ஃபிட்டர்

(Fitter)

NSQF நிலை- 4
(NSQF Level - 4)

2 ஆம் ஆண்டு
2nd Year

தொழிற் பயிற்சி செய்முறை

(TRADE PRACTICAL)

பகுதி : சிஜி & எம்

(Sector : CG& M)

(மாற்றியமைக்கப்பட்ட பாடத்திட்டம் ஜூலை 2022 -1200 Hrs)

Directorate General of Training

பயிற்சித்துறை பொது இயக்ககம்,
திறன்மிகு மேம்பாட்டு மற்றும் தொழில் முனைவோர் அமைச்சகம்,
இந்திய அரசு

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக
தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை

தபால் பெட்டி எண் 3142, சி,டி,ஐ. வளாகம், கிண்டி, சென்னை - 600 032

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பகுதி : சிஜி & எம்

Sector : CG & M

காலம் : 2 ஆண்டுகள்

Duration : 2 Years

தொழில் : ஃபிட்டர் - தொழிற் பயிற்சி செய்முறை 2 ஆம் ஆண்டு (NSQF - நிலை 4) (மாற்றியமைக்கப்பட்டது - 2022)

Trade : Fitter - Trade Practical 2nd year (NSQF - Level 4) (Revised - 2022)

உருவாக்கம் மற்றும் வெளியீடு

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம்
தபால் பெட்டி எண்: 3142,
கிண்டி, சென்னை - 600032
மின் அஞ்சல்: Chennai_nimi@nic.in
இணையதளம்: www.nimi.gov.in

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பதிப்புரிமை © 2023 தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

முதற்பதிப்பு	: செப்டம்பர் 2023	பிரதிகள் : 500
முதல் மறுபதிப்பு	: ஜூன் 2024	பிரதிகள் : 2000

ரூ.345/-

உரிமை : தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னை.

தேசிய தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம், சென்னையின் அனுமதி இல்லாமல் இந்த பிரசுரத்தின் எந்த பகுதியினையும் , மீண்டும் பிரசுரித்தல் அல்லது எந்த படிவத்திலும் நகல் செய்வது, மின்னணு மூலம் அல்லது இயந்திரமூலம், போட்டோ நகல், பதிவு செய்தல் அல்லது தகவல் சேமிப்பு மற்றும் எந்த வழிமுறையிலும் திரும்பப் பெறும் வசதியினை செய்யக்கூடாது.

முன்னுரை

இந்திய அரசாங்கத்தின் பேராவல் இலக்கான, 30 கோடி மக்களுக்கு, நால்வரில் ஒருவருக்கு வேலை உத்திரவாதத்தை ஏற்படுத்த தேசிய திறன் மேம்பாட்டு கொள்கை ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

திறன் மிகு கைவினைஞர்களை உருவாக்குவதில் தொழிற் பயிற்சி நிலையங்கள் (ITI) முக்கிய பங்கு வகுக்கிறது. இக்குறிக்கோளின் அடிப்படையில் தற்கால தொழிற்சாலைகளின் தேவைக்கேற்ப திறன் மிகு கைவினைஞர்களை உருவாக்கி பயிற்சியளிப்பதற்காக தொழிற்பயிற்சி பாடதிட்டத்தின் (ITI syllabus) மேம்படுத்த, தொழிற்கல்வி பயிற்றுனர்கள் மற்றும் கல்வியாளர்கள் பிரதிநிதிகளை உள்ளடக்கிய ஒரு ஆலோசனை குழுவானது (Mentor council) உருவாக்கப்பட்டது.

திறன் மேம்பாட்டு மற்றும் தொழில் முனைவோர் (MSD & E) அமைச்சகத்தின் பயிற்சி துறை தலைமை இயக்கத்தின் (DGT) கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும் தன்னாட்சி நிறுவனமான தொழிற் பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையமானது (NIMI) தொழிற்பயிற்சி பெறுபவர்களுக்கும் மற்றும் அதை சார்ந்த துறைகளுக்கும், மேம்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின் படி தொழிற்பயிற்சி ஊடக சிப்பங்களை (IMPS) உருவாக்கியும், உற்பத்தி செய்தும் மற்றும் விநியோகித்து வருகிறது.

தற்போது **மேம்படுத்தப்பட்ட** பாடத்தின் படி **ஃபிட்டர் தொழிற் பயிற்சி செய்முறை 2 ஆம் ஆண்டு- (NSQF நிலை - 4) (மாற்றியமைக்கப்பட்டது - 2022)** சிஜி **& எம்** பயிற்சி ஊடகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. **NSQF நிலை - 4 (மாற்றியமைக்கப்பட்டது - 2022)** பயிற்சியாளர்களுக்கு பயிற்சி ஊடகமானது தெளிவாகவும் தயாரிக்கப்பட்டு தொழிற் பயிற்சி நிலையத்தில் பயிலுபவர்களுக்கும், பயிற்றுநர்களுக்கும் மற்றும் தொழிற் முதலீட்டார்களுக்கும் வரும் காலங்களில் பயிற்சியளிப்பதற்காக வெளியிடப்பட்டுள்ளது.

இப்புத்தகம் வெளியிட உதவிய பொது இயக்குநர் (பயிற்சி) (DGT), நிர்வாக இயக்குநர் NIMI, அனைத்து துறை பிரதிநிதிகள், NIMI ஊடக தயாரிப்பு குழு உறுப்பினர்கள் ஆகியோருக்கு எனது மனமார்ந்த பாராட்டுதல்களை உரிதாக்குகிறேன்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

அதுல் குமார் திவாரி, I.A.S
செயலாளர்
திறன் மேம்பாடு மற்றும் தொழில்
முனைவோர் அமைச்சகம்
இந்திய அரசு.

செப்டம்பர் 2023
புது டில்லி 110 001.

முகவுரை

இந்திய அரசின் தொழிலாளர் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு அமைச்சகத்தின் கீழுள்ள வேலை வாய்ப்பு மற்றும் தொழிற்பயிற்சித் துறையின் பொது இயக்கத்தால் (D.G.E&T) (தற்பொழுது சுயத் தொழில் மற்றும் திறன் மேம்பாட்டு பயிற்சி துறையின் பொது இயக்குணரகம்) ஜெர்மனி கூட்டிணைப்பு குடியரசு தொழிற்நுட்ப உதவியுடன் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) சென்னையில் 1986-ல் துவக்கப்பட்டது. இந்நிலையத்தின் முக்கிய குறிக்கோள் பல வேறு தொழிற்பிரிவுகளுக்கும், கைவினைஞர் மற்றும் NSQF பயிற்சி திட்டங்களுக்கு வகுத்துரைத்த பாடத் திட்டங்களின்படி கற்பித்தலுக்கான ஊடகங்களை உருவாக்கி அவற்றை வழங்குதல் ஆகும்.

தொழில் முறைப் பயிற்சியின் முக்கிய குறிக்கோள் இந்தியாவில் உள்ள தேசிய கலந்தாய்வு தொழில் முறைபயிற்சி (NCVT), தேசிய தொழில் பழுகுநர் பயிற்சி கலந்தாய்வு ஆகியவற்றிற்க்கு ஒரு வேளையினை (job) தனி ஒருவனால் திறன் மேம்பாட்டுடன் செய்ய உதவும் வகையில் மனதில் கொண்டு கற்பித்தலுக்கான சாதனங்களை உருவாக்க வேண்டும். கற்பித்தலுக்கான சாதனங்கள் கருத்தியில்/அறிவியல் ஊடகங்களாக சிப்பங்கள் வடிவில் (IMP) உண்டாக்கப்படுகின்றன. ஒரு கருத்தியல் ஊடக சிப்பத்தில் கருத்தியல் புத்தகம், செய்முறை புத்தகம், ஆய்வு மற்றும் வகுத்தொதுக்குதல் (Assignment) புத்தகம்,பயிற்றுநர் வழிகாட்டி, கேட்சி காட்சி கருவி(சுவர் விளக்கப்படம் மற்றும் ஒளிபுகும் ஊடகம்) மற்றும் அதனை சார்ந்த சாதனங்கள் ஆகியவை அடங்கியிருக்கும்.

ஒரு கருத்தியல் புத்தகம், ஒரு பயிற்சியாளர் ஒரு வேலையை (job) செய்வதற்கு தேவையான அளவு சார்பு அறிவினை கொடுக்கிறது. தேர்வு மற்றும் வகுத்தொகுத்தல் பயிற்றுநருக்கு பயிற்சியாளரின் செயல்திறனை மதிப்பிடு செய்வதற்கும் அவர்களுக்கு வகுத்தொகுத்தலை தருவதற்கும் பயன்படுகிறது. சுவர் விளக்கப்படங்கள் மற்றும் ஒலிபுகும் ஊடகங்கள் பயிற்றுநருக்கு பாடங்களை சிறப்பாக எடுப்பதற்கு உதவி செய்வது மட்டுமல்லாமல், பயிற்சியாளர் எவ்வளவு புரிந்து கொண்டு உள்ளார்கள் என்பதை மதிப்பிடு செய்ய உதவுகிறது. பயிற்றுநர் வழிகாட்டி பயிற்றுநருக்கு அவரின் அறிவுரைகளை பட்டியல் திட்டத்திற்கு, தேவையான கச்சாப்பொருட்களை திட்டமிடுவதற்கு, நாள்தோறும் பாடங்களையும் மற்றும் செய்முறை விளக்கங்கள் நடத்துவதற்கு வழிசெய்கிறது.

பயனுள்ள குழு/ அணி வேலைக்கு கடினமான திறன் மேம்பாடு தேவைக்கு அறிவியல் ஊடகசிப்பம் செயல்படுகிறது. வகுத்துரைத்த முக்கியமான திறன்களை சேர்ப்பதற்கு தேவையான கவனம் எடுத்துக் கொண்டு உள்ளது.

ஒரு பயிற்சி நிலையத்தில் முழுமையான கருத்தியல் ஊடக சிப்பம் இருந்தால் அது பயிற்றுநர் மற்றும் மேலாண்மை ஆகிய இரண்டுக்கும் பயனுள்ள பயிற்சியினை கொடுப்பதற்கு உதவுகிறது.

தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையத்தின் பணியாளர்களின் கூட்டு முயற்சி மற்றும் ஊடக வளர்ச்சி குழுவிற்கு அரசு மற்றும் தனியார்துறை தொழிற்சாலையை சார்ந்த நபர்கள், பொது இயக்குநரகம் பயிற்சியின் (DGT) கீழ் உள்ள பல்வேறு பயிற்சி நிலையத்தின் நபர்கள், அரசு மற்றும் தனியார் தொழிற்பயிற்சி நிலையத்தின் நபர்களின் கூட்டு முயற்சியால் வெளிவந்ததுதான் இந்த கருத்தியில் ஊடக சிப்பம்.

பல்வேறு மாநில அரசுகளின் வேலைவாய்ப்பு & பயிற்சித்துறை இயக்குநர்கள், பொது மற்றும் இயக்குநரக பயிற்சி சாலைகளின் பயிற்சிதுறை, பொது இயக்குநரக பயிற்சி நிலையங்கள், தனி ஊடக வளர்ச்சியாளர்கள் மற்றும் உதவியாளர்கள், ஆகியவர்களுக்கு எனது உண்மையான நன்றியினை இச்சந்தர்ப்பத்தில் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன் மேலும் இவர்களின் சுறுசுறுப்பான துணைவு இல்லாமல் தேசிய கருத்தியல் ஊடக நிலையம் இந்த சாதனங்களை வெளிகொண்டு வந்திருக்க முடியாது

சென்னை - 32

செயலாட்சி இயக்குநர், NIMI

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஏற்பறிவிப்பு

சிஜி & எம் பிரிவு கைவினை NSQF பயிற்சிதிட்டத்தின் கீழ் தொழிற் பிரிவுக்கான **ஃபிட்டர்) 2 ஆம் ஆண்டு செய்முறை)** ஊடக சிப்பத்தை **(தொழிற் பயிற்சி செய்முறை) (NSQF** நிலை - **4) (மாற்றியமைக்கப்பட்டது - 2022)** வெளியிட உதவிய ஊடக தயாரிப்பாளர்களுக்கும், அவர்களை அனுமதித்த நிறுவனங்களுக்கும், மற்றும் அவர்களது பங்களிப்பிற்கும், ஒத்துழைப்பிற்கும், தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடகத் தயாரிப்பு நிலையம் தனது மனமார்ந்த நன்றியினைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறது. இந்தப் புத்தகம் திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தின்படி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஊடகத் தயாரிப்பு உறுப்பினர்கள் குழு

தமிழாக்கம்

திரு. S . சுரேஷ்	-	இளநிலை பயிற்சி அலுவலர், காரைக்குடி.
திரு. G . ஏழுமலை	-	பயிற்சி அலுவலர் ஓய்வு, அரசு தொழிற்பயிற்சி நிலையம் NIMI, சென்னை.

ஊடக மேம்பாட்டின் ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

திரு. நிர்மல்யா நாத்	-	துணை இயக்குநர், மண்டல மொழி பெயர்ப்பு பொறுப்பாளர், NIMI, சென்னை.
திரு. G .மைக்கிள் ஜானி	-	மேலாளர், ஒருங்கிணைப்பாளர் NIMI,சென்னை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இந்த சிப்பத்தை உருவாக்கும் செயற்பாட்டில் மிகவும் சிறப்பாகவும் ஆழ்ந்த ஈடுபாடுடனும் பணியாற்றிய கணினி தட்டச்சர், கணினி வரை கலைஞர் மிசை அச்சுப் பதிப்பாளர் ஆகியோருக்கு தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது பாராட்டுதலைப் பதிவு செய்கிறது.

இந்த பயிற்சி கருத்தியலை உருவாக்கப் பங்களிப்பு நல்கிய இதர பணியாளர்களின் முயற்சிகளுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறது.

இந்த சிப்பத்திற்கு நேரிடையாகவும், மறைமுகமாகவும் உதவிசெய்த மற்றவர்களுக்கும் தேசிய தொழிற்பயிற்சி ஊடக தயாரிப்பு நிலையம் (NIMI) தனது நன்றியினை தெரிவித்துக்கொள்கிறது.

அறிமுகம்

தொழிற் பயிற்சி 2 ஆம் ஆண்டு செய்முறை கையேடு தொழிற் கூடத்தில் உபயோகிப்பதற்காக தயாரிக்கப்பட்டது. இதில் **ஃபிட்டர் 2 ஆம் ஆண்டு** செய்து முடிக்க வேண்டிய பயிற்சிகள் வரிசையாக சேர்க்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் பயிற்சிகள் செய்வதற்கான அடங்கிய குறிப்புகள் / தகவல்கள் பெற்றிருக்கின்றன. இந்தப் பயிற்சிகள் **NSQF நிலை - 4 (மாற்றியமைக்கப்பட்டது - 2022)** வரையறுக்கப்பட்ட பாடதிட்டத்தின்படி எல்லா திறன்களும் துணை தொழிற்பிரிவு திறன் உள்பட மேற்கொள்ளபட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்கிறது **சிஜி & எம் செக்டர் 2 ஆம் ஆண்டு** பாட திட்டத்தின் எட்டு தகவலகுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

<u>தகவலகு எண்</u>	<u>தகவலகு தலைப்பு</u>
தகவலகு 1	**அசெம்பிளி - 1**
தகவலகு 2	**கேஜ்கள்**
தகவலகு 3	**குழாய்கள் மற்றும் குழாய் இணைப்புகள்**
தகவலகு 4	**ட்ரில் ஜிக்**
தகவலகு 5	**பழுது நீக்கும் தொழில் நுட்பம்**
தகவலகு 6	**ஹைட்ராலிக்ஸ் மற்றும் நுமேடிக்ஸ்**
தகவலகு 7	**முன்தடுப்பு பராமரிப்பு**
தகவலகு 8	**நிறுவுதல் மற்றும் பரிசோதித்தல்**

பாடத்திட்டம் மற்றும் அதிலுள்ள விடயங்களை ஆழ்ந்து பார்க்கும்போது தகவலகு ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையதாக உள்ளது கட்டுமானம் பிரிவில் இயந்திரங்கள் மற்றும் தளவாடங்கள் உள்ளதால் வேலை செய்யும் இடத்தின் அளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே பல்வேறு தகவலகிலுள்ள பயிற்சிகளை ஒன்றிணைத்து அதன்படி பயிற்சி மற்றும் கற்றுக்கொள்ளுதலை வரிசைபடுத்த வேண்டும். பல்வேறு தகவலகுகளுக்கு வழங்கப்பட்ட அறிவுரைகள் பயிற்றுநர் வழிகாட்டி புத்தகத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு வாரத்திற்கு 25 மணிநேரம் தொழிற் பயிற்சி செய்முறை அளிக்க வேண்டும். ஒரு வாரத்திற்கு 5 வேலை நாட்கள் என்று வைத்துக்கொண்டால் ஒரு மாதத்திற்கு 100 மணிநேரம் தொழிற்பயிற்சி செய்முறை அளிக்க வேண்டும்.

தொழிற்பயிற்சி செய்முறையின் உள்ளடக்கம்

2 ஆம் ஆண்டு செய்து முடிக்கப்பட வேண்டிய பயிற்சிகளின் நோக்கமும், பயிற்சியின் முடிவில் பயிற்சியாளர்கள் திறன் பெற வேண்டியவைகளும் வரிசை படி கீழே குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

நோக்கங்கள்:

ஒவ்வொரு பயிற்சியின் துவக்கத்திலும் பெறப்பட வேண்டிய திறன் குறித்து வரிசைபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

தேவையானவைகள்

ஒவ்வொரு பயிற்சியின் முதல் பக்கத்தில் தேவைப்படும் கருவிகள்/அளக்கும் கருவிகள், இயந்திரங்கள்/ தளவாடங்கள், பொருட்கள் ஆகியவை தரப்பட்டுள்ளது.

பயிற்சி வரைபடம் மற்றும் செய்முறை

பணிமனையில் பெறவேண்டிய திறன்பயிற்சி, கருத்தியல் செய்திகளுடன் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. பயிற்சி திட்டத்தில் குறைந்த பட்ச Projects சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. இது பயிற்சியாளர்களுக்கு இடையே குழுவாக பணியாற்றும் திறனை மேம்படுத்துகிறது. பயிற்சியாளர்களுக்கு உதவுதற்காக படங்கள் கம்பியமைப்பு, மின்சுற்றுவரைபடம் ஆகியவை எங்கு தேவைப்படுகிறதோ அங்கு சேர்க்கப்பட்டுள்ளது வரை படங்களில் தரப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் BIS அளவுகளின்படி வரையப்பட்டவைகள் ஆகும்.

செய்முறையை எவ்வாறு முடிவுக்கு கொண்டுவருவது என்பதும் தரப்பட்டுள்ளது. பயிற்சியாளர் மற்றும் பயிற்றுநரிடையே ஒருங்கிணைப்பு ஏற்பட இடைநிலை தேர்வு வினாக்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

திறன் தகவல்

திறன் தகவல் தனியாக தரப்பட்டுள்ளது. திறன் உண்டாக்கும் பகுதிகள் பயிற்சியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த தொழிற்பயிற்சி செய்முறை புத்தகம் Written Instructional Material-ன் ஒருபகுதியாகும். இதில் (WIM) தொழிற்பிரிவு கருத்தியல் மற்றும் சோதனைத்தாள் ஆகியவைகொண்டதாகும். சோதனைத்தாள் தேர்வுக்கான விடைகள் response தாளில் மட்டுமே எழுத வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருளடக்கம்

பயிற்சி எண்	பயிற்சியின் தலைப்பு	பக்க எண்
	பகுதி 1 : அசெம்பிளி (Assembly - 1)	
2.1.115	H - ஃபிட்டிங்கை உருவாக்குதல் (Make H-Fitting)	1
2.1.116	சக்தியால் இயங்கும் கருவிகள்: ஃபாஸ்ஸனிங் செய்வதற்காக சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளின் இயக்கும் முறையைப் பயிற்சி செய்தல் (Power tools: Practice operation of power tool for fastening)	3
2.1.117	குறிப்பிட்ட முறுக்கு விசையுடன் போஸ்ட்/ஸ்குரூவினை இறுக்குதல் (Tightening of bolt/screw with specified torque)	5
2.1.118	பயன்படுத்த எளிதாக இருக்குமாறு ஸ்குரூ/போல்ட்-ஐஇறுக்குவதற்கு அல்லது தளர்த்துவதற்கு சரியான கருவியைத் தேர்வு செய்தல் (Selection of right tool as for tightening or loosening of screw/bolt as per accessibility)	6
2.1.119	Keys, dowel pin மற்றும் ஸ்குரூ உபயோகித்து ஸ்லைடிங் அசெம்பிளி, சமதளத்தில் ± 0.02 மி.மீதுல்லியம்,மற்றும்ஸ்லைடிங் பொருத்தம் உடைய பணிப்பொருளைப்பரிசோதித்தல்(Assembly sliding for using keys, dowel pin and screw, ± 0.02 mm accuracy on plain surface and testing of sliding fitting job)	8
2.1.120	**± 0.02 மி.மீ மற்றும் 10 minutes துல்லியத்திற்குள் கோண இணைப்பில் (angular fitting-ல்) கோணமாகப் பொருந்தும் பரப்பை ஃபைல் செய்து பொருத்துதல் (file & fit) (File & fit angular mating surface within an accuracy of ± 0.02 mm & 10 minutes angular fitting)**	**11**
2.1.121	**துளையிடும் இயந்திரத்தின் (ட்ரில்லிங் மெஷின்) swivel table உபயோகத்தால் ஒரு கோணமாக (at an angle) திறப்பு மற்றும் மூடு (through & blind holes) துளையிடுதல் (drill பண்ணுதல்) (Drill through and blind holes at an angle using swivel table of drilling machine)**	**13**
2.1.122	பணிப்பொருளில் துல்லியமாகத் துளையிட்டு, ரீமிஸ் (reaming) செய்து, மற்றும் மரையிட்டு (tapping செய்து) பரிசோதித்தல் (Precision drilling, reaming and tapping and test - job)	15
2.1.123	**புறாவால் ஃபிட்டிங் (dovetailed fitting) மற்றும் ரேடியஸ் ஆரம்) ஃபிட்டங் உருவாக்குதல் (Make dovetailed fitting and radius fitting)**	**18**
2.1.124	ஃபைல் மற்றும் பொருந்தச் செய்து, ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்து - டன் நேரான, கோணப்பரப்புகளுடன் combined fit இருக்கும் - படிச் செய்வது,(File and fit, combined fit with straight, angular surface with ± 0.02 mm accuracy)	21
2.1.125	பொருந்தச் செய்வதற்காக துல்லியம் மற்றும் சரியான இடம்படுத்த -லுக்காக சிறிய விட்டம் (diameter) உடைய துளைகளைத் துளையி -டுதல் மற்றும் துருவுதல் ரீமிங் செய்தல்) (Drilling and reaming small dia. holes to accuracy & correct location for fitting)	23
2.1.126	'V' பிளாக் மற்றும் 'U' கிளாம்ப் உபயோகித்து, துளையிடுதலைச் செய்தல் (Perform drilling using 'V' Block and a clamp)	25

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	பயிற்சியின் தலைப்பு	பக்க எண்
2.1.127	Male மற்றும் Female fitting பாகங்களை உருவாக்குதல், துளையிட்டு ரீம் செய்தல் (Make male and female fitting parts,drill and ream holes)	27
2.1.128	நழுவும் டயமண்ட் ஃபிட்டிங்கை உருவாக்குதல் (Make sliding diamond fitting)	29
2.1.129	லேப்பிங் தகடு உபயோகித்து தட்டையான பரப்புகளைத் தேய்த்தல் (lap பண்ணுதல்) (Lap flat surfaces using lapping plate)	31
2.1.130	**ஸ்டெப்டு கீ ஃபிட்டிங்கைத் தயார் செய்து, பணிப்பொருளைப் பரிசோதித்தல்(Prepare stepped keyed fitting and test job)**	**34**
2.1.131	துளைகளைத் தேய்த்தல் லேப்பிங் செய்தல்) மற்றும் உருளையான பரப்புகளை lapping செய்தல் (Lapping holes and cylindrical surfaces)	36
2.1.132	புறாவால் (dovetail) மற்றும் dowel pin அசெம்பிளி (Dovetail and dowel pin assembly)	39
2.1.133	**உருளை வடிவப் பெருந்துளையை scrape செய்தல்(Scrape cylindrical bore)**	**43**
2.1.134	உருளை வடிவத் துளையை ஸ்க்ரேப் செய்து ஒரு fit உருவாக்குதல் (Scrapping cylindrical bore and to make a fit)	46
2.1.135	உருளையான சரிவுத்துளையைக் scrapping செய்தல் மற்றும் sinebar கொண்டு சரிவுக் கோணத்தைச் சோதித்தல் (Scrapping cylindrical taper bore and check taper angle with sine bar)	49
2.1.136	ஒரு cotter jib அசெம்பிளியை உருவாக்குதல் (Make a cotter jib assembly)	55
2.1.137	ஹாண்ட் ரீம் செய்து சரிவான pin- ஐ fit செய்தல் (Hand reams and fit taper pin)	57
2.1.138	**சரியான இடத்தில் துளைகளைத் துளையிடுதல், ரீமிங் செய்தல் (reaming) dowel pin, stud மற்றும் bolts-ஐ fitting செய்தல்(Drilling and reaming holes in correct location, fitting dowel pins, stud, and bolts)**	**61**
	பகுதி 2 : கேஜ்கள் (Gauges)	
2.2.139	**10 ± 0.02 மி.மீ விட்டத்தைச் சோதிப்பதற்காக ஒரு snap gauge-ஐ உருவாக்குதல் (Making a snap gauge for checking a dia. of 10 ± 0.02mm)**	**65**
2.2.140	வெளிப்புற, கோணமாகப் பொருந்தும் பரப்பை Scrape பண்ணுதல் மற்றும் Sine Bar கொண்டு கோணத்தை (angle) சோதித்தல் (Scrape external angular mating surface and check angle with sine bar)	67
2.2.141	உட்புறப் பரப்பின் (internal surface) மீது Scrape செய்து சோதித்தல் (Scrape on internal surface and check)	70
2.2.142	டவல் பின் மற்றும் கேப் ஸ்குரூ பொருத்தப்பட்ட டவ் டெயில் அசெம்பிளியில் பயிற்சி செய்தல் (Practice in dovetail fitting assembly and dowel pins and cap screws assembly)	73

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	பயிற்சியின் தலைப்பு	பக்க எண்
2.2.143	தொழிற்சாலைகளை பார்வையிடுதல் (industrial visit)	80
2.2.144	Gap gauges-ஐ தயாரித்தல் (Preparation of gap gauges)	81
2.2.145	கேஜ்களை லேப்பிங் செய்தல் கையினால் செய்யப்படும் லேப்பிங் மட்டும் (Perform lapping of gauges(Hand lapping only)	84
2.2.146	ட்ரில் கேஜ் தயாரித்தல் (Preparation of Drill Gauges)	86
2.2.147	**Straight மற்றும் கோணமான பரப்புகளை உட்புறமாக ஃபைல் செய்தல் மற்றும் பொருத்துதல். (Fit பண்ணுதல்) (File and fit straight and angular surfaces internally)**	**90**
2.2.148	வெவ்வேறு இரும்புச்சத்துள்ள உலோகங்களை (Ferrous metals-ஐ), ஸ்பார்க் பரிசோதனை (Spark test) மூலம் அடையாளம் காணுதல் (Identify different ferrous metals by spark test)	93
	பகுதி 3 : குழாய்கள் மற்றும் குழாய் இணைப்புகள் (Pipes and pipe fittings)	
2.3.149	**குழாய்களை Flaring செய்தல் மற்றும் குழாய் இணைப்புகள் (Flaring of pipes and pipe joints)**	**96**
2.3.150	குழாய் நீளத்திற்கு, வெட்டுதல் மற்றும் மரையிடுதல் (Cutting and threading of pipe length)	104
2.3.151	**குழாய் வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் நிலவரங்களை கடைப் - பிடித்து வரைபடத்தின்படி குழாய்களைப் பொருத்துதல் (Fitting of pipes as per sketch observing conditions used for pipe work)**	**107**
2.3.152	குழாய்களை வளைத்தல் (Bending of pipes) - Cold and hot)அறை வெப்ப நிலை மற்றும் வெப்பப்படுத்தி வளைத்தல்)(Bending of pipes-cold and hot)	111
2.3.153	குளோப் வால்வுகள், Sluice வால்வுகள், Stop cocks, seat வால்வு மற்றும் non-return valve - இவற்றை கழற்றுதல் மற்றும் அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Dismantling & assembling - globe valves, sluice valves, stop cocks, seat valves and non-return valve)	119
2.3.154	**குழாய்கள் வால்வுகளைப் பொருத்தி & அசெம்பிள் செய்து வால்வுகளின் செயல் பாடு மற்றும் கசிவு ஏதேனும் உள்ளதா என்பதற்காகப் பரிசோதனை செய்தல் (Fit & assemble pipes, valves and test for leakage & functionality of valves)**	**129**
2.3.155	பார்வையால் கண்டறிய ஏதுவான குறைபாடுகளுக்காக உதாரணமாக பள்ளங்கள்/குழிகள் Surface finish பரப்பு முடிப்பு) முதலியவற்றைப் பார்வை ஆய்வு செய்தல். (Visual inspection for visual defects e.g. dents, surface finish)	136
2.3.156	அளத்தல், சோதித்தல் மற்றும் control chart-ல் பதிவு செய்தல். (Measuring, checking and recording in control chart)	139
	பகுதி 4 : ட்ரில் ஜிக் (Drill Jig)	
2.4.157	**ஒரு எளிய ட்ரில்லிங் ஜிக்-ஐ உருவாக்குதல் (Make a simple Drilling Jig)**	**142**

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	பயிற்சியின் தலைப்பு	பக்க எண்
2.4.158	துளையிடுவதற்கு எளிய ஜிக்ஸ் மற்றும் ஃபிக்ஸர்களைப் பயன்படுத்துதல் (Use simple jigs and fixtures for drilling)	146
	பகுதி 5 : பழுது நீக்கும் தொழில் நுட்பம் (Repairing Technique)	
2.5.159	**கோண வெளிகோடுகளுக்கான மார்க்கிங். ஃபைலிங் செய்தல் மற்றும் இடைவெளிகளில் Insart - களைப் பொருத்துதல் (Marking out for angular outlines, filing and fitting the inserts into gaps)**	**147**
2.5.160	**அலுமினியம் / பித்தளை / தாமிரம் / ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் / போன்ற இறுதி (finish) செய்யப்பட்ட பொருட்களில் முழுமையாக்கப்பட்ட பொருள்களின் பரப்புக்குச் சேதாரமில்லாமல் அளவுக்கு வெட்டுதல், துளையிடுதல், அகமரை வெட்டுதல் போன்றவற்றிகான பயிற்சிகள் (Exercises on finished material, such as aluminium/ brass/ copper/ stainless steel, marking out, cutting to size, drilling, tapping etc. without damage to surface of finished articles)**	149
2.5.161	**ஒரு அட்ஜஸ்டபிள் செய்யும் ஸ்பேன்னர் -யை உருவாக்குதல் (Making an adjustable spanner)**	**151**
2.5.162	**புல்லிகளை கழற்றுதல் மற்றும் மாட்டுதல் (Dismantling and mounting of pulleys)**	**156**
2.5.163	சேதமடைந்த கீ-களுக்குப் பதிலாக புதிய கீ (Key) தயாரித்து மாற்றுதல் (Making and replacing damaged keys)	159
2.5.164	**பழுதடைந்த பற்சக்கரங்களைக் கழற்றுதல், பழுது நீக்குதல் (Dismounting,repairing damaged gears)**	**161**
2.5.165	பெல்ட்களை பழுது நீக்கம் செய்தல் மற்றும் புதிதாக மாற்றுதல் மற்றும் அதன் வேலை செய்யும் நிலையை சோதித்தல் (Repair & replace - ment of belts and check for workability)	166
2.5.166	இன்வல்யூட் புரோஃபைலைச் சோதிக்க டெம்ப்ளேட் / கேஜ் உருவாக்குதல் (Making of template / gauge to check involute profile)	169
2.5.167	ஸ்டட் மூலம் உடைந்த கியர் டீத்தை பழுது நீக்கம் செய்தல் மற்றும் டவ்டெயில் முறையில் உடைந்த கியர் டீத்தை பழுது நீக்கம் செய்தல் (Repair of broken gear tooth by stud and repair broken gear teeth by dovetail)	171
2.5.168	அறுங்கோண slide fitting-ஐ உருவாக்குதல் (Make hexagonal slide fitting)	175
2.5.169	தகவல்கள் பதிவு செய்வதன் வெவ்வேறு முறைகளால்தொழிற்சாலைத் தேவைகளின் படி ஆவணப்படுத்தலின் வெவ்வேறு வகைகளை தயார் செய்தல் (Prepare different types of documentation as per industrial need by different methods of recording information)	177
2.5.170	**வடிவியல் வடிவத்தை பொருத்துதல் (Geometrical shaped fittings)**	**191**
	பகுதி 6 : ஹைட்ராலிக்ஸ் மற்றும் நுமேடிக்ஸ் (Hydraulics and Pneumatics)	
2.6.171	நுமேடிக் காம்போணெண்டுகளை அடையாளம் காணதல் (Identify pneumatic components)	196
2.6.172	ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் லூப்ரிகேட்டர் அலகை கழற்றுதல், புதிதாக மாற்றுதல் மற்றும் அசெம்பிள் பண்ணுதல். (Dismantle, replace and assem ble FRL unit)	198

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	பயிற்சியின் தலைப்பு	பக்க எண்
2.6.173	காற்றினால் இயங்கும் அமைப்புகளில் பாதுகாப்பு செய்முறைகள் பற்றிய அறிவை மற்றும் சுய பாதுகாப்பு உபகரணத்தை விளக்குதல் (Demonstrate knowledge of safety procedures in pneumatic systems and personal protective equipment (PPE)	200
2.6.174	ஒரு pneumatic cylinder-ன் பாகங்களை அடையாளம் காணுதல் (Identify the parts of a pneumatic cylinder)	201
2.6.175	நுமேட்டிக் சிலிண்டரைக் கழற்றுதல் மற்றும் மாட்டுதல் (Dismantle and assemble a pneumatic cyclinder)	203
2.6.176	ஒரு சிறு துளை ஒற்றை செயல்பாடு காற்றால் இயங்கும் சிலிண்டரின் திசை மற்றும் வேகக் கட்டுப்பாடு ஆகியவற்றுக்கான ஒரு circuit-யை வடிவமைத்தல் (Construct a circuit for the direction & speed control of a small bore single acting (s/a) pneumatic cylinder)	207
2.6.177	Momentry input signals உடன் ஒரு d/a pneumatic சிலிண்டரின் கட்டுப் பாட்டுக்கான ஒரு control circuit-ஐ வடிவமைத்தல் (Construct a control circuit for the control of a d/a pneumatic cylinder with momentry input signals)	210
2.6.178	ஒரு single & double solenoid வால்வு உடன் ஒரு d/a pneumatic சிலிண்டரின் direct & indirect control-க்கான ஒரு circuit-யை வடிவமைத்தல்(Construct a circuit for the direct & indirect control of a d/a pneumatic cylinder with a single & double solenoid valve)	212
2.6.179	Solenoid Valves-யை கழற்றுதல் மற்றும் கோர்த்திணைத்தல் (Dismantling and assembling of solenoid valves)	215
2.6.180	Hydraulic அமைப்புகளில் பாதுகாப்பு செயல் முறைகள் பற்றிய அறிவை/ வீடயோ வின் மூலம் (Demonstrate செய்து காட்டுதல் (Demonstrate knowledge of safety procedures in hydraulic systems (demo by vide)	217
2.6.181	ஹைட்ராலிக்ஸ் சம்பந்தப்பட்ட காம்போனென்டுகளை அடையாளம் காணுதல் - (Identify hydraulic components)	218
2.6.182	திரவ மட்டங்களை ஆய்வு செய்தல், தொட்டிகளை service செய்தல். வடிகட்டிகளை சுத்தம் செய்தல்/replace பண்ணுதல் (Inspect fluid levels, service reservoirs, clean/ replace filters)	219
2.6.183	முறுக்கல், kinks மற்றும் minimum bend radius-க்காக (குறைந்தபட்ச வளைவு ஆரத்திற்கான) hose-யை ஆய்வு பண்ணுதல், hose / tube fittings -ஐ ஆய்வு செய்தல் (Inspect hose for twist, kinks and minimum bend radius. Inspect hose/ tube fittings)	224
2.6.184	Hydraulic சிலிண்டர்கள், மோட்டார்கள் ஆகியவற்றின் உட்புறப் பாகங்களை அடையாளங்காணல் (Identify internal parts of hydraulic cylinders, pumps/ motors)	225
2.6.185	ஒரு 3/2 way valve (weight loaded d/a சிலிண்டரை ஒரு s/a சிலிண்டராகப் பயன்படுத்தலாம்) 4/2 மற்றும் 4/3 way valves உபயோகித்து ஒரு s/a hydraulic சிலிண்டரின் கட்டுப்பாட்டிற்கான ஒரு circuit-ஐ வடிவமைத்தல் (Construct a circuit for the control of a s/a hydraulic cylinder using a 3/2 way valve (Weight loaded d/a cylinder may be used as a s/a cylinder), 4/2 and 4/3 way valves)	227

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பயிற்சி எண்	பயிற்சி தலைப்பு	பக்க எண்
2.6.186	Pneumatic மற்றும் hydraulic system-ன் பராமரிப்பு, பிரச்சனைகளைக் கண்டறிதல் மற்றும் பாதுகாப்பு சம்பந்தப்பட்டவைகள்.)இந்தcomponent -ன் செய்முறை பயிற்சி ஆனது video மூலம் செய்து காட்டப்படலாம்) (Maintenance, trouble shooting and safety aspects of pneumatic and hydraulic systems (The practical for this component may be demonstrated by video)	230
	பகுதி 7 : முன்தடுப்பு பராமரிப்பு (Preventive Maintenance)	
2.7.187	**லேத் கேரேஜின் hand slide & cross slide-யை கழற்றி முழுப் பழுது நீக்கி அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Dismantle, overhauling & assemble cross slide & hand slide of lathe carriage)**	**233**
2.7.188	**இயந்திரங்களின் எளிய பழுது நீக்கம்: Packing gaskets-ன் தயாரிப்பு (Simple repair of machinery: Making of packing gaskets)**	**235**
2.7.189	வாஷர்கள், கேஸ்கெட், க்ளட்ச், keys, jibs, cotter, circlip முதலான வற்றை சோதித்து தேவைப்பட்டால் பழுது நீக்கம் செய்தல்/புதிதாக மாற்றுதல்)Check washers, gasket, clutch, keys, jibs, cotter, Circlip etc and replace /repair if needed)	237
2.7.190	**பழுது நீக்கும் பணிக்காக hollow punches, extractor, drifts, பல்வேறு வகை சுத்தியல்கள் மற்றும் ஸ்பேனர்களைப் பயன்படுத்துதல் (Use hollow punches,extractor, drifts, various types of hammer and spanners etc for repair work)**	**244**
2.7.191	பேரிங்கின் வெவ்வேறு வகைகளைக் கழற்றுதல், கோத்திணைத்தல் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாட்டிற்காகச் சோதித்தல் (Dismantling, assembling of different types of bearing and check for functionality)	246
2.7.192	வழக்கமான இயந்திரப் பரிசோதனையைச் செய்து, தேவைக்கேற்ற படி நிரப்புதல் செய்தல்.) பயன்படுத்தப்பட்டுவிட்ட ஒன்றுக்குப் பதிலாக அதன் இடத்தை மீண்டும் நிரப்புதல் / மறு நிரப்பீடு செய்தல்) (Perform routine check of machine and do replenish as per requirement)	251
	பகுதி 8 : நிறுவுதல் மற்றும் பரிசோதித்தல் (Erection and Testing)	
2.8.193	இயைவாக இருத்தல், அளவு மட்டம் போன்றவற்றிற்காக இயந்திரங் களை ஆய்வு செய்தல் (Inspection of machine tools such as alignment, levelling)	253
2.8.194	Geometrical parameters போன்றவை இயந்திரடூல்களின் துல்லியத்தை பரிசோதித்தல் (Accuracy testing of machine tools such as geometrical parameters)	256
2.8.195	வெவ்வேறு முடிச்சுகளை உருவாக்குதல், பயிற்சி செய்தல், தொங்கு பாரங்களை சரி செய்தல்,பாகங்களை சரியாக மற்றும் பாதுகாப்பாக அகற்றுதல் (Practicing, making various knots, correct loading of slings, correct and safe removal of parts)	261
2.8.196	எளிய இயந்திரங்களை நிறுவுதல் (Erect simple machines)	266

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

LEARNING / ASSESSABLE OUTCOME

On completion of this book you shall be able to

Sl.No.	Learning Outcome	Exercise No.
1	Make & assemble components of different mating surfaces as per required tolerance by different surface finishing operations using different fastening components, tools and check functionality. [Different Mating Surfaces – Dovetail fitting, Radius fitting, Combined fitting; Different surface finishing operations – Scraping, Lapping and Honing; Different fastening components – Dowel pins, screws, bolts, keys and cotters; Different fastening tools-hand operated & power tools, Required tolerance - ±0.02mm, angular tolerance ± 10 min.] **(Mapped NOS: CSC/N0304)**	2.1.115 - 2.1.138
2	Make different gauges by using standard tools & equipment and checks for specified accuracy. [Different Gauges – Snap gauge, Gap gauge; Specified Accuracy - ±0.02mm] **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	2.2.139 - 2.2.148
3	Apply a range of skills to execute pipe joints, dismantle and assemble valves & fittings with pipes and test for leakages.[Range of skills – Cutting, Threading, Flaring, Bending and Joining] **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	2.3.149 - 2.3.156
4	Make drill jig & produce components on drill machine by using jigs and check for correctness. **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	2.4.157 - 2.4.158
5	Plan, dismantle, repair and assemble different damaged mechanical components used for power transmission & check functionality. [Different Damage Mechanical Components – Pulley, Gear, Keys, Jibs and Shafts.] **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	2.5.159 - 2.5.170
6	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	2.6.171 - 2.6.176
7	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.	2.6.177 - 2.6.179
8	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	2.6.180 - 2.6.184
9	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.	2.6.185 - 2.6.186
10	Plan & perform basic day to day preventive maintenance, repairing and check functionality. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe] **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	2.7.187 - 2.7.192
11	Plan, erect simple machine and test machine tool accuracy. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe]	2.7.193 - 2.8.196

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

SYLLABUS FOR FITTER

Duration	Reference Learning Outcome	Professional Skills (Trade Practical) With Indicative Hours	Professional Knowledge (Trade Theory)
Professional Skill 255Hrs; Professional Knowledge 70Hrs	Make & assemble components of different mating surfaces as per required tolerance by different surface finishing operations using different fastening components, tools and check functionality. [Different Mating Surfaces – Dovetail fitting, Radius fitting, Combined fitting; Different surface finishing operations – Scraping, Lapping and Honing; Different fastening components – Dowel pins, screws, bolts, keys and cotters; Different fastening tools-hand operated & power tools, Required tolerance - ±0.02mm, angular tolerance ± 10 min.] **(Mapped NOS: CSC/N0304)**	115. Make 'H' fitting. (13 hrs.) 116. Power tools: Practice operation of power tool for fastening. (5 hrs.) 117. Tightening of bolt/ screw with specified torque. (2 hrs.) 118. Selection of right tool as for Tightening or loosening of screw/bolt as per accessibility. (1 hr.)	Screws: material, designation, specifications, Property classes (e.g. 9.8 on screw head), Tools for tightening/ loosening of screw or bolts, Torque wrench, screw joint calculation uses. Power tools: its constructional features, uses & maintenance. (06 hrs.)
		119. Assembly sliding for using keys, dowel pin and screw, ± 0.02 mm accuracy on plain surface and testing of sliding fitting job. (13 hrs.) 120. File & fit angular mating surface within an accuracy of ± 0.02 mm & 10 minutes angular fitting. (12 hrs.)	Locking device: Nuts- types (lock nut castle nut, slotted nuts, swam nut, grooved nut) Description and use. Various types of keys, allowable clearances & tapers, types, uses of key pullers. (06 hrs.)
		121. Drill through and blind holes at an angle using swivel table of drilling machine. (09 hrs.) 122. Precision drilling, reaming and tapping and Test- Job. (12 hrs.)	Special files: types (pillar, Dread naught, Barrow, warding) description & their uses. (07 hrs.)
		123.Make Dovetailed fitting and radius fitting. (18hrs.)	Templates and Radius/fillet gauge, feeler gauge, hole gauge, and their uses, care and maintenance. (05 hrs.)
		124. File and fit, combined fit with straight, angular surface with ± 0.02 mm accuracy and check adherence to specification and quality standards using equipment like Vernier-calipers, micrometresetc.(18 hrs.)	Slip gauge: Necessity of using, classification & accuracy, set of blocks (English and Metric). Details of slip gauge. Metric sets 46: 103: 112. Wringing and building up of slip gauge and care and maintenance. (06 hrs.)
		125. Drilling and reaming, small dia. holes to accuracy & correct location for fitting. (4 hrs.) 126. Perform drilling using 'V' block and a clamp. (1 hrs.) 127. Make male and female fitting parts, drill and ream holes not less than 12.7 mm. (18 hrs.)	Application of slip gauges for measuring, Sine Bar-Principle, application & specification. Procedure to check adherence to specification and quality standards. (05 hrs.)
		128. Make Sliding Diamond fitting. (22 hrs.) 129. Lap flat surfaces using lapping plate. (5 hrs.)27. Filing flat, square, and parallel to an accuracy of 0.5mm. (07 hrs.)	Lapping: Application of lapping, material for lapping tools, lapping abrasives, charging of lapping tool. Surface finish importance, equipment for testing-terms relation to surface finish. Equipment for

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

			tasting surfaces quality – dimensional tolerances of surface finish. (06 hrs.)
		130. Prepare Stepped keyed fitting and test job. (16 hrs.) 131. Lapping holes and cylindrical surfaces. (5 hrs.)	Honing: Application of honing, material for honing, tools shapes, grades, honing abrasives. Frosting- its aim and the methods of performance. (05 hrs.)
		132. Dovetail and Dowel pin assembly. (16 hrs.) 133. Scrape cylindrical bore. (5 hrs.)	Metallurgical and metal working processes such as Heat treatment, various heat treatment methods - normalizing, annealing, hardening and tempering, purpose of each method, tempering colour chart. (06 hrs.)
		134. Scrapping cylindrical bore and to make a fit-(12 hrs.) 135. Scrapping cylindrical taper bore and check taper angle with sine bar. (08 hrs.)	Annealing and normalizing, Case hardening and carburising and its methods, process of carburising (solid, liquid and gas). (07 hrs.)
		136. Make a cotter jib assembly. (20 hrs.)	Tapers on keys and cotters permissible by various standards. (06 hrs.)
		137. Hand reams and fit taper pin. (12 hrs.) 138. Drilling and reaming holes in correct location, fitting dowel pins, stud, and bolts. (08 hrs.)	The various coatings used to protect metals, protection coat by heat and electrical deposit treatments. Treatments to provide a pleasing finish such as chromium silver plating, nickel plating and galvanizing. (05hrs.)
Professional Skill 113Hrs; Professional Knowledge 30Hrs	Make different gauges by using standard tools & equipment and checks for specified accuracy. [Different Gauges – Snap gauge, Gap gauge; Specified Accuracy - ±0.02mm] **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	139. Making a snap gauge for checking a dia. of 10 ±	Gauges and types of gauge commonly used in gauging finished product-Method of selective assembly 'Go' system of gauges, hole plug basis of standardization. (06 hrs.)
		140. Scrape external angular mating surface and check angle with sine bar. (15 hrs.) 141. Scrape on internal surface and check. (10 hrs.)	Bearing-Introduction, classification (Journal and Thrust), Description of each, ball bearing: Single row, double row, description of each, and advantages of double row. (06 hrs.)
		142. Practice in dovetail fitting assembly and dowel pins and cap screws assembly. (16 hrs.) 143. Industrial visit. (5 hrs.)	Roller and needle bearings: Types of roller bearing. Description & use of each. Method of fitting ball and roller bearings (06 hrs.)
		144. Preparation of gap gauges. (12 hrs.) 145. Perform lapping of gauges (hand lapping only) (10 hrs.)	Bearing metals – types, composition and uses. Synthetic materials for bearing: The plastic laminate materials, their

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

			properties and uses in bearings such as phenolic, Teflon polyamide (nylon). (06hrs.)
		146. Preparation of drill gauges. (10 hrs.) 147. File and fit straight and angular surfaces internally. (13 hrs.) 148. Identify different ferrous metals by spark test (2 hrs.)	The importance of keeping the work free from rust and corrosion. (06 hrs.)
Professional Skill 62 Hrs.; Professional Knowledge 18Hrs	Apply a range of skills to execute pipe joints, dismantle and assemble valves & fittings with pipes and test for leakages.[Range of skills – Cutting, Threading, Flaring, Bending and Joining] **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	149. Flaring of pipes and pipe joints. (02 hrs.) 150. Cutting & Threading of pipe length. (3 hrs.) 151. Fitting of pipes as per sketch observing conditions used for pipe work. (10 hrs.) 152. Bending of pipes- cold and hot. (06 hrs.)	Pipes and pipe fitting- commonly used pipes. Pipe schedule and standard sizes. Pipe bending methods. Use of bending fixture, pipe threads-Std. Pipe threads Die and Tap, pipe vices. (06 hrs.)
		153. Dismantling & assembling – globe valves, sluice valves, stop cocks, seat valves and non-return valve. (20 hrs.)	Use of tools such as pipe cutters, pipe wrenches, pipe dies, and tap, pipe bending machine etc. (06 hrs.)
		154. Fit & assemble pipes, valves and test for leakage & functionality of valves. (18 hrs.) 155. Visual inspection for visual defects e.g. dents, surface finish. (1 hr.) 156. Measuring, checking and recording in control chart. (2 hrs.)	Standard pipefitting- Methods of fitting or replacing the above fitting, repairs and erection on rainwater drainage pipes and household taps and pipe work. Inspection & Quality control -Basic SPC -Visual Inspection. (06 hrs.)
Professional Skill 24 Hrs.; Professional Knowledge 06 Hrs.	Make drill jig & produce components on drill machine by using jigs and check for correctness. **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	157. Make a simple drilling jig. (20 hrs.) 158. Use simple jigs and fixtures for drilling. (04 hrs.)	Drilling jig-constructional features, types and uses. Fixtures- Constructional features, types and uses. (06 hrs.)
Professional Skill 152Hrs. Professional Knowledge 43 Hrs.	Plan, dismantle, repair and assemble different damaged mechanical components used for power transmission & check functionality. [Different Damage Mechanical Components – Pulley, Gear, Keys, Jibs and Shafts.] **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	159. Marking out for angular outlines, filing and fitting the inserts into gaps. (06 hrs.) 160. Exercises on finished material such as aluminium/ brass/ copper / stainless steel, marking out, cutting to size, drilling, tapping etc. without damage to surface of finished articles. (09 hrs.)	Aluminum and its alloys. Uses, advantages and disadvantages, weight and strength as compared with steel. Non-ferrous metals such as brass, phosphor bronze, gunmetal, copper, aluminum etc. Their composition and purposes, where and why used, advantages for specific purposes, surface wearing properties of bronze and brass. (04 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		161. Making an adjustable spanner: - Marking out as per Blueprint, drilling, cutting, straight and curve filing, threading, cutting slot and cutting internal threads with taps. (16 hrs.)	Power transmission elements. The object of belts, their sizes and specifications, materials of which the belts are made, selection of the type of belts with the consideration of weather, load and tension methods of joining leather belts. (04 hrs.)
		162. Dismantling and mounting of pulleys. (12 hrs.) 163. Making & replacing damaged keys. (12 hrs.) 164. Dismounting, repairing damaged gears and mounting and check for workability. (16 hrs.) 165. Repair & replacement of belts and check for workability. (12 hrs.)	Vee belts and their advantages and disadvantages, use of commercial belts, dressing and resin creep and slipping, calculation. Power transmissions- coupling types-flange coupling,-Hooks coupling-universal coupling and their different uses. Pulleys-types-solid, split and 'V' belt pulleys, standard calculation for determining size crowning of faces-loose and fast pulleys-jockey pulley. Types of drives-open and cross belt drives. The geometrical explanation of the belt drivers at an angle. Clutch: Type, positive clutch (straight tooth type, angular tooth type). Chains, wire ropes and clutches for power transmission. Their types and brief description. (15 hrs.)
		166. Making of template/gauge to check involute profile. (17 hrs.)	Power transmission –by gears, most common form spur gear, set names of some essential parts of the set-The pitch circles, Diametral pitch, velocity ratio of a gear set. (05 hrs.)
		167. Repair of broken gear tooth by stud and repair broker gear teeth by dovetail. (17 hrs.)	Helical gear, herring bone gears, bevel gearing, spiral bevel gearing, hypoid gearing, pinion and rack, worm gearing, velocity ratio of worm gearing. Repair of gear teeth by building up and dovetail method. (05 hrs.)
		168. Make hexagonal slide fitting. (16 hrs.) 169.Prepare different types of documentation as per industrial need by different methods of recording information. (04 hrs.)	Method or fixing geared wheels for various purpose drives. General cause of the wear and tear of the toothed wheels and their remedies, method of fitting spiral gears, helical gears, bevel gears, worm and worm wheels in relation to required drive. Care and maintenance of gears. (05 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		170. Marking out on the round sections for geometrical shaped fittings such as spline with 3 or 4 teeth. Finishing and fitting to size, checking up the faces for universality. (15 hrs.)	Fluid power, Pneumatics, Hydraulics, and their comparison, Overview of a pneumatic system, Boyle's law. Overview of an industrial hydraulic system, Applications, Pascal's Law. (05 hrs.)
Professional Skill 21Hrs; Professional Knowledge 07Hrs	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	171. Identify pneumatic components – Compressor, pressure gauge, Filter-Regulator-Lubricator (FRL) unit, and Different types of valves and actuators. (2 hrs.) 172. Dismantle, replace, and assemble FRL unit. (5 hrs.) 173. Demonstrate knowledge of safety procedures in pneumatic systems and personal Protective Equipment (PPE). (2 hrs.) 174.Identify the parts of a pneumatic cylinder.(1 hrs.) 175. Dismantle and assemble a pneumatic cylinder.(6 hrs.) 176. Construct a circuit for the direction & speed control of a small-bore single-acting (s/a) pneumatic cylinder. (5 hrs.)	Compressed air generation and conditioning, Air compressors, Pressure regulation, Dryers, Air receiver, Conductors and fittings, FRL unit, Applications of pneumatics, Hazards & safety precautions in pneumatic systems. Pneumatic actuators:- Types, Basic operation, Force, Stroke length, Single-acting and double-acting cylinders. (07 hrs.)
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 07Hrs	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.	177. Construct a control circuit for the control of a d/a pneumatic cylinder with momentary input signals. (4 hrs.) 178. Construct a circuit for the direct & indirect control of a d/a pneumatic cylinder with a single & double solenoid valve. (08 hrs.) 179. Dismantling &assembling of solenoid valves. (08hrs.)	Pneumatic valves:- Classification, Symbols of pneumatic components, 3/2-way valves (NO & NC types) (manually-actuated & pneumatically-actuated) & 5/2-way valves, Check valves, Flow control valves, One-way flow control valve Pneumatic valves: Roller valve, Shuttle valve, Two-pressure valve Electro-pneumatics: Introduction, 3/2-way single solenoid valve, 5/2-way single solenoid valve, 5/2-way double solenoid valve, Control components -Pushbuttons (NO & NC type) and Electromagnetic relay unit, Logic controls. (07 hrs.)
Professional Skill 20Hrs; Professional Knowledge 07Hrs	Identify, dismantle, replace and assemble different pneumatics and hydraulics components. [Different components – Compressor, Pressure Gauge, Filter Regulator Lubricator, Valves and Actuators.]	180. Demonstrate knowledge of safety procedures in hydraulic systems (Demo by video) (04 hrs.) 181. Identify hydraulic components – Pumps, Reservoir, Fluids, Pressure relief valve (PRV), Filters, different types of valves, actuators, and hoses (04 hrs.) 182. Inspect fluid levels, service reservoirs, clean/replace filters (04 hrs.) 183. Inspect hose for twist, kinks, and minimum bend radius, Inspect hose/tube fittings (04 hrs.)	- Symbols of hydraulic components, Hydraulic oils – function, properties, and types, Contamination in oils and its control - Hydraulic Filters – types, constructional features, and their typical installation locations, cavitation, Hazards & safety precautions in hydraulic systems - Hydraulic reservoir & accessories, Pumps, Classification – Gear/vane/piston types, Pressure relief valves – Direct acting and pilot-operated types

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

		184. Identify internal parts of hydraulic cylinders, pumps/motors (04 hrs.)	- Pipes, tubing, Hoses and fittings – Constructional details, Minimum bend radius, routing tips for hoses. (07 hrs.)
Professional Skill 18 hrs.; Professional Knowledge 05Hrs	Construct circuit of pneumatics and hydraulics observing standard operating procedure& safety aspect.	185. Construct a circuit for the control of a s/a hydraulic cylinder using a 3/2-way valve (Weight loaded d/a cylinder may be used as a s/a cylinder), 4/2- & 4/3-way valves. (8 hrs.) 186. Maintenance, troubleshooting, and safety aspects of pneumatic and hydraulic systems (The practical for this component may demonstrated by video). (10 hrs.)	- Hydraulic cylinders –Types - Hydraulic motors –Types - Hydraulic valves: Classification, Directional Control valves – 2/2- and 3/2-way valves - Hydraulic valves: 4/2- and 4/3-way valves, Centre positions of 4/3-way valves - Hydraulic valves: Check pneumatic and hydraulic systems (The practical for this component may demonstrated by video). (10 hrs.) valves and Pilot-operated check valves, Load holding function - Flow control valves: Types, Speed control methods – meter-in and meter-out - Preventive maintenance & troubleshooting of pneumatic & hydraulic systems, System malfunctions due to contamination, leakage, friction, improper mountings, cavitation, and proper sampling of hydraulic oils. (05 hrs.)
Professional Skill 80Hrs; Professional Knowledge 23Hrs	Plan & perform basic day to day preventive maintenance, repairing and check functionality. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe] **(Mapped NOS:CSC/N0304)**	187. Dismantle, overhauling & assemble cross-slide & hand-slide of lathe carriage. (20 hrs.)	Importance of Technical English terms used in industry –(in simple definition only)Technical forms, process charts, activity logs, in required formats of industry, estimation, cycle time, productivity reports, job cards. (05 hrs.)
			Method of lubrication-gravity feed, force (pressure) feed, splash lubrication. Cutting lubricants and coolants: Soluble off soaps, suds-paraffin, soda water, common lubricating oils and their commercial names, selection of lubricants. Washers-Types and calculation of washer sizes. The making of joints and fitting packing. (18 hrs.)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Professional Skill 75 Hrs; Professional Knowledge 16Hrs	Plan, erect simple machine and test machine tool accuracy. [Simple Machines – Drill Machine, Power Saw and Lathe]	193. Inspection of Machine tools such as alignment, levelling. (10 hrs.) 194. Accuracy testing of Machine tools such as geometrical parameters. (15 hrs.)	Lubrication and lubricants- purpose of using different types, description and uses of each type. Method of lubrication. A good lubricant, viscosity of the lubricant, Main property of lubricant. How a film of oil is formed in journal Bearings. (04 hrs.)
		195. Practicing, making various knots, correct loading of slings, correct and safe removal of parts. (5 hrs.) 196. Erect simple machines. (45 hrs.)	Foundation bolt: types (Lewis cotter bolt) description of each erection tools, pulley block, crowbar, spirit level, Plumb bob, wire rope, manila rope, wooden block. The use of lifting appliances, extractor presses and their use. Practical method of obtaining mechanical advantage. The slings and handling of heavy machinery, special precautions in the removal and replacement of heavy parts. (12 hrs.)

Scan the QR Code to view the video for these exercise

Module 1 - Ex.No. 2.1.115 to 2.1.138

File & fit angular mating surface within an accuracy of ± 0.02 mm & 10 minutes angular fitting

Ex.No.2.1.120

Drill through and blind holes at an angle using swivel table of drilling machine

Ex.No.2.1.121

Make dovetailed fitting and radius fitting

Ex.No.2.1.123

Prepare stepped keyed fitting and test job

Ex.No.2.1.130

Scrape cylindrical bore

Ex.No.2.1.133

Drilling and reaming holes in correct location, fitting dowel pins, stud and bolts

Ex.No.2.1.138

Module 2 - Ex.No. 2.2.139 to 2.2.148

Making a snap gauge for checking a dia. of 10 ± 0.02mm

Ex.No.2.2.139

File and fit straight and angular surfaces internally

Ex.No.2.2.147

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Scan the QR Code to view the video for these exercise

Module 3 - Ex.No. 2.3.149 to 2.3.156

Flaring of pipes and pipe joints	Fitting of pipes as per sketch observing conditions used for pipe work	Bending of pipes - cold and hot	Fit & assemble pipes, valves and test for leakage & functionality of valves
Ex.No.2.3.149	**Ex.No.2.3.151**	**Ex.No.2.3.152**	**Ex.No.2.3.154**

Module 4 - Ex.No. 2.4.157 to 2.4.158

Make a simple drilling jig

Ex.No.2.4.157

Module 5 - Ex.No. 2.5.159 to 2.5.170

Marking out for angular outlines, filing and fitting the inserts into gaps	Marking out for angular outlines, filing and fitting the inserts into gaps
Ex.No.2.5.159	**Ex.No.2.5.160**

Making an adjustable spanner	Dismantling and mounting of pulleys	Repairing damaged gears	Geometrical shaped fittings
Ex.No.2.5.161	**Ex.No.2.5.162**	**Ex.No.2.5.164**	**Ex.No.2.5.170**

Module 7 - Ex.No. 2.7.187 to 2.7.192

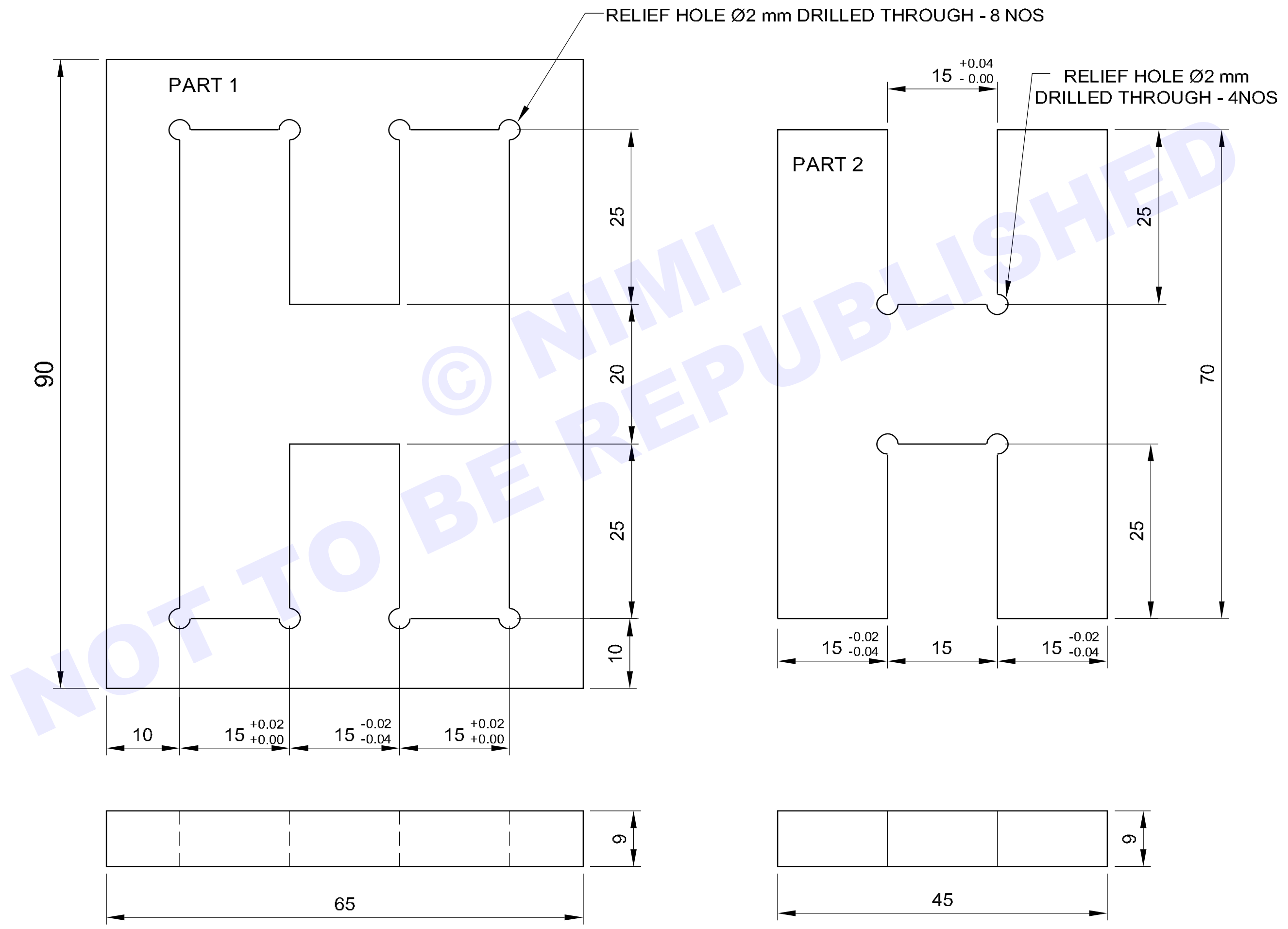
Dismantle, overhauling & assemble cross slide & hand slide of lathe carriage	Simple repair of machinery Making of packing gaskets	Use hollow punches, extractor, drifts, various types of hammer and spanners etc for repair work
Ex.No.2.7.187	**Ex.No.2.7.188**	**Ex.No.2.7.190**

NOT TO BE REPUBLISHED NIMI

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

H - ஃபிட்டிங்கை உருவாக்குதல் (Make H-Fitting)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ±0.02-மி.மீ துல்லியத்திற்கு, தட்டையான, சதுரம் மற்றும் / செங்கோணத்திற்கு இணையாக ஃபைல் பண்ணுதல்
- துளையிடுதல், சங்கிலித் துளையிடுதல் மற்றும் விடுவிப்புத் துளைகள் (relief holes)
- கொடுக்கப்பட்ட அளவுக்கு உருவத்தை ஃபைல் (file பண்ணுதல்)
- வரைபடத்தின் படி பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐ அசெம்பிள் செய்தல்
- இறுதி (finish) செய்து பிசிறு நீக்குதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

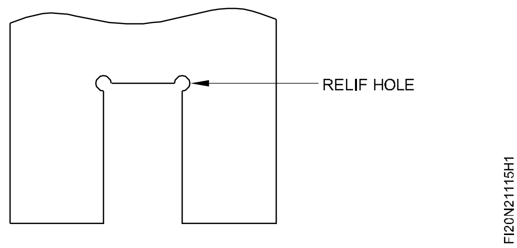
1	100 ISF 10 - 70	–	Fe310	–	1	2.1.115
1	50 ISF 10 - 75	–	Fe310	–	2	2.1.115
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	MAKE H - FITTING	TOLERANCE : ± 0.02	TIME: 13 Hrs
		CODE NO. FI20N21115E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- பாகம் 1 மற்றும் 2-க்காக ஸ்டீல் ரூல்-ஐ (steel rule -ஐ) உபயோகித்து, கச்சா உலோகத்தின் அளவைச் சோதிக்கவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ன் பரப்பை ஃபைல் செய்து, செங்கோணமாகப் பராமரித்து, ட்ரைஸ்கொயர் உபயோகித்துச் சோதிக்கவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ல் மார்க்கிங் மீடியாவைத் (marking media) தடவவும்.
- 300 மி.மீ வெர்னியர் உயரமானியை உபயோகித்து, வரைபடத்தில் கொடுக்கப்பட்ட அளவுகளின் படி பாகம் 1 மற்றும் 2-ல் mark செய்யவும்.
- 60° dot punch உபயோகித்து, தேவையான கோடுகளில், சாட்சிக் குறிகளை பன்ஞ்ச் செய்யவும்.
- சென்டர் பன்ஞ்ச் பயன்படுத்தி ரிலீஃப் துளைகளை. (பன்ஞ்ச் செய்யவும்)
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ல் மூலைகளில் (corner-களில்) relief drill hole ∅2 உருவாக்கவும்.
- சங்கிலித் துளையிடுதல், hacksawing மற்றும் செதுக்குதல் (chipping) முதலியவை செய்து தேவையற்ற உலோகத்தை அகற்றவும். (Fig 1)

Fig 1



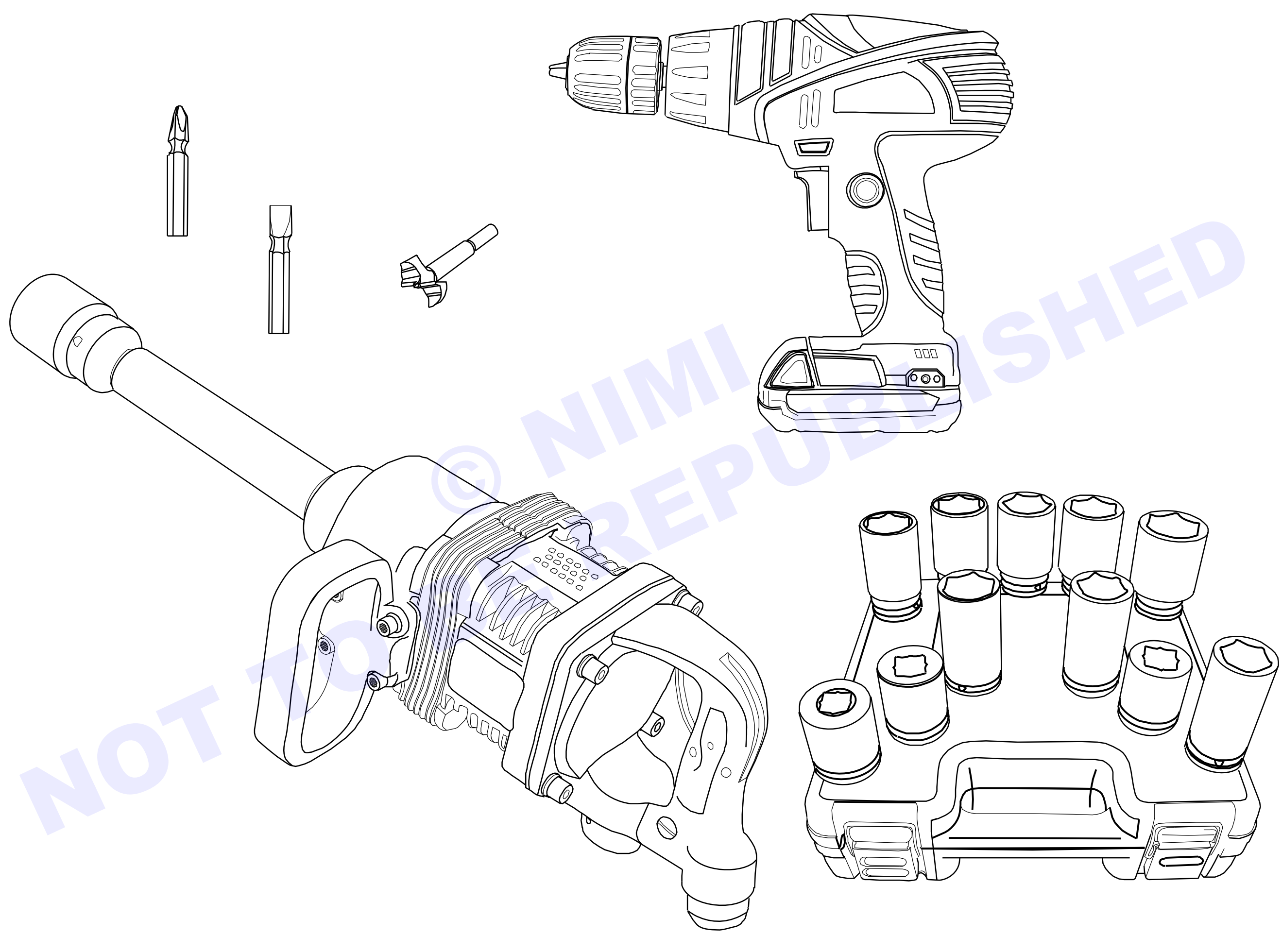
- அளவுகளுக்கேற்ப பாகம் 1-ஐ ஃபைல் செய்து அவுட்சைடு மைக்ரோமீட்டர்/ வெர்னியர் காலிப்பர் உபயோகப்படுத்தி அளவுகளை அளக்கவும்.
- பாகம் 1-ஐ இறுதி செய்து, வெர்னியர் காலிப்பர் உபயோகித்து அளவுகளைச் சோதிக்கவும்.
- இதேபோல் பாகம் 2-ஐ இறுதி செய்யவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐ slide fit-க்காகச் சோதிக்கவும்.
- எண்ணெயை (oil-ஐ) மெலிதாகப் பூசி அதனை மதிப்பிடுதலுக்காக பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.
- பணிப் பகுதியைச் சுத்தம் செய்து விட்டு கருவிகளை ஒழுங்காக வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சக்தியால் இயங்கும் கருவிகள்: ஃபாஸ்ஸனிங் செய்வதற்காக சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளின் இயக்கும் முறையைப் பயிற்சி செய்தல் (Power tools: Practice operation of power tool for fastening)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **சக்தியால் இயங்கும் பல்வேறு கருவிகளை அடையாளங் காணுதல்**
- **பாஸ்ஸனிங் செய்வதற்காக சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளின் இயக்கும் முறையைப் பயிற்சி செய்தல்.**

Fig 1



POWER TOOL FASTENING ACCESSORIES

FI20N21116H1

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளை அடையாளம் காணவும்.
- கையினால் மற்றும் சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளைப் பயன்படுத்துவதற்குத் தேவையான பணிச் செயல்பாடுகளைக் கடைபிடிக்கவும்.
- சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளுக்கு மின்சக்தி வழங்குதலுக்கான ஆதார மின்மூலம் மற்றும் வழிமுறைகளை அடையாளம் காணவும்.
- பாதுகாப்புக் கண் கண்ணாடிகள், கையுறைகள், காலணிகள், மேலாடைகள் முதலிய பாதுகாப்பு உபகரணங்களை சரியானதாகத் தேர்ந்தெடுத்து அவற்றை அணியவும்.

- கருவிகளை அவற்றின் சேவை செய்யும் திறன் மற்றும் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றிற்காகச் சோதித்து, ஏதேனும் குறைபாடுகள் இருந்தால் அது சம்பந்தமான தகவல்களை சம்பந்தப் பட்ட அதிகாரியிடம் கூறவும்.
- சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளை பிடித்துக்கொள்ள மற்றும் தாங்கிக் கொள்ள உபகரணத்தை தேர்ந்தெடுத்துப் பயன் படுத்தவும்.
- சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளால் கிடைக்கும் விரும்பும் விளைபயனை உருவாக்க செயல்முறை வரிசைக்கிரமத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- தேவையின் அடிப்படையில், அதற்கேற்ப, செய்முறைக்குத் தேவைப்படும் கருவியைத் தேர்ந்தெடுத்து அதனைப் பொருத்தவும்.
- தயாரிப்பாளரின் பரிந்துரைகளுக்கு ஏற்றபடியும், நிர்ணயிக்கப்பட்ட பணிமனைச் செயல்முறைகளுக்கேற்றபடியும், சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளைச் சுத்தம் செய்து அதற்குரிய இடத்தில் பாதுகாப்பாக அவற்றைப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும்.
- நட் மற்றும் போல்ட்களை (fastern) ஃபாஸ்ஸன் செய்யவும்.
- சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளைச் சுத்தம் செய்து, அதற்குரிய இடத்தில் பாதுகாப்பாக இருக்கும்படி வைக்கவும்.
- பணிப் பகுதியை சுத்தமாகப் பராமரிக்கவும்.

