ پاور پاور پلانٹ میں پیدا ہوتی ہے جو صارفین سے دور ہوتی ہے، اسے طویل فاصلے سے لوڈ سنٹرز تک ٹرانسمیشن کے ذریعے اور صارفین تک پہنچانا پڑتا ہے۔ ڈسٹری بیوشن ی جال اس سپلائی سسٹم کی درجہ بندی کی جاسکتی ہے۔

- ڈی سی یا اے سی سسٹم

- اوور ہیڈ لائنز (یا) زیر زمین سسٹم

آج کل، 3 فیز، 3 وائر اے سی سسٹم کو عالمی طور پر ایک اقتصادی تجویز کے طور پر اپنایا گیا ہے۔ کچھ جگہوں پر تھری فیز - 4 وائر اے سی سسٹم اپنایا گیا ہے۔ زیر زمین سسٹم اور ہیڈ سسٹم سے زیادہ مہنگا ہے، اس لیے ہمارے ملک میں O.H سسٹم تقریباً اپنایا جاتا ہے۔

پاور ٹرانسمیشن سسٹم کی اقسام

عالمگیر طور پر، 3 فیز - 3 وائر اے سی سسٹم زیادہ تر جگہوں پر اپنایا جاتا ہے۔ تاہم دیگر سسٹم وں کو بھی خصوصی حالات میں ٹرانسمیشن کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

1 اے سی سنگل فیز سسٹم

i سنگل فیز ٹو وائر

ii سنگل - فیز ٹو کی تار جس میں درمیانی نقطہ زمین ہے۔

iii سنگل فیز 3 تار

2 اے سی 3 فیز سسٹم

i 3 - فیز - 3 وائر

ii تین - فیز - چار تار

یہ ضروری نہیں ہے کہ تمام اقدامات جو ڈایاگرام میں دکھائے گئے ہیں وہ دیگر پاور سکیموں میں شامل ہوں۔ فرق ہو سکتا ہے، بہت سی سکیموں میں کوئی سیکنڈری ٹرانسمیشن نہیں ہے، کچھ (چھوٹی) سکیموں میں ٹرانسمیشن نہیں ہے، صرف ڈسٹری بیوشن ہے۔ ایک عام الیکٹریکل پاور سپلائی سسٹم کے مختلف فیز درج ذیل ہیں

1 جنریٹنگ اسٹیشن

2 پرائمری ٹرانسمیشن

3 سیکنڈری ٹرانسمیشن

4 بیسک ڈسٹری بیوشن

5 سیکنڈری ڈسٹری بیوشن

جنریٹنگ اسٹیشن

وہ جگہ جہاں پر الیل جڑے ہوئے 3 فیز الٹرنیٹرز / جنریٹرز سے پاور پیدا ہوتی ہے اسے جنریٹنگ اسٹیشن (یعنی پاور پلانٹ) کہا جاتا ہے۔

عام پاور پلانٹ کی صلاحیت اور پیدا کرنے والا وولٹیج 11KV ، 11.5KV ، 12KV ، 13KV یا ہو سکتا ہے۔ لیکن معاشی طور پر تیار شدہ وولٹیج کو 11KV ، 11.5KV (یا 12KV) سے ، 132KV ، 220KV ، 400KV یا 500KV یا اس سے زیادہ (کچھ ممالک میں، 1500KV تک (بذریعہ سٹیپ اپ ٹرانسفارمر) پاور ٹرانسفارمر تک بڑھانا اچھا ہے۔

پرائمری ٹرانسمیشن

پاور کی فراہمی 132KV ، 220KV ، 500KV یا اس سے زیادہ) تین فیز 3 وائر (3 فیز - 3 تاروں) اور ہیڈ ٹرانسمیشن سسٹم کے ذریعے لوڈ سنٹر میں منتقل ہوتی ہے۔

سیکنڈری ٹرانسمیشن

شہر (باہر) سے دور کا علاقہ جو رسیونگ اسٹیشن سے بذریعہ لائن جڑا وائنڈنگ ہے اسے سیکنڈری ٹرانسمیشن کہا جاتا ہے۔ وصول کرنے والے اسٹیشن پر ، 66 ، 132KV یا 33KV تک سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمرز کے ذریعے کم ہونے والی وولٹیج کی سطح اور الیکٹریک پاور تین فیز 3 تار (3 فیز - تاریں) مختلف سب اسٹیشنوں تک اور ہیڈ سسٹم۔ تو یہ ایک سیکنڈری ٹرانسمیشن ہے۔

پرائمری ڈسٹری بیوشن

ایک سب اسٹیشن پر ، سیکنڈری ٹرانسمیشن وولٹیج کی سطح (، 132KV 66 یا) 33KV کو سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمرز کے ذریعے کم کر کے 11KV کر دیا جاتا ہے۔

عام طور پر بھاری صارفین کو پاور کی سپلائی دی جاتی ہے جن کی ڈیمانڈ 11KV ہوتی ہے ، ان لائنوں سے جو 11KV لے جاتی ہیں (تین فیز 3 وائر اور ہیڈ سسٹم میں) اور وہ اس پاور کو کنٹرول کرنے اور استعمال کرنے کے لیے الگ سب اسٹیشن بناتے ہیں۔

دوسرے معاملات میں ، بھاری صارفین کے لیے (بڑے پیمانے پر) ان

کی مانگ تقریباً 132 KV یا 33KV ہے وہ سیکنڈری ٹرانسمیشن یا پرائمری ڈسٹری بیوشن 132KV ، (66KV یا 33KV میں) سے الیکٹرک سپلائی لیتے ہیں اور پھر قلیل بہ قلیل وولٹیج کی سطح تک نیچے آتے ہیں۔ ان کے اپنے سب اسٹیشن میں ٹرانسفارمرز کو استعمال کرنے کے لیے (یعنی الیکٹرک کرشن وغیرہ کے لیے)۔

سیکنڈری ڈسٹری بیوشن

الیکٹرک پاور (پرائمری ڈسٹری بیوشن لائن) یعنی (11KV سے) ڈسٹری بیوشن سب اسٹیشن کو دی جاتی ہے۔ یہ سب اسٹیشن صارفین کے علاقے کے قریب واقع ہے جہاں اسٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمرز سے کم ہونے والی وولٹیج کی سطح 415V ہے۔ ان ٹرانسفارمرز کو ڈسٹری بیوشن ٹرانسفارمرز کہا جاتا ہے ، 3 فیز فور وائر سسٹم (3 فیز - 4 تاروں) میں کسی بھی دو مرحلوں کے درمیان 415 وولٹ (3 فیز سپلائی سسٹم) اور نیوٹرل اور کسی ایک کے درمیان 240 وولٹ (سنگل فیز سپلائی) ہوتا ہے۔ فیز (زندگی) تار۔

رہائشی لوڈ (یعنی پنکھے ، لائٹ ، اور ٹی وی وغیرہ) کسی ایک فیز اور نیوٹرل تاروں کے درمیان کنکشن ہو سکتے ہیں ، جبکہ تین فیز کا لوڈ براہ راست تین فیز لائنوں سے کنکشن ہو سکتا ہے۔

ڈسٹری بیوشن کے سسٹم کے ایلیمنٹس

سیکنڈری ڈسٹری بیوشن کو تین حصوں میں ڈسٹری بیوشن کیا جا سکتا ہے۔

1 فیڈر

2 ڈسٹری بیوشن کار

3 سروس لائنز یا سروس مینز

وہ الیکٹریک لائنیں جو جنریٹنگ اسٹیشن (پاور اسٹیشن) یا سب اسٹیشن کو ڈسٹری بیوشن کاروں سے جوینٹس تی ہیں کہلاتی ہیں۔ فیڈر یاد رکھیں کہ فیڈرز میں کرنٹ (بر پوائنٹ میں) کانسنٹ ہوتا ہے جبکہ وولٹیج کی سطح مختلف ہو سکتی ہے ، فیڈرز میں بہنے والا کرنٹ کنڈکٹر کے سائز پر منحصر ہوتا ہے۔

ڈسٹری بیوشن کار

وہ ٹیننگ جو صارفین کو پاور کی فراہمی کے لیے نکالی جاتی ہیں یا وہ لائنیں جہاں سے صارفین کو پاور کی سپلائی ملتی ہے ۔ ڈسٹری بیوشن کار (Fig 2) ۔ ڈسٹری بیوشن کاروں کے ہر حصے میں کرنٹ مختلف ہے جبکہ وولٹیج ایک جیسا ہو سکتا ہے۔ ڈسٹری بیوشن کاروں کا سلیکشن وولٹیج ڈراپ پر منحصر ہے اور وولٹیج ڈراپ کے مطابق ڈیزائن کیا جا سکتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ صارفین کو قواعد کے مطابق ریٹیڈ وولٹیج ملتا ہے۔

سروس لائنز یا سروس مینز

عام کیبل جو ڈسٹری بیوٹرز اور کنزیومر لوڈ ٹرمینل کے درمیان جڑی ہوتی ہے اسے کہا جاتا ہے سروس لائن یا سروس مینز۔ ایک مکمل عام اے سی پاور سپلائی سسٹم سکیم Fig 3 میں ہے۔

4 چونکہ کنڈکٹر پر جلد کا کوئی اثر نہیں ہوتا ہے، اس لیے کنڈکٹر کے پورے کراس سیکشن کو مفید طور پر استعمال کیا جاتا ہے جس سے میٹریل کی بچت متاثر ہوتی ہے۔

5 ڈی سی لائنوں پر وولٹیج انسولیٹنگ میٹریل کی اسی ویلیو کے لیے اے سی ٹرانسمیشن لائنوں کے مقابلے میں کم تناؤ کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

6 A ڈی سی لائن میں کم کورونا لووس ہوتا ہے اور کمیونیکیشن سرکٹس میں مداخلت کم ہوتی ہے۔

7 سسٹم میں عقیل استھورک کا کوئی مسئلہ نہیں ہے جو اے سی ٹرانسمیشن میں بہت عام ہے
ڈی سی ٹرانسمیشن کے دیمرٹس

1 ہائی ڈی سی وولٹیجز پر پاور پیدا کرنا آمد و رفت کے مسائل کی وجہ سے مشکل ہے اور اسے صارف کے سرے پر مفید طور پر استعمال نہیں کیا جا سکتا۔

2 ٹرانسفارمر جیسے آلات میں ڈی سی وولٹیج کی سٹیپ اپ یا سٹیپ ڈاؤن تبدیلی ممکن نہیں ہے۔

اے سی الیکٹرک پاور ٹرانسمیشن کے مریٹس

1 ہائی وولٹیجز پر پاور پیدا کی جا سکتی ہے کیونکہ کوئی کمیونٹیشن کا مسئلہ نہیں ہے۔

2 اے سی وولٹیجز کو ٹرانسفارمرز کا استعمال کرتے ہوئے آسانی سے بڑھا یا جا سکتا ہے۔

3 اے سی پاور کی ہائی وولٹیج ٹرانسمیشن دیمرٹس کو کم کرتی ہے۔

اے سی الیکٹرک پاور ٹرانسمیشن کے دیمرٹس

1 ٹرانسمیشن لائنوں میں انڈکٹنس اور کیپیسٹنس کے مسائل موجود ہیں۔

2 جلد کے اثر کی وجہ سے زیادہ کاپر کی ضرورت ہوتی ہے۔

3 اے سی ٹرانسمیشن لائنوں کی کنسٹرکشن زیادہ پیچیدہ ہونے کے ساتھ ساتھ مہنگی بھی ہے۔

4 جلد کے اثر کی وجہ سے اے سی ٹرانسمیشن لائنوں کی موثر ریزسٹنس بڑھ جاتی ہے۔

مندرجہ بالا موازنہ سے، یہ واضح ہے کہ ہائی وولٹیج ڈی سی ٹرانسمیشن ہائی وولٹیج اے سی ٹرانسمیشن سے بہتر ہے۔ اس ٹائمپاور کی ترسیل اے سی کے ذریعے کی جاتی ہے اور ڈی سی ٹرانسمیشن کی طرف بھی کوشش کی جا رہی ہے۔ کنورٹر اور انورٹر نے اے سی کو ڈی سی میں اور اس کے برعکس آسانی سے تبدیل کرنا ممکن بنایا ہے۔ ایسے آلات سنگل یونٹوں میں 400KV پر 30MW تک ورک کر سکتے ہیں۔ پرسنٹس دور کا رجحان ٹرانسمیشن کے لیے ہائی وولٹیج ڈی سی پر جنریشن اور ڈسٹری بیوشن کے لیے اے سی کی طرف ہے۔

ہائی وولٹیج پر اے سی پاور کنورٹر کو کھلایا جاتا ہے جو اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرتا ہے۔ پاور کی ترسیل ہائی ڈی سی وولٹیج پر کی جاتی ہے۔ وصول کرنے پر ایف ڈی سی کو انورٹرز کی مدد سے اے سی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ڈسٹری بیوشن کے لیے اینڈ ٹرانسفارمر (T) وصول کر کے اے سی سپلائی کو کم وولٹیج تک بڑھا دیا جاتا ہے

Fig 2

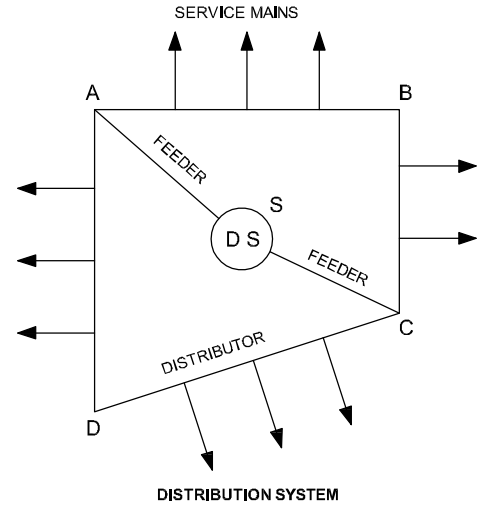
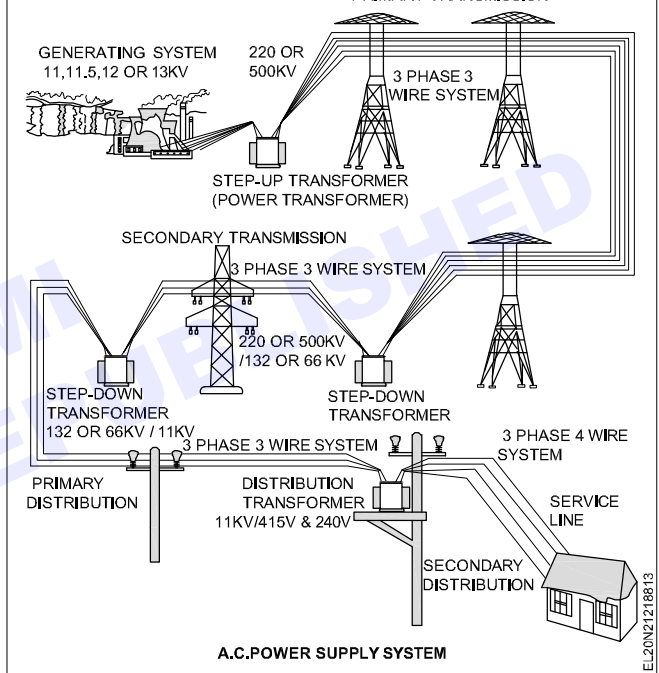


Fig 3



ڈی سی اور اے سی ٹرانسمیشن کا

موازنہ الیکٹرک پاور کو یا تو ڈی سی (یا) اے سی کے ذریعے منتقل کی جا سکتا ہے۔ ہر سسٹم کی اپنی میرٹس اور خامیاں ہیں۔ دو سسٹم وں کے کچھ تکنیکی میرٹس اور دیمرٹس ذیل میں بیان کیے گئے ہیں۔

اے سی ٹرانسمیشن

کچھ سال پہلے، ڈی سی کی طرف سے الیکٹرک پاور کی ترسیل اس کے قابل تعریف میرٹس کی وجہ سے انجینئرز کی ایکٹو توجہ حاصل کر رہی ہے۔

ڈی سی الیکٹرک پاور ٹرانسمیشن کے مریٹس

- 1 اس کے لیے صرف دو کنڈکٹرز کی ضرورت ہے۔
- 2 انڈکٹنس، اہلیناؤر فیز ڈسپلیمینٹ کا کوئی مسئلہ نہیں ہے جو اے سی ٹرانسمیشن میں عام ہے۔
- 3 اسی لوڈ اور اینڈ وولٹیج بھیجنے کے لیے، ڈی سی ٹرانسمیشن لائنوں میں وولٹیج ڈراپ اے سی ٹرانسمیشن سے کم ہے۔

لائن انسولیٹر (Line insulators)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے
• انسولیٹر کی اقسام اور ان کے استعمال کی وضاحت کریں۔

لائن انسولیٹر

اورور ہیڈ لائن میں لائن انسولیٹر استعمال کرنے کا مقصد لائیو کنڈکٹر کو پکڑنا ہے تاکہ کنڈکٹر سے پول تک کرنٹ کے رساو کو روکا جا سکے۔ یہ چینی مٹی کے برتن سے بنے ہوتے ہیں اور ماحول سے نمی کو جذب کرنے سے بچنے کے لیے اچھی طرح چمکدار ہوتے ہیں۔

انسولیٹر کی خصوصیات

- کنڈکٹر کے بوجھ، وائنڈنگ کے لوڈ وغیرہ کو برداشت کرنے کے لیے اعلیٰ مکینیکل پاور۔
- زمین پر رساو کے کرنٹ سے بچنے کے لیے انسولیٹر میٹریل کی اعلیٰ الیکٹریک ریزسٹنس۔
- انسولیٹر میٹریل کی اعلیٰ رشتہ دار اجازت تاکہ ڈائی الیکٹرک پاور زیادہ ہو۔

iv انسولیٹر کا میٹریل غیر سیف ہونا چاہیے، نجاست اور دراڑ سے پاک ہونا چاہیے ورنہ اجازت کم ہو جائے گی۔

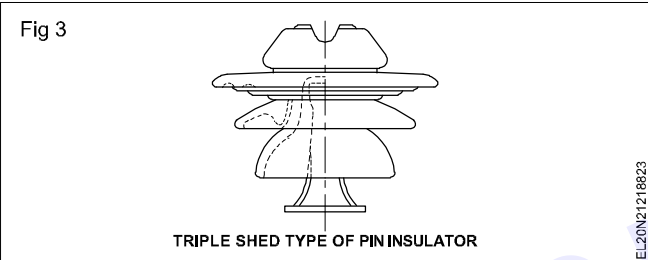
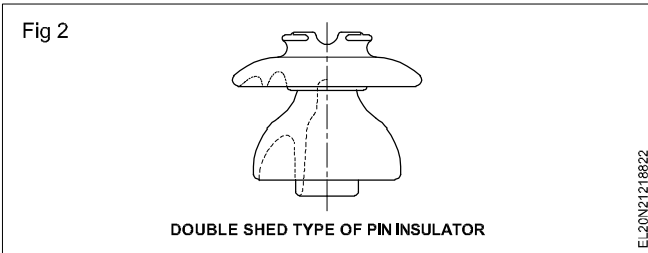
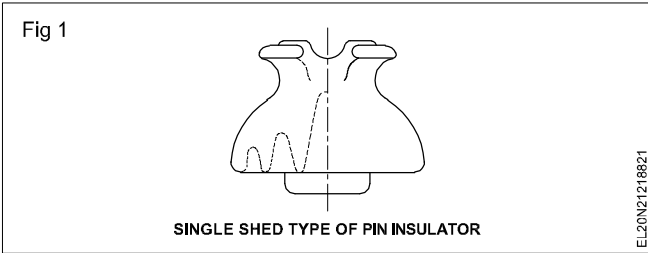
v چمکنے کے لیے پنکچر کی پاور کا اعلیٰ تناسب۔

اورور ہیڈ لائن کے انسولیٹروں کے لیے سب سے زیادہ استعمال ہونے والا میٹریل چینی مٹی کے برتن ہیں لیکن شیشہ، سٹینٹائٹ اور خصوصی کمپوزیشن میٹریل بھی محدود حد تک استعمال ہوتے ہیں۔

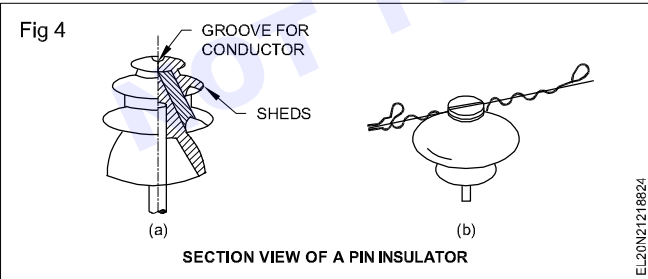
مندرجہ ذیل انسولیٹروں کی عام اقسام ہیں جو استعمال میں ہیں۔

- پن ٹائپ انسولیٹر
- شکل انسولیٹر
- سسپنشن انسولیٹر
- سٹرین انسولیٹر
- پوسٹ انسولیٹر
- سٹے انسولیٹر
- ڈسک انسولیٹر

پن انسولیٹر : پن انسولیٹر پولز کے سیدھے چلنے پر لائن کنڈکٹرز کو پکڑنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ پن انسولیٹر تین قسم کے ہوتے ہیں۔ یعنی سنگل شیڈ (Fig 1) ڈبل شیڈ (Fig 2) اور ٹربرج شیڈ (Fig 3) سنگل شیڈ پن انسولیٹر کم اور درمیانے وولٹیج لائنوں کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ڈبل اور ٹربرج شیڈ پن انسولیٹر 3000V سے زیادہ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ شیڈ بارش کے واٹر کو ٹپکانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔



پن ٹائپ انسولیٹر کا پارٹ سیکشن (Fig 4 a & b) میں ہے جیسا کہ نام سے ظاہر ہے، پن ٹائپ انسولیٹر کو پول پر کراس آرم پر سیف کیا جاتا ہے۔ کنڈکٹر کی رہائش کے لیے انسولیٹر کے اوپر ایک نالی ہے۔ کنڈکٹر اس نالی سے گزرتا ہے اور کنڈکٹر کے طور پر ایک ہی میٹریل کے اننیٹڈ تار کی طرف سے پابند ہے۔



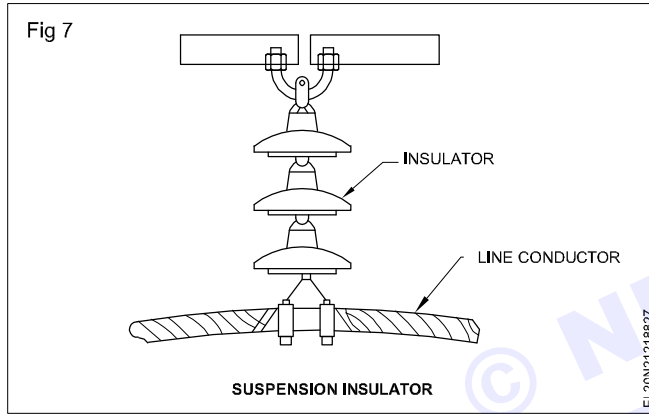
شیکل انسولیٹر : شیکل انسولیٹر عام طور پر کونے کے پولز پر ختم کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ انسولیٹر صرف میڈیم وولٹیج لائن کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ (Fig 5 a & b)

لیکن آج کل، وہ کم وولٹیج کی ڈسٹری بیوشن کی لائنوں کے لیے فریکوئنسی کا استعمال کر رہے ہیں۔ اس طرح کے انسولیٹروں کو یا تو افقی پوزیشن میں یا عمودی پوزیشن میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ وہ براہ راست ایک بولٹ یا کراس بازو کے ساتھ پول سے ٹھیک ہو سکتے ہیں۔ Fig 6 میں پول کے ساتھ لگا وائنڈنگ ایک بیڑی انسولیٹر دکھایا گیا ہے۔ نالی میں کنڈکٹر کو نرم ہائنڈنگ تار کے ساتھ طے کیا جاتا ہے۔

4 معطلی کا انتظام لائن کو زیادہ لچک فراہم کرتا ہے۔ کراس آرم پر کنکشن ایسا ہے کہ انسولیٹر سٹرنگ کسی بھی ڈائریکشن جھولنے کے لیے آزاد ہے اور وہ پوزیشن سنبھال سکتی ہے جہاں مکینیکل دباؤ کم سے کم ہو۔

5 ٹرانسمیشن لائن پر بڑھتی ہوئی مانگ کی صورت میں کنڈکٹرز کا ایک اور سیٹ فراہم کرنے کے بجائے لائن وولٹیج کو بڑھا کر زیادہ مانگ کی فراہمی کو زیادہ تسلی بخش پایا جاتا ہے۔ بڑھے ہوئے وولٹیج کے لیے درکار اضافی انسولیشن کو معطلی کے انتظام میں مطلوبہ تعداد میں ڈسکس شامل کر کے آسانی سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔

6 سپینشن قسم کے انسولیٹر عام طور پر اسٹیل ٹاورز کے ساتھ استعمال ہوتے ہیں۔ چونکہ کنڈکٹر ٹاور کے ارتھ کراس بازو کے نیچے چلتے ہیں، لہذا، یہ انتظام روشنی سے جزوی تحفظ فراہم کرتا ہے۔



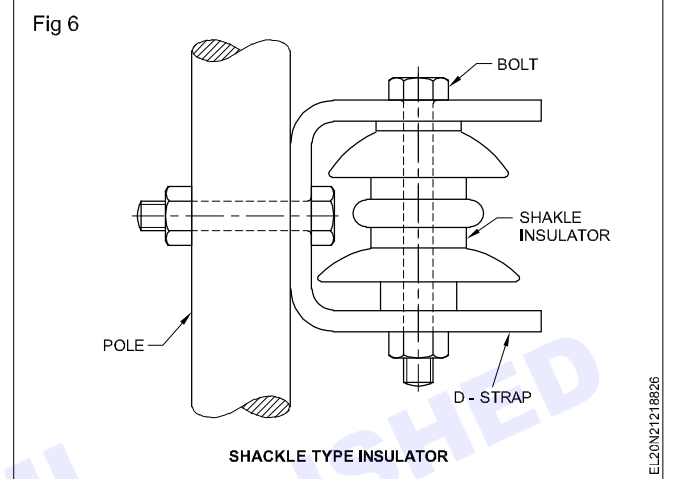
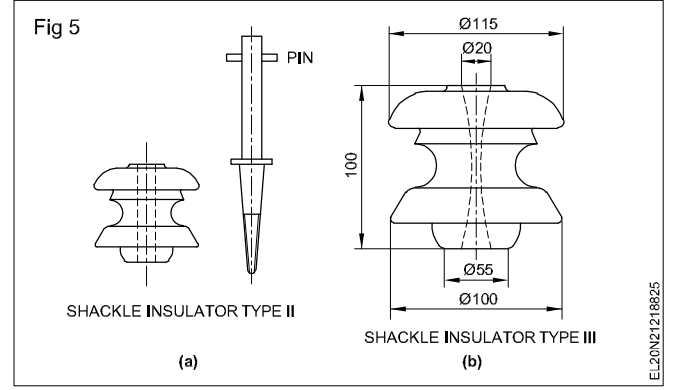
تناؤ کے انسولیٹر

جب لائن کا کوئی آخری اختتام ہوتا ہے یا کوئی کونا یا تیز وکر ہوتا ہے تو لائن زیادہ تناؤ کا ہنٹنگ ہوتی ہے۔ ضرورت سے زیادہ تناؤ کی لکیر کو دور کرنے کے لیے، تناؤ کے انسولیٹر استعمال کیے جاتے ہیں۔ کم وولٹیج لائنوں کے لیے ($<11KV$) شیکل انسولیٹر کو سٹرین انسولیٹر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ تاہم ہائی وولٹیج ٹرانسمیشن لائنوں کے لیے، سٹرین انسولیٹر سپینشن انسولیٹروں کی اسمبلی پر مشتمل ہوتا ہے۔ سٹرین انسولیٹروں کی ڈسکس عمودی جہاز میں استعمال ہوتی ہیں۔ جب لائنوں میں تناؤ بہت زیادہ ہوتا ہے، جیسا کہ لمبے دریا کے اسپین میں، پرالیل طور پر دو یا زیادہ تار استعمال کیے جاتے ہیں۔

پوسٹ انسولیٹر کیپ اور

پن کی قسم (Fig 8a & b): اس طرح کے انسولیٹروں کو بسوں، ڈراپ آؤٹ فیوز، لائن کنڈکٹرز، G.O.A.B (گینگ آپریٹڈ ایئر بریک) سونچز کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ آؤٹ ڈور قسم کے ہیں اور 11 ، 22 اور 33KV رینج میں دستیاب ہیں۔

انسولیٹر ربین (Fig 9): اسٹے انسولیٹر کو سٹرین انسولیٹر بھی کہا جاتا ہے اور عام طور پر 33 KV لائن تک استعمال ہوتے ہیں۔ ان انسولیٹروں کو سطح زمین سے تین میٹر کے نیچے نہیں لگایا جانا چاہیے۔ یہ انسولیٹر بھی استعمال کیے جاتے ہیں جہاں لائنوں میں تناؤ ہوتا ہے۔



سٹرین انسولیٹر

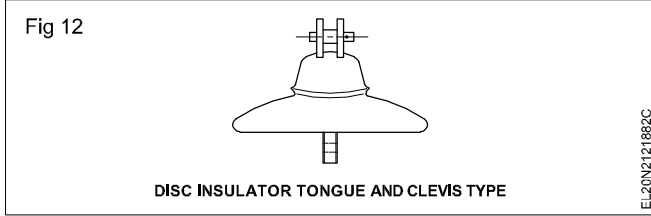
پن قسم کے انسولیٹر کی قیمت تیزی سے بڑھ جاتی ہے کیونکہ ورکنگ وولٹیج میں اضافہ ہوتا ہے۔ لہذا، اس قسم کا انسولیٹر 3 تھری KV سے زیادہ اقتصادی نہیں ہے۔ ہائی وولٹیج ($>33KV$) کے لیے، Fig 7 کی طرح سپینشن ٹائپ انسولیٹر استعمال کرنا ایک معمول کی بات ہے۔ وہ ایک تار کی شکل میں دھاتی لنکس کے ذریعے سیریز میں جڑے ہوئے کئی چینی مٹی کے برتن ڈسکوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کنڈکٹر کو اس سٹرنگ کے نچلے سرے پر معطل کر دی گیا ہے جبکہ سٹرنگ کا دوسرا سرا ٹاور کے کراس آرم پر محفوظ ہے۔ ہر یونٹ یا ڈسک کو کم وولٹیج کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے، کہتے ہیں کہ 11KV - سیریز میں ڈسکس کی تعداد واضح طور پر ورکنگ وولٹیج پر منحصر ہوگی۔ مثال کے طور پر، اگر ورکنگ وولٹیج 66KV ہے، تو سٹرنگ پر سیریز میں چھ ڈسکس فراہم کی جائیں گی۔

مریش

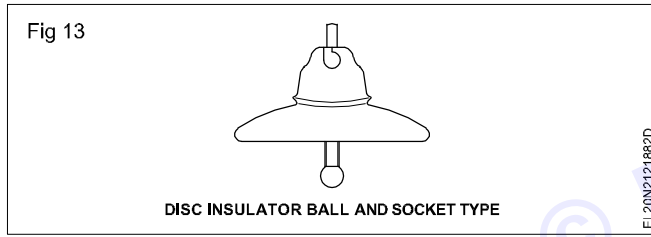
- 1 سپینشن قسم کے انسولیٹر 33 KV سے زیادہ وولٹیج کے لیے پن قسم کے انسولیٹروں سے سستے ہیں۔
- 2 سپینشن ٹائپ انسولیٹر کا ہر یونٹ یا ڈسک کم وولٹیج کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے، عام طور پر 11KV - ورکنگ وولٹیج پر منحصر ہے، ڈسکس کی مطلوبہ تعداد کو سیریز میں جوینٹس ا جاسکتا ہے۔
- 3 اگر کوئی ایک ڈسک خراب ہو جائے تو پوری تار بیکار نہیں ہو جاتی کیونکہ خراب ڈسک کو آواز سے بدلا جا سکتا ہے۔

ڈسک انسولیٹر : ڈسک انسولیٹر چمکدار چینی مٹی کے برتن یا سخت شیشے سے بنے ہوتے ہیں اور 33 kv اور اس سے اوپر کے وولٹیجز کے لیے سسپنشن کی قسم کے طور پر ڈیڈ اینڈ پر یا سیدھی لائنوں پر انسولیٹر کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ (انجیر 12 ، 13 اور 14) یہ چار ڈیزائنوں میں دستیاب ہیں

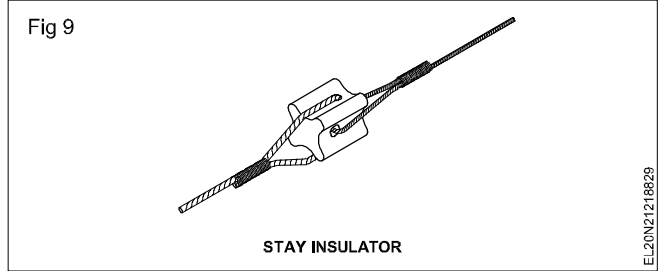
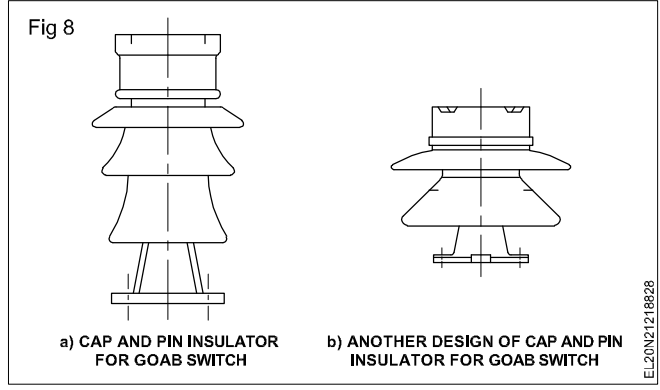
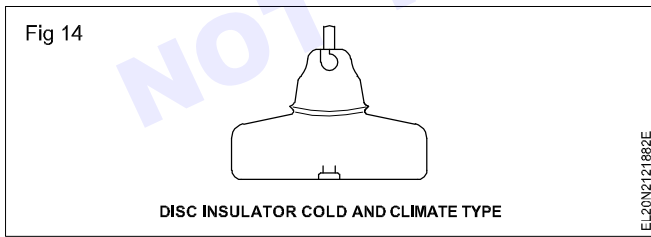
ٹنگ اینڈ کابلس ٹائپ (Fig 12) : کوٹر پن کے ساتھ ایک گول پن کا استعمال ایک ہونٹ کی زبان کو دوسرے کے کلیوس میں رکھنے کے لیے کیا جاتا ہے۔



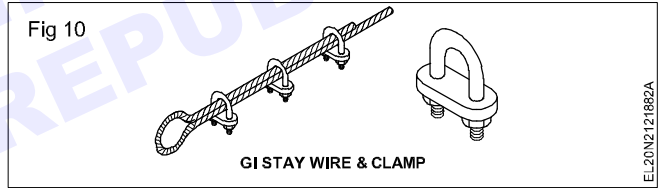
گینڈ اور ساکٹ کی قسم (Fig 13) : اس معاملے میں انسولیٹر کو ایک انسولیٹر کی گینڈ کو سائیڈ سے سائیڈ کر کے جمع کیا جاتا ہے۔ ایک کوٹر پن ساکٹ کے پچھلے حصے سے پھسل جاتا ہے تاکہ گینڈ باہر نہ نکل سکے۔ یہ مردہ سروں پر استعمال ہوتے ہیں۔



سریپشن آب و وائنڈنگ کے لیے انسولیٹر (Fig 14): سریپشن آب و وائنڈنگ کے لیے نچلے ٹوپی کی گہرائی کو کری پیج فاصلہ حاصل کرنے کے لیے بڑھایا جاتا ہے جو سریپشن موسم میں ضروری ہو جاتا ہے۔ دھند کی قسم اور اینٹی فوگ اقسام کے نام سے دو ڈیزائن دستیاب ہیں۔

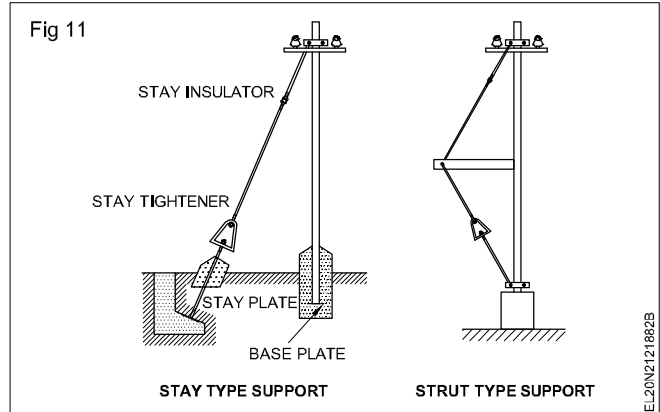


سپورٹنگ وائر جو اوور ہیڈ کنڈکٹرز کی وجہ سے پول پر تناؤ کی مخالف ڈائریکشن میں استعمال ہوتا ہے اسے ، اسٹے وائر (کہا جاتا ہے۔ یہ کنڈکٹر کے تناؤ کی وجہ سے پول کو موڑنے سے روکتا ہے۔ یہ تاریں GI تار کے 4 سے 7 کناروں پر مشتمل ہیں Fig 10 میں۔ استعمال کرنے کے لیے صحیح سائز کا انحصار پول پر ہونے والے تناؤ پر ہے۔



اسٹیز اور اسٹریٹس : اسٹیز اور اسٹریٹس پول کے لیے معاون تاروں کی مختلف اقسام ہیں۔ پول کو موڑنے سے پریویونٹر کے لیے عام طور پر اسٹیز کو زاویہ اور ختم کرنے والے پول کے لیے استعمال کی جاتا ہے جبکہ اسٹریٹس استعمال کیے جاتے ہیں جہاں اسٹیز کے لیے جگہ بہت محدود ہوتی ہے۔ Fig 11 میں اسٹیز اور سٹریٹس دونوں کو دکھایا گیا ہے۔

اسٹیز کا ایک سرا پول کے اوپری حصے پر لگایا گیا ہے اور اس کا دوسرا سرا کنکریٹ کی بنیاد میں گرا وائنڈنگ ہے۔



وورہڈ پولس اور ایلومینیم کنڈکٹرز کو جوڑنے کا طریقہ (Overhead poles and method of joining aluminium conductors)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- O.H لائنوں کے ذریعے ریاستی ترسیل اور ڈسٹری بیوشن
- اہم اجزاء کی فہرست بنائیں اور ان میں سے ہر ایک کی وضاحت کریں
- وولٹیج کی درجہ بندی کے حوالے سے پاور لائنوں کی اقسام بیان کریں
- O.H لائنوں میں سٹیل سیگ۔

الیکٹرک پاور کی ترسیل اور ڈسٹری بیوشن کے لیے استعمال ہونے والی لائن سپورٹ مختلف قسم کے ہیں جن میں لکڑی، پول، اسٹیل کے پول، آر سی سی کے پول اور جالی اسٹیل ٹاور شامل ہیں۔

لکڑی کے پول (Fig 1) : یہ موسمی لکڑی (سال یا ایہی) سے بنی ہیں اور درمیانے درجے کے کراس سیکشنل ایریا اور نسبتاً چھوٹے اسپین کے لیے موزوں ہیں، 50 میٹر تک اس طرح کے سپورٹ سسٹم ہیں، آسانی سے دستیاب ہیں، کنڈکٹر کی خصوصیات فراہم کرتے ہیں اور اس لیے دیہی علاقوں میں ڈسٹری بیوشن کے مقاصد کے لیے ایک اقتصادی تجویز کے طور پر بڑے پیمانے پر استعمال ہوتے ہیں۔

سٹیل کے پول : سٹیل کے پول اکثر لکڑی کے پول کے الٹرنیٹ کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ ان کے پاس زیادہ مکینیکل پاور ہے، لمبی عمر ہے اور طویل عرصے تک استعمال کرنے کی اجازت ہے۔ اس طرح کے پول عام طور پر شہروں میں ڈسٹری بیوشن کے مقاصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس قسم کے سپورٹ کو اس کی زندگی کو طول دینے کے لیے جستی یا پینٹ کرنے کی ضرورت ہے۔ سٹیل کے پول تین قسم کے ہوتے ہیں یعنی (i) ریل کے پول (ii) نلی نما پول اور (iii) رولڈ سٹیل کے جوائنٹس۔

آر سی سی پول : رینفورسڈ سیمنٹ کنکریٹ (RCC) کے پول حالیہ برسوں میں لائن سپورٹ کے طور پر بہت مشہور ہو گئے ہیں۔ ان کے پاس زیادہ میکانیکی پاور ہے، لمبی عمر ہے اور سٹیل کے پولز سے زیادہ طویل فاصلے کی اجازت ہے۔ اس کے علاوہ، وہ اچھا نقطہ نظر دیتے ہیں، بہت کم مینٹیننس کی ضرورت ہوتی ہے اور اچھی کنڈکٹر خصوصیات ہیں۔ Fig 2 کے لیے R.C.C کے پول دکھاتا ہے سنگل اور ڈبل سرکٹ۔ پولز میں ڈرلنگ پولز کے چڑھنے میں سہولت فراہم کرتے ہیں اور ساتھ ہی لائن سپورٹ کا وزن بھی کم کرتے ہیں۔

اسٹیل ٹاورز

عملی طور پر، لکڑی، سٹیل اور مضبوط کنکریٹ کے پول کم وولٹیج پر ڈسٹری بیوشن کے مقصد کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں، یعنی 11 KV تک۔ تاہم زیادہ وولٹیج پر لمبی دوری کی ترسیل کے لیے، اسٹیل کے ٹاور ہمیشہ ورک میں آتے ہیں۔ اسٹیل ٹاورز زیادہ مکینیکل پاور، لمبی عمر کے حامل ہوتے ہیں، زیادہ شدید موسمی حالات کا مقابلہ کر سکتے ہیں اور طویل اسپین کے استعمال کی اجازت دیتے ہیں۔ ٹوٹی ہوئی یا پنکچر انسولیشن کی وجہ سے سروس میں خرابی کا خطرہ لمبا فاصلہ ہونے کی وجہ سے کافی حد تک کم ہو جاتا ہے۔ ٹاور فوٹنگز عام طور پر زمین میں سلاخوں کو چلانے کے ذریعے گراؤنڈ کیے جاتے ہیں۔ یہ پاور کی پریشانیوں کو کم کرتا ہے کیونکہ ہر ٹاور پاور کے کنڈکٹر کے طور پر ورک کرتا ہے۔

اوور ہیڈ لائنز : الیکٹرک پاور، جو پیدا کرنے والے پلانٹ / اسٹیشن سے صارف کے سرے تک پیدا ہوتی ہے یا تو اوور ہیڈ لائنز (O.H) یا زیر زمین کیبلز (U.G) کیبلز (کے ذریعے منتقل اور ڈسٹری بیوشن کی جاتی ہے۔

O.H لائنوں میں استعمال ہونے والے اہم اجزاء

پاور کی ترسیل یا ڈسٹری بیوشن کے لیے اوور ہیڈ لائن کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔

- i وہ کنڈکٹر جو بھیجنے والے اینڈ اسٹیشن سے وصول کرنے والے اینڈ اسٹیشن تک پاور لے جاتے ہیں۔
- ii سپورٹ جو کہ پول یا ٹاور ہو سکتے ہیں اور کنڈکٹرز کو زمین کے اوپر مناسب سطح پر رکھتے ہیں۔
- iii انسولیٹر جو زمین سے کنڈکٹرز کو سپورٹ اور انسولیٹ سے کنکشن کرتے ہیں۔
- iv کراس آرمز جو انسولیٹروں کو مدد فراہم کرتے ہیں۔
- v متفرق اشیاء جیسے فیز پلٹس، ڈینجرس پلٹس، پاور گرانے والے، اینٹی کلانمبنگ وائر وغیرہ۔

عام طور پر استعمال کنڈکٹر میٹریل

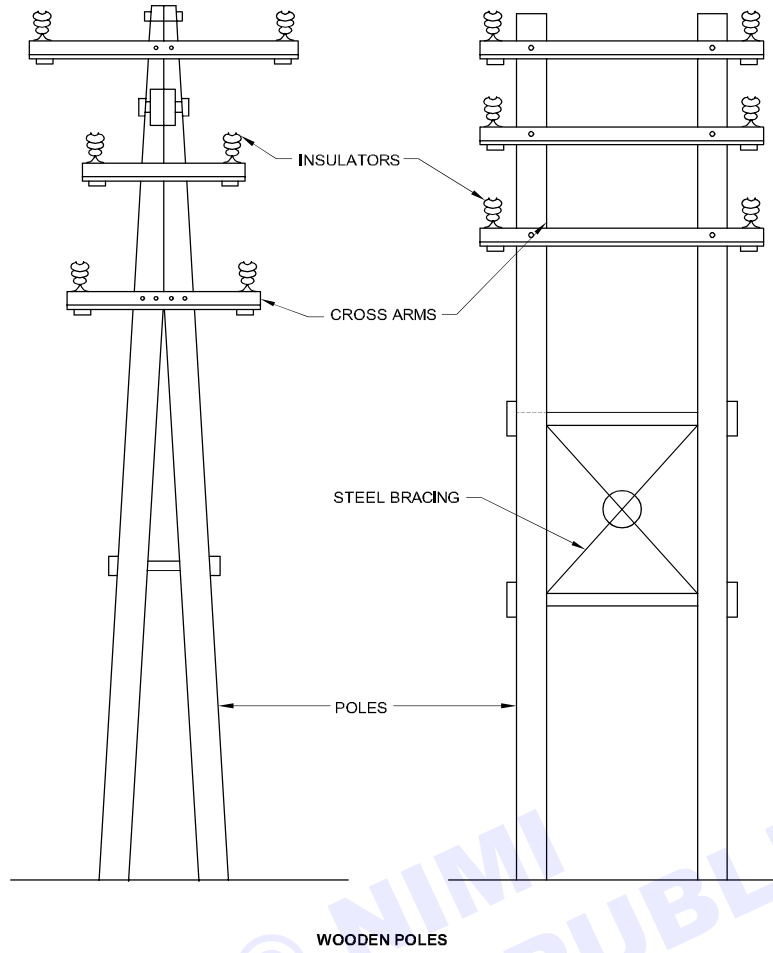
اوور ہیڈ لائنوں کے لیے سب سے زیادہ استعمال ہونے والا کنڈکٹر میٹریل کاپر، ایلومینیم، اسٹیل سے تقویت یافتہ ایلومینیم، جستی اسٹیل اور کیڈمیم کاپر ہیں۔

اوور ہیڈ لائنوں کے لیے استعمال ہونے والے تمام کنڈکٹرز لچک کو بڑھانے کے لیے ترجیحی طور پر پھنسنے ہوئے ہیں۔ پھنسنے ہوئے کنڈکٹرز میں، عام طور پر ایک مین تار ہوتا ہے اور اس کے گرد، تاروں کی یکے بعد دیگرے تہوں میں 6، 12، 18، 24...

لائن سپورٹ : اوور ہیڈ لائن کنڈکٹرز کے لیے معاون اسٹرکچر مختلف قسم کے پول اور ٹاور ہیں جنہیں لائن سپورٹ کہتے ہیں۔ عام طور پر، لائن سپورٹ میں درج ذیل خصوصیات ہونی چاہئیں :

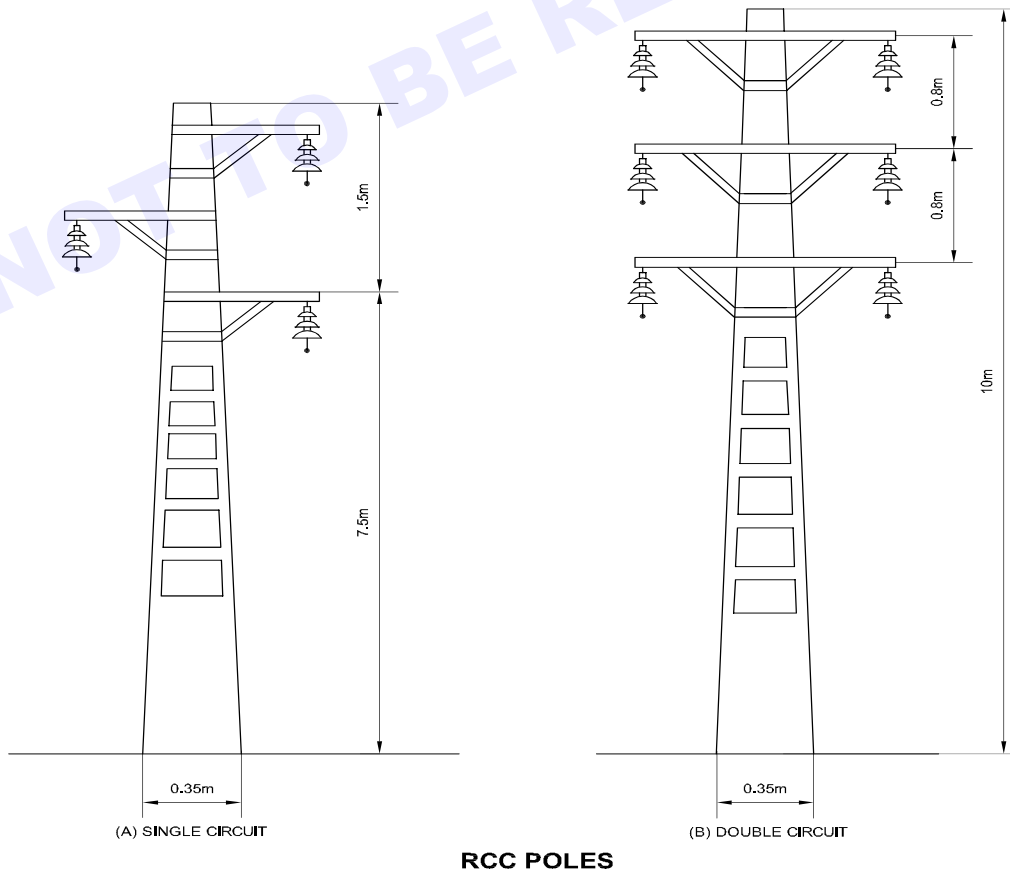
- i کنڈکٹرز کے وزن اور وائنڈنگ کے لوڈ وغیرہ کو برداشت کرنے کے لیے اعلیٰ مکینیکل پاور۔
- ii میکانیکی پاور میں کمی کے بغیر وزن میں ہلکا
- iii لاگت میں سستا اور برقرار رکھنے کے لئے اقتصادی۔
- iv لمبی زندگی
- v مینٹیننس کے لیے کنڈکٹرز کی آسان رسائی

Fig 1



EL20N21218831

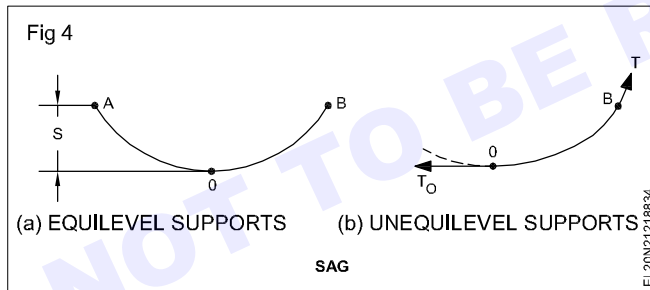
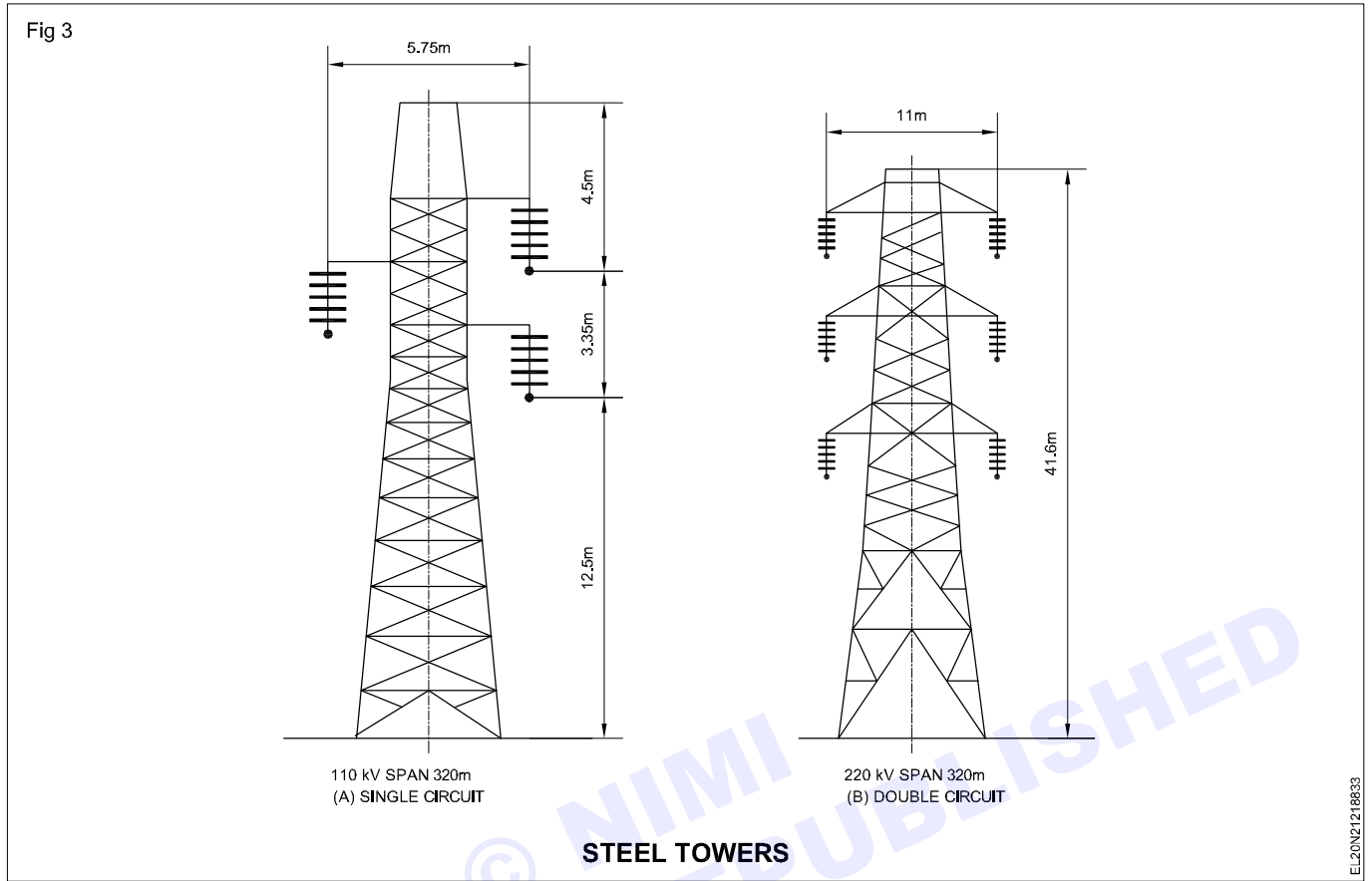
Fig 2



EL20N21218832

یقینی بناتا ہے۔ ایک سرکٹ کی خرابی کی صورت میں، دوسرے سرکٹ کے ذریعے سپلائی کا تسلسل برقرار رکھا جا سکتا ہے۔

(Fig 3 a) سنگل سرکٹ ٹاور دکھاتا ہے۔ تاہم، ایک معتدل اضافی قیمت پر، ڈبل سرکٹ ٹاور فراہم کیا جا سکتا ہے جیسا کہ (Fig 3 b) میں دکھایا گیا ہے۔ ڈبل سرکٹ کا یہ فائدہ ہے کہ یہ سپلائی کے تسلسل کو