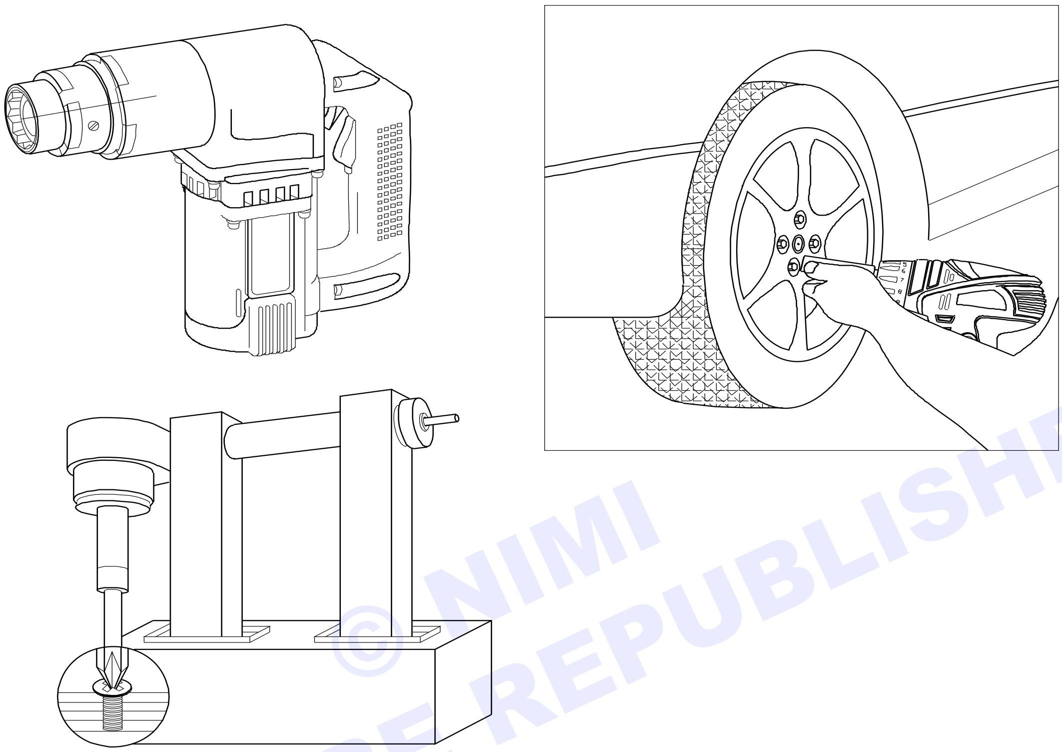
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

குறிப்பிட்ட முறுக்கு விசையுடன் போல்ட்/ஸ்குரூவினை இறுக்குதல் (Tightening of bolt/screw with specified torque)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **குறிப்பிட்ட முறுக்கு விசையுடன் (torque - உடன்) போல்ட்/ஸ்குரூவை இறுக்குதல்.**

Fig 1



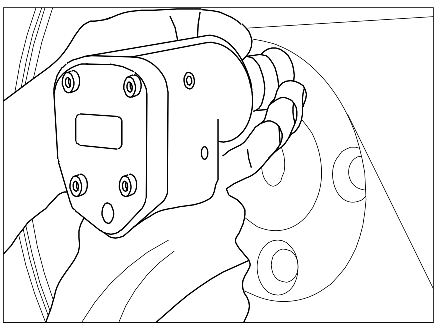
FI20N21117H1

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- ஃபாஸ்ஸனிங் (fastening) பணிக்காக சரியான கருவியைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- நட்-களை இறுக்கவும் மற்றும் தளர்த்தவும் அழுத்தப்பட்ட காற்றால் (compressed air-ஆல்) இயங்கும் ஒரு impact wrench power tool-ஐத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- ஏர் இம்ப்பாக்ட் ரெஞ்ச் ஆனது காற்றுப் பாதையுடன் (air lines-உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதைச் சோதிக்கவும்.
- தீடீர் தாக்குதல் விசையைத் (sudden impact force-ஐத்) தாங்கவல்ல சரியான அளவுடைய socket-ஐத் தேர்ந்தெடுக்கவும். (six point impact socket-ஐத் தேர்வு செய்யவும்)
- இந்த ஸாக்கெட்-ஐ air impact wrench-உடன் பொருத்தவும் (Fig 1)
- ரெஞ்ச் லீவரின் உதவியுடன் spin-ன் திசையை முன்னோக்கி அல்லது பின்னோக்கி அமைவு செய்யவும்.

Fig 1



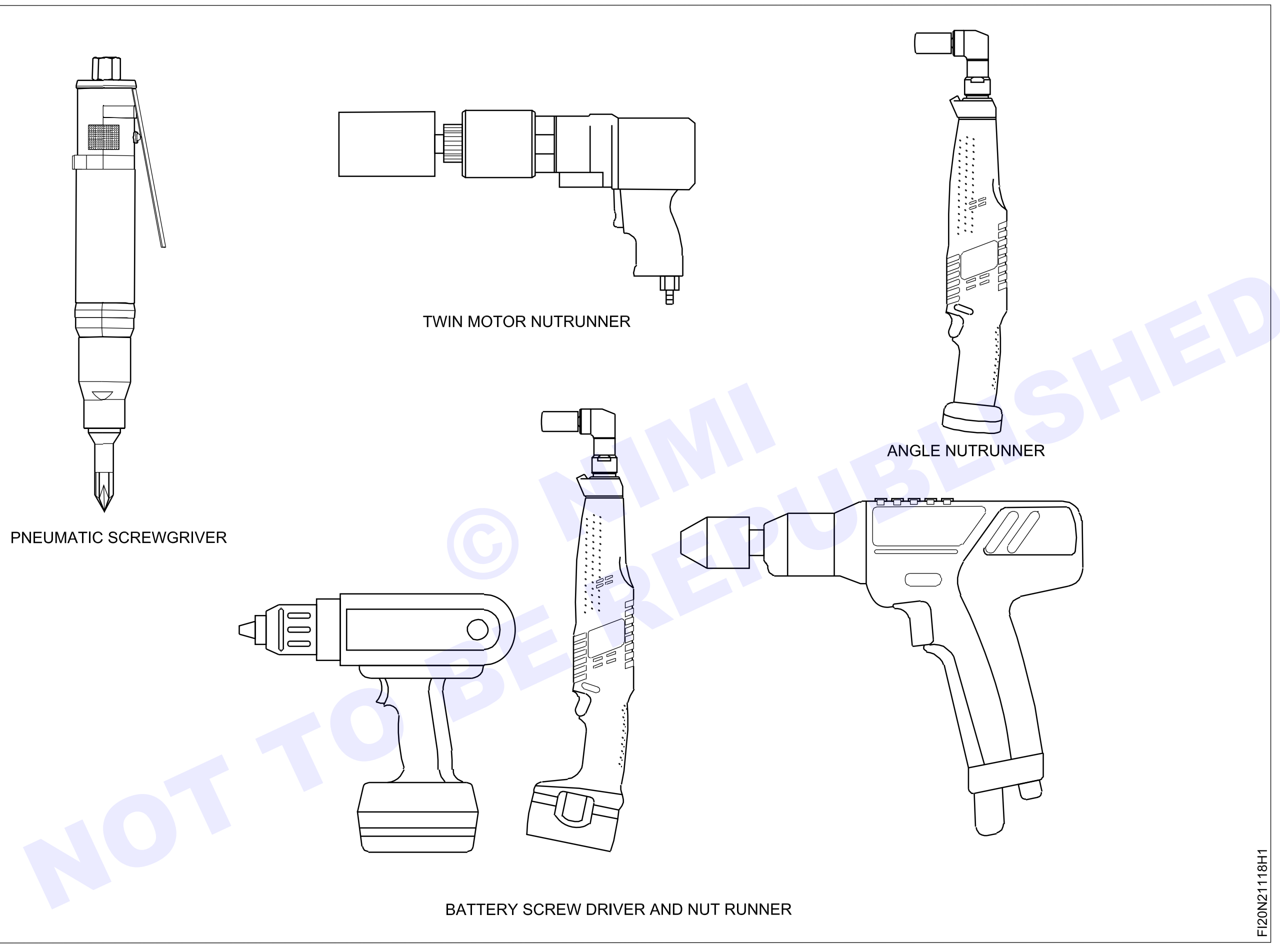
FI20N21117J1

- வால்வைத் திருப்பி (by turning) முறுக்கு விசையைக் கூட்டியோ அல்லது குறைத்தோ அமைவு செய்யவும்.
- Wheel leg nut-ன் மேல் impact socket-ஐச் சொருகவும்.
- நட்-ஐ தளர்த்தி (loosen செய்து) அகற்றுவதற்கு impact wrench-ன் ஸ்விட்ச்-ஐ trigger செய்யவும்.

பயன்படுத்த எளிதாக இருக்குமாறு ஸ்குரூ/போல்ட்-ஐ இறுக்குவதற்கு அல்லது தளர்த்துவதற்கு சரியான கருவியைத் தேர்வு செய்தல் (Selection of right tool as for tightening or loosening of screw/bolt as per accessibility)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- பின்வரும் பயன்பாடுகளுக்குத் தேவைப்படும் கருவிகளைப் பதிவு செய்தல்
- ஸ்குரூ/போல்ட்-ஐ இறுக்குவதற்கு அல்லது தளர்த்துவதற்கு சரியான கருவியைத் தேர்வு செய்தல்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறிப்பு (Note)

ஸ்குரூ/போல்ட் ஆகியவற்றை இறுக்குவதற்கும் மற்றும் தளர்த்துவதற்கும் (for tightening and loosening) அதற்குத் தேவைப்படும் மின்சக்தியால் இயங்கும் கருவிகளை (power tools) பயிற்றுநர் காட்சிப்படுத்தி பயிற்சியாளர்களுக்கு செய்து காட்ட வேண்டும். (display and demonstrate)

அட்டவணை 1-ல் (Table-ல்) பயன்பாட்டிற்கானக் கருவிகளின் பெயர்களை பயிற்சியாளர்களை எழுதும்படி கேட்டுக் கொள்ளவும்.

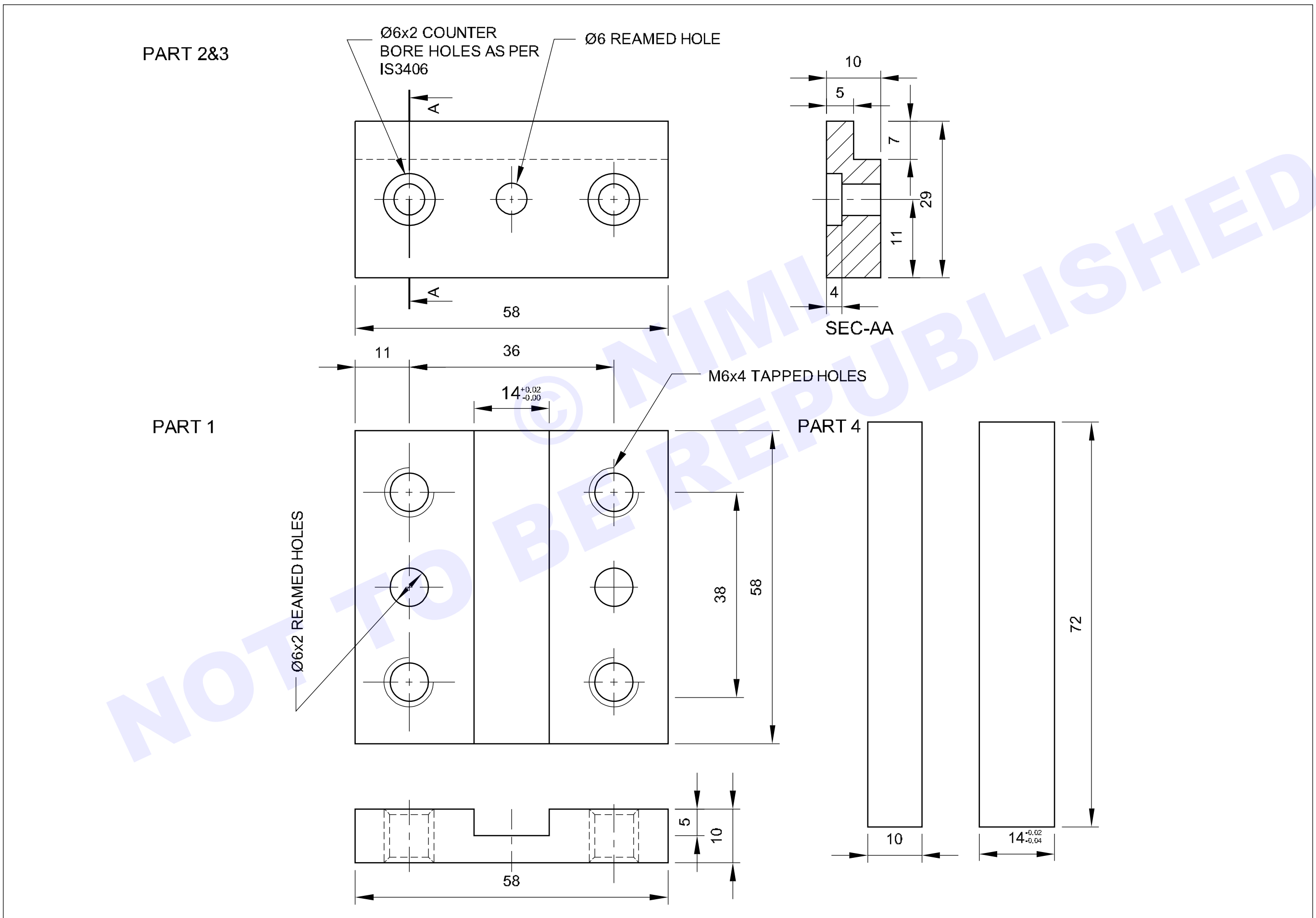
அட்டவணை -1 (Table-1)	
செயல்பாடு/பயன்பாடு	**தேவைப்படும் கருவிகள்**
பராமரிப்புப் பணியின் போது பெரிய அளவுடைய போல்ட்டுகளை தளர்த்த மற்றும் இறுக்க வேண்டும். அதிக திருப்புவிசை (high torque) மற்றும் நடுத்தரத் துல்லியம் (moderate accuracy) தேவைப்படுபவை.	
வேகமும், எளிமையாக கையாளுதலுக்கு முக்கியத்துவம் உள்ள இயந்திர ஸ்குரூக்களை அசெம்பிளிங் செய்வதற்கு. (Medium accuracy)	
குறைவான திருப்புவிசை மற்றும் நடுத்தர உயர் துல்லியத்தில் சிறிய ஸ்குரூ அசெம்பிளி செய்வதற்கு	
திருப்புவிசை (torque) மற்றும் நடுத்தரம் முதல் உயர் துல்லியத்தில் இயந்திர ஸ்குரூக்களை அசெம்பிளிங் செய்வதற்கு .	
துல்லியத் தேவை அதிகம் தேவைப்படும் மெஷின் ஸ்குரூ மற்றும் nuts அசெம்பிளி செய்வதற்கு வரையறுக்கப்பட்ட இடைவெளியில் உள்ள போல்ட்டுகளுக்கு.	
தரக்கட்டுப்பாடு மற்றும் சான்றிதழுக்காகத் திருப்புவிசை மற்றும்/அல்லது கோணம் (angle) கண்காணிக்கப்பட வேண்டிய இறுக்குதல் நிகழும் மெஷின் ஸ்குரூ அசெம்பிளி செய்வதற்கு.	
உற்பத்தித் தரக்கட்டுப்பாட்டிற்கான (for product quality control) சரியாக இறுக்கப்பட்ட ஸ்குரூக்களின் எண்ணிக்கை joint-ல் எண்ணப்படுவது அவசியமாக இருக்கும் இடத்தில்.	
இறுக்கும் செயல்முறையில் உயர்மட்டத் துல்லியம் தேவைப்படும் அசெம்பிளியில்.	
பல எண்ணிக்கை ஸ்பிண்டில் இறுக்கத்திற்கான மற்றும் தானியங்கி அமைப்புகளுக்கான reaction torque-ஐத் தாங்கவல்லப் பயன்பாடாக articulated arms செயல்படுத்தப்படும் இடங்களில்.	
அதிகபட்ச mobility-க்காகவும் மற்றும் எய்டு air hose அல்லது மின்கேபிள் எளிமை வரம்புடன் அல்லது jam ஆன கேபிளால் பாதுகாப்பு அபாயத்தை உண்டு பண்ணும் போது.	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Keys, dowel pin மற்றும் ஸ்குரூ உபயோகித்து ஸ்லைடிங் அசெம்பிளி, சமதளத்தில் ± 0.02 மி.மீ துல்லியம், மற்றும் ஸ்லைடிங் பொருத்தம் உடைய பணிப்பொருளைப் பரிசோதித்தல் (Assembly sliding for using keys, dowel pin and screw, ± 0.02 mm accuracy on plain surface and testing of sliding fitting job)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு அளவுகளைக் குறித்தல்
- பாகங்கள் 1, 2, 3, 4-ஐ அளவுக்கு ஃபைல் பண்ணுதல்
- சரியான இடத்தில் துளையிட்டு, ream செய்து மற்றும் அகமரை இடுதல்
- தேவையான ஆழத்திற்கு, கௌண்டர்போர் பண்ணுதல்
- dowel pins மற்றும் cheese head ஸ்குரூ கொண்டு பாகம் 1, 2, 3, 4-ஐக் அசெம்பிளி செய்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

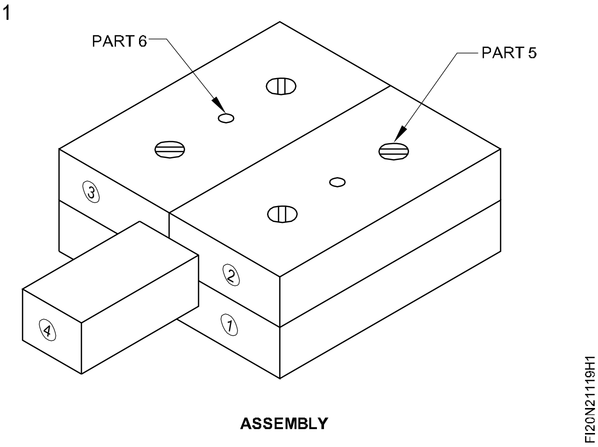
2	Ø6-20	DOWEL PIN	FE310	–	6	2.1.119
4	M6-20	CHEESE HD SCREW	FE310	–	5	2.1.119
1	75 ISF 12-16	KEY	FE310	–	4	2.1.119
2	65 ISF 12-35	TOP PLATES	FE310	–	2&3	2.1.119
1	65 ISF 12-65	BASE PLATE	FE310	–	1	2.1.119
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : 1:1	**ASSEMBLY SLIDING FOR USING KEYS, DOWEL PIN AND SCREW, ± 0.02 mm ACCURACY ON PLAIN SURFACE AND TESTING OF SLIDING FITTING JOB**	TOLERANCE : ±0.02mm	TIME: 13 Hrs
		CODE NO: FI20N21119E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கச்சா உலோகங்களை அவற்றின் அளவுக்காக சோதிக்கவும்.
- பாகங்கள் 1, 2, 3 மற்றும் 4-ஐ அவற்றின் ஒட்டுமொத்த (overall) அளவுகளுக்கு ஃபைல் செய்து தட்டைத்தன்மை (flatness) மற்றும் செங்கோணத்தன்மை (squareness) ஆகியவற்றுடன் ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்தைப் பராமரிக்கவும்.
- வெர்னியர் உயரமானி உபயோகித்து, பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ல், வரைபடத்தின்படி துளைகளின் அளவு மற்றும் இருப்பிடத்தைக் குறிக்கவும்.
- சாட்சிக் குறிகளை பன்ஞ்ச் (punch) செய்யவும்.
- மையக்குத்தாணி (செண்டர் பன்ஞ்ச்-ஐ உபயோகித்து பாகங்கள் 1, 2 மற்றும் 3-ன் மேல் துளைகளின் இருப்பிடத்தில் பஞ்ச் பண்ணவும்.
- தட்டைத்தன்மை மற்றும் செங்கோணத்தன்மை இருக்கும்படியாக, ± 0.02 மி.மீ துல்லியம் பராமரித்து பாகம் 2 மற்றும் 3-ஐ அளவும் மற்றும் வடிவத்திற்கு ஃபைல் பண்ணவும்.
- அனைத்து நான்கு துண்டுகளையும் ஒன்றாக அமைவு (set) செய்து, இணை கிளம்ப்புகள் கொண்டு அவற்றை clamp செய்து, ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு செங்கோணத் தன்மையை சோதிக்கவும்.
- ஒரு ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜை மீது கிளாம்ப்புகளுடன் சேர்த்து, அனைத்துத் துண்டுகளையும் ஒன்றாகப் பிடித்து, பாகம் 2 மற்றும் 3-ன் மீது, அனைத்துத் துளை இருப்பிடங்களிலும் மையத்துளை (centre drill) இடவும்.
- பணிப்பொருளின் நிலையைத் தொந்தரவு செய்யாமல், dowel pin பொருத்துவதற்காக பாகம் 2-ன் மீது திறப்புத்துளை (through hole) துளையிடுவதற்கு, ட்ரில் சக்-கில் இருந்து செண்டர் ட்ரில்-ஐ அகற்றிவிட்டு ϕ 5.8 மி.மீ ட்விஸ்ட் ட்ரில் பொருத்தவும்.
- பணிப்பொருளின் நிலைக்குத் தொந்தரவு கொடுக்காமல், tap wrench உடன் ϕ 6 மி.மீ மி.மீ ஹேண்ட் ரீமர் கொண்டு துளையிடப்பட்டத் துளையை (drilled hole-ஐ) ரீம் (ream) பண்ணவும்.
- ரீமிஸ் பண்ணப்பட்ட துளையை சுத்தம் செய்து அசெம்பிளியில் ϕ 6 மி.மீ மி.மீ dowel pin-ஐப் பொருத்தவும். (fix பண்ணவும்).
- அசெம்பிளியில் அசைவு ஏற்படாமல் (without disturbing) இதேபோல் அடுத்த துளையைத் துளையிட்டு, ream செய்து, பாகம் 3-ல் dowel pin-ஐப் பொருத்தவும்.
- Cheese head screw-வைப் பொருத்துவதற்கு பாகம் 1-ல் M6 உட்புற மரை வெட்டுவதற்கு பணிப்பொருளின் அமைவு மாறாமல், ϕ 5 மி.மீ twist drill பொருத்தி, அசெம்பிளியில் பாகம் 1 மற்றும் 2 திறப்புத் (through hole) துளையிடவும்.
- பாகம் 1-ல் M6 உட்புற மரைவெட்டுவதற்கு பணிப்பொருளின் அமைவு மாறாமல், பாகம் 1, 2 மற்றும் 3ல் மேற்சொன்னது போன்று ϕ 5 மி.மீ திறப்புத் துளையிடவும்.
- அமைவைக் கலைத்து (disassemble செய்து) பணித்துண்டுகளில் பாகம் 1, 2, 3 மற்றும் 4-ஐத் தனியாகப் பிரிக்கவும்.
- M6 cheese head screw பொருத்துவதற்கு, ட்ரில்லிங் மெஷின் ஸ்பிண்டிலில் counter bore tool-ஐப் பொருத்தி counter bore- ஐ பாகம் 2 மற்றும் 3-ல் பண்ணவும்.
- Countersink tool-ஐப் பொருத்தி, பாகம் 1-ல் உட்புற மரைத்துளைகளின் இரண்டு முனைகளையும் 1 மி.மீ × 45°-க்கு சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- பாகம் 1-ஐப் பெஞ்ச்வைஸில் பிடித்து, அனைத்து நான்கு துளைகளிலும் M6 உட்புறமரை (Internal thread) வெட்டவும்.
- பிசிறுகள் ஏதும் இல்லாத வண்ணம் மரைகளை சுத்தம் செய்யவும்.
- அனைத்துப் பாகங்களையும், ஃபினிஸ் ஃபைல் செய்து, பணிப்பொருளின் அனைத்து ஓரங்களிலும் பிசிறு நீக்கம் செய்யவும் (deburr).
- பணி வரைபடத்தில் காட்டியபடி பாகங்கள் 1, 2, 3 மற்றும் 4-ஐ அசெம்பிளி செய்யவும். (Fig 1)
- எண்ணெயின் மெல்லிய படலம் தடவி (apply thin coat of oil) இதனை மதிப்பீடு (evaluation) செய்வதற்காகப் பாதுகாக்கவும்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill Sequence)

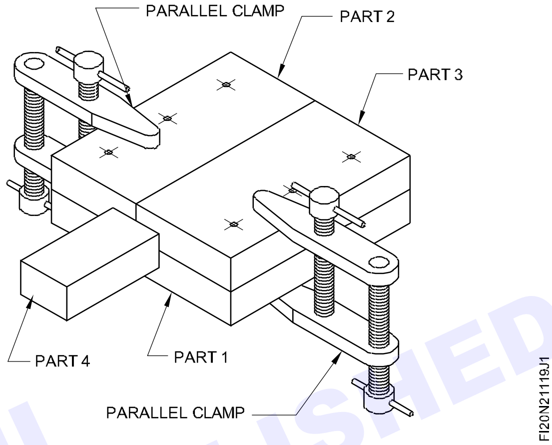
அசெம்பிளி (Assembly)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **பணி அமைவு செய்கையில் நிலைமாறுதல் (mis-alignment) ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்குத் துளையிடும் செயலுக்காகப் பாகங்களை ஒன்றாகக் அசெம்பிளிங் செய்தல்.**

- ஒரு பரப்புத்தகட்டில் (சர்ஃபேஸ் பிளேட்டில்) இரண்டு இணை பிளாக்குகளை துண்டுகளை (parallel blocks) வைக்கவும்.
- இணைபிளாக் மீது பாகம் 1-ஐக் கிடை மட்டமாக (horizontally) வைக்கவும்.
- பாகம் 1-ன் இடதுபக்க மேற்புறத்தில் (top of left side-ல்) பாகம் 2-ஐ நிலைப்படுத்தி, ட்ரை ஸ்கொயர் உபயோகித்து, பாகம் 1 மற்றம் 2-ன் செங்கோணத்தன்மையைச் சோதித்து, parallel clamp உபயோகித்து அதனை இறுக்கிப் பிடிக்கவும் (clamp செய்யவும்).
- இதே போல் பாகம் 1-ன் வலது புறத்தின் மேற்பகுதியில் (top of right side) பாகம் 3-ஐ நிலைப்படுத்தி, ட்ரைஸ்கொயர் உபயோகித்து, squareness-ஐச் சோதித்து, இடைவெளியில் பாகம் 4-ஐ நுழைத்து parallel clamps உபயோகித்து அதனை clamp பண்ணவும். (Fig 1)

Fig 1

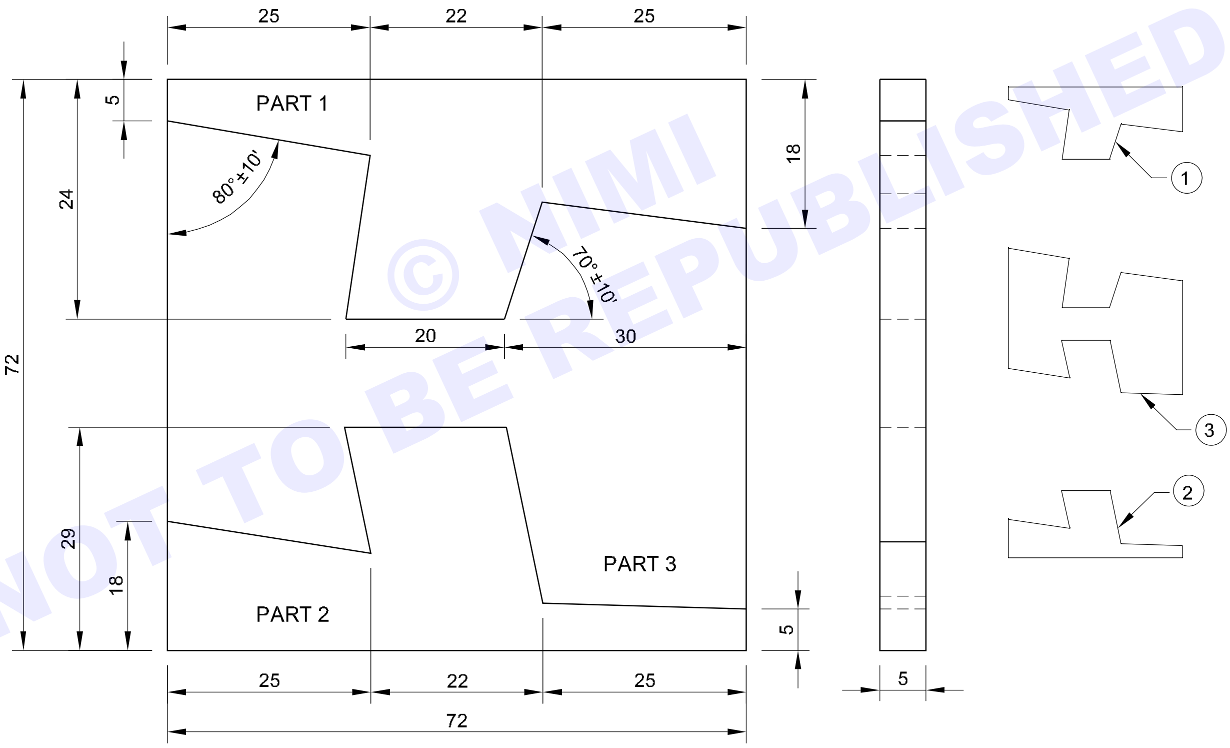


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

± 0.02 மி.மீ மற்றும் 10 minutes துல்லியத்திற்குள் கோண இணைப்பில் (angular fitting-ல்) கோணமாகப் பொருந்தும் பரப்பை ஃபைல் செய்து பொருத்துதல் (file & fit) (File & fit angular mating surface within an accuracy of ± 0.02 mm & 10 minutes angular fitting)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- ± 10′ துல்லியத்திற்குள் (accuracy-யில்) பாகம் 1, 2, 3-ன் கோண வெளிக்கோடுகளைக் (angular outlines) குறித்தல் (mark பண்ணுதல்)
- ± 0.02 துல்லியம் பராமரித்துப் பொருத்துவதற்காகப் பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ஐ ஃபைல் பண்ணுதல்
- பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ஐ அசெம்பிளி செய்தல்
- இதை (finish) செய்து பிசிறு நீக்குதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	65 ISF 6 -75		Fe310		3	
1	35 ISF 6 - 75		Fe310		2	
1	30 ISF 6 - 75		Fe310		1	2.1.120

SCALE : 1.1	**FILE AND FIT ANGULAR MATTING SURFACE WITHIN AN ACCURACY OF ± 0.02 mm & 10 MINUTES ANGULAR FITTING**	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME: 12 Hrs
		CODE NO: FI20N21120E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கச்சா உலோகத்தை (raw material-ஐ) அதன் அளவுகளுக்காகச் சோதிக்கவும்.
- பரப்பு மற்றும் செங்கோணத்திற்கு ஃபைல் செய்து விட்டு, வெர்னியர் உயரமானி மற்றும் வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ரக்டர் கொண்டு பாகம் 1, 2, மற்றும் 3-ஐக் குறிக்கவும்.
- குறிக்கப்பட்ட கோடுகளில் பன்ஞ்ச்செய்யவும்).
- Hacksaw கொண்டு அறுத்து மற்றும் சங்கிலித்துளையிட்டு (by hacksawing and chain drilling) அதிகப்படியான உலோகத்தை அகற்றவும்.
- பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ஐ நேர்கோட்டுத் துல்லியம் ± 0.02 மி.மீ-க்குள்ளும், மற்றும் கோணத்துல்லியம் ± 10′-க்குள்ளும் இருக்கும்படியாக ஃபைல் பண்ணவும்.
- நேர்கோட்டு அளவுகளை (linear dimensions-ஐ) வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டும் கோண அளவுகளை (angular) வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ரக்டர் கொண்டும் சோதிக்கவும்.
- பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ஐ ஒரே சமயத்தில் பொருத்தி (finish) செய்யவும்.
- பாதுகாப்பாக வைத்து மதிப்பீடு செய்வதற்காக சிறிதளவு எண்ணெய் இட்டு வைக்கவும்.

ஸ்கேல்/செட் ஸ்கொயர் கொண்டு கோண அளவுகளை mark பண்ணாதீர்கள். (Do not mark angular dimeneions/angle).

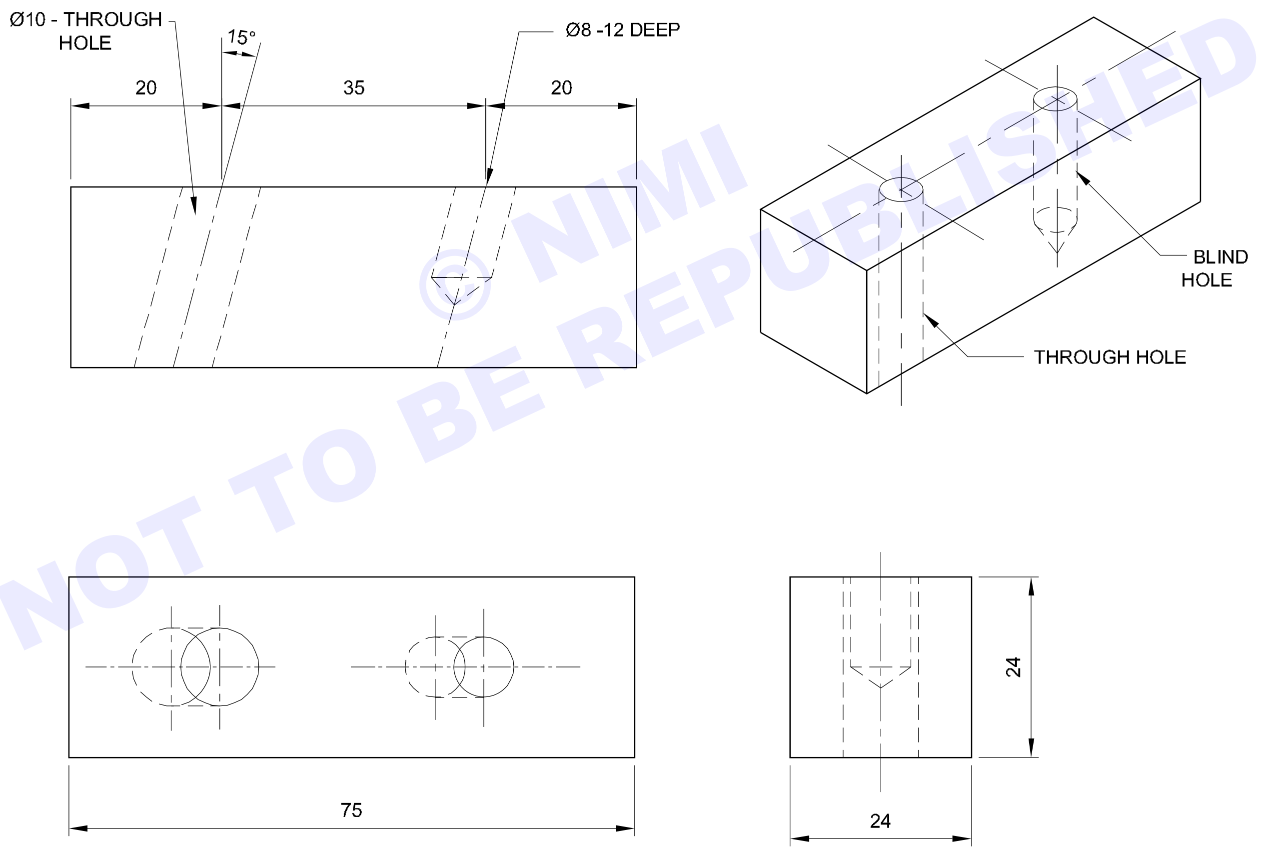
விசையுடன் உந்தித்தள்ளும் force fit-ஐ உருவாக்காதீர்கள்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

துளையிடும் இயந்திரத்தின் (ட்ரில்லிங் மெஷின்) swivel table உபயோகத்தால் ஒரு கோணமாக (at an angle) திறப்பு மற்றும் மூடு (through & blind holes) துளையிடுதல் (drill பண்ணுதல்) (Drill through and blind holes at an angle using swivel table of drilling machine)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- பரப்பு (surface) மற்றும் செங்கோணத்தை ஃபைல் செய்து விட்டு (right angle) ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு சோதித்தல்
- துல்லியம் ± 0.02 மி.மீ பராமரித்து அளவிற்கு ஃபைல் பண்ணுதல்
- கோணமாகத் துளையிட (for angular drilling) பணிப்பொருளை (align) பண்ணுதல்
- கோணமானத் திறப்புத் துளையிடுதல் (angular through hole)
- கோணமான மூடு துளையிடுதல் (blind file).



1	SQ 25-80	–	Fe310	–	1	2.1.121
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : 1:1	DRILL THROUGH AND BLIND HOLES AT AN ANGLE USING SWIVEL TABLE OF DRILLING MACHINE	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME: 9 Hrs
		CODE NO: FI20N21121E1	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

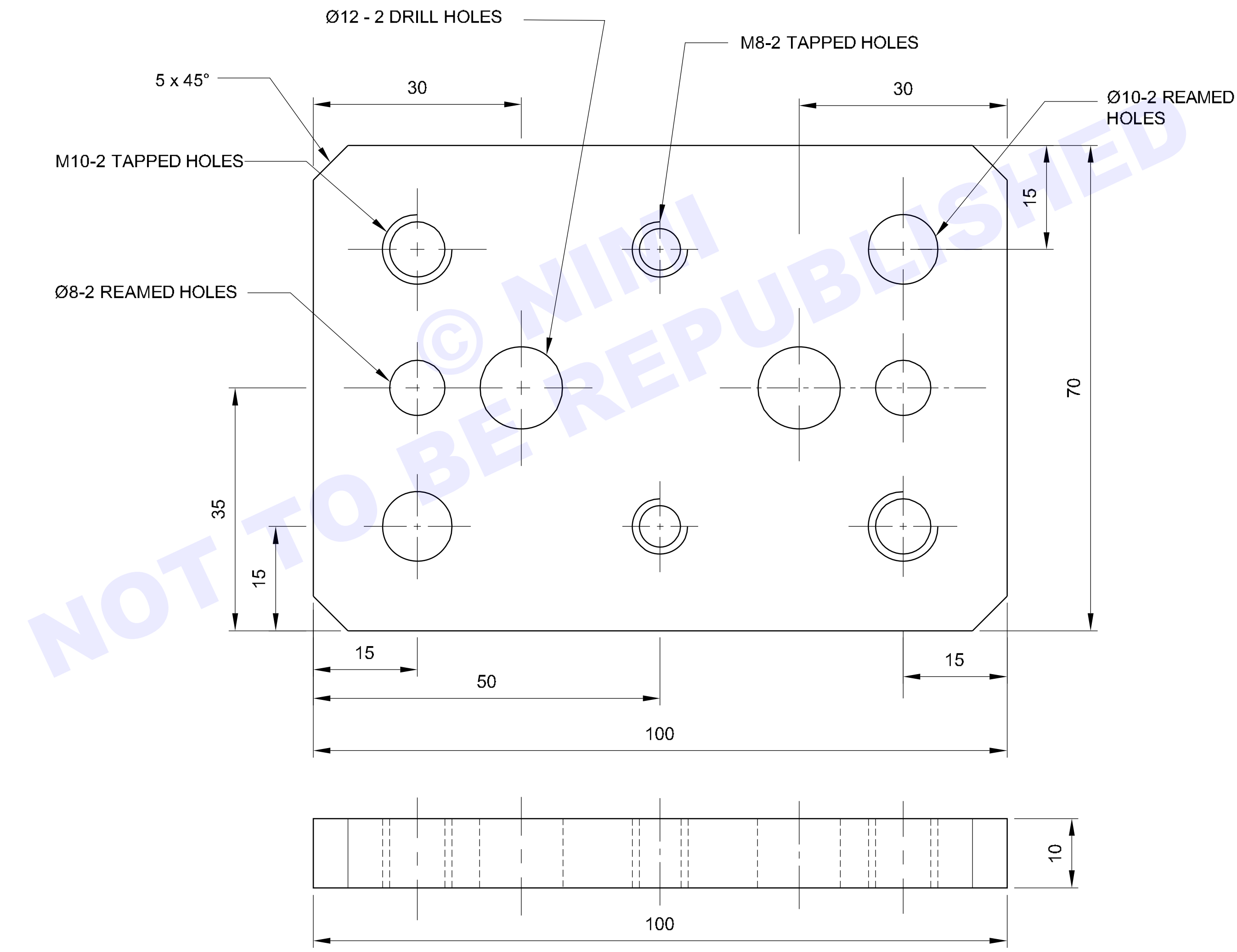
- கச்சா உலோகத்தை அதற்குரிய அளவிற்காகச் சோதிக்கவும்.
- தேவையான அளவைக் குறித்து (mark செய்து) அதனை hacksaw கொண்டு அறுக்கவும்.
- அளவு (size) 75 × 24 × 24 மி.மீ-க்காக ஃபைல் செய்து விட்டு வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு சோதிக்கவும்.
- வெர்னியர் உயரமானி உபயோகித்து அளவுக் கேற்றபடி துளையிடும் இடத்திற்காக கொடுக்கப்பட்ட அளவை mark பண்ணவும்.
- சரியானத் துளையிடத்தின் மேல் punch செய்யவும்.
- மெஷின் வைஸின் (இயந்திரப் பிடித்திறுக்கியின்) உலோக அடிப்பாகத்தை டிரில் முனை (drill bit tip) தொட்டுவிடுவதைத் தடுப்பதற்குப் பணித்துண்டின் அடிப்பகுதியில் இணை பிளாக்குகளை வைத்து, பணித் துண்டை (பணிப்பொருளை) இயந்திரத்தில் கிடைமட்டமாகப் பிடிக்கவும்
- Spirit level கொண்டு சோதிக்கவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினின் யுனிவர்சல் மேஜையுடன் மெஷின் வைஸை clamp பண்ணவும்.
- 'Z' அச்சில் (axis-ல்) மேஜையின் சுழற்சியை lock செய்து arrest பண்ணவும். (சுழலாமல் தடுக்கவும்.
- துளையிடும் இயந்திர மேஜையை 15° கோணத்திற்குத் திருப்பி (tilt செய்து) லாக் செய்து விட்டு தேவையான ஆழத்திற்குத் துளையிடவும்.
- Locating pin உபயோகித்து, ஸ்பிண்டில் centre மற்றும் துளை இருப்பிடத்தை (align) செய்யவும்.
- Cone உருவம் அடையும் வரை துளையை மையத்துளை இடவும். (centre drill the hole)
- Depth bar உபயோகித்து, வரைபடத்தில் காட்டியபடி 12 மி.மீ ஆழத்திற்கு ϕ 8 மி.மீ துளையிடவும்.
- அடுத்த துளை இருப்பிடத்திற்கு (hole location) ஸ்பிண்டில் மையத்தை (spindle centre-ஐ) align பண்ணவும்.
- துளையை மெதுவாக மையத்துளை இடவும். Cone உருவத்தை அடையும் வரை centre drill-ஐச் செலுத்தவும். (feed பண்ணவும்)
- முழு ஆழத்திற்கு ϕ 10 மி.மீ துளையிடவும்.
- பிசிறு நீக்கி விட்டு (deburr செய்து) பணிப்பொருளைச் சுத்தம் செய்யவும்.
- எண்ணெயின் மெல்லிய படலம் தடவி மதிப்பீடு (evaluation) செய்வதற்காகப் பாதுகாத்து வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பணிப்பொருளில் துல்லியமாகத் துளையிட்டு, ரீமிங் (reaming) செய்து, மற்றும் மரையிட்டு (tapping செய்து) பரிசோதித்தல் (Precision drilling, reaming and tapping and test - job)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- ஒட்டுமொத்த அளவிற்குப் (overall size-ற்குப்) பணிப்பொருளை ஃபைல் செய்து இறுதி செய்தல் (file and finish பண்ணுதல்)
- அனைத்து ஓரங்களையும் chamfer பண்ணுதல்
- குறிப்பிட்ட இடத்தில் துளையிட்டு, ரீம் செய்து மற்றும் மரையிடுதல்
- plug gauge மற்றும் thread plug gauge, உபயோகித்து சோதித்தல்
- இந்த (finish) செய்து விட்டு பிசிறு நீக்குதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	75 ISF 12 - 105	–	Fe310	–	-	2.1.122
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : 1:1	PRECISION DRILLING,REAMING AND TAPPING AND TEST- JOB	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME: 12 Hrs
		CODE NO: FI20N21122E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- அதற்குரிய அளவுகளுக்காகச் கச்சா உலோகத்தை சோதிக்கவும்
- கச்சா உலோகத்தை 100 × 70 × 10 மி.மீ என்ற ஒட்டுமொத்த அளவிற்கு (overall dimension-க்கு) ஃபைல் பண்ணணுவும்.
- வரைபடத்தின்படி துளைகளை லொகேட் செய்வதற்காக அளவுக் கோடுகளை குறிக்கவும்.
- Object line மீது சாட்சிக் குறிகளையும் (witness markes-ஐயும்) துளைகளின் இருப்பிடத்தின் மீது சென்டர் பன்ஞ்ச் குறிகளையும் (centre punch marks-ஐயும்) பன்ஞ்ச் செய்யவும்.
- மெஷின் வைஸ் கொண்டு ஒரு ட்ரில்லிங் மெஷின்/துளையிடும் இயந்திரத்தின் மேஜை மேல் பணிப்பொருளைப் பிடிக்கவும் (hold பண்ணவும்)
- மெஷின் வைஸில் பணிப்பொருளின் அடியில் இணை பிளாக்குகளை (parallel blocks-ஐ) வைக்கவும்.
- ட்ரில் சக் (drill chuck) மூலம் ட்ரில்லிங் மெஷின் ஸ்பிண்டிலில் சென்ட்டர் ட்ரில்-ஐப் பிடித்து, அனைத்து பஞ்ச் பண்ணப்பட்ட துளைகளின் இருப்பிடத்திலும் மையத்துளைகள் துளையிடவும்.
- உலோகம் மற்றும் துளையின் விட்டத்திற் கேற்றபடி ட்ரில்லிங் மெஷின் ஸ்பிண்டில் வேகத்தை set செய்யவும்.
- Centre drill-ஐ அகற்றிவிட்டு ϕ 7.8 மி.மீ ட்ரில்-ஐப் பொருத்தி (fix செய்து) வரைபடத்தின்படித் திறப்புத்துளைகள் (through holes) இடவும்.
- ஸ்பிண்டில் வேகத்தை அமைவு செய்து ϕ 8.5 மி.மீ, ϕ 7.0 மி.மீ, ϕ 9.8 மி.மீ, ϕ 12 மி.மீ (drills) பொருத்தி வரைபடத்தின்படி திறப்புத் துளைகளிடவும்.
- Counter Sink tool-ஐ சக்கில் பிடித்து பணிப்பொருளின் இரண்டு புறமும் அனைத்துத் துளையிடப்பட்ட துளைகளிலும் 2 மி.மீ × 45°-க்கு சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- கை ரீமர் உபயோகித்து ϕ 8 மி.மீ துளைகளை ream பண்ணவும்.
- ரீம் பண்ணப்பட்ட துளைகளைப் பொருத்தமான cylindrical plain gauge உபயோகித்துச் சோதிக்கவும்.
- hand tap மற்றும் tap wrench உபயோகித்து M8 மற்றும் M10 உட்புற மரைகள் வெட்டவும்.
- மரையிடப்பட்ட துளைகளில் பிசிறுகளை அகற்றி சுத்தம் செய்யவும்.
- Thread plug guage உபயோகித்து மரையிடப்பட்ட துளைகளைச் சோதிக்கவும்.
- ஃபைல் (bastard மற்றும் மிருதுவான grade ஃபைல்கள்) உபயோகித்து சரிவுப் பகுதி/முனை மழுக்கம் செய்யப்பட்ட பகுதியை (chamfer portion) 5 மி.மீ × 45°angle-க்கு ஃபைல் பண்ணவும்.
- ஒரு கோணத் துல்லியம் (angular accuracy) ± 5′-க்கு வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ரக்டர் கொண்டு chamfer angle-ஐக் சோதிக்கவும்.
- பணிப்பொருளின் அனைத்துப் பரப்புகள் மற்றும் corner-களிலும் பிசிறுகளை அகற்றி இறுதி finish செய்யவும்.
- சிறிதளவு எண்ணெய் (oil) தடவி, மதிப்பீட்டிற்காகப் பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill Sequence)

Hand reamer உபயோகித்துத் துளையிடப்பட்டத் துளைகளை துருவுதல் (ரீமிங்/reaming செய்தல்) (Reaming drilled holes using hand reamers)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **திறப்புத் துளைகளை லிமிட்களுக்குள் ரீம் செய்து சிலிண்டரிக்கல் pins உபயோகித்து ரீம் பண்ணப்பட்ட துளைகளை சோதித்தல்.**

ரீமிங் பண்ணுவதற்காகத் துளை (drill) அளவைத் தீர்மானித்தல்

ஃபார்முலாவைப் (சூத்திரத்தைப்) பயன் படுத்தவும்.

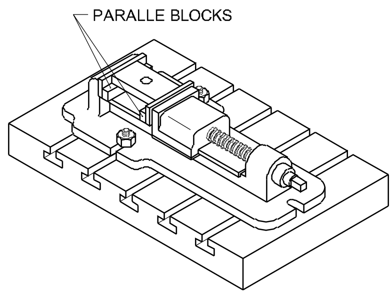
Drill விட்டம் = ரீம் பண்ணப்பட்டத் துளைஅளவு - (under size + over size) தொடர்புக் கருத்தியலில், drill sizes for reaming என்ற தலைப்பின் கீழ் இருக்கும் பரிந்துரைக்கப் பட்ட undersizes-ஐ அட்டவனையை (table-ஐப்) பார்த்துத் தெரிந்து கொள்ளவும்.

ஹாண்ட் ரீமிங் (Hand reaming)

தீர்மானிக்கப்பட்ட அளவுகளின்படி ரீமிங்கிற்கான துளைகளைத் துளையிடுதல்.

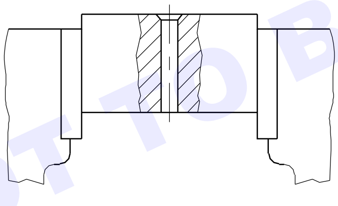
மெஷின் வைஸில் (இயந்திரத்தின் பிடித்திறுக்கியில்) அமைவு செய்யும் போது இணை பிளாக்குகளின் மேல் (on parallels) பணிப்பொருளை வைக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



துளைகளின் விளிம்புகளை இலேசாகச் சரிவு (சேம்ஃபர்) செய்யவும். இச்செயல் பிசிறுகளை அகற்றுகிறது மற்றும் ரீமரைச் செங்குத்தாக align (இயைவு) பண்ணுவதற்கும் உதவுகிறது. (Fig 2) பணிப்பொருளை பெஞ்ச் வைஸில் பிடிக்கவும். இறுதி செய்யப்பட்ட பரப்புகளை பாதுகாக்க vice clamps உபயோகிக்கவும். பணிப்பொருள் கிடைமட்டமாக (horizontal-ஆக) இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். (Fig 2)

Fig 2

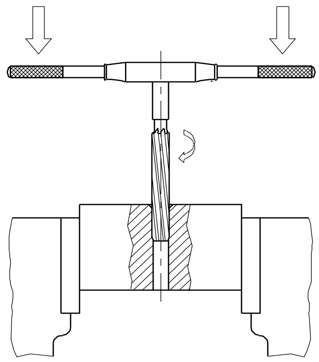


சதுர முனையில் tap wrench-ஐப் பொருத்தி, துளையினுள் ரீமரைச் செங்குத்தாக (vertically) வைக்கவும். ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு இயைவைச் (alignment-ஐச்) சோதிக்கவும். தேவைப்பட்டால் சரிசெய்தலைச் செய்து கொள்ளவும். Tap wrench-ஐக் கடிகாரமுள் சுழலும் திசையில் (clockwise direction-ல்) திருப்பி/சுழற்றி அதேநேரம் இலேசான கீழ்நோக்கிய அழுத்தமும் (downward pressure) கொடுக்கவும். (Fig 3) Tap wrench-ன் இரு முனைகளிலும் சீரான (ஒரே மாதிரியான) அழுத்தம் (pressure) கொடுக்கவும்.

வெட்டுத்திரவம் (cutting fluid), apply பண்ணவும்.

கீழ்நோக்கிய அழுத்தத்தைப் பராமரித்துக் கொண்டே, tap wrench-ஐ நிலையாகவும் (steadily) மற்றும் மெதுவாகவும் திருப்பவும்.

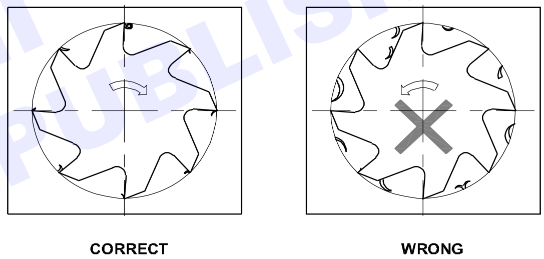
Fig 3



பின்பக்கமாக (reverse direction-ல்) திருப்பாதீர்கள். அச்செயல் ரீம் பண்ணப்பட்டத் துளையில் கீறலை (scratch) ஏற்படுத்திவிடும். (Fig 4)

துளையை முழுமையாகத் (ரீம்/ream பண்ணவும்). பணிப்பொருளின் அடிப்பகுதியைத் தாண்டி நன்கு ரீமரின் taper lead length முழுமையாக வெளிவருவதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

Fig 4



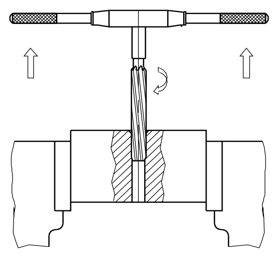
அதேசமயம் ரீமரின் முனையானது vice-ல் இடித்துவிடவும் அனுமதித்து விடக்கூடாது.

துளையை விட்டு நன்றாக ரீமர் வெளியே வந்து விடும்வரை ஒரு மேல் நோக்கிய இழுத்தலால் ரீமரை அகற்றவும். (Fig 5)

ரீம் பண்ணப்பட்டத் துளையின் அடிப்பாகத்தில் இருந்து பிசிறுகளை அகற்றவும்.

துளையைச் சுத்தப்படுத்தவும், வழங்கப்பட்ட உருளையான பின்களை (cylindrical pins) கொண்டு துல்லியத்தைச் சோதிக்கவும்.

Fig 5

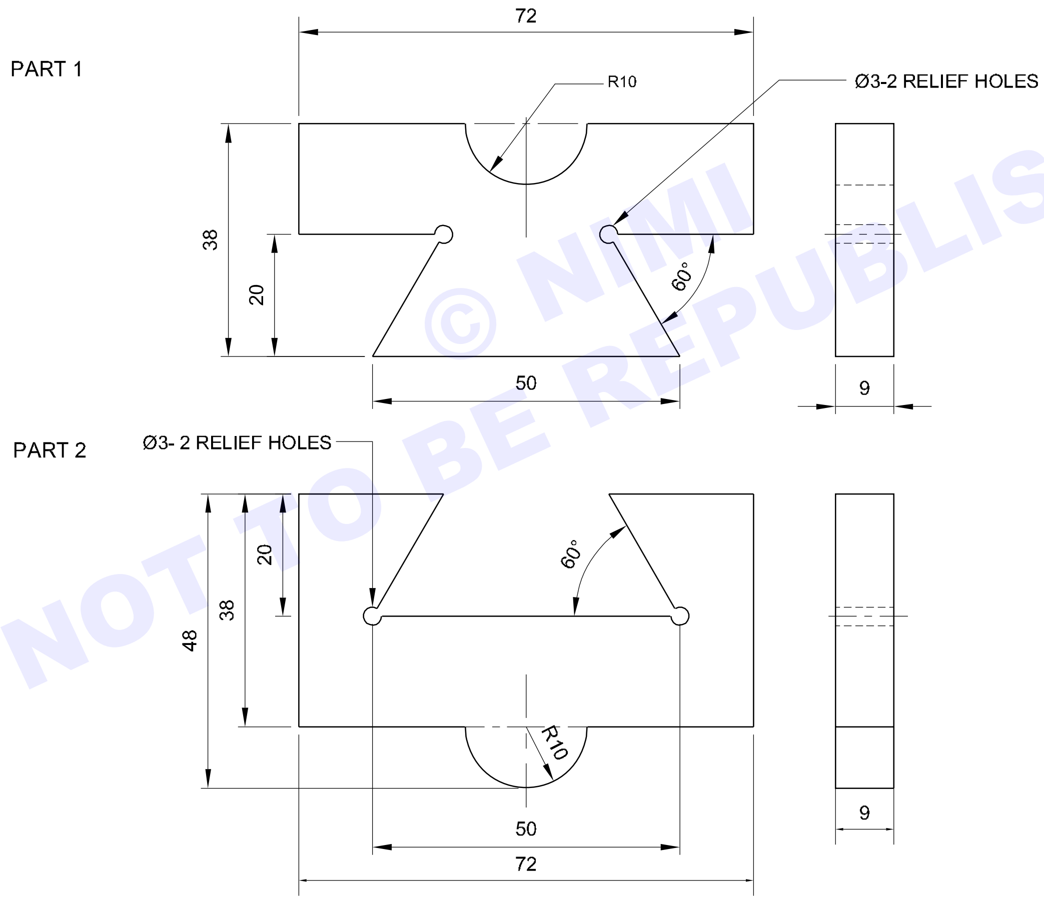


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

புறாவால் ஃபிட்டிங் (dovetailed fitting) மற்றும் ரேடியஸ் (ஆரம்) ஃபிட்டிங் உருவாக்குதல் (Make dovetailed fitting and radius fitting)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **பாகம் 1 மற்றும் 2-ன் ஒட்டுமொத்த அளவை (overall size-ஐ) ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணுதல்**
- **டிவைடர் கொண்டு அளவுகளையும் ஆரத்தையும் (radius-ஐயும்) குறித்தல் (mark off பண்ணுதல்)**
- **பாகம் 2-ன் மீது தொடர் சங்கிலித் துளையிட்டு (chain drilling) அதிகப்படியாக இருக்கும் உலோகத்தை அகற்றுதல்**
- **male மற்றும் female பாகங்களைப் பொருத்தி அசெம்பிள் பண்ணுதல்**
- **இறுதி செய்து விட்டு பிசிறு நீக்குதல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	75 ISF 10 - 50	–	Fe310	–	2	2.1.123
1	75 ISF 10 - 40	–	Fe310	–	1	2.1.123
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : 1:1	**MAKE DOVETAILED FITTING AND RADIUS FITTING**	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME: 18 Hrs
		CODE NO: FI20N21123E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- அதற்குரிய அளவுகளுக்காக கச்சா உலோகத்தை சோதிக்கவும்.
- ஒட்டுமொத்த அளவுகளுக்காகப் பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐ ஃபைல் செய்து இறுதி செய்யவும்.
- ஒரு வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2-ஐக் கோடுகளால் குறிக்கவும். (mark off lines)
- சாட்சிக்குறிகளிலும் (witness marks-ல்) மற்றும் relief hole marks-லும் (பன்ஞ்ச் பண்ணவும்).
- பாகம் 1 மற்றும் 2 இரண்டிலும் ϕ 3மி.மீ relief துளைகள் துளையிட்டு பாகம் 2-ல் சங்கிலித் துளை (chain drill) இடவும்.

பாகம் 1 (Part-1)

- Fig 1-ல் காட்டியபடி மிகுதியான உலோகத்தை அகற்ற, பாகம் 1-ன் புறாவாலின் (dovetail-ன்) ஒரு பக்கத்தை, Hacksaw கொண்டு அறுக்கவும்.

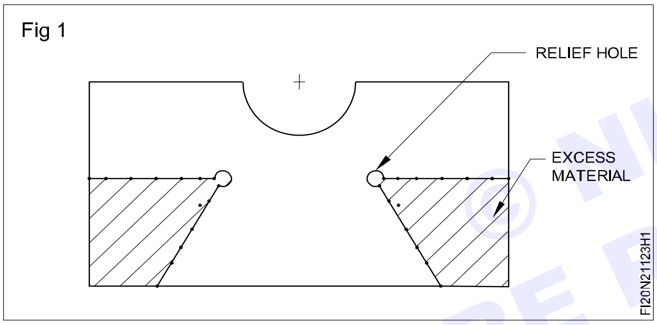


Fig 1

- ஃபைல் செய்து விட்டு அளவுகளை வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு சோதிக்கவும் மற்றும் கோணத்தை (angle-ஐ) (Fig 2)-ல் காட்டியபடி, வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ரக்டர் கொண்டு சோதிக்கவும்.

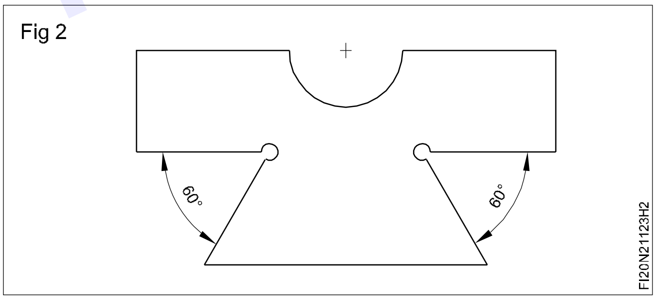


Fig 2

- இதேபோல், வட்ட வடிவத்தின் மறுபக்கத்தை Hacksaw- ஆல் அறுத்து, (Fig 3)-ல் காட்டியபடி, அளவு மற்றும் வடிவம் வரும்படி மிகையாக இருக்கும் உலோகத்தை அகற்றவும்.

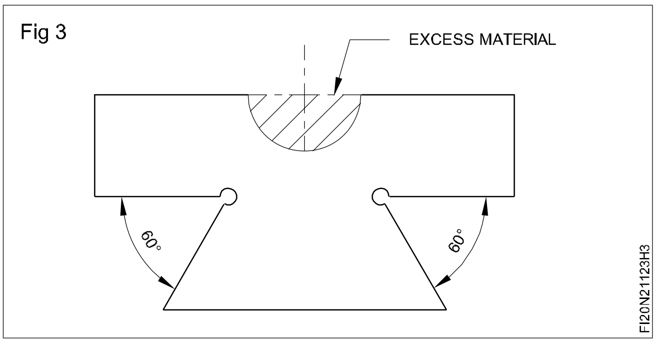


Fig 3

- Hacksawing செய்து மிகையாக இருக்கும் உலோகத்தை bastard, second cut, மற்றும் மிருதுவான ஃபைல் (smooth file) கொண்டு ஃபைல் செய்து அகற்றவும். அரைவட்ட வடிவ ஃபைல் கொண்டு (half round file கொண்டு) இராவி, வடிவத்தை ஆரமானி (ரேடியஸ் கேஜ்) கொண்டு சோதிக்கவும். (Fig 4)

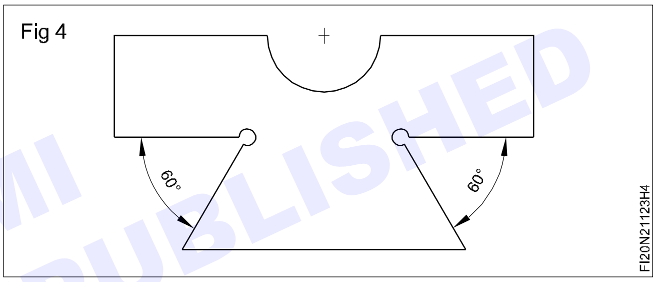


Fig 4

பாகம் 2 (Part-2)

- மிகையாக இருக்கும் உலோகத்தை அகற்ற dovetail-ன் ஒரு பக்கத்தை (Fig 5)-ல் காட்டியபடி hacksaw கொண்டு அறுக்கவும்.
- சங்கிலித் துளையிடப்பட்ட கோட்டின் வழியே hacksaw கொண்டு அறுத்தும் மற்றும் web chisel மற்றும் ball pein hammer கொண்டு Fig 5-ல் காட்டியபடி அகற்றவும்.

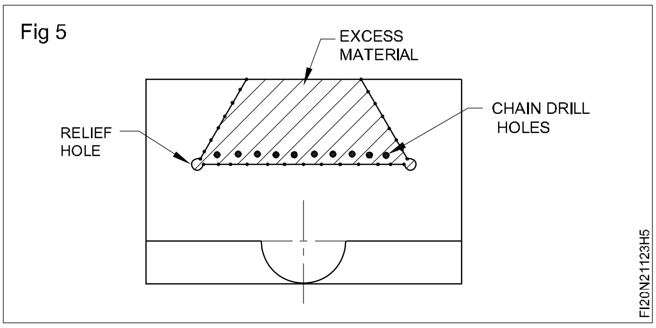
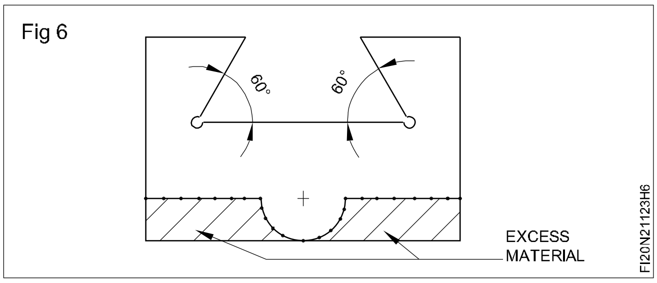


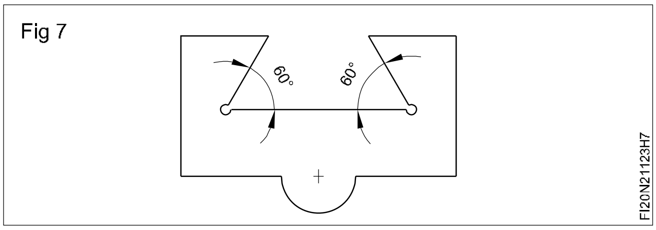
Fig 5

- அளவு (size) மற்றும் கோணத்திற்கு (angle-க்கு) பாகம் 2-ன் உட்புறப் புறாவால் பகுதிக்காக (internal dovetail) ஃபைல் செய்து அளவுகளை வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு மற்றும் கோணங்களை வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ரக்டர் கொண்டும் சோதிக்கவும். (Fig 6)

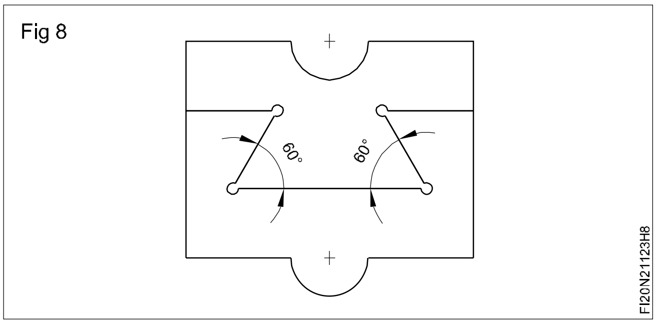
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

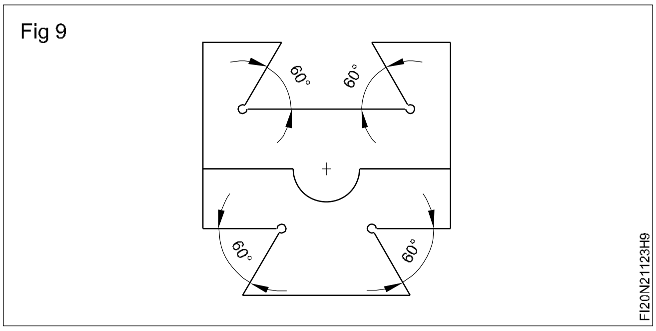


- அதிகப்படியான உலோகத்தை hacksaw கொண்டு அறுத்து அகற்றி, அளவிற்கு அரைவட்ட வடிவத்தை ஃபைல் செய்து விட்டு ரேடியஸ் கேஜ் (ஆரமானி) கொண்டு சோதிக்கவும். (Fig 7)



- Fig 8 மற்றும் Fig 9-ல் காட்டியபடி இரண்டு dovetail மற்றும் அரைவட்ட வடிவத்தைப் பொருத்துவதற்குப் பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐப் பொருத்தி இணைக்கவும். (match பண்ணவும்)





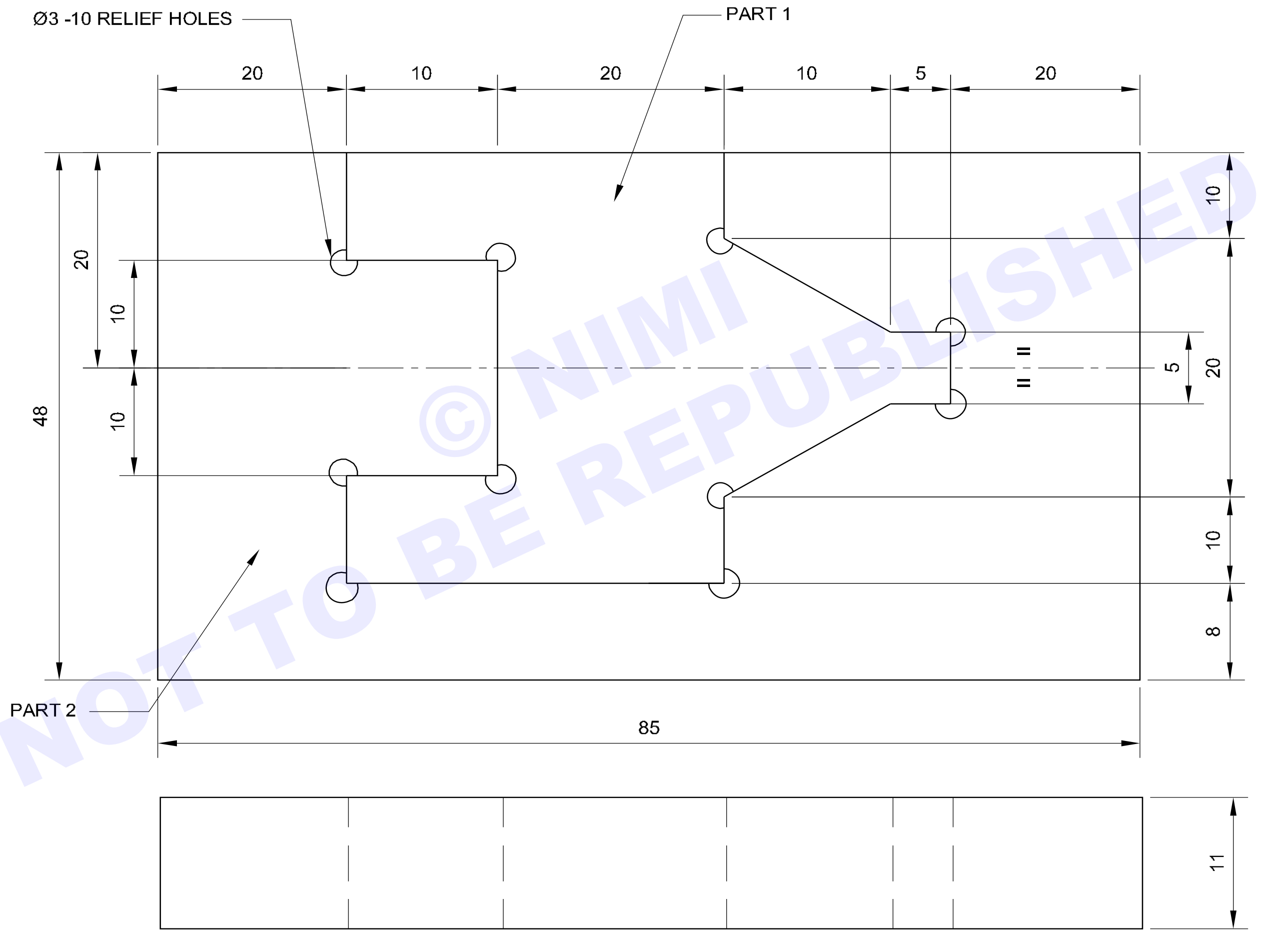
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐத் தனித்தனியாக பிரித்து ஃபைல் செய்து இறுதி செய்து (file & finish) பணிப்பொருளின் அனைத்து விளிம்புகளிலும்/ ஓரங்களிலும் பிசிறு நீக்கம் செய்யவும். (de-burr)
- எண்ணெயின் மெல்லிய படலம் தடவி மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனைப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஃபைல் மற்றும் பொருந்தச் செய்து, ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்துடன் நேரான, கோணப்பரப்புகளுடன் combined fit இருக்கும்படிச் செய்வது (File and fit, combined fit with straight, angular surface with ± 0.02 mm accuracy)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்திற்கு தட்டையாகவும் (flat) மற்றும் square ஆகவும் ஃபைல் பண்ணுதல்
- ஒரு வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு அளவுகளை mark பண்ணுதல்
- relief துளைகளைத் துளையிடுதல்
- ± 0.02 மி.மீ துல்லியம் பராமரித்து பாகம் 1, 2-ஐ fit பண்ணுதல்.



1	50 ISF 12 - 90		Fe310	–	2	2.1.124
1	50 ISF 12 - 50		Fe310	–	1	2.1.124
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

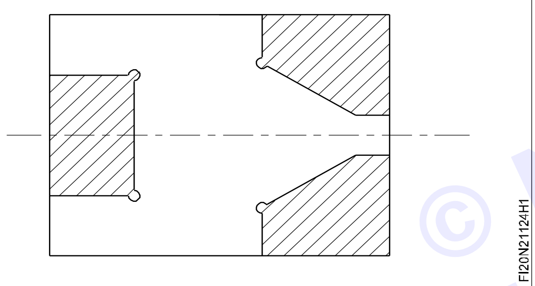
SCALE : NTS	FILE AND FIT, COMBINED FIT WITH STRAIGHT, ANGULAR SURFACE WITH ± 0.02 mm ACCURACY	TOLERANCE : ±0.02	TIME: 18 Hrs
		CODE NO: FI20N21124E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- அதற்குரிய அளவுகளுக்காக கச்சா உலோகத்தை சோதிக்கவும்.
- ஒட்டுமொத்த அளவுகளுக்காக பாகம் 1 மற்றும் 2 வை ஃபைல் செய்து இறுதி செய்யவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவுகளை சோதிக்கவும்.
- வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு பாகம் 1 மற்றும் 2ல் அளவைக் குறிக்கும் கோடுகளை வரையவும். (mark off)
- சாட்சிக் குறிகள் மற்றும் ரிலிப் துளைகளை பன்ஞ்ச் பண்ணவும்.
- சங்கிலித் துளையிடுக (chain drill) மற்றும் பாகம் முதல் 4 வரை காட்டியுள்ளபடி பாகம் 1 மற்றும் 2-வில் ϕ 3 மி.மீ relief துளைகள் மற்றும் சங்கிலி துளையிடவும். (Fig 1)

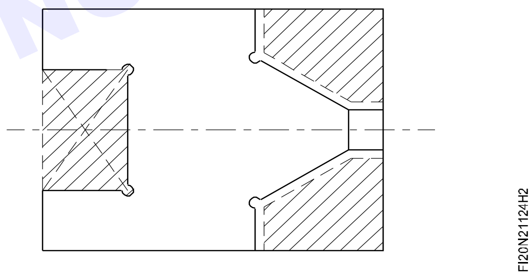
பாகம் 1 (Part-1)

Fig 1



- அதிகப்படியான உலோகத்தை அகற்றுவதற்காக, பாகம் 1-ன் ஒரு பகுதியைக் hacksaw செய்து, அளவுக்காக ஃபைல் வடிவம் கொண்டு வந்து, ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்திற்கு (accuracy) பராமரிக்கவும். (Fig 2)

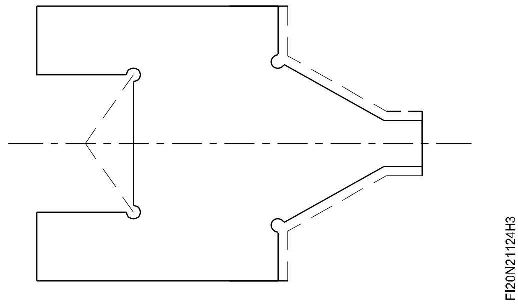
Fig 2



- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவைச் சோதிக்கவும்.
- இதேபோலவே (similarly), மிகையாக இருக்கும் உலோகத்தை அகற்றுவதற்காகப் பாகம் 1-ன் மற்ற இரண்டு பகுதிகளையும் hacksaw-ஆல் அறுத்து ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்திற்கு வடிவம் (shape) கிடைக்கும் படி ஃபைல் பண்ணவும். (Fig 3)

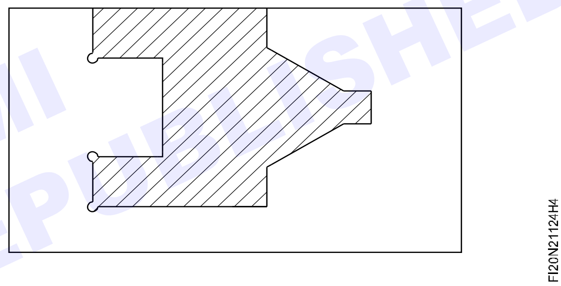
பாகம் 2 (Part-2)

Fig 3



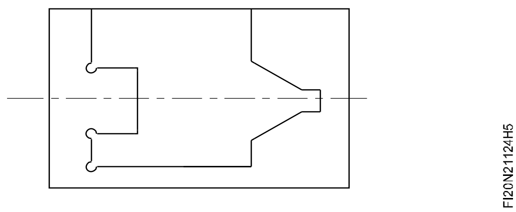
- சங்கிலித்துளை மற்றும் ரிலிப் துளைகளை ϕ 3 மிமீ அளவிற்கு, Fig 4- ல் காட்டியுள்ளபடி துளையிடவும்.
- Fig 4-ல் காட்டியபடி ஹேக்ஸா செய்து (கைவாளால் அறுத்து) செதுக்கி (chip செய்து) அதிகப்படியாக இருக்கும் உலோகத்தை அகற்றவும்.