پول کو ایریکٹوں کرنے کا میتھڈ : ایریکٹوں کیے جانے والے پولز کو مینول مشقت کے ذریعے یا دیسی ساختہ وہیکل کے ذریعے گڑھے کی جگہ پر لایا جا سکتا ہے۔ پھر پول کو گڑھے میں ایریکٹوں کیا جا سکتا ہے۔ Fig 5 کی طرح گڑھے کے مقامات پر پول کو اٹھانے کی سہولت کے لیے لکڑی کے سپورٹ پولز کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔

پول کو گڑھے میں ڈالنے سے پہلے، پول اور مٹی کے درمیان سطح کا کونٹیکٹور بڑھانے کے لیے RCC پیڈنگ یا الٹرنیٹر طور پر ایک مناسب بیس پلیٹ پول کے نیچے دی جا سکتی ہے۔ پیڈنگ مٹی پر پول کے وزن کی وجہ سے دباؤ کی کثافت کو ڈسٹری بیوشن کرے گی۔

پول کو اٹھانے کے بعد، اسے 20/25 ملی میٹر قطر کی منیلا / سپیل رسیوں کی مدد سے عمودی پوزیشن میں رکھنا چاہئے۔ رسی کو عارضی لانگر کے طور پر استعمال کرنا۔ جیسے جیسے پول ایریکٹوں کیے جا رہے ہیں، کہہ لیں، ایک اینکر پوائنٹ سے اگلے اینگل پوائنٹ تک، پولز

پاور کی سپلائی مختلف وولٹیجز پر اور ہبڈ لائنوں کے ذریعے منتقل ہوتی ہے اور پاور لائنوں کی اقسام ذیل میں پیش کی گئی ہیں:

- a کم وولٹیج لائن 250V (سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے)
- b میڈیم وولٹیج لائن 650V (سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے)
- c ہائی وولٹیج لائن 3 (KV 3) 33000V سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے
- d اضافی ہائی وولٹیج لائن 33KV (سے اوپر)

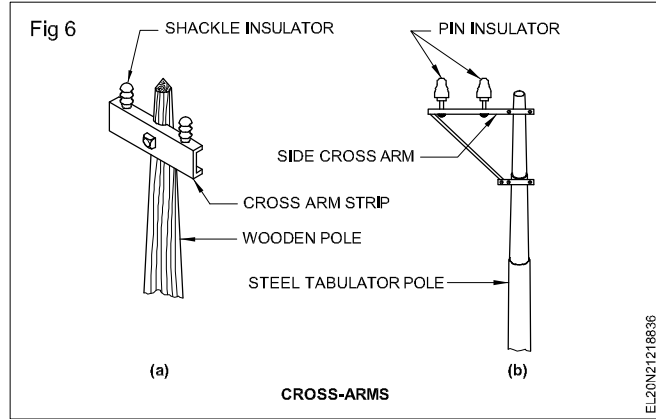
اور ہبڈ لائنز میں سگ : سپورٹ کے پوائنٹس اور کنڈکٹر پر لوئر پوائنٹ کے درمیان لیول میں فرق کو کہا جاتا ہے۔ > سگ >۔

(Fig 4 a) ایک کنڈکٹر کو دکھاتا ہے جو دو مساوی سطح کے سپورٹ A اور B کے درمیان معطل ہے۔ کنڈکٹر کو مکمل طور پر کھینچا نہیں جاتا ہے لیکن اسے ڈپ کرنے کی اجازت ہے۔ کنڈکٹر کا سب سے نیچلا پوائنٹ O ہے اور سیگ S ہے۔ (Fig 4 b) غیر مساوی سطح کی حمایت کو ظاہر کرتا ہے۔

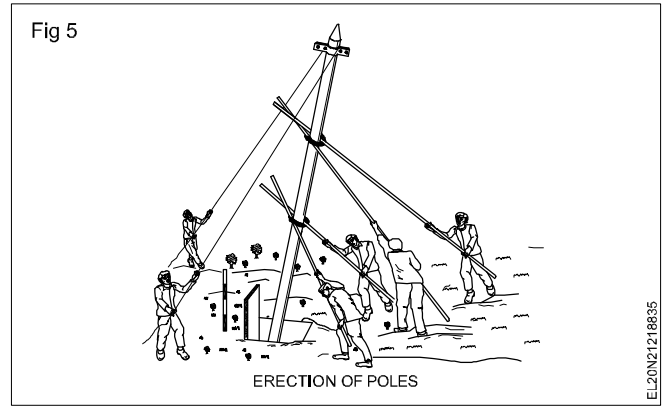
کنڈکٹر کا سگ اور ٹاور : اور ہبڈ لائنوں کے مکینیکل ڈیزائن میں یہ ایک اہم غور ہے۔ کنڈکٹر سیگ کو کم سے کم رکھا جانا چاہئے تاکہ کنڈکٹر کے میٹرل کو کم کیا جا سکے اور زمینی سطح سے کافی حد تک کلیئرنس کے لئے اضافی پول کی اونچائی سے بچا جا سکے۔

دار مقام کے مطابق بھی جانے جاتے ہیں۔ اگر کراس بازو پولز کے بیچ میں لگا وائنڈنگ ہے تو اسے کراس آرم (Fig 6a) کہا جاتا ہے اور اگر اسے پول کے ایک طرف نصب کیا جائے تو اسے سائیڈ کراس آرم (Fig 6 b) کہا جاتا ہے۔ شکل والے کراس - بازو خاص طور پر تین فیز لائنوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

H.T کے لیے 75 mm x 40 mm x 5.7 kg/m یا 100 mm x 50 mm x 7.9 kg/m کے چینلز سے بنے ہوئے چینل آئرن کراس آرمز کا استعمال کیا جاتا ہے۔ لکیریں، اور جو 50 mm x 50 mm x 6 mm سائز کے زاویہ والے آئرن سے بنی ہیں وہ L.T لائنوں کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔



کی سیدھ کو چیک کیا جانا ہے اور بصری چیک کے ذریعے درست کرنا ہے۔ عمودی کی پول وں کو قاطع اور طول بلد دونوں ڈائریکشن وں پر روح کی سطح کے ساتھ ٹیسٹنگ نا ہے۔



اس بات کو مطمئن کرنے کے بعد کہ عمودی اور طول بلد کی سیدھ ٹھیک ہے، زمین کو بھرنا ہے۔ کچھ مٹی میں پولز کو گڑھے کی زمینی سطح تک کنکریٹ کیا جانا ہے۔ پول لگانے کے بعد عارضی لنگروں کو ہٹا دیا جائے گا۔

کراس آرمز کا استعمال : یہ انسولیٹر سپورٹ کے نام سے بھی جانے جاتے ہیں اور لکڑی یا اینگل آئرن سے بنے ہوتے ہیں۔ انسولیٹروں کو پکڑنے کے لیے پول کے اوپری حصے پر کراس آرمز نصب کیے جاتے ہیں جن پر کنڈکٹر باندھے جاتے ہیں۔ وہ پولز پر ان کے رشتہ

(Joining of aluminium conductors) شمولیت کی ایلومینیم کنڈکٹرز

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- جوینٹس وں کی قسم بیان کریں
- کنیکٹرز کو یو کے ن کرنے کے لیے استعمال ہونے والے کنیکٹرز کی قسم اور استعمال کی وضاحت کریں
- O.H لائنوں کی ٹیسٹنگ کے فیز کی وضاحت کریں
- OH لائن کی کنسٹرکشن کے لیے ابتدائی حفاظتی میتھڈ کار بیان کریں۔

کافی ہے جبکہ اے سی SR کنڈکٹرز کے لیے دو کوسٹیریٹڈ آسٹینین استعمال کی جاتی ہیں۔ ایلومینیمی اور سٹیل کے حصوں کے لیے ایک ایک 15 ملی میٹر قطر تک کنڈکٹرز کے لیے جوینٹس وں کو موڑنے کی سفارش کی جاتی ہے۔ آسٹینوں کو موڑنے کے لیے صرف خصوصی رنچیں استعمال کی جائیں۔

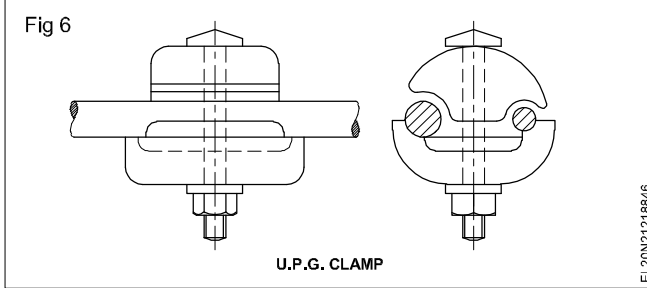
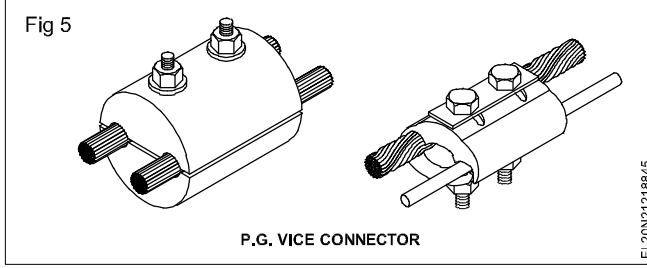
کمپریشن جوینٹس : اے سی SR کنڈکٹرز کو کمپریشن یو کے نٹ کے ذریعے جوینٹس ا جاتا ہے جس کی دو آسٹینین ہیں جیسا کہ Fig 2 میں ہے۔ بڑی آسٹینین ایلومینیمی کی ہوتی ہے، جو پورے کنڈکٹر پر فٹ ہوتی ہے، اور چھوٹی اسٹیل کی ہوتی ہے جو تار کے سٹیل کے حصے پر سنکی طور پر لگائی جاتی ہے۔ جوینٹس نے والے کنڈکٹرز کو ایک کے بعد ایک آسٹینین میں داخل کیا جاتا ہے اور ہاتھ سے یا ہائیڈرولک کمپریسرز کے ذریعے کمپریس کیا جاتا ہے۔ تمام ایلومینیمی کنڈکٹرز کے لیے کمپریشن یو کے نٹ صرف ایلومینیمی آسٹینین پر مشتمل ہوتے ہیں۔

OH لائنوں میں لوازمات میں شامل ہونا : عام طور پر کنیکٹر O.H میں شامل ہونے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایلومینیمی کنڈکٹر کنیکٹر کئی قسم کے ہو سکتے ہیں جن میں سے چند ذیل میں بیان کیے گئے ہیں۔

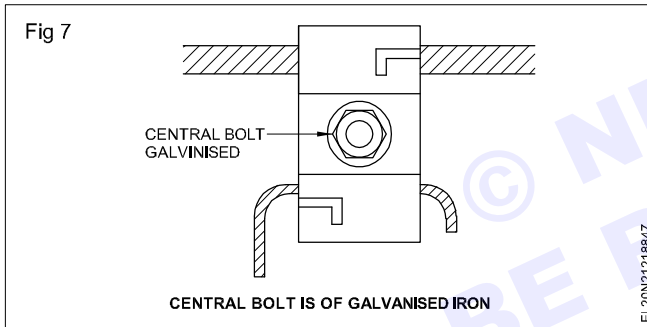
- 1 سلیوڈ کے جوینٹس
- 2 سیدھے کنیکٹر / نل کے ذریعے
- 3 نائب - کلیمپ کنیکٹر / پرائیڈ نالیوں کے ساتھ نلکے۔
- 4 نٹ اور بولٹ کنیکٹر

ٹوسٹڈ جوینٹس

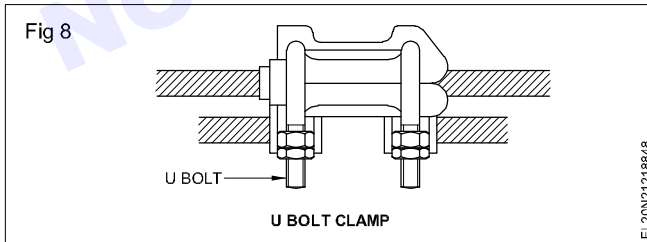
ٹوسٹڈ ہونے جوینٹس : بیضوی شکل کی ایلومینیمی آسٹینین جوینٹس نے کے لیے کنڈکٹرز کے اوپر ڈالی جاتی ہیں اور پھر Fig 1 کی طرح جاتی ہیں۔ تمام ایلومینیمی کنڈکٹرز کے لیے صرف ایک آسٹینین



ہائی میٹالک یونیورسل پراسلیر گروو کلیپ B.M.P.G. (کلیپ) : یہ کلیپ Fig 7 میں ہے۔ اس کا پینل کا جسم ہے جس میں کیڈمیم چڑھان ہے۔ دونوں حصوں کو جستی بولٹ سے سخت کیا جاتا ہے۔ یہ صارف سروس کنکشن کے معاملے میں کاپر کے تار کو ایلومینیم کنڈکٹرز سے جوینٹس نے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔



یو بولٹ کلیپس : یہ Fig 8 میں ہے۔ یہ (U) بولٹ استعمال کرتا ہے کیونکہ یہ بولٹ روایتی سیدھے بولٹ سے 4 گنا زیادہ دباؤ ڈالتے ہیں۔ اس طرح کے کلیپ بیوی ڈیوٹی کنڈکٹرز کے لیے موزوں ہیں۔

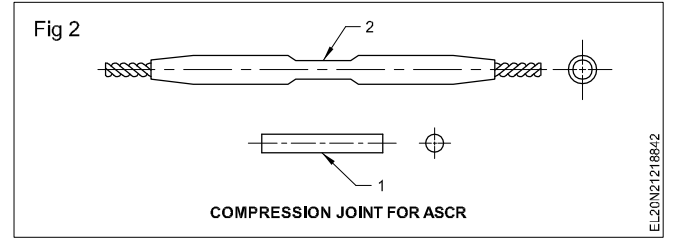
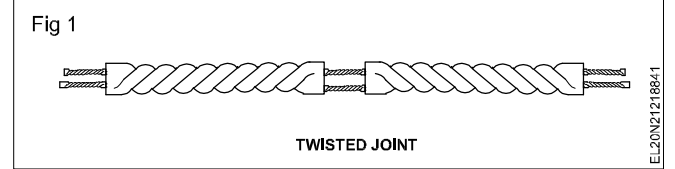


نٹ اور بولٹ کنیکٹر دو قسم کے ہوتے ہیں۔

نٹ کنیکٹر

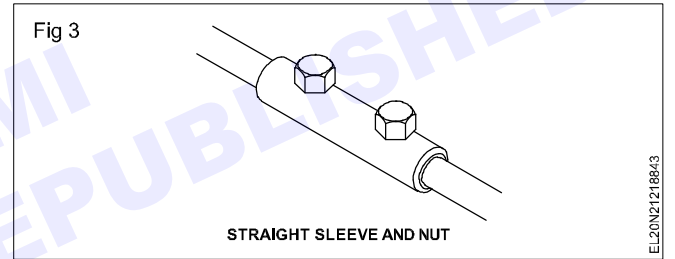
یہ Fig 9 میں ہے۔ اس میں ایک ٹرانسورس ہول ہے جس کے ذریعے کنڈکٹرز کو جوینٹس نا ہے اور پھر بولٹ سے سخت کیا جاتا ہے۔

سپلٹ بولٹ کنیکٹر : یہ Fig 10 میں ہے۔ یہ تے پر ڈسٹری بیوشن ہے۔ کنڈکٹرز کو جوینٹس نا ہے اسپلٹ میں داخل کیا جائے گا اور پھر ایکسٹرنل نٹ سے سخت کیا جائے گا۔



سیدھے کنیکٹرز / ٹیپس کے ذریعے : دو قسم کے کنیکٹر ایسے مقامات پر دو سیدھے تاروں کو جوینٹس نے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جہاں کالی کپاس کی مٹی میں بنیادوں کے گرنے سے بچنے کے لیے بڑے پیمانے پر کنکریٹ کی بنیادوں کو اپنانا ہوتا ہے۔

سیدھی آستین اور نٹ کنیکٹر : یہ Fig 3 میں ہے۔ اس کی آستین ہے (حصہ میں گول یا بیضوی) کیڈمیم چڑھایا پینل یا ایلومینیمی سے بنی ہے۔ کنڈکٹرز کو آستین میں داخل کیا جاتا ہے اور گری دار میوے کے ذریعہ سخت کیا جاتا ہے۔



کمپریشن کنیکٹر : اس میں کنڈکٹرز کو دونوں سروں پر لپیٹا جاتا ہے اور پھر Fig 4 کی طرح گری دار میوے کے ساتھ کمپریس کیا جاتا ہے۔

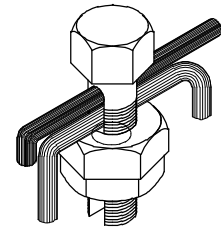


پراسلیر نالیوں (PG) کے ساتھ وائس کلیپ کنیکٹر / نلکے : اس کی کئی اقسام ہیں جیسا کہ ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

معیاری پی جی کلیپ : یہ کلیپ جیسا کہ Fig 5 میں ہے ایلومینیمی کے دو حصوں پر مشتمل ہے، جس کے ہر آدھے حصے میں دو سیمی سرکلر پراسلیر نالی ہیں۔ کنڈکٹرز کو جوینٹس نے کے بعد، جستی سٹیل کے گری دار میوے کو سخت کر دیا جاتا ہے۔ چونکہ نالی ایک ہی سائز کے ہوتے ہیں، یہ تبھی مفید ہے جب یو کے ننگ کنڈکٹر بھی ایک ہی سائز کے ہوں۔

یونیورسل پی جی کلیپ : یہ Fig 6 میں ہے۔ اس میں مختلف سائز کے کنڈکٹرز کو ایڈجسٹ کرنے کے لیے ویلیو ے مختلف شکل کے نالی ہیں، اور اس میں صرف ایک بولٹ ہے۔ یہ کلیپ بیوی ڈیوٹی سروس کے لیے نہیں ہے لیکن اسے ایلومینیمی کنڈکٹرز کے ذریعے ڈسٹری بیوشن لائن سے انفرادی صارفین تک کنکشن لگانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

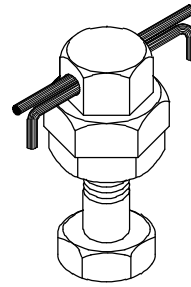
Fig 10



SPLIT BOLT CONNECTOR

EL20N2121912A

Fig 9



NUT CONNECTOR

EL20N21218849

گھریلو سروس لائن - IE کے قواعد (Domestic service line - IE rules)

مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- بیڑاؤر کنڈکٹرز کنڈکٹرز کے ساتھ گھریلو سروس کنکشن کی وضاحت کریں
- پول سے صارف کے احاطے تک سروس کیبل بچھانے کا میتھڈ بتائیں
- گھریلو سروس کنکشن میں حفاظتی احتیاطی تدابیر بیان کریں
- گھریلو سروس کنکشن سے متعلق IE قواعد کی فہرست بتائیں
- سروس کنکشن ٹیپ کرنے کے طریقوں کی وضاحت کریں۔

سروس کنکشنز

بھی فراہم کیا جائے گا۔ 7/3.15 ملی میٹر سائز کی سٹی تار ایک آنکھ کے بولٹ کے ساتھ عمارت کے ساتھ لنگر انداز ہے۔ کے ساتھ سروس کنکشن دیا جائے گا۔

اس G.I کے ذریعے موسم کا ثبوت PVC / کنڈکٹر کیبل پائپ اس G.I کے دونوں سروں پر لکڑی PVC / پشنگ فراہم کی جائے گی۔ پائپ بیڑکنڈکٹرز کو اوپر کی طرح بیڑی والے انسولیٹروں سے باندھا جائے گا سوائے وصول کرنے والے سرے کے جہاں انسولیٹروں کو زاویہ والے لوہے سے بنے ایک بریکٹ میں لگایا جائے گا، جس کا سائز 50 ملی میٹر x 50 ملی میٹر x 6 ملی میٹر سے کم نہ ہو۔ بریکٹ کے سروں کو کاٹ کر ڈسٹری بیوشن کیا جائے گا اور سیمنٹ مارٹر کے ساتھ دیسٹاب میں سرایت کیا جائے گا۔ I.E کے

قاعدہ 79 کے مطابق بیڑکنڈکٹر کو اسٹرکچر کے کنارے سے کم از کم 1.2 میٹر دور رکھا جانا چاہیے۔ قواعد سروس کنکشن کم از کم 4 سینٹی میٹر قطر کے جی آئی پائپ کے ذریعے ویدر پروف / پی وی سی انسولیٹڈ کیبل کے ساتھ دیا جائے گا۔ دیسٹاب کے ساتھ لگ ابوا . GI پائپ سروس کے اندراج کے قریب نیچے کی طرف جھکا وائنڈنگ ہونا چاہیے۔ G.I کے دونوں سروں پر وال فٹنگ لکڑی / PVC جھاڑیاں فراہم کی جائیں گی۔ پائپ

کنڈکٹر کنڈکٹر کے ساتھ سروس کنکشن : سروس کنکشن جی آئی بیئرر وائر پر ویدر پروف / پی وی سی کنڈکٹر کیبل کے ذریعے دیا جا سکتا ہے۔ کیبلز کو بیئرر تار سے 30 سینٹی میٹر کے فاصلے پر موزوں لنک کلیپس کے ذریعے یا 50 سینٹی میٹر کے فاصلے پر لکڑی / چینی مٹی کے برتن کے ذریعے سپورٹ کیا جائے گا۔ الگ GI بیئرر وائر کم از کم 10 SWG سائز کا ہونا چاہیے۔

ڈسٹری بیوشن نیٹ ورک صارفین کے احاطے میں یا تو سنگل فیز یا 3 فیز کنکشن پر ختم ہوتے ہیں۔ کنکشن کا زمرہ یا تو سنگل فیز یا 3 فیز کا انحصار صارف کی طرف سے زیادہ سے زیادہ لوڈ ڈیمانڈ اور گھر یا احاطے کی وائرنگ پر ہوتا ہے۔ اس کے بعد پاور حورک کی جانب سے پاور کی ڈسٹری بیوشن کا فیصلہ صارفین کی طرف سے وائرنگ اور لوڈ کی مانگ کا سروے کرنا۔

ایک بار جب پاور کی ضرورت کو حتمی شکل دی جائے اور کنکشن صارفین تک پہنچ جائے جہاں سے سروس لائن کو کنکشن کیا جائے۔ پول کراس آرم سٹرکچر سے کنزیومر مین پینل تک لائن کھینچنے کا بھی فیصلہ کیا جاتا ہے یا تو سر کے اوپر یا UG کیبل کے ذریعے۔ اگر اوور ہیڈ پول ٹرمینل سے کنزیومر پینل بورڈ کا فاصلہ 50 میٹر سے زیادہ ہے تو علیحدہ پول ایریکٹوں کیا جائے اور ڈسٹری بیوشن پول کراس آرم سٹرکچر سے OH لائن کھینچی جائے۔

بیڑکنڈکٹر کے ساتھ سروس کنکشن : مندرجہ ذیل طریقوں میں سے کوئی بھی میتھڈ بیان کے مطابق اپنایا جائے گا۔ بیڑکنڈکٹرز کو دونوں سروں پر کراس سلیوڈ پر لگائے گئے بیڑیوں کے انسولیٹروں سے باندھا جائے گا۔ فیڈنگ اینڈ کراس آرمز کو سپورٹ پر لگایا جائے گا اور وصول کرنے والے سرے پر ایک G.I پر نصب کیا جائے گا۔ 5 سینٹی میٹر کے زیادہ سے زیادہ قطر کا پائپ۔ I.E کے قاعدہ 79 کے مطابق بیڑکنڈکٹرز کو اسٹرکچر کے اوپر سے کم از کم 2.5 میٹر کی اونچائی پر رکھا جائے گا۔ قواعد G.I پائپ سب سے اوپر ڈبل موڑ کے ساتھ فراہم کی جائے گی۔ پائپ کو 50 ملی میٹر x 6 ملی میٹر کے 2 کلیمپوں سے سیف کیا جائے گا۔ M.S کے ساتھ عمودی پوزیشن میں دیسٹاب کے ساتھ مضبوطی سے طے شدہ فلیٹ۔ اس کے علاوہ اسے ایک G.I

6 اضافی کیبل کو کوائل بنا کر نہیں رکھنا چاہیے اور پول کراس بازو پر رکھنا چاہیے۔ کنکشن کے لیے صرف مطلوبہ کیبل استعمال کریں۔

7 اگر کیبل چمنی، کچن وغیرہ کے قریب زیادہ گرمی پیدا کرنے والے علاقوں سے گزر رہی ہو۔ گرمی سے مناسب تحفظ فراہم کیا جائے۔

8 سروس کیبل سروس کیبل پر تناؤ سے بچنے کے لیے اسٹے تار کے ساتھ مضبوطی سے بندھے ہوئے ہیں۔

9 بارش کا واٹر سروس کیبل کے ساتھ نہیں بہتا اور صارفین کے مین پینل تک نہیں پہنچتا۔ کیبل کی ضروری لوپنگ دونوں طرف فراہم کی جائے۔

10 مین لائن سے کنکشن کو اتنا سخت اور صاف سطح پر بنایا جائے تاکہ ڈھیلے رابطے، چنگاری اور آکسائیڈ کوٹنگ بننے سے بچا جا سکے۔

IE گھریلو سروس کنکشن سے متعلق قواعد

قاعدہ 10۔ پاور کی سپلائی لائنوں اور آلات کی کنکشن، انسٹالیشن، تحفظ، آپریشن اور مینٹیننس

تمام الیکٹرک سپلائی لائنز اور آلات پاور اور سائز میں کافی ہوں گے اور اس ورک کے لیے کافی میکانیکی پاور کے حامل ہوں گے جس کی انہیں ضرورت ہو، اور جہاں تک ممکن ہو، ان کی کنکشن، نصب، حفاظت، ورک اور مینٹیننس کے معیارات کے مطابق کی جائے گی۔ انڈین اسٹینڈرٹز انسٹی ٹیوشن تاکہ خطرے سے بچا جا سکے۔

قاعدہ 30۔ صارف کے احاطے میں سروس لائنز اور آلات۔

1 فراہم کنندہ اس بات کو یقینی بنائے گا کہ تمام الیکٹرک سپلائی لائنیں، تاریں، فٹنگز اور آلات جو اس کی یا اس کے زیر کنٹرول ہیں جو صارف کے احاطے میں ہیں سیف حالت میں ہیں اور ہر لحاظ سے انرجی کی فراہمی کے لیے موزوں ہیں، اور سپلائر مناسب احتیاط برتے۔ اس طرح کی سپلائی لائنوں، تاروں، متعلقہ اشیاء اور آلات سے احاطے میں پیدا ہونے والے خطرے سے بچنے کے لیے۔

2 صارف اس بات کو بھی یقینی بنائے گا کہ اس کے کنٹرول میں انسٹالیشن کو سیف حالت میں برقرار رکھا جائے۔

قاعدہ 31۔ صارف کے احاطے پر کٹ آؤٹ۔

فراہم کنندہ ہر لائن کے ہر کنڈکٹر میں ارتھڈ یا ارتھڈ نیوٹرل کنڈکٹر، یا صارف کے احاطے میں کوسٹیریٹڈ کیبلز کے ارتھڈ ایکسٹرنل کنڈکٹر کے علاوہ ایک قابل رسائی پوزیشن میں ایک مناسب کٹ آؤٹ فراہم کرے گا۔ اس طرح کا کٹ آؤٹ مناسب طور پر بند فائر پروف ریسپیکٹل کے اندر ہونا چاہیے۔

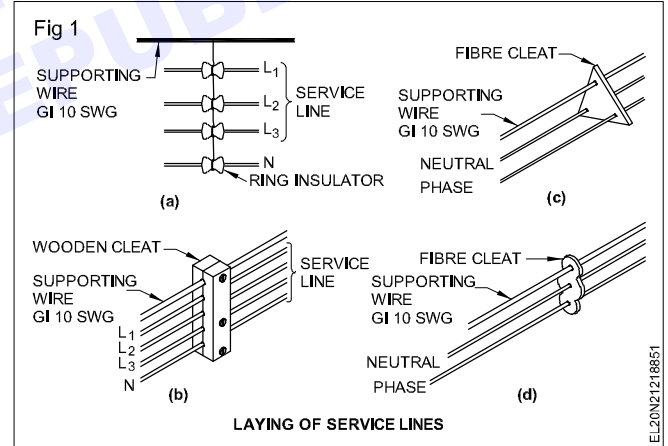
جہاں ایک سے زیادہ صارفین کو ایک مشترکہ سروس لائن کے ذریعے سپلائی کیا جاتا ہے، ایسے ہر صارف کو مشترکہ سروس کے جنکشن کے مقام پر ایک آزاد کٹ آؤٹ فراہم کیا جائے گا۔

جی آئی بیئر وائر کا ایک سرا کلیمپ کے ساتھ جوینٹس ا جائے گا جسے ڈسٹری بیوشن لائنوں کو لے جانے والے قریبی پول کے ساتھ جکڑ دیا گیا ہے جہاں سے سروس کنکشن دینا ہے۔ GI بیئر تار کے دوسرے سرے کو 5 سینٹی میٹر تک باندھا جائے گا۔ دیا GI پائپ 4.5m تک کے اسپین کے لیے جو گائے وغیرہ کے ساتھ دیسٹاب سے لگا وائنڈنگ ہے۔

جی آئی پائپ کو 40 ملی میٹر 40 x 6 ملی میٹر کے زاویہ والے لوہے پر طے کیا جائے گا جس میں اونچی سپورٹ کے لئے اور 4.5 میٹر سے زیادہ کی مدت کے لئے موزوں آدمی ہو۔ الٹرنیٹ طور پر جب اسٹرکچر کی اونچائی کم سے کم زمینی کلیئرنس کی اجازت دیتی ہے، اس GI بیئر تار کے دوسرے سرے کو دیسٹاب میں سیمنٹ مارٹر کے ساتھ لگے ہوئے ہک، آئی بولٹ یا بریکٹ سے لگایا جا سکتا ہے۔

ویدر پروف / پی وی سی کنڈکٹر کیبل کم از کم 5 سینٹی میٹر قطر کے جی آئی پائپ سے گزرے گی، جو نیچے کی طرف مڑی ہوئی ہے۔ GI پائپ کے دونوں سروں پر دیسٹاب کی فٹنگ لکڑی PVC / جھاڑیاں فراہم کی جائیں گی۔

پول سے کنزیومر مین تک سروس کیبل بچھانے کا میتھڈ : عملی طور پر یا تو گلاس یا چینی مٹی کے برتن کی رنگ کے انسولیٹر یا لکڑی کے فائبر کلیٹس کو پول سے صارف کے مینز تک اوور ہیڈ سروس لائن بچھانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ Fig1 میں



پول کو صارفین کے احاطے سے جوینٹس نے کے دوران حفاظتی احتیاطی تدابیر

1 کیبل کنڈکٹر کا سائز IE اصول کے معیار کے مطابق ہونا چاہیے یا تو سنگل فیز یا 3 فیز۔

2 اگر سروس لائن عوامی سڑک کو کراس کرتی ہے تو کلیئرنس IE کے اصول کے مطابق ہونی چاہیے۔

3 کنڈکٹر سلیگ IE کے قوانین کے مطابق زیادہ نہیں ہونا چاہیے۔

4 اگر UG کیبلز زمین میں کیبل کی گہرائی فراہم کر رہی ہیں تو IE کے قواعد کے مطابق ہونی چاہیے۔

5 U کیبل بچھانے کی صورت میں زیادہ کیبل کو غیر استعمال شدہ اور کوائل کی شکل میں مٹی میں دفن نہ کریں۔

قاعدہ 33 - صارف کے احاطے میں زمین والا ٹرمینل۔

سپلائی کنزیومر کے احاطے میں، صارف کے استعمال کے لیے، سپلائی کے آغاز کے مقام پر یا اس کے قریب ایک قابل رسائی پوزیشن میں ایک مناسب مٹی والا ٹرمینل فراہم کرے گا اور برقرار رکھے گا جیسا کہ اصول 58 کے تحت بیان کیا گیا ہے۔

بشرطیکہ درمیانے، ہائی یا اضافی ہائی وولٹیج کی انسٹالیشن کی صورت میں صارف، مذکورہ بالا انتظامات کے علاوہ ایک آزاد الیکٹروڈ کے ساتھ اپنا ارتھنگ سسٹم فراہم کرے۔

قاعدہ 48. کنیکٹ کرنے سے پہلے رساو کے خلاف احتیاطی تدابیر۔

1 سپلائر اپنے ورک کے ساتھ کسی بھی ایپلیکیشن دہندہ کی سپلائی کی جگہ پر انسٹالیشن یا آلات سے کونٹیکٹور نہیں کرے گا جب تک کہ وہ مناسب طور پر مطمئن نہ ہو کہ کنکشن اس ٹائمنسٹالیشن سے رساو کا سبب نہیں بنے گا یا زیادہ سے زیادہ کے پانچ ہزارویں حصے سے زیادہ ہو گا۔ احاطے میں فراہم کردہ کرنٹ۔

2 اگر سپلائر ذیلی اصول (1) کی دفعات کے تحت کنکشن دینے سے انکار کرتا ہے تو وہ ایپلیکیشن گزار کو تحریری طور پر ایک نوٹس بھیجے گا جس میں اس کے انکار کی وجہ بتائی جائے گی

قاعدہ 54 - صارف کو فراہمی کا اعلان کردہ وولٹیج۔

صارف کی تحریری رضامندی یا ریاستی حکومت کی سابقہ منظوری کے علاوہ، سپلائی کرنے والے کو سپلائی کے آغاز کے موقع پر وولٹیج کو قاعدہ 58 کے تحت بیان کردہ وولٹیج میں اعلان کردہ وولٹیج سے 5 فیصد سے زیادہ مختلف ہونے کی اجازت نہیں ہوگی۔ کم یا درمیانے وولٹیج کی صورت میں یا زیادہ یا اضافی ہائی وولٹیج کی صورت میں 12½ فیصد سے زیادہ۔

قاعدہ 77 - سب سے کم کنڈکٹر کی زمین سے اوپر کی کلینرنس۔

1 اوور ہیڈ لائن کا کوئی کنڈکٹر بشمول کسی گلی میں کھڑی کی گئی سروس لائنز اس کے کسی بھی حصے میں اس سے کم اونچائی پر نہیں ہوں گی :-

a کم اور درمیانی وولٹیج لائنوں کے لیے 5.791 میٹر

b ہائی وولٹیج لائنوں کے لیے 6.096 میٹر۔

2 اوور ہیڈ لائن کا کوئی کنڈکٹر جس میں کسی بھی گلی کے ساتھ کھڑی سروس لائنیں اس کے کسی بھی حصے میں نہیں ہوں گی۔ اس سے کم اونچائی:

a کم اور درمیانی وولٹیج لائنوں کے لیے 5.486 میٹر

b ہائی وولٹیج لائنوں کے لیے 5.791 میٹر۔

3 اوور ہیڈ لائن کا کوئی کنڈکٹر بشمول سروس لائنز، جو کسی بھی گلی کے ساتھ یا اس کے پار کہیں اور کھڑی کی گئی ہے، اس سے کم اونچائی پر نہیں ہونا چاہئے :

a کم، درمیانے اور ہائی وولٹیج لائنوں کے لیے اور اس میں 11,000 V شامل ہیں اگر ننگی 4.572 میٹر

b کم، درمیانے اور ہائی وولٹیج لائنوں کے لیے اور بشمول 11,000 V اگر انسولیشن 3.96 3 میٹر ہے۔

قاعدہ 79. کم اور درمیانے وولٹیج لائنوں اور سروس لائنوں کی کنسٹرکشن سے کلینرنس

1 جہاں کم یا درمیانے وولٹیج کی اوور ہیڈ لائن کسی بھی عمارت کے اوپر سے گزرتی ہے یا اس سے ملحق ہوتی ہے یا ختم ہوتی ہے، وہاں کسی بھی قابل رسائی مقام سے درج ذیل کم از کم کلینرنسز، زیادہ سے زیادہ سگکی بنیاد پر، دیکھی جائیں گی۔

a کسی بھی فلیٹ چھت، کھلی بالکونی، برآمدہ، چھت اور لینٹر چھت کے لیے۔

i جب لائن عمارت کے اوپر سے گزرتی ہے تو اونچے مقام سے 2.439 میٹر کی عمودی کلینرنس۔

ii جب لائن عمارت کے قریب سے گزرتی ہے تو قریب ترین مقام سے 1.219 میٹر کی افقی کلینرنس۔

b گڑھی والی چھت کے لیے

i جب لائن عمارت کے اوپر سے گزرتی ہے تو ان لائنوں کے نیچے فوراً 1.219 میٹر کی عمودی کلینرنس۔

ii جب لائن عمارت کے قریب سے گزرتی ہے تو 1.219 میٹر کی افقی کلینرنس۔

2 کوئی بھی کنڈکٹر ایسا واقع ہو جس کی کلینرنس ذیلی اصول (i) میں بیان کردہ سے کم ہو اور اسے مناسب وقفوں پر دھاتی کلپس کے ذریعے ایک ننگی مٹی والی تار سے جوائنٹس آ جائے جس کی ٹوٹنے کی پاور کم نہ ہو۔ 517.51 کلوگرام سے زیادہ

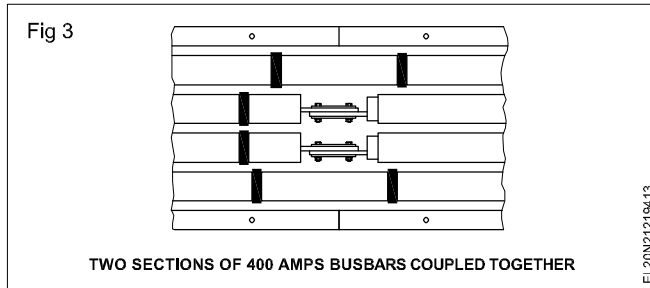
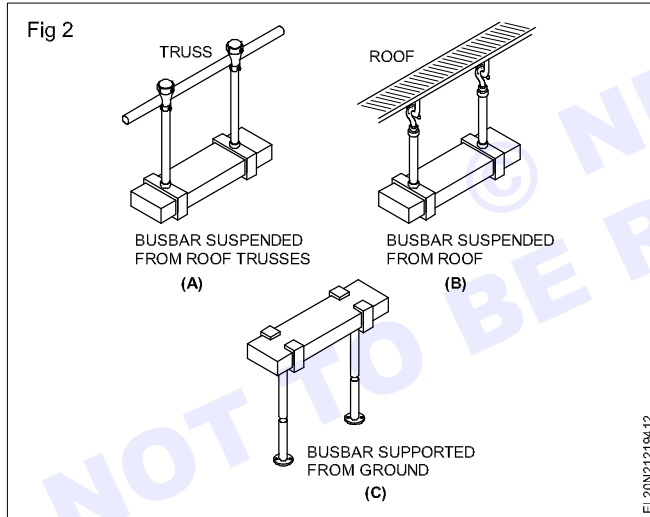
3 افقی کلینرنس کی پیمائش اس ٹائمکی جائے گی جب لائن وائنڈنگ کے دباؤ کی وجہ سے عمودی سے زیادہ سے زیادہ انحراف پر ہو۔

ٹیپنگ سروس کنکشن : کسی بھی سروس کنکشن لائن کو OH لائن سے کسی بھی نقطہ کے وسط کے وقفے سے ٹیپ نہیں کیا جانا چاہئے، سوائے سپورٹ کے نقطہ کے۔ جب کسی سروس کنکشن کو ہیڈ کنڈکٹر کے ساتھ اوپر لے جایا جاتا ہے، تو اسے گارڈ تاروں کے ساتھ فراہم کیا جانا چاہیے۔

بس بار سسٹم - پاور ٹیرف کی شرائط اور تعریفیں (Bus-bar system - power tariff terms and definitions)

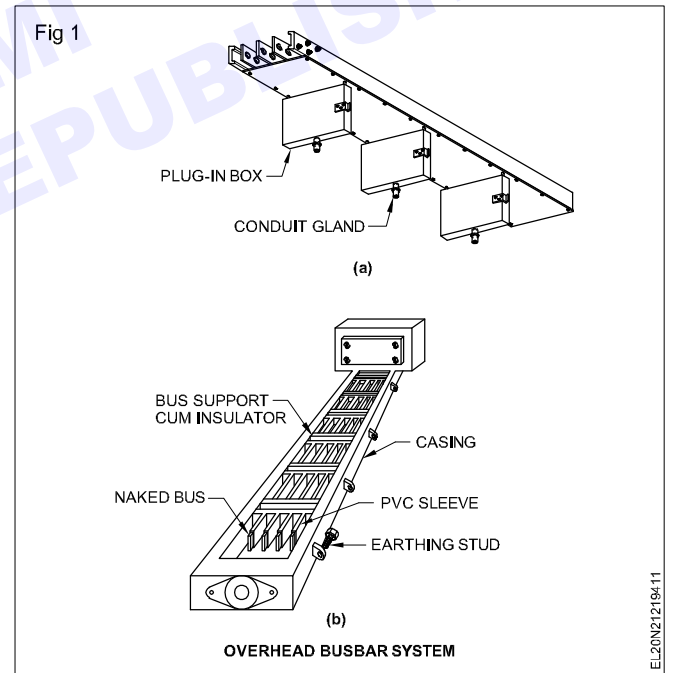
- مقاصد : اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے
- بس بار کے سسٹم اور انسٹالیشن کے میتھڈ کار کی وضاحت کریں
 - بس بار سسٹم کے میرٹس بیان کریں
 - بس بار کی درجہ بندی کا تعین کریں
 - پلگ ان بکس کے استعمال اور ان کی کنسٹرکشن کے بارے میں بتائیں
 - پلگ ان باکسز میں کیبل یا نالی ختم کرنے کا میتھڈ بیان کریں
 - مختلف فنڈامینٹل بیان کریں جیسے زیادہ سے زیادہ مانگ وغیرہ۔

کی معیاری لمبائی میں بند انسولیشن سپورٹ پر نصب ہوتے ہیں۔ بس بار کے حصے معیاری لمبائی میں دستیاب ہیں 200 (ایمپیٹر کے لیے 3.65 میٹر اور 400 ایمپیٹر کے لیے 2.44 میٹر) جنہیں کنکشن کیا جا سکتا ہے متعلقہ بس بار کو اڑا کر دوسری بس بار تک پہنچیں اس طرح ورکشاپ کی پوری لمبائی کے ساتھ ایک کانسنٹنٹ بس بار بنتا ہے۔ دو بس باروں کو جوائنٹس نے کا میتھڈ Fig 3 میں ہے۔



بس بار کی معیاری درجہ بندی 100 ، 200 ، 400 ، 600 ، 800 ، 1200 ، 1600 ، 2000 ، 2400 اور 3600 ایمپیٹر ہیں جن میں 500V ی شرح شدہ وولٹیج ہے۔ یہ بس بار ان ٹور یا آؤٹ ڈور استعمال کے لیے پوائنٹ ٹو پوائنٹ فیڈرز یا پاور کے لیے پلگ ان ٹیک ان پوائنٹس کے طور پر بھی دستیاب ہیں۔ یہ بس باریں جنریٹنگ اسٹیشنز، سب اسٹیشنز، میٹل انڈسٹری اور ٹیکسٹائل انڈسٹری میں استعمال ہوتی ہیں۔ یہ

انسٹریل ورکشاپوں اور کارخانوں میں، دکانوں کے فرش میں بہت سی مشینیں نصب کی جاتی ہیں لیکن ایک دوسرے سے الگ ان مشینوں کو زیر زمین کیبلز یا اوور ہیڈ ٹاروں یا کیبلز کے ذریعے الیکٹریک سپلائی سے جوائنٹس نے میں بوجھل طریقے شامل ہو سکتے ہیں جس کے نتیجے میں صدمے کے خطرات ہوتے ہیں۔ ایسی جگہوں کے لیے، Fig 1a&b کی طرح اوور ہیڈ بند بس بار سسٹم کی سفارش کی جاتی ہے۔



اس بس بار سسٹم کو بعض اوقات بس وے یا بس ڈکٹ بھی کہا جاتا ہے۔ بس بار اسمبلی کو زمین سے 2.75 میٹر کی اونچائی پر نصب کیا جانا چاہیے، جسے M.S کے ذریعے معطل کیا گیا ہے۔ چھت / چھت سے زاویہ یا فلیٹ یا Fig 2 کی طرح زمین سے فریم شدہ اسٹرکچر کی مدد سے۔

بس کیبل

بس بار یا تو اعلیٰ چالکتا، اعلیٰ طہارت کے کاپر یا الائنے ایلومینیمی کے ہوتے ہیں جن میں مستطیل حصے ہوتے ہیں جن میں دھاتی ٹرنکنگ

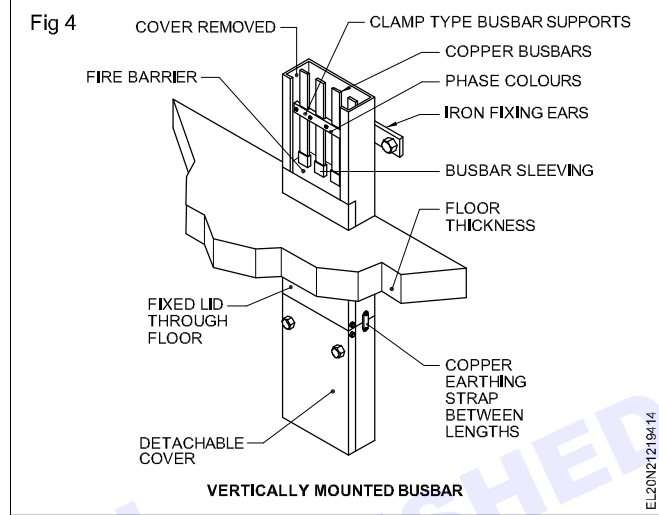
کاپر کی بس بار کے لیے تجویز کردہ پرسنٹس کثافت جو بند نہیں ہے 118 سے زیادہ A/sqcm اور ایلومینیومی کے لیے A/sqcm 165 نہیں ہونی چاہیے۔

ایلومینیومی اور کاپر بس بار کے تجویز کردہ حصے اور ان کی متعلقہ درجہ بندی ٹیبل میں ہیں۔ ارتھنگ کا تسلسل ایلومینیومی یا کاپر کی دو سٹرپس کے ذریعے فراہم کیا جاتا ہے جو بس بار اسمبلی میں چلتی ہے۔ بس بار کی لمبائی کو بڑھاتے وقت، یہ ارتھنگ سٹرپس بھی زمینی تسلسل رکھنے کے لیے جڑی ہوتی ہیں۔

نوٹ:

1 اوپر کی درجہ بندی 1969 گریڈ کے مستطیل کراس سیکشن کے لیے ہے جو WP بغیر کسی دیسٹاب کے بغیر بند وائنڈنگ میں، لمبا سیکشن عمودی تصور کرتے ہوئے ہے۔

2 0.88 کا ڈینٹنگ ایلیمینٹ 30° C کے محیط اور 35° C کے درجہ حرارت میں اضافے کے لئے لگایا جا سکتا ہے۔ اسی طرح آؤٹ ڈور ایپلی کیشن میں ڈینٹنگ 0.85 سے 0.9 ک کی جا سکتی ہے۔ انٹرئل اچھی طرح سے ہوادار 0.6 سے 0.8 اور جزوی طور پر ہوادار علاقے 0.5 سے 0.6۔



بس بار کا سائز ملی میٹر میں						
زیادہ سے زیادہ اور درجہ حرارت میں C اور 40° C اے سی کرنٹ پر اوسط محیط 35° Hz درجہ بندی 50 کا اضافہ 50°C						
تانبہ		ایلومینیوم				
سنگل بار	چار بار	تین سلابار	دو بار	سنگل	ملی میٹر میں سائز	سیریل نمبر
760	1925	1700	1300	675	50 x 6	1
1080	2600	2300	1750	950	75 x 6	2
1380	3200	2800	2150	1225	100 x 6	3
1680	3700	3200	2500	1500	125 x 6	4
540	-	-	-	-	25 x 10	5
960	2250	1950	1500	85	50 x 10	6
1350	3000	2650	2050	1180	75 x 10	7
1710	3550	3150	2475	1500	100 x 10	8
2070	4200	3600	2925	1850	125 x 10	9
2	4606	4000	3325	2100	150 x 10	10

2 زیادہ سے زیادہ لچک : چونکہ بس بار کی ہر لمبائی کے ساتھ 60.96 سینٹی میٹر (2 فٹ) کے وقفوں پر پلگ ان پوائنٹس فراہم کیے جاتے ہیں دونوں طرف نصب مشینوں کے لیے کنکشن لینے کا حوالہ دیں- Fig 5 جا سکتے ہیں۔

بس بار سسٹم کے مریٹس

بس بار سسٹم کے مریٹس درج ذیل ہیں

1 کم قیمت : مہنگے فرش کا پیچھا کرنے (کاٹنا) کے مکمل خاتمے کے ساتھ آسان تیز انسٹالیشن انسٹالیشن کے ابتدائی دور میں لاگت و کم کرتی ہے اور باقاعدہ استعمال کے دوران بس بار کے سسٹم کو برقرار رکھنے کے لیے کسی اخراجات کی ضرورت نہیں ہے۔

12 پائیدار اور ٹرابل سے فری سروس : عام طور پر بس بارز کے مقابلے میں زیادہ پائیدار سروس دیتے ہیں۔ کیبلز اور U.G کئی الوں کی ٹروبلے سے فری سروس دیتے ہیں۔

بس بار کی درجہ بندی کا تعین کرنے کا میتھڈ

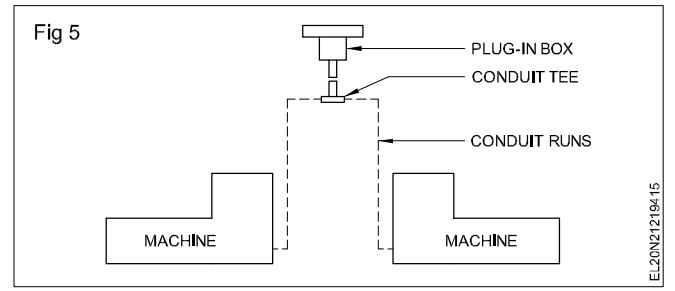
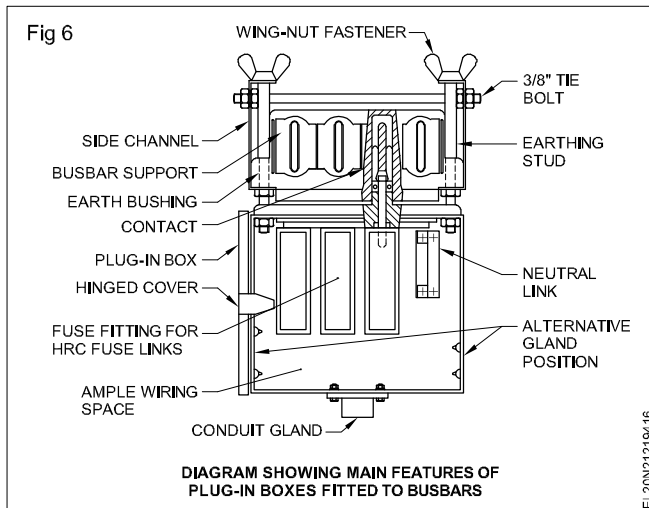
ایک چھوٹی فیکٹری میں، دس موٹریں نصب کی جائیں گی جن میں سے 5 یعنی 50 x 5 کی ریٹنگ ہے۔ کل لوڈ تقریباً HP 10 سے ہر ایک 7.5 پر تقریباً پورا لوڈ کرنٹ A موٹر HP 75 5 فرض کرتے ہوئے ہوگا اور اسے ایک ہی بس A لیتی ہے۔ فیکٹری لوڈ میں کل کرنٹ بار کے ذریعے فراہم کرنا ہوگا۔ عام طور پر بس بار کی درجہ بندی 200 ریٹنگ A 400 ہوتی ہے۔ اس لیے اس کیس کے لیے A 200 یا A والی بس بار کا سلیکشن کیا گیا ہے جیسا کہ وہی بس بار بھی کر سکتا ہے۔ جب مستقبل میں فیکٹری میں لوڈ کی توسیع ہو تو استعمال کیا جائے۔ 3.65m 2.44m (اور 200A) m اور 200A پر غور کرتے ہوئے، بس بار 400 کے معیاری حصوں میں تیار کیے جاتے ہیں۔ ہم مشین لے A آؤٹ کی پوری لمبائی کو پورا کرنے کے لیے بس بارز کی تعداد کا فیصلہ کر سکتے ہیں۔

تکنیکی ڈیٹا

پلگ کی تعداد	ملی میٹر میں مجموعی امپلٹڈ	درجہ بندی
6	3658 x 248 x 76	200A
4	2440 x 248 x 108	400A

بس بار کی لمبائی کو مکینیکل کیلنگ فراہم کر کے بڑھایا جا سکتا ہے اور اس طرح معیاری لمبائی کے ضرب میں کسی بھی لمبائی کو حاصل کیا جا سکتا ہے۔

کمپیکٹ شیٹ اسٹیل کے (Fig 6) پلگ ان باکسز: پلگ ان باکسز فیوز ہولڈرز رکھے ہوئے دروازے ہیں، HRC ڈبے ہیں جن میں جو اسپرنگ اسٹیل سٹرپس کے ذریعے مضبوط کیے جانے والے کنکشن پر اعلیٰ چالکتا کاپر کلب سے مضبوطی سے جڑے ہوئے ہیں۔ کنکشن پر یہ کلب پلگ ان پوائنٹس پر براہ راست بس بار میں لگ جاتے ہیں۔ ان خانوں کے دو سروں پر دو ارتھ پن موجود ہیں جو بس بارز پر پلگ ان باکسز کو صب کرنے کا ورک بھی کرتے ہیں۔



3 مکمل حفاظت: چونکہ پلگ ان پوائنٹ مکمل طور پر کنڈکٹر ہے، آپریٹنگ اور مینٹیننس کرنے والے اہلکاروں کے لیے حفاظت کو یقینی بنایا جاتا ہے۔

4 (لانیو) کنکشن : جیسا کہ پلگ ان باکسز کو بند کیے بغیر (لانیو) بس بارز سے جلدی اور سیف طریقے سے کنکشن کیا جا سکتا ہے اور فیکٹری کے معمول کے ورک میں خلل ڈالنے بغیر ٹائم کی بچت ہوتی ہے۔ ٹائپ کے پلگ ان باکسز میں فیوز

5 ضمانت شدہ تحفظ : HRC ٹائپ کے پلگ ان باکسز میں فیوز کے طور پر سرکٹ کو شارٹ سرکٹ سے مثبت اور قابل اعتماد طریقے سے سیف کیا جاتا ہے۔

6 فیکٹری میں لے آؤٹ میں ترمیم کے لیے آسانی سے بڑھایا گیا: چونکہ بس بارز کو معیاری لوازمات کی مدد سے سیٹنگ کے مطابق سیدھے لمبائی میں یا زاویہ پر بڑھایا جا سکتا ہے، اس لیے بس بارز کو کچھ ہی ٹائمیں دوبارہ نصب یا دوبارہ لے آؤٹ دیا جا سکتا ہے۔

7 ابتدائی کنکشن کے دوران ٹائم کی بچت : اس سسٹم کے میرٹس یہ ہیں کہ ٹرکنگ اور بس بارز کو مشینری کی انسٹالیشن سے پہلے ایریکٹوں کیا جا سکتا ہے، اور بعد میں نصب ہونے کے ساتھ ہی ان کو جوائنٹس ا جا سکتا ہے اور ورک کرنے کے لیے سیٹ کیا جا سکتا ہے۔

8 فیڈرز میں وولٹیج ڈراپ میں کمی : بھاری مین فیڈرز کو اصل لوڈ کے قریب لانے سے، سرکٹ وائرنگ کو کم سے کم کر دیا جاتا ہے اور وولٹیج ڈراپ اس سے کم ہوتا ہے جو دوسری صورت میں ہوتا ہے۔

9 اضافہ اور تبدیلیاں : پودے کی لے آؤٹ میں بعد میں اضافے اور تبدیلیاں آسانی سے مکمل کی جا سکتی ہیں، اور جہاں بس بار کے حصوں کو ہٹانا پڑتا ہے انہیں دوسری جگہوں پر دوبارہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ویلڈرز کے لیے