Fig 4



- அளவு மற்றும் வடிவத்திற்கு ± 0.02 மி.மீ துல்லியம் பராமரித்து ஃபைல் பண்ணவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவைச் சோதிக்கவும்.

Fig 5

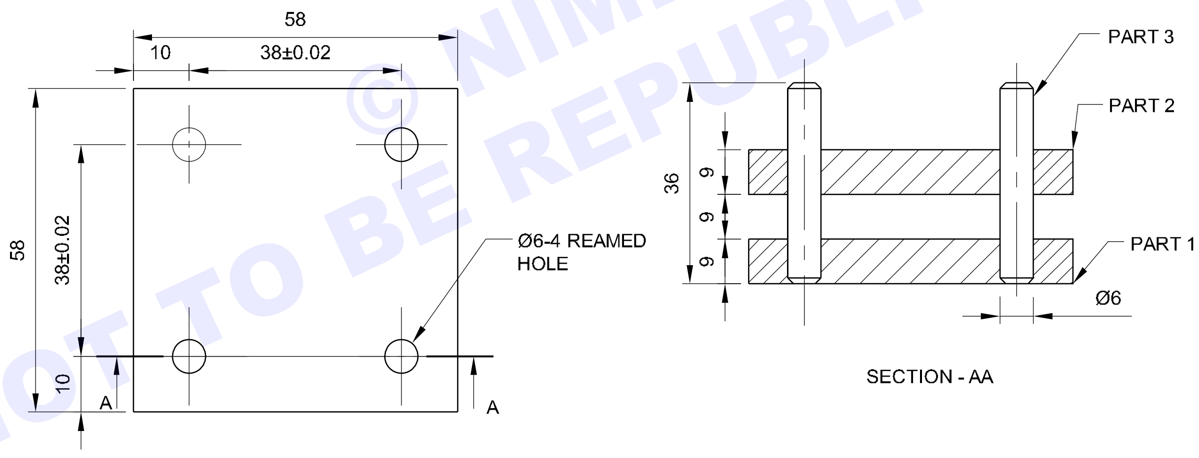


- பாகம் 1-ஐ ஃபைல் செய்து இறுதி செய்து பணிப் பொருளின் அனைத்து ஓரங்களிலும் பிசிறு நீக்கம் செய்யவும். (deburr)
- பணிப்பொருள் வரைபடத்தில் காட்டியபடி பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐப் பொருத்தவும். (fit பண்ணவும்)
- எண்ணெயின் மெல்லிய படலம் தடவி அதனைச் மதிப்பீடு செய்வதற்காகப் பத்திரப் படுத்திப் பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.
- கருவிகளைச் சுத்தம் செய்து வரிசைக்கிரமமாக அதை அது அதற்குரிய இடத்தில் வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருந்தச் செய்வதற்காக துல்லியம் மற்றும் சரியான இடம்படுத்தலுக்காக சிறிய விட்டம் (diameter) உடைய துளைகளைத் துளையிடுதல் மற்றும் துருவுதல் (ரீமிங் செய்தல்) (Drilling and reaming small dia. holes to accuracy & correct location for fitting)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- பரப்புகளை (surfaces-ஐ) தட்டையாகவும் இணையாகவும் (flat and parallel) ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்திற்கு ஃபைல் செய்தல்
- ஒரு வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு அளவுகளைக் குறித்தல் (mark off dimensions)
- ஒரு வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவுகளை அளத்தல்
- வரைபடத்தின் படி திறப்புத் துளைகளைத் (through holes) துளையிடுதல்
- துளைகளைத் ream செய்து dowel pins கொண்டு அசெம்பிள் செய்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

4	Ø6 - 36	DOWEL PIN	AS PER IS 6689	–	3	2.1.125
2	65 ISF 10 - 60	MATCH PLATE	Fe310	–	1 & 2	2.1.125
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : 1:1	DRILLING AND REAMING SMALLER DIA. HOLES TO ACCURACY & CORRECT LOCATION FOR FITTING	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME: 4Hrs
		CODE NO: FI20N21125E1	

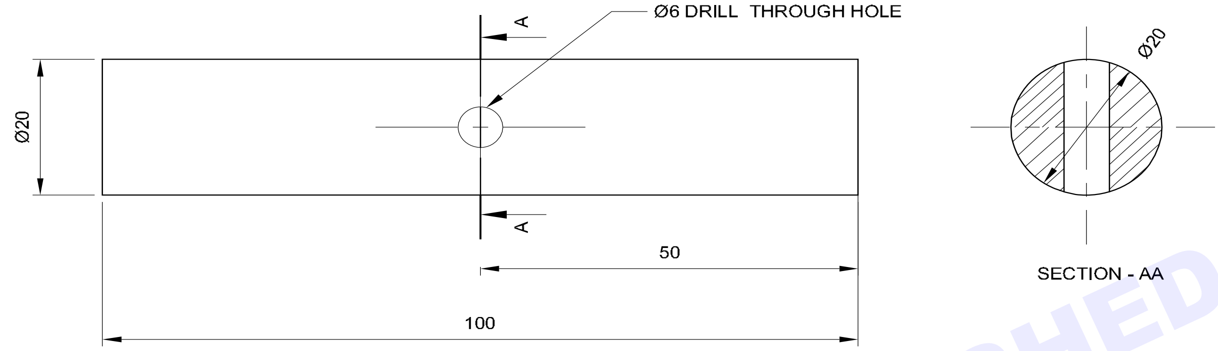
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கச்சா உலோகத்தை அவற்றின் அளவுகளுக்காகச் சோதிக்கவும்.
- இரண்டு துண்டுகளிலும் ஒரு தட்டையான பரப்பு மற்றும் இரண்டு அடுத்துள்ள பக்கங்களையும் ஒன்றுக்கொன்றுச் செங்கோணமாக ஃபைல் செய்யவும்.
- பணிப்பொருளின் பரப்பு மீது marking media தடவவும்.
- ஒரு வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு அளவுகளையும், மற்றும் துளை அமைவிடத்தையும் mark பண்ணவும்.
- Dot punch உபயோகித்து, சாட்சிக்குறிகளை (witness marks) punch பண்ணவும்.
- துளை அமைவிடத்தை செண்டர் பஞ்ச் உபயோகித்து punch பண்ணவும்.
- அதிகப்படியான உலோகத்தை hacksaw கொண்டு அறுத்து, இரண்டு துண்டுகளிலும், 58 × 58 × 9 மி.மீ என்ற அளவிற்கு ஃபைல் கொண்டு ஃபைல் செய்யவும்.
- ஒரு வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவுகளை அளக்கவும்.
- பணிப்பொருளின் அடியில் இணை பிளாக்குகள் வைத்து drilling machine வைஸில் இரண்டு துண்டுகளையும் ஒன்றாக clamp செய்து பிடிக்கவும்.
- இரண்டு பணிப்பொருளையும் பிடிப்பதற்கு parallel clamps-ஐப் பயன்படுத்தவும்.
- ஒரு சென்ட்டர் ட்ரில் உபயோகித்து துளை அமைவிடத்தை லோகேட் செய்து 1 மி.மீ ஆழத்திற்குத் துளையிடவும்.
- பணிப்பொருளின் நிலையை மாற்றாமல், சென்ட்டர் ட்ரில்லை அகற்றிவிட்டு, ϕ 5.8 மி.மீ தமரை (drill-ஐப்) பொருத்தி, ஒரு திறப்புத் துளை (through hole) துளையிடவும்.
- இதேபோல் மற்ற மூன்று துளைகளையும் துளையிடவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் இருந்து பணிப்பொருளை அகற்றி, ஒரு வைஸில் பிடித்து, ϕ 6 மி.மீ ஹாண்ட்/ரீமரைப் பயன்படுத்தித் ரீம் பண்ணவும்)
- ரீமிங் பண்ணப்பட்ட துளைகளில் '4' dowel pins-ஐப் பொருத்தவும்.
- Dowel pin-களின் squareness-ஐயும் மற்றும் சரியான அமைவிடத்தையும் சோதிக்கவும்.
- சிறிதளவு எண்ணெய் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காகப் பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

‘V’ பிளாக் மற்றும் ‘U’ கிளாம்ப் உபயோகித்து, துளையிடுதலைச் செய்தல் (Perform drilling using ‘V’ Block and a clamp)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **உருளை வடிவப் பணிப்பொருளை (cylindrical job-ஐ) ‘V’ மேல் அமைவு செய்தல் (set பண்ணுதல்)**
- **உருளையான பணிப்பொருளில் துளையிடுதல்.**



வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

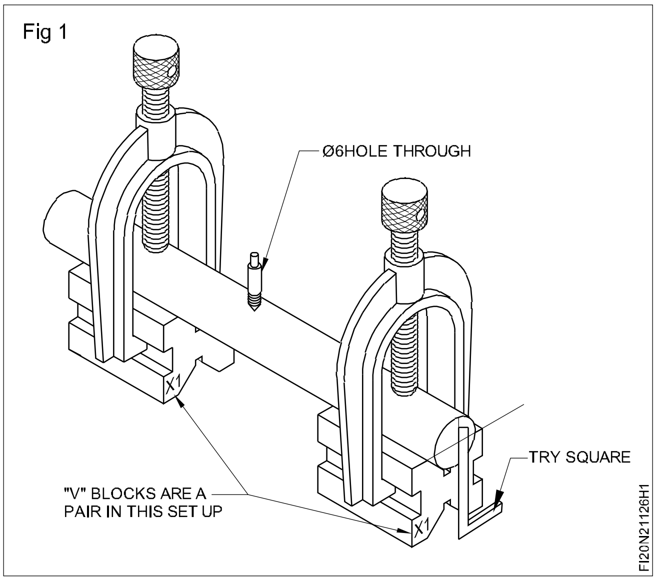
- Marking மேஜை மீது இரண்டு ‘V’ பிளாக்குகளை வைக்கவும்.
- ‘V’ பிளாக் மேல் ஏற்கனவே மெஷினிங் செய்யப்பட்ட உருளை வடிவப் பணிப்பொருளை வைக்கவும்.
- ‘V’ பிளாக்கினுள் ‘U’clamps-ஐ நுழைத்து அதனை clamp பண்ணவும்.
- வெர்னியர் உயரமானி உபயோகித்து இரண்டு சுற்றுப்பரப்பிலும் (Periphery-யிலும்) மற்றும் முகப்பிலும் (face) மையக்கோட்டை (centre line-ஐ) mark பண்ணவும்.
- வரைபடத்தின்படி துளையின் அமைவிடத்தைக் குத்திடவும் punch பண்ணவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜைப் பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக (perpendicular-ஆக) இருக்கும்படி, முகப்பில் (face-ல்) mark பண்ணப்பட்டிருக்கும் பணிப்பொருளின் மையத்தைச் சுழற்றி align (இயைவு) செய்யவும்.
- பணிப்பொருளை உறுதியாகப் பிடிக்கவும்/ clamp பண்ணவும்.
- சரியான rpm-ஐ (revolution per minute-ஐ) set பண்ணவும்.
- சென்டர் ட்ரில் பயன்படுத்தி துளை நிலையை கண்டறிந்து 1 மிமீ ஆழம் வரை துளையிடவும்.
- Ø6 mm - ல் துளையைத் துளையிடவும் (drill the hole)
- ‘U’clamps-ஐத் தளர்த்தவும் மற்றும் ‘V’ பிளாக்கில் இருந்து பணிப் பொருளை அகற்றவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	Ø20 - 100	-	Fe310	–	1	2.1.126
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : 1:1	PERFORM DRILLING USING "V" BLOCK AND "U" CLAMP	TOLERANCE : ±0.02	TIME: 1Hr
		CODE NO: FI20N21126E1	

Mark பண்ணும் போது நீளமான கம்பிகளைத் தாங்குவதற்கு, இரண்டு 'V'blocks மற்றும் clamps-ஐப் பயன் படுத்தவும். (Fig 1)

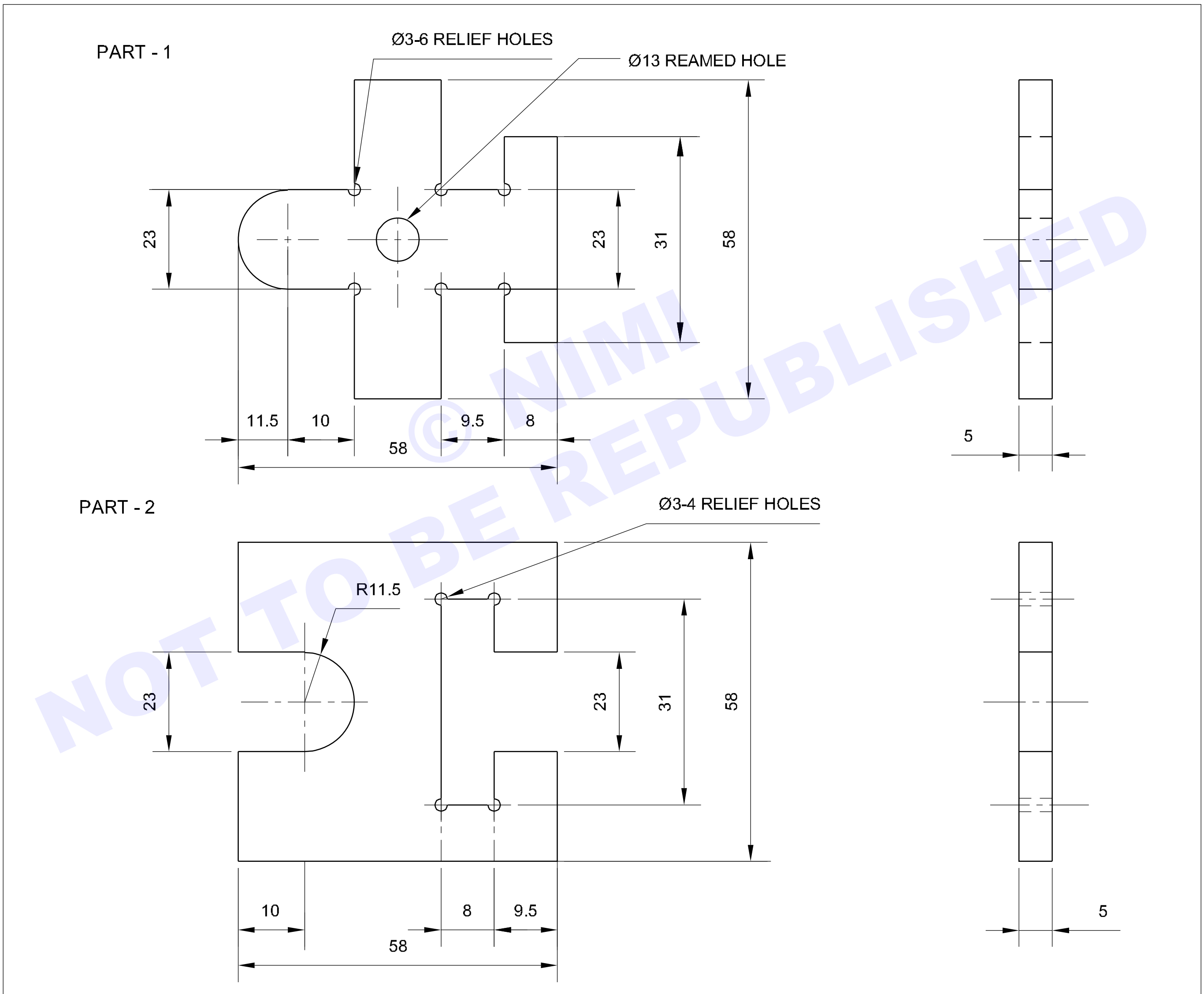


© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Male மற்றும் Female fitting பாகங்களை உருவாக்குதல், துளையிட்டு மற்றும் ரீம் செய்தல் (Make male and female fitting parts, drill and ream holes)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- ஒட்டுமொத்த அளவிற்கு (overall dimensions-க்கு) ஃபைல் செய்த இறுதி செய்தல் (file and finish)
- அனைத்து அளவுகளையும் mark செய்து பஞ்ச் பண்ணுதல்
- துளையைத் துளையிட்டு ரீம் செய்தல் (drill and ream the hole)
- பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2-ஐ ஃபைல் செய்து இறுதி செய்து விட்டு அதனைப் பொருந்தச் செய்தல் (match பண்ணுதல்) .



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2	60 ISF 6 - 60	-	Fe310	-	PART 1 & 2	2.1.127
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	MAKE MALE AND FEMALE FITTING PARTS	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME: 18 Hrs
		CODE NO. FI20N21127E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கச்சா உலோகங்களைச் அதற்குரிய அளவுகளுக்காக (raw materials-ஐச்) சோதிக்கவும்.

பாகம் 1 (Part-1)

- பாகம் 1-ஐ ஒட்டுமொத்த அளவான 58 × 58 × 5 மி.மீ அளவுக்கு ஃபைல் செய்து வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவுகளைச் சோதிக்கவும்.
- தட்டையாக இருப்பதையும் (flatness) மற்றும் செங்கோணத் தன்மையையும் try square கொண்டு சோதிக்கவும்.
- Marking media தடவி, வரைபடத்தின்படி கோடுகளை (lines) உருவாக்கவும்.
- சாட்சிக் குறிகளையும் (witness marks-ஐயும்) மற்றும் drill hole marks-ஐயும் பஞ்ச் பண்ணவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் relief holes-ஐ துளையுடவும்.
- Reaming செய்வதற்காக ϕ 12.7 மி.மீ திறப்புத் துளையைத் (through hole) துளையிடவும்.
- ரீமர் (reamer) கொண்டு ϕ 13 மி.மீ துளையை (ream பண்ணவும்).
- அதிகப்படியான உலோகத்தை வெட்டி அகற்றி, தேவைப்படும் துல்லியமான ± 0.02 மி.மீ-க்கு அளவைப் பராமரித்துப் பணிப் பொருளின் வடிவத்தை ஃபைல் செய்து முடிக்கவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவைச் சோதிக்கவும்.
- ஆரமானி (radius gauge/ரேடியஸ் கேஜ்) கொண்டு ஆரத்தைச் சோதிக்கவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு 9.5 மி.மீ காடிகளைக் (slots-ஐ) சோதிக்கவும்.
- அனைத்துப் பரப்புகளையும் இறுதி (finish) செய்து, பணிப்பொருளின் ஓரங்களில் பிசிறு நீக்கம் (deburr) செய்யவும்.

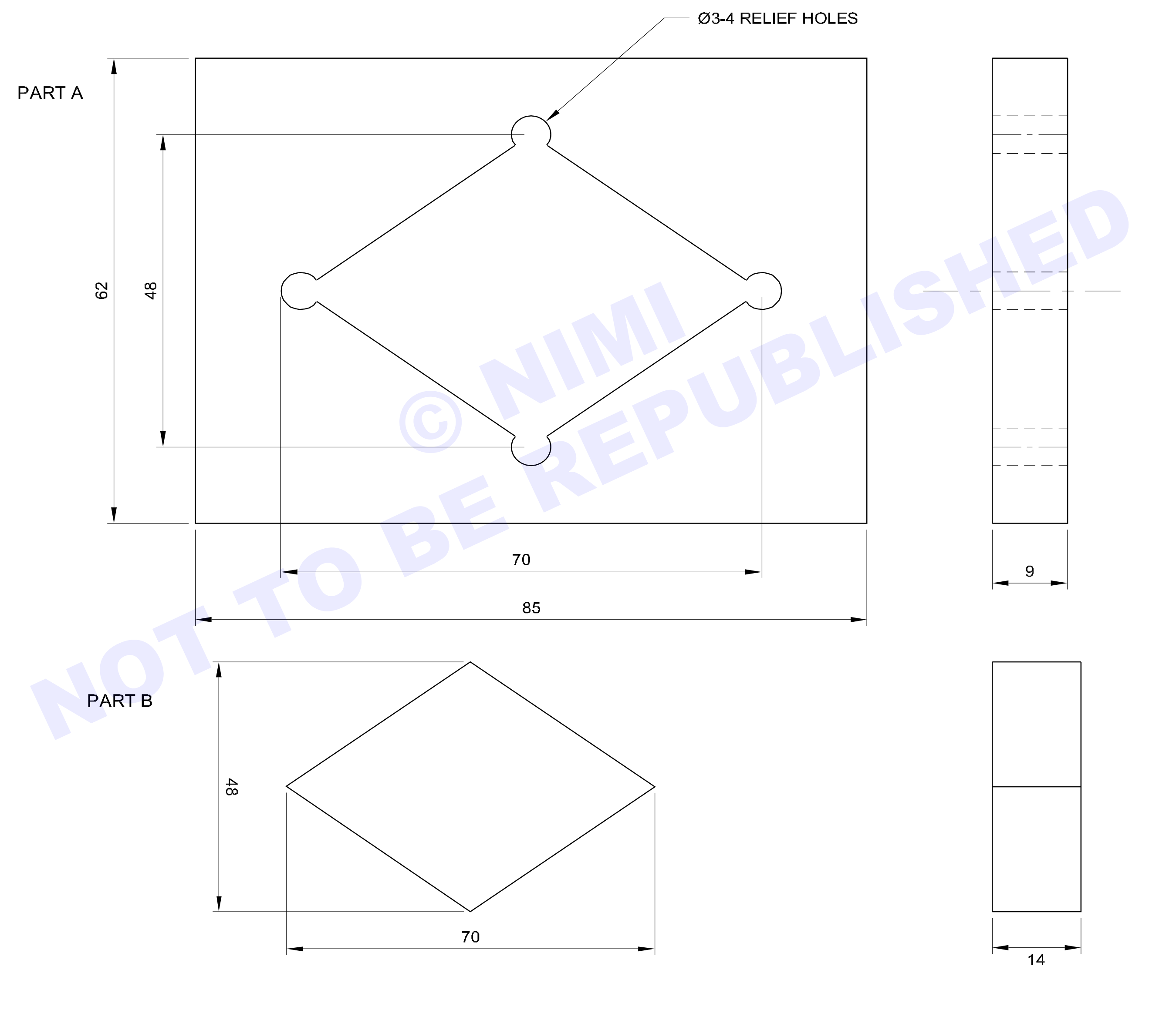
பாகம் 2 (Part-2)

- இதைப்போலவே, பாகம் 2-க்கும், மேலே சொன்ன வேலைவரிசை முறைகளைத் திரும்பவும் தொடர்ந்து செய்து பணிப்பொருளின் உருவத்தை (profile) ஃபைல் பண்ணவும்.
- தேவையற்ற உலோகத்தை சங்கிலி துளையிடுதல், hacksaw மற்றும் chipping மூலம் நீக்கவும்.
- வரைபடத்திற்குகேற்றபடி பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2-ஐ பொருந்தச் செய்யவும்.
- மெல்லிய எண்ணெய் தடவி அதனை மதிப்பீடு செய்வதற்காகப் பாதுகாத்து வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நழுவும் டயமண்ட் ஃபிட்டிங்கை உருவாக்குதல் (Make sliding diamond fitting)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- தட்டைப்பரப்புகளை ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்திற்கு இணையாக ஃபைல் செய்தல்
- கோணப்பரப்புகளை (angular surfaces), ± 15'துல்லியத்திற்கு ஃபைல் செய்தல்
- ϕ 3 மி.மீ relief hole துளையிடுதல்
- சங்கிலித் துளையிட்டு மிகையான உலோகத்தை அகற்றுதல்
- அளவுக்கு ஃபைல் செய்து வரைபடத்தின்படி பொருந்தச் செய்தல் (match)
- இறுதி செய்து பிசிறு நீக்கம் செய்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	50 ISF 16-75	-	Fe310	-	B	2.1.128
1	65 ISF 10-90	-	Fe310	-	A	2.1.128
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE: NTS	MAKE SLIDING DIAMOND FITTING	TOLERANCE : ±0.02	TIME 22 Hrs
		CODE NO. FI20N21128E1	

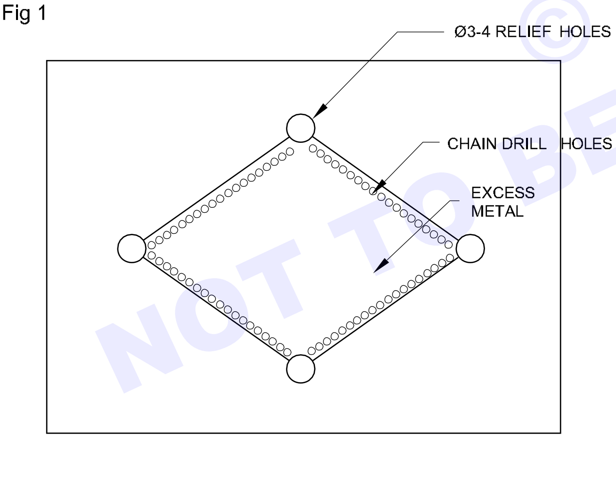
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கச்சா உலோகத்தை (raw material-ஐ) அவற்றின் அளவுகளுக்காகச் சோதிக்கவும்.
- இணைத்தன்மை (parallelism) மற்றும் செங்கோணத்தன்மை (perpendicularity) ஆகியவற்றைப் பராமரித்து, ஒட்டுமொத்த அளவிற்காக (overall size-க்காக) பாகம் 'A' மற்றும் பாகம் 'B'-ஐ ஃபைல் செய்து இறுதி (finish) செய்யவும்.
- ஒரு வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு, வரைபடத்தின் படி, பாகம் 'A' மற்றும் பாகம் 'B'-ஐக் குறிக்கவும். (mark பண்ணவும்)
- சாட்சிக்குறிகள் (witness marks) மற்றும் relief hole marks-ஐப் பஞ்ச் பண்ணவும்.
- பாகம் 'A'-யில் ϕ 3 மி.மீ relif holes-ஐத் துளையிடவும்
- பாகம் 'A'-யில் சங்கிலித் துளையிடவும்.

பாகம் A (Part-A)

- Fig 1-ல் காட்டியபடி, பாகம் 'A'-யில் மிகையாக உள்ள உலோகத்தைச் செதுக்கி அகற்றவும் (chip & remove).

Fig 1

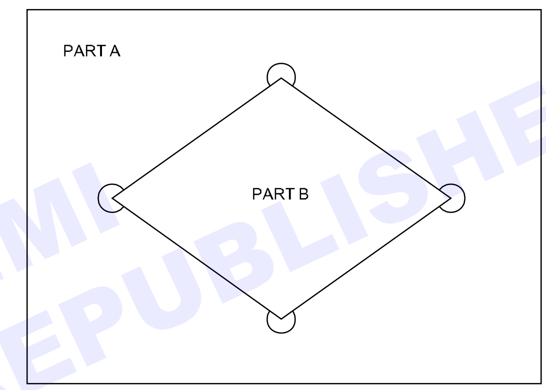


- வரைபடத்தின்படி அளவு மற்றும் வடிவத்திற்கு (to size and shape) பாகம் 'A'-ஐ ஃபைல் பண்ணவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவையும் மற்றும் வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ராக்டர் கொண்டு கோணங்களையும் (angles) சோதிக்கவும்.

பாகம் B (Part-B)

- வரைபடத்தின்படி பாகம் 'B'-யின் அளவு மற்றும் வடிவத்திற்கு ஃபைல் பண்ணவும்.
- (Fig 2)-ல் காட்டியபடி பாகம் 'A' மற்றும் 'B'-ஐ ப் பொருந்தச் செய்யவும். (match)

Fig 2



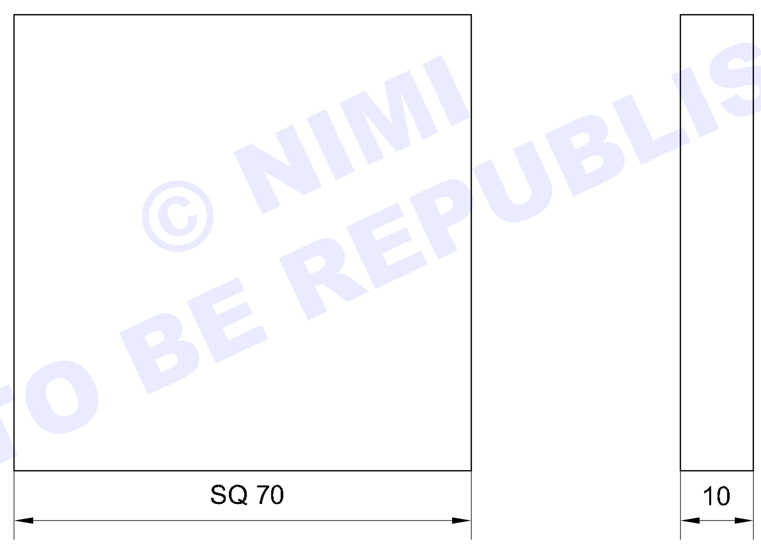
- பாகம் 'A' மற்றும் 'B'-ஐ இறுதி (finish) செய்து, அனைத்து ஓரங்களிலும் பிசிறுகளை நீக்கவும்.
- எண்ணெய்யின் மெல்லிய படலம் தடவி மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனைப் பாதுகாப்பாக பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லேப்பிங் தகடு உபயோகித்து தட்டையான பரப்புகளைத் தேய்த்தல் (lap பண்ணுதல்) (Lap flat surfaces using lapping plate)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **லேப்பிங் தகடு (lapping plate) உபயோகித்துப் பரப்பைத் தேய்த்தல் (lap பண்ணுதல்)**
- **லேப்பிங் பசையைப் பூசுதல் (smear)**
- **பரப்பு முரட்டுத்தன்மை (surface roughness) standard set கொண்டு பரப்புத் தரத்தையைச் (surface quality-ஐ) சோதித்தல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	75 ISF 12 x 75	-	Fe310	-	-	2.1.129
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	LAP FLAT SURFACES USING LAPPING PLATE	TOLERANCE: ±0.02 mm	TIME: 5hrs
		CODE NO. FIN20N21129E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கச்சா உலோகத்தின் அளவைச் சோதிக்கவும்.
- வரைபடத்தில் கொடுத்துள்ள அளவுப்படி உலோகத்தை வெட்டவும்.
- வரைபடத்தில் கொடுத்துள்ள அளவுப்படி பணிப்பொருளை mark பண்ணவும்.
- அளவு குறிக்கப்பட்ட கோட்டின் மீது (marked lineமீது) செய்து தேவையற்ற உலோகத்தை அகற்றவும்
- அளவுக்கு ஃபைல் செய்து இறுதி செய்யவும் (file & finish)
- பெஞ்ச் வைஸ் மேல் லேப்பிங் தகட்டை வைக்கவும்.

லேப்பிங் plate ஷேக்கிங் ஆகாது என்பதை உறுதி செய்யவும்.

- லேப்பிங் தகடு மேல் பணிப்பொருளை நிலைப்படுத்தவும் (position பண்ணவும்)
- Lapping medium தடவவவும் (apply பண்ணவும்)
- பணிப்பொருளை இறுக்கமாகப் பிடித்து, பரப்பை lap பண்ணவும்.
- ட்ரைஸ்கொயர் உபயோகித்து, தட்டைத்தன்மையைச் சோதிக்கவும்.
- துல்லியமாகப் பணிப்பொருளை இறுதி செய்யவும்.

முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் (Precautions)

- எப்போதுமே lap-ஐ moist ஆக வைத்திருக்கவும்.
- லேப்பிங் பண்ணும் போது, லேப்பிங் தகட்டின் பரப்பு முழுவதையும் பயன்படுத்தவும்.
- எந்தவொரு அதிகப்படியான அழுத்தமும் கொடுக்காதீர்கள்.
- Roughness sample-ன் standard set கொண்டு surface roughness-ஐச் சோதிக்கவும்.

திறன் வரிசை (Skill Sequence)

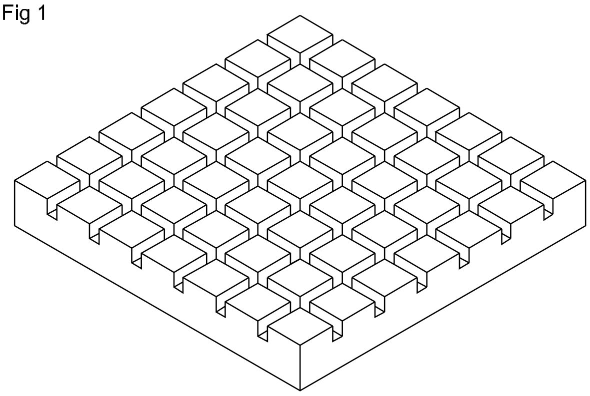
தட்டையான பரப்புகளைத் தேய்த்தல் (லேப்பிங் செய்தல்) (Lapping flat surfaces)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **ஒரு லேப்பிங் தகடு உபயோகித்து தட்டையான பரப்புகளை lap பண்ணுதல்.**

தட்டையான பரப்புகளை லேப்பிங் செய்ய, காடிகள் (grooves) அதன் மீது வெட்டப்பட்ட, மிகச்சரியாக, தட்டையாக மெஷினிங் செய்யப்பட்ட, ஒரு உறுதியான கேஸ்ட் அயர்ன் பிளேட்-ஐ ஒரு லேப்பிங் தகடாகப் பயன் படுத்தலாம். (Fig 1)

Fig 1



பணி மேஜை மீது எந்தவொரு ஊசலாட்டமும் இல்லாமல், லேப்பிங் பிளேட் ஆனது தட்டையாக வைக்கப்பட வேண்டும்.

பணிப்பொருள் ஆனது கடினப்படுத்தப்படாத எஃகாக (steel) இருப்பதால், அலுமினியம் ஆக்ஸைடு ஆனது, ஒரு லேப்பிங் medium-ஆகப் பயன்படுத்தப்படலாம்.

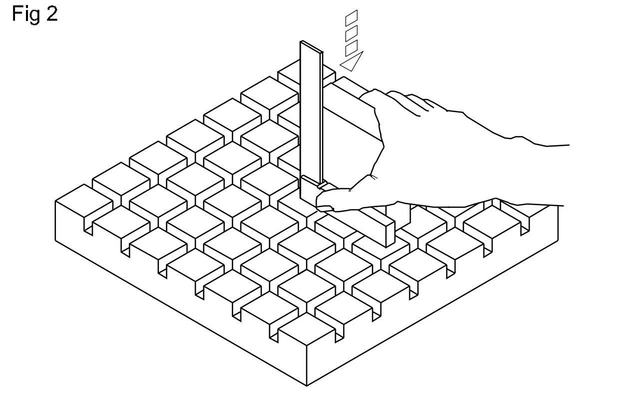
தகடு மீது லேப்பிங் medium-ஐப் பூசி (smear செய்து) அந்தப் பரப்பு முழுவதும் பரப்பவும்..

பணிப்பொருளின் பகுதி மிக மெல்லியதாக இருப்பதால், அதனை லேப்பிங் பண்ணும் போது, பணிப்பொருளுக்கெதிராக முட்ட வைக்க (to butt) ஒரு மெஷினிங் செய்யப்பட்டு, சாணை செய்யப்பட்ட (ground) கேஸ்ட் அயர்ன் block-ஐப் பயன்படுத்தவும். இது லேப்பிங் பண்ணும் போது பணிப்பொருளை செங்குத்தாக வைப்பதற்கு உதவும். (Fig 2)

பணிப்பொருளைப் பிடிக்கும் விதம் எவ்வாறு இருக்க வேண்டுமெனில், எந்தவொரு திருப்புதலும் (tilting) அல்லது ஊசலாட்டமும் (rocking) இல்லாமல், அது லேப்பிங் பிளேட் உடன் நகர்வதாக (moves along) இருக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



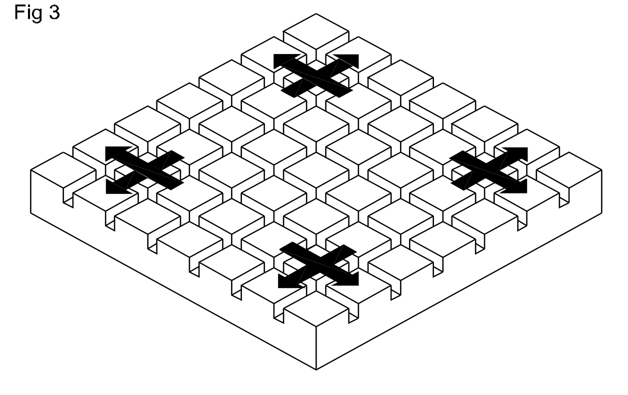
பணிப்பொருளை நகர்த்தும் போது, விரல் நுனிகளால் கீழ் நோக்கிய அழுத்தம் (downward pressure) கொடுக்கவும்.

வெவ்வேறு சிறுபரப்புகளில் தகட்டில் தேய்மானம் ஏற்படுவதைத் தடுக்க, லேப்பிங் பண்ணும் போது, லேப்பிங் பிளேட்டின் மொத்தப் பரப்பையும் பயன்படுத்தவும். (Fig 3)

லேப்பிங் பண்ணும் போது ஒரே இடத்தில் நிறுத்திவிடாதீர்கள். (do not dwell in one place)

லேப் பண்ணப்பட்ட பரப்பை மங்கலான பரப்பால் (dull surface) அடையாளங் காணலாம்.

Fig 3



லேப்பிங் பண்ணப்படும் மொத்தப் பரப்பும் மங்கலான தோற்றம் பெறும் வரை லேப்பிங் ஐத் தொடரவும்.

முழுப் பரப்பும் லேப் பண்ணப்பட்டு முடிந்தவுடன், அந்தப் பகுதியை மண்ணெண்ணெய் (kerosene) கொண்டு சுத்தம் செய்து, பணிப்பொருளை ஆய்வு செய்யவும் (inspect பண்ணவும்).

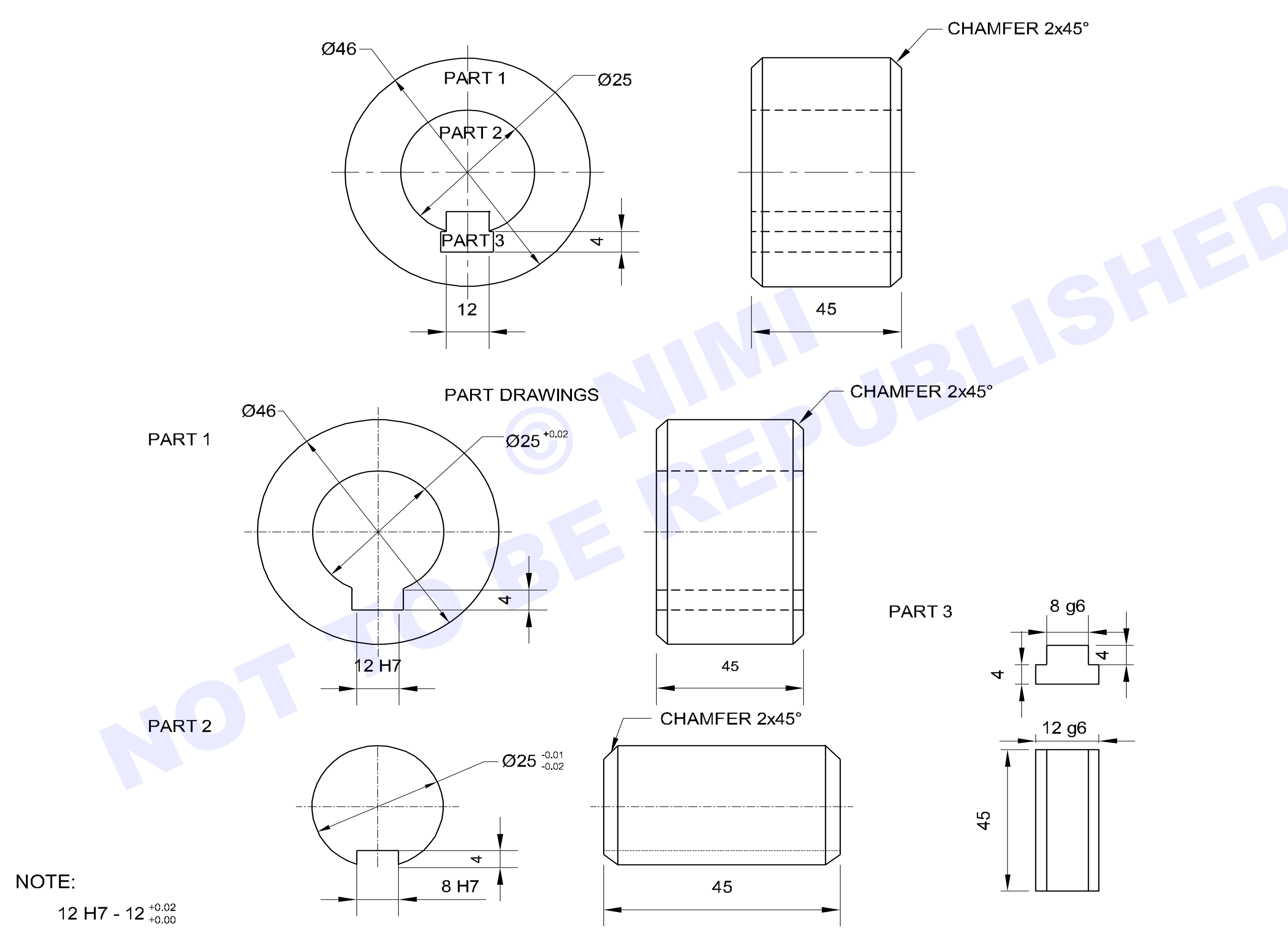
லேப் பண்ணப்பட்ட பரப்பின் பரப்புத்தன்மை கண்டிப்பாக மங்கலாக தோற்றமளிக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்டெப்டு கீ ஃபிட்டிங்கைத் தயார் செய்து, பணிப்பொருளைப் பரிசோதித்தல் (Prepare stepped keyed fitting and test job)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **பரப்புகளைத் தட்டையாகவும், square ஆகவும், ± 0.02 மி.மீ துல்லியத்திற்கு ஃபைல் செய்தல்**
- **வெர்னியர் உயரமானி உபயோகித்து, வரைபடத்திற்கேற்றபடி, அளவுக் கோடுகளை (dimension lines) வரைதல் (mark பண்ணுதல்)**
- **வரைபடத்தின் படி ஹப் (hub), ஷேஃப்ட் மற்றும் stepped key தயார் செய்தல்**
- **வரைபடத்தின்படி பொருத்துதல் (fit பண்ணுதல்)**
- **இறுதி செய்து பிசிறு நீக்குதல் (finish & deburr).**



NOTE:

12 H7 - 12 $^{+0.02}_{+0.00}$

8 h7 - 8 $^{+0.015}_{+0.00}$

12 g6 - 12 $^{-0.006}_{-0.017}$

8 g6 - 8 $^{-0.005}_{-0.015}$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	Ø50 - 50	HUB	Fe310		1	2.1.130
1	Ø28 - 50	SHAFT	Fe310		2	2.1.130
1	16 ISF 10-50	STEPPED KEY	Fe310	-	3	2.1.130
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	PREPARE STEPPED KEYED FITTING ANDTEST JOB	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME :16Hrs
		CODE NO: FI20N21130E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- ஸ்டீல் ரூல் (stell rule) பயன்படுத்தி கச்சா உலோகத்தைச் சோதிக்கவும்.
- இணைத்தன்மை (parallesim) மற்றும் செங்குத்துத்தன்மை (perpendicularity) ஆகியவற்றைப் பராமரித்து, ஒட்டுமொத்த அளவுக்கு ஃபைல் செய்து பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ஐ தயார் செய்யவும்.
- வெர்னியர் உயரமானி உபயோகித்து வரைபடத்தின்படி பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ஐக் குறிக்கவும். (mark off பண்ணவும்)
- சாட்சிக் குறிகளை பஞ்ச் பண்ணவும் (punch witness marks)

பாகம் 1 (Part-1)

- லேத்தில் (கடைசல் இயந்திரத்தில்/lathe-ல்) (four jaw chuck-ல்) பணிப்பொருளைப் பிடிக்கவும்.
- முனைகளில் முகப்புக் (face turning) கடைசல் செய்யவும்.
- $\phi 46 \times 45$ மி.மீ நீளத்திற்குக் கடைசல் செய்யவும்.
- பணிப்பொருளின் வெளிப்புற முனையை 2 மி.மீ × 45°க்கு சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- பணிப்பொருளின் மையத்தை (centre-ஐ) locate செய்ய சென்ட்டர் ட்ரில் செய்யவும்.
- ட்ரில் சக் வழியாக டெய்ல்ஸ்டாக்கில் ϕ6 மி.மீ twist drill-ஐப் பொருத்தி pilot துளையைத் துளையிடவும்.
- முன்னரே துளையிடப்பட்ட துளையைப் பெரிதுபடுத்தவும் (enlarge).
- துளையிட்டு $\phi 25^{+0.02}$ மி.மீ திறப்புத் துளையை (through hole-ஐ) bore பண்ணவும்.
- ϕ 25 மி.மீ துளையின் முனையை 2 மி.மீ × 45°க்குச் சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- பணிப்பொருளைத் திருப்பி (reverse செய்து) லேத் சக்கில் அதனைப் பிடிக்கவும்.
- ϕ 46 மி.மீ-க்குப் பணிப்பொருளை plain turn பண்ணவும்.
- அடுத்த முனையை முகப்புக் கடைசல் (face turn) செய்து, வரைபடத்தின்படி நீளத்தைப் பராமரிக்கவும்.
- பணிப்பொருளின் வெளிப்புற மற்றும் உட்புற முனையை, வரைபடத்தின் படி 2 மி.மீ × 45°க்கு சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- வரைபடத்தில் காட்டியபடி பாகம் 1-ல் key way-ஐ mark செய்து ஃபைல் பண்ணவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் உபயோகித்து, keyway அளவை (size) சோதிக்கவும்.

பாகம் 2 (Part-2)

- Lathe-ல் (4-ஜா சக்கில்) பணிப்பொருளை பிடிக்கவும்.
- முனைகளில் முகப்புக் கடைசல் (face turning) செய்யவும்.
- முனையை 2 மி.மீ × 45°-க்கு சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- அதிகபட்ச நீளத்திற்கு, ϕ 25 மி.மீக்கு பணிப் பொருளை plain turn பண்ணவும்.
- பணிப்பொருளைத் திருப்பி லேத் சக்கில் பிடிக்கவும்.
- வரைபடத்தின்படி தேவையான நீளம் இருக்குமாறு, பணிப்பொருளின் மறு முனையை முகப்புக் கடைசல் செய்யவும்.
- முனையை 2 மி.மீ × 45°க்குச் சேம்ஃபர் செய்யவும்.
- வரைபடத்தின் அளவுப்படி ஷேஃப்ட்டில் keyway-ஐ mark செய்து ஃபைல் பண்ணவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு keyway, அளவை சோதிக்கவும்.

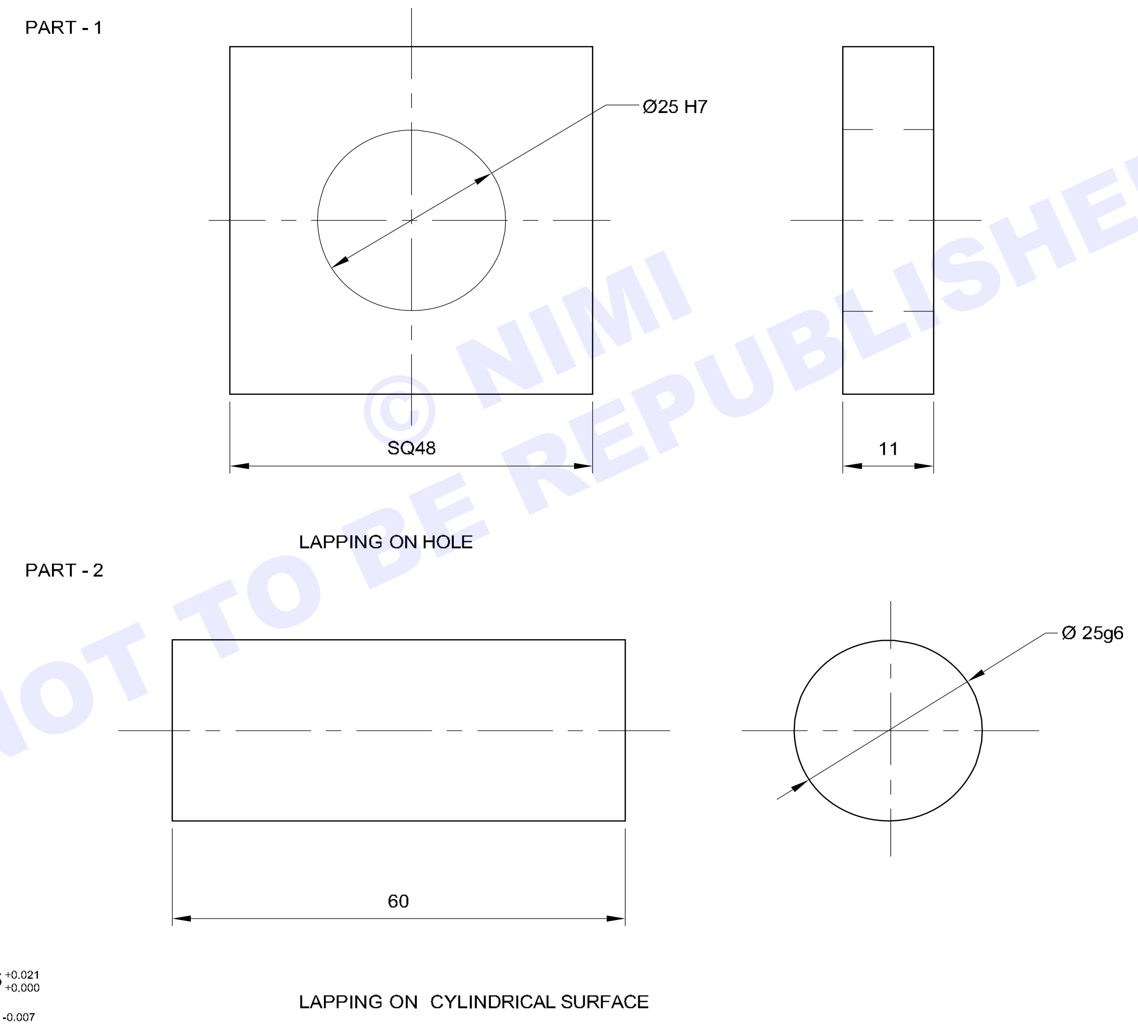
பாகம் 3 (Part-3)

- வரைபடத்திற்கேற்றபடி பாகம் 3-ல், அளவுக்கோடுகளை குறித்து சாட்சிக் குறிகளை punch பண்ணவும்.
- மிகையாக இருக்கும் உலோகத்தை hacksaw-ஆல் அறுத்து அகற்றி, வரைபடத்தின்படி அளவு மற்றும் வடிவம் கிடைக்குமாறு ஃபைல் பண்ணவும்.
- ஃபைலினை இறுதி செய்து, stepped key-யின் அனைத்து ஓரங்களிலும் பிசிறுகளை அகற்றவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐ அசெம்பிள் செய்து வரைபடத்தில் காட்டியபடி keyway-யின் உள் stepped key-ஐ fit பண்ணவும். (பொருத்தவும்)
- சிறிதளவு எண்ணெய் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனை பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

துளைகளைத் தேய்த்தல் (லேப்பிங் செய்தல்) மற்றும் உருளையான பரப்புகளை lapping செய்தல் (Lapping holes and cylindrical surfaces)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **துளைகளை (உட்புறம்) லேப் (lap) பண்ணுதல்**
- **ஷேஃப்ட்-ஐ லேப் பண்ணுதல் (வெளிப்புறம்)**
- **laps-ல் abrasvie compound-ஐ change செய்தல்**
- **மும்முனை உட்புற மைக்ரோமீட்டர் கொண்டு துளைஅளவை சோதித்தல்**
- **வெர்னியர் மைக்ரோமீட்டர் கொண்டு ஷேஃப்ட்-ஐச் சோதித்தல்**
- **ஷேஃப்ட்-ஐயும் துளையையும் ஒன்றாக match பண்ணுதல்.**



NOTE:
25 H7 - $25^{+0.021}_{+0.000}$
25 g6 - $25^{-0.007}_{-0.020}$

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	Ø28-65	-	Fe310,BRIGHT BAR	-	2	2.1.131
1	50 ISF 12-50	-	Fe310	-	1	2.1.131

SCALE : 1:1

LAPPING HOLES AND CYLINDRICAL SURFACES

TOLERANCE : ±0.02 mm | TIME: 5 Hrs

CODE NO: FI20N21131E1

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- பாகம் 1-ல் பெருந்துளையை (bore-ஐ) வரைபடத்திற்கேற்ப தயார் செய்யவும்.
- பெஞ்ச் வைஸில் பணிப்பொருளைப் பிடிக்கவும்.
- துளையை lapping பண்ணுவதற்காக adjustable சிலிண்டரிக்கல் லேப்-ஐத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- சிலிண்டரிக்கல் lap மீது abrasive compound-ஐ (lapping compound-ஐ) charge பண்ணவும்.
- சிலிண்டரிக்கல் துளையில் adjustable சிலிண்டரிக்கல் lap-ஐச் செருகவும்.
- துளையினுள் key-ஐத் தள்ளி, clockwise நகர்வை/அசைவைக் கொடுத்து lap-ஐ முன்னோக்கிச் சுழற்றவும் (rotate பண்ணவும்)

லேப்பிங் பணி நடைபெறும் போது, ஒரு போதும் lap-ஐ அகற்றாதீர்கள்.

- Lap-ல் இருந்து பணிப்பொருளை எடுக்கும் போது, clockwise திசையில் அதனைச் சுழற்றி வெளியே எடுக்கவும்.
- லேப்பிங் துளையை மண்ணெண்ணெய் (kerosene) கொண்டு சுத்தம் செய்து, மிருதுவான துணி கொண்டு துடைக்கவும் (wipe).
- மும்முனை உட்புற மைக்ரோமீட்டர் உபயோகித்துத் துளை அளவைச் சோதிக்கவும்.
- வெளிப்புற உருளைப் பரப்பை (ஷேஃப்ட்) லேப்பிங் செய்தல் (மனித செயல்முறை).
- ஷேஃப்ட்-ஐ வரைபடத்திற்கேற்பத் தயார் செய்யவும்.
- பணிப்பொருளை பெஞ்ச் வைஸில்/லேத்தில் பிடிக்கவும்.
- ஒரு அட்ஜஸ்டபிள் ring lap-ஐத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- Abrasive compound-ஐ அட்ஜஸ்டபிள் ரிங் lap-ல் charge பண்ணவும்.
- சிலிண்டரிக்கல் (உருளைப்) பரப்பில் abrasive ring-ஐ நுழைக்கவும். (insert பண்ணவும்).
- உருளைப் பரப்பின் வழியே ring lap-ஐ முன்னோக்கியும் மற்றும் பின்னோக்கியும் சுழற்றி, நகர்த்தவும் (rotate and slide).
- லேப்பிங் பண்ணும் போது இலேசான அழுத்தம் கொடுக்கவும் (apply light pressure).
- Lap பண்ணப்பட்ட உருளைப் பரப்பை மண்ணெண்ணெய் கொண்டு சுத்தம் செய்து மிருதுவான துணி கொண்டு துடைக்கவும்.
- வெர்னியர் மைக்ரோமீட்டர் உபயோகித்து ஷேஃப்ட் அளவைச் சோதிக்கவும்.
- ஷேஃப்ட்-ஐத் துளையோடு match பண்ணவும்.
- எண்ணெய்யின் மெல்லிய படலம் தடவி, அதனை மதிப்பீடு செய்வதற்காக பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.

NOT TO BE REPUBLISHED © NIMI

திறன் வரிசை (Skill Sequence)

துளைகள் மற்றும் உருளையான பரப்புகளை லேப்பிங் பண்ணுதல் (Lapping holes and cylindrical surfaces)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **உட்புற மற்றும் வெளிப்புற உருளைப் பரப்புகளில் lap பண்ணுதல்.**

திடமான/நிலையான (solid) அல்லது அட்ஜஸ்டபிள் வகை laps, ஆனவை , உட்புற உருளைப் பரப்புகளை/துளைகளை lapping பண்ணப் பயன்படுத்தப்படுகிறது (Fig 1). அட்ஜஸ்டபிள் laps ஆனவை தாமிரத்தால் (copper-ஆல்) செய்யப்பட்ட interchangeable sleeves-ஐக் கொண்டிருக்கும்.

Lapping compound-ஐப் பிடித்து வைக்கும் துளைகளும் சிலசமயம் laps-ல் தரப்பட்டிருக்கும். (Fig 2)

Ring lapping ஆனது கையினால் செய்யலாம். (Fig 3) அல்லது பணிப்பொருளை லேத்தில் பிடித்து அதே நேரம் split ring ஆனது உருளைப் பரப்பின் மீது நகர்த்தப்படுவதன் மூலம் செய்யப்படலாம். Lapping பணி நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும் போது, lap-ஐத் துளையில் இருந்து பாதிப் பணியில் வெளியே எடுக்கக்கூடாது மற்றும் பெருந் துளையின் முழு நீளத்திலும் அது பயணிக்க வேண்டும். (Fig 4)

Fig 1

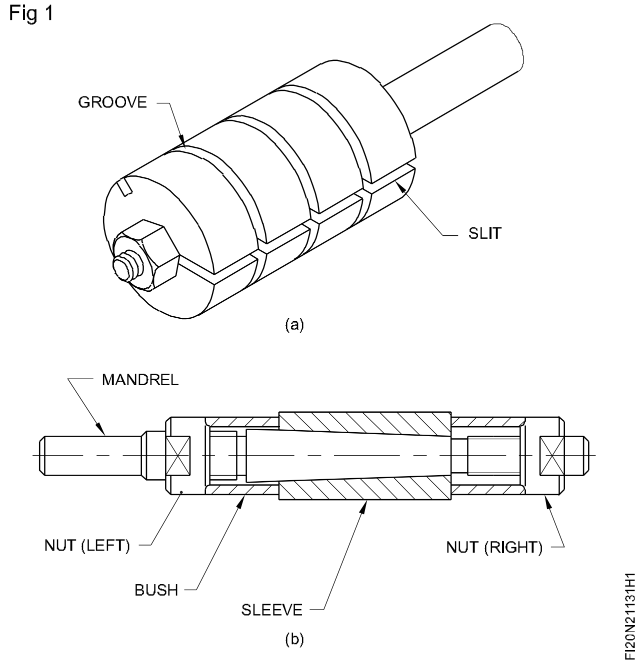


Fig 2

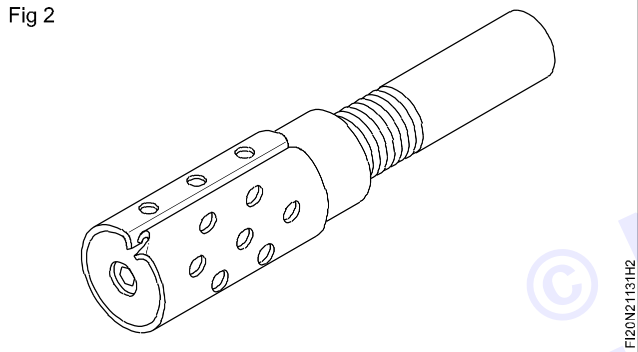
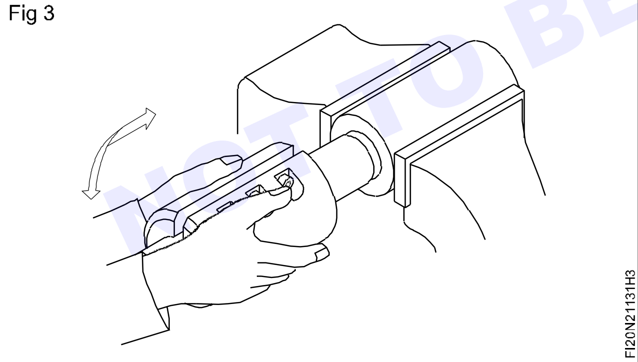


Fig 3



லேப்பிங் பண்ணும் போது ring lap ஆனது பணிப்பொருளுடன் முன்னோக்கியும் மற்றும் பின்னோக்கியும் slide ஆக வேண்டும் மற்றும் அதே சமயம் மாறுபட்ட திசைகளில் lap சுழலுவும் வேண்டும்.

பெரிய விட்டங்களை lapping பண்ணும்போது சிறப்பு லேப்கள் (special laps) தயார் செய்யப் பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். (Fig 5)

Fig 4

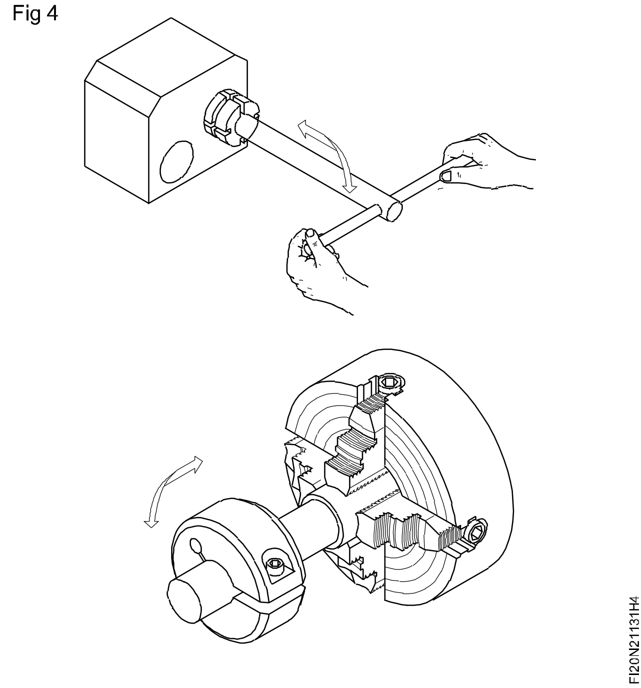
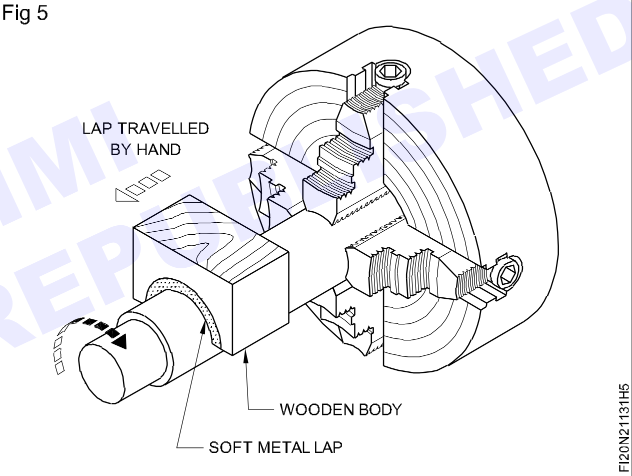


Fig 5



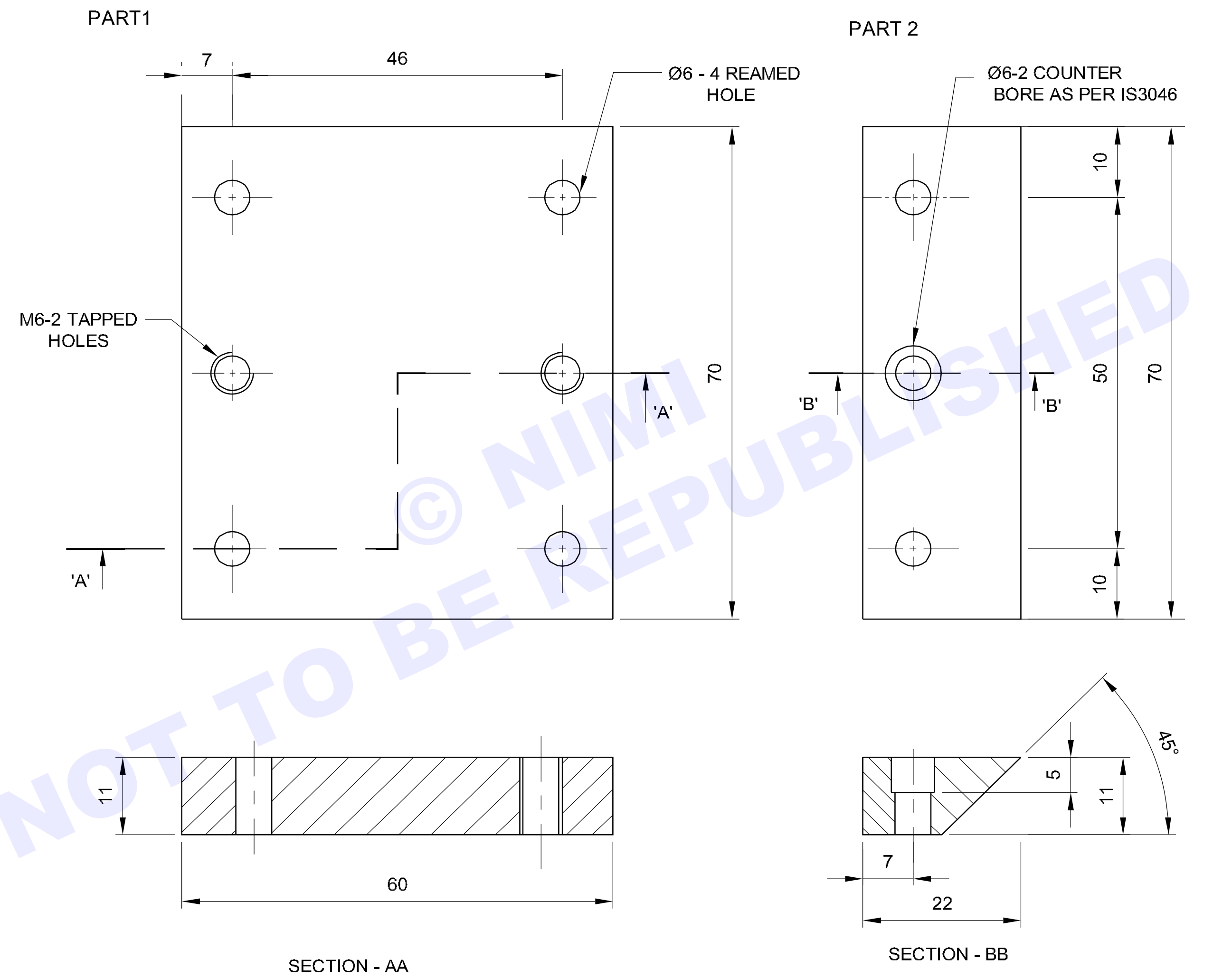
லேப்பிங் பணி நடக்கும் போது கடைப்பிடிக்கப்பட வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள்

- லேப்பிங் பண்ணும் போது ஒரே இடத்தில் தேங்கி நின்றுவிடக் கூடாது (do not dwell).
- Lap-ஐ எப்போதும் moist-ஆக வைத்திருக்கவும்.
- லேப்பிங் பண்ணும் போது fresh abrasive-ஐ add பண்ணக் கூடாது. தேவையெனில் recharge செய்ய வேண்டும்.
- Lapping பணி நடைபெறும் போது அதிகப்படியான அழுத்தம் கொடுக்காதீர்கள்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

புறாவால் (dovetail) மற்றும் dowel pin அசெம்பிளி (Dovetail and dowel pin assembly)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **பாகம் 1, 2 3-ஐ அளவிற்கு ஃபைல் செய்தல்**
- **சரியான அமைவிடத்தில் துளையிட்டு (drill), துருவி (ream) மற்றும் மரையிடுதல் (tap)**
- **தேவையான ஆழத்திற்கு counter bore பண்ணுதல்**
- **dowel pins மற்றும் cheese head screws கொண்டு பாகம் 1, 2, 3-ஐ அசெம்பிள் பண்ணுதல்.**

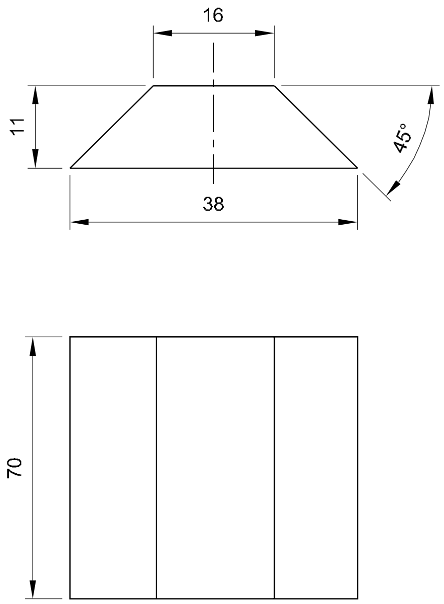


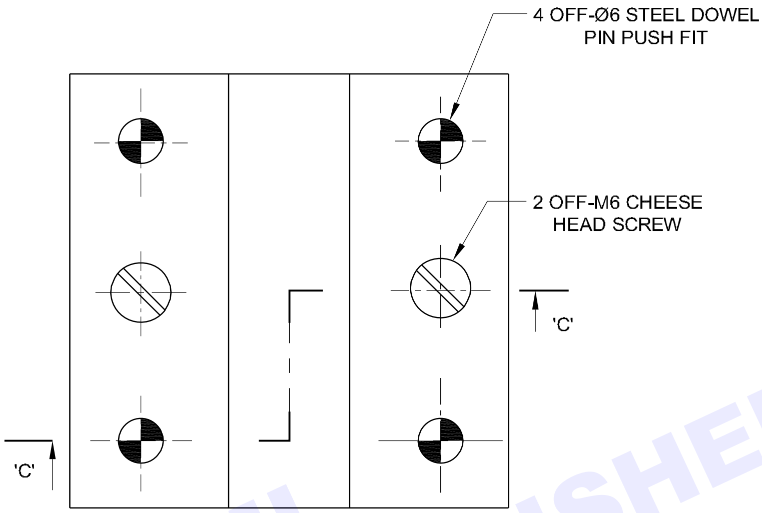
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2	M6 X 16 mm LENGTH	CHEESE HEAD SCREW	-	–	5	2.1.132
4	Ø6 - 22	DOWEL	-	–	4	2.1.132
1	75 ISF12 - 40	SLIDE	Fe310	–	3	2.1.132
2	75 ISF 12 - 30	TOP PLATE	Fe310	–	2	2.1.132
1	65 ISF 12 - 75	BASE PLATE	Fe310	–	1	2.1.132
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

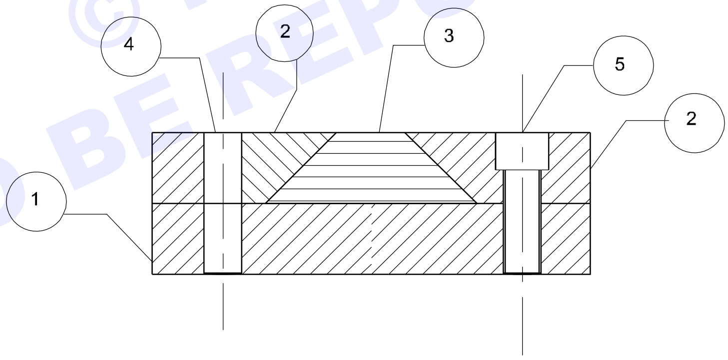
SCALE : 1:1	**DOVETAIL AND DOWEL PIN ASSEMBLY**	TOLERANCE : ±0.02mm	TIME: 16 Hrs
		CODE NO: FI20N21132E1	

PART 3





© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED



SECTION - CC

ASSEMBLY

-	-	-	-	_	-	2.1.132
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
SCALE :1:1					TOLERANCE :	TIME:
	DOVETAIL AND DOWEL PIN ASSEMBLY				CODE NO: FI20N21132E2	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- அவற்றின் அளவுகளுக்காக கச்சா உலோகத்தை சோதிக்கவும்.
- அவற்றின் ஒட்டுமொத்த அளவுகளுக்காக (overall dimensions) பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ஐ (ஃபைல் செய்யவும்)
- வெர்னியர் உயரமானி உபயோகித்து பாகம் 1 மற்றும் 2-ல் வரைபடத்தின்படி, அளவுகளையும் மற்றும் துளைகளின் அமைவிடங்களையும் குறிக்கவும். (mark செய்யவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ல் துளைகளின் அமைவிடத்தில் centre punch செய்து மற்றும் சாட்சிக் குறிகளைக் (witness marks-ஐ) குத்திடவும். (பன்ஞ்ச் செய்யவும்)
- தேவையான கோணத்திற்கு (angle-க்கு) பாகம் 2 மற்றும் 3-ஐ இராவி (ஃபைல் செய்து), ± 10 minute துல்லியத்திற்கு வெர்னியர் பெவல் protractor கொண்டு சோதிக்கவும்.
- அனைத்து நான்கு பணித்துண்டுகளையும் ஒன்றாக அமைவு (set) செய்து, parallel jaw clamsp (இணைத் தாடை பிடித்திறுக்கி) கொண்டு அவற்றை clamp செய்து, try square உபயோகித்து squareness-ஐச் (செங்கோணத் தன்மையைச்) சோதிக்கவும்.
- ஒரு ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜையின் மீது clamsp கொண்டு அனைத்து நான்கு துண்டுகளையும் ஒன்றாகப் பிடிக்கவும். (hold together)
- இரண்டு துண்டுகளிலும் பாகம் 2-ன் மீது centre drill செய்யவும்.
- ட்ரில் சக்கில் இருந்து செண்டர் ட்ரில்லை அகற்றி, ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ5.8 மி.மீ drill-ஐப் பொருத்தி, திறப்புத்துளை (through hole) துளையிடவும் (drill செய்யவும்)
- பணிப்பொருளின் நிலைக்கு எந்தவொரு தொந்தரவும் இல்லாமல், துளையிடப்பட்ட துளையில் ϕ6 மி.மீ துருவவும். (ரீம் செய்யவும்).
- ரீமிங் பண்ணப்பட்ட துளையினுள் ϕ 6 மி.மீ dowel pins-ஐப் பொருத்தவும்.
- பணிப்பொருள் வரைபடத்தில் காட்டியபடி மற்ற மூன்று ϕ 6 மி.மீ dowel pin-களை மேலே சொல்லப்பட்டவாறு drill செய்து ream செய்து fix செய்யவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷின் ஸ்பிண்டிலில் ϕ5 மி.மீ drill-ஐ பொருத்தி, cheese head screws அசெம்பிளியின் இடத்தில் M6 உட்புற மரை (Internal thread) வெட்டுவதற்கு இரண்டு திறப்புத்துளைகளை (through holes) துளையிடவும்.
- Disassemble செய்து அனைத்துப் பாகங்களையும் தனித்தனியாக ஆக்கவும். (separate)
- Counter bore tool-ஐப் பொருத்தி, cheese head screws-ஐப் பொருத்துவதற்காகப் பாகம் 2-ல் தேவையான ஆழத்திற்கு counter bore-ஐ பண்ணவும்.
- Counter sink tool-ஐ மாட்டி, உட்புற மரைவெட்டுவதற்காக அகமரைத்துளைக்காக பாகம் 1-ன் இரண்டு முனைகளையும் clamps சேம்ஃபர் செய்யவும்.
- Bench vice-ல் பாகம் 1-ஐப் பிடித்து, cheese head screws பொருத்துவதற்காக , M6 உட்புற மரை (internal thread) வெட்டவும்.
- மரைகளைப் பிசிறுகள் இல்லாமல் சுத்தம் செய்யவும்.
- அனைத்துப் பாகங்களிலும் இறுதி ஃபைல் (finish file) செய்து, பணிப்பொருளின் அனைத்து ஓரங்களிலும் பிசிறு நீக்கம் செய்யவும்.
- பணிப்பொருள் வரைபடத்தில் காட்டியபடி அனைத்து பாகங்களையும் மறுபடியும் கோர்த்திணைத்து (reassemble செய்து) பாகம் 3-ஐ dovetail slot-ன் உள் (புறாவால் காடியினுள்) நகர்த்தவும் (slide).
- சிறிதளவு எண்ணெய் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனை பத்திரப்படுத்திய பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill Sequence)

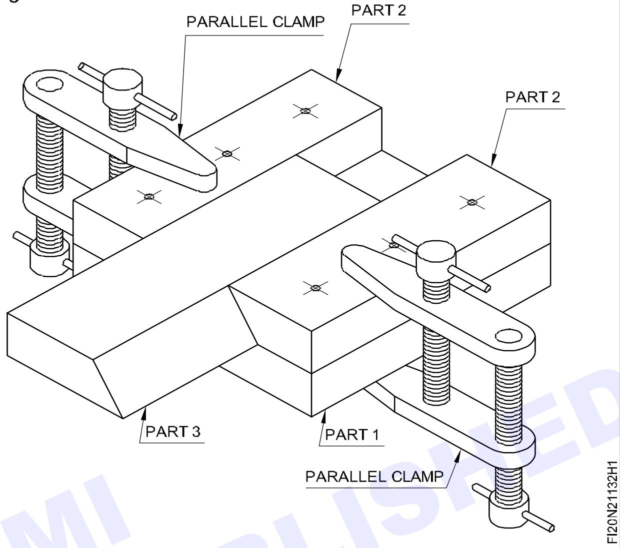
அமைவு செய்வதற்காகவும் மற்றும் துளையிடுவதற்காகவும் பாகங்களை அசெம்பிள் செய்யவும் (Assemble the parts for positioning and drilling)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **அமைவு செய்வதற்காகவும் மற்றும் துளையிடுவதற்காகவும் பாகங்களை அசெம்பிள் செய்யவும்.**

- Clamps உபயோகித்து அசெம்பிளி செய்யும் தொழில்நுட்பம் (Fig 1)
- இணை பிளாக்குகள் (parallel blocks) உபயோகித்து அனைத்து பாகங்களையும் ஒன்றாக clamp பண்ணுதல்.
- ட்ரைஸ்கொயர் உபயோகித்து அசெம்பிளியின் செங்கோணத்தன்மையைச் சோதித்தல்.
- ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜையில், அசெம்பிளியை அதன் அமைவைத் தொந்தரவு செய்யாது, பிடித்தல். (hold செய்தல்).

Fig 1

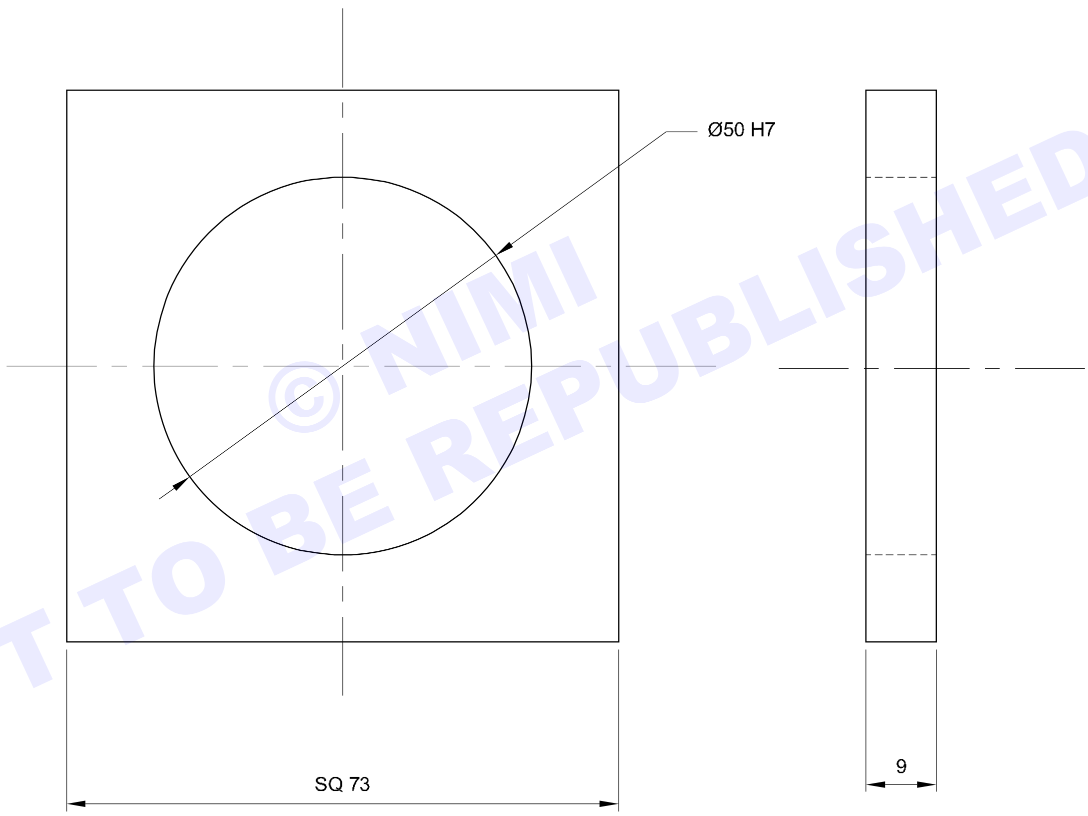


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உருளை வடிவப் பெருந்துளையை scrape செய்தல் (Scrape cylindrical bore)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **locate செய்து pilot hole-ஐ துளையிடுதல்**
- **pilot hole-ஐ அளவிற்குப் பெரிதாக்குதல் (enlarge பண்ணுதல்)**
- **ரீமிங் செய்து மேடான பகுதிகளைக் (high spots) கண்டறிதல்**
- **உருளையான துளையை scrap செய்து பரிசோதித்தல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	75 ISF 10 x 75mm	→ 2.1.134	Fe310	–	1	2.1.133
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : 1:1	**SCRAPE CYLINDRICAL BORE**	TOLERANCE : ±0.02mm	TIME: 5Hrs
		CODE NO: FI20N21133E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- அவற்றின் அளவுக்கு கச்சா உலோகத்தை வெட்டவும்.
- அளவு 73 × 73 × 9 மி.மீ-க்கு ஃபைல் செய்து வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு சோதிக்கவும்.
- ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு தட்டைத்தன்மை (flatness) மற்றும் செங்கோணத்தன்மையைச் சோதிக்கவும்.
- மையத்தை (centre-ஐ) mark செய்து பஞ்ச் பண்ணவும்.
- ϕ6 மி.மீ-ஐத் அளவிற்கு துளையிடவும்.
- வரிசைக்கிரமாக ϕ 12, ϕ 25, ϕ 40 மற்றும் ϕ 49, துளைகளை பெரிதுபடுத்தவும். (enlarge பண்ணவும்)
- துளை ϕ50 மி.மீ-ஐ ரீமர் (reamer) உபயோகித்து ream பண்ணவும்.
- பெஞ்ச் வைஸில் ϕ50 மி.மீ சிலிண்டரிக்கல் test bar-ஐப் பிடிக்கவும்.
- ϕ 50 மி.மீ test bar-ன் சிலிண்டரிக்கல் பரப்பில் prussion blue-வைத் தடவவும்.
- சிலிண்ட்ரிக்கல் பரப்பில் ரீமிங் பண்ணப்பட்டத் துளையை நுழைத்து, clockwise ஆகவும் மற்றும் anticlockwise ஆகவும், திருப்பி, மேடான பகுதிகளைக் (high spots) கண்டறிய நகர்த்தவும். (move பண்ணவும்)
- பணிப்பொருளை பெஞ்ச் வைஸில் பிடிக்கவும்.
- அரைவட்டக் ஸ்க்ரேப்பரை (half round scraper) உபயோகித்து மேடான பகுதிகளை (scrape pilot hole-ஐ பண்ணவும்)
- மிருதுவான துணி (soft cloth) கொண்டு scrape பண்ணப்பட்ட பரப்பை சுத்தம் செய்யவும்.
- மும்முனை உட்புற மைக்ரோமீட்டர் உபயோகித்துப் பெருந்துளையை (bore-ஐ) சோதிக்கவும்.
- Inside micrometer உபயோகித்து scrape பண்ணப்பட்ட துளையைச் சோதிக்கவும்.
- மறுபடியும் உருளை மேற்பரப்பில் (Scrape) பன்னப்பட்ட துளையில் ப்ரஷியன் புளு தடவும். இதை (Test bar) கொண்டு மற்றும் (Scrape) செய்யப்பட்ட துளையில் ப்ரலைன்டிங் சீராக பரவதை சரிபார்க்கவும்.
- மெல்லிய எண்ணெய் தடவி மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனைப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill Sequence)

மும்முனை உட்புற மைக்ரோமீட்டர் உபயோகித்து விட்டத்தை அளத்தல் (Measure diameter using three point internal micrometer)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **மும்முனை மைக்ரோ மீட்டருக்கு நுண்திறன் தகவல் தேவைப்படுகிறது**
- **திறப்புத் துளைகளின் விட்டத்தை அளத்தல்**
- **மும்முனை உட்புற மைக்ரோமீட்டர் உபயோகித்து பெருந்துளையின் உருளைத்தன்மை மற்றும் வட்டவடிவத்தைச் சோதித்தல்.**

- சரியான அளவுடைய மும்முனை உட்புற மைக்ரோமீட்டரைத் (three point internal micrometer-ஐத்) தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- தகுந்த zero, setting ring-ஐ (Fig 1) தேர்ந்து எடுக்கவும்.

அளவு அளக்கும் முன்னதாக

- Zero setting ring-ஐ உபயோகித்து மும்முனை உட்புற மைக்ரோமீட்டரில் பூஜ்யம் அமைவு செய்யவும். (set the zero) (Fig 2).

Fig 1

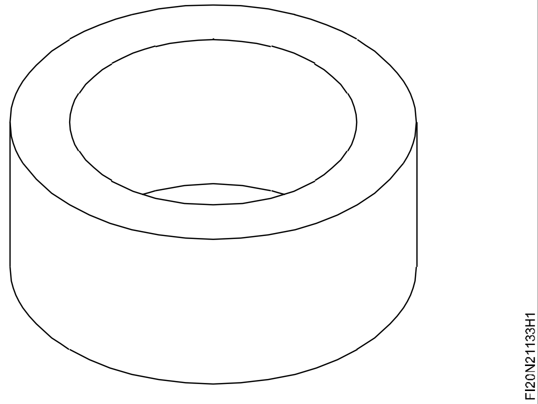
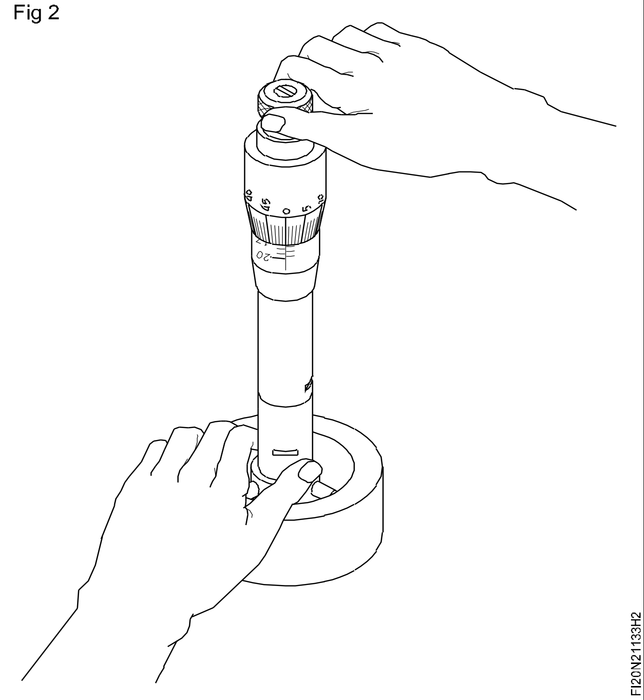


Fig 2



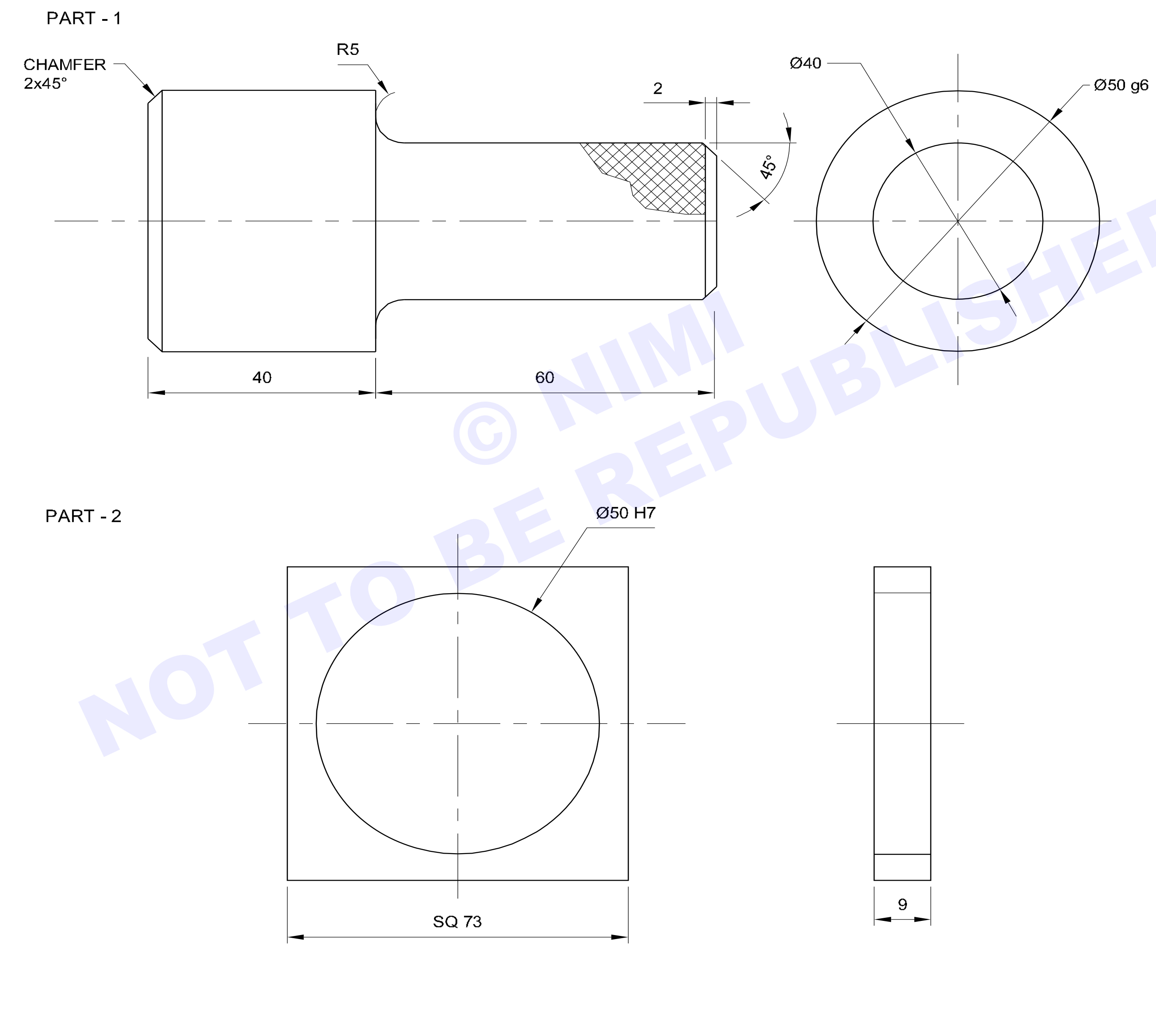
- மும்முனை உட்புற மைக்ரோமீட்டர் உபயோகித்து, பணிப்பொருளின் பெருந்துளை அளவைச் சோதிக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உருளை வடிவத் துளையை ஸ்க்ரேப் செய்து ஒரு fit உருவாக்குதல் (Scrapping cylindrical bore and to make a fit)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **பாகம் 1-ல் அளவுகளின்படி ஷேஃப்ட்-ஐ கடைசல் (turn) செய்தல்**
- **பாகம் 2-ல் 49.50 மி.மீ விட்ட துளையைத் (hole) துளையிடுதல் (drill)**
- **உருளையான பெருந்துளையை (cylindrical bore-ஐ) ϕ 50-க்குத் ரீம் செய்தல்**
- **cylinder bore-ஐ scrape செய்தல்**
- **plug gauge கொண்டு scrape செய்யப்பட்ட பெருந்துளையைச் சோதித்தல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	–	2.1.133 ←	Fe310	–	2	2.1.134
1	Ø56 - 105		Fe310	–	1	2.1.134

SCALE : 1:1	SCRAPPING CYLINDRICAL BORE AND TO MAKE A FIT	TOLERANCE : ±0.02mm	TIME: Hrs
		CODE NO: FI20N21134E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

பாகம் 1

- கச்சா உலோகத்தை அதன் அளவுக்கு வெட்டவும்.
- லேத்தில்/lathe-ல் ஷேஃப்ட்டை கொடுக்கப்பட்ட அளவிற்கு கடைசல் (turn) செய்யவும்.
- வரைபடத்தின்படி, பணிப்பொருளை ஷேஃப்ட்டில், ஷோல்டரிங் மற்றும் நர்ல் (knurl/ சொரசொரப்பாக்குதல்) செய்யவும்.
- ஷேஃப்ட்-ஐ அளவுகளுக்குள் அமையும்படி இறுதி (finish) செய்யவும்.
- (பாகம்-1 scraped துளையைச் சோதிப்பதற்காக, மாஸ்டர் கேஜ்-ஆக சரியான அளவு ϕ50 g6-க்கு உருவாக்குதல்)

பாகம் 2

- Ex.No.133 வேலை துண்டை பாகம் 2 ஆகப் பயன்படுத்தவும்.
- மிருதுவான துணிக் கொண்டு ஸ்க்ரேப்டு பரப்பைச் (scraped surface) சுத்தம் செய்யவும்.
- Scraped துளையினுள், master test piece-ஐப் பொருத்தி, பரிசோதிப்பதற்காக மிருதுவாகச் சுழற்றவும்.
- மாஸ்டர் பீஸ் தடையின்றி (freely) அதனைச் சுழலச் செய்யவும் என்பதை நினைவில் கொள்க
- சிறிதளவு எண்ணெய் தடவி, அதனை மதிப்பீடு செய்வதற்காகப் பத்திரப்படுத்திப் பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.

திறன் வரிசை (Skill Sequence)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **வளைவான பரப்பைக் (curved surface-ஐ) ஸ்க்ரேப்பிங் செய்தல் (scraping) மற்றும் பரிசோதித்தல் (testing).**

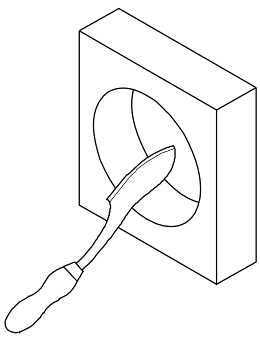
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வளைவான பரப்புகளை scraping செய்வதற்கு மிகப் பொருத்தமான scraper ஆகத் திகழ்வது ஒரு அரைவட்ட ஸ்கிரேப்பர் (half round scraper) ஆகும். இந்த முறை scraping ஆனது flat scraping-ல்இருந்து மாறுபடுகிறது.

செய்முறை (method)

தேவைப்படும் திசையில் scraper-ன் நகர்வை மேற்கொள்ளும் வகையில் கையினால் அதன் கைப்பிடியைப் பிடித்துக் கொள்வது வளைவான பரப்பை scraping செய்ய அவசியம். (Fig 1)

Fig 1



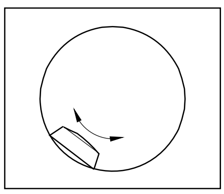
வெட்டுவதற்கு ஷேங்க் (shank) மீது அடுத்த கையால் அழுத்தம் (pressure) கொடுக்கப்படுகிறது.

Rough scraping-ற்கு நீண்ட strokes உடன் மிகையான அழுத்தம் தேவைப்படும்.

நுண்மையான scraping-ற்கு அழுத்தம் குறைக்கப் பட்டு, stroke நீளமும் குறைக்கப்படும்.

வெட்டும் செயல் ஆனது, முன்னோக்கிய (forward) மற்றும் பின்னோக்கிய (return) இரண்டு ஸ்ட்ரோக்களிலும் நடைபெறுகிறது. (Fig 2)

Fig 2

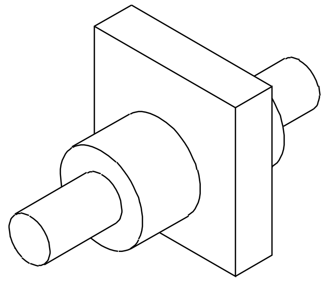


ஒவ்வொரு நகர்த்தலின் பிறகு (after each pass) வெட்டும் திசையை மாற்றவும். இவ்வாறு செய்வது ஒரு சீரான (uniform) பரப்பை உறுதி செய்யும். (Fig 3)

> **மேடான பகுதிகளை (high spots) locate செய்ய master bar மீது prussion blue-வின் ஒரு மெல்லிய படலத்தைப் (thin coating) பூசவும் (தடவவும்/apply)**

முன்னோக்கிய நகர்த்தலில் ஒரு வெட்டுவிளிம்பு (cutting edge) செயலாற்றுகிறது மற்றும் பின்னோக்கிய திரும்பும் நகர்வில் அடுத்த வெட்டு விளிம்பு செயலாற்றுகிறது.

Fig 3

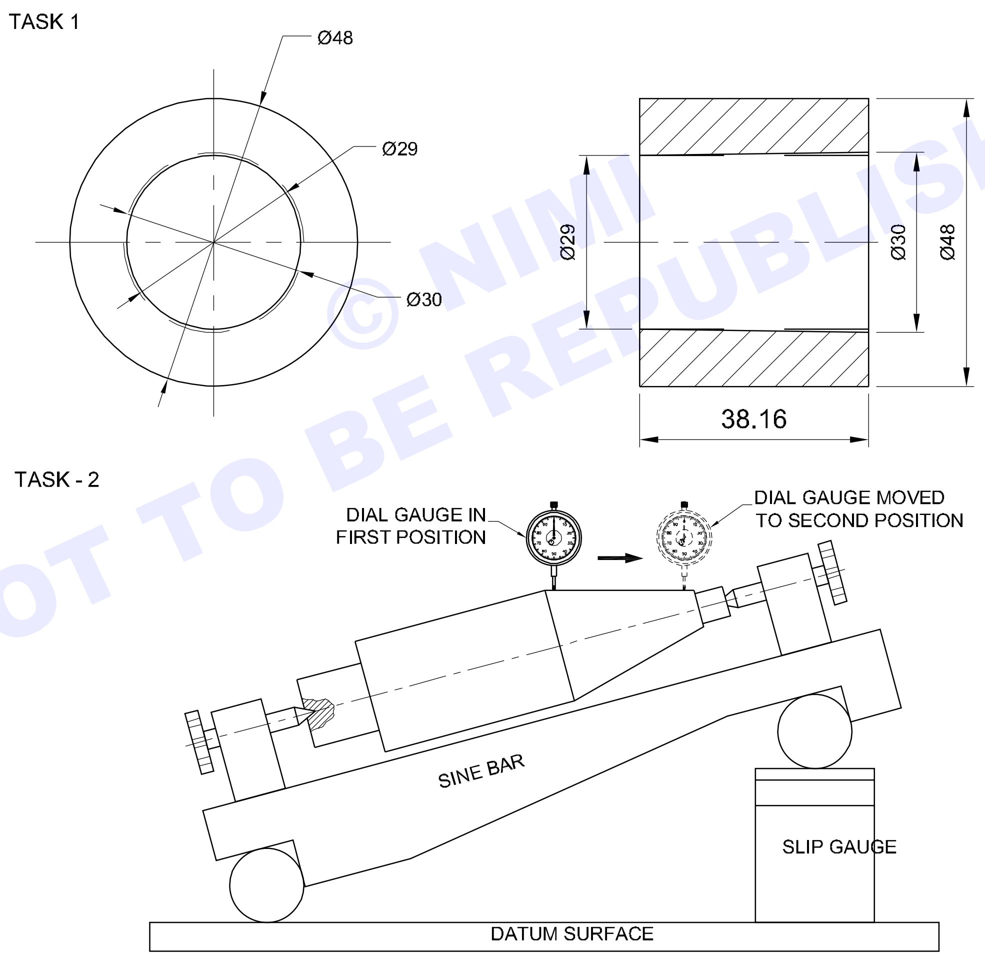


© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

உருளையான சரிவுத்துளையைக் scrapping செய்தல் மற்றும் sinebar கொண்டு சரிவுக் கோணத்தைச் சோதித்தல் (Scrapping cylindrical taper bore and check taper angle with sine bar)

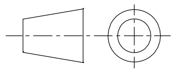
நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- வரைபடத்தின்படி ஒரு உருளையை (round) கடைசல் செய்தல் (turn பண்ணுதல்)
- ϕ 28 மி.மீ மையத்துளையை துளையிட்டு, பெரிய விட்டம் ϕ 30-க்கு taper turn 1° 30' step-க்குக் கடைசல் செய்தல்.
- அரைவட்ட scraper உபயோகித்து சரிவுப் பெருந்துளையை (taper bore)-ஐ scrap பண்ணுதல்
- Sine bar-ல் சரிவான (taper) plug gauge-ஐப் பிடித்தல்
- தேவைப்படும் உயரத்திற்கு ஸ்லிப் கேஜ்களை (slipe gauge) அடுக்குதல்
- இணைத்தன்மையைச் (parallelism) சோதிக்க, டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரை செட் செய்தல்
- Sinebar மற்றும் ஸ்லிப் கேஜ் பயன்படுத்தி, சரிவுக் கோணத்தைக் கணக்கிடுதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	Ø 50 - 45	-	Fe310	–	TASK 1	2.1.135
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : 1:1	SCRAPPING CYLINDRICAL TAPER BORE AND CHECK TAPER ANGLE WITH SINE BAR	TOLERANCE : ±0.02mm	TIME: 8 Hrs
		CODE NO: FI20N21135E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **உருளையான சரிவுப் பெருந்துளையில் ஸ்க்ரேப்பிங் செய்தல் (Scraping in cylindrical taper bore)**

- அவற்றின் அளவுக்குக் கச்சா உலோகத்தை வெட்டவும்.
- ஒரு லேத்தில் உருளைக் கம்பியை ஒட்டு மொத்த அளவுக்குக் கடைசல் பண்ணவும்.
- உருளைக் கம்பியின் மையத்தில் மையத் துளையிடவும்.
- ϕ28 மி.மீ வரை திறப்புத்துளையை (through hole) துளையிடவும்.
- Tool post-ல் Tool-ஐ செட் செய்யவும்.
- சரிவைக் கடைசல் செய்வதற்கு, பெரிய விட்டம் ϕ 30 பராமரித்து, 1° 30'-க்கு/கோணத்திற்கு காம்பௌண்ட் ஸ்லைடைத் (compound slide-ஐத்) திருப்பவும்.
- Taper plug-ன் மேல் prussion blue-ஐத் தடவவும்.
- மேடான பகுதிகளைக் (high spots) கண்டறிய taper plug gauge-ஐ நுழைத்து சுழற்றவும்.
- அரைவட்ட ஸ்கிராப்பர் பயன்படுத்தி, மேடான பகுதிகளை ஸ்கிராப் (scrap) செய்து அகற்றவும்.
- சரிவான துளையினுள், taper plug gauge-ஐ பொருந்தச் செய்யவும்.
- சிறிதளவு எண்ணெய் தடவி, அதனை மதிப்பீடு செய்வதற்காக பத்திரப்படுத்திப் பாதுகாக்கவும்.

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **Sine bar கொண்டு சரிவுக் கோணத்தைச் சோதித்தல்**

- ஒரு பொருத்தமான sine bar-ஐத் தேர்ந்தெடுத்து அதனை சுத்தப்படுத்தவும்.
- ஒரு sine bar-ல் taper plug gauge-ஐப் பிடிக்கவும்.
- சரிவிற்கேற்ப பொருத்தமான slip gauge-ஐத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- Wringing முறையின் மூலம் sine bar rollers அடியில் ஸ்லிப் கேஜ்களை அடுக்கவும்.
- டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டர் கொண்டு சரிவின் இணைத்தன்மையைச் (parallelism) சோதிக்கவும்.
- டயல் டெஸ்ட் இன்டிகேட்டரின் pointer ஆனது, taper plug கேஜின் இரண்டு முனைகளிலும் பூஜ்ய நிலையில் நின்றால் அதில் எந்த taper-ம் இல்லை. அப்படி இல்லாமல் pointer ஆனது இரண்டு திசையில் plus (அ) minus அளவைக் காட்டினால் அங்கு பிழை உள்ளது என அர்த்தம்.
- சரியான ஸ்லிப் கேஜ்களைத் தேர்ந்தெடுத்து, Sine bar roller-களின் அடியில் வைத்து taper-ன் இணைத்தன்மையை சரி செய்யவும்.
- Sine bar-ன் நீள அளவானது hypotenuse (கர்ணம்) ஆகும்.
- ஸ்லிப் கேஜ் உயரமானது எதிர்பக்கம் ஆகும்.
- Marking மேஜையானது adjacent side ஆக செயல்படும்.

> ***சைன் பாரின் தத்துவம் ஆனது முக்கோணவியலின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.***

$$\text{sine } \theta = \frac{\text{oppsite side}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\text{sine } \theta = \frac{\text{Height of the slipgauge}}{\text{Length of the sinebar}}$$

திறன் தகவல் (Skill Information)

ஸ்லிப் கேஜ் உயரம் 17.36 மி.மீ ஆகவும் சைன் பாரின் நீளம் 100 மி.மீ ஆகவும் இருந்தால் plug gauge-ன் சரிவின் கோணத்தை (angle of taper-ஐ) கணக்கிடவும்.

தீர்வு (solution)

ஸ்லிப் கேஜ் உயரம் = 17.36 மி.மீ

சைன் பாரின் நீளம் = 100 மி.மீ

ப்ளக் கேஜின் சரிவின் கோணம் = $\frac{17.36}{100} = 0.1736$

(angle of taper of plug gauge)

Sin ϕ = 0.1736

$\therefore \theta = 10°$

$\therefore$ Angle of taper plug = 10°

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

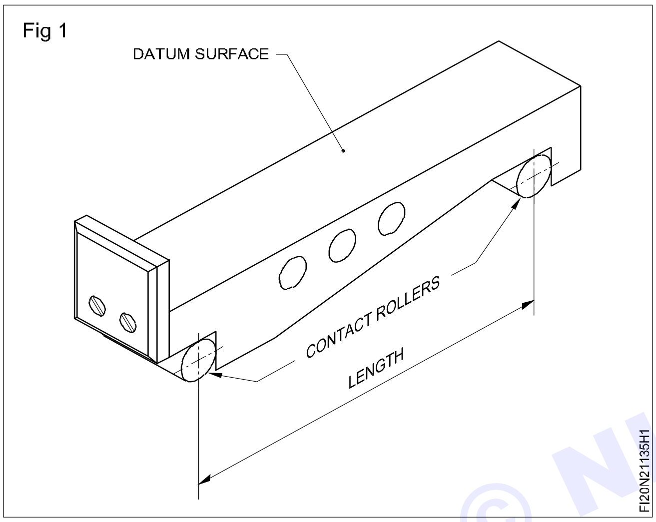
திறன் வரிசை (Skill sequence)

சைன் பார் மற்றும் ஸ்லிப் கேஜ்யின் பயன்பாடு (Use of sine bar and slip gauge)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **sine bar-ன் தத்துவத்தைக் (principle) கூறுதல்**
- **sine bar-களின் அளவுகளைக் (sizes) குறிப்பிட்டுக் கூறுதல்**
- **sine bar-களின் அம்சங்களைக் (features) கூறுதல்**
- **sine bar-களின் வெவ்வேறு பயன்பாடுகளைக் கூறுதல்.**

கோணங்களை அமைவு செய்வதற்கும், சோதிப்பதற்குமான precision measuring உபகரணம் sine bar ஆகும். (Fig 1)

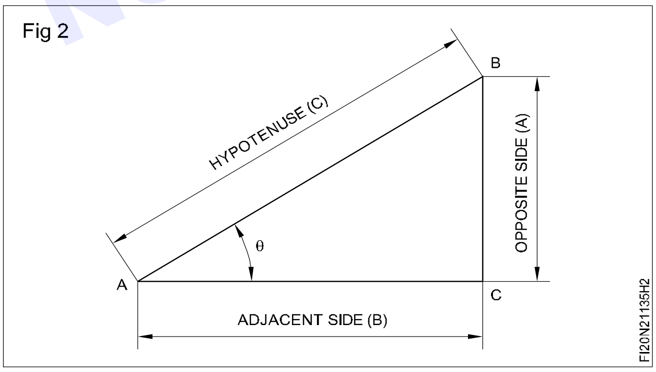
Fig 1



சைன்பாரின் தத்துவம் (principal) ஆனது முக்கோணவியல் (trigonometrical) function-ன் அடிப்படையில் ஆனது.

ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் (In a right angled triangle), sine of the angles என்பது, கோணத்தில் எதிர்பக்கத்துக்கும் மற்றும் hypotenuse-க்கும் இடையிலான சம்பந்தம் ஆகும். (Fig 2)

Fig 2

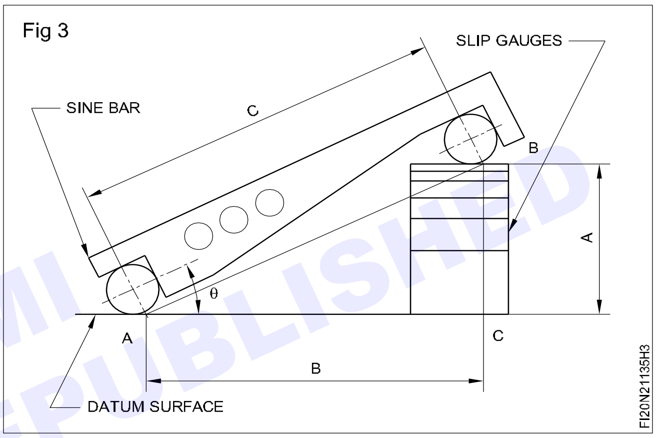


செவ்வேறு கோணங்களுக்கு ஃசைன் பார்-ஐ செட் பண்ண slip gauges பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை கவனிக்கவும்.

ஒரு surface plate அல்லது marking மேஜை ஆனது இந்த அமைவை அமைத்துக் கொள்ள datum surface-ஐ அமைத்து தருகிறது.

இந்த sine bar, ஸ்லிப் கேஜ்கள் மற்றும் datum surface இவை மூன்றும் ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன. (Fig 3) சைன் பார் ஆனது hypotenuse(c)-ஐ உருவாக்குகிறது மற்றும் ஸ்லிப் கேஜ் stack எதிர்பக்கத்தை உருவாக்குகிறது.

Fig 3



$$Sine of the angle\ \theta = \frac{Oppsiteside}{Hypotenuse}$$

$$Sine\ \theta = \frac{a}{c}$$

அம்சங்கள் ஆனது நிலைப்படுத்தப்பட்ட குரோமியம் ஸ்டீலினால் செய்யப்பட்ட ஒரு செவ்வகக் கம்பி (rectangular rod) ஆகும்.

கிரைண்டிங் (grinding) மற்றும் லேப்பிங் (lapping) மூலம், பரப்புகள் துல்லியமாக இறுதி(finish) செய்யப் படுகின்றன.

சம விட்டம் உடைய இரண்டு precision rollers, பாரின் இரண்டு முனைகளிலும் மாட்டப் படுகின்றன. உருளைகளின் மையக் கோடு ஆனது sine bar-ன் மேல் முகப்புக்கு இணையாக இருக்கும்.

பாரின் குறுக்காக துளைகள் துளையிடப் பட்டுள்ளன. இது எடையைக் குறைவாக வைப்பதற்கு ம், angular plate மீது, sine bar-ஐ clamp பண்ணும் வசதியையும் அனுமதிக்கிறது.

சைன் பாரின் நீளம் என்பது இரண்டு உருளைகளின் மையங்களுக்கு இடையிலான

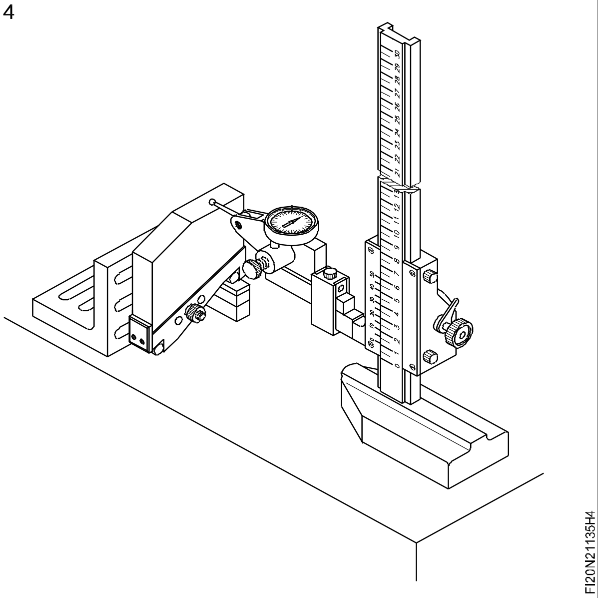
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தூரம் ஆகும். பொதுவாகக் கிடைக்கும் அளவுகள் 100 மி.மீ., 200 மி.மீ., 250 மி.மீ. மற்றும் 500 மி.மீ. ஆகும். ஒரு sine bar-ன் அளவு ஆனது அதன் நீளத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

பயன்கள் (Uses)

– கோணங்களை அளப்பது (Fig 4).

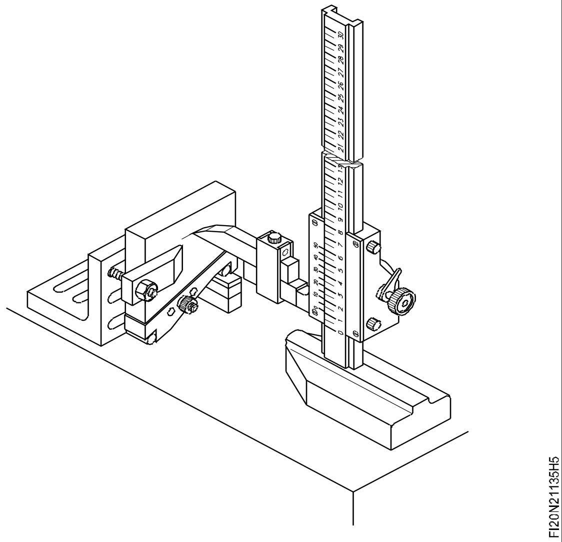
Fig 4



– அளவுகளை (mark) பண்ணுவது (marking out) (Fig 5)

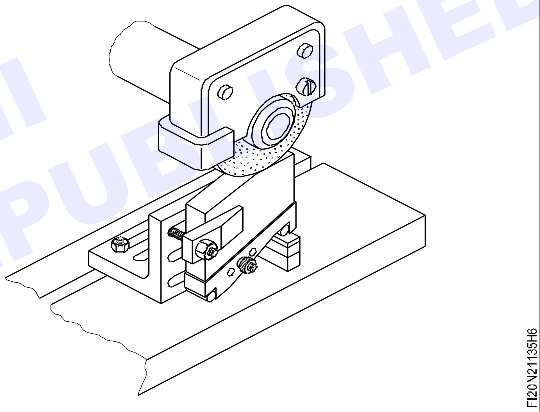
– மெஷினிங் செய்ய அமைவு செய்தல். (Fig 6)

Fig 5



முதலிய செயல்களைச் செய்வதற்கான, ஒரு நிமிடத்திற்கும் குறைவான துல்லியம் அதிகம் வாய்ந்தனை தேவைப்படும் போது (sine bar)-கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சைன் பார் மற்றும் ஸ்லிப் கேஜ்கள் உபயோகித்து taper-ஐத் தீர்மானித்தல் (Determining taper using sine bar and slip gauges)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

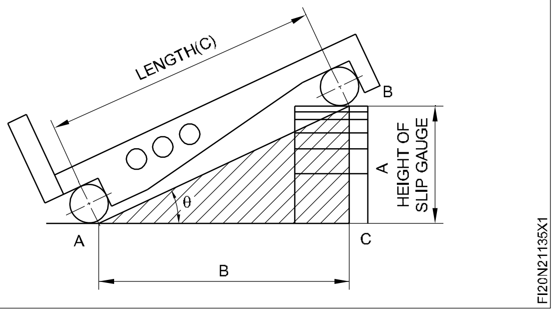
- **ஒரு தெரிந்த கோணத்தின் (known angle-ன்) சரியான அளவைத் (correctness-ஐ) தீர்மானித்தல்**
- **ஒரு தெரிந்த கோணத்தின் ஸ்லிப் கேஜ்களின் உயரத்தை (height-ஐ) கணக்கிடுதல்.(calculate)**

'1' நிமிடத்திற்கும் குறைவான மேலும் 45° வரை உயர்தரத் துல்லியத்தில் (high degree of accuracy) கோணங்களை சோதிப்பதற்கான ஒரு எளிய உபகரணமாக sine bar திகழ்கின்றன.

ஃசைன் பாரின் பயன்பாடு முக்கோணவியலின் function-ன் அடிப்படையில் ஆனது. சைன் பார் ஆனது முக்கோணத்தின் கர்ணம் (hypotenuse) ஆகவும் slip gauges எதிர்ப்பக்கம் ஆகவும் செயல்படுகிறது. (Fig 1)

ஒரு தெரிந்த கோணத்தின் சரியான மதிப்பை சோதித்தல் (Checking the correctness of a known angle)

Fig 1

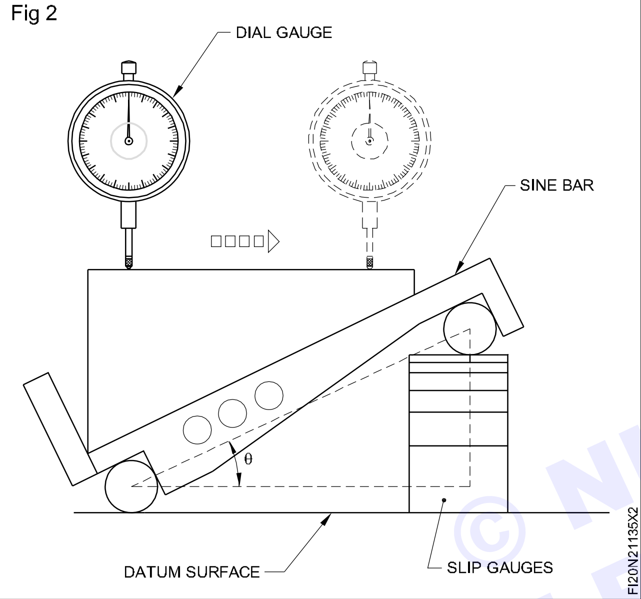


இதனைக் கண்டறிய முதலில் சோதிக்கப்பட வேண்டிய கோணத்திற்கான சரியான Slip gauge combination-ஐ தேர்ந்தெடுக்கவும்.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட Slip gaugeகளை rollerகளுக் கடியில் வைத்த பிறகு, சோதிக்கப்படவேண்டிய பொருளானது sine bar-ன் மேல் வைக்கப்பட வேண்டும். (Fig 1)

ஒரு பொருத்தமான stand மீது அல்லது வெர்னியர் உயரமானி மீது ஒரு டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரை மாட்ட வேண்டும். (Fig 2) இந்த டயல்டெஸ்ட் இண்டிகேட்டர் ஆனது பின்னர்/ இப்போது முதல் நிலையில் படத்தில் காட்டிய படி, செட் பண்ணப்பட வேண்டும் மற்றும் டயலை zero-வில் செட் செய்ய வேண்டும்.

Fig 2



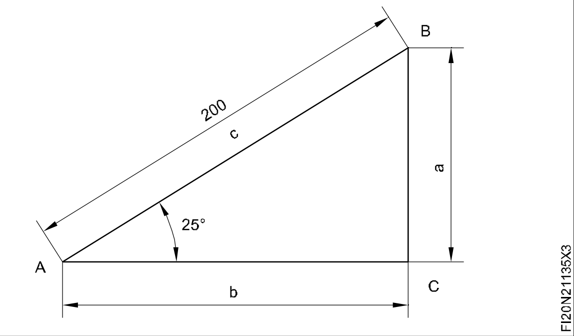
பொருளின் அடுத்த முனைக்கு இரண்டாம் நிலைக்கு டயலை நகர்த்தவும். அதில் ஏதேனும் மாறுபாடு தெரிந்தால், கோணம் ஆனது சரியில்லை என்றாகிறது. டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டர் ஆனது இரண்டு முனைகளிலும் zero-வைக் காட்டும்வரை ஸ்லிப் கேஜின் உயரத்தைச் சரி செய்யலாம். Actual angle இப்போது கணக்கிடலாம் மற்றும் ஏதேனும் விலகல்/ மாறுபாடு (deviation) இருந்தால் அது பிழை (error) ஆகும்.

ஸ்லிப் கேஜ் உயரத்தைக் கணக்கிடும் முறை உதாரணம் (Fig 3) (Method of calculating the slip gauge height)

பயிற்சி 1

25° கோணத்திற்கு, 200 மி.மீ. நீளம் உடைய sine bar-ஐப் பயன்படுத்தும்போது, ஸ்லிப்கேஜின் உயரத்தைத் தீர்மானித்தல். (Fig 3)

Fig 3



$$Sine\theta = \frac{a}{c}$$

$$\theta = 25^\circ$$

$$a = CSine\theta$$

$$= 200x0.4226$$

$$a = 84.52mm$$

தேவைப்படும் ஸ்லிப் கேஜ் உயரம் ஆனது 84.52 மி.மீ. ஆகும்.

sine θ-வின் மதிப்பை (value-வை), 'mathe matical tables'-ல் இருந்து அறிந்து கொள்ளலாம். (Natural trigonometrical functions)

standard sine bar நீளங்களுக்கான, தயாராக ஏற்கனவே கணிக்கப்பட்ட sine bar constants உடனும், tables கிடைக்கின்றன.

Taper ஆக இருக்கும் பொருள்களுக்கானக் கோணத்தைக் (angle) கணக்கிடுதல்.

பயிற்சி 2:

பயன்படுத்திய ஸ்லிப் கேஜின் உயரம் 84.52 மி.மீ. ஆகும். பயன்படுத்தப்பட்ட ஃசைன் பாரின் நீளம் 200 மி.மீ.

$$Sine\theta = \frac{a}{c}$$

$$= \frac{84.52}{200}$$

$$Sine\theta = 0.4226$$

sine value 0.4226 என்பதற்கான கோணம் 25° எனவே taperஆக இருக்கும் அந்தப் பொருளின் கோணம் 25° என்றாகிறது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

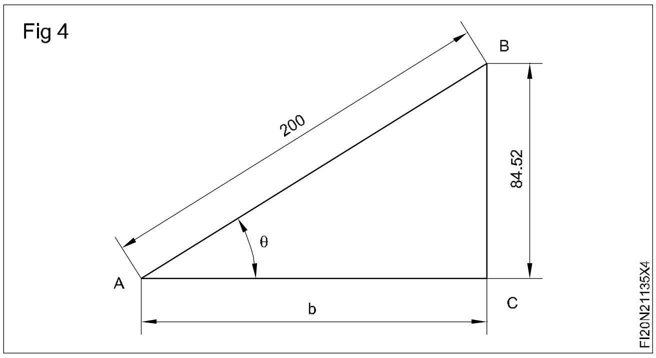
வகுப்பறை Assignment (Classroom Assignment)

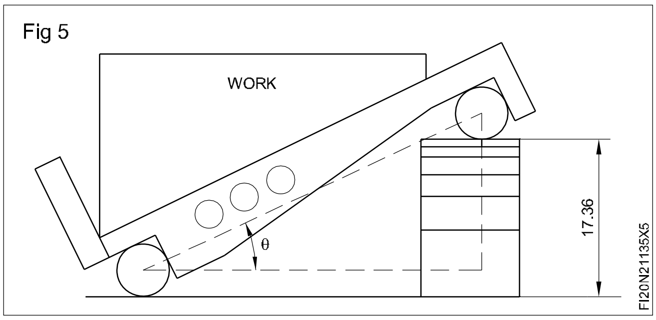
1 Slip gauge pack-ன் உயரம் 17.36 மி.மீ. என்றும், பயன்படுத்தப்பட்ட ஃசைன் பாரின் நீளம் 100 மி.மீ. எனவும் இருந்தால், அந்தப் பணிப்பொருளின் கோணம் angle என்ன? (Fig 4)

விடை (Answer)____________________________

2 100 மி.மீ. sine bar-ஐ 3°35' கோணத்திற்கு உயர்த்தத் தேவைப்படும் ஸ்லிப் கேஜ் pack உயரத்தைக் கணக்கிடுக. (Fig 5)

விடை (Answer)____________________________



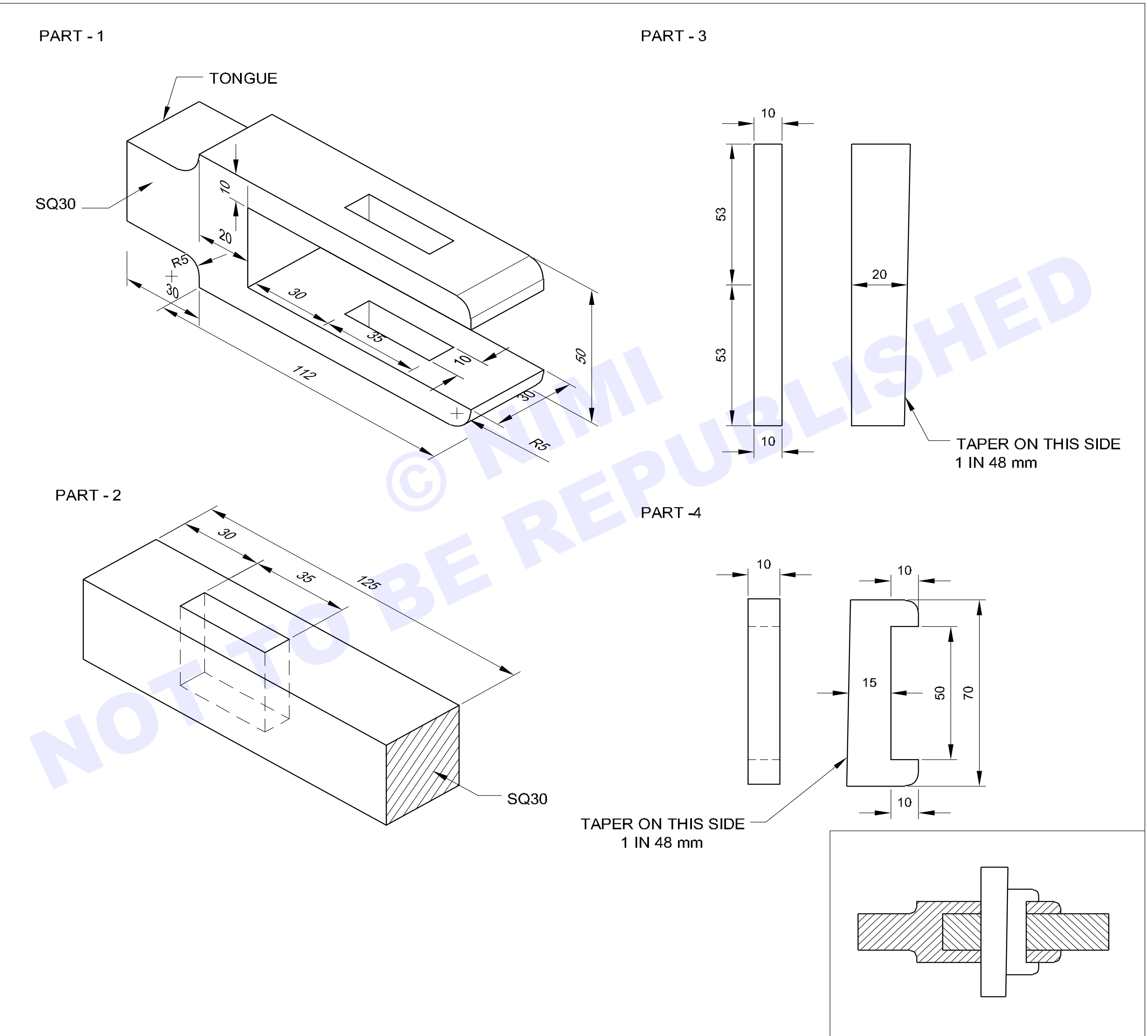


© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு cotter jib அசெம்பிளியை உருவாக்குதல் (Make a cotter jib assembly)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- தட்டையான பரப்புகளை சதுரமாகவும் மற்றும் இணையாகவும் ஃபைல் பண்ணுதல் (இராவுதல்)
- வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு வரைபடத்தின் படி அளவுகளைக் குறித்தல்
- அளவுகளை வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளத்தல்
- ± 0.02 மி.மீ துல்லியம் பராமரித்து இராவி அசெம்பிள் பண்ணுதல்.



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	55X32X145	--	Fe310	--	1	2.1.136
1	32 SQ RODX130	--	Fe310	--	2	2.1.136
1	30X12X80	--	Fe310	--	3	2.1.136

SCALE	MAKE A COTTER GIB ASSEMBLY	DEVIATIONS	TIME: 20 Hrs
		CODE NO. FI20N21136E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- வரைபடத்தின்படி அவற்றின் அளவுகளுக்காக மூல உலோகத்தைச் சோதிக்கவும்.

பாகம் 1

- பாகம் 1 மூல உலோகத்தைச் 50.x 30 x 142 mm மி.மீ என்ற அளவுக்கு இராவி, வரைபடத்தின் படி அளவின் பொறுதிகளைப் (tolerance) பராமரித்து தட்டைத் தன்மை மற்றும் செங்கோணத் தன்மை ஆகியவற்றையும் பராமரிக்கவும்.
- பாகம் 1 - ஐ வரைபடத்தின் படி வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு Mark செய்யவும்.
- விட்னெஸ் marks யினை பன்ச் செய்யவும்.
- பாகம் 1 ல் 30 x 92 mm (மிமீ) open slot மற்றும் 10 x 35 mm (மிமீ) திறப்பு ஸ்லாட் through slot செய்வதற்காக தொடர் ட்ரில் துளையிடவும். (Chain drill hole)
- தொடர் ட்ரில் செய்யப்பட்ட துளைகளின் ஊடாக ஹாக்சா (Hack saw), வெப்ப சிசல் web chisel மற்றும் பால்பீன் ஹாமரை (Ball pein hammer) பயன்படுத்தி அப்பகுதியினை வெட்டி நீக்கவும்.
- கொடுக்கப்பட்ட அளவிற்கு open slot மற்றும் திறப்பு ஸ்லாட் - யினை (through slot) இராவி எடுக்கவும்.
- Tongue பக்கம் (tongue side) உள்ள அதிகப்படியான உலோகத்தை ஹாக்சா கொண்டு வெட்டியெடுத்து விட்டு பின்னர் கொடுக்கப்பட்ட அளவிற்கு இராவி சரி செய்யவும்.
- R5 என்று எஃகு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதோ அப்பகுதியை ஃபைல் துணை கொண்டு ஆரமாக (radius) இராவி எடுக்கவும்.

பாகம் 2

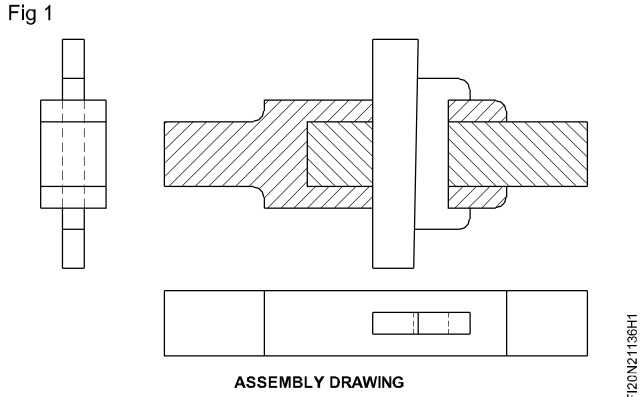
- மூல உலோகத்தை 30 மிமீ (mm) சதுர வடிவம் 125 மிமீ நீள அளவுக்கு இராவி, வரைபடத்தின் படி அளவின் பொறுதிகளைப் பராமரித்து,தட்டைத் தன்மை மற்றும் செங்கோணத் தன்மை ஆகியவற்றையும் பராமரிக்கவும்.
- 10 x 35 mm (மிமீ) ஆளவிற்கான திறப்பு ஸ்லாட்-யினை (through slot) mark செய்து விட்டு விட்னஸ் mark - யினை பன்ச் செய்யவும்.
- திறப்பு ஸ்லாட் (through slot) செய்வதற்காக பாகம் - 2 - ல் தொடர் ட்ரில் துளையிடவும் (Chain drill hole).
- தொடர் ட்ரில் செய்யப்பட்ட துளைகளின் ஊடாக ஹாக்சா Hacksaw, வெப் சிசல் web chisel மற்றும் பால் பீன் ஹாமரை (ball pein hammer) பயன்படுத்தி அப்பகுதியினை வெட்டி நீக்கவும்.

  திறப்பு ஸ்லாட் - யினை (through slot) கொடுக்கப்பட்ட அளவிற்கு இராவி எடுக்கவும்.

பாகம் 3 மற்றும் பாகம் **4**

- பாகம் - 3 மற்றும் பாகம் - 4 ஐ வெளிப்புற அளவுக்கு இராவி, வரைபடத்தின் அளவின் பொறுதிகளைப் பராமரித்து, தட்டைத் தன்மை மற்றும் செங்கோணத் தன்மை ஆகியவற்றையும் பராமரிக்கவும்.
- பாகம் 3 மற்றும் பாகம் 4 ஐ வரைபடத்தின் படி அளவுக்கு செய்து விட்டு ஃபைல் கொண்டு அளவுக்கு இராவி எடுக்கவும்.
- அசெம்பிளி வரைபடத்தில் காட்டியுள்ளது போல் பாகம் 1 - ல் பாகம் - 2 ஐ நுழைக்கவும்.
- அசெம்பிளி வரைபடத்தில் காட்டியுள்ளது போல் பாகம் 1 - ல் பொருந்தும் வகையில் பாகம் - 3 மற்றும் பாகம் 4 - யினை ஒன்றாக நுழைக்கவும். (Fig 1)

Fig 1

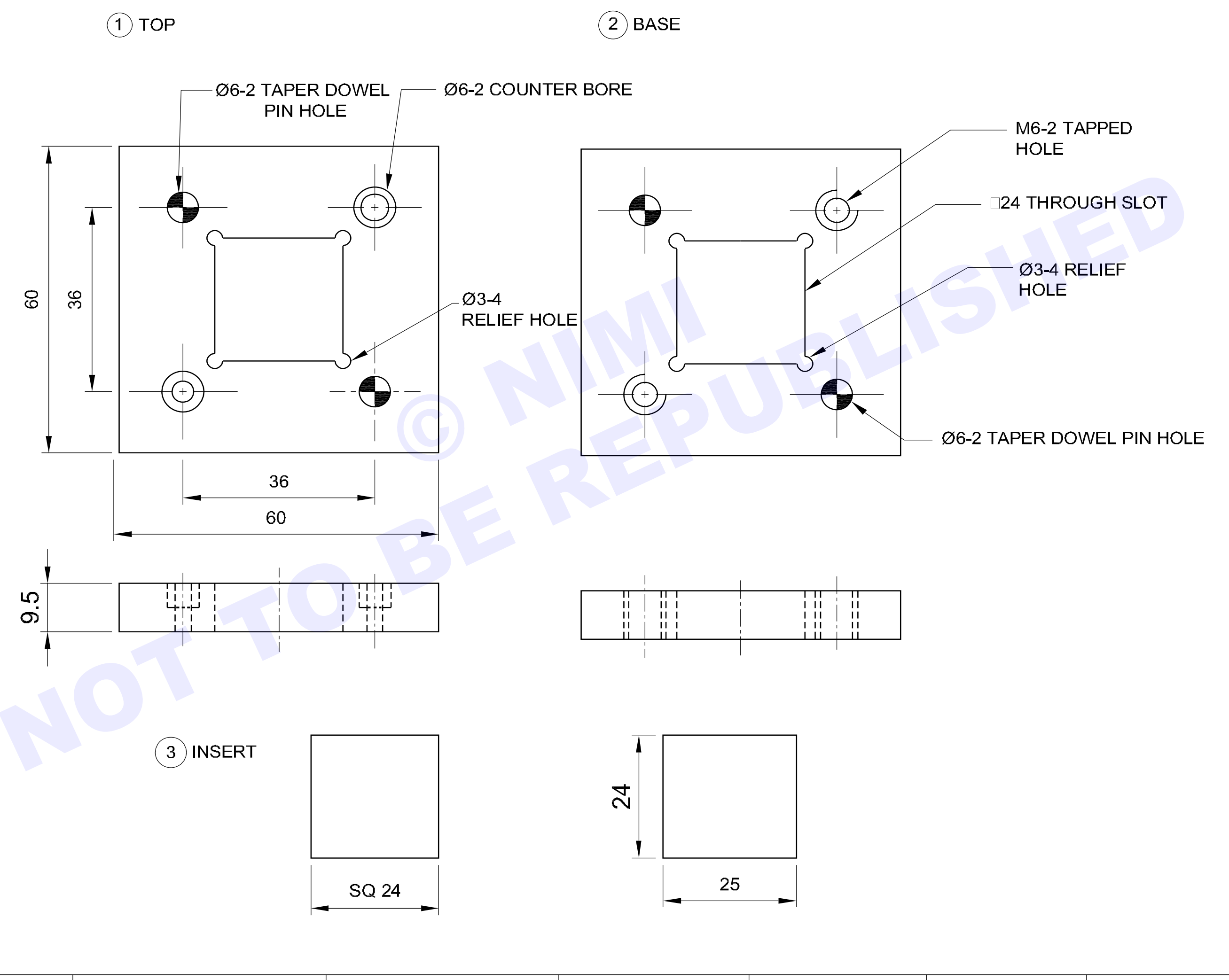


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஹாண்ட் ரீம் செய்து சரிவான pin- ஐ fit செய்தல் (Hand reams and fit taper pin)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

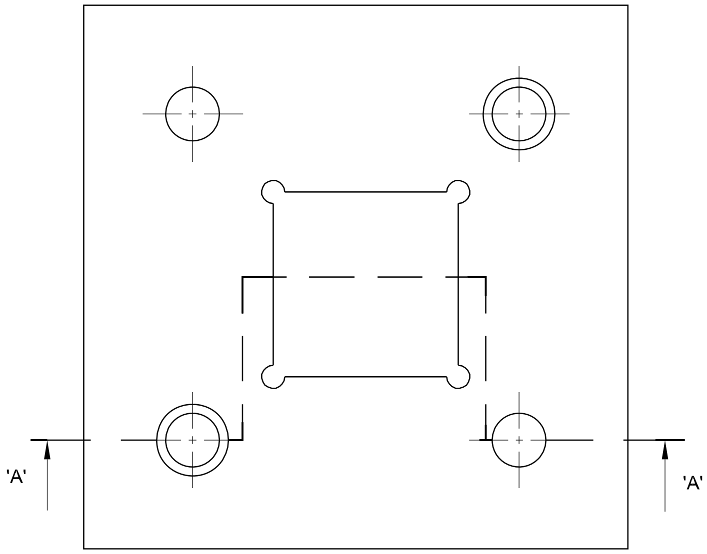
- **வரைபடத்தின்படி வடிவம் (shape) மற்றும் அளவுக்கு (to size) ஃபைல் பண்ணுதல்**
- **square மற்றும் taper dowel pin அமைவிடம் குறித்தல் (mark பண்ணுதல்)**
- **taper pin துளையை ream பண்ணுவதற்காக step drill பண்ணுதல் மற்றும் relief hole துளையிடுதல், சங்கிலித் துளையிடுதல்.**
- **வரைபடத்திற்கேற்ப taper dowel pin மற்றும் cheese head screw-வைப் பொருத்துதல், வரைபடத்தின்படி அசெம்பிளி setting-ல் பாகம் 2-ஐப் fit பண்ணுதல்.**

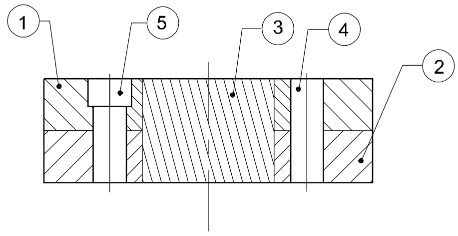


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2	M6-18	CHEESE HD SCREW	Fe310	–	5	2.1.137
2	Ø6-18	TAPPER DOWEL PIN	Fe310	–	4	2.1.137
1	SQ 25-27	INSERT	Fe310	–	3	2.1.137
1	65 ISF 10-65	BASE PLATE	Fe310	–	2	2.1.137
1	65 ISF 10-65	TOP PLATE	Fe310	–	1	2.1.137
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE :1:1	HAND REAMS AND FIT TAPER PIN	TOLERANCE : ±0.02mm	TIME: 12 Hrs
		CODE NO: FI20N21137E1	





SECTION - AA

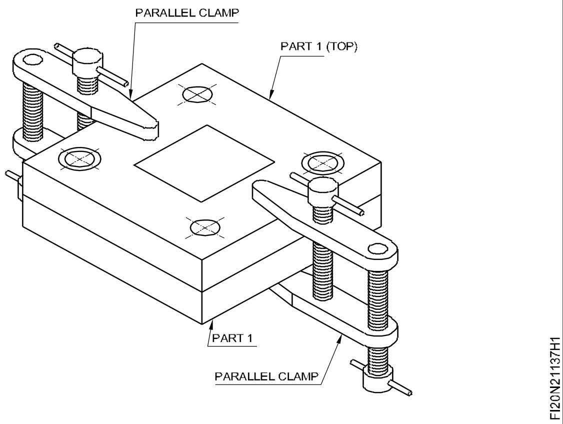
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கொடுக்கப்பட்ட கச்சா உலோகத்தை அவற்றின் அளவுகளுக்காக சோதிக்கவும்.
- கச்சா உலோகத்தை 60 × 60 × 9.5 மி.மீ அளவுக்கு இரண்டு துண்டுகளாக ஃபைல் செய்து வெர்னியர் காலிப்பர் உபயோகித்து அளவுகளைச் சோதிக்கவும்.
- ட்ரைஸ்கொயர் உபயோகித்துத் தட்டைத் தன்மை (flatness) மற்றும் squareness-ஐச் சோதிக்கவும்.
- Marking medium தடவி, square மற்றும் dowel pin துளைக்கான centre line மற்றும் cheese head screw துளைக்கான centre line ஆகியவற்றை mark off செய்து பணிப்பொருள் மீது சாட்சிக் குறிகள் (witness mark) மற்றும் center punch marks-ஐ பஞ்ச் பண்ணவும்.
- பாகம் 1-ன் மீது பாகம் 2-ஐ வைத்து அசெம்பிள் செய்து, parallel clamp கொண்டு அமைப்பை clamp செய்து, அசெம்பிள் பண்ணப்பட்ட பாகங்களின் சதுரத் தன்மையை சோதிக்கவும். (Fig 1)
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் செண்டர் ட்ரில்-ஐப் பொருத்தி, வரைபடத்திற்கேற்ப துளை அமைவிடத்தின் அனைத்து நிலையை locate செய்ய சென்ட்டர் ட்ரில் (மையத்துளை) இடவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ 4 மி.மீ drill-ஐப் பொருத்தி taper dowel pin அசெம்பிளியின் இடத்தில், ஒரு திறப்புத்துளை (through hole) துளையிடவும்.
- பின்னர், ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ 5-7 மி.மீ drill-ஐப் பொருத்தி, M6 அறுங்கோண போல்ட் (hexagon bolt) அசெம்பிளிக்காக திறப்புத் துளை (through hole) துளையிடவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

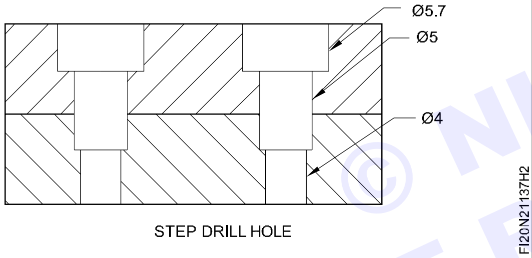
						2.1.137
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
SCALE : NTS	HAND REAM AND FIT TAPER PIN ASSEMBLY				TOLERANCE :	TIME:
					CODE NO: FI20N21137E2	

Fig 1



- இதைப் போலவே ϕ 5.7 மி.மீ drill-ஐப் பொருத்தி, ட்ரில் பண்ணப்பட்ட துளையின் 2/3 பங்கு ஆழத்திற்கு step hole துளையிடவும் மற்றும் ϕ 5.7 மி.மீ dril-ஐப் பொருத்தி taper dowel pin அசெம்பிளியின் இடத்தில் ட்ரில் பண்ணப்பட்ட துளையின் 1/3rd பகுதி ஆழத்திற்கு step drill hole உருவாக்கவும். (Fig 2)

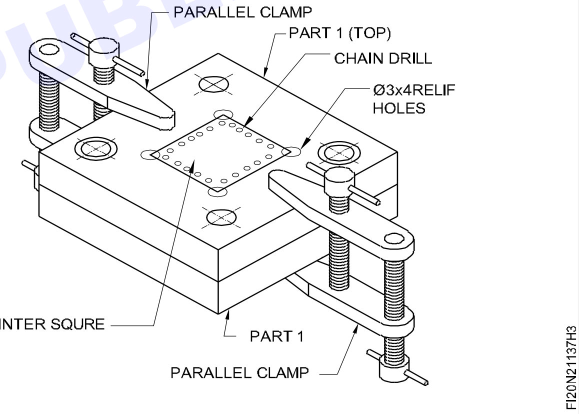
Fig 2



STEP DRILL HOLE

- Tap wrench-ல் taper pins-ஐப் பொருத்தி, அசெம்பிளி setting-ல் மாற்றம் நிகழாமல், அசெம்பிளியில் taper dowel pin-க்குப் பொருந்துமாறு, ஒரு step drill துளையை ஆக ream பண்ணவும். (ரீமிங் பண்ணும் போது ஏராளமான எண்ணெய் பயன்படுத்தவும்)
- Puch fit மூலம், taper dowel pin-ஐ, ரீமிங் பண்ணப்பட்ட taper hole-ல், பொருத்தவும்.
- இதேபோல், வரைபடத்தின் படி, push fit மூலம், அசெம்பிளியில் மற்றொரு taper dowel pin-ஐப் பொருத்துவதற்கு, மேலே சொல்லப்பட்ட செயல்படிகளைத் திரும்பவும்செய்து மேற் சொன்ன செயல்முறைகளை நிறைவு செய்யவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ 6.0 மி.மீ drill-ஐப் பொருத்தி/மாட்டி cheese head ஸ்குரூ அசெம்பிளியின் இடத்தில் ஒரு திறப்புத்துளை துளையிடவும்.
- ϕ 10 × 6.0 மி.மீ counter bore டூல்-ஐ மாட்டி, பாகம் 2 top plate-ல் cheese head screw head கனத்தின் (thickness-ன்) ஆழத்திற்கு (depth-க்கு) கௌண்டர்போர் பண்ணவும் மற்றும் base plate-ல் cheese head screw அசெம்பிளியின் இடத்தில், M6 internal thread (உட்புற மரை) வெட்டவும்.
- உட்புறமரை வெட்டப்பட்டத் துளையினுள் M6 × 18 மி.மீ cheese head screw-வைப் பொருத்தவும்.
- இதைப் போலவே மேலே சொன்னச் செயல்படிகளைத் திரும்பவும் செய்து, அசெம்பிளியின் outer cheese head ஸ்குரூ-வைப் பொருத்த மேலே சொல்லப்பட்ட செய்முறைகளைப் பூர்த்தி பண்ணவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ 3 மி.மீ drill-ஐ மாட்டி, வரைபடத்தின்படி relief holes துளையிடவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ 6 மி.மீ drill-ஐ மாட்டி, பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2 (base & top plate) உட்புற square- ல் தேவையற்ற உலோகத்தை அகற்ற சங்கிலித் துளை (chain drilling) துளையிடவும். (Fig 3)

Fig 3



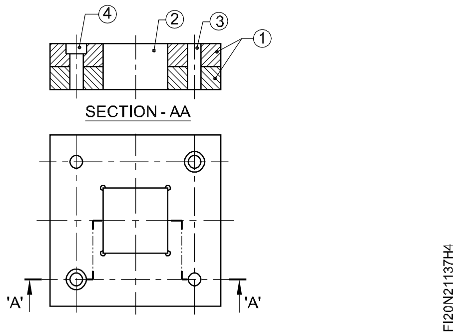
- ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜையில் இருந்து அமைப்பைக் கலைத்து (disassemble the setting) பாகம் (அடிப்பகுதி) மற்றும் மேல் பகுதியில் இருக்கும் தேவையற்ற உலோகத்தை உளி (chisel) மற்றும் ball pein hammer (பந்துத்தலை சுத்தியல்) உபயோகித்து செதுக்கி அகற்றவும்.
- சரிவான (taper) dowel pin-களுடனும், மற்றும் cheese head screw உடனும், பாகம் 1 (base) மற்றும் (top)- ஐ மறுபடியும் re-assemble செய்து உட்புற square-ஐ அளவுக்கு மற்றும் 90° கோணத்திற்கு ஃபைல் செய்து அளவுகளை வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு சோதிக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

***பாகம்* 3 (Part- 3)**

- *பாகம்* 3-*ன் மூல உலோகத்தை அதன் அளவிற்கு சதுர* (square) bar-*ல்* 24 × 24 × 25 *மி.மீ-க்கு ஃபைல் செய்து, வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவுகளைச் சோதிக்கவும்.*
- *ட்ரைஸ்கொயரில்* flatness *மற்றும்* squareness-*ஐச் சோதிக்கவும்.*
- Part-1 *மற்றும்* Part-2 (base *மற்றும்* top) *அசெம்பிளியில்* push fit-*ல் பாகம்* 3-*ஐப் பொருத்தவும்.* (Fig 4)
- *அனைத்துப் பாகங்களையும் கலைத்து விட்டு* (disassemble *செய்து) அனைத்துப் பரப்புகளையும் இறுதி* (finish) *செய்து, அசெம்பிளியின் பாகங்களின் அனைத்து ஓரங்களில் இருந்தும் பிசிறுகளை அகற்றவும்.*

Fig 4

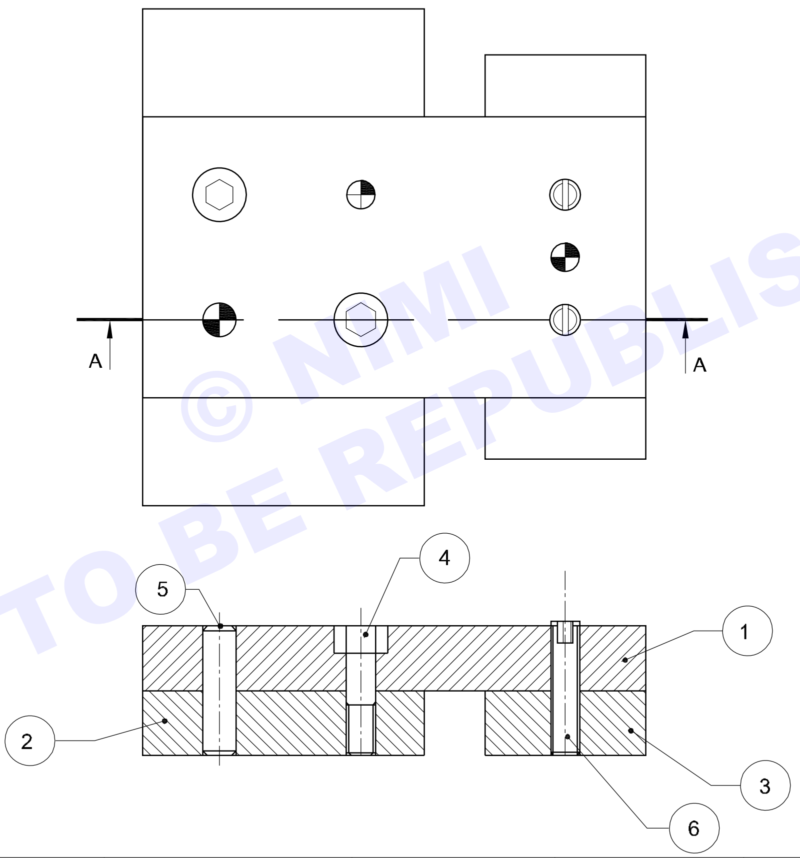


- *அனைத்துப் பாகங்களையும், மறுபடியும் அசெம்பிள் செய்து* push fit-*ல் பாகம்* 3-*ஐ* fit *செய்து, சிறிதளவு எண்ணெய் விட்டு, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனை பத்திரப்படுத்திப் பாதுகாக்கவும்.*

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

சரியான இடத்தில் துளைகளைத் துளையிடுதல், ரீமிங் செய்தல் (reaming) dowel pin, stud மற்றும் bolts-ஐ fitting செய்தல் (Drilling and reaming holes in correct location, fitting dowel pins, stud, and bolts)

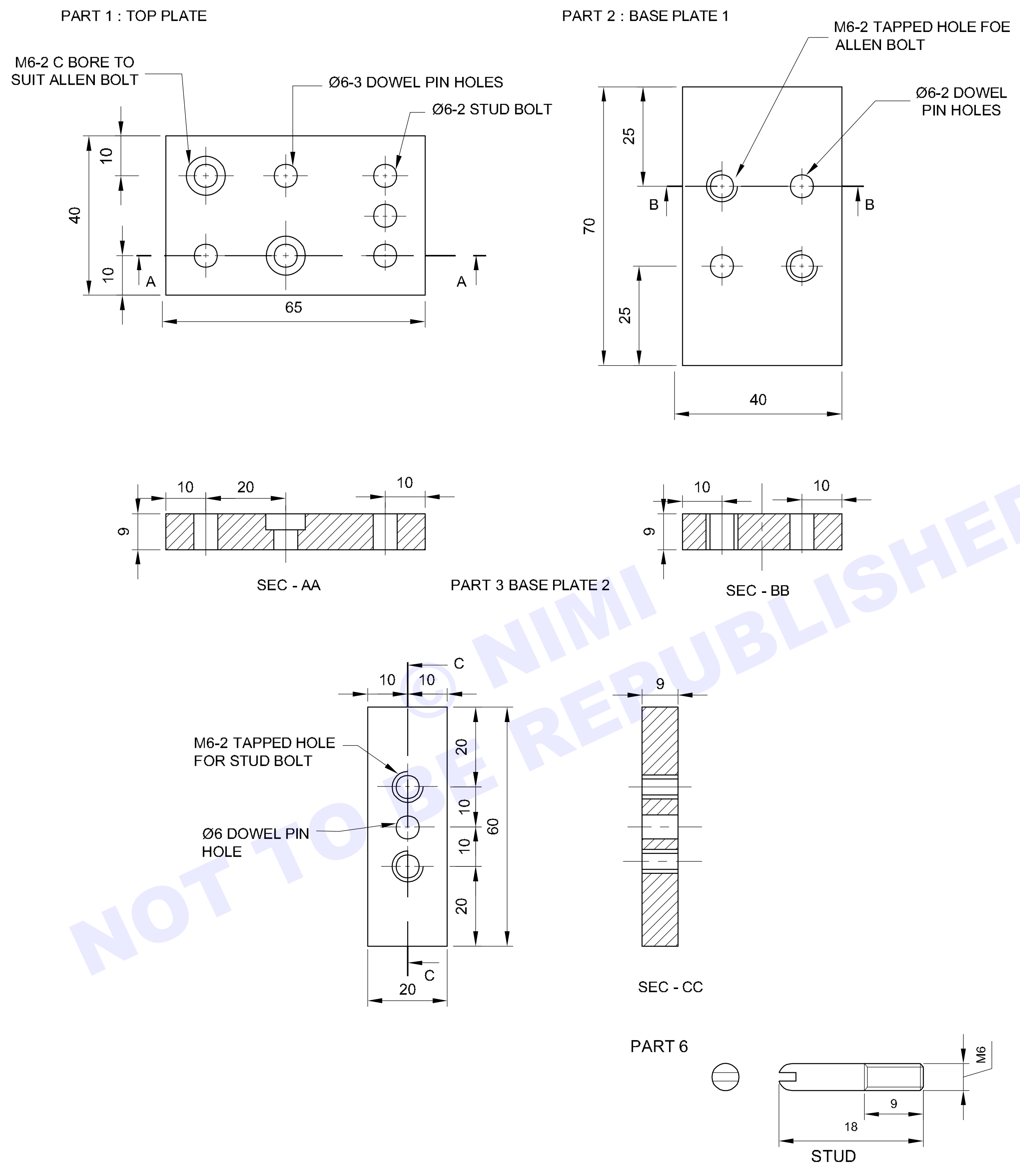
நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- வரைபடத்தின்படி அளவுக்கு ஃபைல் செய்தல் (file to size)
- துளை locate-களை mark செய்து punch பண்ணுதல்
- வரைபடத்தின்படி துளையிட்டு, ரீம் செய்து (ream), counterbore பண்ணுதல்
- போல்ட் மற்றும் ஸ்டட்- பொருத்துவதற்காக (to suit), M6 உள் மரை (internal thread) வெட்டுதல்
- வரைபடத்தின்படி அசெம்பிள் செய்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

2	M6-18	STUD	Fe310	–	6	2.1.138
3	STANDARD Ø6-18	DOWEL PIN	Fe310	–	5	2.1.138
2	STANDARD M6-16	HEXAGON BOLT	Fe310	–	4	2.1.138
1	65 ISF 10-25	BASE 2	Fe310	–	3	2.1.138
1	50 ISF 10-75	BASE 1	Fe310	–	2	2.1.138
1	50 ISF 10-70	TOP PLATE	Fe310	–	1	2.1.138
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : NTS	DRILLING AND REAMING HOLES IN CORRECT LOCATION, FITTING DOWEL PINS, STUD, AND BOLTS	TOLERANCE : ±0.02mm	TIME: 8 Hrs
		CODE NO: FI20N21138E1	



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

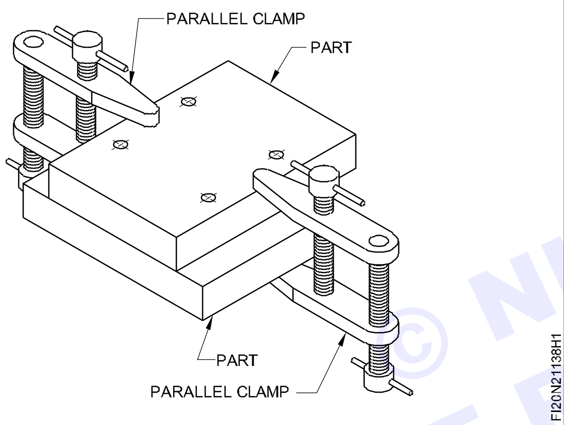
						2.1.138
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE :	**DRILLING AND REAMING HOLES IN CORRECT LOCATION,FITTING DOWEL PINS,STUD AND BOLTS**	TOLERANCE :	TIME:
		CODE NO: FI20N21138E2	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

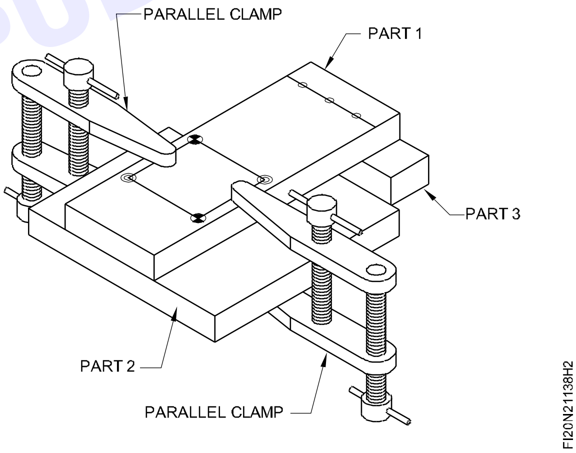
- கச்சா உலோகத்தை அவற்றின் அளவுகளுக்காக சோதிக்கவும்.
- பாகம் 1, 2, 3-ஐ அளவுக்கு ஃபைல் செய்து, வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு சோதிக்கவும்.
- Marking medium தடவி, வரைபடத்தின் படி mark பண்ணவும்.
- வரைபடத்தின்படி துளையிடப்பட வேண்டிய துளைக்குறிகளை பஞ்ச் பண்ணவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐ வரைபடத்தின் படி அமைவு (set) செய்து (Fig 1)-ல் காட்டியபடி parallel clamp கொண்டு அதனை clamp பண்ணவும்.