10 انٹرنل گرڈ : اوور ہیڈ بس بار سسٹم خاص طور پر فائدہ مند ہے جہاں ایک بڑی تعداد میں الیکٹرک ویلڈرز کو سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر سے بھاری کرنٹ لگانا پڑتا ہے۔

11 چھوٹے لوڈ کے لیے پلگ ان باکسز سے برانچنگ : اگر چھوٹی مشینوں کی ایک بڑی تعداد کو کھانا کھانا ہے تو یہ معمول ہے ہ ٹرکنگ سسٹم کے قریب ڈسٹری بیوشن باکس کو ٹھیک کیا فیوز سے لیس ٹیپ آف HRC جائے اور مناسب صلاحیت کے ساتھ اس کی حفاظت کی جائے۔

کرتے ہوئے پلگ ان باکسز کے ساتھ فراہم کردہ غود عمودی طور پر نیچے یا دونوں طرف ہیں۔ تاہم چالکتا کو برقرار رکھنے کے لیے تمام ایلومیسیمی یو کے نٹ پر آکسائیڈ پریویٹر والی چکنائی کا استعمال کرنا یاد رکھیں۔

پلگ ان بکس کی درجہ بندی : پلگ ان باکسز کو بس بارز کی پرسنٹس صلاحیت کی خرابیوں کو برداشت کرنے کے قابل ہونا 100 میں درجہ Amp 3 اور (6، 32، 415/500 پر 16 TPN) V چابیے۔ بندی کی گئی ہے کیبلز (یا) کنڈکٹرز جن میں پلگ ان باکسز سے باہر جانے والی سپلائی کے لیے کنڈوٹ پائپ کا استعمال

پاور ٹیرف - شرائط اور تعریفیں (Power tariff - terms and definitions)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- زیادہ سے زیادہ مانگ کی اصطلاح بیان کریں
- ایوریج طلب کے تصور کی وضاحت کریں
- لوڈ کے ایلیمینٹ کی وضاحت کریں
- تنوع کے ایلیمینٹ اور اس کے ایلیمینٹ کی اصطلاح بیان کریں
- پودوں کی یوٹیلیٹی کے ایلیمینٹ کی اہمیت کی وضاحت کریں۔

ہیں ان کا لوڈ کا ایلیمینٹ زیادہ ہوگا۔ زیادہ سے زیادہ مانگ کے تناسب کو پاور سٹیشن اور اس کے کنکشن لوڈ کے طور پر ڈیمانڈ ایلیمینٹ کے طور پر جانا جاتا ہے۔ ریاضی سے

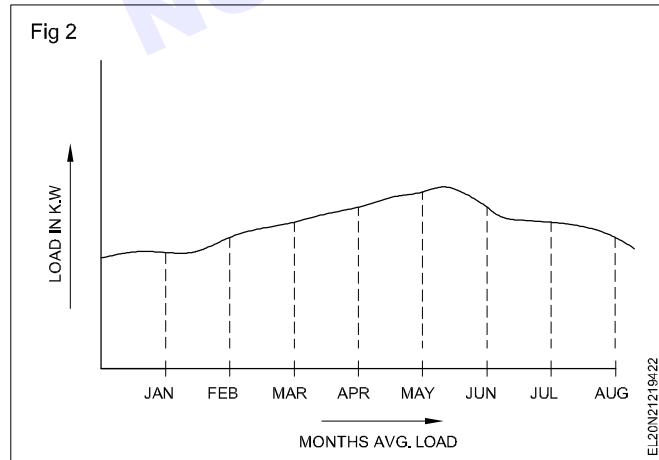
$$\text{Demand factor} = \frac{\text{Max. Demand}}{\text{Connected load}}$$

ہمیشہ ایک سے کم ہوتا ہے۔ پلانٹ کے آلات کی صلاحیت کا تعین کرنے کے لیے ڈیمانڈ ایلیمینٹ کا علم بہت ضروری ہے۔

ایوریج مانگ

یہ ایک مہینے میں ہونے والی کل طلب کو اس مدت میں دنوں کی تعداد سے ڈسٹری بیوشن کیا جاتا ہے۔

ایک مخصوص مدت کے لیے لوڈ کی ضرورت معلوم کرنے کے لیے ہے۔ یہ واضح ہے کہ ایوریج Fig لیے ایک ماہ کی ایوریج طلب 2 لوڈ کی ضرورت تمام مہینوں کی کھپت میں یکساں نہیں ہے کیونکہ یہ ماحولیاتی حالات پر منحصر ہے۔ جیسے سردی، گرمی، مون سون کے موسم۔



لوڈ کا فیکٹر

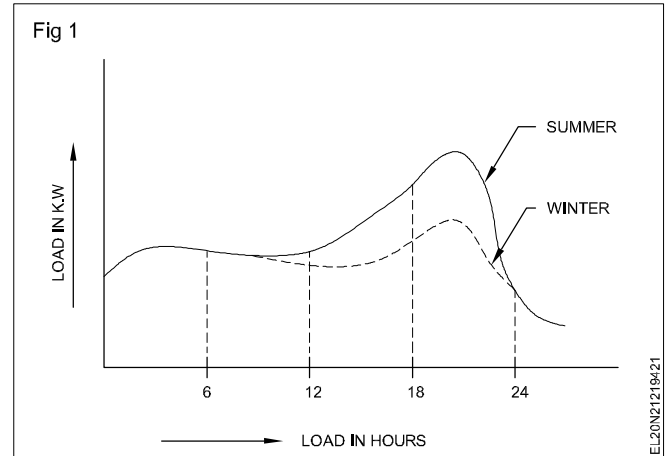
الیکٹریکل انجینئرنگ میں لوڈ ایلیمینٹ کو مخصوص مدت میں پیک کے لوڈ سے ڈسٹری بیوشن کردہ کل لوڈ کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔ یہ

تعارف : پاور سٹیشن میں ٹرانزیٹرز کو زیادہ سے زیادہ کارکردگی کے لیے اپنی ریٹیڈ صلاحیت کے مطابق چلنا چاہیے اور دوسری طرف صارفین کے غیر یقینی مطالبات کی وجہ سے وقتاً فوقتاً صارفین کے مطالبات میں وسیع تغیرات آتے رہتے ہیں۔ یہ پاور سٹیشن کے ڈیزائن کو انتہائی پیچیدہ بناتا ہے۔ ہم اپنی توجہ پاور سٹیشنوں پر ورہیلے لوڈ کے مسائل پر مرکوز رکھیں گے۔

زیادہ سے زیادہ مانگ : یہ کسی خاص مدت یا مہینے میں نگرانی کی جانے والی اعلیٰ ترین سطح یا سب سے بڑی الیکٹریک طلب ہے۔

زیادہ سے زیادہ مانگ گرمیوں میں رات کے 18 گھنٹے سے 24 گھنٹے کے درمیان ہوتی ہے اور سردیوں کے موسموں میں جیسا کہ 1 میں ہے۔ باقی تمام اوقات زیادہ سے زیادہ مانگ کنکشن لوڈ سے Fig بہت کم ہوتی ہے۔ تاہم زیادہ سے زیادہ لوڈ کی مانگ کنکشن لوڈ سے کم ہے کیونکہ تمام صارفین ایک ٹائم میں اپنے سسٹم کے کنکشن لوڈ کو 'آن' نہیں کرتے ہیں۔

زیادہ سے زیادہ مانگ کے علم کی اہمیت بہت اہم ہے کیونکہ یہ اسٹیشنوں کی نصب شدہ صلاحیت کا تعین کرنے میں مدد کرتا ہے، اور اسٹیشن کو زیادہ سے زیادہ طلب کو پورا کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔



پلانٹ کی یوٹیلیٹی کا فیکٹر

یوٹیلیٹی ایلیمینٹیا استعمال کا ایلیمینٹاس ٹائم کا تناسب ہے جب سامان کا ایک ٹکڑا استعمال میں ہے اور اس کے استعمال میں آنے والے کل ٹائم کا تناسب ہے۔ اگر تعریف میں اکثر ٹائم کے ساتھ ایوریج کیا جاتا ہے اس طرح کہ تناسب استعمال ہونے والی انرجی کی مقدار بن جاتا ہے جس کو زیادہ سے زیادہ ممکنہ استعمال سے ڈسٹری بیوشن کیا جاتا ہے۔ یہ تعریفیں برابر ہیں۔

زیادہ سے زیادہ لوڈ کا تناسب ہے جسے سسٹم کی، K_u ، یوٹیلیٹی فیکٹر درجہ بندی کی گنجائش کی طرف کھینچا جا سکتا ہے۔ یہ لوڈ ایلیمینٹ کے تصور سے گہرا تعلق رکھتا ہے۔ ایلیمینٹاس لوڈ کا تناسب ہے جو سامان کا ٹکڑا درحقیقت کھینچتا ہے (ٹائم کا اوسط) جب یہ اس لوڈ کے ورک میں ہوتا ہے جو اسے کھینچ سکتا ہے (جسے ہم فل لوڈ کہتے ہیں)۔

مثال کے طور پر، ایک بڑی موٹر - 15 کلو واٹ - جب بھی آن ہوتی ہے تو کانسنٹ 12 کلو واٹ کا لوڈ چلاتی ہے۔ موٹر لوڈ فیکٹر 80 ہے۔

$$\text{Utility Factor} = \frac{\text{Ratio of maximum power}}{\text{Plant capacity}} = 100$$

اوپر کی موٹر دن میں صرف آٹھ گھنٹے، $\% = 12/15$ پھر 15 سال میں 50 ہفتوں کے لیے استعمال کی جا سکتی ہے، اس کے بعد آپریشن کے اوقات 2800 گھنٹے ہوں گے، اور موٹر کے استعمال $= 2800/31.96\%$ کا ایلیمینٹ 8760 گھنٹے فی سال کی بنیاد کے لیے 8760 $\% = 31.96$ ہوگا۔ ہر سال 2800 گھنٹے کی بنیاد کے ساتھ، موٹر کے استعمال کا ایلیمینٹ $\% = 100$ ہوگا۔

پاور پلانٹ کے یوٹیلیٹی ایلیمینٹیں پاور کی مارکیٹ سے پلانٹ کی مانگ کے مطابق مختلف۔

استعمال کی شرح، یا الیکٹریک انرجی کے استعمال کی کارکردگی کا ایک پیمانہ ہے۔ کم لوڈ کا ایلیمینٹاس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ لوڈ الیکٹریک سسٹم پر دباؤ نہیں ڈال رہا ہے، جبکہ صارفین یا جنریٹر جو پاور کی ڈسٹری بیوشن پر زیادہ دباؤ ڈالتے

$$f_{\text{Load}} = \frac{\text{Total load}}{\text{Maximum load in given time period}} \text{ or } \frac{\text{Total load}}{\text{Peak load.}}$$

الیکٹریک بل کا استعمال کرتے ہوئے:

- KW پیک کی طلب = 436
- 200 kWh استعمال کریں = 57
- بلنگ سائیکل میں دنوں کی تعداد = 3

لہذا:

$$\text{لوڈ ایلیمینٹ} = \{ 30 \text{ d} \times 24 \times 200 \text{ kWh} / (30 \text{ d} \times 24 \times 200 \text{ kWh}) \} \times 100\% = 18.22\%$$

تنوع کا فیکٹر

اس امکان کا ایک پیمانہ ہے (KS) تنوع کا ایلیمینٹ (یا پیچھے ٹائم فیکٹر کہ سامان کا ایک خاص ٹکڑا اتفاق سے کسی دوسرے سامان پر چلا ائے گا۔ مجموعی سسٹم کے لیے اس کی تعریف رقم کے تناسب کے طور پر کی گئی ہے۔ انفرادی غیر اتفاقی زیادہ سے زیادہ لوڈ سسٹم کے مختلف ذیلی ڈویژنوں کا مکمل سسٹم کی زیادہ سے زیادہ مانگ تک۔

$$\text{Diversity factor} = \frac{\text{Sum of individual max Demands}}{\text{Maximum Demand}}$$

تنوع کا ایلیمینٹ تقریباً ہمیشہ 1 سے بڑا ہوتا ہے کیونکہ ایک ہونے کے لیے تمام اجزاء پیچھے ٹائم پورے لوڈ پر ہوتے۔

ریلے کی اقسام اور اس کا آپریشن (Types of relays and its operation)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ریلے کی درجہ بندی بیان کریں
- ریلے کی اقسام اور ان کے استعمال کی فہرست بنائیں
- اوور کرنٹ، ڈیفرینشل، ارتھ فالٹ، فاصلہ اور غیر ڈائریکشن ی ریلے کے آپریشن کے اصول کی وضاحت کریں
- ریلے کی خصوصیات بیان کریں
- وولٹیج ریلے کے تحت اوور وولٹیج کے آپریشن کے اصول کی وضاحت کریں
- ریلے کی ٹائم ضرب کی لے آؤٹ کی ضرورت کو بیان کریں۔

تعارف

3 انٹر وولٹیج ریلے

4 ڈیفرینشل ریلے

5 ارتھ فالٹ ریلے

6 فاصلہ ریلے

7 امپیڈینس ریلے

8 ایڈمٹنس ریلے

9 ری ایکٹنس ریلے

ریلے وہ ایلیمینٹ ہے جو سرکٹ میں غیر معمولی حالت کے طور پر محسوس کرتا ہے اور بریکر کے آپریشن کا حکم دیتا ہے۔ آؤٹ پٹ وولٹیج کی PT آؤٹ پٹ کرنٹ اور CT یہ فالٹ کی مقدار یعنی تشریح کرتا ہے اور ریلے میں خصوصیت کے سیٹ اور ٹائم ملٹی پلیر لے آؤٹ کی ویلیو کے مطابق آپریشن کے لیے بریکر کے ٹرپنگ سرکٹس کو کمانڈ بھیجتا ہے۔

ریلے کی درجہ بندی

ریلے کو بیسک طور پر تین زمروں میں درجہ بندی کیا گیا ہے۔ وہ اس کے مطابق ہیں:

1 مقدار کا احساس : کرنٹ، وولٹیج، ایکٹو پاور، ری ایکٹیو پاور اور رکاوٹ

2 ٹرپنگ : فوری سفر، تاخیری ٹرپ کے الٹا یو کے ب اور مقررہ وقت

3 آپریٹنگ اصول : الیکٹرو میگنیٹک ریلے، انڈکشن ریلے، تھرمل ریلے اور سٹیٹک یا ڈیجیٹل ریلے

اقسام یا ریلے : ضرورت کے مطابق مختلف قسم کے ریلے استعمال کیے جاتے ہیں۔ وہ ہیں:

1 پرسنٹس ریلے سے زیادہ

2 اوور وولٹیج ریلے

ٹیبیل

سیریل نمبر	فالٹ کی قسم	وجہ	اثر
1	فیز ٹو نیوٹرل شارٹ	- انسولیشن کی ناکامی۔ - اجزاء کی ناکامی۔ - انسانی غلطی	- لائن میں اعلیٰ کرنٹ کا بہاؤ۔ - n آگ۔
2	ٹرانسمیشن لائنوں میں فیز ٹو فیز مختصر	- درخت کی شاخیں لائن پر گرتی ہیں - ٹاور لائنوں پر سانپ عبور کرتے ہیں اور - پرندے گرتے ہیں۔ - تیز ہوائیں - ویلیو تی آفات - فسادات، اور انسانوں کی بنائی ہوئی غلطی	- بہت زیادہ کرنٹ بہاؤ - n۔ آگ - سازوسامان کا وسیع لوہس

سیریل نمبر	فالت کی قسم	وجہ	اثر
3	فیز ٹو گراؤنڈ فالت	- انسولیشن کی ناکامی - - اجزاء کی ناکامی	- لائن میں اعلیٰ کرنٹ کا بہاؤ - آگ. - کم وولٹیج
4	پاور کا طوفان وغیرہ	- ویلیو تی آفات	- بہت زیادہ کرنٹ بہاؤ - آگ. - ہائی وولٹیج اسپانکس
5	بھاری لوڈ کا اچانک ہٹانا	- فیوز کی ناکامی	- ہائی وولٹیج
6	درجہ بندی کی سطح سے بڑھ کر بوجھ	- انسانی غلطی	- لائن میں کم وولٹیج - زیادہ لوڈنگ - لکیر

1 ٹائم ضرب لے آؤٹ (TMS)

2 ٹرپ فلیگا

3 ایلومینیم روتنگ والی ٹسک

4 فیصد غلطی کی مقدار ٹائم کا حوالہ ڈائل

5 ٹپ سیٹنگ پلگ

6 ان پٹ فالت کی مقدار

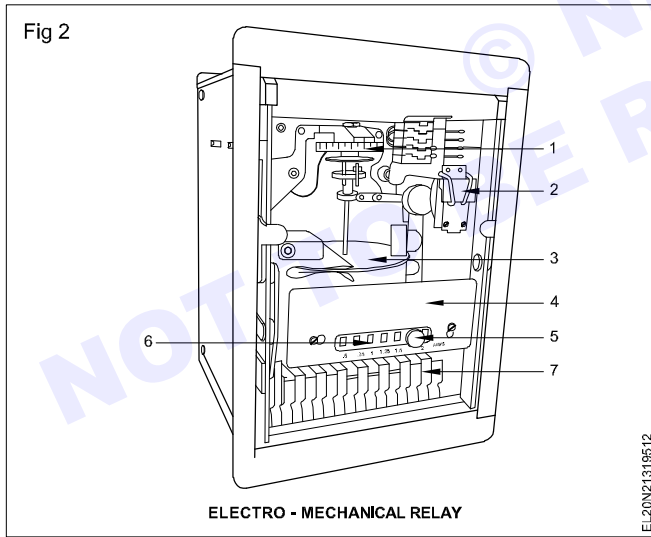
7 کنٹیکٹ پلگ ٹرمینل

ریلے کے لیے استعمال ہونے والے سینسر

ریلے کل لائن وولٹیج یا لوڈ کرنٹ کو قبول نہیں کر سکتا۔ الیکٹریک مقدار کا ایک چھوٹا سا حصہ سینسر کے ذریعے ریلے کو فراہم کی ا کے نام سے جانا جاتا ہے۔ ایک پرسنٹس ٹرانسفارمر جسے پرسنٹس ریلے اور وولٹیج ریلے، PT، ہے اور ایک ممکنہ ٹرانسفارمر میں سینسر کا مقصد پورا کرتا ہے۔ لوڈ کے حالات کے مطابق ریلے کو سینسنگ کی مقدار فراہم کرنے کے لیے مختلف ان پٹ اور آؤٹ پٹ تناسب عملی طور پر ہیں۔

پرسنٹس ریلے کے ورک کرنے والے اصول

سب اسٹیشن اور ٹرانسمیشن لائنوں میں بڑے پیمانے پر استعمال ہونے والے الیکٹرو میگنیٹک ریلے تباہی کے حالات سے تحفظ فراہم کرتے ہیں۔ جدید سٹیٹک یا ڈیجیٹل ریلے کا تازہ ترین ورژن اب روایتی الیکٹرو میگنیٹک ریلے سے کچھ دن پرانا ہے، کیونکہ ان کی بہت سی ترقیوں کا موازنہ (Fig 1) الیکٹرو میگنیٹک ریلے سے ہے۔



پرسنٹس ریلے پر ایک انڈکشن کی قسم جو ریورس ٹائم کا آپریشن میں۔ بہ Fig 1 دیتی ہے جس میں کم از کم ٹائم کی خاصیت ہوتی ہے بیسک طور پر ایک اے سی انرجی میٹر میکانزم پر مشتمل ہوتا ہے جس میں مطلوبہ خصوصیات دینے کے لیے معمولی ترمیم ہوتی ہے۔ ریلے میں دو الیکٹریک مقناطیس ہوتے ہیں۔ اوپری الیکٹریک مقناطیس میں دو وائنڈنگز ہیں، ان میں سے ایک پرائمری ہے اور سیف ہونے کے لیے لائن میں سی ٹی کے سیکنڈری سے کنکشن ہے اور وقفے وقفے سے ٹیپ کیا جاتا ہے۔

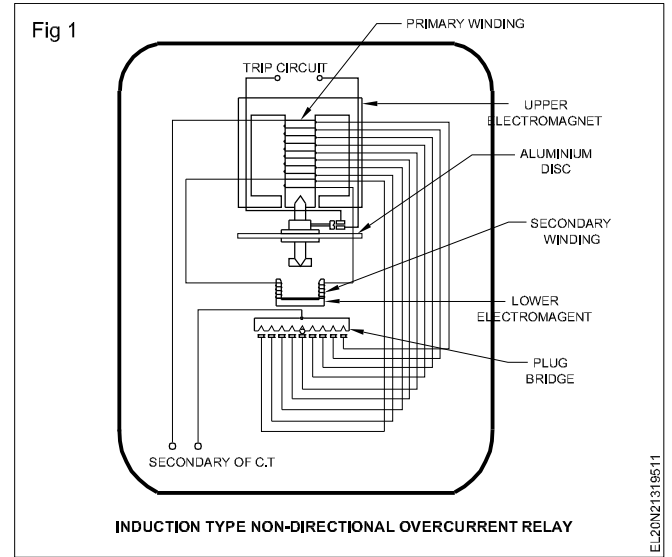
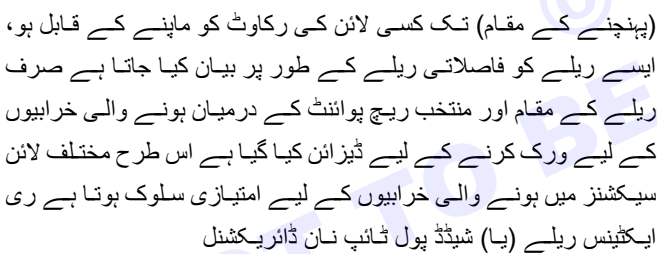
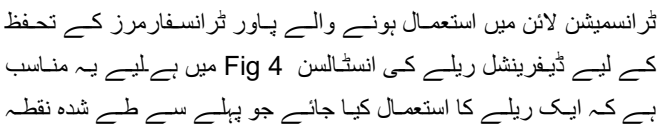


Fig 2 الیکٹریک مقناطیسی ریلے کے سامنے والے پینل کی سیٹنگ کو دکھاتا ہے۔

ٹیننگ ایک پلگ لے آؤٹ برج سے جڑی ہوئی ہیں جس کے ذریعے استعمال میں موڑ کی تعداد کو ایڈجسٹ کیا جا سکتا ہے، اس طرح مطلوبہ کرنٹ لے آؤٹ ملتی ہے۔ پلگ برج کو عام طور پر 25 % کے فیز میں 50 % سے 200 % تک پرسنٹس رینج دینے کے لیے ٹیننگ کے سات حصے دینے کا اہتمام کیا جاتا ہے۔ اگر زمین کی خرابی کے یو کے ب کے لیے ریلے کی ضرورت ہو تو 10 % سے 70 % یا 10 % کے فیز میں 20 % سے 80 % تک رینج دینے کے لیے اقدامات کا اہتمام کیا کی فل لوڈ ریٹنگ CT جاتا ہے۔ ہر نل کو تفویض کردہ اقدار کا اظہار کے فیصد کے لحاظ سے کیا جاتا ہے جس کے ساتھ ریلے کنکشن ہوتا ہے اور اس ویلیو کی نمائندگی کرتا ہے جس کے اوپر ڈسک گھومنا اس پار کرتی ہے اور آخر میں ٹرپ سرکٹ کو بند کر دیتی ہے۔



ری ایکٹینس ریلے ایک سیدھی لائن کی خصوصیت ہے جو صرف کا یوکے ب دیتی ہے۔ یہ غیر (XL) سیف شدہ لائن کے ری ایکٹینس دشاتمک ہے اور مجموعی تحفظ کو ریزسٹنس سے آزاد بنانے کے لیے ٹرپنگ ریلے کے طور پر ایڈمٹنس ریلے کی تکمیل کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ خاص طور پر مختصر خطوط پر مفید ہے جہاں فالٹ آرک ریزسٹنس لائن کی لمبائی کے برابر ہے۔

ریلے سوئچ گینر کے تحفظ میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ الیکٹریک مقناطیسی ریلے حفاظتی ریلے کی پہلی نسل ہے اور اس کے بہت سے ڈائنامک حصے ہیں اور انڈکشن کے اصولوں میں ورک کرتے ہیں۔ الیکٹریک مقناطیسی ریلے ایک فنکشن لے سکتا ہے یعنی ایک ٹائمیں اوور کرنٹ، اوور وولٹیج یا کم وولٹیج۔ اس ڈرا پیچھے کو سٹیٹک یا ڈیجیٹل ریلے کے استعمال سے دور کیا جاتا ہے جو ملٹی فنکشن کے ساتھ ساتھ الیکٹریک مقناطیسی ریلے سے بھی زیادہ درست ہے۔

کے ریٹیڈ سیکنڈری کرنٹ کے برابر CT اس طرح پک اپ کرنٹ ہوتا ہے جو کرنٹ لے آؤٹ سے ضرب کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر فرض کریں کہ 150 % کرنٹ لے آؤٹ والا اورور کرنٹ ریلے کا CT کے ذریعے سپلائی سرکٹ سے کنکشن ہے۔ CT 500/5 کے A ہے اور اس لیے پک اپ ویلیو 1.5 A درجہ بندی شدہ سیکنڈری کرنٹ 5 ہوگی۔ اس کا مطلب ہے کہ اوپر کی پرسنٹس لے آؤٹ A یعنی 7.5×5 کے ساتھ، ریلے دراصل ایک کے لیے ورک کرے گا۔

100 ، کے برابر یا اس سے زیادہ اسی طرح 50 A ریلے کرنٹ 7.5 5A، 2.5A اور 200 % کی پرسنٹس لے آؤٹ کے لیے ریلے باللے آؤٹ 10 کے ریلے کرنٹ کے لیے ورک کرے گا۔ پرسنٹس سیٹنگ A اور کی ایڈجسٹمنٹ کی طرف سے بنایا گیا ہے

مطلوبہ نل کی قیمت پر برج ساکٹ کے اسپرنگ لوڈڈ جیڑوں کے درمیان پین ڈالنا۔ جب ریلے سروس میں ہوتے ہوئے لے اوٹ ویلیو کو تبدیل کرنے کے مقصد سے پین کو واپس لیا جاتا ہے، تو ریلے خود کا سیکنڈری کھلا CT بخود اعلیٰ لے اوٹ کو اپنا لیتا ہے، اس طرح سرکٹ نہیں ہوتا ہے۔

یہ لے آؤٹ ریلے کو ریلے میں کی گئی کسی دوسری لے آؤٹ میں تبدیلی کے بغیر منتخب کردہ ٹائم کو کم کرنے میں مدد کرتی ہے۔ ٹائم ملٹیپلائر ریلے کو تیزی سے بریکر کو چالو کرنے میں مدد کرتا ہے اگر فالٹ کی مقدار نل کی لے آؤٹ کے ذریعہ منتخب کردہ فالٹ کی مقدار کے % 50 سے زیادہ ہو۔

ڈیفرینشل تحفظ جنریٹرز، ٹرانسفارمرز، بس بار اور ٹرانسمیشن لائنوں کو انٹرنل خرابیوں کے اثرات سے بچانے کا ایک انتہائی قابل اعتماد میتھڈ کے ذریعے کرنٹ ایک جیسا CTs ہے۔ عام آپریٹنگ حالات میں ہوتا ہے۔ تو ریلے احساس کوئی فرق موجودہ۔ ظاہری عیوب کا بھی بھی حال ہے۔ جنریٹروں کو خرابیوں سے زمین تک بچانے کے لیے مختلف تحفظات کا استعمال کیا جا سکتا ہے۔ سب سٹیشنوں میں بس استعمال CT باروں کا امتیازی تحفظ ہر آنے والی لائن کے لیے ایک کرتا ہے۔ تمام آنے والے دھاروں کو شامل کیا جاتا ہے اور ان کا موازنہ تمام باہر آنے والے دھاروں کے مجموعے سے کیا جاتا ہے۔