Fig 1



- ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ 5.8 மி.மீ drill-ஐப் பொருத்தி, திறப்புத் துளைகள் (through holes) துளையிடவும் மற்றும் பாகம் 1 மற்றும் 2-ல் ϕ 6 மி.மீ ரீமர் கொண்டு துளைகளை ரீம் (ream) பண்ணவும்.
- ரீம் பண்ணப்பட்ட துளையை, மிருதுவான துணி கொண்டு சுத்தம் செய்து, ϕ 6 மி.மீ dowel pin-ஐப் பொருத்தவும்.
- இதைப்போலவே (Fig 1)-ல் காட்டியபடி, பாகம் 1 மற்றும் 2-ல் அதே setting உடன் துளையிட்டு, ream செய்து மற்றொரு ϕ 6 மி.மீ dowel pin-ஐ fit பண்ணவும்.
- பின்னர், ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ 5 மி.மீ drill-ஐப் பொருத்தி, M6 அறுங்கோண போல்ட் (hexagon bolt) அசெம்பிளிக்காக திறப்புத் துளை (through hole) துளையிடவும்.
- இதைப் போலவே, மற்றொரு M6 அறுங்கோண போல்ட் அசெம்பிளிக்காக பாகம் 1 மற்றும் 2-ல் ϕ 5 மி.மீ துளையைத் துளையிடவும்.
- வரைபடத்தில் காட்டியபடி பாகம் 1-ல் M6 allen bolt head side-ஐ பொருத்தும் ஆழம் வரை counter bore பண்ணவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐத் தனித்தனியாகப் பிரிக்கவும் (separate).
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் counter sink tool-ஐப் பிடித்து, பாகம் 2-ன் இரண்டு பக்கங்களிலும் உட்புற மரை (internal thread) வெட்டும் இடத்தில் $1 \times 45°$- க்கு counter sink பண்ணவும். (பாகம் 2-ல் மட்டுமே மரை/thread வெட்டப்படுகிறது).
- பாகம் 2-ல் அறுங்கோண போல்ட் அசெம்பிளியின் இடத்தில் M6 internal thread (உட்புற மரை) வெட்டவும்.
- பிசிறுகள் இல்லாமல் மரையைச் சுத்தம் செய்யவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 2-ஐ மறுபடியும் அசெம்பிள் செய்து, (Fig 2)-ல் காட்டியபடி பாகம் 3-ஐ set செய்து, அதனை parallel clamps கொண்டு clamp பண்ணவும்.

Fig 2



- பின்னர், ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ 5.8 மி.மீ ட்ரில்லை பொருத்தி, திறப்புத் துளையிட்டு, பாகம் 1 மற்றும் 3 உடன் dowel pin assembly-க்காக, ϕ 6 மி.மீ ream பண்ணவும்.
- ϕ 5 மி.மீ ட்ரில்லைப் பொருத்தி, பாகம் 1 மற்றும் 3-ல் studs அசெம்பிளிக்காக, அவற்றின் இடத்தில், இரண்டு through holes துளையிடவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் 3-ஐத் தனித்தனியாக பிரிக்கவும். (separate)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

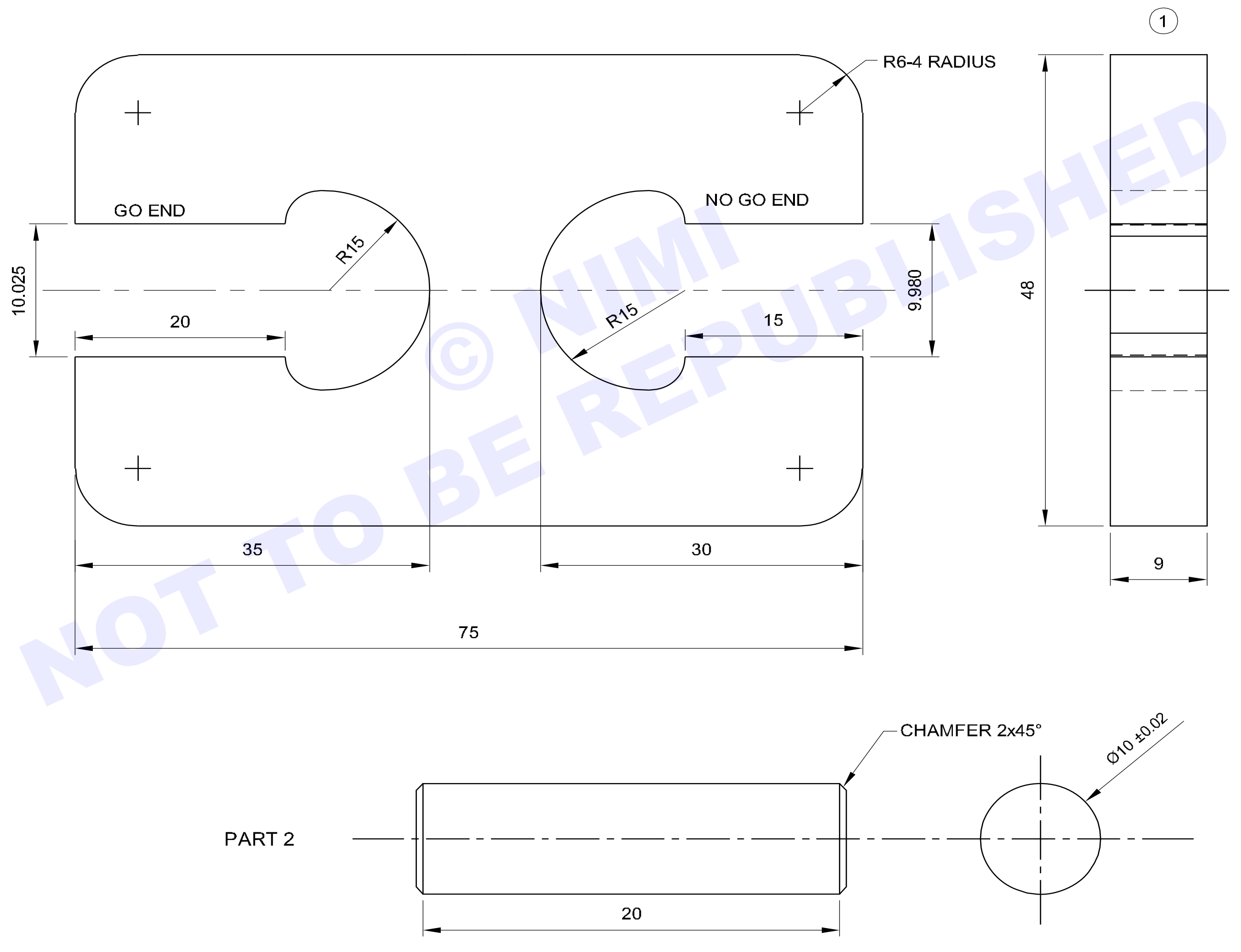
- ϕ 6 மி.மீ drill-ஐப் பொருத்தி, பாகம் 1-ல் திறப்புத்துளை ட்ரில் பண்ணவும்.
- பாகம் 3-ல் - 1 × 45°-க்கு countersink செய்து M6 உட்புற மரை (internal thread) வெட்டவும். (பாகம் 3-ல் மட்டும் மரை வெட்ட வேண்டும்).
- மரையைச் சுத்தம் செய்து, பாகம் 1-ஐ பாகம் 3 உடன் மறுபடியும் அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- பாகம் 3-ல் இரண்டு studs பொருத்தி, படத்தில் காட்டியபடி, பாகம் 1 உடன் அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- M6 போல்ட்-ஐ plain வாஷர் உடன் சேர்த்துப் பொருத்தி, பொருத்தமான ஸ்பேனர் உபயோகித்து, அதனை இறுக்கவும். (tighten பண்ணவும்)
- (1, 2 மற்றும் 3) என்ற அனைத்துப் பாகங்களின் கோர்த்திணைப்பையும் கலைத்து விட்டு (disassemble செய்து) ஃபைல் கொண்டு finish செய்து, பணிப்பொருளின் அனைத்துப் பரப்புகளின் பிசிறுகளை அகற்றவும். (deburr)
- Dowel pins அறுங்கோண போல்ட்டுகள், ஸ்டட் மற்றும் nuts கொண்டு பாகங்கள் (1, 2 மற்றும் 3) மொத்தத்தையும் மறுபடியும் அசெம்பிள் (reassemble) பண்ணவும்.
- எண்ணெய்யின் மெல்லிய படலம் பூசி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனைப் பத்திரப் படுத்திப் பாதுகாக்கவும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

10 ± 0.02 மி.மீ விட்டத்தைச் சோதிப்பதற்காக ஒரு snap gauge-ஐ உருவாக்குதல் (Making a snap gauge for checking a dia. of 10 ± 0.02mm)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **வரைபடத்திற்கேற்ப ஒட்டுமொத்த அளவுக்கு (overall size-க்கு) ஃபைல் பண்ணுதல்**
- **வரைபடத்திற்கேற்ப வடிவத்தை mark செய்து அளவுகளை punch பண்ணுதல்**
- **சங்கிலித் துளையிட்டு (chain drill செய்து), செதுக்கி (chip செய்து) வரைபடத்திற்கேற்ப உருவத்தை (profile-ஐ) ஃபைல் செய்தல்**
- **ஒரு உருளையை (round-ஐ) அளவு மற்றும் வடிவத்திற்குக் கடைசல் செய்தல்**
- **உருளைக் கம்பியை GO end மற்றும் NO GO end-ல் சோதித்தல்.**



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	50 ISF 10-80	-	Fe-310	-	1	2.2.139
2	Ø12-25	-	Fe-310	-	2	2.2.139

SCALE 1:1	**MAKING A SNAP GAUGE**	TOLERANCE ±0.02 mm	TIME 20 hrs
		CODE NO. FI20N22139E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

ஸ்நேப் கேஜ் (Snap Gauge)

- கச்சா உலோகத்தை அவற்றின் அளவுகளுக்காக சோதிக்கவும்
- தட்டைத் தன்மையையும், செங்கோணத் தன்மையையும் பராமரித்து, அளவு 75 X 48 X9மிமீக்கு கச்சா உலோகத்தை ஃபைல் பண்ணவும்
- ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு தட்டைத்தன்மை மற்றும் Squareness- ஐ சோதிக்கவும்
- பணிப்பொருளின் பரப்பு மேல் marking medium cellulose lacquer -ஐ தடவவும்
- Part-1-ல் பணிப்பொருள் வரைபடத்தில் காட்டியபடி அனைத்து அளவுக் கோடுகளையும் குறிக்கவும் (மார்க் பண்ணவும்)
- அளவு குறிக்கப்பட்ட கோடுகளின் மேல் சாட்சிக்குறிகளை பஞ்ச் செய்யவும் (Punch witness marks)
- சங்கிலித் துளையிட்டு (chain drill செய்து), அதிகப்படியான உலோகத்தைச் செதுக்கி (chipping) மற்றும் அறுத்து (sawing) அகற்றவும்
- கொடுக்கப்பட்ட பணிப்பொருளை வரை படத்தின்படி ±0.02மி.மீ. அளவுத் துல்லியம் பராமரித்து உருவத்தை (profile) ஃபைல் செய்து இறுதி செய்யவும் (file & Finish)
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவை சோதிக்கவும்
- பரப்பை ஃபினிஷ் செய்து, பணிப்பொருளின் அனைத்து ஓரங்களிலும் பிசிறுகளை அகற்றவும்.

உருளைக் கம்பி (Round Rod)

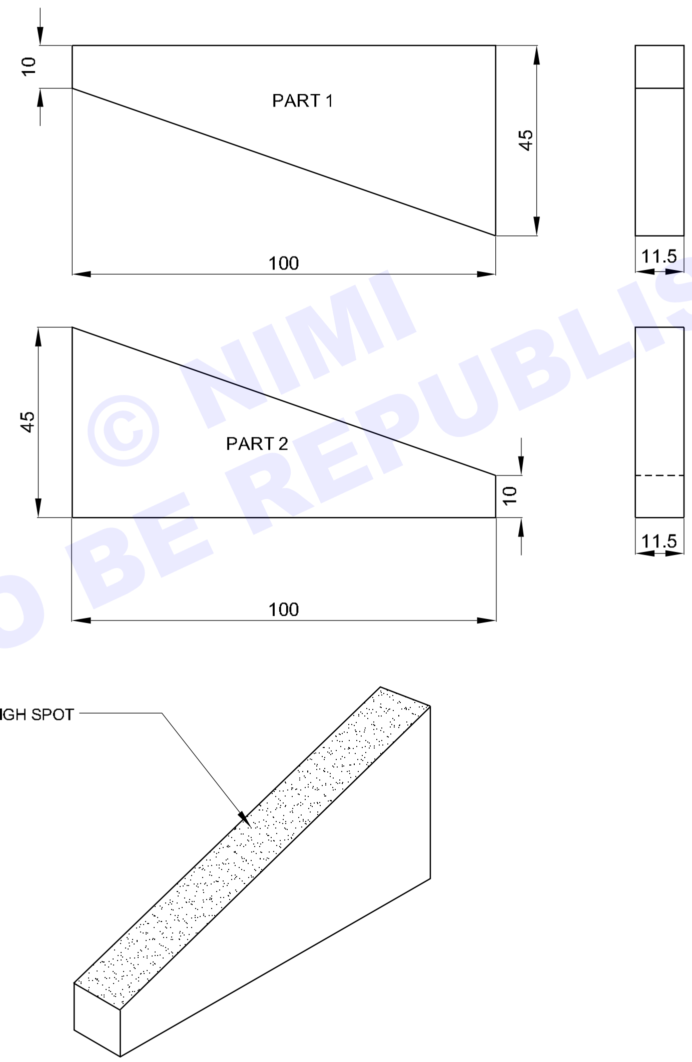
- Three saw chuck கொண்டு ஒரு சென்டர் லேத்தில் உருளைப் பணிப்பொருளைப் பிடிக்கவும்
- Round rod- ஐsize fit of ∅ 10 ± 0.02 x 60 மிமீ. நீளம் அளவு இருக்கும்படி அதாவது விட்டம் அளவானது 9.980 மி.மீ. மற்றும் 10.020 மி.மீக்குள் இருக்கும்படியாக பராமரித்து கடைசல் (turning) செய்யவும்
- லேத்தில் உருளையின் இரண்டு முனைகளையும் சேம்பர் செய்யவும்.
- Snapகேஜில் உருளையைச் (round) சோதிக்கவும்
- எண்ணெய்யின் மெல்லிய படலம் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக பத்திரப்படுத்திப் பாதுகாக்கவும்.

உருளையானது "Go side"-ல் நுழைந்து மற்றும் "No go side"-ல் நுழையவில்லை என்றால், கடைசல் செய்யப்பட்ட பணிப்பொருள் ஆனது குறைந்தபட்ச அனுமதிக்கப்பட்ட அளவுக்கு (minimum permissible dimension) சமமாக இருக்கிறது என்று அர்த்தம். அப்படி யென்றால் பொருள் ஆனது ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது (accepted) என்பது அர்த்தம் மற்றும் அப்பொருளை அடுத்தகட்ட செயல் முறைக்கு ஏற்றுக் கொள்ளலாம். அவ்வாறு இல்லாமல் (Instead) கடைசல் செய்யப்பட்ட பணிப்பொருள் ஆனது "Go" மற்றும் "NO GO" இரண்டிலும் நுழையுமானால், உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருளானது அதிகபட்ச அளவுக்குச் சமமாக உள்ளது எனவும், அடுத்தகட்ட செயல்முறை களை செய்யத் தகுந்தது அல்ல என்பது அர்த்தம். எனவே அது நிராகரிக்கப்பட வேண்டும் (should be rejected)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வெளிப்புற, கோணமாகப் பொருந்தும் பரப்பை Scrape பண்ணுதல் மற்றும் Sine Bar கொண்டு கோணத்தை (angle) சோதித்தல் (Scrape external angular mating surface and check angle with sine bar)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- தட்டையாகவும் (flat) மற்றும் square ஆகவும் ஃபைல் செய்தல்
- வரைபடத்தின்படி mark பண்ணுதல் மற்றும் சாட்சிக் குறிகளை (witness marks) Punch பண்ணுதல்
- வரைபடத்தின்படி பாகம் '1' மற்றும் '2'-ஐ தயார் செய்தல்
- Sine bar கொண்டு கோணத்தை சோதித்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

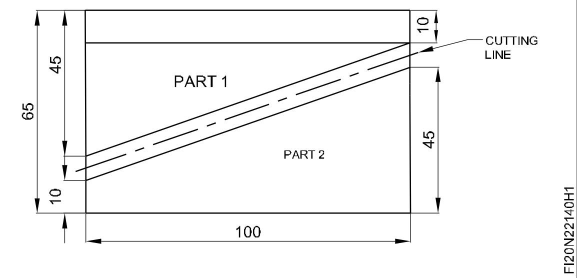
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	65ISF 12-105	-	Fe-310	-	1&2	2.2.140

SCALE 1:1	SCRAPE EXTERNAL ANGULAR MATING SURFACE AND CHECK ANGLE WITH SINE BAR	TOLERANCE: ±0.02 mm	TIME : 15 hrs
		CODE NO. FI20N22140E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

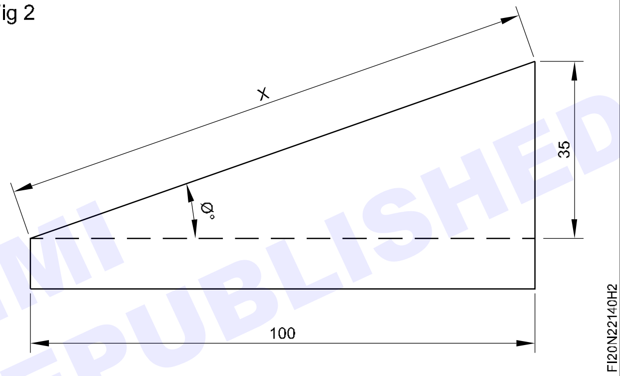
- கச்சா உலோகத்தை அதன் அளவுக்காகச் சோதிக்கவும்
- ஒட்டு மொத்த அளவிற்கு (to overall size), தட்டைத் தன்மை (flatness) மற்றும் squareness கிடைக்குமாறு ஃபைல் பண்ணவும்.
- வரைபடத்தின்படி அளவு காட்டும் கோடுகளை வரைந்து, சாட்சிக் குறிகளைக் (Punch witness marks) பஞ்சு பண்ணவும்.
- Fig 1-ல் காட்டியபடி, hacksaw கொண்டு அறுப்பதன் மூலம் உலோகத்தை இரண்டு துண்டுகளாக (பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2) வெட்டவும். (cutoff பண்ணவும்.)

Fig 1



- அளவுத் துல்லியம் ± 0.02 மி.மீ. பராமரித்து, பாகம் 1-ஐ அளவு மற்றும் உருவத்திற்கு ஃபைல் பண்ணவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவுகளைச் சோதிக்கவும்
- கோணம் 19° 17'-ஐ பெவல் ப்ரோட்ராக்டர் கொண்டு சோதிக்கவும்
- இதைப் போலவே, பாகம் 2-ஐ அளவு மற்றும் வடிவத்திற்கு ஃபைல் செய்யவும் மற்றும் கோணம் 19° 17' கிடைக்குமாறும் ஃபைல் பண்ணவும்
- கோணப் பரப்புகளின் மேடான பகுதிகளைச் சோதிக்க, surface plate மேல் சீராக prusion blue-வைத் தடவவும்
- சர்ஃபேஸ் பிளேட் மேல் (பரப்புத் தகட்டின் மேல்) பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2-ன் கோணப் பரப்புகளை வைத்து நயமாக நகர்த்தவும். (move gently)
- சர்ஃபேஸ் பிளேட்டில் இருந்து பணிப்பொருளை எடுத்து கோணப் பரப்பு மீது (angular surfaces மீது) மேடான பகுதிகளை (high spots-ஐ) (prusion blue spotted marks) கவனிக்கவும்/கண்டறியவும்.
- பணிப்பொருளை ஒரு பெஞ்ச் வைஸில் பிடித்து, ஒரு தட்டையான ஸ்க்ரேப்பர் (flat scraper) கொண்டு மேடான பகுதிகளை scrape செய்து அகற்றவும்.
- பாகம்-1-ன் முழுமையான கோணப் பரப்பு முழுமையையும் prusion blue cover பண்ணும் வரை இதே செயல்முறையைத் திரும்பவும் செய்யவும் (repeat பண்ணவும்.)
- இதேபோல் (similarly), பாகம் 2-ஐ scrap செய்து, கோணப் பரப்பை (angular surface-ஐ) மேடான பகுதி (high spot) இல்லாமல் பராமரித்தும், கோணம் 19° 17' இருக்கும்படியும் செய்யவும். (Fig 2)

Fig 2



கோணத்தைக் கணக்கிடுதல் (Calculation of angle)

$$\tan\theta = \frac{\text{opposite side}}{\text{adjacent side}} = \frac{35}{100} = 0.3500$$

$\therefore$ θ 19⁰ 17' 20'' (முக்கோணவியல் அட்டவணைப் படி) (as per trigonometric table)

- மிருதுவான துணி கொண்டு, surface plate, sine bar மற்றும் slip gauge-ஐ சுத்தம் செய்யவும்.
- உயரம் 35 மி.மீ. கிடைப்பதற்கு slip gauge-ஐ தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- பாகம் 1-ஐ, ஃசைன் பார் மீது set (அமைவு) செய்து, அதனை சரிவர clamp பண்ணவும்.
- stand-ல், டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரைப் பொருத்தவும். (fix பண்ணவும்)
- டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரின் ப்ளஞ்சரைப் பணிப்பொருளின் கோணமான பரப்பு (angular surface) மீது set பண்ணவும். (அமைவு செய்யவும்)

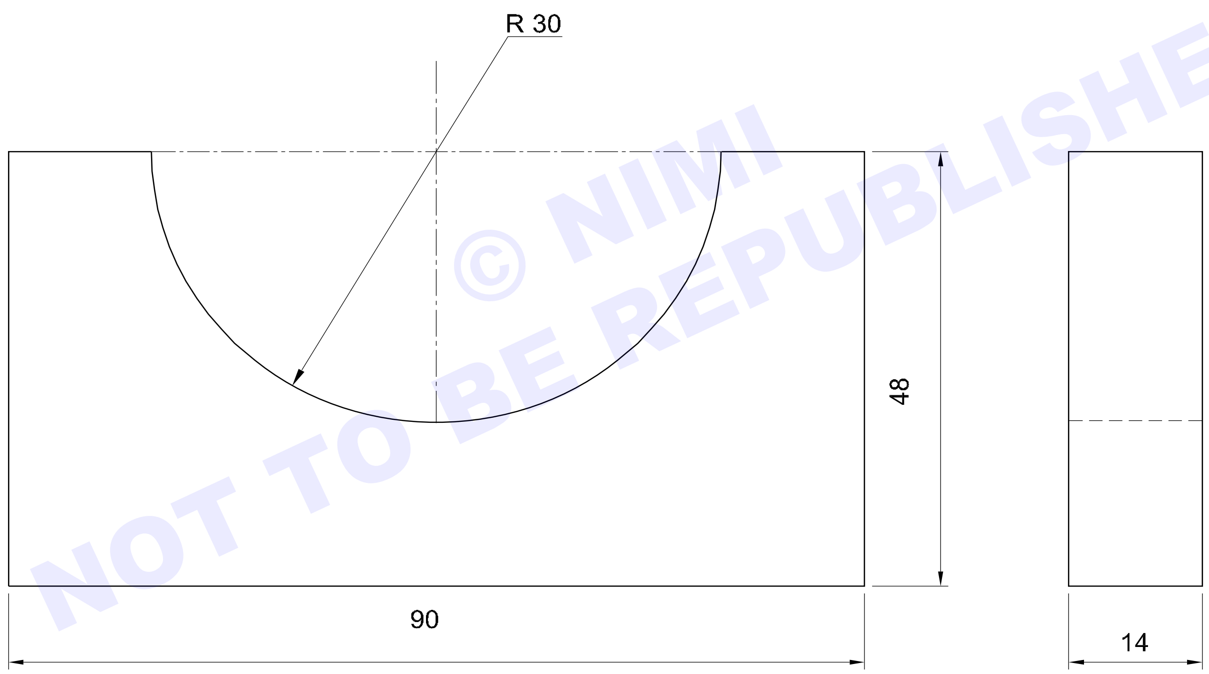
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரின் pointer-ஐ 'பூஜ்ய' நிலையில் ('zero' position-ல்) செட் பண்ணவும்.
- sine bar roller-ன் அடியில் slip gauges-ஐ அடுக்கவும்.
- டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரை ஒரு முனையில் இருந்து மறுமுனை வரை நகர்த்தி, கோணப்பரப்பின் இணைத்தன்மையைச் (parallelism-ஐ) சோதிக்கவும்
- டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரின் pointer ஆனது, plus அல்லது minus-க்கு நகராமல், அப்போதும், 'zero' position-ல் நின்றால், பணிப்பொருளின் கோணப் பரப்பில் (angular surface-ல்) எந்தவித மாறுதலோ/விலகலோ (Deviation) இல்லை என்பது அர்த்தம்.
- அவ்வாறு இல்லாமல் டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரின் pointer ஆனது plus or minus side நகர்ந்தால், அதன் பொருள், பணிப் பொருளின் கோணப்பரப்பில் மாறுதல் உள்ளது என்பதாகும்.
- நீங்கள் ஏதேனும் விலகலைக் கண்டறிந்தால், பணிப்பொருளின் பரப்பின் இணைத் தன்மையைப் (parallelism-ஐ) பொருத்தமான slip gauge பயன்படுத்திச் சரி செய்யவும்
- அமைவைக் (Setting) கழற்றி அனைத்து உபகரணங்களையும் சுத்தம் செய்து, அது அதற்குரிய இடத்தில் அவற்றை வைக்கவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2 கோணப் பரப்பை உருவாக்கி, எண்ணெய்யின் மெல்லிய படலம் பூசி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனை பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

உட்புறப் பரப்பின் (Internal surface) மீது Scrape செய்து சோதித்தல் (Scrape Internal surface and check)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- வரைபடத்தின் படி அளவுக்கு ஃபைல் செய்தல்
- அளவுகளுக்கு மார்க் செய்து பஞ்ச் பண்ணுதல்
- சங்கிலி த் துளையிட்டு, அதிகப்படியாக இருக்கும் உலோகத்தைச் செதுக்குதல் (chip)
- வடிவம் மற்றும் அளவுக்கு ± 0.02mm மி.மீ துல்லியம் கிடைக்குமாறு உருவத்தை (profile) ஃபைல் செய்தல்
- உட்புறப்பரப்பில் மேடான பகுதிகளைக் high spots - ஐ scrape செய்து அகற்றுதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	50 ISF 15 - 95	-	Fe-310	-	-	2.2.141

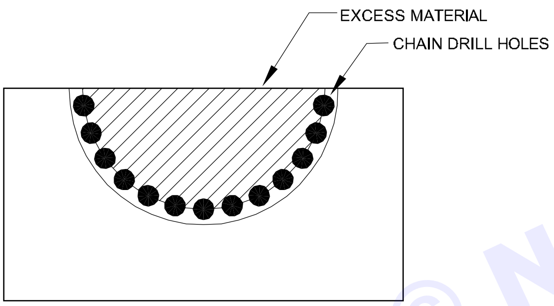
SCALE 1:1	SCRAPE ON INTERNAL SURFACE AND CHECK	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME : 10 hrs
		CODE NO. FI20N22141E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

உட்புறப் பரப்பின் மீது scrape செய்தல் மற்றும் சோதித்தல்

- மூல உலோகத்தை அவற்றின் அளவுக்காகச் சோதிக்கவும்.
- ஒட்டு மொத்த அளவான 90x48x14மி.மீ.க்கு உலோகத்தை ஃபைல் செய்து, வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவைச் சோதிக்கவும்.
- Try square கொண்டு தட்டைத்தன்மை மற்றும் squareness-ஐச் சோதிக்கவும்.
- Marking media பூசி, வரைபடத்தின்படி மார்க் செய்து, சாட்சிக் குறிகளை பஞ்ச் செய்யவும்.
- Fig 1-ல் காட்டியபடி அதிகப்படியான உலோகத்தை அகற்ற சங்கிலித் துளையிடவும்.

Fig 1

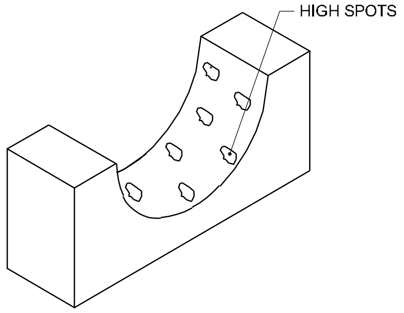


- செதுக்குவதன் மூலம் சங்கிலித் துளையிடப் பட்ட பகுதிகளை வெட்டி அகற்றவும்.
- செதுக்கப்பட்ட பகுதிகளை ஃபைல் செய்து, ரேடியஸ் கேஜ் கொண்டு உருவத்தைச் சோதித்து, அளவை வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு சோதிக்கவும்.
- பெஞ்ச் வைஸ் மேல் test material ϕ60 மி.மீ.-ஐப் பிடித்து, மிருதுவான துணி கொண்டு சுத்தம் செய்யவும்.

சுத்தம் செய்வதற்கு பனியன் cloth அல்லது mull cloth-ஐப் பயன்படுத்தவும்.

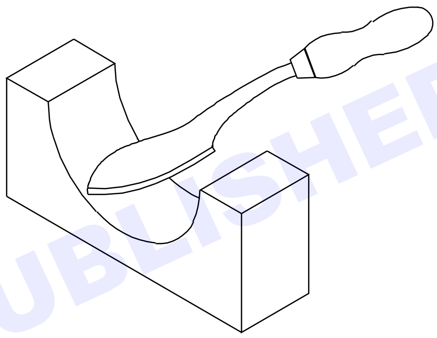
- பொருளின் உருளைப் பரப்பின் மீது prussion blue-வைப் பூசவும்.
- சுத்தம் செய்து பணிப்பொருளின் வளைவான பகுதியை (bearing பரப்பை) test material மேல் வைத்து, மேடான பகுதிகளைக் கண்டறிய நயமாகச் சுழற்றவும். (Fig 2)

Fig 2



- பெஞ்ச் வைஸில் பணிப்பொருளைப் பிடிக்கவும். மேடான பகுதிகளை அரைவட்ட ஸ்கிராப்பர் கொண்டு scrape செய்து அகற்றவும். (Fig 3)

Fig 3



- இதேபோல் பணிப்பொருளின் மொத்த வளைவுப் பகுதி முழுமையிலும் சீராக மேடான பகுதி பரவும் வரை scrape பண்ணவும்
- பணிப்பொருளை finish செய்து, அதன் அனைத்து ஓரங்களிலும் பிசிறுகளை அகற்றவும்
- சிறிதளவு எண்ணெய் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக பத்திரமாகப் பாதுகாக்கவும்.

எச்சரிக்கை (Caution)

- கைப்பிடியுடன் கூடிய scraper-ஐ மட்டுமே எப்போதும் பயன்படுத்தவும்.
- உபயோகத்தில் இல்லாதபோது, ஒரு இரப்பர் மூடியால் scraper-ன் வெட்டு விளிம்பை மூடிப் பாதுகாக்கவும்
- உபயோகத்தில் இல்லாதபோது, எண்ணெய், கிரீஸ் ஆகியவற்றை வெட்டு விளிம்புகள் மேல் தடவி அவற்றை பாதுகாப்பான இடத்தில் வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

<u>திறன் வரிசை (Skill sequence)</u>

வளைவான பரப்புகளை Scrape செய்து மற்றும் (test) பண்ணுதல் (Scraping and testing curved surfaces)

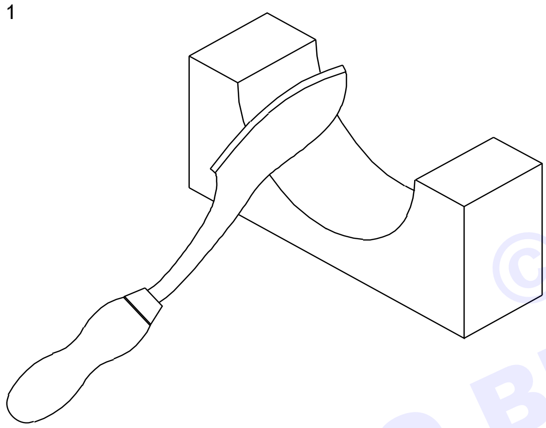
நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- ***வளைவான பரப்புகளை curved surface-ஐ scrape செய்து, test பண்ணுதல்.***

வளைவான பரப்புகளைச் ஸ்கிரேப் செய்வதற்கு மிகப்பொருத்தமான ஸ்கிரேப்பர் ஆனது ஒரு அரைவட்ட ஸ்கிரேப்பர் (half round scraper) ஆகும். இந்த முறை ஸ்கிரேப்பிங் ஆனது தட்டையான scraping-ல் இருந்து வேறுபடுகிறது.

செய்முறை (Method) வளைவான பரப்புகளை ஸ்கிரேப்பிங் பண்ணுவதற்கு, கைப்பிடியானது கையில் எப்படிப் பிடிக்கப்பட வேண்டுமெனில், scrape-ன் நகர்வானது, விரும்பும் திசையில் அமைவதற்கு வசதியானதாக இருக்கும்படி பிடிக்கப்பட வேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



FI20N22141J1

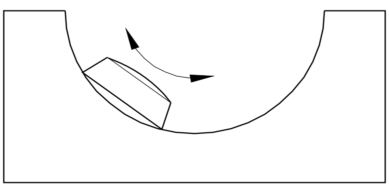
வெட்டுவதற்காக, அழுத்தமானது அடுத்த கையால், shank--ன் மீது தரப்படுகிறது.

முரட்டுத்தனமான scraping-ற்கு மிகையான அழுத்தம், நீளமான ஸ்ட்ரோக்களுடன் (stroke) தேவைப்படுகிறது.

மென்மையான ஸ்கிரேப்பிங் பண்ணுவதற்கு, அழுத்தம் குறைவாகத் தரப்படுவதுடன் stroke நீளமும் சிறியதாக ஆக்கப்படுகிறது.

வெட்டும் செயல் ஆனது முன்னோக்கிய மற்றும் பின்திரும்பும் strokes இரண்டிலுமே நடைபெறுகிறது. (Fig 2)

Fig 2

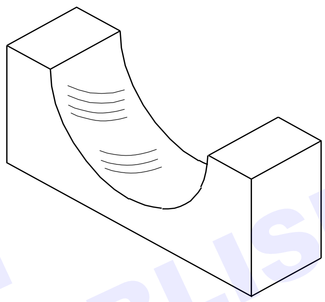


FI20N22141J2

முன்னோக்கிய நகர்வில் ஒரு வெட்டும் விளிம்பு வெட்டும் செயலைச் செய்கிறது மற்றும் return ஸ்ட்ரோக்கில் அடுத்த cutting edge செயல்படுகிறது.

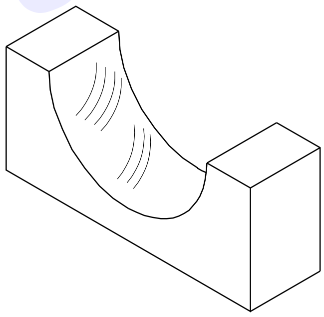
ஒவ்வொரு நகர்த்தலின் பிறகும் வெட்டும் திசையை மாற்றுங்கள். இவ்வாறு செய்வது ஒரு சீரான பரப்பு அமைவதை உறுதி செய்கிறது. (Figs 3 & 4)

Fig 3



FI20N22141J3

Fig 4

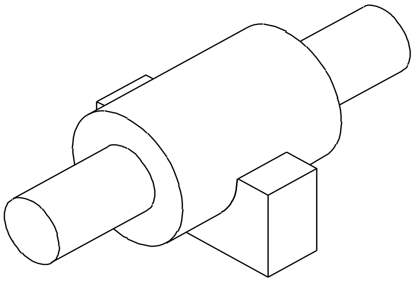


FI20N22141J4

scraping செய்யப்பட்டுக் கொண்டிருக்கிற பரப்பின் சரியான தன்மையைச் சோதிக்க, ஒரு master bar-ஐப் பயன்படுத்தவும். (Fig 5)

மேடான பகுதிகளை (high spots) இடம் அறிய master bar மேல் prussion blue-வை மெல்லிய பூச்சாகத் தடவவும்.

Fig 5



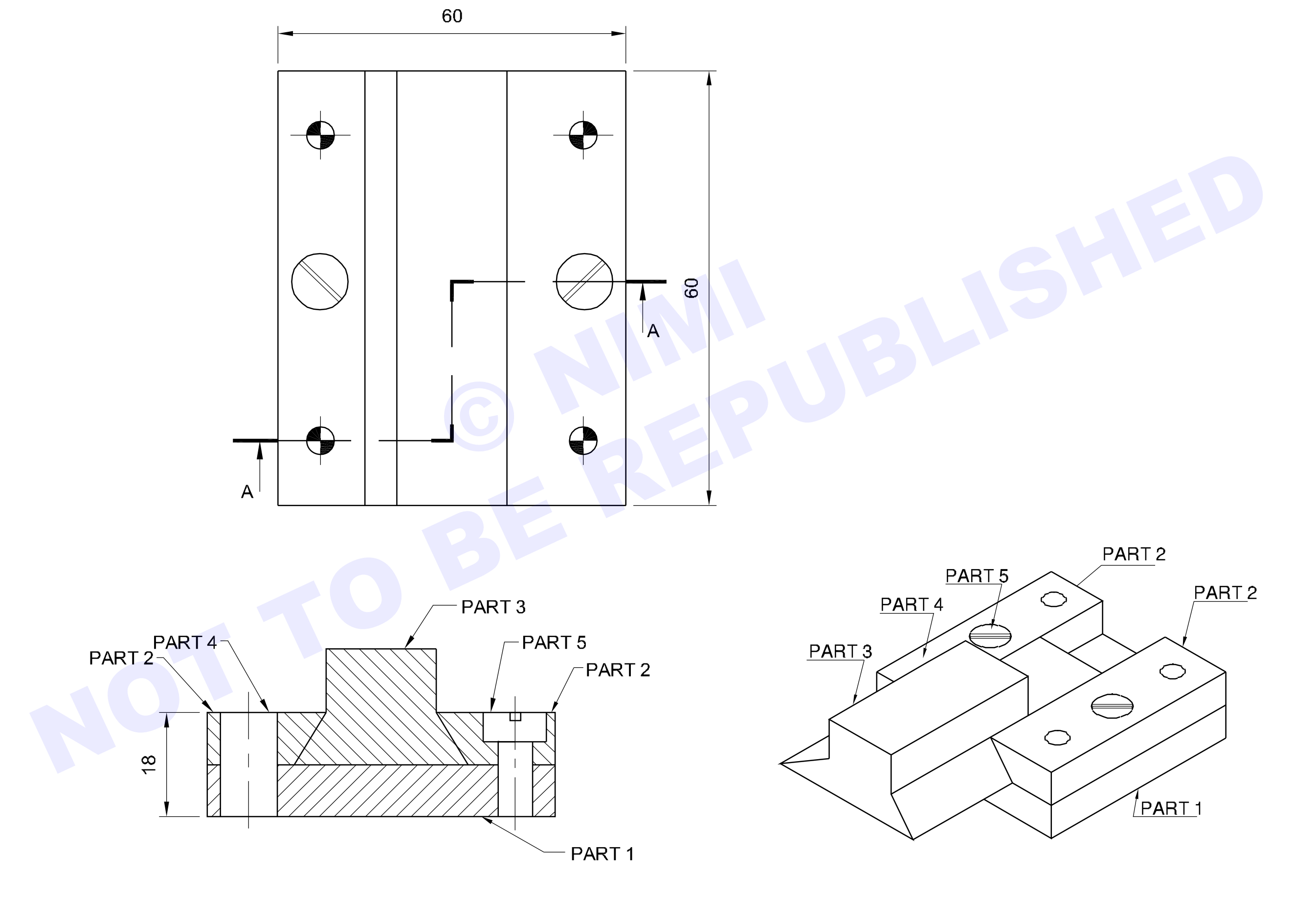
FI20N22141J5

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

டவல் பின் மற்றும் கேப் ஸ்குரு பொருத்தப்பட்ட டவ் டெயில் அசெம்பிளியில் பயிற்சி செய்தல் (Practice in dovetail fitting assembly and dowel pins and cap screws assembly)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

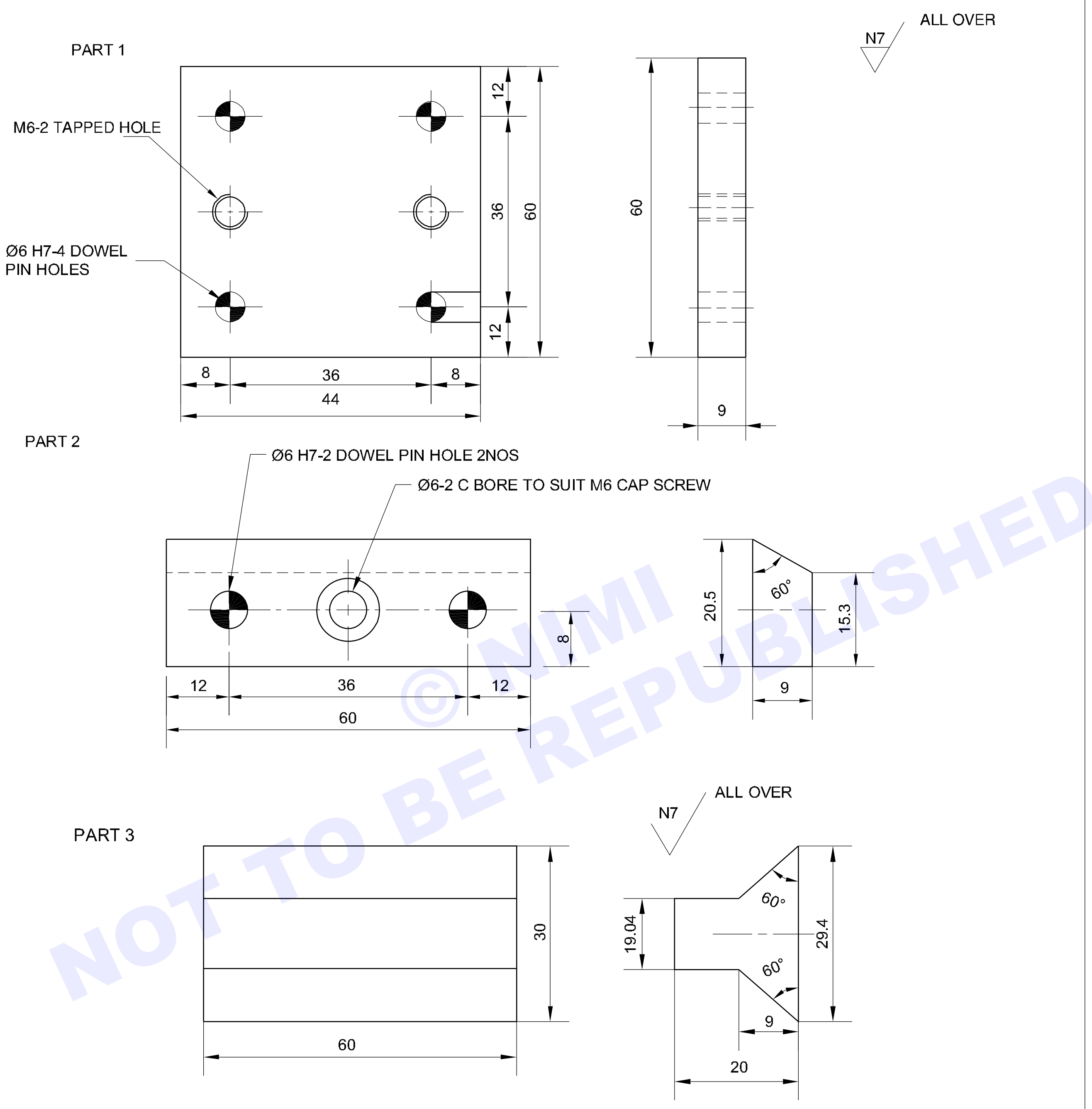
- ஒரு வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு அளவுகளை வரைதல்
- பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ஐ அளவுக்கு ஃபைல் செய்தல்
- சரியான இடங்களில் துளையிட்டு, ரீம் செய்து அகமரையிடுதல்
- தேவையான ஆழத்திற்கு counter bore பண்ணுதல்
- பாகங்கள் 1, 2 மற்றும் 3-ஐ dowel pins மற்றும் cap ஸ்குருக்களுடன் அசெம்பிள் பண்ணுதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
2	M6-12	CAP SCREW IS:3406	Fe 310	-	5	2.2.142
4	Ø6-18	DOWEL PINS	Fe 310	-	4	2.2.142
1	35 ISF 25 - 65	DOVE TAIL SLIDE	Fe 310	-	3	2.2.142
2	25 ISF 10-65	TOP PLATES	Fe 310	-	2	2.2.142
1	65 ISF 10 - 65	BASE PLATE	Fe 310	-	1	2.2.142

SCALE 1:1	PRACTICE IN DOVETAIL FITTING ASSEMBLY AND DOWEL PINS AND CAP SCREWS ASSEMBLY	DEVIATIONS ±0.02 mm	TIME 16 hrs
		CODE NO. FI20N22142E1	



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

-	-		-	–	-	2.2.142
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	PRACTICE IN DOVETAIL FITTING ASSEMBLY AND DOWEL PINS AND CAP SCREWS ASSEMBLY	DEVIATIONS ±0.02 mm	TIME
		CODE NO. FI20N22142E2	

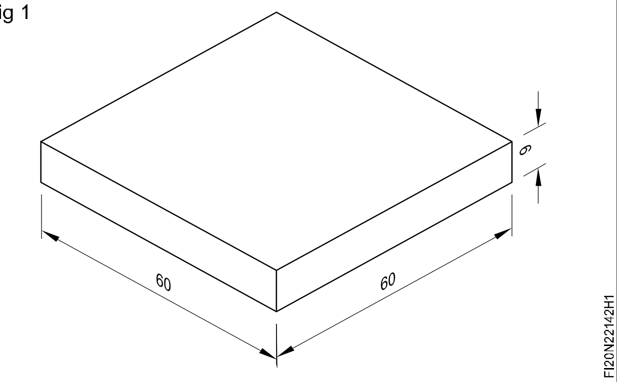
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- வரைபடத்தின்படி , பாகம் 1, 2 மற்றும் 3-ன் கச்சா உலோகத்தை அவற்றின் அளவுகளுக்காக சோதிக்கவும்.

பாகம் 1 (Part 1)

- அளவு மற்றும் square-க்கு ஃபைல் செய்யவும். (Fig1)

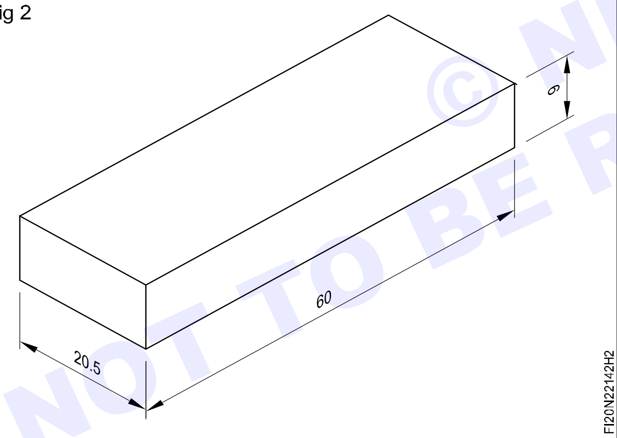
Fig 1



பாகம் 2 (Part 2)

- அளவு மற்றும் square-க்கு ஃபைல் செய்யவும். (Fig 2)

Fig 2



- இரண்டு துண்டுகளில் 60° கோணத்தை (angle-ஐ). வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ராக்டர் உபயோகித்து மார்க் பண்ணவும். (Fig 3)
- கோணப்பரப்பை (angular surface-ஐ flatஆகவும் மற்றும் 60° கோணத்திற்காகவும் வெட்டி மற்றும் இராவி, (ஃபைல் செய்து), angle-ஐ வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ராக்டர் கொண்டு சோதிக்கவும். (Fig 4)
- வரைபடத்தின்படி, இரண்டு துண்டுகளில் (in two pieces) துளைகளை மார்க் பண்ணவும். (Fig 5)

Fig 3

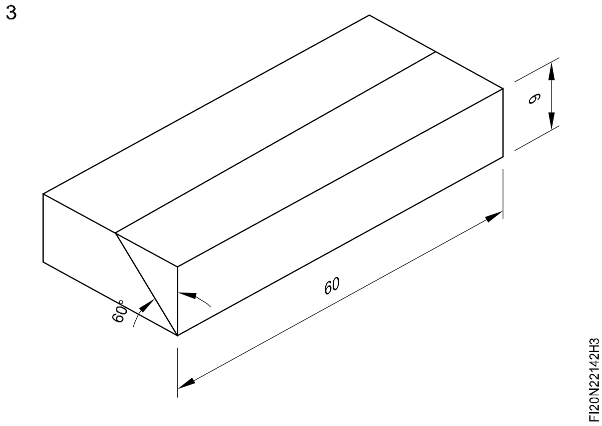


Fig 4

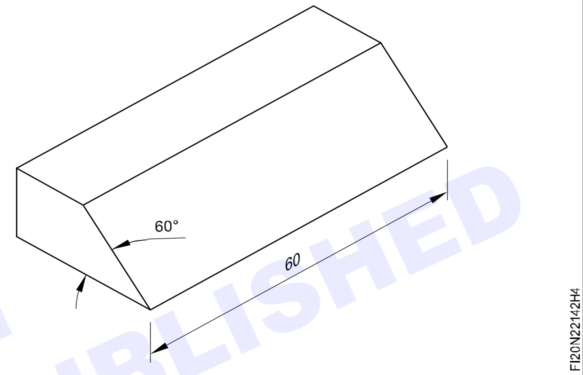
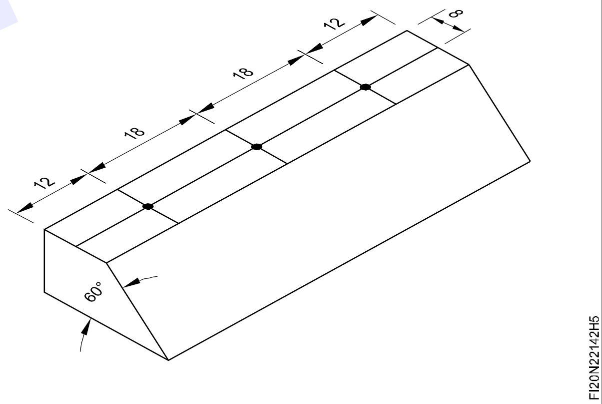


Fig 5



பாகம் 3 (Part 3)

- 29.4x 60 x 20 மிமீ. அளவு (size) மற்றும் square-க்கு ஃபைல் பண்ணவும். (Fig 6)
- வரைபடத்தின்படி கோடுகளை வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு மார்க் பண்ணவும் மற்றும் கோணத்தை (angle-ஐ 60°-க்கு வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ராக்டர் கொண்டு மார்க் பண்ணவும். (Fig 7)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6

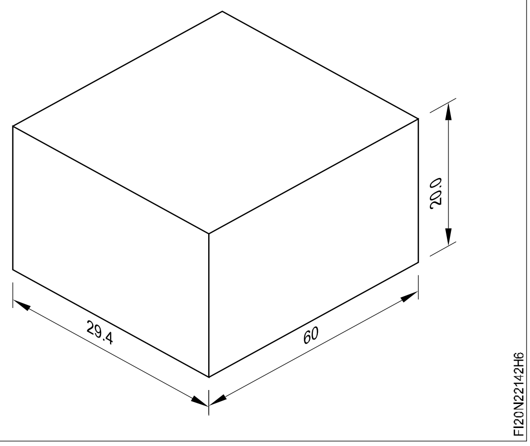
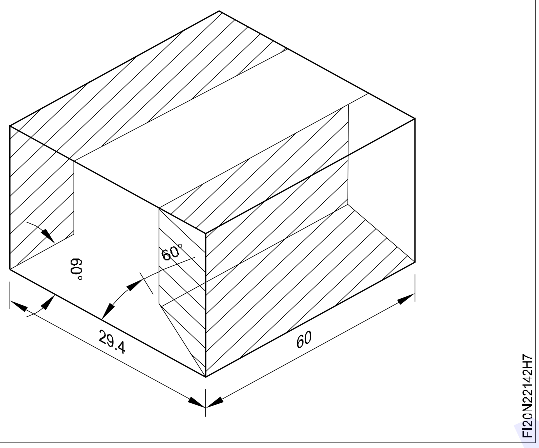
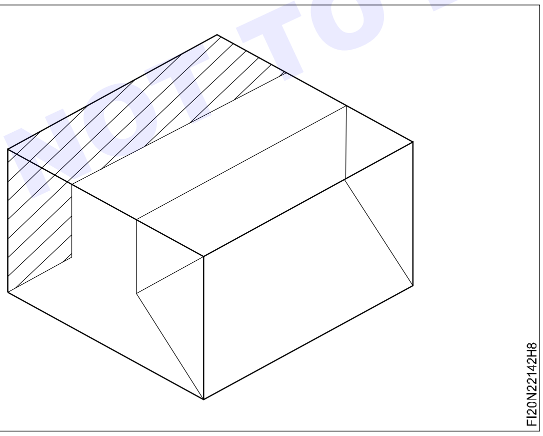


Fig 7



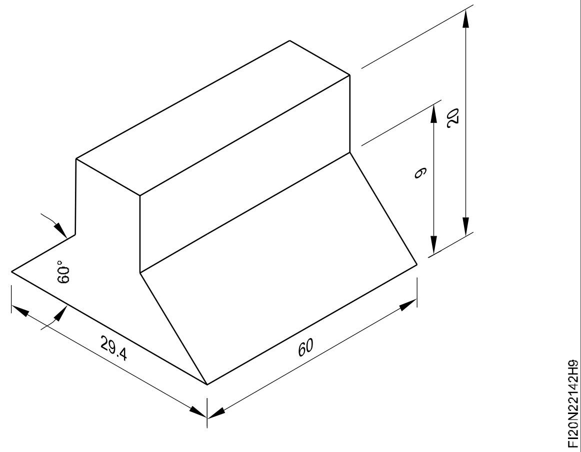
- Sawing மூலம் ஒரு பக்கத்தில் hatch பண்ணப் பட்ட பகுதியின் மிகைப்படியான உலோகத்தை வெட்டி அகற்றி அளவு, வடிவம் மற்றும் கோணத்தை 60°-க்கு பைல் செய்யவும் (Fig 8)

Fig 8



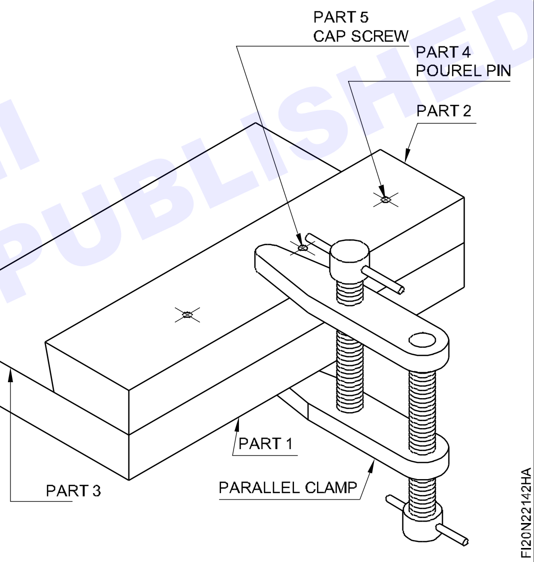
- இதைப் போலவே, மேலே சொன்ன செயல் முறைகளை அடுத்த பக்கத்திலும் திரும்பச் செய்யவும்.
- அளவுகளை வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டும், கோணங்களை வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ராக்டர் கொண்டும் சோதிக்கவும். (Fig 9)

Fig 9



- பாகம் 2-ஐ பாகம் 1-ன் மேல் வைத்து, ஒன்றாகக் கோர்த்திணைத்து (அசெம்பிள் செய்து), parellel clamp கொண்டு பாகங்களை கிளாம்ப் செய்து, ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு அசெம்பிள் பண்ணப்பட்ட பாகங்களின் squareness-ஐ சோதிக்கவும். (Fig 10)

Fig 10

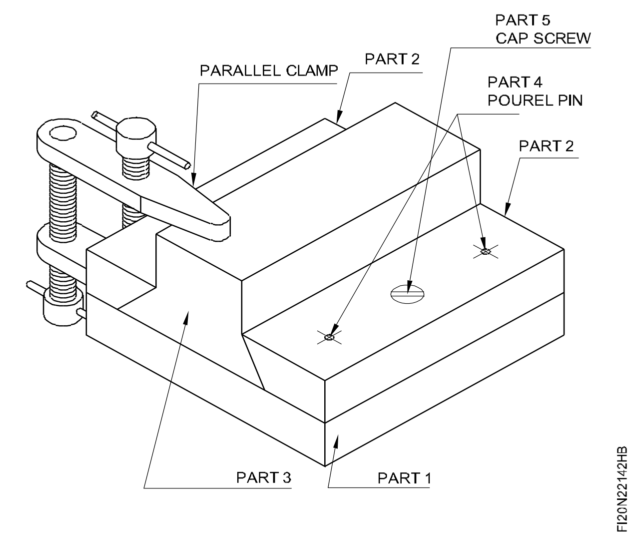


- மெஷின் வைஸ் கொண்டு ஒரு ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜையில் அசெம்பிளியைப் பிடிக்கவும். (hold பண்ணவும்)
- சரியான அமர்வு மற்றும் பணிப்பொருளின் levelling இவற்றிற்காக, மெஷின் வைஸில் அதனைப் பிடிக்கும்போது, அசெம்பிளியின் அடியில் இணை பிளாக்குகளை (Parallel blocks)வைக்கவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் ஒரு centre drill-ஐப் பொருத்தி 2 முதல் 3 மிமீ. ஆழத்திற்கு (depth) பாகம் 2-ல் Dowel pin மற்றும் cap screw அசெம்பிளியின் இடத்தில் centre drilling பண்ணவும்

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

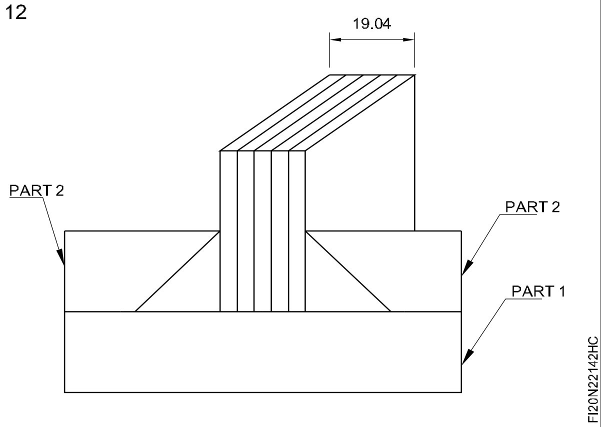
- Centre drill ஐ அகற்றி விட்டு ϕ5.8மிமீ drillஐ drilling மெஷினில் பொருத்தி, dowel pin assemblyயின் இடத்தில் ஒரு திறப்புத் துளை (through hole) துளையிடவும்
- Tap wrench-ல் D ரீமரைப் பொருத்தி, அசெம்பிளியின் அமைவு மாறாமல், துளையிடப்பட்ட துளையை ரீமிங் செய்யவும். (ரீமிங் பண்ணும்போது ஏராளமான அளவில் எண்ணெய் விடவும்.)
- Dowel pin assembly-யின் ரீமிங் பண்ணப்பட்டத் துளையில் ஒரு ϕ6 x 18மிமீ dowel pin-ஐ பொருத்தவும்
- இதே போல், அசெம்பிளியின் அமைவு மாறாமல், அதே பணிப்பொருளின் அடுத்த முனைனியில் மேலே சொல்லப்பட்ட drilling மற்றும் ரீமிங் செயல் முறைகளை திரும்பவும் செய்து, ரீமிங் பண்ணப்பட்ட துளையினுள் மற்றொரு dowel pin-ஐ பொருத்தவும்.
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் ϕ6மிமீ drill-ஐப் பொருத்தி, cap screw அசெம்பிளி வரும் இடத்தில் ஒரு திறப்புத் துளை (thourgh hole) துளையிடவும்
- ϕ6மிமீ-ஐ அகற்றி விட்டு ϕ10 x6மிமீ counter bore tool-ஐ ட்ரில்லிங் மெஷினில் பொருத்தி, பாகம் 2-ல் cap screw head thickness-ன் ஆழத்திற்கு counterbore பண்ணவும்.
- அமைவைக் கலைக்கவும். (Dismantle the setting)
- ட்ரில்லிங் மெஷினில் counter sink tool-ஐப் பிடித்து, பாகம் 1-ல் இரண்டு பக்கங்களிலும், cap screw assembly tapping hole முனைகளில் சேம்பர் பண்ணவும்.
- பாகம் 1-ல் நான்கு M6 மரை வெட்டவும்.
- மரையிடப்பட்ட துளையில் இருந்து பிசிறுகளை அகற்றி சுத்தம் செய்யவும்.
- கலைக்கப்பட்ட அமைவை மறுபடியும் அசெம்பிள் செய்து dowel pin-ஐ ரீமிங் செய்யப்பட்டத் துளைகளில் பொருத்தவும் மற்றும் பாகம் 1 மற்றும் 2 அசெம்பிளியில் மரை இடப்பட்டத் துளையில் M6 x18 மிமீ. Cap srew-வைப் பொருத்தவும்.. (fix பண்ணவும்)
- பாகம் '1'-ன் மேல் பாகம் '2' மற்றும் பாகம் '3'-ன் மற்ற பிற இரண்டு துண்டுகளை வைத்து, இணை (parallel) clamp கொண்டு அசெம்பிள் செய்து, அசெம்பிள் பண்ணப்பட்ட பாகங்களின் squareness-ஐச் சோதிக்கவும். (Fig11)

Fig 11



- பாகம் '1' மற்றும் '2'-ன் பாகங்களின் முந்தைய அசெம்பிளியில் கொடுக்கப்பட்ட, மேலே தரப்பட்ட செயல்படிகளைக் கடைபிடித்து/ செய்து, வெவ்வேறு operations-ஐ நிறைவு செய்து, மற்ற இரண்டு dowel pins மற்றும் cap screw-ஐ பொருத்தவும்.
- அசெம்பிளியின் அமைவைக் கலைத்து (dismantle செய்து) அனைத்துப் பாகங்களையும் தனித்தனி ஆக்கவும்.
- Dowel pins மற்றும் cap screw-உடன் கூடச் சேர்த்து (aling with), பாகங்கள் '1' மற்றும் '2'ஐ மறுபடியும் அசெம்பிள் பண்ணவும். Slip gauge கொண்டு dovetail slot gap அளவைச் சோதிக்கவும். Dove tail காடி இடைவெளி அளவு (slot gap size) சரியில்லையெனில், பாகம் '2'ல் ஃபைலிங் (filing) செய்து gap size-ஐ சரி பண்ணவும். (Fig 12) பாகம் '2'-ல் ஃபைல் பண்ணும்போது அசெம்பிளியைக் கலைத்து, அளவுக்கு ஃபைல் செய்யவும். .

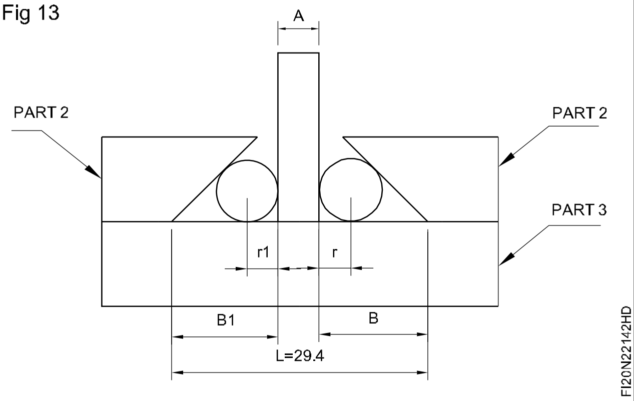
Fig 12



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

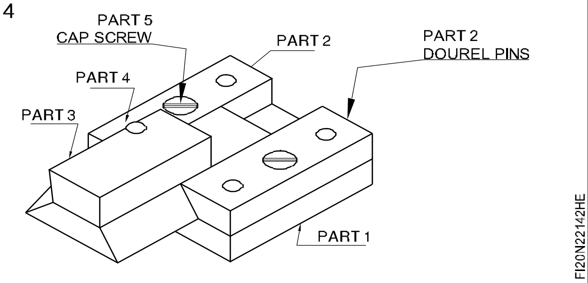
- Dove tail-ல் ϕ10 மி.மீ. அளவுடைய இரண்டு precision rollers-ஐ வைக்கவும் மற்றும் Dove tail slot length-ஐ (புறாவால் வடிவ காடி நீளத்தை) கணக்கிடவும். Dove tail slot நீளம் சரியாக இல்லாவிட்டால், பாகம் ‘2’-ல் filing செய்து நீள அளவைச் சரிசெய்யவும். (Fig 13)

Fig 13



- பாகம் ‘3’ஐ Dove tail slot-ல் பொருத்தி அதனை நகர்த்தவும். (slide பண்ணவும்) (Fig 14)

Fig 14



- கழற்றி அனைத்து பாகங்களையும் தனித் தனியாக்கி, அனைத்துப் பரப்புகளையும் இறுதி செய்து, அசெம்பிளியின் அனைத்து ஓரங்களிலும் பிசிறுகளை அகற்றவும்
- அனைத்துப் பாகங்களையும் மறுபடியும் அசெம்பிள் செய்து, பாகம் ‘3’ஐ Dove tail காடியில் பொருத்தி அதனை நகர்த்தவும்.
- சிறிதளவு எண்ணெய் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனைப் பத்திரப்படுத்திப் பாதுகாக்கவும்.

<u>திறன் வரிசை (Skill sequence)</u>

ரோலர்கள் (உருளைகள்) மற்றும் ஸ்லிப் கேஜ்கள் உபயோகித்து உட்புற Dovetail கோணத்தைத் தீர்மானித்தல் (Determining internal dovetail angle using rollers and slip gauges)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **precision balls மற்றும் ரோலர்களின் (உருளைகளின்) பயன்பாடு**
- **ரோலர்கள் மற்றும் Slip gauges பயன்படுத்தி Internal Dovetail-ஐ கணக்கிடுதல்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

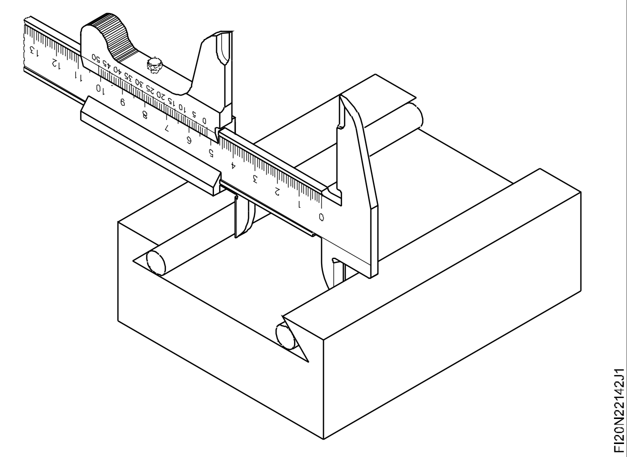
Precision balls மற்றும் உருளைகளின் பயன்பாடு (Use of precision balls and rollers)

பொருட்களின் அளவுகளை நேரடியாக எடுக்க முடியாத சந்தர்ப்பங்களும் இருக்கின்றன. இதற்கு ஒரு உதாரணமாகத் திகழ்வது dovetail (உட்புறம் மற்றும் வெளிப்புறம்)

இத்தகைய நிகழ்வுகளில், standard measuring உபகரணங்கள் மற்றும் பொருளுக்கு இடையில் வைக்கப்பட்ட balls அல்லது உருளைகளின் எடுக்கப்பட்ட அளவிலிருந்து size மற்றும் taper-ஐத் துல்லியமாகக் கணக்கிடுவது சாத்தியம் ஆகிறது. (Fig 1)

balls அல்லது நோக்கம் ஆனது, ஒரு தெரிந்த position-ல் புள்ளி (point) அல்லது கோடு (line) contact-ஐத் தருவதாகும்.

Fig 1



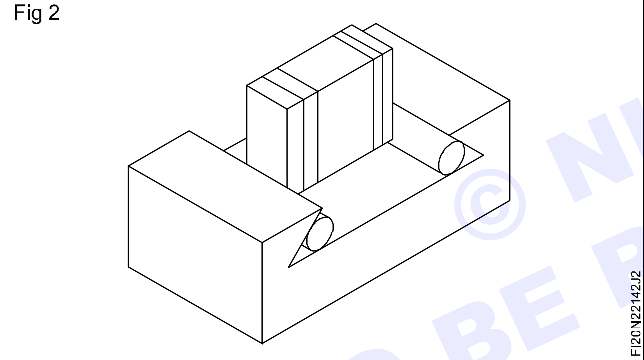
உருளைகளுக்கு இடையிலான இடைவெளியை (gap between the rollers) வெர்னியர் காலிப்பர் உபயோகித்து அளக்க முடியும்.

ஒரு வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு rollers-களுக்கு இடையிலான தூரத்தை எப்படி அளப்பது என்பதை (Fig 1) காட்டுகிறது. இது மேலும் காட்டுவது என்னவெனில், point of contact ஆனது, அளக்கும் தளத்தில் (Plane of measurement-ல்) விழுவதில்லை (does not lie) என்பதைக் காட்டுகிறது.

உட்புற இணையான dovetail-ன் சரிவுக் கோணத்தை கணக்கிடுதல் (Calculating taper angle of Internal Parallel dovetail)

Dovetail-ஐயும் அதோடு பொருந்தும் இணையான (matched pair) Precision ரோலர்களையும் நன்கு சுத்தம் செய்த பிறகு, ரோலர்கள், (Fig 2)-ல் காட்டியபடி கோணமான முகப்புகளைத் (angular faces-ஐத்) தொடும் வகையில் (contact ஆகுமாறு) நிலைப்படுத்த வேண்டும்.

Fig 2



ரோலர்களுக்கிடையிலான இடைவெளியை (gap-ஐ) ஸ்லிப் கேஜ் அல்லது வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளக்கலாம்.

நிழலிடப்பட்ட/shaded முக்கோணத்தில் (Fig 3)

$$Tan\frac{\theta}{2}=\frac{r}{B}(ristheradi\,usoftheroller$$

$$c=A+2r+2B$$

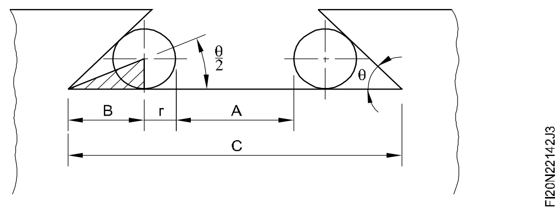
$$2B=C-A-2r$$

$$B=\frac{C-A-2r}{2}$$

$$Tan\frac{\theta}{2}=\frac{r}{B}=\frac{r}{\frac{C-A-2r}{2}}$$

$$=\frac{2r}{C-A-2r}$$

Fig 3



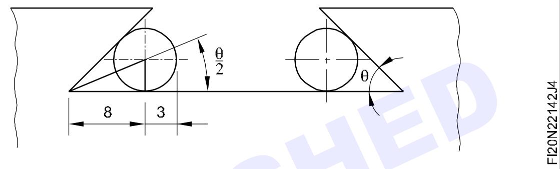
(C,A,r ன் மதிப்பு (value) நமக்குத் தெரியும். எனவே கோணம் $\frac{\theta}{2}$-ஐ நாம் கணக்கிட்டுக் கொள்ளலாம்.

இது dovetail-ன் half angle ஆகும்.

உதாரணம்

Fig 4-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக் கேற்ப ஒரு பணிப்பொருளின் உட்புற dovetail angle-ஐ கணக்கிடவும்.

Fig 4



$$Tan\theta=\frac{Oppositesi\,de}{Adjacentside}$$

$$Tan\frac{\theta}{2}=\frac{r}{B}=\frac{3}{8}$$

$$\frac{3}{8}=0.375$$

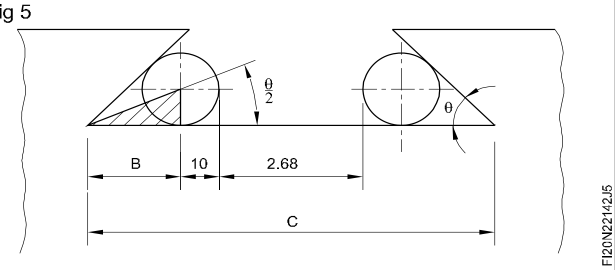
$$Tan\frac{\theta}{2}=20^{0}30'$$

Tanθ அல்லது dovetail included angle = 41° (answer)

வகுப்பறை Assignment (Classroom Assignment) (Fig 5)

Roller-ன் விட்டம் 20 மி.மீ., ஆகவும், கோணம் 60° ஆகவும், ரோலர்களுக்கிடையிலான தூரம் 2.68 மி.மீ. ஆகவும் இருந்தால், dovetail-ன் தூரம் ‘C’ஐக் கணக்கிடுக.

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தொழிற்சாலைகளை பார்வையிடுதல் (industrial visit)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **தொழில்களின் வெளிப்பாடு மற்றும் அதன் செயல்பாடுகளைப் பெறுதல்.**

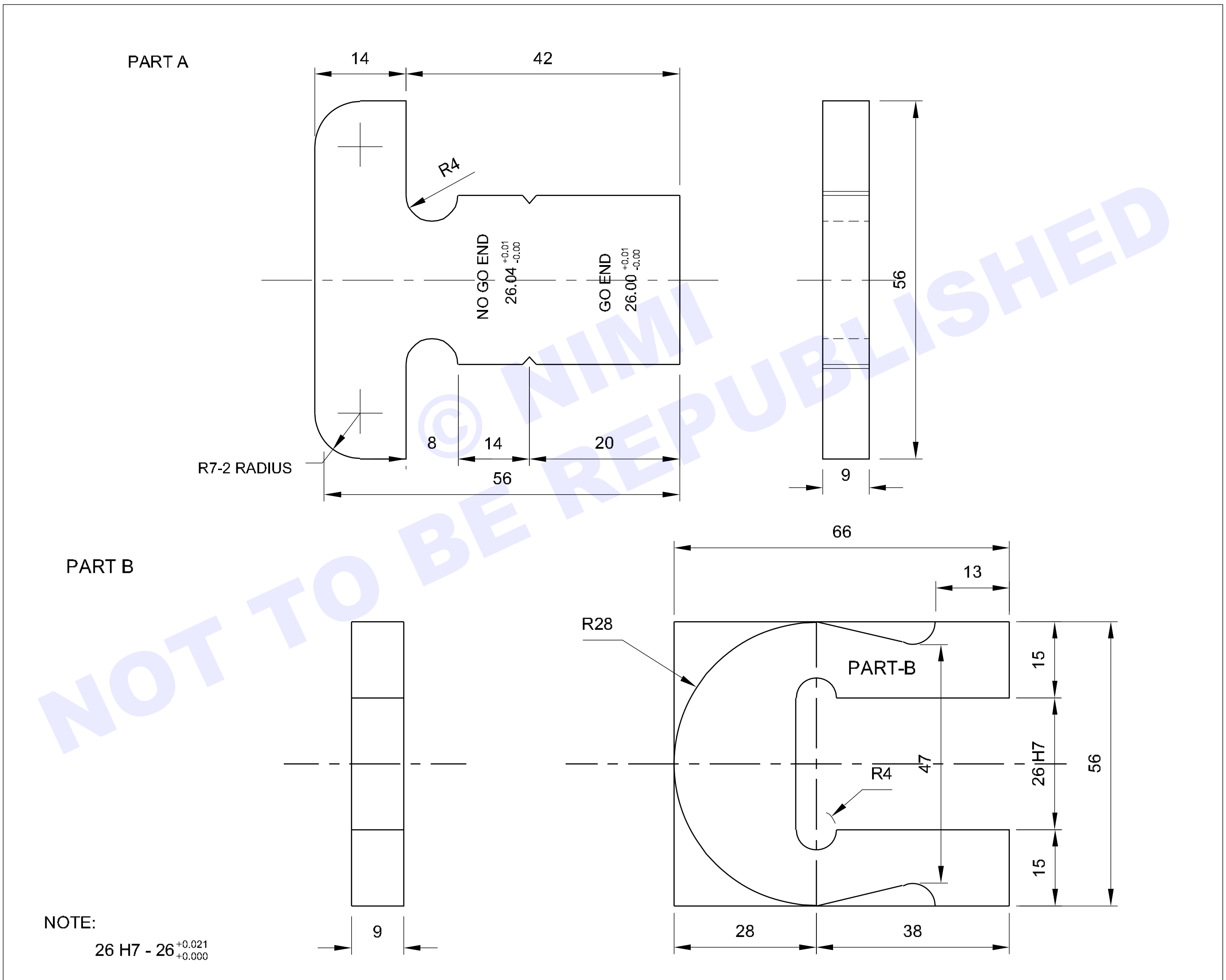
> குறிப்பு
>
> **பயிற்றுநர் தொழிற்சாலை பார்வையிடுதலை ஏற்பாடு செய்வார். பயிற்சியாளர்களுக்கு பின்வரும் பொதுவான வழிகாட்டுதல்கள் வழங்கப்பட வேண்டும்.**

- தொழிற்சாலை பார்வையிடுதலுக்கு பெற்றோர்கள் அல்லது பாதுகாவலர்களிடம் இருந்து அனுமதி கடிதம் பெற பயிற்சியாளர்களை கேட்கவும்.
- தொழில் துறை சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு நடைமுறை மற்றும் அவர்களிடமிருந்து எதிர்பார்க்கப்படும் நடத்தை பற்றி பயிற்சியாளர்களுக்கு சுருக்கமாக கூறவும்.
- தொழிற்சாலை பார்வையிடுதலைப் பற்றி பயிற்சி பெருவர்கள் தொடர்பு வேலை முறை மற்றும் வேலை வாய்ப்பு நடைமுறைகள் மூலம் நடைமுறையில் கற்றுக் கொள்ளும் வாய்ப்பை வழங்குவதைப் பற்றி சுருக்கமாக கூறவும்.
- தொழில் துறையில் தற்போதைய வேலை நிலைமைகள் குறித்து அதிக வெளிப்பாட்டைப் பெற தொழிற்துறையின் ஊழியர்களுடன் தொடர்பு கொள்ள பயிற்சியாளர்களை கேட்கவும்.
- தொழில் துறை பார்வையிடுதலின் நன்மைகளை மதிப்பீடு செய்து ஒரு சிறு அறிக்கையை எழுத பயிற்சியர்ளர்களை கேட்கவும்.
- பயிற்சி பெற்ற பயிற்சியாளர்களை நிறுவனத்திற்கு நன்றி கடிதம் எழுதச் சொல்லவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Gap gauges-ஐ தயாரித்தல் (Preparation of gap gauges)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **தட்டையாகவும் (flat) மற்றும் square ஆகவும் ஃபைல் செய்தல்**
- **வரைபடத்தின்படி உருவத்தை (profile) மார்க் பண்ணுதல்**
- **Relief holes துளையிடுதல், சங்கிலித் துளையிடுதல் (Chain drilling) மற்றும் hacksaw ஆல் அறுத்தல்.**
- **வரைபடத்திற்கேற்ப, செதுக்கி (chip செய்து), அளவு மற்றும் வடிவத்திற்கு ஃபைல் செய்தல்**
- **GO மற்றும் NO GO end-ஐ அளவுக்கு ஃபைல் செய்தல்**
- **ஸ்லிப் கேஜ் கொண்டு 'GO' end மற்றும் 'NO GO' end-ன் gap-ஐச் சோதித்தல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	70 ISF 10-60	-	Fe 310	-	B	2.2.144
1	60 ISF 10-60	-	Fe 310	-	A	2.2.144
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	**PREPARATION OF GAP GAUGES**	TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME 12 hrs
		CODE NO. FI20N22144E1	

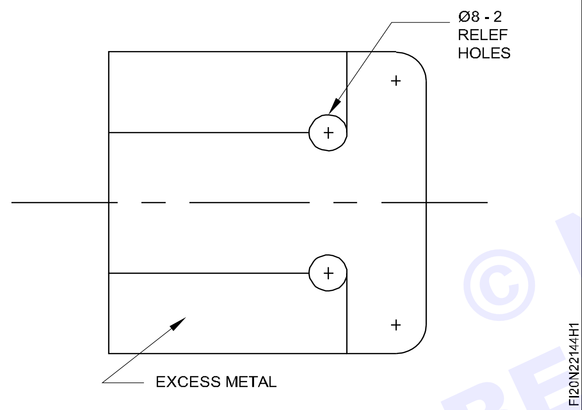
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கச்சா உலோகத்தை அவற்றின் அளவுகளுக்காகச் சோதிக்கவும்
- வரைபடத்தின்படி உலோகத்தை அளவுக்கு ஃபைல் செய்யவும்.
- வரைபடத்தின்படி, பாகம் A மற்றும் B மீது marking media-வை தடவவும்.
- உருவத்தை மார்க் செய்து சாட்சிக் குறிகளை பஞ்ச் பண்ணவும்.

பாகம் A (Part A)

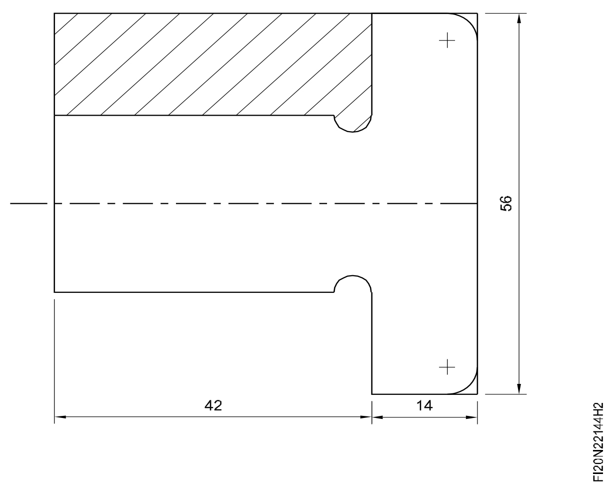
- ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜையில் பாகம் A-ஐ பிடிக்கவும்
- ட்ரில்லிங் மெஷின் ஸ்பிண்டிலில் ϕ8 மி.மீ. drill-ஐப் பொருத்தி Fig 1-ல் காட்டியபடி இரண்டு relief holes துளையிடவும்.

Fig 1



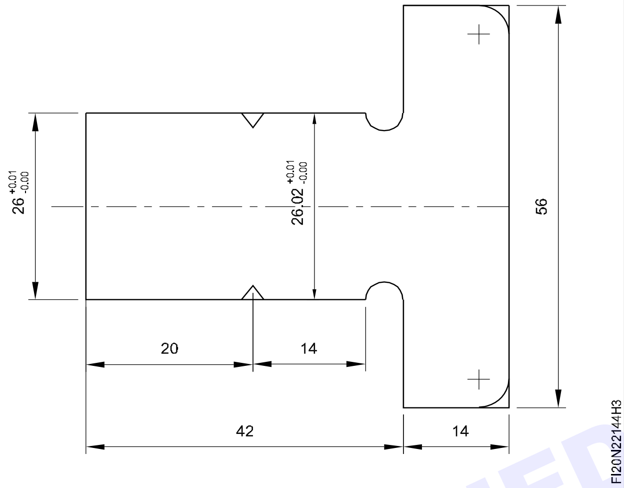
- பாகம் A-ஐ பெஞ்ச் வைஸில் பிடித்து, ஒரு பக்கத்தின் மீதுள்ள அதிகப்படியான உலோகத்தின் hatched portion-ஐ வெட்டி அகற்றி அதே பகுதியை அளவுக்கு ±0.02மி.மீ., துல்லியம் பராமரித்து ஃபைல் செய்யவும். (Fig 2)

Fig 2



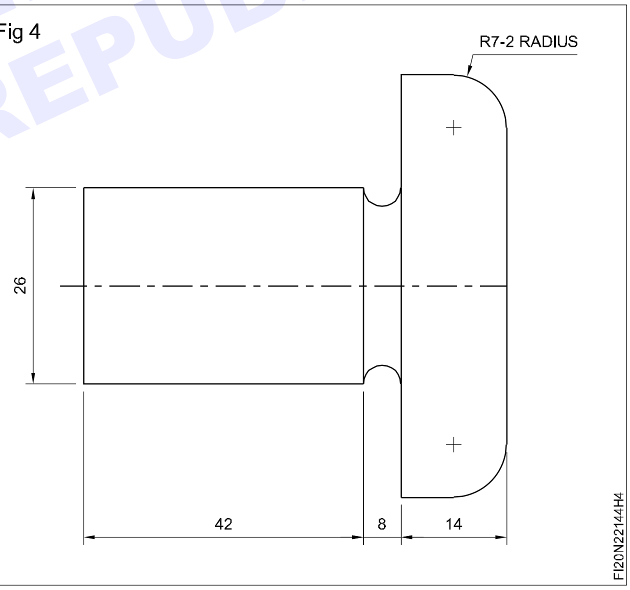
- இதைப் போலவே மேலே சொன்ன செயல்வரிசைகளை, பணிப்பொருளின் அடுத்த பக்கத்தில் செய்து, மிகையாக இருக்கும் உலோகத்தை வெட்டி அகற்றி அளவுக்கு ஃபைல் செய்யவும். (Fig 3)

Fig 3



- வரைபடத்தின்படி, ஆரம் (ரேடியஸ்/radius) 7மி.மீ.-ஐ, ஃபைல் செய்து, ரேடியஸ் கேஜ் கொண்டு சோதிக்கவும். (Fig 4)

Fig 4



பாகம் B (Part B)

- ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜையில் பாகம் Bஐ பிடித்து, Fig 5-ல் காட்டியபடி ϕ8 மி.மீ. relief holes துளையிடவும்.
- Fig 6-ல் காட்டியபடி, பாகம் B-யில் இருக்கும் அதிகப்படியான உலோகத்தை சங்கிலித் துளையிட்டு (chain drill செய்து) hacksaw செய்து செதுக்கி (chip செய்து) அகற்றவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

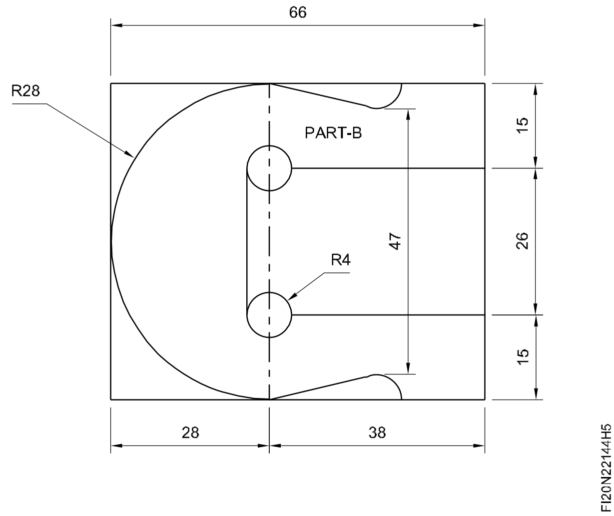
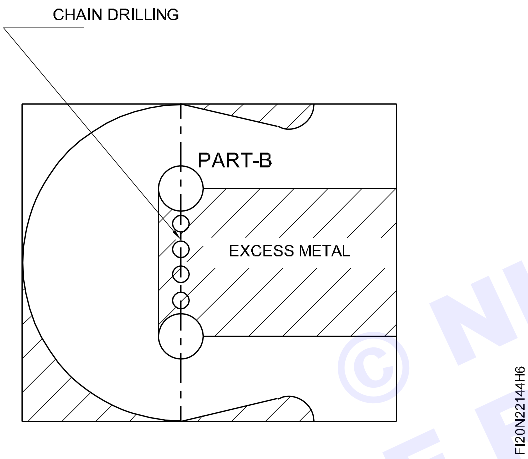


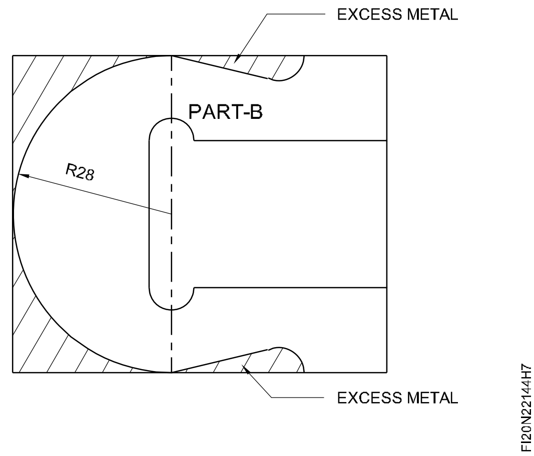
Fig 6



- பாகம் B-யின் உட்புறப் பகுதியில் இருக்கும் மிகையான உலோகத்தை அளவு மற்றும் உருவத்திற்கு ஃபைல் செய்து, வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு சோதிக்கவும்.

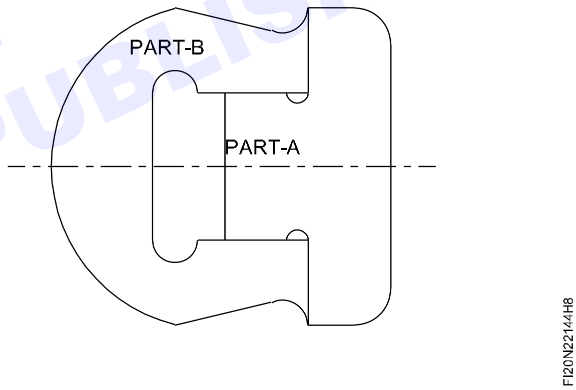
- பாகம் B-யின் வெளிப்புறப் பரப்பில் இருக்கும் மிகையான உலோகத்தை வெட்டி, அகற்றி, Fig 7-ல் காட்டியபடி அளவு மற்றும் உருவத்திற்கு ஃபைல் செய்யவும். .

Fig 7



- Fig 8-ல் காட்டியபடி பாகம் A மற்றும் பாகம் B-ஐ பொருந்தச் செய்யவும். (match பண்ணவும்.)

Fig 8

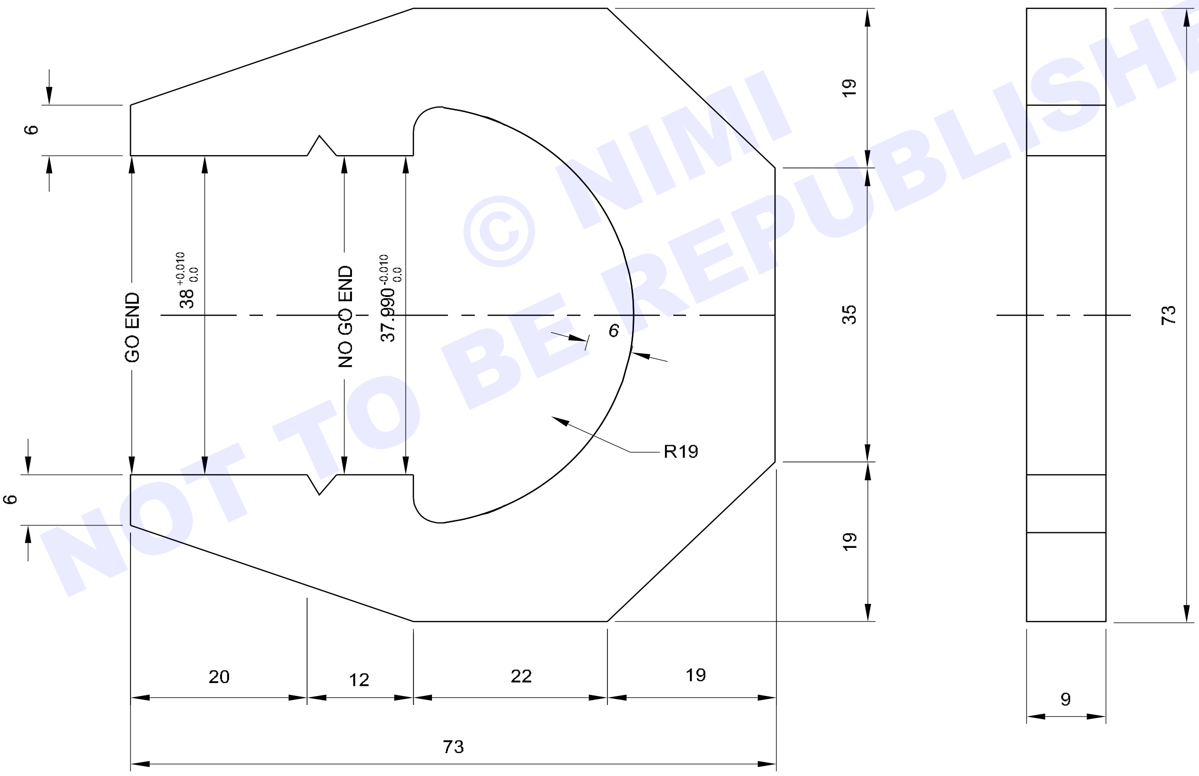


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கேஜ்களை லேப்பிங் செய்தல் (கையினால் செய்யப்படும் லேப்பிங் மட்டும்) (Perform lapping of gauges(Hand lapping only)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- தட்டையாகவும் (Flat) மற்றும் Squareஆகவும் ஃபைல் செய்தல்
- தட்டைத்தன்மை மற்றும் Squareness-ஐ சோதித்தல்
- வரைபடத்தின்படி உருவத்தை மார்க் பண்ணுதல்
- மிகையான உலோகத்தை அகற்றச் சங்கிலித் துளையிடுதல்
- அளவுக்கு Go-end மற்றும் No Go end-ஐ ஃபைல் செய்தல்
- ஸ்லிப் கேஜ் கொண்டு Go end மற்றும் No Go-ன் இடைவெளியைச் (Gap) சோதித்தல்
- கேஜின் பரப்பில் லேப்பிங் பணியைச் செய்தல்.



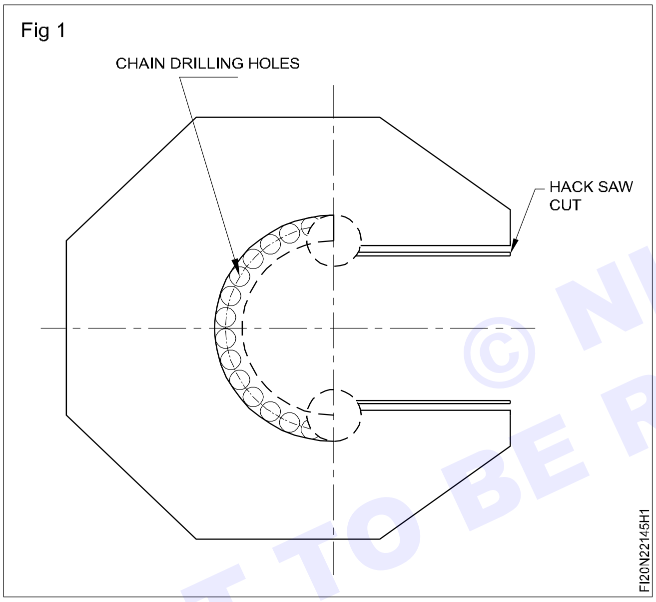
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	75 ISF 10 - 75	-	Fe 310	-	-	2.2.145
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

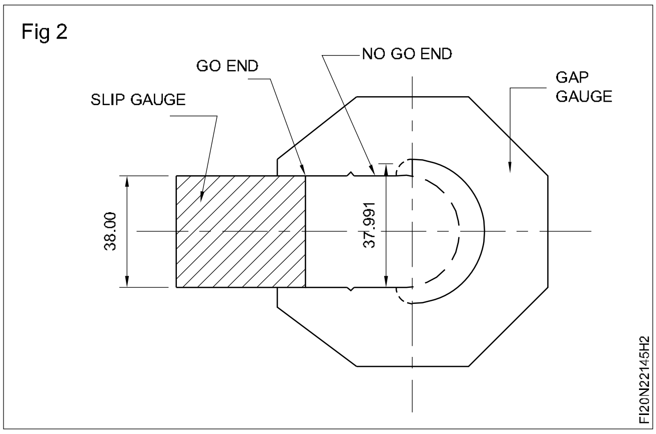
SCALE 1:1	PERFORM LAPPING OF GAUGES (HANDLAPPING ONLY)	TOLERANCE : ± 0.02 mm	TIME : 10 Hrs
		CODE NO. FI20N22145E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- கச்சா உலோகத்தை அவற்றின் அளவிற்காகச் சோதிக்கவும்
- கச்சா உலோகத்தை 73x73x9 மி.மீ. என்ற அளவிற்கு ஃபைல் செய்து அளவை வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு சோதிக்கவும்
- தட்டைத்தன்மையையும் மற்றும் செங்கோணத் தன்மையையும் ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு சோதிக்கவும்
- Marking media தடவி வரைபடத்தின்படி உருவத்தைக் குறிக்கவும்
- சாட்சிக் குறிகளைப் பஞ்ச் பண்ணவும்
- Fig 1-ல் காட்டியபடி, அதிகப்படியான உலோகத்தை அகற்ற சங்கிலித் துளை இடவும்



- Hacksaw கொண்டு அறுத்தும் மற்றும் செதுக்கியும் அதிகப்படியான உலோகத்தை வெட்டி அகற்றவும்
- உருவத்தை அளவுக்கும் மற்றும் வடிவத்திற்கும் ±0.02 மி.மீ. துல்லியம் பராமரித்து ஃபைல் செய்யவும்.
- Go end இடைவெளி $38^{+0.01}_{-0.00}$ மி.மீ. அளவின் Maximum limit ஆக மார்க் பண்ணவும்
- No Go end அளவை $37.991^{-0.010}$ மி.மீ.க்கு அளவின் Minimum limit ஆக ஃபைல் செய்யவும்
- Go end-ம் No Go end-உம் சந்திக்கும் இடத்தில் 'V' notch ஃபைல் பண்ணவும்
- பரப்பை ஃபினிஷ் செய்து, பணிப் பொருளின் ஓரங்களில் பிசிறுகளை அகற்றவும்
- ஸ்லிப் கேஜ் உபயோகித்து Go end-ஐயும் No Go end-ஐயும் சோதிக்கவும். (Fig 2)



லேப்பிங் (Lapping)

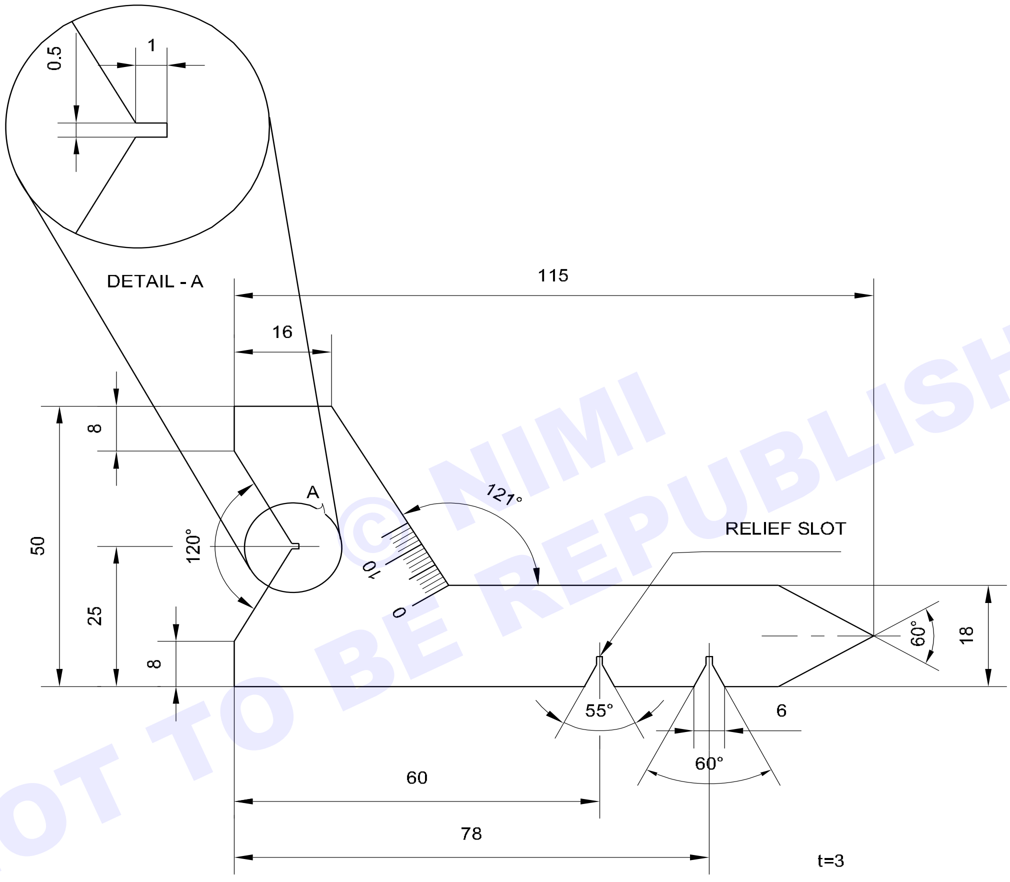
- நெருக்கமான grain கேஸ்ட் அயர்னால் செய்யப்பட்ட ஒரு lapping plate-ஐத் தேர்ந்து எடுக்கவும்
- லேப்பிங் பிளேட் மேல் எண்ணெய் உடன் கலந்து lapping abrasive-ஐ charge பண்ணவும்
- லேப்பிங் தகட்டின் மேல் இருக்கும் அதிகப் படியான oil மற்றும் abrasive-ஐத் துடைத்து விடவும்
- பணிப்பொருளை லேப்பிங் பிளேட் மேல் வைக்கவும்
- ஒரு lapping compound கொண்டு charge பண்ணப் பட்ட ஒரு lap-க்கு எதிராக பணிப் பொருளைத் தேய்க்கவும் (Rub)
- லேப்பிங் பண்ணும் போது இலேசான அழுத்தம் கொடுக்கவும்
- மேலே சொல்லப்பட்ட செயல்முறைகளை, பணிப்பொருளின் அடுத்த பரப்பை lap பண்ண திரும்பவும் செய்யவும்.
- எண்ணெய் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனைப் பத்திரப்படுத்திப் பாதுகாப்பாக வைக்கவும்

> - **எண்ணெய், பாரஃபின் (Paraffin) கிரீஸ் போன்றவற்றில் suspend ஆகியிருக்கும் abrasive துகள்களால் லேப்பிங் compound நிறைந்திருக்கும்.**
> - **ஈரமான அல்லது உலர் நிலை ஆகிய இரண்டு நிலைகளிலுமே lapping-ஐ செய்யலாம்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ட்ரில் கேஜ் தயாரித்தல் (Preparation of Drill Gauges)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- மெல்லிய உலோகத் தகட்டை அளவுக்கு ஃபைல் செய்தல்
- வரைபடத்தின்படி உலோகத் தகட்டின் மேல் லேஅவுட் (Layout) செய்தல்
- கோணப்பரப்பை (angular surface) ± 0.05' துல்லியத்திற்கு ஃபைல் செய்தல்
- வரைபடத்தின்படி வடிவம் மற்றும் அளவுக்கு ஃபைல் செய்து gauge ஐ finish செய்தல்
- drill gauge-ல் drill lip length மற்றும் கோணத்தை (angle)-ஐ சோதித்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

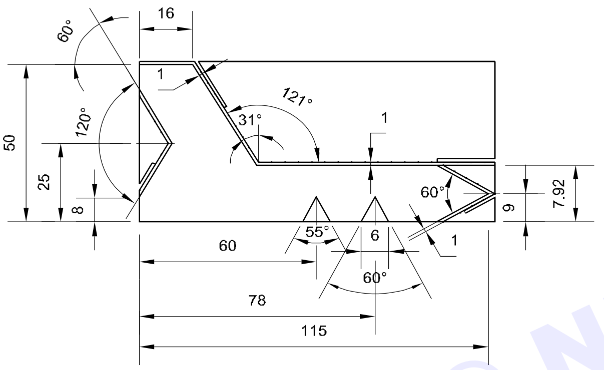
1	ISST125 x 3.55 - 55	-	Fe310		-	2.2.146
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX NO .

SCALE 1 :1	PREPARATION OF DRILL GAUGES	TOLERANCE: ±0.02 mm	TIME:10hrs
		CODE NO. FI20N22146E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

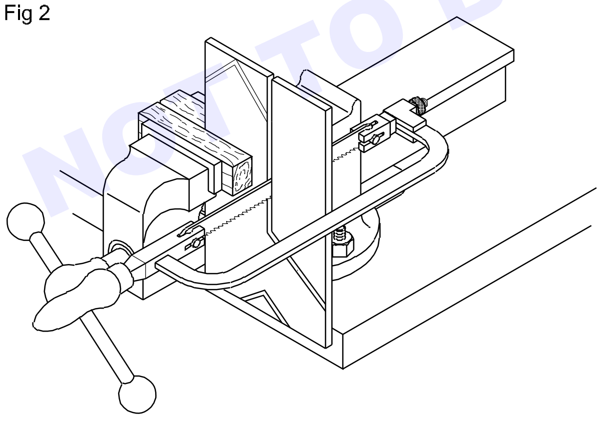
- உலோகத்தின் அளவை வரைபடத்தின்படி சோதிக்கவும்
- உலோகத்தை 115 x 50 x 3 மி.மீ. என்ற அளவுக்கு ஃபைல் செய்து, வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவை சோதிக்கவும்
- ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு தட்டைத் தன்மையையும் மற்றும் செங்கோணத் தன்மையையும் சோதிக்கவும்
- வரைபடத்தின்படி, அளவுகளை வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு மார்க் பண்ணவும்
- சாட்சிக் குறிகளை பஞ்ச் பண்ணவும் (Fig 1)

Fig 1



- அதிகப்படியான உலோகத்தை (hacksaw) மூலம் அறுத்து அதிகப் படியான உலோகத்தை அகற்றவும் (Fig 2)

Fig 2

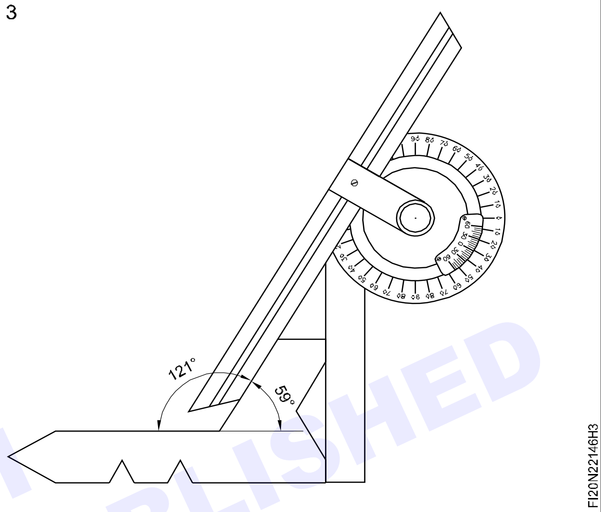


- Hacksawing மூலம் வரைபடத்திற்கேற்ப மூன்று relief slots-ஐ உருவாக்கவும்.

ஃபைலிங் செய்து ஃபினிஷிங் பண்ணுவதற்காக, சாட்சிக் குறிகள் இடத்தில் இருந்து தோராயமாக 1 மிமீ உலோகம் விட்டு வைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்

- முக்கோண ஃபைல் மற்றும் needle உபயோகித்து, 120° கோணத்தை ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- தட்டையான முக்கோண மற்றும் needle file உபயோகித்து, 50மிமீ அகலம் உடைய பக்கத்தை reference ஆகக் கொண்டு 31° கோணத்தை ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும் (Fig 3)

Fig 3



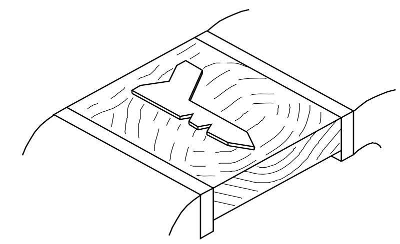
- தட்டையான முக்கோண மற்றும் needle file கொண்டு, 121° கோணத்தை ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும்
- தட்டையான முக்கோண மற்றும் needle file கொண்டு 60° மற்றும் 55° கோணத்தை ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் செய்யவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு அளவுகளையும், வெர்னியர் பெவல் புரோட்ராக்டர் கொண்டு கோணங்களையும் அளக்கவும்
- வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு வரை படத்தின்படி graduations-ஐ மார்க் பண்ணவும்
- ஒரு வெர்னியர் உயரமானியில் பிடிக்கப்பட்ட ஒரு carbide tool bit கொண்டு graduations-ஐ (அளவுப்பதிவுகளை) ஆழப்படுத்தவும். (Deepen)
- அனைத்து பரப்புகளையும் இறுதி (Finish) செய்து பிசிறு நீக்கம் செய்யவும்
- drill ன் drill angle மற்றும் lap depth ஐ சோதிக்கவும்.
- சிறிதளவு எண்ணெய் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனை பத்திரப்படுத்தி பாதுகாக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குறிப்பு:

பென்ஞ்ச் வைசில் மரத்துண்டுடன் சேர்த்து உலோகத் தகட்டை (Metal sheet) பிடித்து, அளவுக்கு தகட்டின் கனத்தை (Sheet thickness)-ஐ ஃபைல் செய்யவும். (Fig 4)

Fig 4



திறன் வரிசை (Skill sequence)

Drill கோணத்தை கிரைண்டிங் செய்தல் மற்றும் ட்ரில் கேஜ் கொண்டு கோணத்தை சோதித்தல் (Drill angle grinding and checking with drill gauge)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **ஒரு Drill-ன் கோணத்தை கிரைண்டிங் செய்தல் மற்றும் Drill gauge கொண்டு சோதித்தல்.**

தொடர்ச்சியாகப் பயன்படுத்துவதும் மற்றும், மற்றும் ட்ரில்களை சரியற்ற முறையில் பயன்படுத்துவதும் அதன் கூர்மையான தன்மையை இழக்க நேரிடும் மற்றும் வெட்டு விளிம்புகளைப் பாழ்படுத்தி விடும்.

பாழான அல்லது முனை மழுங்கிய வெட்டு விளிம்புகளை உடைய drillகளை ஒரு grinder-ல் கூர்மைப்படுத்த வேண்டும். (Must be sharpened)

சாணைச் சக்கரத்தை (கிரைண்டிங் வீல்-ஐ), loading (பளுஏற்றம்), glazing (பளபளப்புத்தன்மை), trueness மற்றும் விரிசல்கள் (cracks) இவற்றிற்காகச் சோதிக்கவும். ஆலோசனை பெற உங்கள் பயிற்றுநரை அணுகவும். தேவைப் பட்டால் சக்கரத்தை dress செய்து மற்றும் true பண்ணவும்.

பாதுகாப்புக் கண் கண்ணாடிகள் (goggles) கொண்டு, அல்லது கண் பாதுகாக்கும் கவசத்தை (Eye protecting shield). Tool rest க்கு அருகாமையில் தாழ்வாகக் கொண்டு வந்து உங்கள் கண்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளவும் மற்றும் தேவைப்பட்டால் டூல் ரெஸ்ட்-ஐ 2’மி.மீ. சக்கரத்திற்கு நெருக்கமாக அருகாமையில் கொண்டு வர adjust செய்யவும்.

கிரைண்டரை ஸ்விட்ச் ஆன் செய்யவும். Drill-ன் ஷேங்க்-ஐ பெருவிரலுக்கும் (thumb) மற்றும் ஆள்காட்டி விரலுக்கும் (Fore finger) நடுவில் இலேசாகப் பிடித்து, மற்றொரு கையால் முனைக்கு (point-க்கு) அருகில் உள்ள பகுதியை (Portion-ஐ) பிடிக்கவும். (Fig 1)

எளிதாகக் கையாள்வதற்காக, டூல் ரெஸ்ட் (Tool rest மீது ‘X’ என்ற இடத்தில், முனைக்கு அருகில் இருக்கும் கையை இலேசாக Pivot பண்ண வேண்டும். (Fig 2)

Fig 1

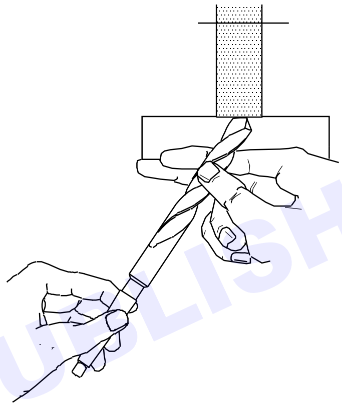


Fig 2

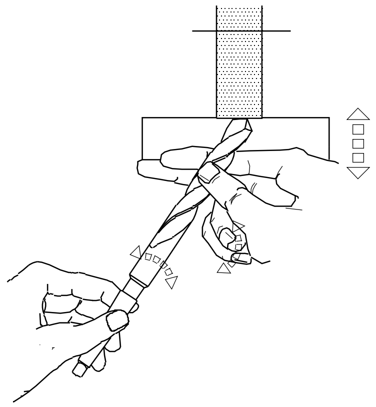


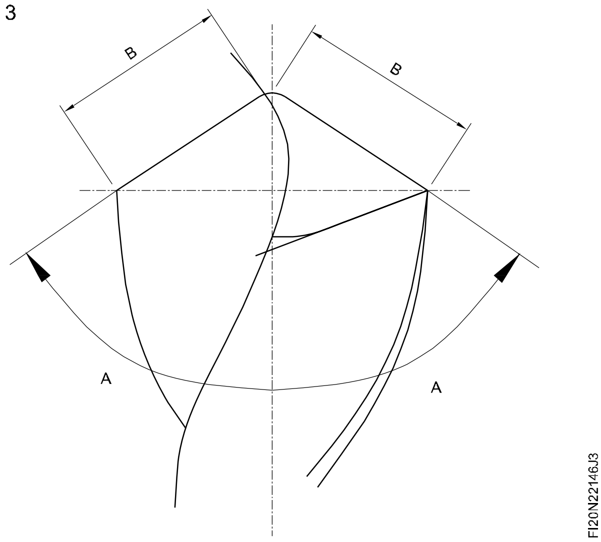
Fig 1 ல் உள்ளது போல் டிரில் மட்டத்தை வைக்கவும் மற்றும் அதனை Wheel-ன் force-க்கு 59°க்குத் திருப்பி, இடதுபுறத்தை நோக்கி, இலேசாக கீழ்நோக்கி drill-ஐ swing பண்ணவும். (Figs 3 & 4)

Thumb மற்றும் Forefinger-க்கு இடையில் திருப்பி, drill-ஐ rotate பண்ணவும். (Fig 4)

சிறிய விட்டம் (Diameter) உடைய drill-களுக்கு இந்த turning movement தேவையில்லை.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



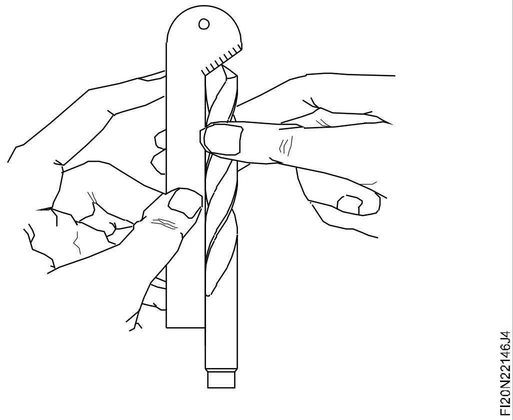
கீழ்நோக்கி swing பண்ணும்போது, ஒரு இலேசான முன்னோக்கிய நகர்வை கொடுக்கவும். இவ்வாறு செய்வது இடைவெளிக் கோணம் (Clearance angle) உருவாக்க உதவும்.

ட்ரில்லை swing செய்து turn பண்ணும்போது, அடுத்த வெட்டு விளிம்பை grind செய்து விடவில்லை என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

ட்ரில்லைக் கோணமாகத் திருப்புதல் ஊசலாட்டுதல் (Swinging) மற்றும் முன்னோக்கிய நகர்த்தல் இவை அனைத்தும் நன்கு ஒருங்கிணைக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். ஒரு சீரான இறுதி (Finish) செய்யப்பட்ட பரப்பை உருவாக்க, இவைகளின் விளைவு ஒரு மிருதுவான நகர்வாக விளங்க வேண்டும்.

அடுத்த வெட்டு விளிம்பை மறுகூர்மை செய்வதற்கு இந்தச் செயல்முறையைத் திரும்பவும் செய்யவும். (Repeat பண்ணவும்.)

Fig 4



Lip angle-ன் சரியான தன்மை மற்றும் lip நீளங்களுக்காக, ஒரு drill கொண்டு, இரண்டு வெட்டு விளிம்புகளையும் சோதிக்கவும். (Figs 3 & 4)

பார்வை மூலம் Fig 5-ல் கோணத்தை சோதிக்கவும். இந்தக் கோணமானது 8°க்கும் 12°க்கும் நடுவில் இருக்க வேண்டும்.

சரியான சமகோணம் மற்றும் சரியான lip நீளம் இவற்றில் நீங்கள் திருப்தி அடையும்போது, ஒரு scarp உலோகத்தில் ஒரு துளையை Drill பண்ணவும். துளையிடும் முன்னர் சரியான drill Speed-ஐ (rpm) உறுதி செய்து கொள்ளவும். Cutting fluid உபயோகிக்கவும்.

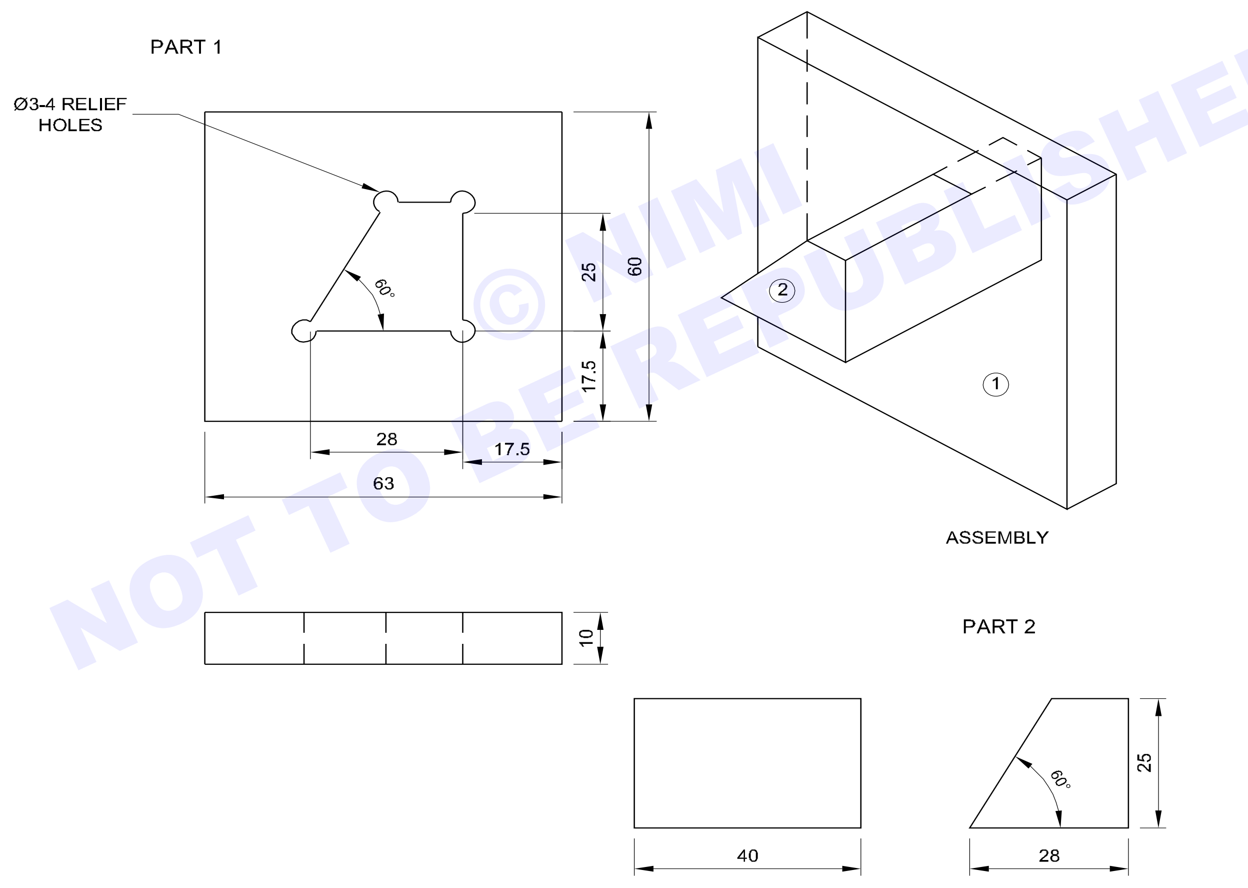
துளையிடும் போது துளையின் conditions -ஐ சரி பார்க்கவும். ட்ரில் அதிர்கிறதா? (Did the drill chatter?) chattering நிகழ்ந்திருந்தால் அதிகப்படியான lip clearance-ஆல் அது உருவாகி இருக்கலாம். துளையானது 0.12 to 0.25மிமீ-ஐவிட அதிக அளவு பெரிதாக இருந்தால், அப்போது lip நீளம் சீரற்றதாக (Uneven ஆக) உள்ளதா என்பதற்காகவும் அல்லது lip கோணம் uneven ஆக உள்ளதா என்பதற்காகவும் சோதிக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Straight மற்றும் கோணமான பரப்புகளை உட்புறமாக ஃபைல் செய்தல் மற்றும் பொருத்துதல்(Fit பண்ணுதல்) (File and fit straight and angular surfaces internally)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- நேராக வைத்து (keeping straight) அளவுகளின்படி, பாகம் 1 & 2-ஐ ஃபைல் செய்து இறுதி (Finish) செய்தல்
- கோணத்தை 10 minutes tolerance-க்கு ஃபைல் செய்தல் மற்றும் angle face tolerance of ±0.02 மி.மீ. இருக்குமாறு ஃபைல் செய்தல்
- துளையிடுதல் மற்றும் ஃபைல் செய்தல் மூலம் உட்புற உலோகத்தை அகற்றுதல்
- ஒரு sliding fit உடன் பாகம் 1 & 2-வை அசெம்பிளி பண்ணுதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	SQ 30 - 45	INSERT	Fe-310	-	2	2.2.147
1	65ISF12-70	BASE	Fe-310	-	1	2.2.147
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	FILE AND FIT STRAIGHT AND ANGULAR SURFACES INTERNALLY	TOLERANCE : ± 0.02 mm	TIME : 13hrs
		CODE NO. FI20N22147E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

பாகம் 1 (Part 1)

- கச்சா உலோகத்தை அதன் அளவுக்காக சோதிக்கவும்.
- அளவுக்கு ஃபைல் செய்து தட்டைத்தன்மை மற்றும் squareness-ஐச் சோதிக்கவும்.

Fig 1

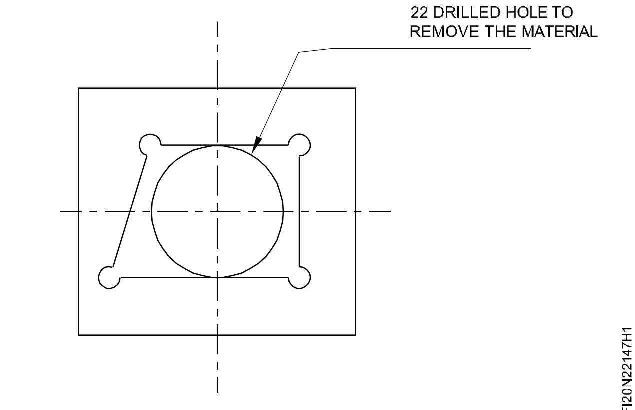
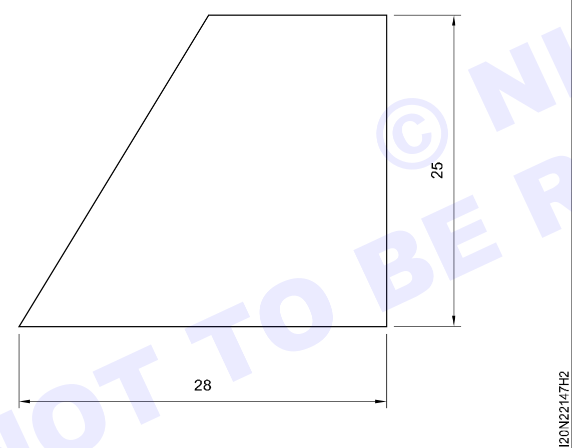


Fig 2



- வெர்னியர் உயரமானி மற்றும் வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ராக்டர் உபயோகித்து, பணிப் பொருளில் அனைத்து அளவுகளையும் மற்றும் கோணத்தையும் மார்க் பண்ணவும்.
- மார்க் பண்ணப்பட்ட கோடுகளில் பஞ்ச் பண்ணவும்.
- அனைத்து ஓரங்களிலும் ϕ3 மி.மீ. relief holes துளையிடவும்.
- Square மற்றும் முக்கோண ஃபைல்களை உபயோகித்தும் மற்றும் துளையிடுவதன் மூலமும் தேவையற்ற உட்புற உலோகத்தை அகற்றவும்.
- முக்கோண ஃபைல்கள் மூலம் கோண விளிம்புகளை (angular edge-ஐ) ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- Safe edge file-கொண்டு நேரான விளிம்புகளை (Straight edges-ஐ) Finish பண்ணவும்.

$$\text{Tan}60^\circ = \frac{\text{opp}}{\text{adj}} = \frac{25}{x}$$

$$1.1732 = \frac{25}{x}$$

$$\therefore x = \frac{25}{1.1732} = 14.43\text{mm}$$

$$28 - 14.43 = 13.57\text{mm}$$

- பாகம் '2' உடன் பொருத்துவதற்கு பாகம் '1' ஐ ஃபினிஷ் பண்ணவும்
- ஒரு Sliding-யில் பாகம் '1' மற்றும் பாகம் '2' ன் நேர் மற்றும் கோணப்பரப்புகளைப் பொருத்தவும்
- அரிமானத்தை/துருவைத் தடுக்க எண்ணெயின் மெல்லியபடலம் தடவி, மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனைப் பாதுகாக்கவும்.

பாகம் 2 (Part 2)

- கச்சா உலோகத்தை அதன் அளவுகளுக்காகச் சோதிக்கவும்.
- அளவுக்கு ஃபைல் செய்து, தட்டைத்தன்மை மற்றும் செங்கோணத்தன்மையை சோதிக்கவும்.
- வெர்னியர் உயரமானி மற்றும் வெர்னியர் பெவல் ப்ரோட்ராக்டர் உபயோகித்து பணிப்பொருள் மீது அனைத்து அளவுகள் மற்றும் கோணத்தை மார்க் பண்ணவும்.
- மார்க் பண்ணப்பட்ட கோடுகளில் (lines-ல்) பஞ்ச் பண்ணவும்.
- பாகத்தை 28 x 25 x 40 மி.மீ. ஆகவும் கோணத்தை 60° ஆகவும் ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் செய்யவும்.

Fig 3

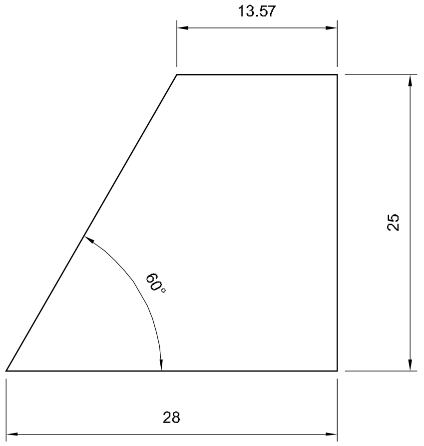
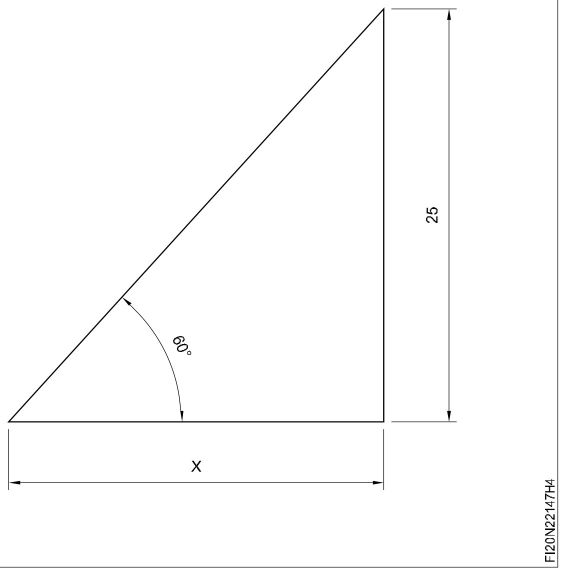


Fig 4

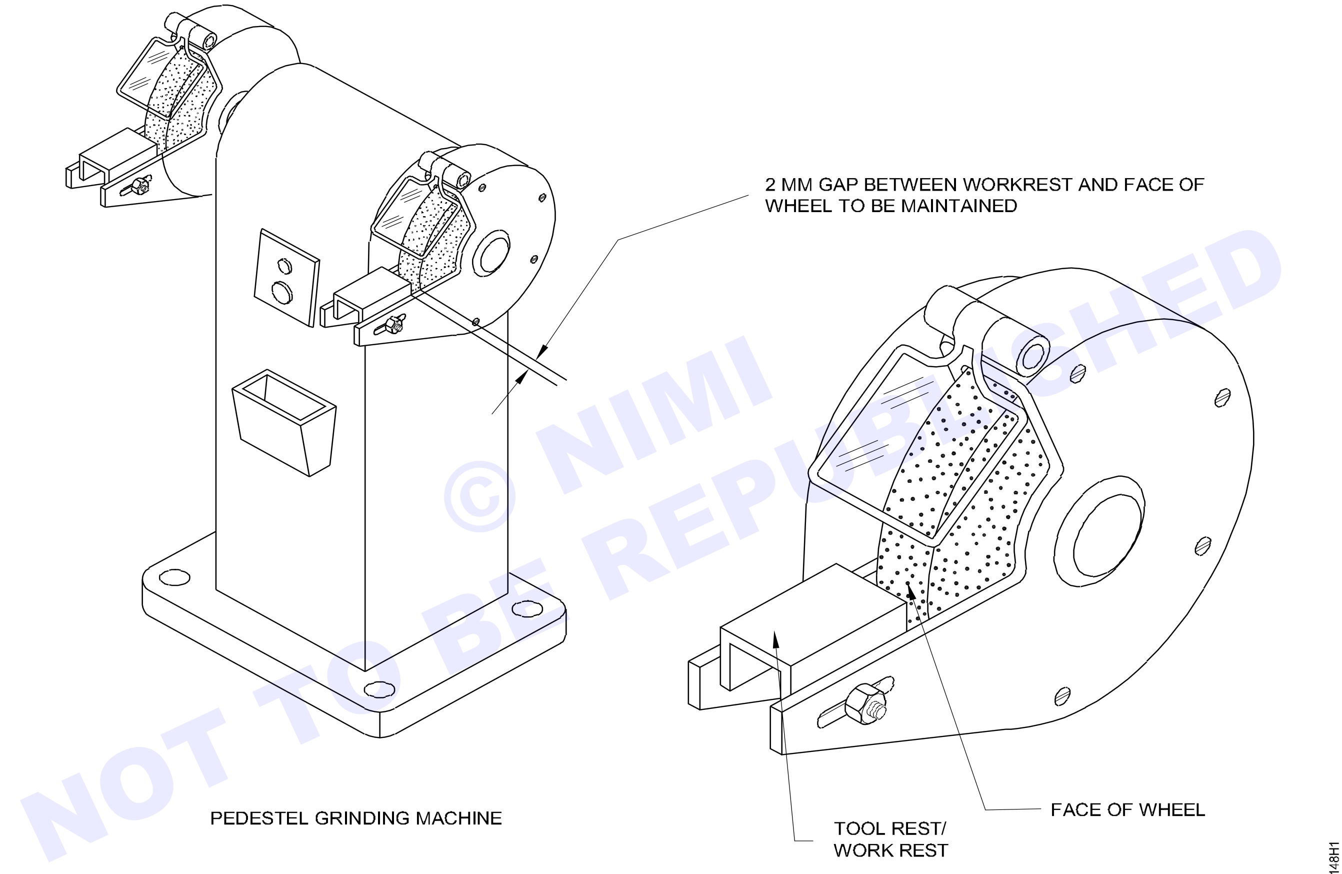


© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

வெவ்வேறு இரும்புச்சத்துள்ள உலோகங்களை (Ferrous metals-ஐ), ஸ்பார்க் பரிசோதனை (Spark test) மூலம் அடையாளம் காணுதல் (Identify different ferrous metals by spark test)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- டூல் ரெஸ்ட்-ல் / tool rest-ல்) உலோகங்களைத் தாங்குதல் (support பண்ணுதல்)
- சாணச் சக்கர முகப்பில் உலோகங்களை grind செய்தல்
- வெவ்வேறு இரும்புச்சத்துள்ள உலோகங்களை spark test மூலம் அடையாளம் காணுதல்.

Fig 1



NOTE:INSTRUCTOR SHALL ARRANGE DIFFERENT FERROUS METALS FOR SPARK TEST

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- சானை செய்வதற்காக (கிரைண்டிங்/grinding) செய்வதற்காக கிரைண்டிங் மெஷினைத் தயார் செய்யவும்.
- உலோகங்களை டூல் ரெஸ்ட் (tool rest)/work rest மீது தாங்கவும்.
- சக்கரத்தின் முகப்பின் மீது (face of the wheel மீது) உலோகத்தைக் கொண்டு இலேசான அழுத்தம் கொடுக்கவும்.
- உலோகங்களைச் சக்கர முகப்பில் grind பண்ணவும்.
- spark நீளம் மற்றும் நிறத்தால் உலோகத்தை அடையாளம் காணவும்.

கிரைண்டிங் wheel-ன் முகப்பின் (face-ன்) மீது மட்டுமே, உலோகத்தை கிரைண்ட் (grind) பண்ணவும்.

- கீழ்க்கண்ட வெவ்வேறு உலோகங்களைச் சாணை செய்து, Figs 1 & 2-ல் காட்டியபடி தீப்பொறிகளை (sparks-ஐ) அடையாளம் காணவும்.

வெவ்வேறு உலோகங்கள்

- குறை கரி எஃகு (லோ கார்பன் ஸ்டீல்) (Low, carbon steel)
- மீடியம் கார்பன் ஸ்டீல் (Medium Carbon steel)
- உயர் கரி எஃகு (ஹை கார்பன் ஸ்டீல்) (High carbon steel)
- ஹை ஸ்பீடு ஸ்டீல்(High speed steel
- ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் (Stainless steel)

திறன் வரிசை (Skill sequence)

ஸ்பார்க் பரிசோதனை (Spark test)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **கிரைண்டிங் செய்தல் மூலம் வெவ்வேறு உலோகங்களை spark பரிசோதனையின் மூலம் அடையாளம் காணுதல்**
- **கிரைண்டிங் மெஷின்களில் கிரைண்டிங் செயல்முறையை மேற்கொள்ளுதல் (perform பண்ணுதல்) .**

இரும்புச் சத்துள்ள (ஃபெர்ரஸ்) உலோகங்களின் பொதுவான வகைப்பாடுகளைத் தீர்மானிக்கும் ஒரு முறை இதுவாகும். இது பொதுவாக, வழக்கமாக scrap -ஆக இருக்கும் ஒரு உலோக Piece-ஐ எடுத்து, வெளி உமிழப்படும் தீப் பொறிகளை observe பண்ணுவதற்காகச் சாணைக் சக்கரத்தில் grinding wheel-ல் அழுத்துவது ஆகும். இந்தத் தீப்பொறிகளை ஒரு chart-உடன் ஒப்பிடலாம் அல்லது ஒரு தெரிந்த பரிசோதனை மாதிரியுடன் ஒப்பிட்டு அதன் வகையைத் தீர்மானிக்கலாம். இந்த spark டெஸ்டிங் ஆனது, இரும்புச் சத்துள்ள (ஃபெர்ரஸ்) உலோகங்களை வகை பிரிக்கவும் பயன்படுத்தலாம். இதில் வரும் spark ஒரே மாதிரியாக இருக்கிறதா அல்லது வேறு மாதிரியாக இருக்கிறதா என்பதைக் கவனித்து ஒன்றில் இருந்து மற்றொன்றின் வேறுபாட்டைப் பிரித்து sort out செய்யலாம்.

Spark testing ஆனது விரைவாகச் செய்வதற்கு வசதியானது, எளிதானது மற்றும் செலவு அதிகம் இல்லாதது (inexpensive) என்ற காரணங்களினால் இது மேற்கொள்ளப்படுகிறது. மேலும் பரிசோதனை மாதிரிகளுக்கென தனியாக எதையும் தயாரிக்க வேண்டியதில்லை, மிகப் பெரும்பாலும் ஒரு கழிவுத் துண்டையே (Scrap) ஆனதையேப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். இந்த spark testing-ன் பிரதானக் குறைபாடு என்னவெனில் ஒரு உலோகத்தை மிக உறுதியாக இதுதான் என அடையாளம் காண முடியாது. Positive identification வேண்டுமெனில் இரசாயன பகுப்பாய்வு (chemical analysts) செய்ய வேண்டும். Spark comparision முறையானது, மேலும் பரிசோதிக்கப்படும் பொருளைக் குறைந்தபட்சம் சிறிதளவாவது சேதப்படுத்தி விடும். (Fig 1)

Spark testing ஆனது, மிகப் பெரும்பாலும் tool rooms, மெஷின் ஷாப்ஸ் வெப்பப்பதனீடு செய்யும் பணிமனைகள் (heat treating shops) மற்றும் foundries முதலிய இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 1

செய்முறை (Process)

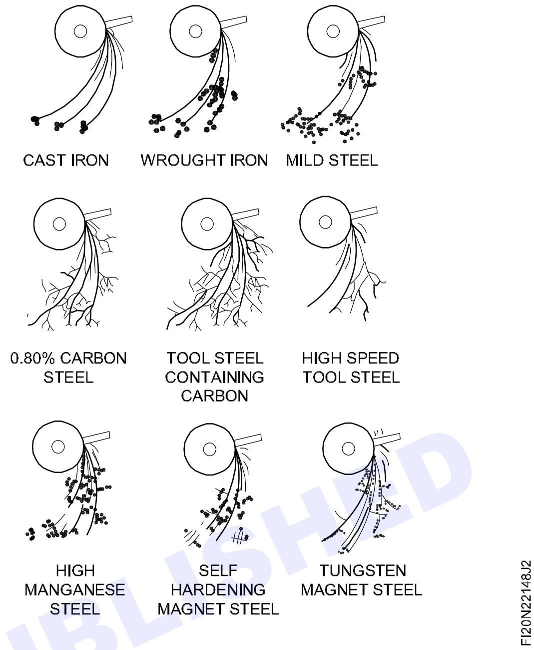
வழக்கமாக ஒரு பெஞ்ச் கிரைண்டர் ஆனது, Sparks உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆனால், சில நேரங்களில் இது வசதியாக இருப்பதில்லை, எனவே ஒரு portable grinder

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

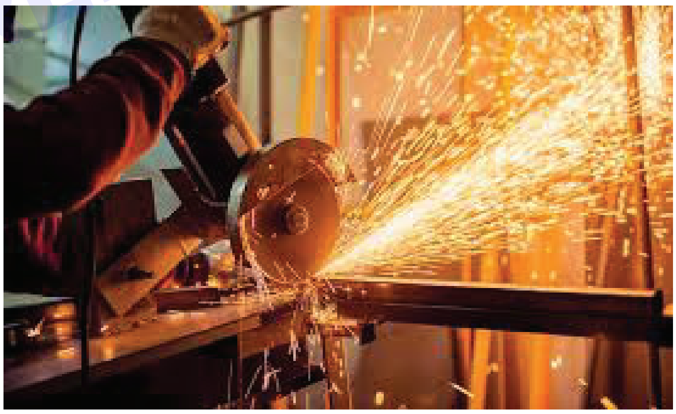
பயன்படுத்தப்படுகிறது. எந்தவொரு நிகழ்வை எடுத்துக் கொண்டாலும், இரண்டிலுமே, grinding wheel ஆனது போதுமான surface velocity-ஐ குறைந்தபட்சம் 23m/s [4500surface feet per minute (sfm)] ஆனால் 38 மற்றும் 58 m/s(7500-11500 sgm) இதற்குள் இருக்க வேண்டும். சாணைச்சக்கரம் (wheel) ஆனது coarse மற்றும் hard (கடினம்) ஆக இருக்க வேண்டும். எனவே, அலுமினியம் ஆக்ஸைடு அல்லது carborundum ஆல் ஆனது பெரும்பாலும் ஈடுபடுத்தப்படுகிறது. பரிசோதிக்கும் பகுதி ஆனது, observe-ன் கண்களினுள் நேரடியாகக் கண்ணை கூசச் செய்யும் பிரகாசமான ஒளி/வெளிச்சம் வரும் இடமாக இருக்கக் கூடாது. மேலும், கிரைண்டிங் wheel மற்றும் சுற்றுப்புறப் பரப்பு/பகுதி dark ஆக இருக்க வேண்டும். அப்படியிருந்தால் spark-ஐ தெளிவாக உற்றுநோக்க இயலும் இப்போது பரிசோதனை மாதிரி ஆனது, ஸ்பார்க் உருவாகும் வகையில் கிரைண்டிங் wheel-ல் இலேசாகத் தொடுமாறு செய்யப்பட வேண்டும்.

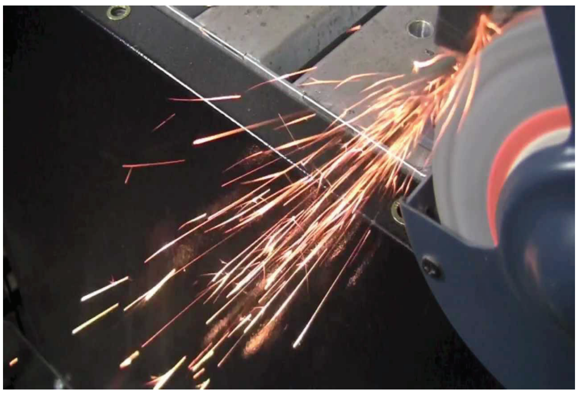
தீப்பொறியின் முக்கியமான குணாதிசயங்கள் நிறம் (colour), பருமன்/அளவு (volume), Spark-ன் இயல்பு மற்றும் நீளம். இதில் கவனிக்கப்பட வேண்டியது என்னவெனில் நீளம் ஆனது, கிரைண்டிங் wheel-க்குக் கொடுக்கப்படும் pressure-ஐ சார்ந்திருக்கிறது. எனவே இது ஒரு மோசமான ஒப்பிடும் செயல் ஏனெனில் மாதிரிகளுக்குக் கொடுக்கப்படும் அழுத்தம் ஒரே அளவாக இருப்பதில்லை. மேலும் wheel-ஐ அடிக்கடி dress செய்து, metallic build up-ஐ அகற்ற வேண்டியது அவசியமாகிறது. (Fig 2)

Fig 2



© NIMI
REPUBLISHED





குழாய்களை Flaring செய்தல் மற்றும் குழாய் இணைப்புகள் (Flaring of pipes and pipe joints)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **ஒரு பைப் கட்டர் (Pipe cutter) உபயோகித்து, ஒரு G.I. Pipe-ஐ வெட்டுதல்**
- **ஒரு Pipe reamer உபயோகித்து பிசிறுகளை அகற்றுதல்**
- **Pipe-end ஐ flare பண்ணுதல்**
- **flare ஃபிட்டிங் உடன் Flare nut-ஐ இணைத்தல் மற்றும் அதனைப் பரிசோதித்தல்.**

தேவையானவைகள் (Requirements)

கருவிகள்/சாதனங்கள் (Tools/Equipment)

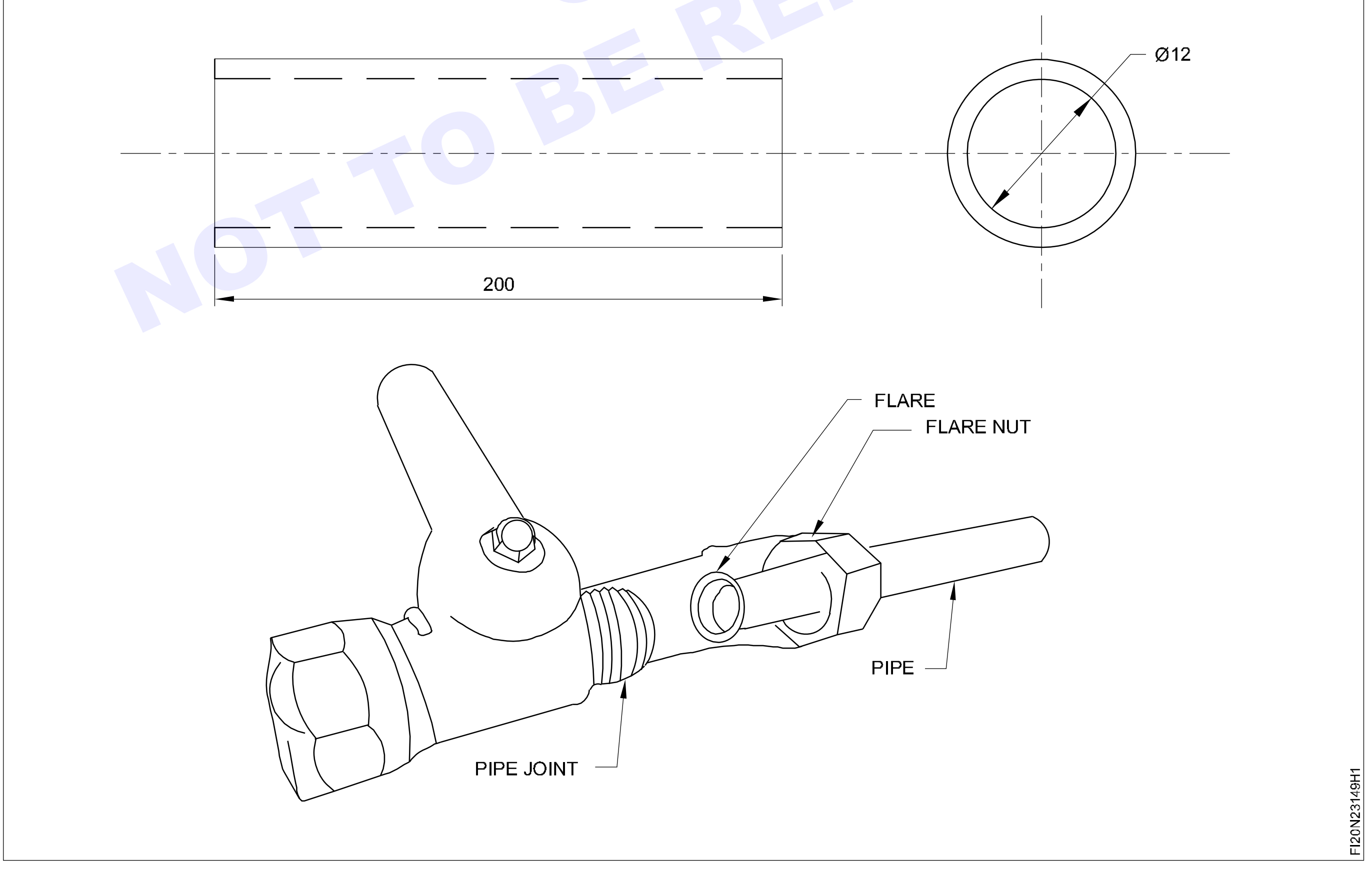
- Yoke உடன் Flaring block
- அட்ஜஸ்டபிள் ரெஞ்ச் - 200 மி.மீ.
- வால்வு key 6 மி.மீ. (சிலிண்டர் வால்வு - opener)
- அடாப்டருடன் சேர்ந்த pressure gauge
- தட்டையான அரம் (மிருதுவானது) (flat file smooth) 200 மி.மீ.
- சிலிண்டர் with pressure

பொருட்கள் (Materials)

- G.I. பைப்
- குழாய்க்குப் பொருத்தமான Flare nut
- Thread seal tape
- கலக்கியுடன் கூடிய சோப் கரைசல் (soap solution with stirrer)
- சிறிதளவு எண்ணெய் (oil)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1



வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- பொருட்களின் அளவு மற்றும் அதன் நிலைமையை சோதிக்கவும்.
- பைப்பின் முனையை ஃபைல் செய்து அது பைப் அச்சுக்கு /axis-க்கு exactly perpendicular ஆக குழாயின் முனை (end) இருக்கிறதா என்பதை சோதிக்கவும்
- குழாயின் உட்புற மற்றும் வெளிப்புற விளிம்பை இலேசாக பிசிறு நீக்கம் செய்யவும்
- ஒரு flaring block-ஐ நிறுவும் முன்னதாக குழாயை (pipe-ஐ) முழுமையாக சுத்தம் செய்யவும்
- Floaring block selected hole-ன் உள் (துளையினுள்) குழாயை நுழைத்து fix பண்ணவும்

குழாயின் முனையை flare பண்ணத் துவங்கும் முன்பாக pipe flaring tool-ஐ examine பண்ணவும்.