سرکٹ بریکر - حصے - ۱ ایکٹو - ٹرپنگ میکانزم (Circuit breakers - parts - functions- tripping mechanism)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- سرکٹ بریکر کے بارے میں ریاست
- مختلف قسم کے سرکٹ بریکرز کی فہرست بنائیں
- ہر سرکٹ بریکر کے حصوں کی وضاحت کریں
- سرکٹ بریکر کے آپریشن کے اصول کی وضاحت کریں
- سرکٹ بریکر کے استعمال اور استعمال کی وضاحت کریں۔

وانڈنگ - سرکٹ بریکر کی کنکشن

سرکٹ بریکر

Fig 1 کے ایکسٹرنل لیبلز / حصے B میں اے سی

1 (O) آف بٹن

2 (I) آن بٹن

3 میں کونٹیکٹ پوسٹس انڈیکٹر

4 انرجی اسٹوریج میکانزم اسٹیٹس انڈیکٹر

5 ری سیٹ بٹن

6 ایل ای ڈی اشارے

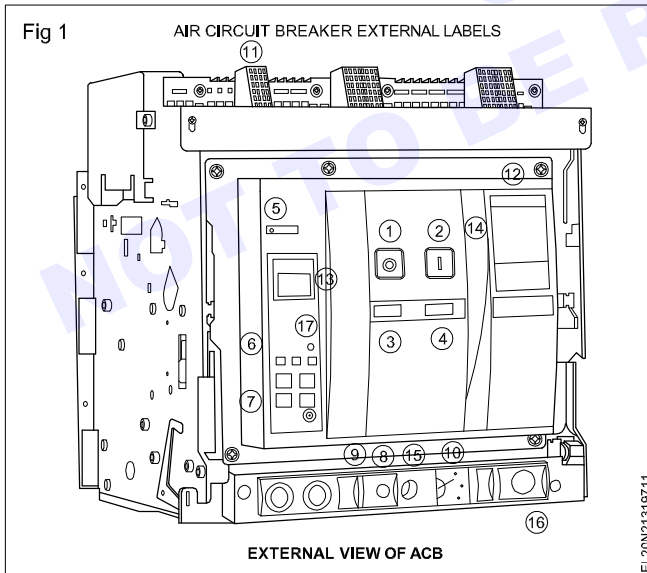
7 کنٹرولر

سرکٹ بریکر الیکٹریک ڈیوائس (یا) کا سامان ہیں، جو الیکٹریک سرکٹ کو بنانا یا توڑنا ہے۔ 240 وولٹ کے سنگل فیز سسٹم میں کم درجہ بندی والا واحد پولسٹوئج سرکٹ کو توڑنے یا بنانے کے لیے استعمال کر سکتا ہے۔ لیکن اس صورت میں کنکشن میں نتیجے میں پیدا ہونے والی چنگاری نہ ہونے کے برابر ہے اور اس سے سرکٹ یا کنکشن میں آگ نہیں لگے گی کیونکہ کرنٹ بہت کم ہے۔

لیکن بھاری لوڈ کی صورت میں؛ کہتے ہیں کہ کچھ سیکڑوں ایمپیر ایک سرکٹ میں بہہ رہے ہیں جس کے نتیجے میں رابطے میں آنے والی چنگاری بھاری ہوتی ہے اور یہ الیکٹریک آگ کا باعث بنتی ہے۔ اس مسئلے پر قابو پانے کے لیے کنکشن میں موجود چنگاریوں کو کنٹرول یا بجھایا جانا چاہیے، جب کوئی لوڈ بنتا ہے یا ٹوٹ جاتا ہے۔ سرکٹ کو کنٹرول میں بنانے یا توڑنے کے لیے استعمال ہونے والا سامان یا ڈیوائس اسی ٹائملنگ والی آگ کو پریوینٹ یا بجھانے کے لیے استعمال ہوتا ہے اسے سرکٹ بریکر کہا جاتا ہے۔ بریکرز کا نام آگ پر قابو پانے کے لیے استعمال ہونے والے بجھانے والے میٹیم کے نام پر رکھا گیا ہے جیسے (1) ایئر سرکٹ بریکر، (2) آئل سرکٹ (SF) بریکر، (3) ویکوئم سرکٹ بریکر اور (4) سلفر ہیکسا فلورائیڈ (6) سرکٹ بریکر۔

ایک سرکٹ بریکر جو ویلیو تی (ABC): ایئر سرکٹ بریکر اے سی وانڈنگ یا بلاسٹ وانڈنگ کو آرک بجھانے والے میٹیم کے طور پر استعمال کرتا ہے اسے ایئر سرکٹ بریکر کہا جاتا ہے۔

15 KV بڑے پیمانے پر آئل سرکٹ بریکر کی جگہ B اے سی کی طرح بجھانے والے تیل کی OCB استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ وجہ سے آگ لگنے کا کوئی امکان نہیں ہوتا ہے۔ ایئر سرکٹ بریکر بڑے پیمانے پر انڈسٹریل وں کے ساتھ ساتھ پاور کے سسٹم میں سرکٹ کے مختلف حصوں جیسے ٹرانسفارمرز، موٹرز، جنریٹرز/الٹرنیٹر وغیرہ کو کنٹرول کرنے اور تحفظ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں اور سسٹم کو مستحکم اور قابل اعتماد بناتے ہیں۔ دیگر اجزاء بھی سرکٹ بریکر جیسے فیوز، ریلے، سوئچز وغیرہ سے وابستہ ہیں۔



8 "کنکشن" "ٹیسٹ" اور "اسولٹور" پوزیشن لیچنگ / لاکنگ میکانزم

9 یوزر پیڈ لاک

10 کنکشن، "ٹیسٹ"، اور اسولٹور پوزیشن کا اشارہ

11 کنکشن ٹیسٹ اور اسولٹور پوزیشن کے اشارے والے رابطے

12 نام کی پلیٹ

13 ڈیجیٹل ڈسپلے

14 انرجی ذخیرہ کرنے کا ہینڈل

15 / ٹرلنگ میں کھینچیں۔

16 راکر ریپوزٹری

17 ٹرپ ری سیٹ بٹن

اینر سرکٹ بریکر کی انٹرئل کنسٹرکشن

کے انٹرئل حصے B میں اے سی Fig 2

1 شپٹ سٹیل کی حمایت کی ساخت

2 پروٹیکشن ٹرپ یونٹ کے لیے پرسنٹس ٹرانسفارمر

3 پولگروپ کنڈکٹر خانہ۔

4 افقی نایاب ٹرمینلز

5 فکسڈ مین کنکشن کے لیے پلیٹ

6 فکسڈ آرسنگ کنکشن کے لیے پلیٹیں۔

7 اہم ڈائنمک کنکشن کے لیے پلیٹ

8 آرکنگ کنکشن کو منتقل کرنے کے لئے پلیٹیں۔

9 آرکنگ چیمبر

10 فکسڈ ورژن کے لیے ٹرمینل باکس - واپس لینے کے قابل ورژن

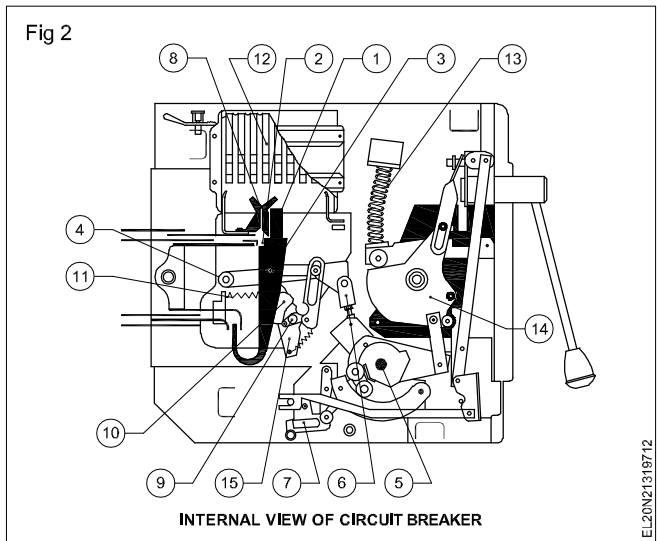
11 پروٹیکشن ٹرپ یونٹ کے لیے سلائڈنگ رابطے

12 سرکٹ بریکر بند کرنے اور کھولنے کا کنٹرول

13 بند چشمے

14 بہار کی لوٹنگ کا انتظام

15 مینوئل جاری کرنے والا لیور



اینر سرکٹ بریکر کے آپریشن کا اصول

• جب سرکٹ بریکر عام حالت میں یا خرابی کی حالت میں سرکٹ کو کھولتا ہے، تو مین کنکشن کے درمیان کچھ قوس پیدا ہوتا ہے اور کچھ کرنٹ لوڈ کی طرف جاتا ہے، جسے کہتے ہیں پرسنٹس منتقلی آرک کے ذریعے۔

• اس قوس اور کرنٹ کو خاص طور پر فالٹ کنڈیشن کے دوران دبانا / ختم کرنا چاہیے ورنہ فالٹ لیول کی شدت زیادہ ہوگی اور سرکٹ کو لوسس پہنچائے گی جس سے الیکٹریک آگ لگتی ہے۔

• آرک کی مدت کے دوران کچھ وولٹیج اہم کنکشن میں ظاہر ہوتا ہے جسے کہا جاتا ہے منتقلی وولٹیج، جو درجہ بند سسٹم / سپلائی وولٹیج سے زیادہ ہوگا۔

• قوس کو بجھانے کے لیے، اس ٹرانزیشن وولٹیج کو کم کیا جائے یا آرک وولٹیج کو بڑھایا جائے۔ آرک کو برقرار رکھنے کے لیے B درکار کم از کم وولٹیج کو کہا جاتا ہے۔ آرک وولٹیج۔ اے سی میں، آرک وولٹیج کو درج ذیل تین طریقوں سے بڑھایا جاتا ہے۔

• آرک پلازما کو وائنڈنگ کے ذریعے ٹھنڈا کر کے آرک وولٹیج کو بڑھایا جا سکتا ہے۔ آرک پلازما کا درجہ حرارت کم ہو گی ا ہے، قوس کو برقرار رکھنے کے لیے زیادہ وولٹیج کی ضرورت ہوگی۔

• آرک کو آرک چوٹ میں کئی سیریز میں ڈسٹری بیوشن کرنے سے آرک وولٹیج بڑھے گا۔

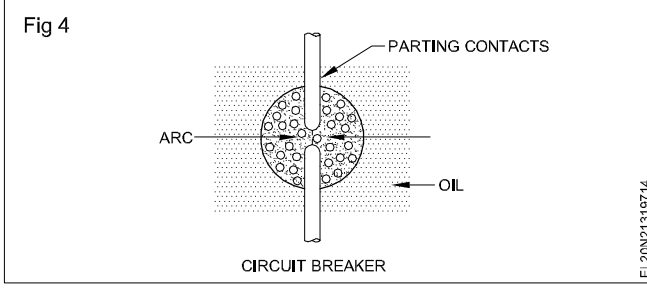
• آرک پاتھ کو لمبا کر کے آرک وولٹیج کو بڑھایا جا سکتا ہے۔ جیسے جیسے آرک پاتھ کی لمبائی میں اضافہ ہوتا ہے اس کے آرک پاتھ کی ریزسٹنس بڑھ جاتی ہے اس لیے آرک وولٹیج میں رابطے کے دو جوائنٹس ے پر مشتمل B اضافہ ہوتا ہے کچھ اے سی ہے۔ مین جوائنٹس 1 کرنٹ اور کاپر کا بنا وائنڈنگ ہوتا ہے۔

• رابطے کا ایک اضافی جوائنٹس 1 (آرک رابطہ) کاربن سے بنا ہے۔ جب بریکر کھولا جاتا ہے، اہم کونٹیکٹور پہلے کھلتا ہے۔ اور آرک کونٹیکٹور رابطے میں رہتا ہے۔ جب آرک رابطے الگ ہوجاتے ہیں تو آرکنگ اس پار ہوجاتی ہے۔

اس لیے ٹرانزیشن وولٹیج کم ہو جائے گا۔

اینر سرکٹ بریکر کا ایپلیکیشن اور استعمال

- یہ پودوں کے تحفظ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
- یہ الیکٹریکل مشینوں کے عام تحفظ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
- 15 تک پاور کے اشتراک کے سسٹم میں KV
- اینر سرکٹ بریکر بھی استعمال ہوتا ہے
- کم اور ہائی وولٹیج اور کرنٹ ایپلی کیشنز میں بھی استعمال ہوتا ہے۔
- یہ ٹرانسفارمرز، کیپیسٹرز اور جنریٹرز کے تحفظ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔



قوس بجھانے والے میڈیم کے طور پر تیل کے مریش

- یہ تیل کو گیسوں میں گلنے کے لیے قوس انرجی کو جذب کرتا ہے س میں ٹھنڈک کی بہترین خصوصیات ہوتی ہیں۔
- یہ ایک انسولیٹر کے طور پر ورک کرتا ہے اور اہم کنکشن کے درمیان چھوٹے کلپرنس کی اجازت دیتا ہے۔
- اریبلشن گریبلشن کا تیل قوس کے قریب سے ٹھنڈک کی سطح کو پیش کرتا ہے

قوس بجھانے والے ذریعہ کے طور پر تیل کے دیمریٹس

- یہ آتش گیر ہے اور آگ لگنے کا خطرہ ہے۔
- یہ وائٹنگ کے ساتھ ایک دھماکہ خیز مرکب بنا سکتا ہے۔
- آرکنگ پروڈکٹس (جیسے کاربن) تیل میں رہتے ہیں اور اس سے تیل کی انسولیشن کا معیار خراب ہوتا ہے۔
- وقتاً فوقتاً ٹیسٹنگ پڑتال اور انسولیشن تیل کی تبدیلی کی ضرورت ہوتی ہے۔

آئل سرکٹ بریکرز کی اقسام

- یک سادہ بریکنگ آئل سرکٹ بریکر
- آرک کنٹرول آئل سرکٹ بریکر۔
- کم تیل کے سرکٹ بریکر

سادہ بریکنگ آئل سرکٹ بریکر: سادہ بریکنگ آئل سرکٹ بریکر میں اہم رابطے ٹینک میں پورے تیل کے نیچے رکھے جاتے ہیں۔ کنکشن کی علیحدگی کی لمبائی میں اضافے کے علاوہ آرک کنٹرول کے لیے کوئی خاص سسٹم نہیں ہے۔ آرک کا خاتمہ اس ٹائمہوتا ہے جب کنکشن کے درمیان ایک اہم گیس پہنچ جاتی ہے۔

سادہ - بریکنگ آئل سرکٹ بریکر سب سے قدیم قسم ہے اور اس کی کنسٹرکشن بہت آسان ہے۔ یہ مستحکم اور حرکت پذیر کنکشن پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک مضبوط موسم میں سخت زمین والے ٹینک میں بند ہوتا ہے جس میں ایک خاص سطح تک ٹرانسفارمر کا تیل ہوتا ہے اور تیل کی سطح سے اوپر ایک اینر کشن ہوتا ہے۔

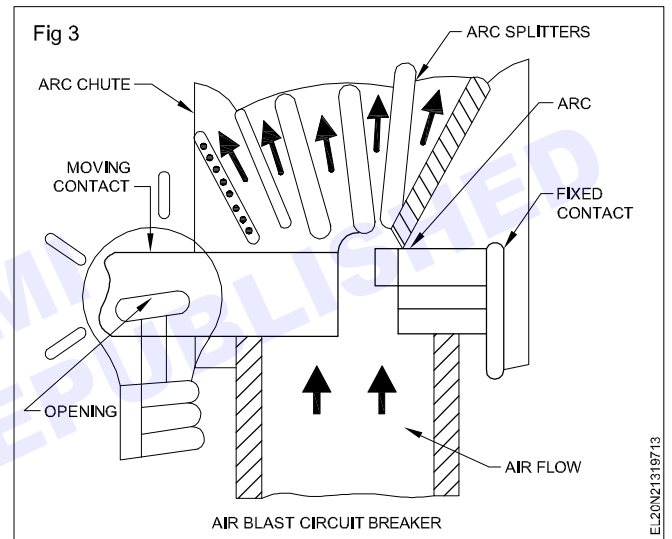
اینر کشن سرکٹ بریکر میں غیر سیف دباؤ پیدا کیے بغیر آرک گیسوں کے لیے کافی جگہ فراہم کرتا ہے۔ یہ تیل کی اوپر کی میں ڈبل بریکنگ پلین آئل Fig حرکت کو بھی جذب کرتا ہے۔ 5 سرکٹ بریکر دکھایا گیا ہے۔ اسے ڈبل بریکنگ کہا جاتا ہے کیونکہ یہ سیریز میں دو وقفے فراہم کرتا ہے۔

اینر سرکٹ بریکر کی اقسام

- سادہ وائٹنگ سرکٹ بریکر
- اینر بلاسٹ سرکٹ بریکر

سادہ وائٹنگ سرکٹ بریکر : اس سرکٹ بریکر میں کونٹیکٹور کے اریبلشن گریبلشن ایک چیمبر لگایا جاتا ہے۔ چیمبر کے نام سے جان ا جاتا ہے۔ "آرک چوٹ"۔ آرک چوٹ کولنگ کو حاصل کرنے میں مدد کرے گا۔ آرک چوٹ کچھ ریفریکٹری میٹریل سے بنایا گیا ہے۔

آرک چوٹ کو دھاتی علیحدگی کی پلیٹوں کا استعمال کرتے ہوئے کئی Fig 3 چھوٹے حصوں میں ڈسٹری بیوشن کیا جاتا ہے قوس سپلیٹرز اور کی طرح منی آرک چٹ کی طرح برتاؤ کریں۔ ابتدائی آرک آرکس کی ایک سیریز میں ڈسٹری بیوشن ہو جائے گا اور آرک وولٹیج کو سسٹم وولٹیج سے زیادہ کر دے گا۔ وہ کم وولٹیج کی اپیلیکیشن میں ترجیحی سلیکشن ہیں۔



آئل سرکٹ بریکرز (OCB)

سرکٹ بریکر جو کنڈکٹر تیل (جیسے ٹرانسفارمر آئل) کو قوس بجھانے والے میڈیم کے طور پر استعمال کرتے ہیں انہیں آئل سرکٹ کے اہم رابطے تیل کے نیچے کھل جاتے ہیں OCB بریکر کہا جاتا ہے۔ اور ان کے درمیان ایک آرک مارا جاتا ہے۔ قوس کی گرمی اریبلشن گریبلشن کے تیل کو بخارات بناتی ہے اور ہائی پریشر پر اسے ہائیڈروجن کی گیس میں الگ کر دیتی ہے۔ ہائیڈروجن گیس گلنے والے تیل کے حجم سے تقریباً ایک ہزار گنا زیادہ ہے۔ اس لیے تیل کو قوس سے دور دھکیل دیا جاتا ہے اور ایک پھیلتا وائٹنگ ہائیڈروجن گیس کا بلبہ کنکشن کے قوس کے علاقے کو گھیر لیتا ہے۔ آرک ختم ہونا دو عمل سے مکمل ہوتا ہے۔ سب سے پہلے، ہائیڈروجن گیس میں زیادہ حرارت کی چالکتا ہوتی ہے اور وہ قوس کو ٹھنڈا کرتی ہے، اس طرح کنکشن کے درمیان میڈیم کی ڈی آئنائزیشن میں مدد ملتی ہے۔

دوم، گیس تیل میں ٹربلنس قائم کرتی ہے اور اسے کنکشن کے درمیان خلا میں مجبور کرتی ہے، اس طرح آرک کو ختم کر دیتا ہے جیسا میں ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ قوس بجھ جاتا ہے اور سرکٹ Fig 4 کہ کرنٹ میں خلل پڑتا ہے۔

ٹیکنالوجی صرف درمیانے وولٹیج کی ایپلیکیشن کے لیے موزوں ہے۔ زیادہ وولٹیج کی ایپلیکیشن کے لیے، ویکيوم ٹیکنالوجی تیار کی گئی ہے۔

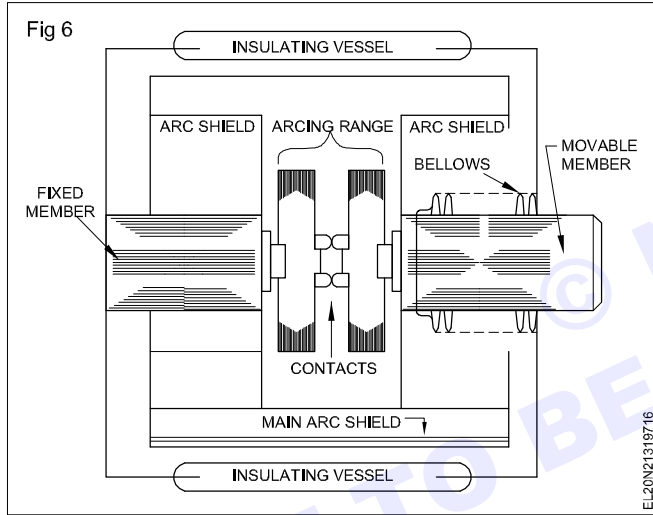
ویکيوم سرکٹ بریکر کا اصول

- جب بریکر کے رابطے ویکيوم (107 سے 105 ٹور) میں کھولے جاتے ہیں، تو دھاتی بخارات کے آئنائزیشن یعنی الیکٹرانوں اور کنکشن کے آئنوں کے امتزاج سے کنکشن کے درمیان ایک قوس پیدا ہوتا ہے۔ تاہم، قوس تیزی سے بجھ جاتا ہے کیونکہ دھاتی بخارات تیزی سے ٹھنڈا ہو جاتے ہیں جس کے نتیجے میں ڈائی الیکٹرک پاور کی فوری مینیمائزیشن ہوتی ہے۔

- ویکيوم کی سلینٹ خصوصیت یہ ہے کہ جیسے ہی خلا میں قوس پیدا ہوتا ہے، ویکيوم کی ڈائی الیکٹرک پاور کی تیزی سے مینیمائزیشن کی وجہ سے یہ تیزی سے بجھ جاتا ہے۔

ویکيوم سرکٹ بریکر کی کنسٹرکشن

Fig 6 ویکيوم سرکٹ بریکر کے مخصوص حصوں کو دکھاتا ہے۔

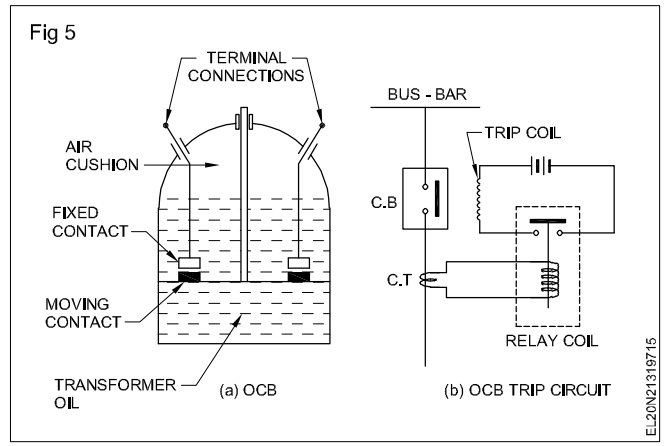


- یہ ایک ویکيوم چیمبر کے اندر نصب فکسڈ رابطہ، حرکت پذیر رابطے اور آرک شیلڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔
- حرکت پذیر رکن کو سٹینلیس سٹیل کی دھونکنی سے سیل کی آ جاتا ہے، کنٹرول میکانزم سے کنکشن ہوتا ہے۔ یہ ویکيوم چیمبر کی کانسٹریٹ سگ ماہی کے قابل بناتا ہے، ایک ہونے کے امکان کو ختم کرنے کے لیے۔
- شیشے کا برتن یا سرامک برتن ایکسٹرنل کنڈکٹر جسم کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

- آرک شیلڈ ایکسٹرنل کنڈکٹر کی کور کی انٹرنل سطح پر گرنے والے دھاتی بخارات کو روکتی ہے۔

ویکيوم سرکٹ بریکر کا ورکنگ

- جب بریکر کھلتا ہے، تو حرکت پذیر کونٹیکٹور مقررہ رابطے سے الگ ہو جاتا ہے اور کنکشن کے درمیان ایک قوس پیدا ہوتا ہے۔ آرک کی پاور جنریشن دھاتی آئنوں کے آئنائزیشن کی وجہ سے ہوتی ہے اور اس کا انحصار کنکشن کے میٹریل پر ہوتا ہے۔



ورک کرنے کا اصول

عام آپریٹنگ حالات میں، فکسڈ اور ڈائننامک رابطے بند رہتے ہیں اور عام سرکٹ کرنٹ لے جاتے ہیں۔ جب کوئی خرابی واقع ہوتی ہے، تو حرکت پذیر کنکشن کو ٹریپنگ میکانزم کے ذریعے نیچے کھینچ لیا جاتا ہے اور ایک قوس پیدا ہوتا ہے جو تیل کو ہائیڈروجن گیس میں بخارات بنا دیتا ہے۔ آرک ختم ہونا درج ذیل عمل سے مکمل ہوتا ہے

- قوس کے گریپیشن پیدا ہونے والا ہائیڈروجن گیس کا بلبہ قوس کو ٹھنڈا کرتا ہے۔
- گیس تیل میں اضطراب پیدا کرتی ہے اور قوس کو ختم کرنے میں مدد کرتی ہے۔
- جیسے جیسے کنکشن کی علیحدگی کی وجہ سے آرک لمبا ہوتا ہے، آرک وولٹیج میں اضافہ ہوتا ہے۔

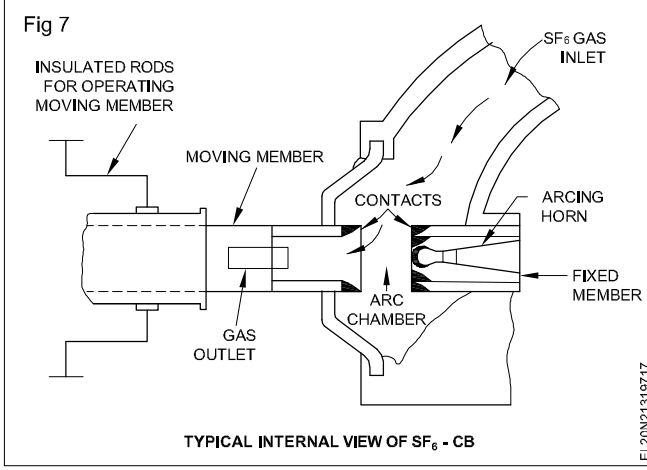
دیمپریشن

- خلا کی لمبائی میں اضافے کے علاوہ آرک پر کوئی خاص کنٹرول نہیں ہے۔
- ان بریکرز میں طویل اور متضاد آرکنگ اوقات ہوتے ہیں۔
- رکاوٹ کی سپیڈ کم ہے۔

ان دیمپریشن کی وجہ سے، سادہ - بریکنگ آئل سرکٹ بریکر صرف ایپلی کیشنز سے KV کم وولٹیج کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جو 11 زیادہ نہیں ہوتے ہیں جہاں زیادہ توڑنے کی صلاحیت اہم نہیں ہوتی ہے۔

ویکيوم سرکٹ بریکر (VCB)

سرکٹ بریکر جو ویکيوم کو آرک بجھانے والے میڈیم کے طور پر استعمال کرتا ہے اسے ویکيوم سرکٹ بریکر کہا جاتا ہے۔ ویکيوم سب سے زیادہ انسولیشن کی پاور پیش کرتا ہے اور کسی بھی دوسرے میڈیم سے بہتر آرک بجھانے کی خصوصیات رکھتا ہے۔ جب ایک بریکر کے رابطے ویکيوم میں کھولے جاتے ہیں تو فوری طور پر رکاوٹ پیدا ہوتی ہے کیونکہ کنکشن کے درمیان ڈائی الیکٹرک پاور دوسرے سرکٹ بریکرز سے کئی گنا زیادہ ہوتی ہے۔