- Flaring block-ன் ஒவ்வொரு முனையிலும் nuts-ஐச் சரி வர இறுக்கவும் (tight பண்ணவும்)
- Flaring block -ன் மேற்பகுதிக்கு மேலே குறைந்தபட்சம் (3.3 மிமீ அளவில் குழாய் முனையை நிலைப்படுத்தவும்.

இந்தத் தூரம்/உயரம் ஆனது குழாய் விட்டத்தை (pipe diameter-ஐ) '3' ஆல் வகுப்பதன் மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது. இந்த நிகழ்வில் 12 மி.மீ-ஐ 3-ஆல் வகுத்து = 4.0 மி.மீ. கிடைக்கிறது.

- Yoke-ஐ (Flaring tool-ஐ) flaring block-ல் வைக்கவும்.

Flaring பண்ணும் முன்னதாக flaring nut-ஐ நுழைக்கவும். (Insert பண்ணவும்)

- Cone-ஐ எண்ணெய் இட்டு குழாயின் முனையில் மெதுவாக screw பண்ணவும்.
- குழாயின் முனையானது ஒரு flare-ஆக உருவாகும்.

ஸ்குரூக்களை அதிகமாக இறுக்காதீர்கள் (Do Not over tighten the screws)

- ஸ்குரூவினை கழற்றி (unscrew செய்து), Block-ல் இருந்து flared pipe-ஐ அகற்றவும்.
- விரிசல்கள் (cracks) ஏதேனும் இருக்கிறதா என்று flare முனையில் சோதிக்கவும்.

Cone-ஐ மிக விரைவாக கீழ்நோக்கி screw பண்ணும்போது flare-ல் விரிசல் ஏற்படுகிறது. (Flare is cracked)

- Flaring ஆனது சரியான அளவில் இருக்கிறது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். Flare-ஐ ஃபிட் பண்ணும்போது, ஏதேனும் விரிசல் (Crack) இருந்தாலோ அல்லது too loose-ஆக இருந்தாலோ, Flare-ஐ வெட்டி அகற்றி விட்டு, flare nut-க்குச் சரியான அளவில் flare அமையும் வரை மேலே சொன்ன அறிவுரைகளின் படி மீண்டும் துவங்கவும். (start again).

திறன் வரிசை (Skill sequence)

Flare joints-ஐ உருவாக்கி, Flare fittings-உடன் அவற்றை பரிசோதித்தல் (Make flare joints and test them with flare fittings)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **end Pipe-ஐ flare பண்ணுதல்**
- **flare fitting உடன் Flare nut-ஐ இணைத்தல் (join-செய்து) மற்றும் அதனை பரிசோதித்தல்.**

ஃப்ளேரிங் (Flaring)

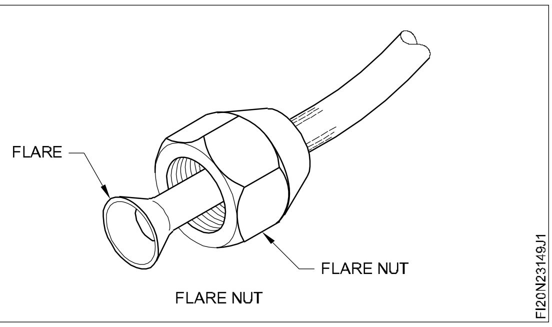
Brake line pipes/ எரிபொருள் குழாய் (fuel pipe) lines/ Air conditioner பைப் லைன்கள் அனைத்தும் சில நேரங்களில் ஒரு flared இணைப்பு உருவாக்குவதன் மூலம் ஃபிட்டிங்குகளுடன் இணைக்கப்படுகின்றன.

குழாயின் முனை ஆனது ஒரு cone உருவாகும் வகையில் opened out ஆக்கப்படுகின்றது. (Fig 1)

எப்போதுமே flaring பண்ணும் முன்னதாக ஸ்பெஷல் flare nut-ஐக் குழாய் வெளி விட்டத்தில் சொருகி வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

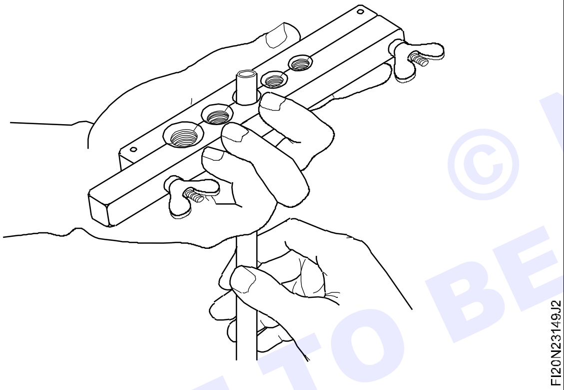


பைப் ஃப்ளேரிங் டூல்-ஐ பரிசோதனை செய்யவும். அது எப்படிச் செயலாற்றுகிறது என்பதனை ஒரு பைப்பின் முனையை flare பண்ணத் துவங்கும் முன்னதாகவே, நீங்கள் நன்கு புரிந்து கொண்டுள்ளீர்கள் என்பதனை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

Flaring பண்ணும் முன்னதாக குழாயின் முனையானது முரட்டு விளிம்புகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை என்பதனை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

Tool-ல் (கருவியில்) குழாயை வைக்கவும். (Fig 2)

Fig 2



கீழ்கண்டவற்றை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.

a குழாய் மீது flare nut-ஐ வைத்தல்

b குழாயை Fit பண்ண flaring-ல் சரியான அளவுடைய துளையைத் தேர்ந்தெடுத்தல். (வெவ்வேறு அளவுடைய குழாய்களை பிட் பண்ண வேண்டி, இதில் ‘5’ துளைகள் இருக்கின்றன.

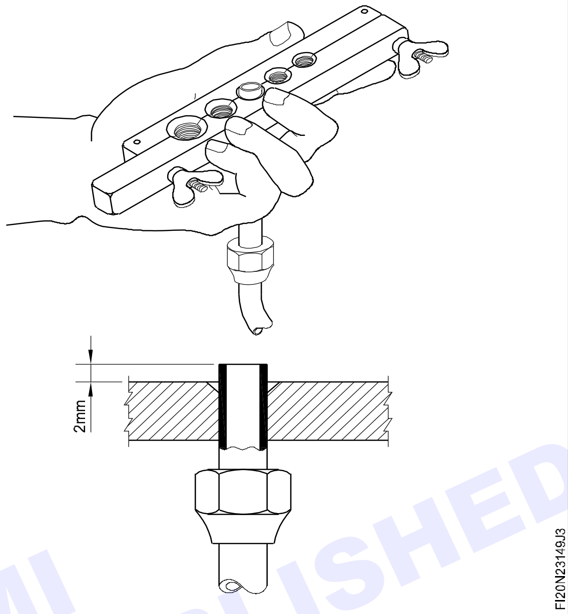
இந்தக் குழாய் ஆனது 1/4 inch (6 மி.மீ.) விட்டம் உடையதாக இருந்தால், அந்தக் குழாயை, அதன் முனையானது, flaring block-ன் (Fig 3) மேற் பகுதியை விட ‘2’மிமீ மேலே ஆக இருக்கும்படி வைக்க வேண்டும். (இந்த இடைவெளி/தூரம் ஆனது குழாய் விட்டத்தை ‘3’ஆல் வகுப்பதன் மூலம் கிடைக்கிறது. இந்த நிகழ்வில் 6 மிமீ-ஐ ‘3’ஆல் வகுப்பதால் = ‘2’ மி.மீ. வருகிறது.)

Floring block-ன் ஒவ்வொரு முனையிலும் (at each end) -nutsஐ டைட் பண்ணவும். (படத்தைப் பார்க்கவும்)

Flaring block உடன் Yoke-ஐ ஃபிட் பண்ணவும். (Fig 3)

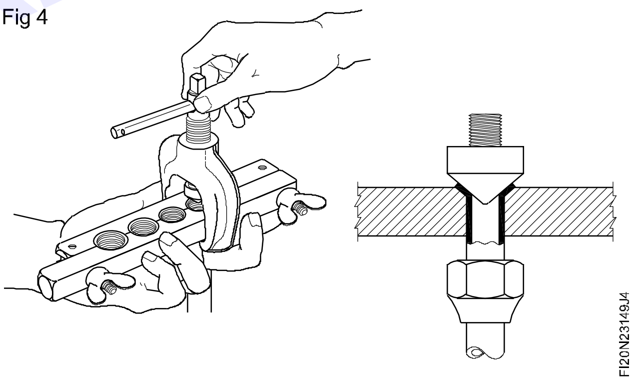
Cone -ஐ எண்ணெய் இட்டு, pipe-ன் end-ன் உள் மெதுவாக screw பண்ணவும்.

Fig 3



குழாயின் முனை (pipe-ன் end) ஆனது ஒரு flare-ஆக உருவாகும். (Fig 4)

Fig 4



Flaring-ஐக் கழற்றி அகற்றவும். (Unscrew & remove) Block-ல் இருந்து flare பண்ணப்பட்ட pipe-ஐ அகற்றவும்.

Flare-ஐ பரிசோதனை செய்யவும். அது விரிசலைக் (Crack) கொண்டிருந்தால், Cone ஆனது மிக விரைவாக கீழ்நோக்கி screw பண்ணப்பட்டதால் ஏற்பட்டதாகும் விடும்.

Flare- ஆனது சரியான அளவில் இருக்கிறது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். இது flare nut-ன் உள்பக்கத்தில் just fit-ஆக வேண்டும். அது மிகவும் அதிக loose-ஆக/ தளர்வாகத் தெரிந்தால்,

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

flare-ஐ வெட்டிவிட்டு, flare nut-க்கு flare- ஆனது சரியான அளவைப் பெறும் வரை அறிவுறுத்தலின்படி, மீண்டும் தொடங்கவும்.

அறிவுறுத்தலின்படி, '2' மி.மீ.க்குப் பதில் '3' மி.மீ-ஐ உபயோகிக்கவும்.

Flare nut-க்கு flare ஆனது, மிகவும் loose-ஆக இல்லாமலும், மிகவும் tight-ஆக இல்லாமலும், சரியான அளவாக இருக்கும்வரை, Repeat பண்ணவும்.

ஆப்சர்வேஷன் அட்டவணை 1 (Observation table 1)

வரிசை எண்	திறன்கள் (skills)	குறிப்புகள் (Remarks)
1	ப்ளேரிங்-ஐ சோதித்தல்	விரிசல் ஆகி உள்ளது/சீராக இல்லை/ மிகச்சிறியது/ மிகவும் நீளம்/சரி (correct)
2	செய்யப்பட்ட முயற்சிகளின் எண்ணிக்கை (No. of attempts)	ஒன்று/இரண்டு/மூன்று

குறிப்பு (Note) : G.I. Pipe-ன் பல்வேறு அளவுகளுக்கு செயல்படிகளை திரும்பவும் செய்யவும். (repeat)

ஃப்ளேர் ஃபிட்டிங்களுடன் இணைத்தல் (Joining with flare fittings)

மரை (thread) மீது thread seal tape-ஐ இடவும்.

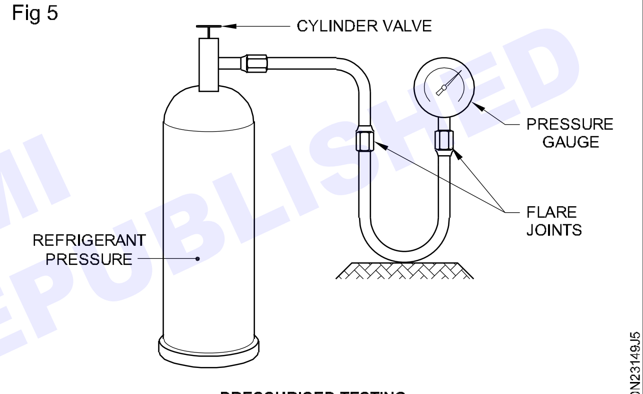
Flare nut-ஐ push back செய்து, ஃபிட்டிங் மேல் flare-ஆன பைப்-ஐ வைத்து, பின்னர் அட்ஜஸ்டபின் ரெஞ்ச் அல்லது பொருத்தமான double end spanner உபயோகித்து flarenut-ஐ tight பண்ணவும்.

குழாயின் ஒரு முனையை சிலிண்டர் உடன் flare nut கொண்டு இறுக்கவும். (Fig 5)

ஒரு ப்ரஷர் கேஜ் tube-ன் அடுத்த முனையில், flare nut கொண்டு connect பண்ணவும்.

Tight பண்ணும் போது அதிக அழுத்தம் கொடுக்கக் கூடாது ஏனெனில் அச்செயல் flare-ஐ பாழ்படுத்தி விடும்.

Fig 5



PRESSURISED TESTING

குழாயுடன் இணைப்பில் அது தளர்வாக (loose-ஆக) இல்லை என்பதையும் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஆப்சர்வேஷன் அட்டவணை 2 (Observation table 2)

வரிசை எண்	திறன்கள் (skills)	குறிப்புகள் (Remarks)
1	சரியான ஃபிட்டிங்குகளை தேர்ந்தெடுத்தல்	சரியானது/சரியானதல்ல
2	இணைக்கும் முறை	மிக நன்று /நன்று/சுமார்
3	எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட நேரம்	குறைவு/மிகக் குறைவு/அதிகம்

குழாயை உறுதியாக இணைத்த பிறகு, வால்வு key அல்லது ratchet உதவியுடன் சிலிண்டர் வால்வைத் திறக்கவும்.

பிரஷர் ஆனது பிரஷர் கேஜில் தெரியும்.

பின்னர் சிலிண்டர் வால்வை மூடவும். பெரிய கசிவுகள் சப்தம் எழுப்பும் அதற்கு nut-ஐ tight பண்ணுவது அவசியம்.

அங்கு கசிவு ஏதுமில்லாவிட்டால், பிரஷர் கேஜில் இருக்கும் பிரஷர் நிலையாக அப்படியே இருக்கும்.

அது குறைந்தால், இணைப்புகளை சோப் கரைசல் நுரை கொண்டு சோதிக்கவும். கசிவு குமிழ் ஆகத் தோன்றும், அப்போது இணைப்புகளை டைட் பண்ணவும். அது நிலையாக நின்றால், அப்போது அங்கு கசிவில்லை எனப் பொருள்.

ஆப்சர்வேஷன் அட்டவணை 3 (Observation table 3)

வரிசை எண்	திறன்கள் (skills)	குறிப்புகள் (Remarks)
1	கருவிகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்	மிக நன்று/நன்று/சராசரி
2	கசிவுகளை கண்டுபிடித்து arrest செய்தல்	மிக நன்று/நன்று/சராசரி

திறன் வரிசை (Skill sequence)

Pipe flaring & வெட்டும் கருவிகளைக் கையாளுதல் (Handling of pipe flaring & cutting tools)

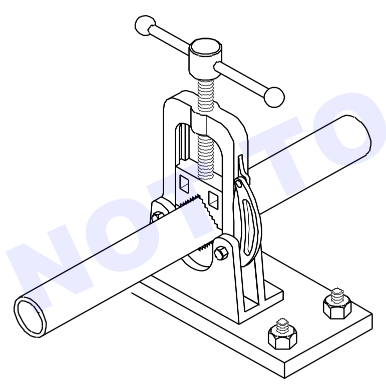
நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **ஒரு (pipe cutter) உபயோகித்து G.I. Pipe-ஐ வெட்டுதல்.**

தேவைப்படும் குழாய் நீளத்தை அளந்து chalk-ஆல் மார்க் பண்ணவும்.

குழாயை பைப் வைஸில் வைத்து, அதனை tight பண்ணவும். (Fig 1)

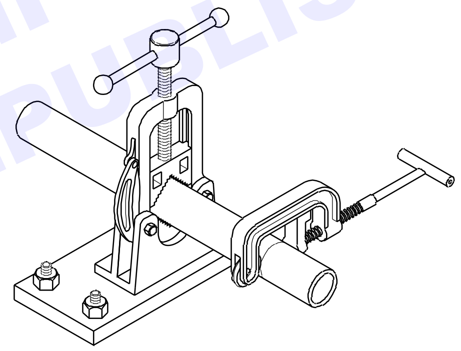
Fig 1



பைப் கட்டர்-ஐ (pipe cutter) G.1.pipe மீது (scribe பண்ணப்பட்ட கோட்டின் மீது) பொருத்தி, cutting wheel-ஆனது குழாயைத் தொடும் வகையில் jacking screw-வை tight பண்ணவும். (Fig 2)

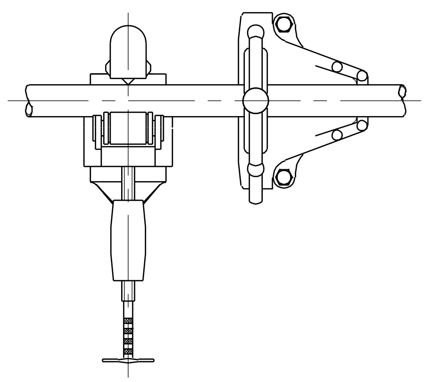
மேற்பகுதியில் மார்க்கிங் ஆனது தெரியும் வகையில் serrations-க்கு (கிளாம்பில் உள்ள இறுக்கி பிடிக்கும் வரிகள்) pipe ஆனது கிடை மட்டமாகவும் (horizontal-ஆகவும்) மற்றும் இணையாகவும் இருக்கிறது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

Fig 2



Pipe-ற்கு 90°யில் scribed line மீது மிகக் கச்சிதமாக cutting wheel ஆனது அமர்வதை உறுதி செய்ய, ஒன்று அல்லது இரண்டு சுற்று (turns) சுற்றவும். (rotate பண்ணவும். (Fig 3)

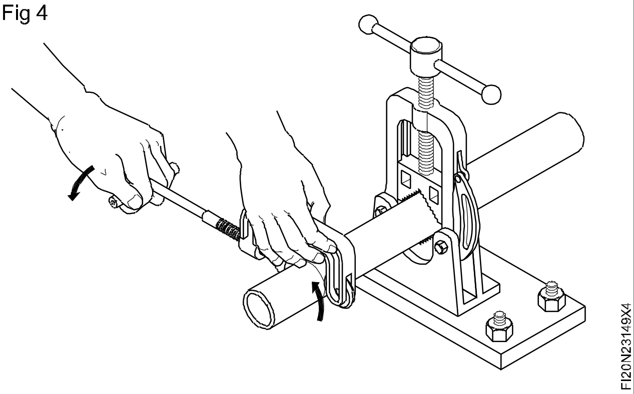
Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

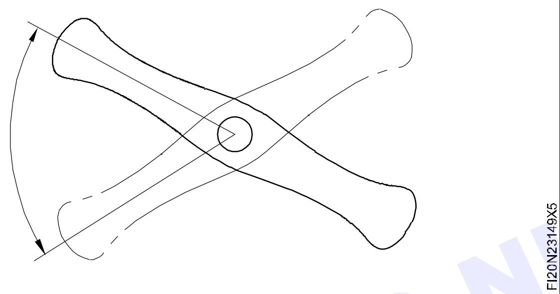
குழாயைச் சுற்றி pipe cutter-ஐ rotate பண்ணவும். (Fig 4)

Fig 4



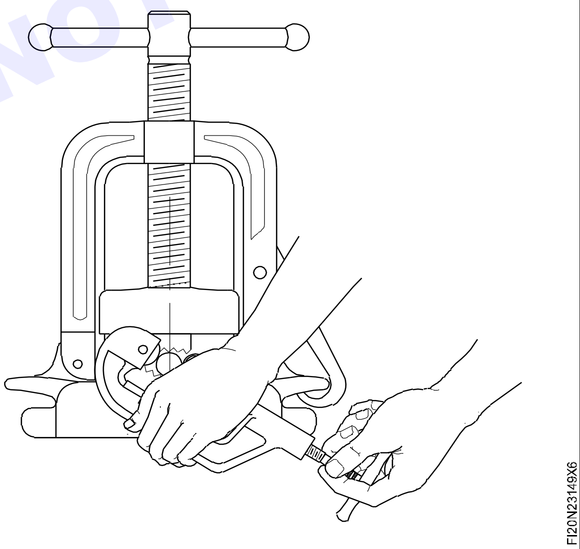
Cutting wheel மேல் அழுத்தம் கொடுக்க (to apply pressure இரண்டு அல்லது மூன்று சுற்றுக்குப் பிறகு jacking screw-வை பயன்படுத்தவும். (Fig 5)

Fig 5



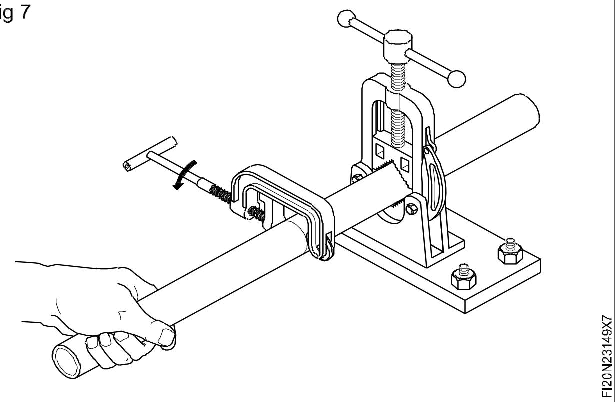
குழாயைச் சுற்றி (around the pipe) பைப் கட்டரைச் சுற்றிக் கொண்டே இருக்கவும். (keep rotation) குழாய் ஆனது முழுமையாக வெட்டப்படும் வரை இதை சுழற்சியை (cycle) திரும்பத் திரும்பச் செய்து cutter-க்கு அழுத்தத்தை அதிகரிக்கவும். (Fig 6)

Fig 6



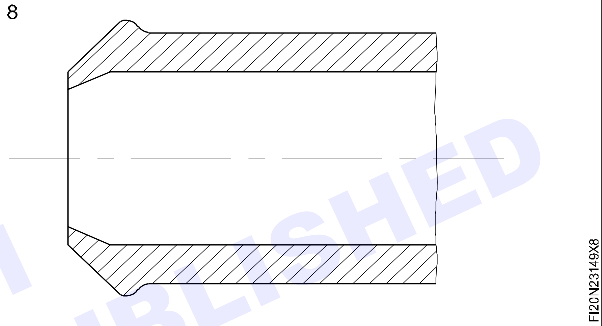
குழாயின் தொங்கும் முனை (free end) கீழே விழுந்து விடாதவாறு உங்கள் இடது கையால் pipe-ஐத் தாங்கிக் கொள்ளவும். (Fig 7)

Fig 7



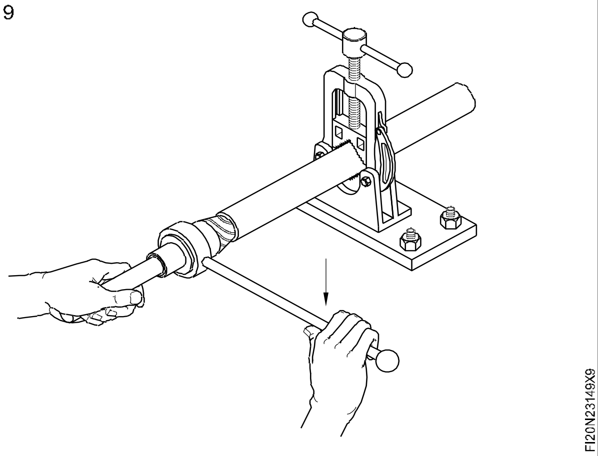
குழாயின் வெட்டப்பட்ட பகுதி, (Fig 8) காட்டப்பட்டுள்ளதைப் போல் தோற்றமளிக்கும்.

Fig 8



ஒரு பைப் ரீமர் உபயோகித்து பிசிறுகளை அகற்றவும். (Fig 9)

Fig 9



குழாய் முனைகள் (pipe ends) செங்கோணமாக (square) இருக்கிறதா என சோதிக்கவும். (Fig 10)

குழாயின் உட்புற விளிம்பை கண்டிப்பாக இலேசாக (slightly) பிசிறு நீக்கம் செய்ய வேண்டும். (Fig 11)

குழாயின் வெளிப்புற விளிம்பை கண்டிப்பாக இலேசாகப் பிசிறு நீக்கம் செய்ய வேண்டும். (Fig 12)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10

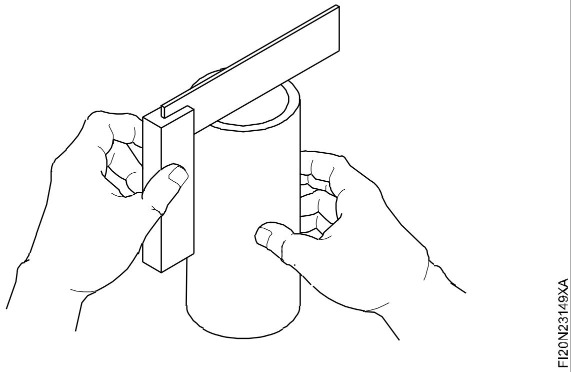
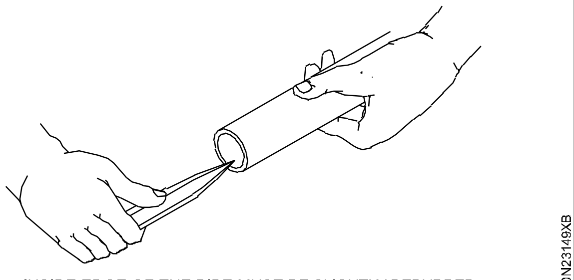
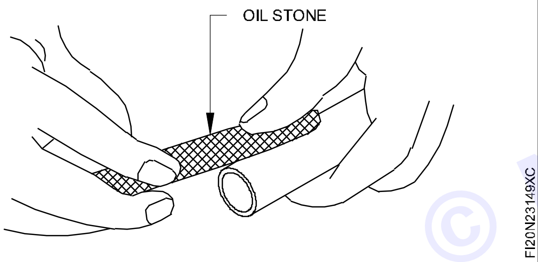


Fig 11



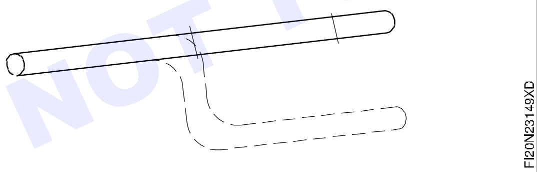
INSIDE EDGE OF THE PIPE MUST BE SLIGHTLY DEBURRED

Fig 12



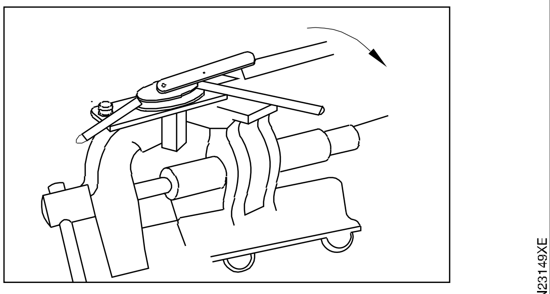
இந்த விளிம்பை reference-ஆகக் கொண்டு, வளைப்பதற்காக (for bending) பைப் ஆனது மார்க் பண்ணப்படுகிறது. (Fig 13)

Fig 13



குழாயை சரிவர வளைப்பதற்காக, எப்போதுமே, pipe bending fixture-ஐ உபயோகிக்கவும். (Fig 14)

Fig 14



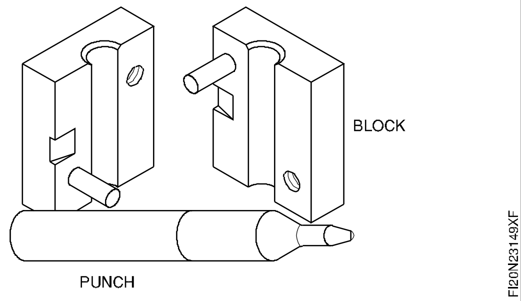
ALWAYS USE PIPE BENDING FIXTURE FOR PROPER BENDING OF THE PIPE

மெஷினில் install பண்ணும் முன்னதாக pipe-ஐ முழுமையாக சுத்தம் செய்யவும்.

ஒரு flare fitting-ற்காக குழாய் முனையை தயார் செய்தல்

Block மற்றும் punch tool கொண்டு Flaring பண்ணுதல். (Fig 15)

Fig 15

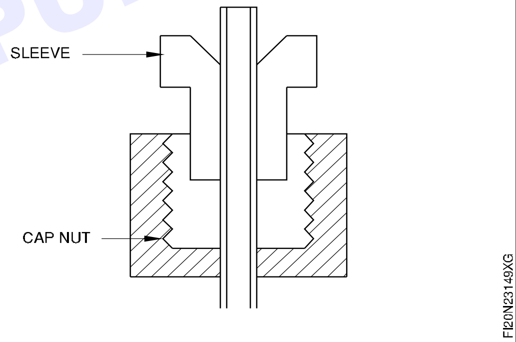


வளைப்பதற்காக பிசிறு நீக்கம் செய்யப்பட்ட குழாய் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டும்.

Flaring unit-ல் குழாய் முனை பிடிக்கப்படுகிறது. பைப்புக்குப் பொருத்தமான தகுந்த அளவுடைய flaring unit-ஐத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

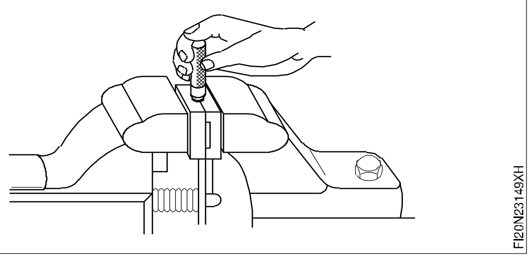
Flaring பண்ணும் முன்னர் sleeve-உம் capnut-உம் அசெம்பிள் பண்ணப்பட வேண்டும். (Fig 16)

Fig 16



Flaring unitஆனது ஒரு பெஞ்ச் வைஸில் பைப் உடன் பிடிக்கப்படுகிறது. (Fig 17)

Fig 17



Flaring பண்ணுவதற்கு குழாயின் சரியான நீளம் நீட்டிக்கொண்டு இருக்க வேண்டும் (should be projecting). பைப் விளிம்புகள் பரப்புடன், in line-ஆக இருக்க வேண்டும். (Fig 18)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

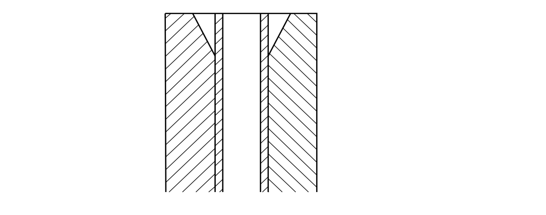


Fig 18

Flaring punch-ஐ உபயோகித்து, குழாய் முனையை (pipe end) flare பண்ணவும்.

ஒரு compression வகை Flaring tool-ஐ உபயோகித்தும்கூட Flaring-ஐ செய்யலாம். (Fig 19)

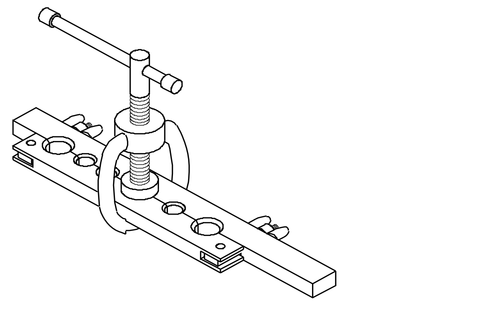


Fig 19

ஒரு ஃப்ளேர் ஃபிட்டிங்-ஐ நிறுவுதல் (Installing)

Flared tube-ஐச் சுத்தம் செய்து, sleeve மற்றும் capnut-ஐ Flare மீது நிலைப்படுத்தவும். (position பண்ணவும்)

Flare angle ஆனது sleeve angle-க்குப் பொருத்தமாக உள்ளதா என்பதை சோதிக்கவும். (Fig 20)

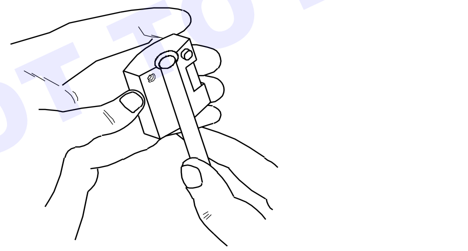


Fig 20

Flare-ஐ connector-end-ன் மேல் வைக்கவும். கோணம் (angle) ஒரே மாதிரியாக இருப்பதை உறுதி படுத்திக் கொள்ளவும். (Fig 21)

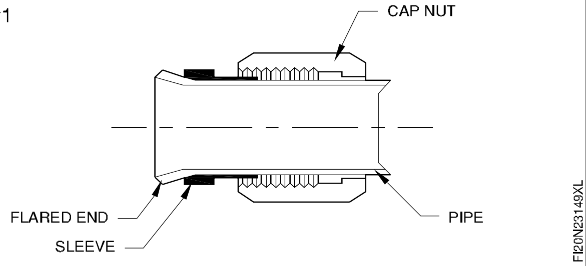


Fig 21

கையினால் connector thread மேல் capnut-ஐ screw பண்ணவும். (Fig 22)

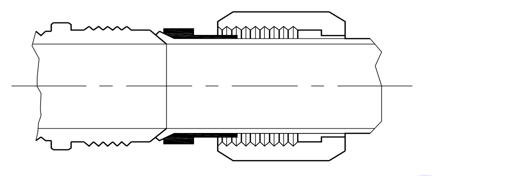


Fig 22

இணைப்பினுள் பைப் சுழலாமல் இருக்கும்வரை ஒரு பொருத்தமான ஸ்பேனர் உபயோகித்து capnut-ஐ tighten பண்ணவும். (Fig 23)

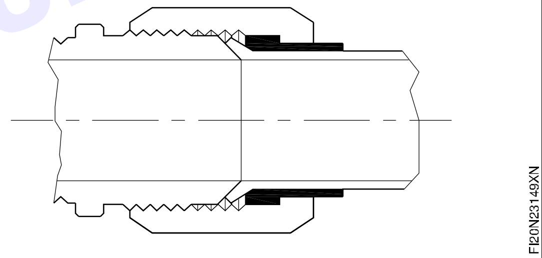
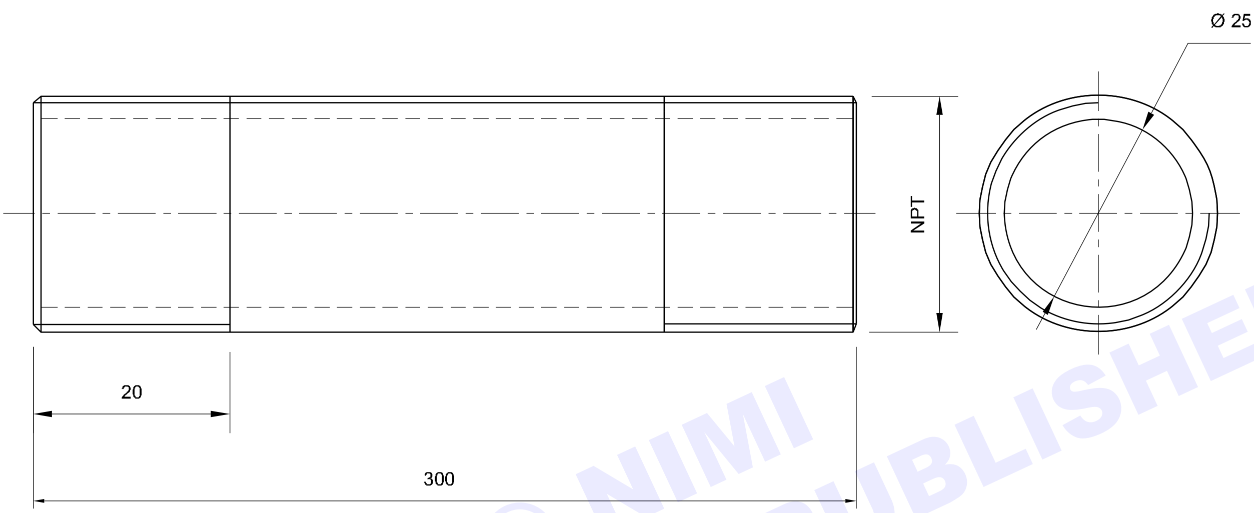


Fig 23

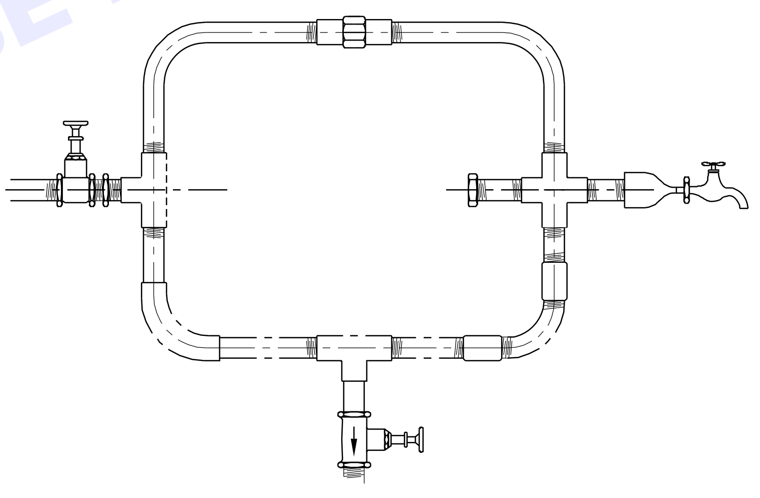
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழாய் நீளத்திற்கு, வெட்டுதல் மற்றும் மரையிடுதல் (Cutting and threading of pipe length)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **mark செய்து மற்றும் pipe cutter உபயோகித்து நீளத்திற்கு pipe-ஐ வெட்டுதல் (cut பண்ணுதல்)**
- **mark செய்து மற்றும் ஹேக்ஸா உபயோகித்து நீளத்திற்கு pipe-ஐ வெட்டுதல்.**



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED



1	Ø25 - 300L		G.I	-	-	2.3.150
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : NTS	CUTTING & THREADING ON PIPE	DEVIATIONS	TIME : 3 Hrs
		CODE NO. FI20N23150E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- பைப் வைஸில் இறுக்கமாக (tightly), G.I. Pipe-ஐ பிடிக்கவும். (Hold பண்ணவும்)
- வரைபடத்தின்படி தேவையான நீளம் மார்க் பண்ணவும்
- Pipe vice-ல் பைப்பைப் பொருத்தி அது சுழல்வதை தடுப்பதற்காக அதனை tight பண்ணவும்
- G.I. Pipe மீது Pipe cutter -ஐ பொருத்தவும்
- பைப் கட்டர் (Pipe cutter) உபயோகித்து, தேவையான நீளத்திற்கு G.1.pipe-ஐ வெட்டவும்
- பைப் ரீமர் உபயோகித்து பிசிறுகளை அகற்றவும்
- ட்ரைஸ்கொயர் கொண்டு pipe end-ஐ அதன் Squareness-க்காகச் சோதிக்கவும்.

திறன் வரிசை (Skill sequence)

Die stocks உபயோகித்து G.I. குழாய்களில் மரையிடுதல் (Threading G.I.pipes using die stocks)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **Die stock உபயோகித்து G.I. Pipe மேல் மரைகள் வெட்டுதல்.**

ஒரு set dies- களையும் மற்றும் ratchet வகை die stock-ஐயும் தேர்ந்தெடுக்கவும். (Figs 1 & 2)

Fig 1

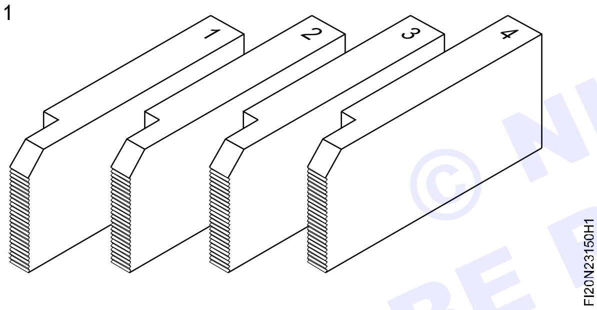
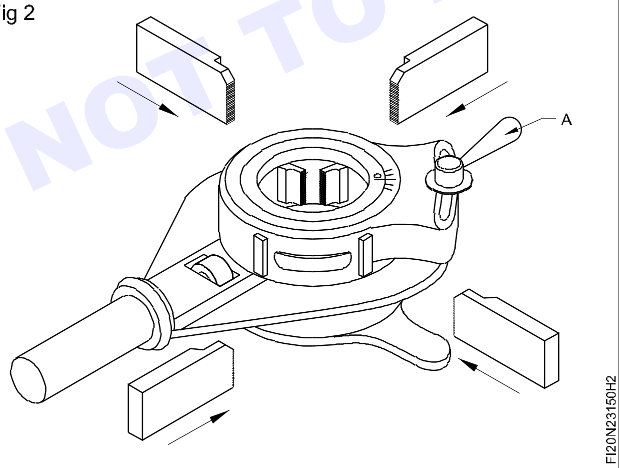


Fig 2



அட்ஜஸ்ட்மென்ட் லீவரை (A) open செய்யவும்.

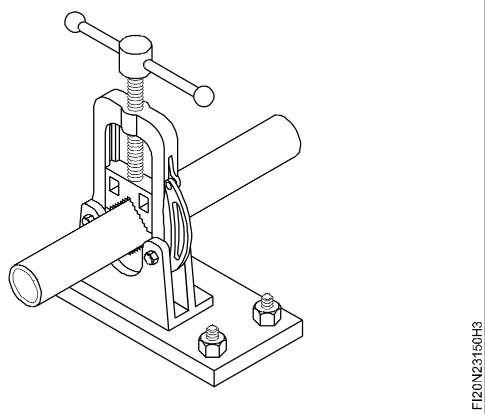
Zero setting mark 'O'-வை die stock உடன் coincide செய்து, Die-யிலும் Die stock-ம் முறையே இருக்கும் எண்களுக்கு ஏற்ப நான்கு dies-ஐயும் நுழைக்கவும்.

Dies ஆனவைச் சரியான position-ல் அமர்வதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

Die- ன் மேல் விளிம்பின் மேல் இருக்கும் எண் (number) ஆனது, அது செருகப்பட வேண்டிய slot-ன் எண்ணுடன் correspond ஆவதை உறுதி செய்யவும்.

ஒரு pipe vice-ல் பைப்பை பொருத்தி, அது சுழலாமல் தடுக்க அதனை tight பண்ணவும். (Fig 3)

Fig 3



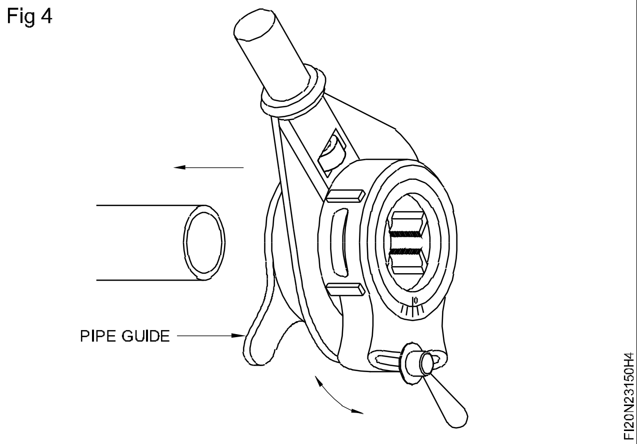
குழாயின் வெளியே நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் பகுதியானது, (Projection of the pipe- ஆனது), வைஸில் இருந்து, 150-250மி.மீ.க்குள் இருக்கிறது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Self centering-pipe guide -ஐ open செய்து, stock-ஐ குழாயின் முனை மீது slide பண்ணவும்.

சரியான sliding-ற்காக pipe guide-ஐ அட்ஜஸ்ட் செய்து பிட் செய்து அதற்குரிய நிலையில் lock பண்ணவும்.) (Fig 4)

Fig 4



மரையிடப்பட வேண்டிய பாகத்தில் ஒரு வெட்டு உயவெண்ணெய் (cutting lubricant) விடவும்.

> **G.I. Pipe களை மரையிடும் போது lard oil அல்லது mineral lard oil பயன் படுத்தவும்.**

Stock-ற்கு சிறிதளவு அழுத்தம் கொடுத்து, கைப்பிடியை குழாய் அச்சுக்கு (pipe axis-க்கு) செங்கோணமாக இருக்குமாறு (at right angle) வைக்கவும்.

பைப்பின் உள் dies வெட்டும் போது தள்ளுவதை நிறுத்தி விட்டு, கைப்பிடியை மேலும் கீழுமாக அசைப்பதன் மூலம் சுழற்சியைத் தொடரவும்.

முதல் மரை (first thread) வெட்டப்பட்ட பிறகு, பைப்பில் உயவுப் பொருள் (lubricant) இடவும்.

கைப்பிடியை clockwise-ல் தொடர்ந்து rotate செய்து, பைப்பின் மரையன் நீளத்தைச் சோதிக்கவும்.

> **Socket அல்லது coupling-ன் உள், பாதி தூரம் பொருந்துவதற்குப் (to fit half way) போதுமான நீளத்திற்கு மரை (thread) இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.**

Die Stock மற்றும் Die-ம் (stick) ஒட்டிக்கொண்டால், பிசிறுகளை உடைத்து விட (to break), stock-ஐ anticlockwise-ல் திருப்பவும்.

Ratchet knob-ஐ reverse செய்து, கைப்பிடியை எளிதாக்கி, Stock-உம் மற்றும் Die-உம் pipe-ஐ விட்டு வெளியே வரும் வரை stock-ஐ anticlockwise-ல் திருப்பவும்.

ஒரு wire brush கொண்டு மரையை சுத்தம் செய்யவும்.

stock-ன் end-ஐ தாண்டி, அதற்கு அப்பால், சுமார் ஒன்று அல்லது இரண்டு மரையை பைப் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் வரை மரை form பண்ணவும்.

Quick release லீவரை இயக்குவதன் மூலம், stock மற்றும் Dies-ஐ அகற்றி விட்டு, ஒரு wire brush கொண்டு மரையைச் சுத்தம் செய்யவும்.

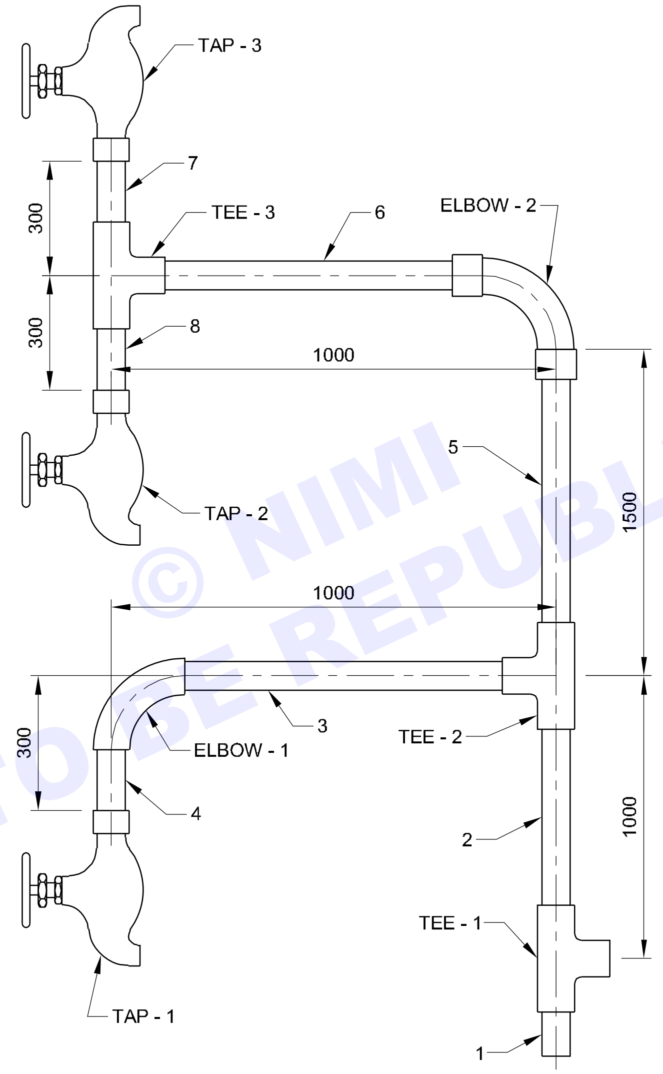
ஒரு standard fitting கொண்டு மரை உருவாக்கத்தை சோதிக்கவும்.

மரை அதிக tight ஆக (இறுக்கமாக) இருந்தால், Dies-ஐ adjust செய்வதன் மூலம் operation-ஐ திரும்பச் செய்யவும். (repeat பண்ணவும்)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழாய் வேலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் நிலவரங்களை கடைப்பிடித்து வரைபடத்தின்படி குழாய்களைப் பொருத்துதல் (Fitting of pipes as per sketch observing conditions used for pipe work)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **வரைபடத்தின்படி ஃபிட்டிங்குகளுடன் G.I.Pipe-ஐ fix பண்ணுதல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

5	COUPLING(THD) - 1/2"		GI	-	5	
3	TEE - 1/2"		GI	-	TAP 1,2,3	
2	ELBOW - 1/2"		GI	-	BEND - 1 BEND - 2	
3	BIBCOCK - 1/2"		BRASS	-	TAP 1,2,3	
1	Ø 25 x 4.5 x 6000		GI	-	1 to 8	2.3.151
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE: NTS	**FITTING OF PIPES AS PER SKETCH OBSERVING CONDITIONS USED FOR PIPE WORK**	DEVIATIONS	TIME : 10 Hrs
		CODE NO. FI20N23151E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- வரைபடத்தின் அடிப்படையில் தேவைப்படும் குழாயின் நீளத்தைக் கணக்கிடவும்
- Pipe cutter/ ஹேக்ஸா உபயோகித்து, கணக்கிடப்பட்ட நீளத்தின்படிக் குழாய்களை வெட்டவும்.
- அனைத்து குழாய்களிலும் die stock உபயோகித்து அவற்றின் முனையில் மரை வெட்டவும்
- பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து Tee ‘1’-ஐ, Pipe ‘1’-ல் ஃபிட் பண்ணவும்
- செயல்முறைகளைக் கடைப்பிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Tee ‘1’ உடன் Pipe ‘2’வைப் பொருத்தவும்.
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து, பின்னர், பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Pipe 2 உடன் pipe ‘2’ வைப் பொருத்தவும்.
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து Pipe ‘3’ஐ Tee ‘2’ உடன் fit பண்ணவும்.
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Pipe ‘3’ உடன் elbow-வை fit பண்ணவும்
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Pipe ‘4’ஐ elbow உடன் fit பண்ணவும்
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்த பின்னர், பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, ஒரு Socket-ஐ Pipe ‘4’ உடன் fit பண்ணவும்
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, ஒரு Socket உடன் bibcock-ஐ fit பண்ணவும்
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Pipe ‘5’-ஐ Tee ‘2’ உடன் fit பண்ணவும்.
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Pipe 5 உடன் socket-ஐ இணைக்கவும்.
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, socket உடன் bond-ஐ fit பண்ணவும்.
- செயல்முறைகளை கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து உடன் ஐ இணைக்கவும்.
- செயல்முறைகளைக் கடைபிடித்து பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Socket-ல் Pipe ‘6’ஐ fit பண்ணவும்
- செயல்முறைகளை கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Pipe ‘6’ல் Tee ‘3’ஐ fit பண்ணவும்.
- செயல்முறைகளை பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Pipe ‘7’ மற்றும் Pipe ‘8’ஐ Tee ‘3’ உடன் fit பண்ணவும்.
- செயல்முறைகளை கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, Socket-ஐ Pipe ‘7’ மற்றும் Pipe ‘8’ல் fit பண்ணவும்.
- செயல்முறைகளை கடைபிடித்து, பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து, bibcock-ஐ Socket-ல் பொருத்தவும்
- இணைப்புகளை (joints-ஐ) நிறைவு செய்த பின்னர் ஹேக்ஸா பிளேடு அல்லது ஒரு blow lamp உபயோகித்து, ஏதேனும் மிகையான hemp, string அல்லது sealing tape இருந்தால் அவற்றை அகற்றவும்
- standard fittings உடன் குழாயை (pipe-ஐ) அசெம்பிள் பண்ணவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill sequence)

குழாய் இணைப்புகளை அசெம்பிள் செய்தல் (Pipe Fitting Assemply)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **குழாய் மற்றும் குழாய் இணைப்புகளை அசெம்பிள் செய்தல்.**

குழாய் எண் (Pipe No.) ’2’-ஐ ஒரு பைப் வைஸில் பிடிக்கவும். (Fig 1)

குழாயின் வெளிப்புற மரைகளின் மீது hemp packing/ பஞ்சு நூல் பொருளைச் (cotton thread material-ஐ) சுற்றவும். (wind பண்ணவும்) (Fig 2)

குழாய் மரைகளின் மீது sealing compound-ஐ பூசவும். (apply பண்ணவும்) (Fig 3)

Tee ‘2’-வை Pipe No.‘2’-உடன் fit செய்து, ஒரு பைப் ரெஞ்ச் உபயோகித்து அதனை இறுக்கவும். (tight பண்ணவும்)

Fig 1

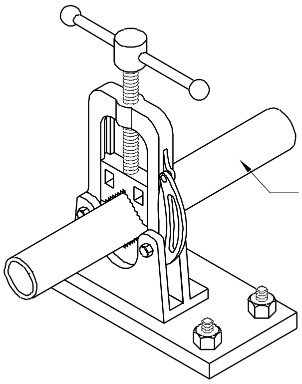


Fig 2

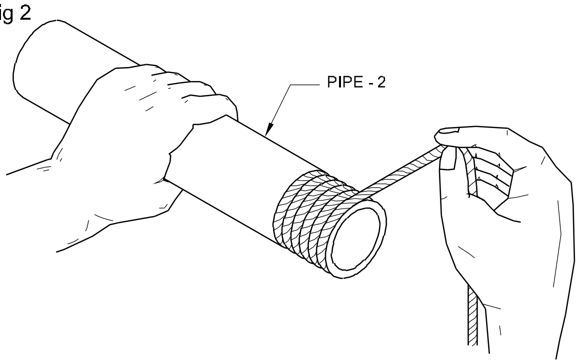
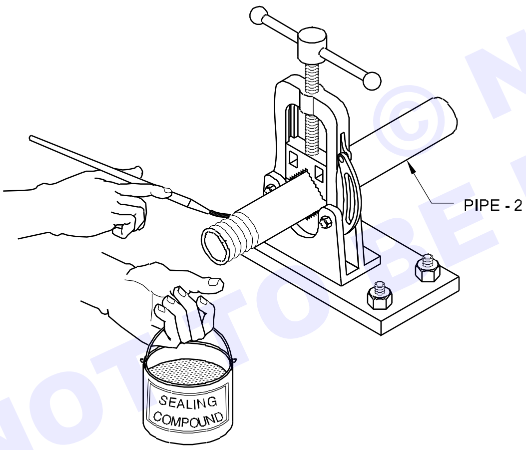


Fig 3



அனைத்துக் குழாய்களின் வெளிப்புற மரைகளில் மற்றும் ஸ்டேண்டர்டு ஃபிட்டிங்குகளில் hemp packing-ஐ சுற்றி அவற்றை மற்ற ஒன்றுடன் இணைக்கும் முன்னர் மரைகளின் மேல் Sealing compound-ஐ பூசவும். (Fig 4)

Tee ‘2’ உடன் Pipe No.‘3’-ஐ fit பண்ணவும். (Fig 5)

Elbow ‘1’ ஐ குழாய் எண் ‘3’ உடன் பொருத்தவும். (Fig 6)

Elbow ‘1’ ஐ குழாய் எண் ‘4’ உடன் பொருத்தவும். (Fig 6)

Fig 4

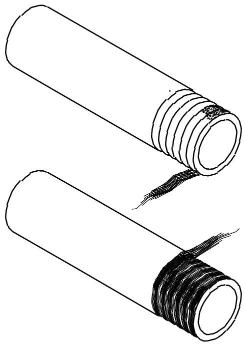


Fig 5

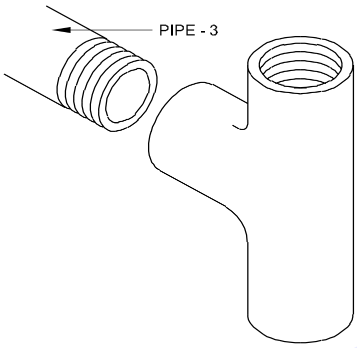
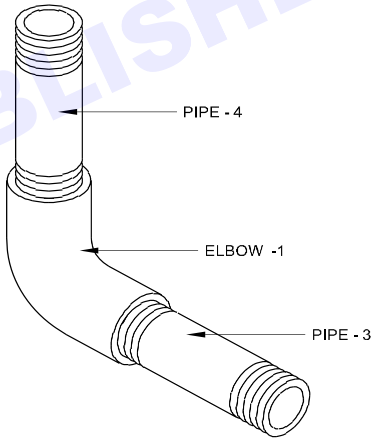


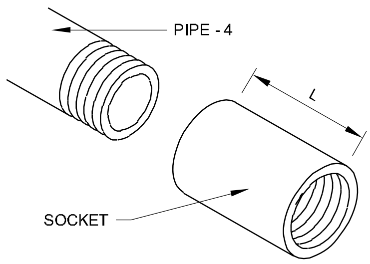
Fig 6



ஒரு Socket-ஐ குழாய் எண் ‘4’-உடன் fit பண்ணவும். (Fig 7)

Socket உடன் bibcock-ஐ பொருத்தவும்.

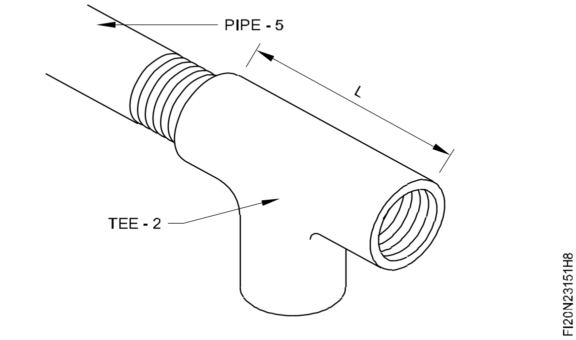
Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

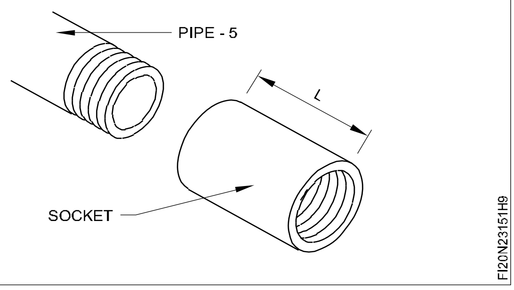
குழாய் எண் '5'ஐ Tee '2' உடன் fit பண்ணவும். (Fig 8)

Fig 8



குழாய் எண் '5'ஐ Socket உடன் fit பண்ணவும். (Fig 9)

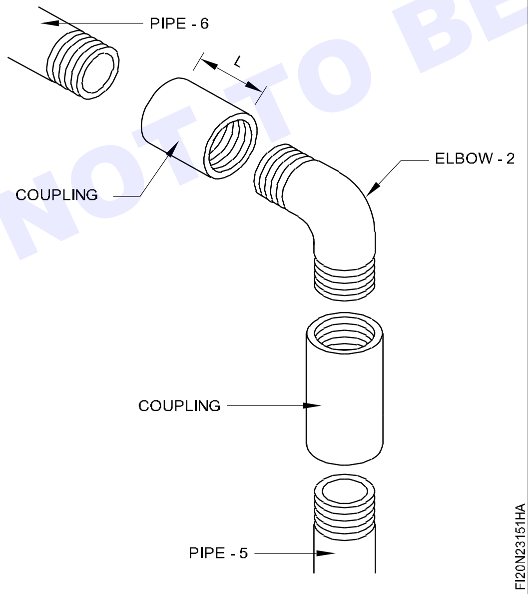
Fig 9



Elbow '2' வின் இரண்டு முனைகளிலும் Socket-ஐ பொருத்தவும். (Fig 10)

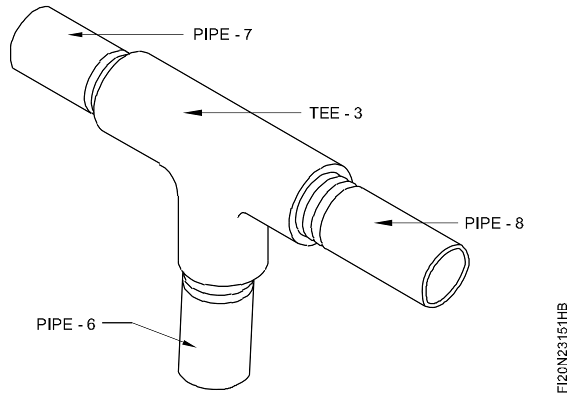
Pipe No.'6' உடன் Socket-ஐ fit பண்ணவும். (Fig 10)

Fig 10



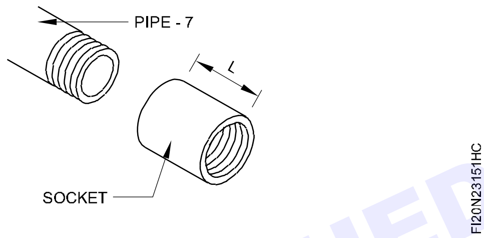
Tee '3'ஐ குழாய் எண் 6,7,8 உடன் பொருத்தவும். (Fig 11)

Fig 11



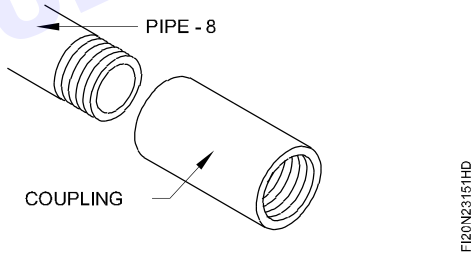
Socket-ஐ குழாய் எண் '7' உடன் fit பண்ணவும். (Fig 12)

Fig 12



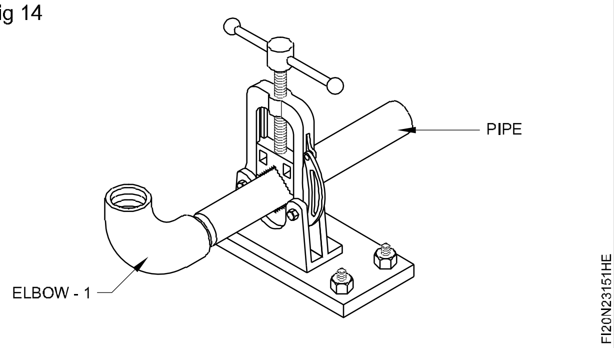
Socket-ஐ குழாய் எண் '8' உடன் இணைக்கவும். (Fig 13)

Fig 13



குழாய் உடன் Elbow-வை அசெம்பிள் செய்யவும். (Fig 14)

Fig 14



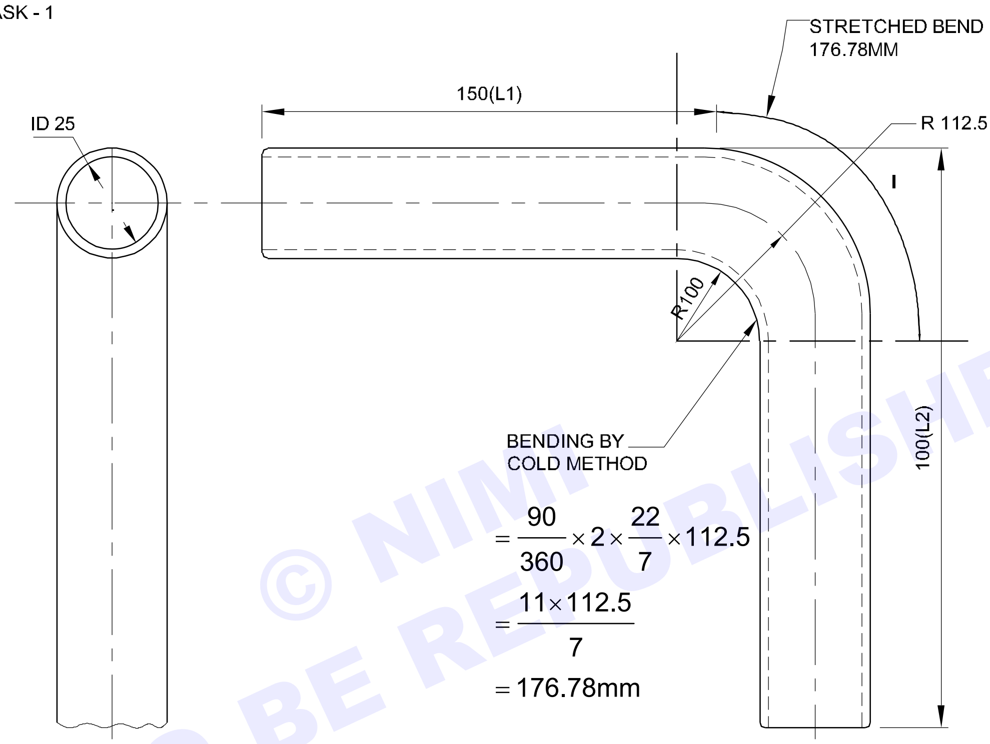
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழாய்களை வளைத்தல் (Bending of pipes) - Cold and hot (அறை வெப்பநிலை மற்றும் வெப்பப்படுத்தி வளைத்தல்) (Bending of pipes - cold and hot)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **ஒரு குழாய் வளைக்கும் மெஷின் மீது (as per template) அறை வெப்பநிலை முறையில் (cold method-ல்) G.I.Pipe-ஐ Bend பண்ணுதல்.**

TASK - 1



$$= \frac{90}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 112.5$$

$$= \frac{11 \times 112.5}{7}$$

$$= 176.78\text{mm}$$

$\therefore$ L = (length of the pipe) = L1 + L2 + l

= 150 + 100 + 176.78

= 426.78 mm

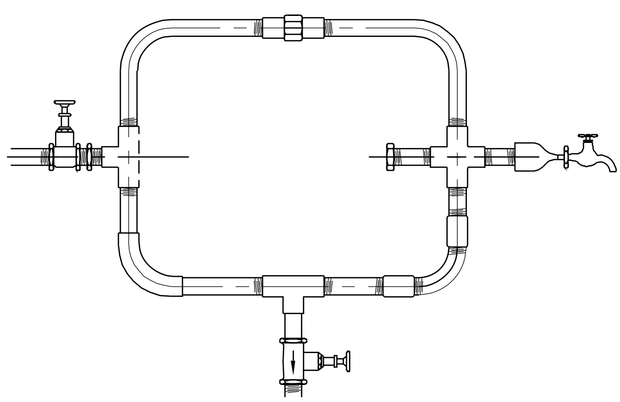
r=100 mm

வளைவின் ஆரம் = R

= 100 + (0.5 X 25)

= 100 + 12.5

= 112.5mm



1	Ø 25 - 430 L		G.I	-	-	2.3.152
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

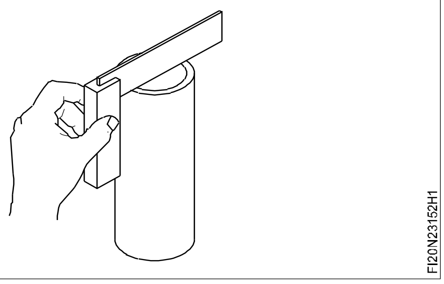
SCALE: NTS	BENDING OF PIPES - COLD AND HOT (PIPE BENDING BY COLD METHOD)	DEVIATIONS	TIME : 6 Hrs
		CODE NO. FI20N23152E1	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

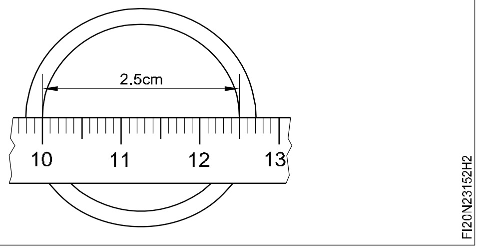
குழாய் முனைகளை ஃபைல் செய்து, அதன் செங்கோணத்தன்மையை சோதிக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



ஸ்டீல் ரூல் உபயோகித்து, குழாயின் உட்புற விட்டத்தைச் சோதிக்கவும். (Fig 2)

Fig 2



உட்புற விட்டத்தின் ஒரு முனையை 10cm-ல் இருந்து, .தொடங்கவும் வரைபடத்தின்படி குழாயின் நீளத்தை அளக்கவும்.

r = வளைவின் ஆரம் (radius of bend) (i.e.) 150 மி.மீ.

∅ = வளைவின் கோணம் (angle of bend)

l = வளைவான பகுதியின் நீளம் (length of curved portion)

இப்போது,

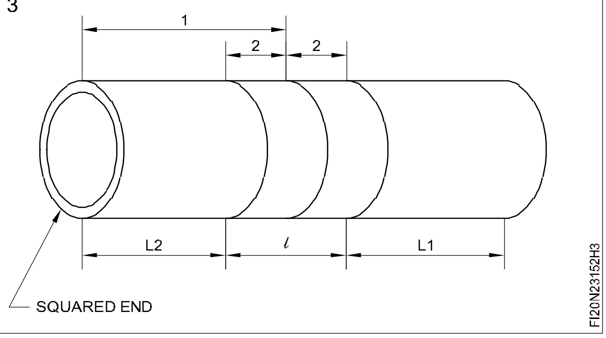
$$l = \frac{\pi \times D \times \varnothing}{360}$$

L = மொத்த நீளம்

= L1 + l + L2

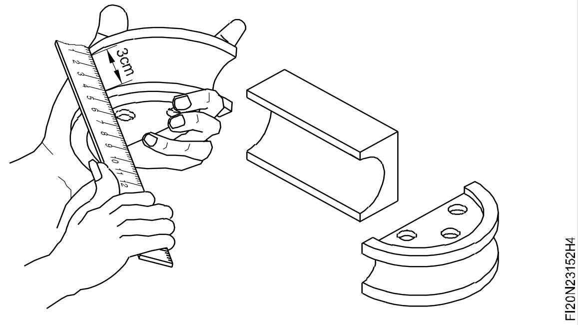
மையக் கோட்டில் இருந்து, வளைவின் ஆரம்பம் மற்றும் முடிவை mark off பண்ணவும். (Fig 3)

Fig 3



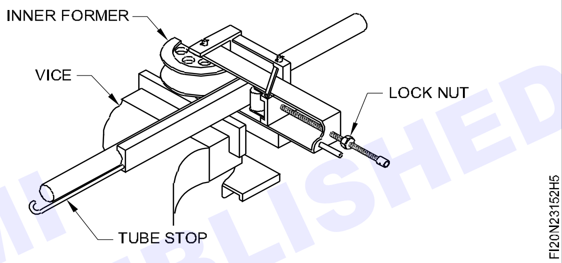
குழாயின் அளவுக்குப் பொருந்துமாறு standard former-ஐ தேர்ந்தெடுக்கவும். (Fig 4)

Fig 4



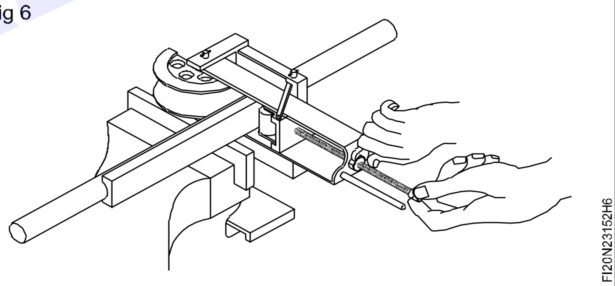
வளைக்கும் மெஷினை ஒரு benchvice-ல் பொருத்தி அது சரிவர tight பண்ணப்பட்டு இருப்பதை உறுதி செய்யவும். தேவையான நிலையில் tube stop bar-ஐ locate பண்ணவும். (Fig 5)

Fig 5



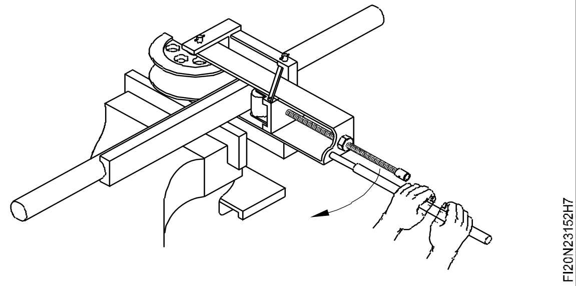
Screw மற்றும் locknut-ஐ அட்ஜஸ்ட் செய்து bending arm மீது roller-ஐ செட் பண்ணவும். (Fig 6)

Fig 6



உங்கள் உடற்பகுதியை நோக்கி bending arm-ஐ இழுத்து, குழாயை வளைக்கவும். (Fig 7)

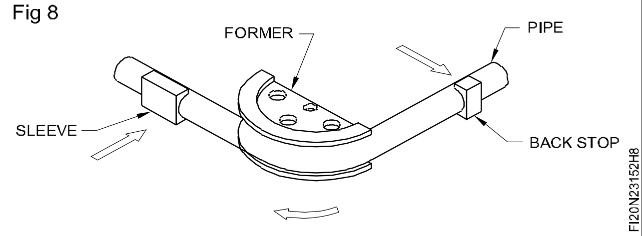
Fig 7



Bending arm-ஐ இழுக்கும் போது, former-ஐச் சுற்றி, sleeve ஆனது குழாயை வளைக்கிறது. Back stop ஆனது பைப்பின் வால் முனையை அதன் நிலையில் பிடித்து வைக்கிறது. (Fig 8)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 8



வளைவின் squareness-ஐச் சோதிக்கவும். படத்தில் காட்டியபடி ஒரு set square-ஐ உபயோகிக்கவும். (Fig 9)

Fig 9

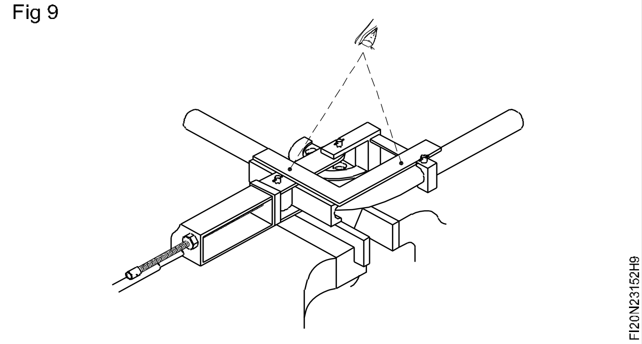
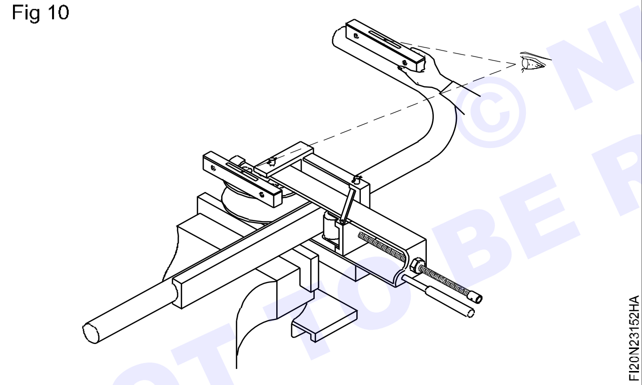


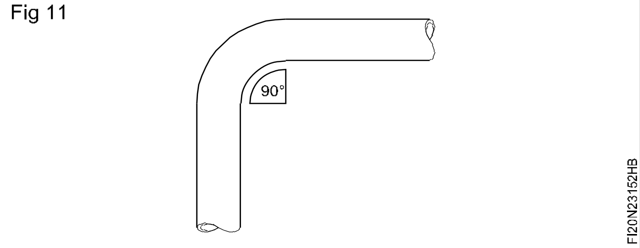
Fig 10-ல் காட்டியபடி spirit levels-ஐ வைத்து, level of former மற்றும் first leg-ஐ (90° bend-ஐ) spirit level கொண்டு சோதிக்கவும்.