فکسڈ کانٹیکٹ، موونگ کانٹیکٹ اور آرکنگ بارن کے ٹپس کو کاپر - ٹنگسٹن آرک ریزسٹنٹ میٹریل سے لپیٹ کیا جاتا ہے۔ چونکہ سلفر ہیکسا فلورائیڈ گیس مہنگی ہے، اس لیے بریکر کے ہر آپریشن کے بعد مناسب معاون سسٹم کا استعمال کرتے ہوئے اسے دوبارہ سیٹنگ دیا جاتا ہے اور دوبارہ حاصل کیا جاتا ہے۔

سرکٹ بریکر کا ورکنگ

بریکر کی بند پوزیشن میں، رابطے SF_6 گیس سے تقریباً 2.8 cm_2 /kg کے دباؤ پر گھرے رہتے ہیں جب بریکر کھلتا ہے، تو حرکت پذیر رابطے کو الگ کر دیا جاتا ہے اور کنکشن کے درمیان ایک قوس لگ جاتا ہے۔ حرکت پذیر رابطے کی حرکت ایک والو کے کھلنے کے ساتھ ہم آہنگ ہوتی ہے جو ریزروائر سے آرک انٹرپشن چیمبر تک 2 cm_2 /kg پریشر پر 14 kg/cm_2 گیس کی اجازت دیتا ہے۔

SF_6 گیس کا ہائی پریشر بہاؤ قوس کے راستے میں آزاد الیکٹرانوں کو تیزی سے جذب کر لیتا ہے تاکہ غیر منقولہ منفی آئن بن سکیں جو چارج کیریئر کے طور پر غیر موثر ہوتے ہیں۔ نتیجہ یہ ہے کہ کنکشن کے درمیان میڈیم تیزی سے ڈائی الیکٹرک پاور کو بہتر بناتا ہے اور قوس کے معدوم ہونے کا سبب بنتا ہے۔

بریکر آپریشن کے بعد (یعنی آرک ختم ہونے کے بعد)، والو میکانزم کو چشموں کے ایک سیٹ سے بند کر دیا جاتا ہے۔

SF_6 سرکٹ بریکر کا فائدہ

SF_6 گیس کی اعلیٰ آرک بجھانے والی خصوصیات کی وجہ سے، لفر ہیکسا فلورائیڈ گیس سرکٹ بریکرز کے تیل یا اینر سرکٹ بریکرز پر بت سے میرٹس ہیں۔ ان میں سے کچھ ذیل میں درج ہیں۔

- 1 اس طرح کے سرکٹ بریکرز میں آرکنگ کا ٹائم بہت کم ہوتا ہے۔ گیس کی ڈائی الیکٹرک پاور وائنڈنگ سے
- 2 سے SF_6 چونکہ 3 گنا زیادہ ہے، اس لیے ایسے بریکرز بہت بڑے کرنٹ کو روک سکتے ہیں۔
- 3 سرکٹ بریکر اپنے بند گیس سرکٹ کی وجہ سے بے SF_6 آواز آپریشن دیتا ہے اور اینر بلاسٹ سرکٹ بریکر کے برعکس ماحول کو کوئی اخراج نہیں کرتا ہے۔

• قوس تیزی سے بجھ جاتا ہے کیونکہ دھاتی بخارات، تھوڑے سی ٹائم میں پھیل جاتے ہیں اور ڈائنامک اور فکسڈ ممبروں اور آرک شیلڈز کی سطحوں پر گاڑھا ہو جاتے ہیں۔

• چونکہ ویکووم میں ڈائی الیکٹرک پاور کی تیزی سے آرک ریکوری کی شرح ہوتی ہے، اس لیے ویکووم بریکر میں آرک کا ختم ہونا کنکشن کی ایک مختصر علیحدگی (کہیں 0.625 سینٹی میٹر) کے ساتھ ہوتا ہے۔

کی ایپلیکیشن VCB

- 66 تک کے اوٹ ڈور 22 KV سے KV ویکووم سرکٹ بریکرز ایپلی کیشنز کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔
- یہ دیہی علاقوں میں زیادہ تر ایپلیکیشن وں کے لیے موزوں ہیں۔

رکٹ بریکر (SF_6) سلفر ہیکسا فلورائیڈ

کو قوس بجھانے (SF_6) سرکٹ بریکر جو سلفر ہیکسا فلورائیڈ گیس سرکٹ بریکر (SF_6) والے میڈیم کے طور پر استعمال کرتے ہیں انہیں کہا جاتا ہے۔

سلفر ہیکسا فلورائیڈ گیس (SF_6) ایک الیکٹرون گیس ہے اور اس میں آزاد الیکٹرانوں کو جذب کرنے کا ایک مضبوط رجحان ہے۔ جب بریکر کے رابطے کھل جاتے ہیں۔

ایک ہائی پریشر سلفر ہیکسا فلورائیڈ (SF_6) گیس میڈیم میں اور ان کے درمیان ایک آرک مارا جاتا ہے۔

SF_6 گیس قوس میں چلنے والے آزاد الیکٹرانوں کو پکڑتی ہے اور غیر منقولہ منفی آئن بناتی ہے۔ قوس میں الیکٹرانوں کو چلانے کا یہ لوسس آرک کو بجھانے کے لیے انسولیشن کی پاور کو تیزی سے بہتر بناتا ہے۔

سلفر ہیکسا فلورائیڈ (SF_6) سرکٹ بریکر ہائی پاور اور ہائی وولٹیج ایپلی کیشنز کے لیے بہت موثر ہیں۔

سرکٹ بریکر کی کنسٹرکشن SF_6

سلفر ہیکسا فلورائیڈ (SF_6) سرکٹ بریکر ایک چیمبر میں بند فکسڈ اور حرکت پذیر کنکشن پر مشتمل ہوتا ہے جیسا کہ Fig 7 میں ہے۔ چیمبر کو آرک انٹرپشن چیمبر کہا جاتا ہے جس میں سلفر ہیکسا فلورائیڈ (SF_6) گیس ہوتی ہے اور یہ سلفر ہیکسا فلورائیڈ (SF_6) گیس سے کنکشن ہوتا ہے۔

ذخائر جب بریکر کے رابطے کھولے جاتے ہیں، تو والو میکانزم ذخائر گیس کو آرک انٹرپشن (SF_6) سے ہائی پریشر سلفر ہیکسا فلورائیڈ چیمبر کی طرف بہنے کی اجازت دیتا ہے۔

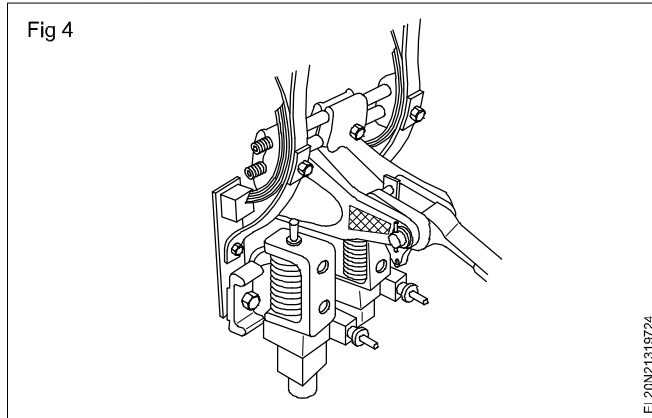
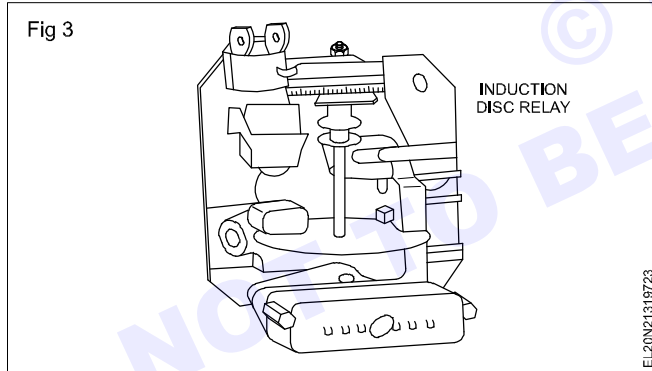
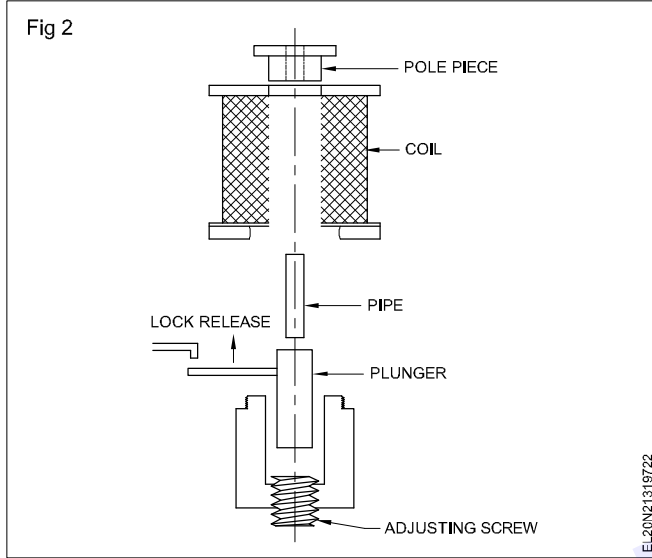
فکسڈ کونٹیکٹور ایک کھوکھلی بیلناکار کونٹیکٹور ہے جو آرک بارن کے ساتھ نصب ہے۔ حرکت پذیر کونٹیکٹور ایک کھوکھلا سلنڈر بھی ہے جس کے سائیڈز میں مستطیل ڈرلنگ ہیں۔ ڈرلنگ سلفر ہیکسا فلورائیڈ کو اس کے ساتھ ساتھ اور آرک کے اس پار بہنے کے بعد (SF_6) گیس ان میں سے باہر جانے کی اجازت دیتے ہیں۔

سرکٹ بریکر کے ٹرپنگ میکانزم (Tripping mechanism of circuit breakers)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ٹرپنگ میکانزم کی ضرورت بیان کریں
- ٹرپنگ میکانزم کی اقسام بیان کریں۔

کرنے کے لیے ضروری کرنٹ کو ایک سکرو کے ذریعے ریگولیٹ کیا جاتا ہے جو پلنجر کو کنٹرول کرنے والے اسپرنگ کے تناؤ کو ایڈجسٹ کرتا ہے۔ ٹائم لیگ کو ڈیش برتن کی پوزیشن سے ایڈجسٹ کیا جاسکتا ہے جو نیل کے غسل میں پلنجر کے پسٹن کو رکھتا ہے۔

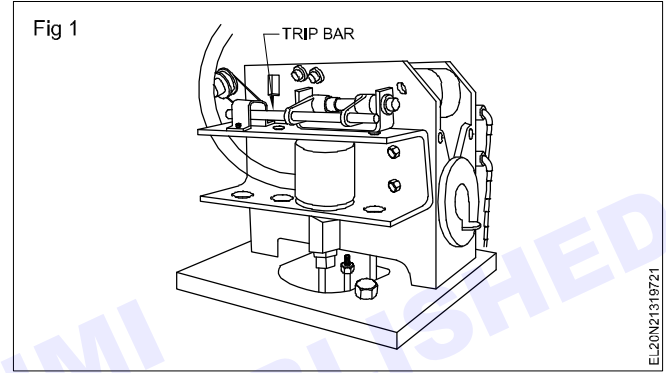


3 فیز سرکٹ بریکرز میں، تین سیریز ٹرپ کوائلز، تین ڈیش پائس، تین پلنگرز ہوتے ہیں۔ وہ ٹرپ میکانزم کو ایک ساتھ یا آزادانہ طور پر چلا سکتے ہیں۔

سرکٹ بریکر کے ٹرپنگ میکانزم ٹرپ کا میتھڈ کار

ٹرپ میکانزم کو: ٹرپ میکانزم کو سرکٹ بریکر میں شامل کیا جاتا ہے تاکہ سرکٹ بریکر کو ناقص حالت میں یا تو خود بخود یا مینوئل طور پر مطلوبہ ٹائمپر بند کیا جاسکے۔

لے آؤٹ کو ظاہر کرتی ہے۔ جب سرکٹ بریکر بند ہو جاتا ہے، Fig 1 میکانزم کو ربط کے سسٹم کے ذریعے پوزیشن میں بند کر دیا جاتا ہے۔ اس تالا کو ٹرپ بار اٹھا کر چھوڑا جاسکتا ہے۔



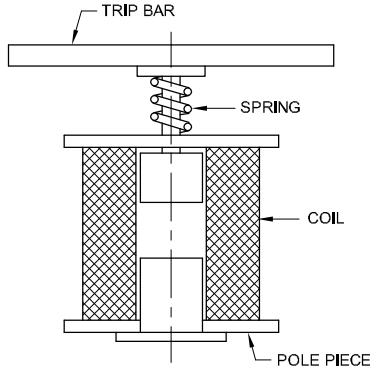
ٹرپ بار ٹرپنگ لیور سے کنکشن ہوتا ہے جسے بدلے میں مینوئل طور پر چلایا جاسکتا ہے۔ ٹرپنگ لیور کو عام طور پر مقفل رکھا جاتا ہے۔ جب ٹرپ بار کو اٹھایا جاتا ہے تو میکانزم بریکر کے کنکشن کو کھول دیتا ہے۔

ٹرپ کوائل : جب ریموٹ آپریشن مطلوب ہو تو، ٹرپ کوائل استعمال کیے جاتے ہیں۔ ٹرپ کوائل چھوٹے سولینائڈز ہیں جو یا تو اے سی یا ڈی سی کوائل Fig 2 کی سہولتی کے ذریعے چلائے جاتے ہیں۔ 2 میکانزم کی جنرل لے آؤٹ کو ظاہر کرتا ہے۔ ایک چھلانگ لگانے والا سولینائڈ کے اندر آزادانہ طور پر حرکت کرتا ہے۔ جب سولینائڈ ٹرپ سوئچ سے ڈائنامک ہوتا ہے تو پلنجر اوپر کی طرف بڑھتا ہے اور لاک کو چھوڑ دیتا ہے جس میں ٹرپ بار ہوتا ہے۔ مزید برآں ٹرپ کوائلز شارٹ سرکٹ/اوورلوڈ اور انٹر ولٹیج ریلے سے بھی ورک کرتی ہیں جیسا کہ مندرجہ ذیل پیراگراف میں بیان کیا گیا ہے۔

شنٹ ٹرپ کوائل : شنٹ ٹرپ کوائل کو ایک معاون سہولتی، ایک C.T اور ایک ریلے کی ضرورت ہوتی ہے۔ ریلے کو ٹائم گریڈڈ تحفظ دینے کے لیے سیٹ کیا جاسکتا ہے۔ ریلے ٹرپ کوائل سرکٹ کو بند کر دیتا ہے جب لوڈ کرنٹ مقررہ ویلیو سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ یہ ریلے میں ہے۔ Fig 3

سیریز ٹرپ کوائل : سیریز ٹرپ کوائل کا میتھڈ کار Fig 4 میں ہے ایک سیریز سولینائڈ پر مشتمل ہے جس میں ایک پلنجر ایک اسپرنگ کے ذریعے کنٹرول ہوتا ہے۔ جب لوڈ میں کرنٹ بہت زیادہ ہو جاتا ہے تو پلنجر اٹھتا ہے اور میکانزم کو ٹرپ کر دیتا ہے۔ سرکٹ بریکر کو ٹرپ

Fig 5



EL20N21319725

انڈر وولٹیج ریلیز کوائل : انڈر وولٹیج ریلیز کوائل ان انسٹالیشن ات میں استعمال ہوتی ہے جہاں غیر معمولی طور پر کم وولٹیج کا پتہ لگانے اور اسولٹور کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ انڈر وولٹیج ٹرپ میں دی گئی ٹرپ کوائل سے ملتی جلتی Fig 5 کوائل کی کنسٹرکشن 5 ہے جس پر اوپر بحث کی گئی ہے سوائے اس کے کہ پلنجر کو پولکے ٹکڑے سے ایک کوائلڈ اسپرنگ کے ذریعے دور رکھا جاتا ہے۔ عام آپریٹنگ حالات میں، سولینائڈ کو انرجی بخشی جاتی ہے اور پلنجر کو اسپرنگ کی قوت کے خلاف دبا کر رکھا جاتا ہے۔ جب سپلائی وولٹیج گرتا ہے تو انڈر وولٹیج ریلیز کوائل اس پوزیشن میں نہیں ہوگی کہ اسپرنگ تناؤ کے خلاف پلنجر کو نیچے رکھ سکے۔ اس طرح پلنجر اوپر کی طرف بڑھتا ہے اور سرکٹ بریکر کو ٹرپ کرنے کے لیے ٹرپ بار کو دھکیلتا ہے۔

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

CBs کی رپائرس اور مینٹیننس (Repair and maintenance of CBs)

مقاصد: اس سبق کے اختتام پر آپ اس قابل ہو جائیں گے

- OCB کی مینٹیننس اور رپائرس کرنے کے میتھڈ کار کی وضاحت کریں
- اےسی B اور VCB کی چیکنگ اور مینٹیننس / مرمت کو اپنانے کا طریقہ بتائیں
- SF₆ سرکٹ بریکرز کی حالت اور ان کی مرمت اور مینٹیننس کے طریقہ کار کی وضاحت کریں۔

کے فکسڈ اور ڈائنامک کنکشن پر بھی مینٹیننس کی ضرورت OCB ہوتی ہے۔ کنڈکٹرز میں کنکشن کے ٹپس کو حصہ بنانے کے لیے کھوٹ دھاتوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن استعمال میں یہ رابطے جزوی طور پر پگھل جاتے ہیں یا خراب ہوتے ہیں یا کثرت سے رپائرس کرتے ہیں ورنہ بجھانے کا ٹائمیزی سے بڑھ جائے گا۔ لوڈنگ اسپرنگس اور مینوئل آپریٹنگ لیورز کے تناؤ کو چیک کی

جائے گا اور اگر کوئی مکینیکل حصہ خراب پایا جائے تو اسے درست کیا جائے۔ کوائل، الیکٹریک مقناطیس اور دیگر الیکٹریک پرزوں کو اس کی تاثیر کے لیے ٹیسٹنگ نا ہے۔ تفصیلی رپائرس اور مینٹیننس کے لیے ایک جامع سروس فلو چارٹ کنکشن ہے۔

SF₆ سرکٹ بریکر کی مینٹیننس اور رپائرس

یہ ایک جدید ترین ورژن ہے اور بیسک طور پر انڈور سب اسٹیشن گیس SF₆ کے لیے استعمال کرنے کے لیے کمپیکٹ ہے۔ چونکہ 6 سرکٹ بریکر کو سنبھالتے ٹائم مناسب حفاظتی آلات SF₆ زہریلی ہے، استعمال کیے جائیں۔

لوڈنگ، ٹرپنگ میکانزم وی سی بی اور اینر بلاسٹ اےسی بی جیس ا ہی ہے۔ اس معاملے میں بھی ذکر کردہ مینٹیننس اور رپائرس کی پیروی کرنا پڑ سکتی ہے۔

SF₆ سرکٹ بریکر میں مینٹیننس کی اہم ضرورت گیس کو سنبھالنا یا دوبارہ SF₆ گیس چارج کرنا ہے۔ گیس کی خرابی کی صورت میں تبدیل کرنا ممکن نہیں ہے۔ آپریشن کا زیادہ چکر گیس کی پاور میں کمی سرکٹ بریکر کی SF₆ کا سبب بنے گا اور گیس پریشر میں کمی بھی ناکامی کی وجہ ہوگی۔

چارٹ سرکٹ بریکر کی متعلقہ ناکامی/رپائرس کو واضح کرتا SF₆ ہے

کسی بھی سرکٹ بریکر کا بیسک ورک سرکٹ بنانا اور توڑنا بوت ا ہے۔ ڈیزائن اور آپریٹنگ میتھڈ کار سرکٹ میں بریکنگ/میکنگ لوڈ کرنٹ پر منحصر ہے۔ بجھانے والے میڈیم کا سلیکشن (تیل، ہوا، ویکيوم یا گیس) اور حجم میں اہم عوامل شامل ہیں اور بریکر کی درست کارکردگی اور لمبی زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے مناسب مینٹیننس بہت ضروری ہے۔

آئل بریکر کی مینٹیننس اور رپائرس

یہ الیکٹریک تحفظ کے سرکٹ میں استعمال ہونے والے سرکٹ بریکر کی پہلی نسل ہے اور یہ اب بھی استعمال میں ہے۔ اعلیٰ کنڈکٹر تیل بجھانے کا اہم ذریعہ ہے اور تیل کو ذخیرہ کرنا کافی مشکل ہے۔ بار بار پوریفیکیشن، ری کنڈیشننگ، ری فلنگ اور لیک پروف اسٹوریج وغیرہ بریکر کو ہمیشہ صحت مند رکھتے ہیں۔ اس آئل سٹوریج، ری کنڈیشن اور ری فلنگ کے مسئلے کی وجہ سے آئل سرکٹ بریکر کو جدید ویکيوم سرکٹ بریکر سے بدل دیا جاتا ہے۔ اس اختتام پر کی ہمسٹاب مینٹیننس اور OCB خرابیوں کا سراغ لگانے والا چارٹ رپائرس کو انجام دینے میں مدد کرے گا۔

کی مینٹیننس اور رپائرس VCB اور B اےسی

اینر سرکٹ بریکر مختلف قسم کی ایپلی کیشنز میں پائے جاتے ہیں جیسے بہت کم، کم، درمیانے اور زیادہ پرسنٹس ایپلی کیشنز - چیمبر میں آرک چوٹس کے ساتھ ویلیو تی وائنڈنگ بہت کم اور کم سے EHT درمیانے درجے کے سرکٹ بریکر میں مفید پائی جاتی ہے۔ کو بہت بڑے پیمانے پر VCB لائنوں کے لئے بہت زیادہ وولٹیج استعمال کیا جاتا ہے۔

آرک چوٹس کے لیے استعمال ہونے والی ویلیو تی وائنڈنگ Bs اےسی چیمبر میں عام ہیں، لیکن ہائی B یا جبری وائنڈنگ دونوں اےسی جبری یا کمپریسڈ اینر بلو استعمال کیا جاتا B وولٹیج میں اےسی ہے۔ کمپریسڈ وائنڈنگ پیدا کرنے کے لیے، اینر چیمبر، اینر کمپریسر کو چلانے کے لیے ضروری ہے۔ B اےسی

ٹریل شوٹنگ چارٹ - 1

سیریل نمبر	فالت کی قسم	وجہ	اثرات/رمیڈی
1	تیل میں ضرورت سے زیادہ گرمی	- ناقص ڈائی الیکٹرک پاور	- اندر بھاری چنگاری - طویل عرصے میں ٹینک کے اندر تیل تبدیل کریں۔
2	یل کی سطح تیزی سے کم ہو رہی ہے۔	- ٹینک میں رساو	- لیک کو گ سپیڈ کرو
3	ٹینک کے نیچے سلیج ڈپازٹ	- ہوا۔ - ملاوٹ شدہ تیل، بہت پرانا تیل بھرا	- مناسب رابطے نہیں ہیں ٹینک کے نچلے حصے مینکوئی۔ - تیل کو چھان لیں۔
4	میں چنگاری جاری ہے۔ الیکٹروڈ کے بعد کونٹکٹور کریں سرکٹ بنانا	- کنڈکٹر - ٹپ لوسس - پہنچا - کوئی مناسب کونٹکٹور - نہیں پریشر بہار کی خرابی	- تیل میں اضافہ - درجہ حرارت - ٹینک کے ٹوٹے کی طرف جاتا ہے۔ - بہار (یا) کونٹکٹور ٹپ کو درست کریں۔
5	مینوئل توڑ نہیں ورک کرنا	- لوڈنگ سپرنگ کی خرابی - لوڈ کرنے کا میٹھڈ کار خراب ہے۔	- کوئی توڑ نہیں ہے ممکن - درست کرنا
6	غلطی کی حالت میں کوئی ٹرپنگ نہیں	- عیب دار ٹرپنگ - میکانزم عیب دار - ٹرپنگ کوانٹل	- خرابی کی حالت جاری رہے گی۔ - پہنچائیں۔ لائن - میں جڑی مشین کو لوسس
7	میں B آپریشن کے دوران اے سی بہت تیز نویسی	- چیمبر میں وائنڈنگ کا بہاؤ - ناکافی دباؤ	- کانسنٹ کمپن۔ - بار اسے جلانے کے بعد وائنڈنگ کا دباؤ برقرار رکھیں
8	ڈائننامک رابطہ ٹوٹ گیا۔	- ضرورت سے زیادہ گرمی - اضافی موسم بہار کا تناؤ - مس سیدھ	- رابطے سے کونٹکٹور کرنے منتقل شدہ کونٹکٹور مقررہ میں ناورک رہتا ہے۔ - کونٹکٹور تبدیل کریں۔
9	الیکٹروڈ ٹپ کا پگھلنا	- ضرورت سے زیادہ کرنٹ - بھاری چنگاری پیدا کرتا ہے - غیر معیاری مرکب دھات - قوس بجھانا ہے - مقررہ اقدار سے آگے بڑھایا گیا۔	- چیک کریں ضرورت سے زیادہ ضرورت سے زیادہ کرنٹ کا ذریعہ کریں۔ - معیاری مرکب دھات کا استعمال - قوس کو برقرار رکھنا - اچھی حالت میں بجھانے والا میڈیم

سیریل نمبر	فالت کی کی قسم	وجہ	اثرات/رمیڈی
10	کی وقفے وقفے سے ٹرپنگ توڑنے والا	- ریلے میں غلط لے - آؤٹ ڈیفلیکٹو یا ناقص - لوڈنگ اسپرنگ n. غلط حرکت. میکانزم	- لے آؤٹ کو درست کریں - ریپائرس کریں موسم بہار اور لوڈنگ میکانزم کی
11	بریکر میں جھٹکا	- زمین کی خرابی	- مناسب زمین کرو کنکشن

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ہندوستان میں ای وی کا منظر نامہ اور ای وی چارجنگ (EV scenario in India and EV charging)

مقاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- ہندوستان میں ای وی کے منظر نامے کے بارے میں وضاحت کریں
- ای وی چارجنگ بیٹریوں کا بیسک تھیوری بیان کریں
- ای وی چارجنگ کے لیے حفاظتی تقاضے بیان کریں۔

الیکٹرک ویکل کا تعارف

مارکیٹ EV کے % 95 پر 2 اور 3 ویلر کا غلبہ ہے۔ ہندوستان میں 2 اور 3 ویلر سیگمنٹس میں غیر ملکی اور ملکی اصل کے نئے کھلاڑیوں کی آمد کو دیکھنے کے لیے تیار ہے۔ 2012 میں ہائبرڈ اور الیکٹرک ویکل کو فروغ دینے کے لیے نیشنل الیکٹرک موہلٹی مشن قائم کیا گیا تھا۔ 2018 کے اوائل میں پاور (NEMMP) پلان (2020 کی وزارت نے چارجنگ انفراسٹرکچر بنانے پر توجہ مرکوز کرنے کے لیے نیا نیشنل الیکٹرک موہلٹی پروگرام اس پار کیا اور 2030 تک 30 فیصد سے زیادہ الیکٹرک ویکل کا ہدف مقرر کرنے کے لیے پالیسی فریم ورک کا آغاز کیا۔

ای وی چارجنگ بیسک تھیوری

چارجنگ سٹیشنوں کو پاور AM EV ای وی چارجنگ کار کی بیٹری چارجنگ آلات استعمال کرنے کا عمل ہے EV فراہم کرنے کے لیے کو چارج کرنے کے لیے الیکٹرک گرڈ میں ٹیپ کرتے EV جو چارجنگ اسٹیشنز کے لیے تکنیکی اصطلاح الیکٹرک ویکل EV ہیں۔ ہے۔ (EVSE) سپلائی ایکونیمٹ

ای وی کو چارج کرنے کے طریقے

ای وی کو چارج کرنے کے تین طریقے (الیکٹرک ویکل)

- ٹریکلے چارج کرنے کا میتھڈ
- ای سی چارج کرنے کا میتھڈ (ای سی مینز سے چارج کرنا)
- ڈی سی چارج کرنے کا میتھڈ

الیکٹرک ویکل کی اقسام

- بیٹری الیکٹرک ویکلز (BEVs)
- ویکلز ہائبرڈ الیکٹرک ویکلز (PHEVs)
- ویکلز (HEVs)

الیکٹرک کرشن موٹر ای وی میں استعمال ہوتی ہے۔ زیادہ ت EVs لے سکتی ہیں اور تقریباً 25 میل رینج فی گھنٹہ 32 amps تقریباً 32 کا چارجنگ سٹیشن بہت سی amp چارج کر سکتی ہیں اس لیے 32 ویکل کے لیے ایک اچھا سلیکشن ہے۔ عام طور پر گھر پر چارج ہونے والی الیکٹرک کاریں تقریباً 7200 واٹ پاور استعمال کرتی ہیں جو کہ موڈ اور ہوم چارجر کے لحاظ سے مختلف ہو سکتی ہیں۔

ایک چارجنگ اسٹیشن جسے چارج پوائنٹ یا الیکٹرک ویکل سپلائی کے نام سے بھی جانا جاتا ہے وہ سامان کا ایک (EVSE) ایکونیمٹ ٹکڑا ہے جو الیکٹرک ویکل (بشمول الیکٹرک کاریں، الیکٹرک

حالیہ برسوں میں گرین ہاؤس گیس کا مسئلہ بڑھتا جا رہا ہے اور پٹرول کے ایندھن کی شرح بھی ہندوستان اور پوری دنیا میں دن بہ دن بڑھ رہی ہے جس کی وجہ سے عوام کو بھی مالی لوہس اٹھانا پڑ رہا ہے، گاڑیاں بنانے والی اور نئی کمپنیاں اپنی کوششیں روایتی ویکل میں تبدیل کرنے کی کوشش کرتی ہیں۔ الیکٹرک گاڑی جو قابل اعتماد حل فراہم کرتی ہے۔ الیکٹرک گاڑی الیکٹرک موٹروں کے ساتھ چلتی ہے اور الیکٹرک گاڑی میں بورڈ کے الیکٹرک ذریعہ سے پاور حاصل کرتی ہے، یہ پٹرول گاڑی سے زیادہ پائیدار اور میکانیکی طور پر آسان ہے۔ یہ پٹرول سے زیادہ ایندھن کی کارکردگی دیتا ہے کیونکہ یہ انٹرل دہن انجن کی طرح اخراج پیدا نہیں کرتا ہے۔ تاہم، آٹوموبائل انڈسٹری مکمل طور پر خالص الیکٹرک ویکل کی پاور جنریشن کی طرف نہیں بڑھ رہی ہے، کیونکہ یہاں الیکٹرک انرجی کو ذخیرہ کرنے کے لیے پرسنٹس بیٹریوں کی ٹیکنالوجی کا مسئلہ ہے۔ تاہم آج کل ہمارے ملک اور عالمگیریت میں ہائبرڈ اور الیکٹرک ویکل کا استعمال بڑھ رہا ہے۔

الیکٹرک ویکل : اس قسم کی گاڑی پروپلشن کے لیے ایک یا زیادہ الیکٹرک موٹر استعمال کرتی ہے۔ الیکٹرک ویکل وہ آٹوموبائل ہیں جو بیٹریوں میں انرجی اسٹورز کا استعمال کرتے ہوئے ایک یا زیادہ الیکٹرک موٹروں کے ذریعے چلائی جاتی ہیں۔

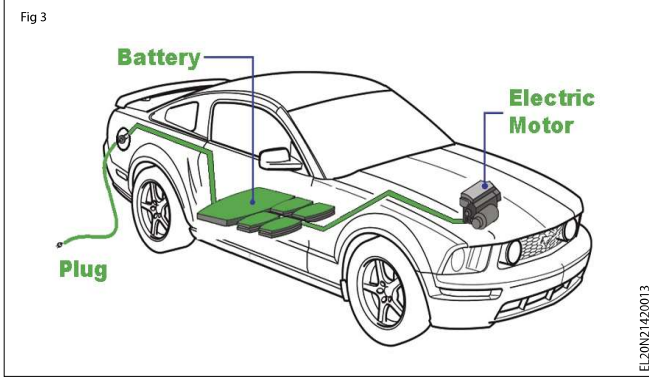
ہندوستان کو فوسل فیول پر مبنی معیشت پر انحصار کم کرنے کی ضرورت

2021 کے لیے ہندوستان کی خام تیل کی درآمدات 163.91 بلین ڈالر - ہے۔ 22 تقریباً 13,000,00 کروڑ روپے تھیں۔ ہندوستان سے متعلق وائنڈنگ کے معیار کے اشاریے بتاتے ہیں کہ ہندوستان کے کئی شہروں میں وائنڈنگ اب صحت مند نہیں ہے۔ آٹوموبائل سے متعلق آلودگی اس کی ایک وجہ رہی ہے۔

ہندوستان کے کچھ شہروں میں رہنے والے لوگ صوتی آلودگی سے متاثر ہو رہے ہیں۔ ہندوستان کے کچھ شہروں میں دنیا میں سب سے زیادہ صوتی آلودگی کی سطح ہے الیکٹرک گاڑیاں شہروں میں نویسی کی آلودگی کی سطح کو کم کرنے میں معاون ثابت ہو سکتی ہیں۔

ہندوستان میں ای وی کی پرسنٹس صورتحال

مارکیٹ بہت ابتدائی فیز پر ہے جس میں (EV) انڈین الیکٹرک ویکلز آٹوموبائل کی کل فروخت کا صرف % 2 ہے۔ ہندوستانی ای وی مارکیٹ



ی وی کا بیسک ورک کرنے کا اصول

الیکٹریک گاڑی الیکٹریک انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرنے کے بیسک اصول پر ورک کرتی ہے۔ تبدیلی کے اس فرض کو انجام دینے کے لیے الیکٹریک سسٹم میں ایک موٹر استعمال ہوتی ہے۔

ای وی چارجرز کے اہم اجزاء

- بیٹری
- پاور کنورژن سسٹم
- سافٹ ویئر

12 ہے جو کہ عام V بیٹری وولٹیج EV لیڈ ایسڈ بیٹری کے لیے کے درمیان -400 V طور پر لیتھیومین بیٹری پیک کے لیے 800 کلو واٹ (گھنٹے) میں KWH ہے۔ لیتھیوم آن بیٹری کی صلاحیت پیمائش کی جاتی ہے۔ ایوریج صلاحیت 40 کلو واٹ گھنٹہ کے قریب ہے، لیکن کچھ کاریں اب 100 کلو واٹ تک کی صلاحیت رکھتی ہیں۔

بیٹریاں 1,00,000 اور 2,00,000 میل یا تقریباً 15 سے 20 سال EV تک چلنے کا امکان ہے۔

الیکٹریک کرنٹ چارجز ذرات کا بہاؤ ہے۔ الیکٹریک کرنٹ کا سائز چارج کے بہاؤ کی شرح ہے۔

$$(t) \times \text{ٹائم} (I) \text{ پرسنٹس} = (Q) \text{ چارج کی مقدار}$$

$$(Q) = (I) \times (t)$$

بارش کے موسم میں آپ کی گاڑی چلانے میں کوئی مسئلہ نہیں ہے۔ ای وی اس کے علاوہ بدترین صورت میں بھی کار میں بہت سی حفاظتی تہیں ہوتی ہیں اور بیٹری سیف رہے گی اور اگر واٹر اندر آجائے تو وہ خود کو الگ کر لے گی۔

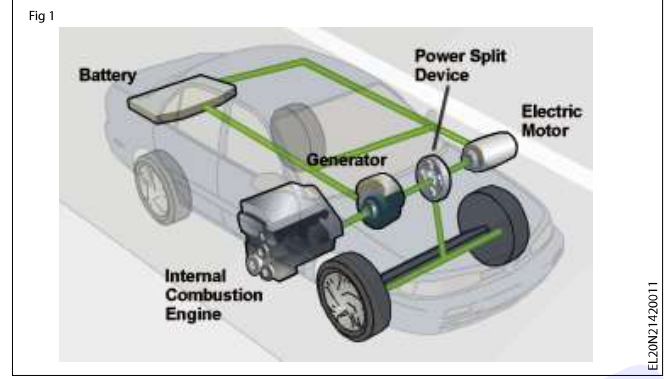
پبلک چارجنگ اسٹیشنوں کا ورکنگ

- گرڈ سے پاور الٹرنیٹر کرنٹ (اے سی) کے طور پر فراہم کی گئی ڈائریکٹ کرنٹ (ڈی سی) کی ضرورت EV جاتی ہے لیکن ہوتی ہے۔ ایک دوسرے میں سے ایک کو تبدیل کرنے کے لیے ایک ریگٹیفائر کو گرڈ اور بیٹری کے درمیان بیٹھنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ گھر اور تیسرے فریق کے عوام کے لیے یہ ڈی سی چارج کر رہا ہے۔ -to- اے سی

ٹرک، الیکٹرک بسیں، پڑوسی الیکٹریک گاڑیاں اور ہائیبرڈ میں پلگ ان چارج کرنے کے لیے پاور فراہم کرتا ہے۔

ہائیبرڈ الیکٹرک ویکلز (HEVs)

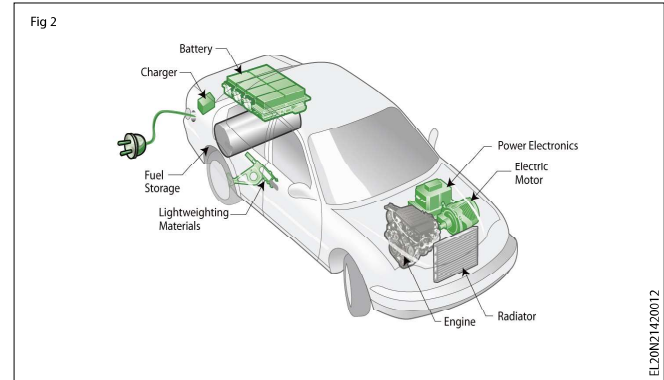
ایک یا زیادہ الیکٹرک موٹرز (HEVs) آج کی ہائیبرڈ الیکٹرک ویکلز کے ساتھ مل کر انٹرئل دہن انجن سے چلتی ہیں جو بیٹریوں میں اعلیٰ ایندھن کی HEVs ذخیرہ شدہ انرجی کا استعمال کرتی ہیں۔ معیشت اور کم ٹیل پائپ کے اخراج کے میرٹس کو روایتی ویکل کی پاور ور رینج کے ساتھ جوینٹس تے ہیں۔ (Fig 1)



پلگ ان ہائیبرڈ الیکٹرک ویکلز (PHEVs)

ایک الیکٹرک موٹر اور (PHEVs) پلگ ان ہائیبرڈ الیکٹرک ویکلز دوسرے ایندھن کو پاور کرنے کے لیے بیٹریوں کا استعمال کرتی ہیں پٹرول کو پاور کرنے (ICE) ہیں، جیسے کہ انٹرئل کمبشن انجن کے لیے۔ گاڑی عموماً الیکٹرک پاور پر چلتی ہے جب تک کہ بیٹری تقریباً ختم نہ ہو جائے۔

پھر کار خود بخود انٹرئل دہن کے انجن کو استعمال کرنے کے لیے بدل جاتی ہے۔ (Fig 2)



ٹری الیکٹرک ویکلز (BEVs)

بیٹری الیکٹرک ویکلز (BEVs) خالص الیکٹرک گاڑی، صرف الیکٹرک گاڑی یا تمام الیکٹرک ویکل ایک قسم کی الیکٹریک ہے جو خصوصی طور پر ریچارج ایبل بیٹری پیک (EV) گاڑی میں کیمیائی انرجی کے اسٹورز کا استعمال کرتی ہے، جس میں پروپلشن کا کوئی سیکنڈری ذریعہ نہیں ہوتا ہے (جیسے ہائیڈروجن فیول سیل)

، کمبشن انجن وغیرہ (Fig 3)

- یہ پروجیکٹ دنیا میں کہیں بھی الیکٹریک ٹیکسیوں کے لیے پہلا وائرلیس فاسٹ چارجنگ انفراسٹرکچر ہوگا، اور تمام ای وی ڈرائیوروں کے لیے وائرلیس چارجنگ ٹیکنالوجی کی مزید ترقی میں بھی مدد کرے گا۔
- فورٹم چارج & دروے طویل عرصے سے ٹیکسی کی صنعت کے ساتھ ٹیکسی بیڑے کو پاور فراہم کرنے کے لیے ورک کر رہا ہے۔

پبلک چارجنگ اسٹیشن (Fig 5)

EV چارجنگ سیفٹی کے تقاضے

عالمی حفاظتی معیارات درج ذیل ہیں:

1. ویکل کی غیر ارادی حرکت

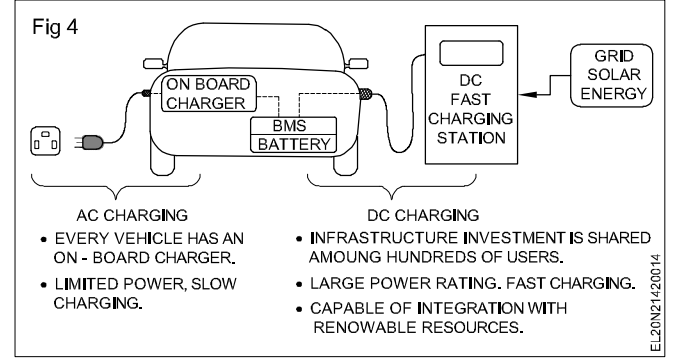
- ڈرائیور کو اشارہ جب گاڑی کو پہلی بار "ایکٹو ڈرائیونگ ممکن موڈ" میں ڈالا جاتا ہے۔
- گاڑی کو پرجوش کرتے ٹائمڈرائیور کو سگنل دیں اگر گاڑی اب بھی "ایکٹو ڈرائیونگ ممکن موڈ" میں ہے۔
- گاڑی چلانے کی ڈائریکشن ڈرائیور کے لیے اشارہ

2. جھٹکے سے تحفظ

- براہ راست رابطے کے خلاف تحفظ
- جسمانی رکاوٹ/رسانی تحفظ
- مارکنگ (انکلوژرز/الیکٹریک تحفظ کی رکاوٹیں اور ہائی ولٹیج تاروں/کیبلز کی کلر کوڈنگ)
- بالواسطہ رابطے کے خلاف تحفظ
- کم از کم تنہائی ریزسٹرس
- یندھن سیل تنہائی ریزسٹنس کی نگرانی
- واٹر کے اثرات سے تحفظ

- تبدیلی EV آن بورڈ ریگٹیفائر کے ذریعے کی جاتی ہے۔ چارج پورٹ پر اے سی کرنٹ کو ریگٹیفائر کے ذریعے بیٹری کے لیے ڈی سی میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

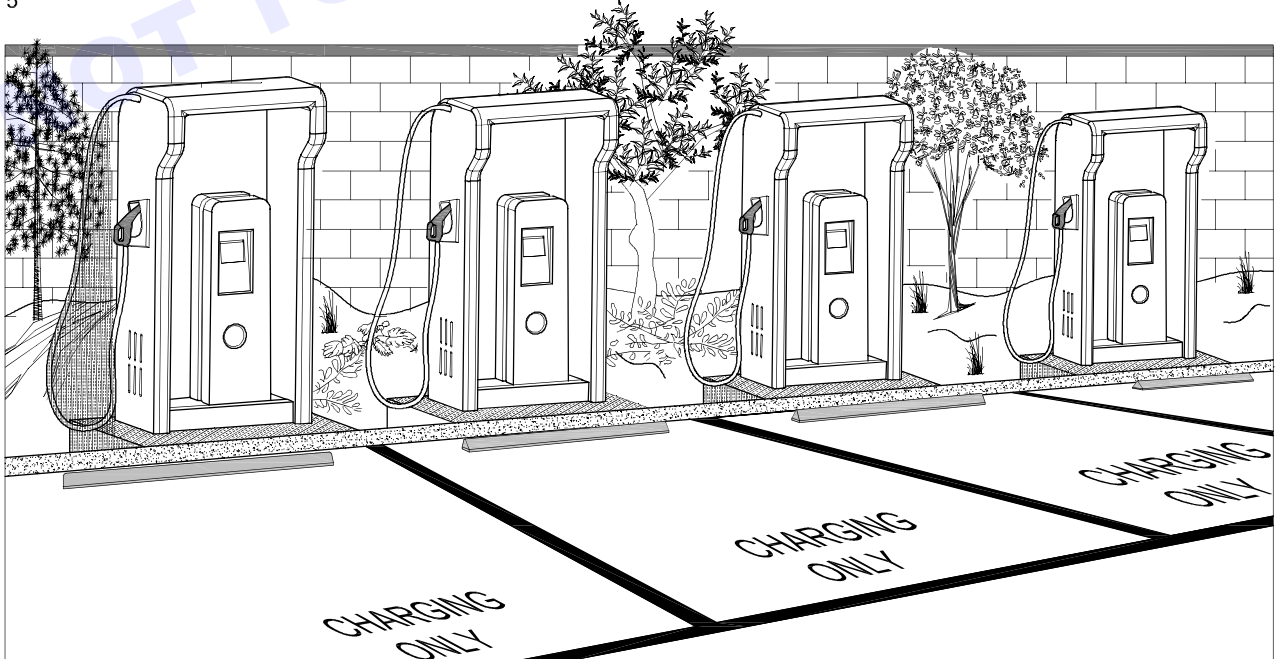
- سپر چارجز آن بورڈ ریگٹیفائر کو پاس کر کے ہائی ولٹیج، ہائی کرنٹ ڈی سی پاور براہ راست ای وی کی بیٹری کو فراہم کرتے ہیں۔ یہ سپر چارجر کو بیٹری میں پاور کو اتنی تیزی سے دھکیلنے کی اجازت دیتا ہے جتنی بیٹری لے سکتی ہے۔ عام طور پر گھر کی چارجنگ سے دس گنا زیادہ تیز۔ (Fig 4)



- انڈکشن کا استعمال کرتے ہوئے، جو زیادہ انرجی کی بچت ہے، ٹیکسیوں کو چارج کیا جا سکتا ہے جب وہ انتظار کرتی ہیں جسے ٹیکسی رینک کے نام سے جانا جاتا ہے، یا آہستہ چلنے والی قطار جہاں مسافروں کے انتظار کے لیے کین قطار میں ایریکٹوں ہوتے ہیں۔

- پروجیکٹ کا مقصد انڈکشن ٹیکنالوجی کا استعمال کرتے ہوئے وائرلیس چارجنگ انسٹال کرنا ہے۔ چارجنگ پلیٹیں اس گراؤنڈ میں لگائی جاتی ہیں جہاں ٹیکسی کھڑی ہوتی ہے اور ٹیکسی میں ریسپور نصب ہوتا ہے۔ یہ 75 کلو واٹ تک چارج کرنے کی اجازت دیتا ہے۔

Fig 5



3 دھماکہ خیز واقعات کا خاتمہ

• وائبریشن (اجزاء کا ٹیسٹ)

• اور چارج پروٹیکشن

• ڈسچارج پروٹیکشن سے زیادہ

• درجہ حرارت سے زیادہ تحفظ

• پرسنٹس تحفظ سے زیادہ

4 "REESS" ریچارج ایبل انرجی سٹوریج سسٹم

• انسٹالیشن کی سالمیت/تحفظ

• ٹر سے تحفظ کے لیے بڑھتے ہوئے مقامات کو محدود کرتا ہے۔

• سڑک کے ملبے کے ساتھ رابطے سے راس کو رکھا/بچا دیا گیا۔

• کنکشن رہیں گے اور مسافروں کے ڈبے میں داخل نہیں ہوں گے

• پٹری کی جگہ کا انتظام

الیکٹرک وہیکل کے بندوستانی حفاظتی معیارات

الیکٹرک وہیکل کی حفاظت کے کچھ بیسک تقاضے درج ذیل ہیں۔

• پاور کے جھٹکے سے مکین کا تحفظ

• ریچارج ایبل انرجی سٹوریج سسٹم کے لیے حفاظت کی ضرورت

• الیکٹریک تنہائی

• پٹری کی سالمیت

• مینوفیکچررز اور/یا ہنگامی یو کے ب دہندگان کے لیے بہترین طرز عمل یا رہنما اصول۔

الیکٹرک وہیکل کے مریٹس

1 ECO دوستانہ - چونکہ الیکٹرک گاڑیاں دہن کے لیے ایندھن کا

استعمال نہیں کرتی ہیں، اس لیے کوئی اخراج یا گیس کا اخراج نہیں ہوتا ہے۔

2 قابل تجدید انرجی کا ذریعہ - الیکٹرک گاڑیاں قابل تجدید پاور پر

چلتی ہیں، جہاں روایتی آٹو موبائلز فوسل فیول کے دہن پر ورک کرتے ہیں جس سے دنیا کے ایندھن کے ذخائر کم ہوتے ہیں۔

3 کم نویسی اور ہمسٹاب حرکت - پاور ایندھن جیسے پٹرول اور ڈیزل سے بہت کم مہنگی ہے جس کی قیمت میں باقاعدہ اضافہ ہوتا ہے۔

4 کم مینٹیننس - چونکہ الیکٹرک کاروں میں چلنے والے اجزاء کم ہوتے ہیں، روایتی آٹو پارٹس کے مقابلے میں ٹوٹ پھوٹ کم ہو جاتی ہے۔

5 حکومتی معاونت - حکومتوں کا خیال تھا کہ دنیا نے سبز پروگرا کے حصے کے طور پر لوگوں کو الیکٹرک گاڑیاں چلانے کی ترغیب دینے کے لیے ٹیکس میں چھوٹ دی ہے۔

الیکٹرک وہیکل کے دیمریٹس

1 اعلیٰ ابتدائی قیمت - الیکٹرک گاڑیاں کانسنٹ مہنگی ہیں اور بہت سے خریداروں کا خیال ہے کہ وہ روایتی آٹوموبائل کی طرح مہنگی نہیں ہیں۔

2 چارجنگ اسٹیشن کی حدود- جن لوگوں کو طویل فاصلہ طے کرنے کی ضرورت ہوتی ہے وہ اپنے ٹرپ کے طور پر درمیان میں مناسب چارجنگ اسٹیشن تلاش کرنے کے بارے میں فکر مند ہوتے ہیں جو ہمیشہ قابل رسائی نہیں ہوتے ہیں۔

3 ری چارجنگ میں ٹائم لگتا ہے - روایتی آٹوموبائل کے برعکس جن کو اپنے گیس ٹینکوں کو بھرنے کے لیے صرف چند منٹ درکار ہوتے ہیں، الیکٹرک وہیکل کو چارج کرنے میں کئی گھنٹے لگتے ہیں۔

4 محدود اختیارات - فی الحال ظاہری انداز یا اپنی مرضی کے مطابق تغیرات کے لحاظ سے منتخب کرنے کے لیے الیکٹرک کار کے بہت سے ماڈلز نہیں ہیں۔

5 کم ڈرائیونگ رینج - روایتی آٹوموبائلز کے مقابلے الیکٹرک وہیکل کی ڈرائیونگ کی حد کم ہوتی ہے۔

پروجیکٹ کا کام (Project work)

مقاصد : اس سبق کے آخر میں آپ اس قابل ہو جائیں گے

- منتخب پروجیکٹ کے لیے پروجیکٹ رپورٹ تیار کرنے کا منصوبہ
- سرکٹ ڈیاگرام/لے آؤٹ ڈیاگرام ڈرا کریں
- حاصل کیے جانے والے میٹرل /جزوں کی تفصیلات کی فہرست بنائیں
- عمل درآمد کے منصوبے کی فہرست بنائیں
- پراجیکٹ رپورٹ کو مکمل تیار کریں اور اسے جمع کرائیں۔

پروجیکٹ کا سلیکشن اور اس پر عمل درآمد

- پراجیکٹ کی تفصیلات پر تبادلہ خیال کریں - ضرورت، مارکیٹنگ کی سہولت، لاگت میں شمولیت، میٹرل کی دستیابی اور مستقبل کی ترقی اور توسیع کی امید۔
- ورک اس پار کرنے کے لیے درکار تمام میٹرل اور اوزار جمع کریں۔
- پراجیکٹ میں شامل تمام ممبران کی طرف سے متفق ہونا ضروری ہے اور متعلقہ اتھارٹی کی منظوری لینی ہوگی۔
- ورک کو ایک مقررہ ٹائم ٹیبل کے اندر انجام دینے کے لیے ایک ایکشن اورینٹڈ پلان تیار کریں جسے تمام ممبران کی طرف سے قبول کرنا ہوگا اور متعلقہ انسٹرکٹر کی منظوری بھی۔
- منصوبے کے مطابق منصوبے کو مکمل کریں۔
- منصوبہ بندی اور عملدرآمد کے مطابق پراجیکٹ کی ٹیسٹنگ ، کیلیبریشن اور مکمل کریں۔
- پراجیکٹ کو بہترین تکمیل اور اچھی کاریگری کے ساتھ رکھیں۔

پروجیکٹ رپورٹ کی تیاری

- رپورٹ کا آغاز کسی معروف موضوع سے کنکشن تعارفی معلومات سے ہونا چاہیے اور پرسنٹس حالات میں اس کی اہمیت کو اجاگر کرنا چاہیے۔
- مارکیٹنگ اور اس کی ٹریڈ ایپلی کیشنز کے حوالے سے ایک سروے کیا جانا ہے۔
- ورک کرنے کا ایک مختصر اصول اور اس کے عمل کو رپورٹ میں واضح کیا جانا چاہیے۔
- رپورٹ مینیمائزیشن ، ریپائرس اور متواتر سروسنگ وغیرہ کو نمایاں کریں۔
- لاگت مسابقتی اور متعلقہ افراد کے لیے کسی تحفظات کے بغیر سستی ہونی چاہیے۔
- پروجیکٹ میں بڑی تبدیلیوں کے بغیر ایڈوانس ورژن میں مزید توسیع کے لیے لچک ہونی چاہیے۔

- رپورٹ کو حوالہ جاتی کتابوں اور ویب سائٹ کی تفصیلات کے ساتھ درج کیا جانا چاہیے ۔

- رپورٹ مکمل کریں اور جمع کرائیں ۔

پروجیکٹ کے ورک کی فہرست

- 1 بیٹری چارجر/ایمرجنسی لائٹ
- 2 ٹینک کی سطح کے ساتھ موٹر پمپ کا کنٹرول کا استعمال کرتے ہوئے
- 3 SCRs ڈی سی وولٹیج کنورٹر
- 4 ریلے کا استعمال کرتے ہوئے منطق کنٹرول سرکٹس
- 5 الارم/انڈیکیٹر سرکٹس سینسر کا استعمال کرتے ہوئے

نوٹ :

- 1 نمونہ پروجیکٹ کے ورک میں سے کچھ (صرف اشارے) ہر سمسٹر کے لئے دیئے گئے ہیں۔
- 2 انسٹرکٹر اپنا پراجیکٹ خود ڈیزائن کر سکتے ہیں اور اس طرح کے نئے پروجیکٹ کو ڈیزائن کرنے کے لیے مقامی صنعت سے بھی معلومات لی جا سکتی ہیں۔
- 3 پراجیکٹ کو فخر کے ساتھ خاص ٹریڈ میں زیادہ سے زیادہ مہارتوں کا احاطہ کرنا چاہیے اور اس میں کچھ مسائل حل کرنے کی مہارت بھی شامل ہونی چاہیے۔ ٹیم ورک پر زور دیا جانا چاہیے: ہم آہنگی/تعاون کی پاور کو جانتے ہوئے، ایک گروپ میں تفویض کیے جانے والے ورک (کم از کم 4 ٹرینیز کا گروپ) گروپ کو منصوبہ بندی، عمل درآمد، شراکت اور سیکھنے کے ایپلیکیشن کا مظاہرہ کرنا چاہیے۔ انہیں پروجیکٹ رپورٹ پیش کرنی ہوگی۔
- 4 اگر انسٹرکٹر کو لگتا ہے کہ مخصوص پروجیکٹ کی تکمیل کے لیے اس سے زیادہ ٹائمدرکار ہے تو وہ اس کے مطابق اجزاء / ذیلی اسمبلیاں تیار کرنے کے لیے منصوبہ بنا سکتا ہے۔ مناسب ٹائمینی پچھلے سمسٹر میں ہو سکتا ہے یا عام ٹریڈ کی عملی تکمیل کے دوران۔