Fig 10



ஸ்டாண்டர்டு template-யை உபயோகித்து, வளைவின் கோணம் (angle of bend மற்றும் ஆரத்தைச் (radius) சோதிக்கவும். (Fig 11)

Fig 11



ஹைட்ராலிக் Bending மெஷின் உபயோகித்து 120°-க்கு வளைத்தல்

சிலிண்டர் arm மீது pipe former-ஐ fit பண்ணவும். (Fig 12)

Forming head plates-களுக்கு இடையில் மற்றும் former-க்கு எதிராக குழாயை வைக்கவும். (Fig 13)

Fig 12

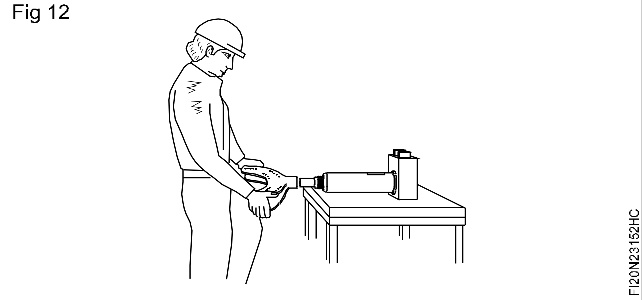
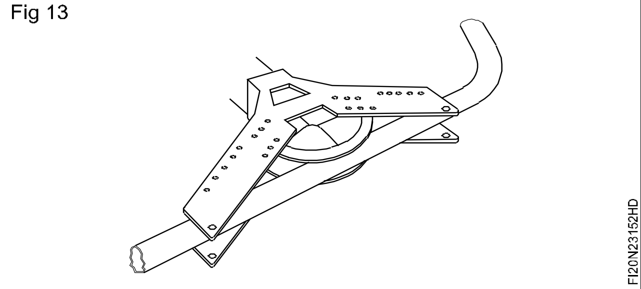
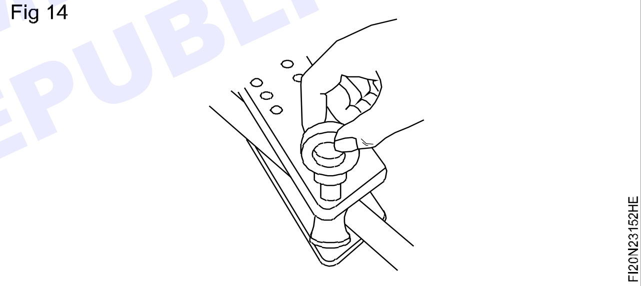


Fig 13



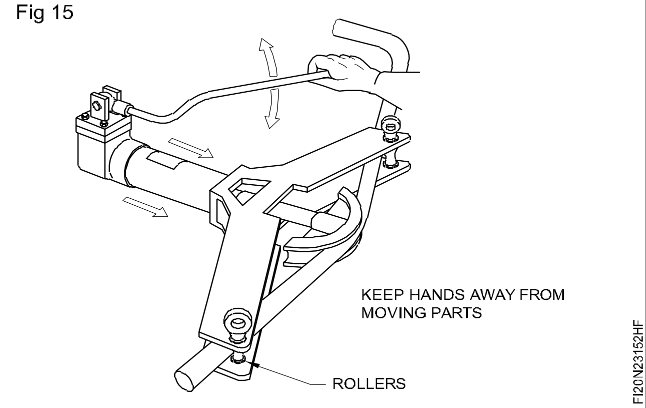
குழாயை support செய்து, dollies-ஐ (அல்லது உருளைகளை) Forming head-ன் மேல் மற்றும் கீழ் தகடுகளுக்கு நடுவில் fit பண்ணவும். தகடுகள் மற்றும் dollies வழியாக pins-ஐச் சொருகி அவற்றை அதன் நிலையில் இடம்படுத்தவும். (Fig 14)

Fig 14



Pump body மேல் pressure release valve-ஐ close செய்து, பின்னர் பைப்புக்கு எதிராக former-ஐத் தள்ளுவதற்கு, pumping-ஐத் துவக்கவும். (Fig 15)

Fig 15



ஹைட்ராலிக் சிலிண்டரில் அழுத்தத்தை விடுவிக்க ப்ரஷர் ரிலீஸ் வால்வை anti-clockwise-ல் திருப்பவும். சுமார் 6 மிமீ. முதல் 10 மிமீ. அளவுக்கு, arm ஆனது பின்னோக்கி நகர்ந்த உடன் ram-ஐ

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

steady-ஆகப் பிடித்துக் கொள்ள pressure release valve-ஐ close பண்ணவும். (Fig 16)

Layout மேல் குழாயை வைத்து, இரண்டு வளைவுகளை (both bends 90° மற்றும் 120°-ஐச்) சோதிக்கவும். (Fig 17)

Fig 16

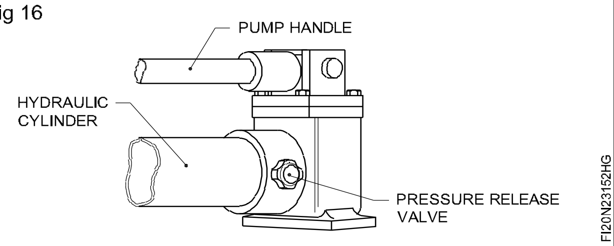
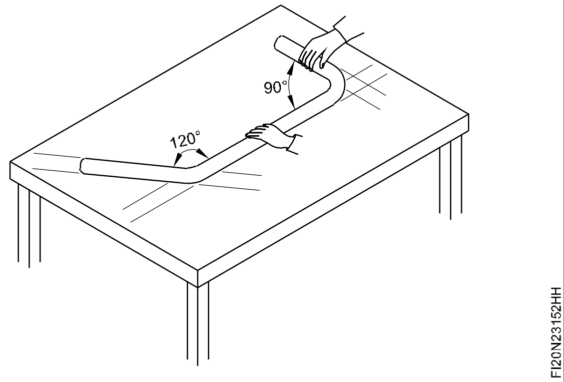


Fig 17

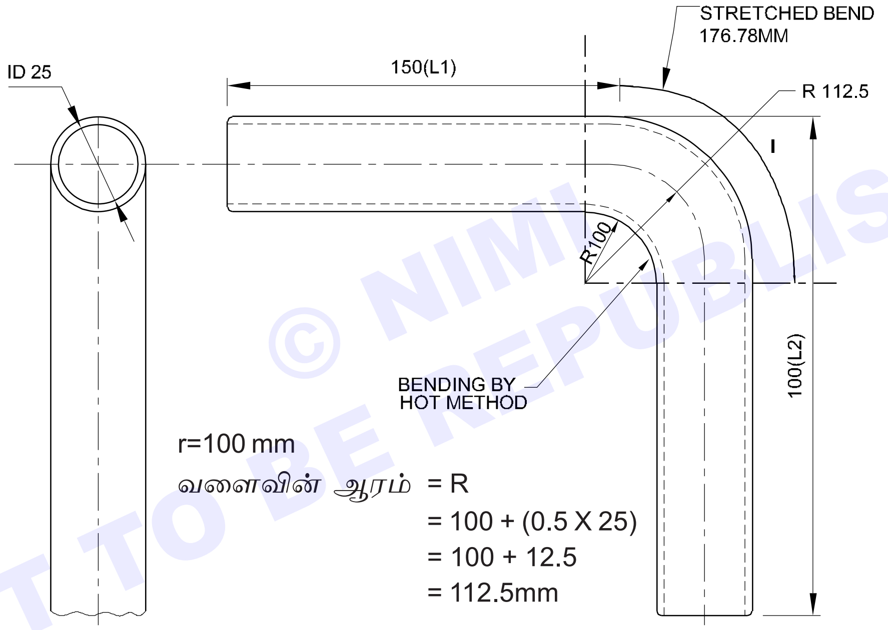


வெப்பப்படுத்தி குழாயை வளைத்தல் (Pipe bending by hot method)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **G.I.Pipe-ஐ சூடுபடுத்தி வளைத்தல் மற்றும் template-உடன் match பண்ணுதல்.**

TASK - 2



r=100 mm

வளைவின் ஆரம் = R
= 100 + (0.5 X 25)
= 100 + 12.5
= 112.5mm

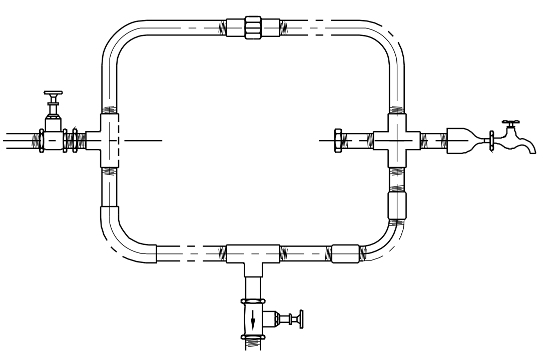
Stretch of the Bend = I

$$= \frac{90}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 112.5$$

$$= \frac{11 \times 112.5}{7}$$

$= 176.78$mm

$\therefore$ L = (length of the pipe) = L1 + L2 + I
= 150 + 100 + 176.78
= 426.78 mm



1	Ø 25 - 430 L		G.I	-	-	2.3.152
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE: NTS	PIPE BENDING (BY HOT METHOD)	DEVIATIONS	TIME : Hrs
		CODE NO. FI20N23152E2	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

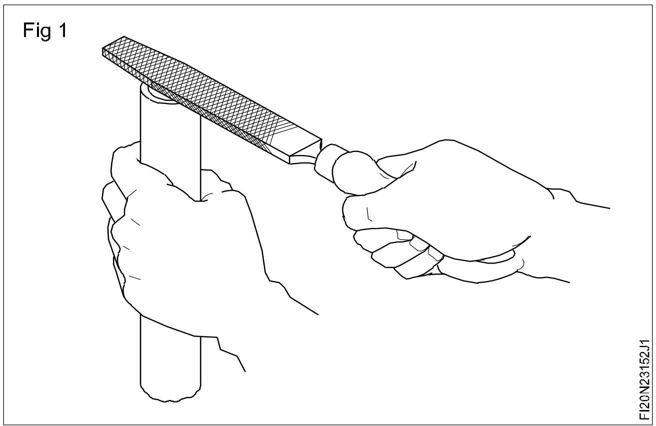
மணல் மற்றும் ஆப்பு உபயோகித்து G.I. குழாய்களை வளைத்தல் (Bending G.I. pipes usings and pegs)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **G.I.Pipes-ஐ hot method-ல் வளைத்தல்.**

குழாய் முனைகளை square-ஆக ஃபைல் செய்யவும். (Fig1)

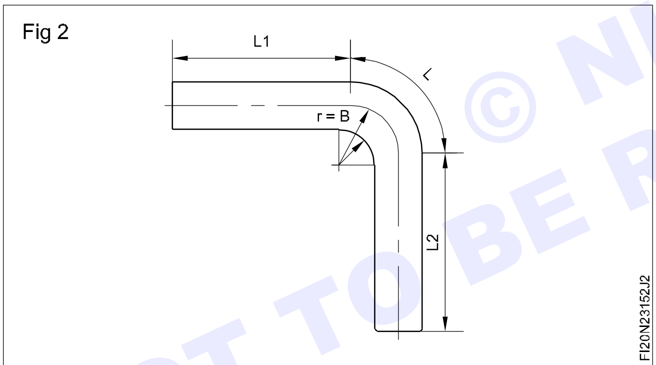
Fig 1



பிசிறுகளை அகற்றவும்.

குழாயின் நீளத்தைக் கணக்கிடவும். (Fig 2)

Fig 2



If D = வளைவின் விட்டம் (diameter of bend)

∅ = வளைவின் கோணம் (angle of bend)

I = வளைவான பகுதியின் நீளம் (length of curved portion)

then, $l = \frac{\pi \times D \times \varnothing}{360}$

If OA = வளைவின் உட்பக்க ஆரம் (R) (Inner radius of bend)

AB = குழாயின் ஆரம் (radius of pope) (r)

OB = வளைவின் ஆரம் (Radius of bend) (R+r)

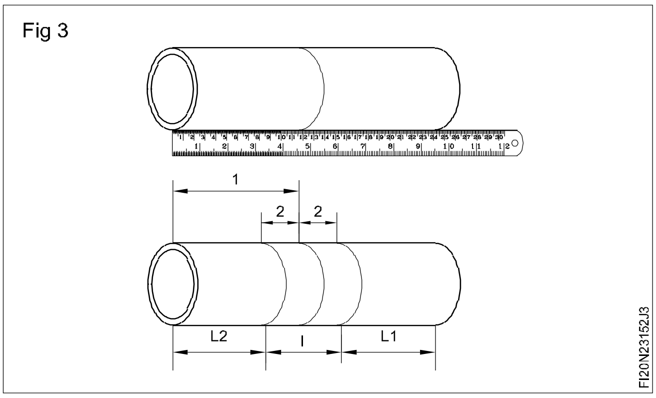
then, I = (R+r) x Q x 0.01745

குழாயின் மொத்த நீளம் = $L_1 + L_2 + I$

அளந்து கீழ்க்கண்டவற்றை mark பண்ணுதல் :

- வளைவின் மையம் (centre of the bend) (Fig 3)

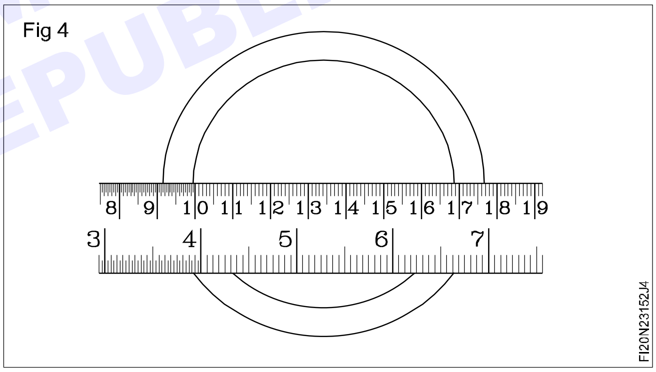
Fig 3



- மையக் கோட்டில் இருந்து, வளைவின் ஆரம்பம் மற்றும் முடிவு.

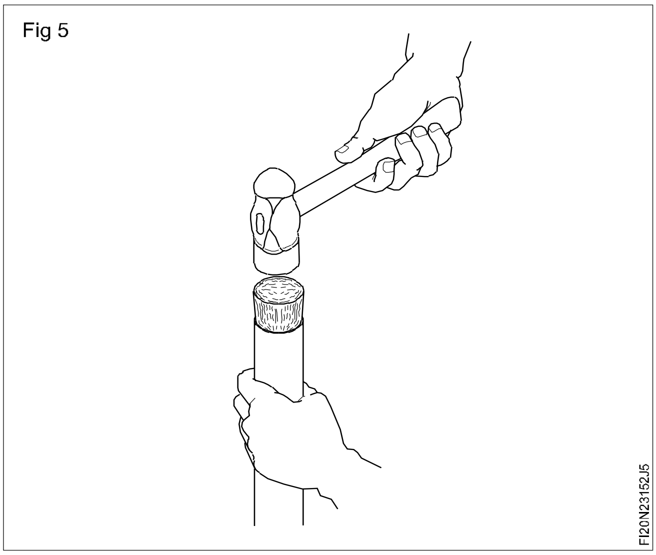
குழாயின் உட்புற விட்டத்தை அளந்து, குழாய்க்காக இரண்டு பொருத்தமான மரத்தால் ஆன ஆப்புகளை தேர்ந்தெடுக்கவும். (Fig 4)

Fig 4



ஒரு மரத்தாலான ஆப்பு கொண்டு, குழாயின் ஒரு முனையை, plug பண்ணவும். (Fig 5)

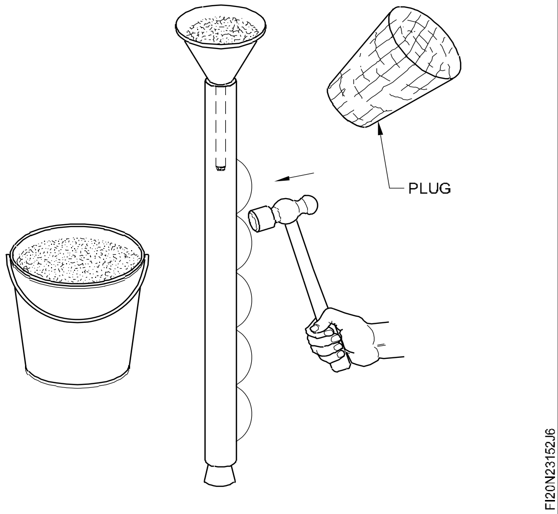
Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழாயைச் சுத்தமான, உலர்ந்த மற்றும் நுண் மணல் கொண்டு நிரப்பவும். ஒரு மிருதுவான சுத்தியல் கொண்டு, குழாயை, மேலும் கீழும் தட்டி மணலை அழுத்தவும் (Fig 6) மற்றும் முனையை plug பண்ணவும்.

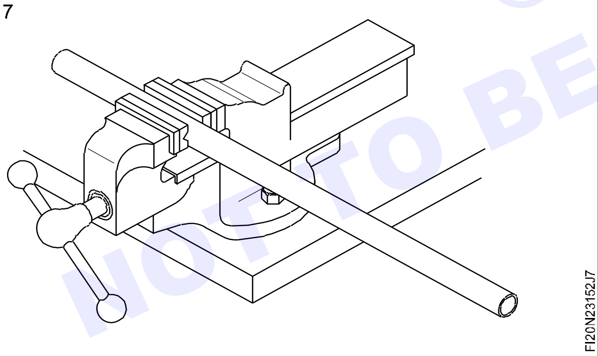
Fig 6



குழாய் முழுமையும் மணலால் நிரப்பப்பட்டு விட்டது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

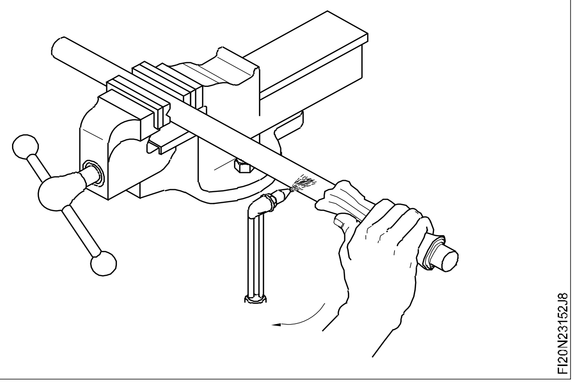
ஒரு vice-ல் குழாயின் முனையை clamp செய்து, குழாயின் clamp பண்ணப்பட்ட பகுதியை காரீயம் (lead) அல்லது தாமிரம் (copper) கொண்டு பாதுகாக்கவும். (Fig 7)

Fig 7



Oxy-acetylene torch கொண்டு, அது dull red-ஆக glows-ஆகும் வரை வளைக்கப்பட வேண்டிய பகுதியைச் சீராக வெப்பப்படுத்தவும். (Fig 8)

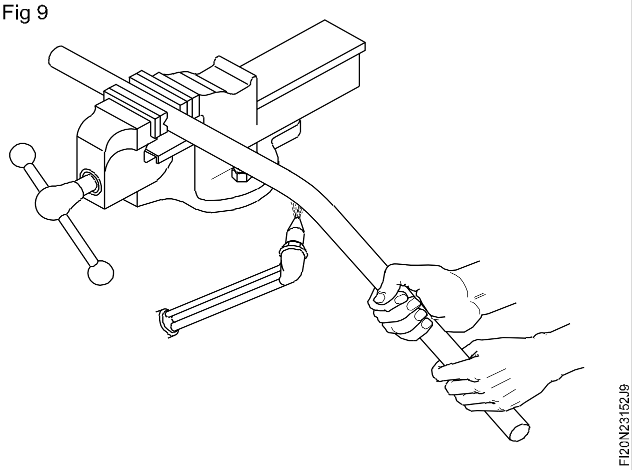
Fig 8



வளைக்கப்படும் பகுதியை அதிகப்படியாக சூடாக்கக் கூடாது.

வளைவின் திசையில் குழாயை நயமாக கீழ் நோக்கி இழுக்கவும். (Fig 9)

Fig 9



சரியான வளைவு கோணம் (bend angle) அடையும் வரை சிறு சிறு pulls கொடுக்கவும். (Fig 10-1,2,3)

ஒரு template கொண்டு, வளைவு ஆரத்தை bend radius சோதிக்கவும். (Fig 11)

மொத்தச் செயல்பாடு முழுமையிலும் வெப்பத்தை apply செய்து, இலேசாக overbend கொடுத்து, final bend-ஐ straighten out பண்ணவும். (Fig 10 -4,5)

Plug-ன் ஒரு முனையை அகற்றவும்.

Fig 10

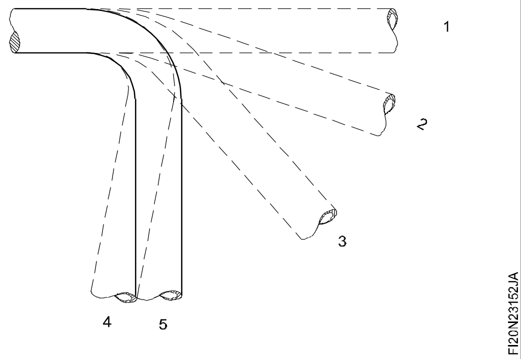
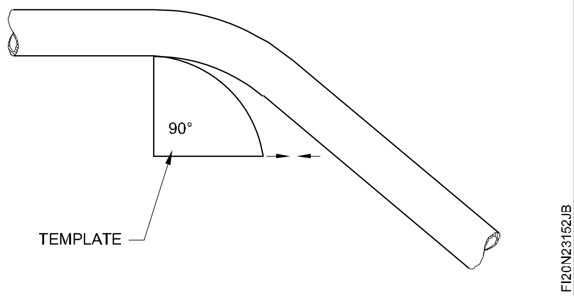


Fig 11



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Plug-ஐ அகற்றும் முன்னதாகக் குழாய் ஆனது குளிர்விக்கப்பட்டு விட்டது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

ஒரு சுத்தியலால் நயமாகக் குழாயைத் தட்டி மணலை அகற்றவும்.

வளைப்பதற்கான பொருளின் நீளத்தைக் கணக்கிடுதல்(Calculate the length of material for bending)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **வளைப்பதற்கான குழாயின் தேவையான நீளத்தைக் கணக்கிடுதல்.**

ஒரு கம்பி, தகடு அல்லது குழாயை வளைக்கும் போது பொருளின் வெளிப்புறப் பகுதியில் ஏற்படும் tensile விசையால், bending point-ல் பொருளானது நீள்கிறது. (Figs 1 & 2). பொருளின் உட்புறப் பகுதியில் ஏற்படும் force of pressure-ஆல் வளைக்கப்படும் புள்ளியில் பொருள் compress ஆகிறது.

Fig 1

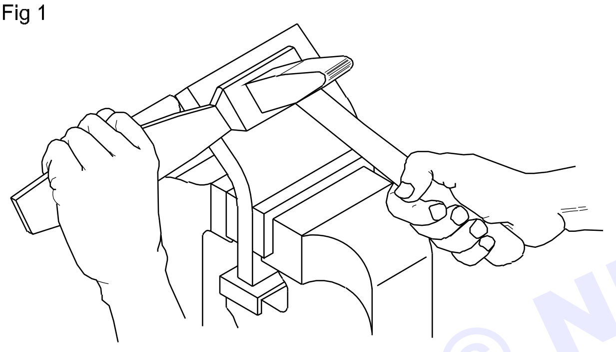
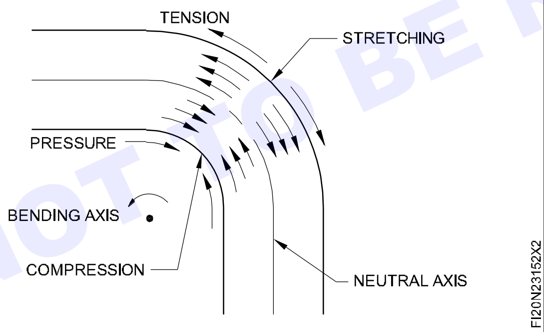


Fig 2



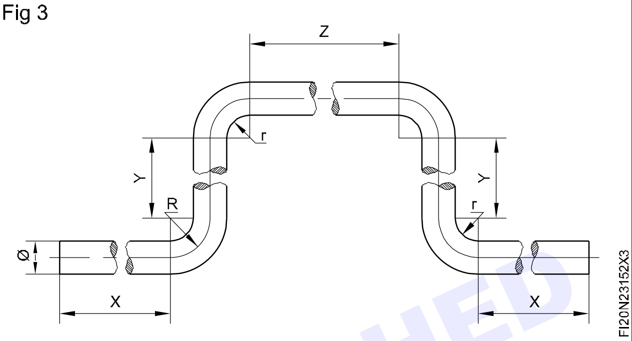
பொருளின் நடுப்பகுதி அடுக்கானது tension அல்லது compression என எந்தவொரு விசையாலும் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

இது neutral axis என அழைக்கப்படுகிறது. (Fig 2)

வளைப்பதற்கான பொருளின் நீளத்தைக் கணக்கிடுகையில் Neutral axis-ல் காணப்படும் நீளம் ஆனது கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

Blank/rod/ குழாயின் நீளம் என்பது வளைக்கும் முன் இருக்கும் stretched length ஆகும். இந்த stretched length என்பது நியூட்ரல் அச்சு வழியே தீர்மானிக்கப்படுகிறது. ஒரு கம்பியின் தகட்டின்/ குழாயின் stretched/elogated நீளத்தை, வளைக்கும் போது, கணக்கிடுவதற்கு (Fig 3) முதலில் அனைத்து straight portions-ஐ ஒன்றாகக் கூட்டவும்.

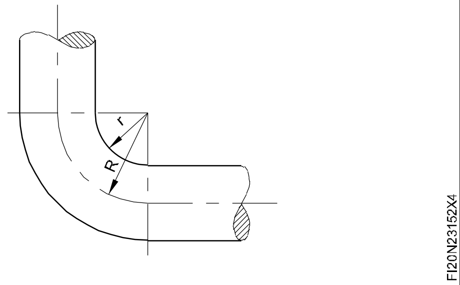
Fig 3



x + y + z + y + x = 2x + 2y + z

பின்னர் வளைந்த பகுதி தூரத்தை ஒன்றாகக் கூட்டவும். இதனைக் கணக்கிட நியூட்ரல் அச்சு (neutral axis) வரைக்குமான bend-ன் ஆரம் (radius) மற்றும் வளைவின் கோணம் ஆகியவற்றைக் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். (Fig 4)

Fig 4



நியூட்ரல் அச்சு வரை bend-ன் ஆரம் (ரேடியஸ்)

= உட்புற ரேடியஸ் + 0.5 x தகட்டின் தடிமன் (thickness) அல்லது கம்பி அல்லது குழாயின் விட்டம் (diameter)

Figs 3 & 4-ன் படி வளைவின் கோணம் (angle of the bend) ஆனது 90°

வளைந்த பரப்பின் நீளம் (length of the curved space)

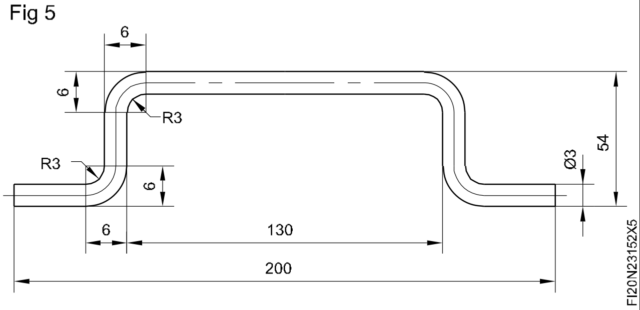
$$= \frac{\text{Angle of curve} \times 2\pi R}{360}$$

இதில் R என்பது நியூட்ரல் அச்சில் வளைவின் ஆரம் (radius)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

stretching நீளத்தைக் கணக்கிடுதல் (Fig 5)

Fig 5



நேரான பகுதியின் நீளம் (Straight spaces length)

$$x = \frac{200 - (130 + 6 + 6)}{2} = 29mm$$

$$y = 54 - (6 + 6) = 42mm$$

$$z = 130 - (3 + 3) = 124mm$$

$$2x + 2y + z = 58 + 84 + 124 = 266mm$$

இங்கு நான்கு வளைவுகள் (bends) உள்ளன. அனைத்தும் 90° கோணத்தைக் (angle-ஐ) கொண்டுள்ளன.

R (Radius upto neutral axis) = 3 +1.5 = 4.5 mm

ஒரு bend-ன் நீட்சி அடைந்த நீளம் (stretch length of one bend) $= \frac{90}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 4.5$

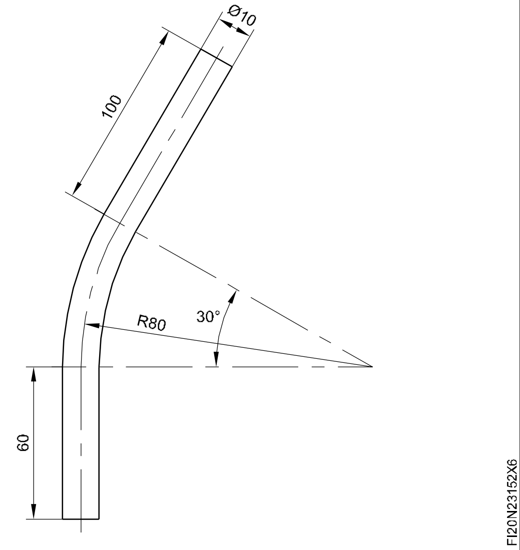
அனைத்து '4' வளைவுகளுக்கும்

$$= 4 \times \frac{90}{360} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 4.5 = 28.28 \text{ mm}$$

மொத்தமாக stretched நீளம் = 266 + 28.28 மி.மீ.
= 294.28 மி.மீ. அல்லது 295 மி.மீ.

மேலே எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட கணக்கில் வளைவின் கோணம் 90° ஆக இருந்தது. எந்தவொரு வளைவு கோணத்திற்குமான வளைவு நீளத்தைக் கணக்கிட கீழ்கண்ட சூத்திரம் (formula) பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 6)

Fig 6



வளைவின் நீளம் (length of the curve)

$$= \frac{\text{Angle of curve} \times 2\,\pi\,R}{360}$$

இதில் R என்பது நியூட்ரல் அச்சில் வளைவின் ஆரம் (radius of the curve) ஆகும்.

$$= \frac{30° \times 2\pi \times 80}{360°}$$

$$= 41.88 \text{ mm}$$

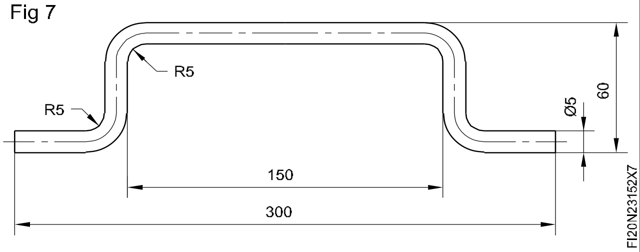
ϕ 10 மி.மீ. விட்டமுடைய பொருளின் மொத்த நீளம் = 60 + 41.88 + 100 = 201.88 மி.மீ

ஒதுக்கப்பட்ட பணி (Assignment)

கீழே தரப்பட்டுள்ள வரைபடத்திற்கேற்ப உருளைக் கம்பியை வளைப்பதற்காகத் தேவைப்படும் பொருளின் மொத்த நீளத்தைக் கணக்கிடு. (Fig 7)

விடை (answer)

Fig 7



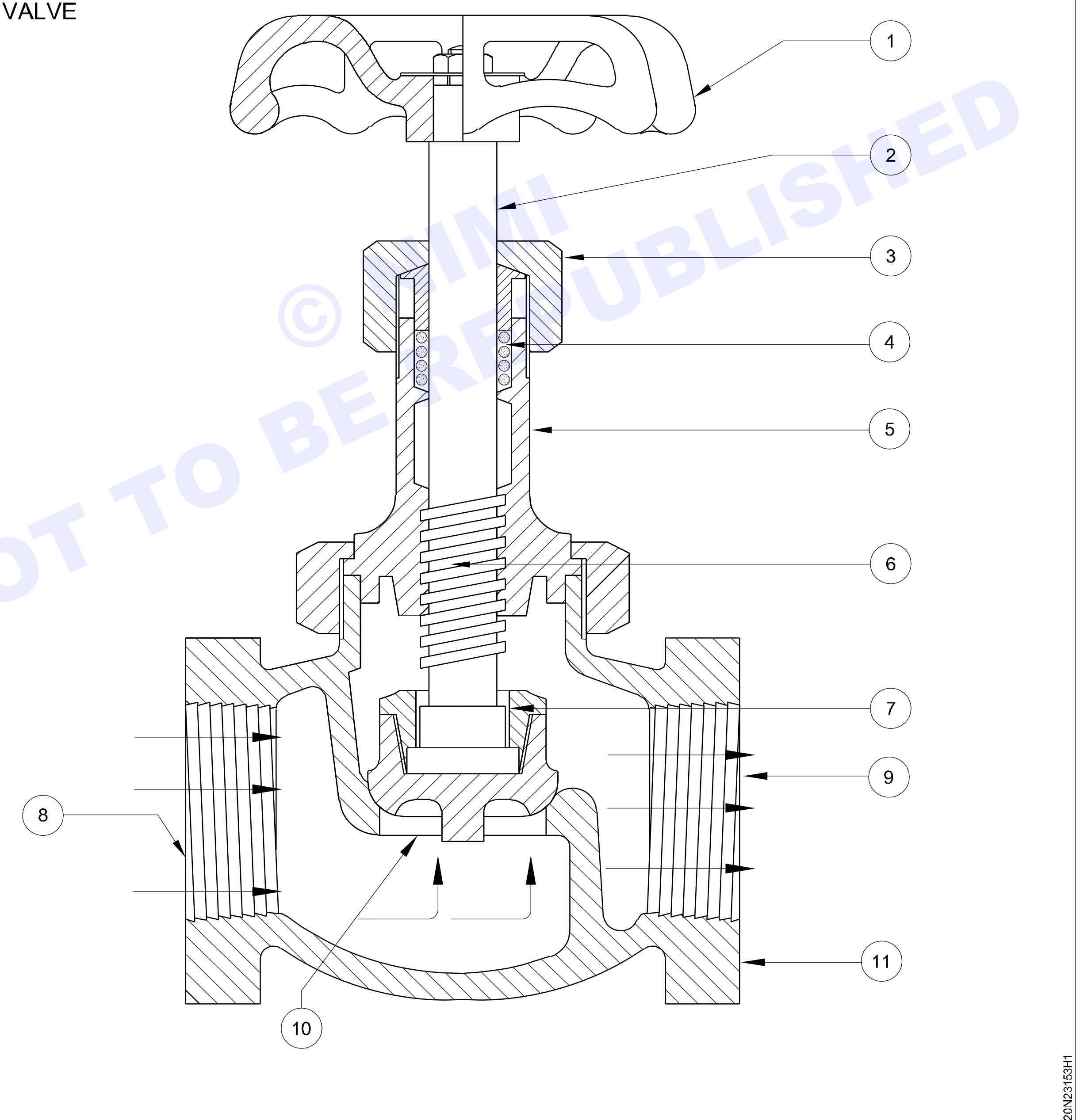
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குளோப் வால்வுகள், sluice வால்வுகள், stop cocks, seat வால்வு மற்றும் non-return valve - இவற்றை கழற்றுதல் மற்றும் அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Dismantling & assembling - globe valves, sluice valves, stop cocks, seat valves and non-return valve)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ஒரு globe valve-ஐ கழற்றி, சீராக்கி மற்றும் அசெம்பிள் பண்ணுதல்
- ஒரு sluice valve-ஐ (gate valve-ஐச்) கழற்றி, சீராக்கி அசெம்பிள் பண்ணுதல்
- ஒரு stop cock-ஐ கழற்றி, சீராக்கி அசெம்பிள் பண்ணுதல்
- ஒரு seat valve-ஐ கழற்றி, சீராக்கி அசெம்பிள் பண்ணுதல்
- ஒரு non-return வால்வைக் கழற்றி, சீராக்கி அசெம்பிள் பண்ணுதல்.

Fig 1

TASK 1
GLOBE VALVE



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2

TASK 2
SLUICE VALVE

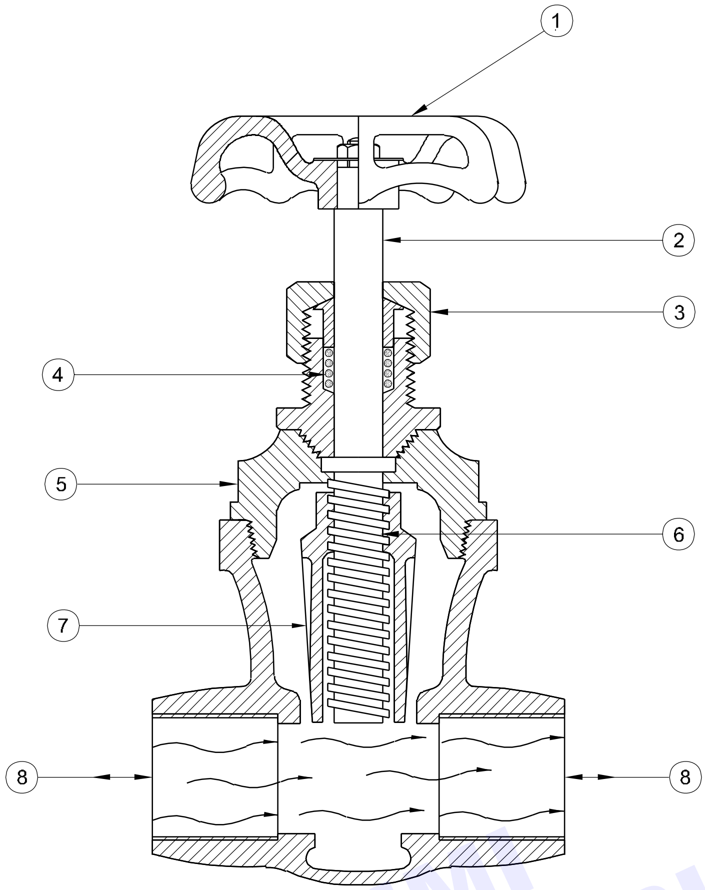
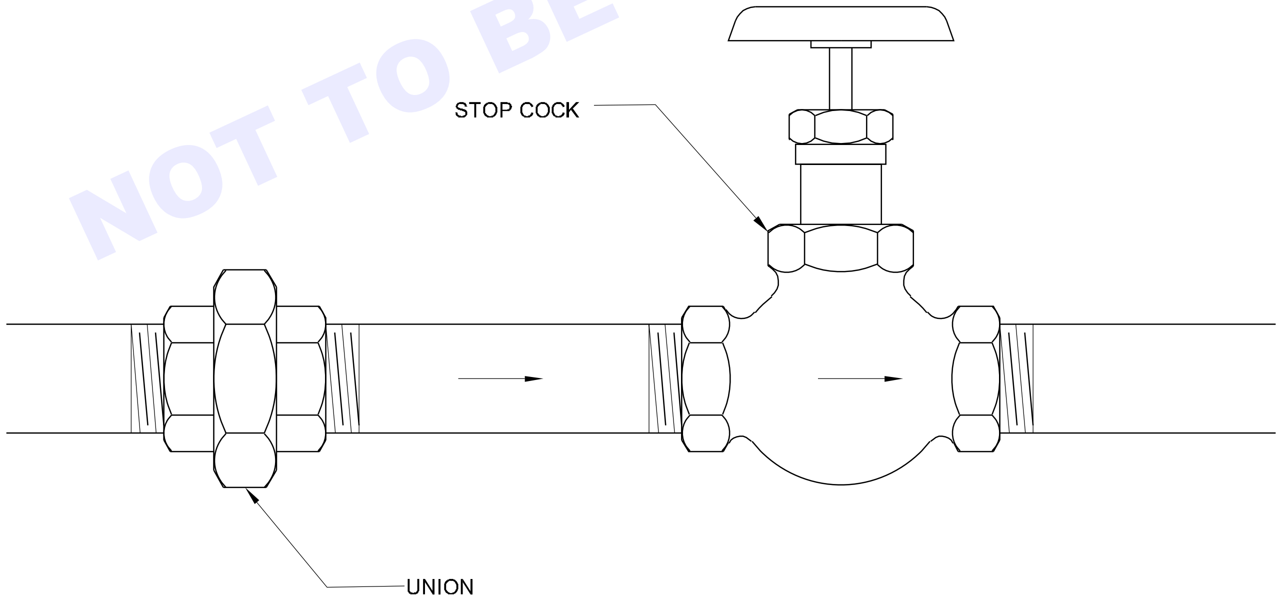


Fig 3

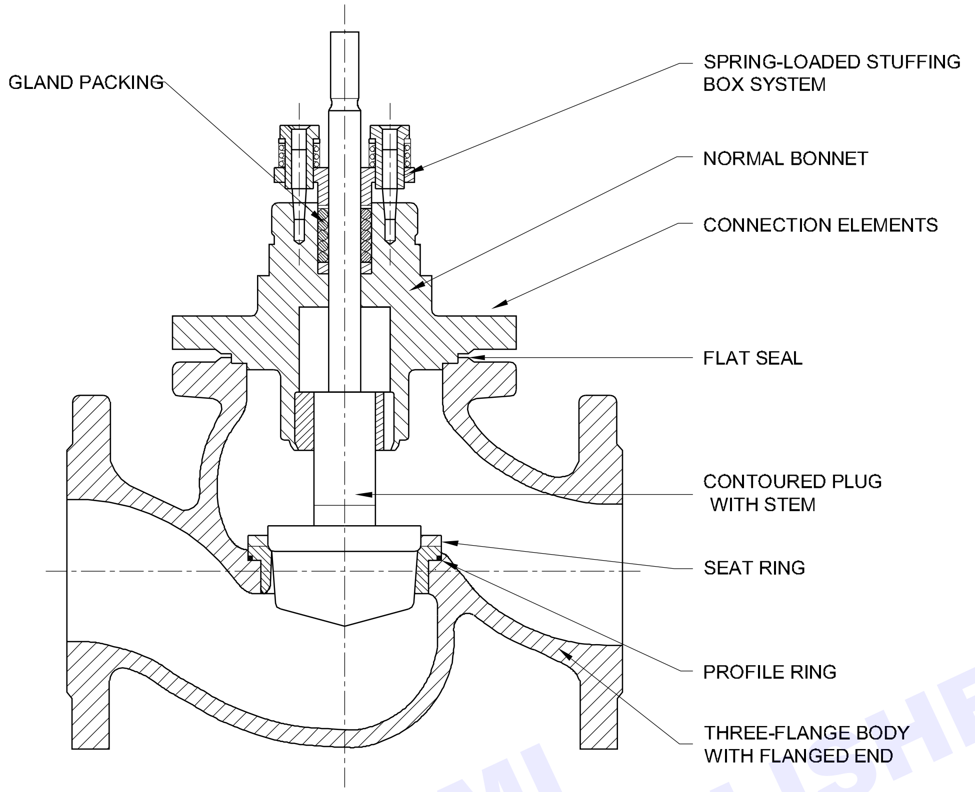
TASK 3
STOP COCK



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

TASK 4
SEAT VALVE

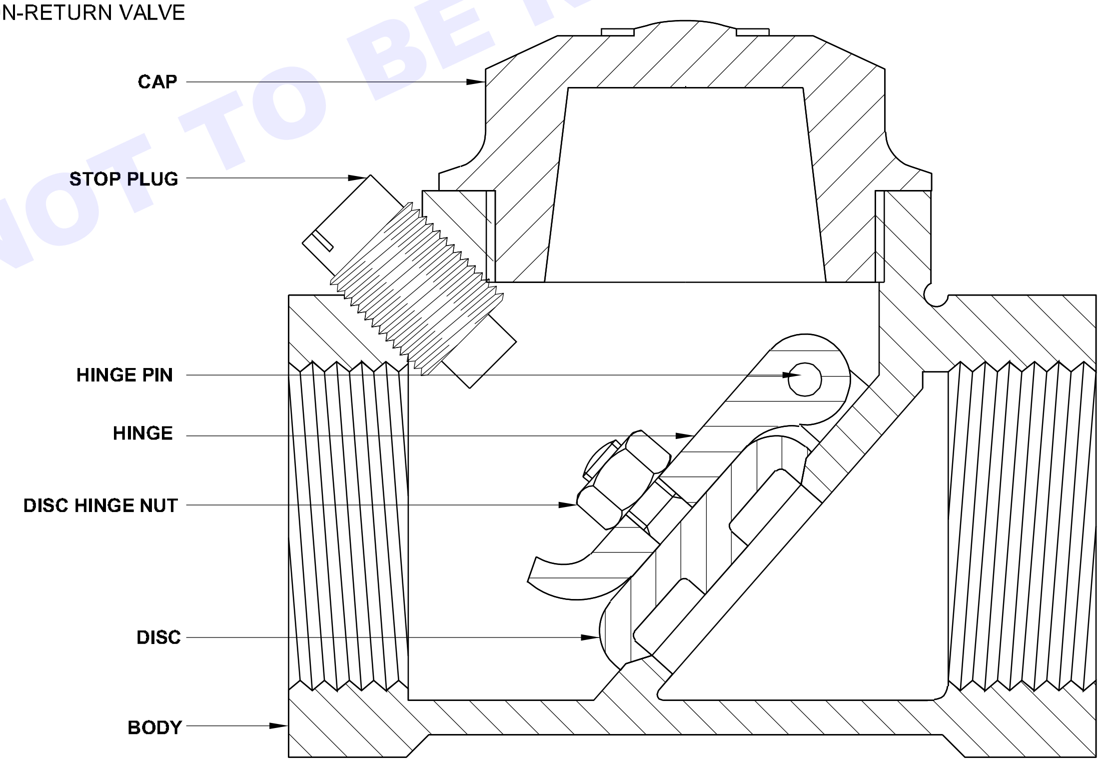


FI20N23153H4

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

TASK 5
NON-RETURN VALVE



FI20N23153H5

தேவையானவைகள் (Requirements)

கருவிகள் (Tools/Instruments)

- ஸ்பேனர்
- ஸ்குரூ ட்ரைவர்
- அரம் (ஃபைல்/file)
- Hacksaw
- சுத்தியல் (Hammer)
- பைப் ரெஞ்ச் (pipe wrench)
- Die set
- ஸ்குரூ ஸ்பேனர்
- பிளையர்ஸ் (Pliers)
- ஸ்பேனர் (Set)
- அட்ஜஸ்டபிள் ஸ்பேனர் (Set)
- தண்ணீர் பம்ப் (Piliers)

சாதனம்/இயந்திரங்கள் (Equipment/Machines)

- பைப் வைஸ் (Pipevice)
- பெஞ்ச் பைஸ் (Bench vice)
- ஆயில் கேன் (Oil can)

பொருள்கள் (Materials)

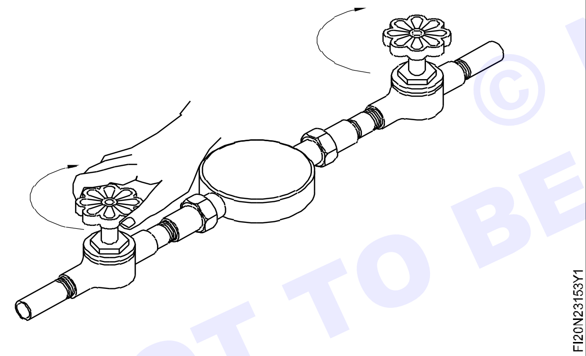
- Stop cock
- யூனியன் (union)
- மரை மூடும் பொருள் (Thread seal material)
- Gate valve
- ஆஸ்பெஸ்டாஸ் கயிறு
- இரப்பர் ஷட்
- லெதர் ஷட்
- எமரி ஷட்
- எண்ணெய், கிரிஸ்

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **குளோப் வால்வு (Globe valve)**

பிரதான (Main) gate valve-ஐ மூடுவதன் (close பண்ணுவதன்) மூலம் தண்ணீரை நிறுத்தவும். (shut off off the water) (Fig 1)

Fig 1



System-ஐ drain செய்து (வடிகட்டி) அமைப்பின் தண்ணீர் அழுத்தத்தை விடுவிக்கவும்.

Bonnet-ஐ unscrew செய்து body-யில் இருந்து bonnet-ஐ lift off பண்ணவும். (தூக்கவும்)

சரியான அளவுடைய cutter-ஐத் தேர்ந்தெடுத்து அதனை reseating tool-ல் அசெம்பிள் பண்ணவும். (Fig 2)

Stop cock-ன் body-யினுள் reseating tool-ஐ சொருகவும். (Fig 3)

Cutter ஆனது அடிப்பகுதி இருக்கையைச் சற்றே தொடும் வரை, tool-ன் மேலிருக்கும் கைப்பிடியைப் ஸ்திரமாகப் பிடித்து, feed screw-வை clockwise ஆகத் திருப்பவும். (Figs 4 & 5)

Fig 2

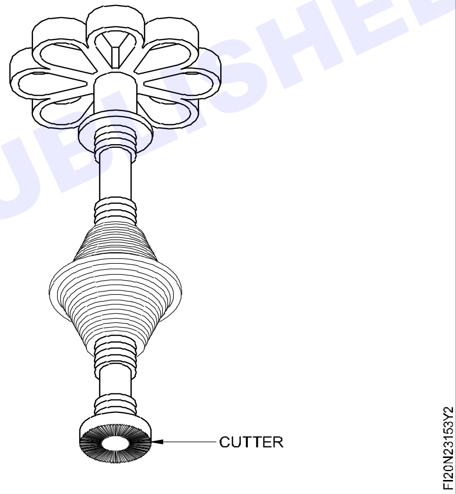
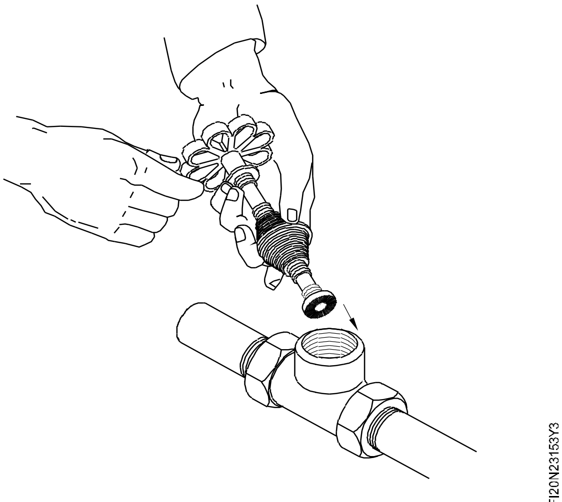


Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

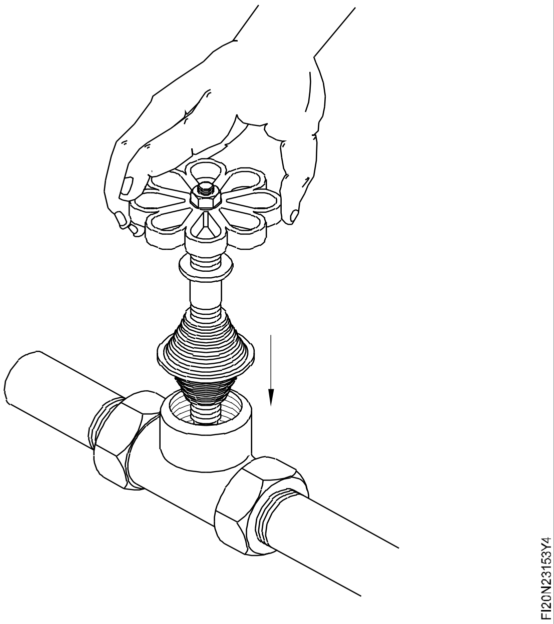
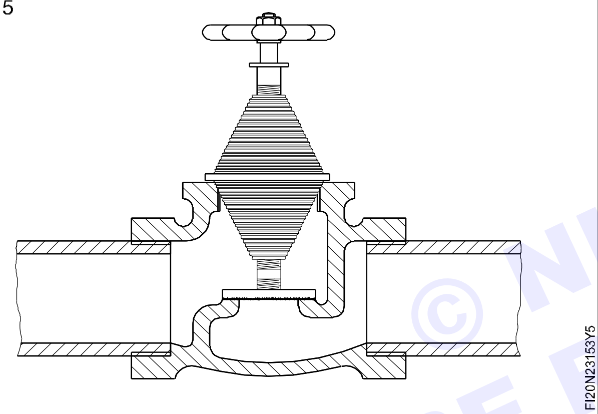
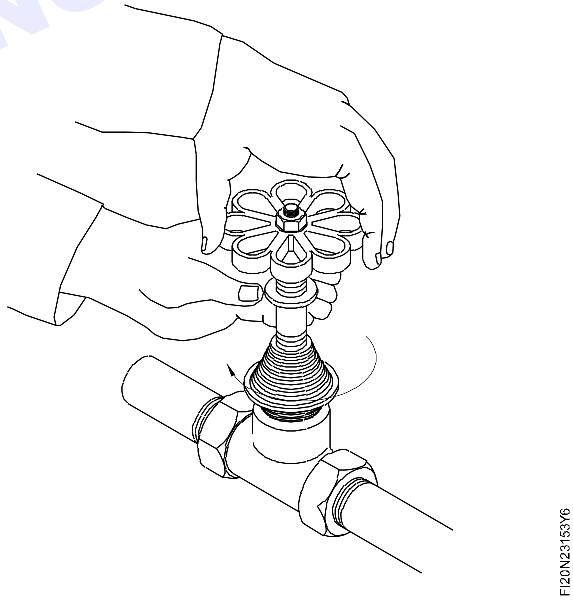


Fig 5



Feed screw-வை உறுதியாகப் பிடித்து, கைப் பிடியைச் சுழற்றுவதன் மூலம் cutter-ஆல் அடிப்பகுதி இருக்கையை (bottom seat-ஐ) face பண்ணவும். (Fig 6)

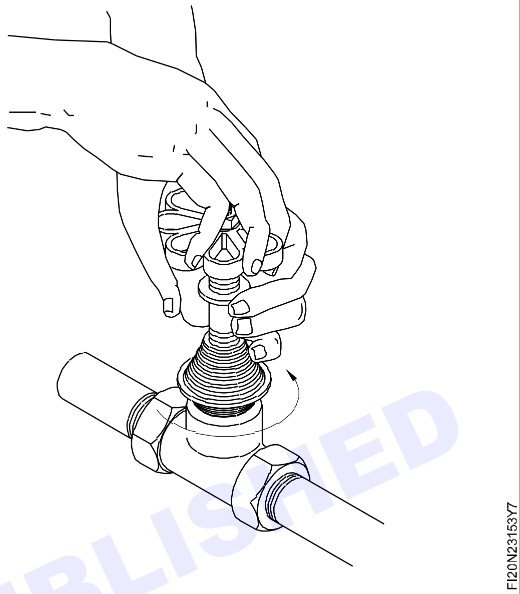
Fig 6



Feed screw-வை அட்ஜஸ்ட் பண்ணுவதன் மூலம் குறைந்த அளவு உலோகம் அகற்றப்படுகிறது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். (ensure)

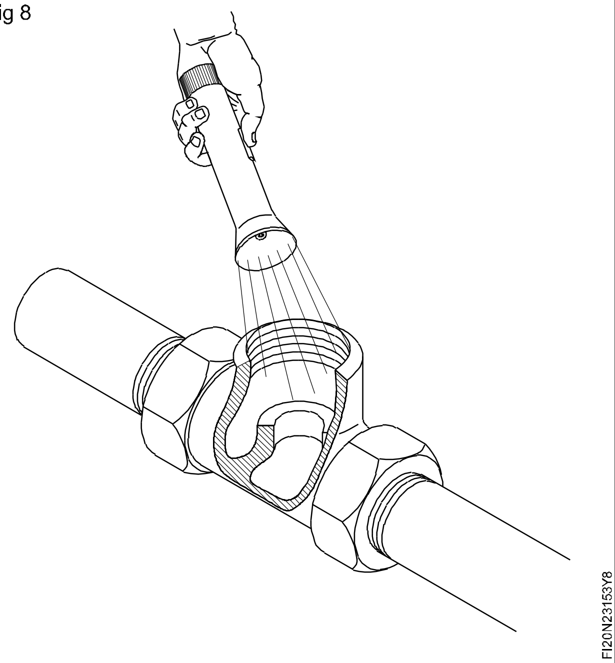
Feed screw-வைத் தளர்த்தி (loosen செய்து) மற்றும் Adopter-ஐயும் loosen செய்து body-ல் இருந்து reseating tool-ஐ அகற்றவும். (Fig 7)

Fig 7



ஒரு வெளிச்ச வெள்ளத்தின் கீற்றால் (beam of a flash light) வால்வு seat-ஐ ஆய்வு செய்யவும். (Fig 8)

Fig 8



இருக்கையை (seat-ஐ) சுத்தம் செய்து, அது பிசிறுகள், துகள்கள் முதலியன இல்லாமல் ஒன்றாக இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.

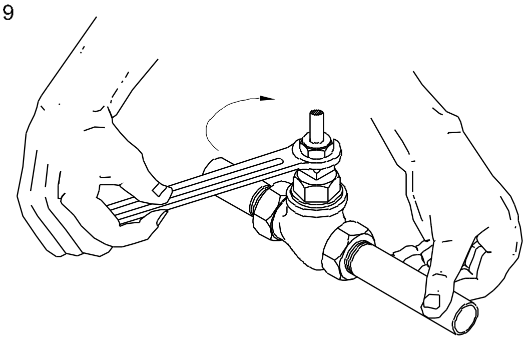
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Gland box-ல் packing materialஐ replace பண்ணவும். Bonnetஐ இறுக்கவும். (tighten பண்ணவும்) (Fig 9)

மிகையாக இறுக்கினால் body- யின் மரையை (thread-ஐ) அது சேதப்படுத்தி விடக்கூடும் என்பதால் overtightening செய்வதைத் தவிர்க்கவும். (avoid பண்ணவும்)

அனைத்து drain taps-ஐயும் மூடி (close செய்து) பிரதான gate valve-ஐத் திறந்து கசிவு இருக்கிறதா என globe valve-ஐச் சோதிக்கவும்.

Fig 9



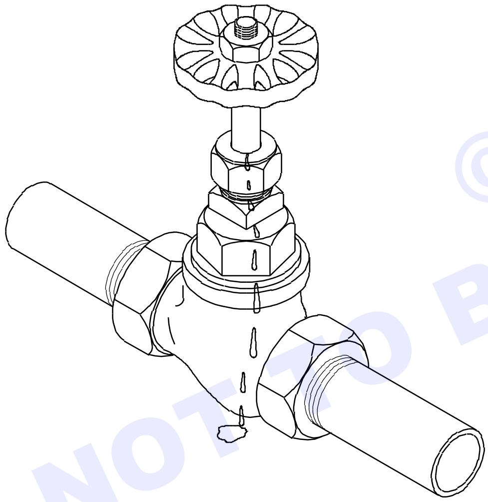
— — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **கேட் வால்வு (Sluice/ Gate Valve)**

கைப்பிடிச் சக்கரத்தை clockwise-ஆகச் சுழற்றி gate valve-ஐ மூடவும். (Fig 1)

இவ்வாறு செய்வது பழுது நீக்கம் செய்யப்பட வேண்டிய valve-ல் தண்ணீர் செல்லாமல் தடுத்துக் காக்கும்.

Fig 1



ஒரு ஸ்பேனர் கொண்டு Nut-ஐ அகற்றி wheel-ஐ மேலே தூக்கவும். (lift off) (Fig 2)

Anti clockwise திசையில் Gland nut-ஐ திருப்பி, Bonnet-ல் இருந்து அகற்றவும். (Fig 3)

Stuffing gland-ஐ அகற்றவும். (Fig 4)

Stuffing box-ல் பழைய packing-ஐ சுத்தப்படுத்தி அகற்றவும். (Fig 5)

ஒரு புதிய packing உருவாக்குவதற்காக asbestos rope-ன் ஒரு இழையை வெட்டவும்.

தண்ணீர்க் குழாய் கிரீஸ் அல்லது கிராஃபைட் பசை கொண்டு அதனில் பூசவும். (Fig 6)

Fig 2

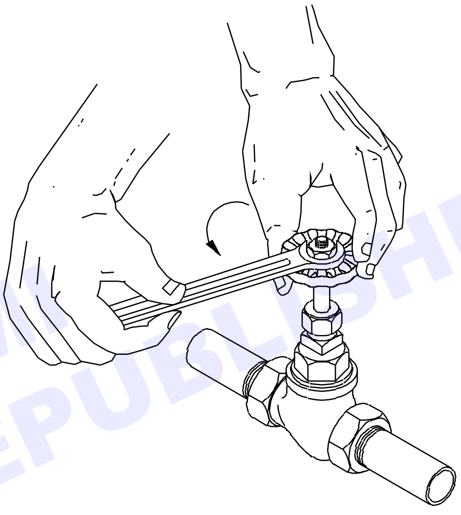
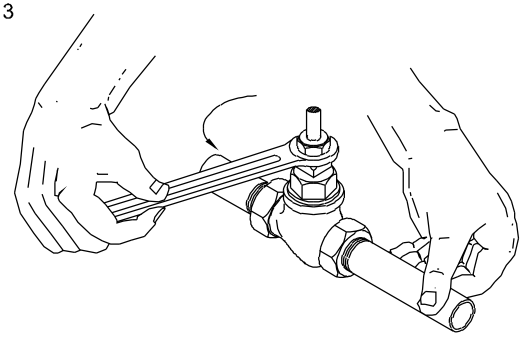


Fig 3



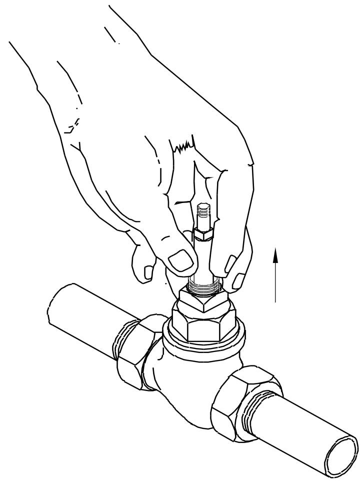
Shaft-ஐச் சுற்றி புதிய பேக்கிங்-ஐச் சுற்றி (coil செய்து) மற்றும் ஒரு ஸ்குரூ ட்ரைவரால் அதனைக் கீழ் நோக்கித் தள்ளவும். (push it down) (Fig 7)

Stuffing gland-ல் தள்ளி அது, Stuffing box-ல் இறுக்கமாகப் பொருந்தியுள்ளதா என்பதைச் சோதிக்கவும். (Fig 8)

மறுபடியும் Reassemble செய்து, Gland nut- ஐ கையினால் tight செய்து விடவும். (Fig 9)

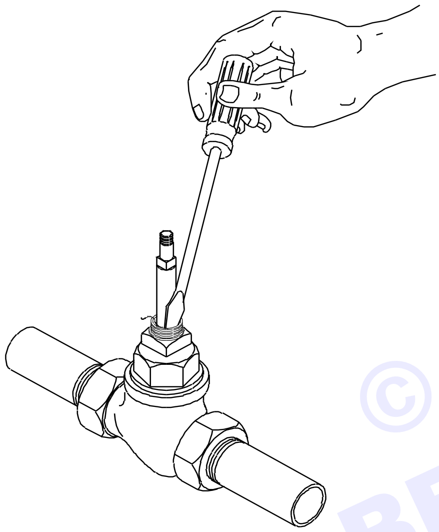
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



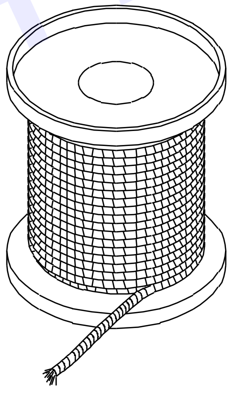
FI20N23153Z4

Fig 5



FI20N23153Z5

Fig 6

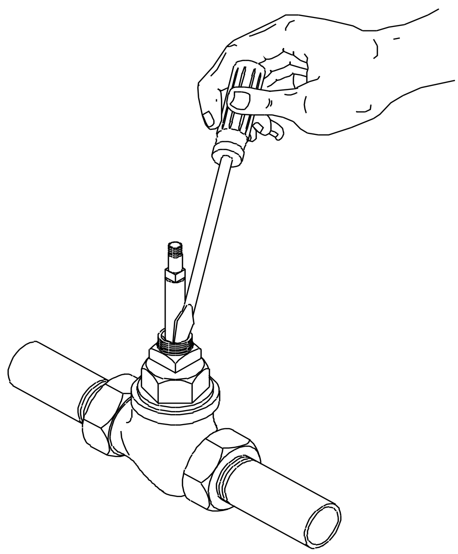


FI20N23153Z6

கைப்பிடிச்சக்கரத்தை அசெம்பிள் செய்து hand wheel nut-ஐ இறுக்கவும். (Fig 10)

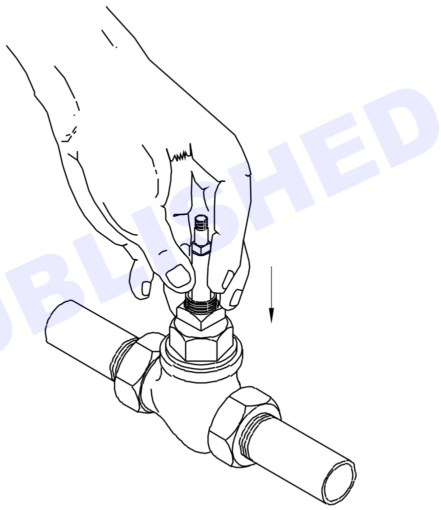
Gate valve-ஐ திறந்து Gland nut-ல் இருந்து வெளியேறும் தண்ணீரை நிறுத்த, பேக்கிங் போதுமான அளவு compress ஆகும் வரை gland nut-ஐ இறுக்கவும். (Fig 11)

Fig 7



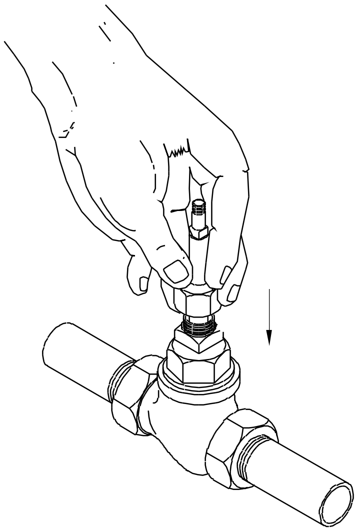
FI20N23153Z7

Fig 8



FI20N23153Z8

Fig 9



FI20N23153Z9

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 10

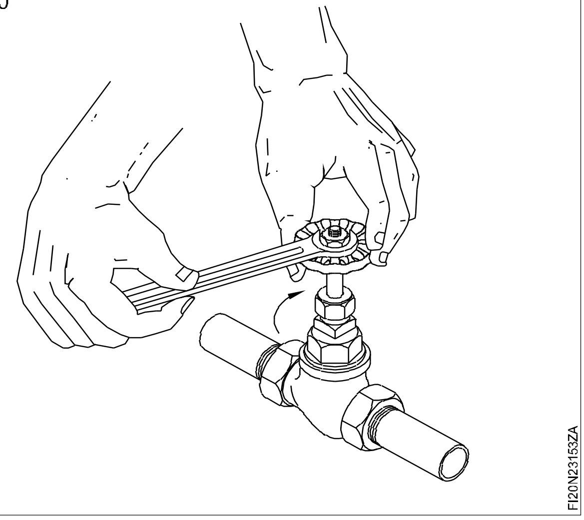
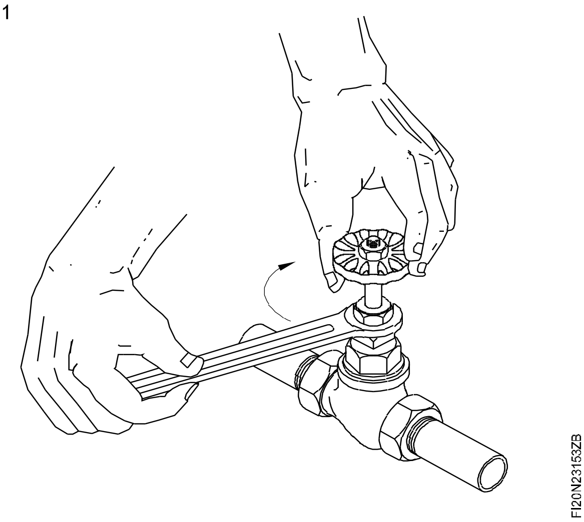


Fig 11



— — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 3: **ஸ்டாப் காக் (Stop cock)**

- தூசு/துரு ஏதுமில்லாமல் குழாய் இணைப்புகளைச் சுத்தம் செய்யவும்
- Union-ஐ loosen செய்து குழாய் இணைப்பைத் தனித்தனியாக்கவும் (seperate)
- Stop cock-ல் இருந்து pipe nipple-ஐத் தளர்த்தி அகற்றவும் (loosen and remove)
- குழாய் இணைப்பில் (pipe joint-ல்) இருந்து, Stop cock-ஐத் தளர்த்தி அகற்றவும்
- Stop cock பாகங்களை ஒரு ஒழுங்கமைவு வரிசையில் (systematically) கழற்றவும். (Dismantle பண்ணவும்)
- அனைத்து பாகங்களையும் சரிவர சுத்தம் செய்யவும்
- Thread-ன் பாகங்களைச் சோதிக்கவும். அது தேய்மானம் அடைந்திருந்தால், சரியான ஒன்றால் அதனை replace பண்ணவும். அது நல்ல நிலைமையில் இருந்தால், அதனை சரிவர சுத்தம் செய்து உபயோகிக்கவும்
- வாஷர் நல்ல நிலைமையில் இருக்கிறதா அல்லது சேதமடைந்துள்ளதா எனச் சோதிக்கவும். சேதமடைந்து இருந்தால் வாஷரை மாற்றவும். (Change பண்ணவும்)
- நல்ல நிலையில் இருப்பதை உறுதி செய்ய பாகங்களை reassemble பண்ணவும்
- கழற்றப்பட்ட பாகங்களைக் கோர்த்திணைக்கும் போது (அசெம்பிள் பண்ணும் போது) கடைசியில் உள்ளது முதலில் மற்றும் vice versa வரிசை முறையில் அசெம்பிள் செய்ய வேண்டும்
- Stop cock சேதமடைந்திருந்தால் புதிய Stop cock-மூலம் அதனை மாற்றவும்
- கழற்றப்பட்ட pipe joint இடத்தில் சரிவர, நீளமான pipe-ன் ஒரு முனையில் Stop cock-ஐ பொருத்தவும்
- Stop cock-ன் மறு முனையில் pipe nipple-ஐ சரிவரப் பொருத்தவும்
- அடுத்ததாக யூனியன் உடன் pipe nipple-ஐ சரிவர பொருத்தவும்
- அழுத்தம் (pressure) கொடுத்து pipe joints-ஐயும் Stop cock-ஐயும் பரிசோதிக்கவும். சரியாக செயல்படுவதை உறுதி செய்ய, கசிவு (leakage) ஏதும் இருக்கிறதா எனச் சோதிக்கவும்.

- **Stop cock மேல் பதிக்கப்பட்டிருக்கும் (embossed) அம்புக்குறியானது (the arrow), தண்ணீர் பாயும் திசையில் இருக்க வேண்டும். (in the direction of flow of water)**
- **Stop cock-ஐப் பொருத்தும் முன்னதாக அம்புக்குறியின் திசையை (direction of arrow-வைச்) சோதிக்க வேண்டும்.**
- **Stop cock-ஐயும் மற்றும் பிற Pipe fitting களையும் அதிகப்படியாக இறுக்கக் கூடாது. (Don't over tighten)**
- **Pipe fittings-ஐக் கழற்ற (for dismantling) மற்றும் கோர்த்திணைக்க (அசெம்பிள் பண்ண) தகுந்த சரியான கருவிகளை உபயோகிக்கவும்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 4: **இருக்கை வால்வு (Seat Valve)**

1 கைப்பிடிச்சக்கரத்தை (hand wheel-ஐ), clockwise திசையில் திருப்பி (turn செய்து) seat valve-ஐ மூடவும்.

2 ஒரு ஸ்பேனர் கொண்டு நட்டை அகற்றி சக்கரத்தை lift பண்ணவும்

3 Anti clockwise திசையில் திருப்பி, bonnet-ல் இருந்து gland nut-ஐ அகற்றவும்

4 Stuffing gland-ஐ அகற்றவும்

5 Stuffing box-ல் உள்ள பழைய packing-ஐ சுத்தம் செய்யவும்

6 ஒரு புதிய packing உருவாக்க ஒரு ஸ்டேண்டர்டு அஸ்பெஸ்டாஸ் கயிற்றை வெட்டவும்

7 Bonnet உடன் spindle gate-ஐ அசெம்பிள் பண்ணவும்

8 கைப்பிடிச்சக்கரத்தை அசெம்பிள் செய்து ஹேண்ட் வீல் nut-ஐ இறுக்கவும் (tight பண்ணவும்)

9 Seat valve-ஐத் திறந்து, Gland nut-ல் இருந்து வெளியேறும் தண்ணீரை நிறுத்தப் போதுமான அளவு packing ஆனது compress ஆகும் வரை gland nut-ஐ இறுக்கவும்.

Gate Part மற்றும் Spindle set-ஐ அகற்றுதல்

- Bonnet neck-ல் ஸ்பேனரைப் பிடிக்கவும்
- இரண்டு அல்லது மூன்று சுற்றுகள் Bonnet-ஐத் தளர்த்தி (loosen செய்து) மீண்டும் Bonnet-ஐ 2 அல்லது 3 சுற்றுத் தளர்த்தவும்.

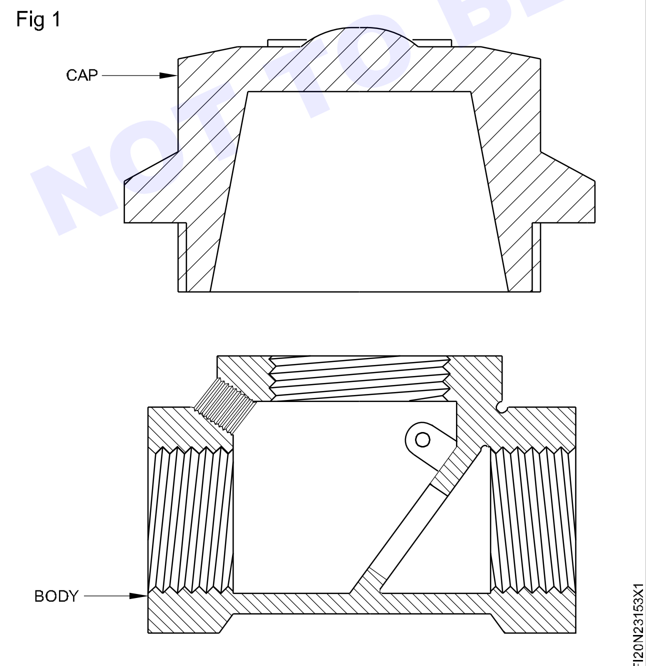
குறிப்பு

- **Gland nut-ஐ மிகையாக (over) tight பண்ணாதீர்கள்.**
- **Gasket-ஐ அதிகப்படியாக நிரப்பக் கூடாது.**
- **Emery sheet கொண்டு disk gate-ஐ சுத்தம் செய்யவும்.**

செய்ய வேண்டிய வேலை 5: **திரும்ப வராத வால்வு (Non-return Valve)**

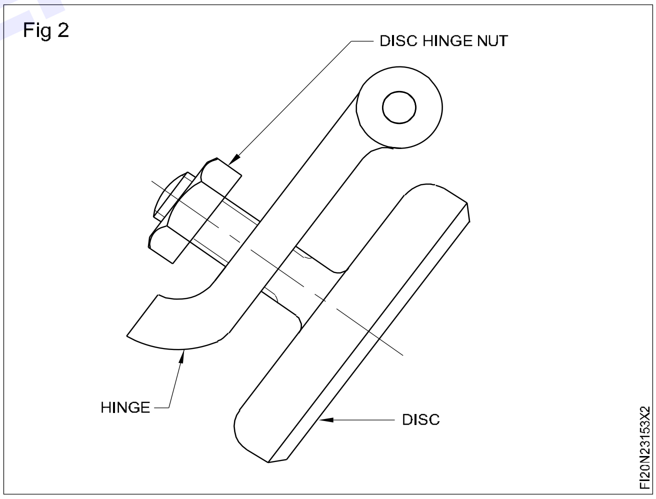
- பிரதான வால்வை மூடி (close செய்து) தண்ணீரை நிறுத்தவும்
- வால்வு body-யில் இருந்து மூடியை (cap-ஐ) அகற்றவும் (Fig 1)

Fig 1



- கீல் பின்-ஐ (Hinge pin-ஐ) அகற்றி விட்டு, disc-ஐ வெளியே எடுக்கவும்
- Hinge-ல் இருந்து disc-ஐ தனியாக்கவும் (seperate பண்ணவும்) (Fig 2)

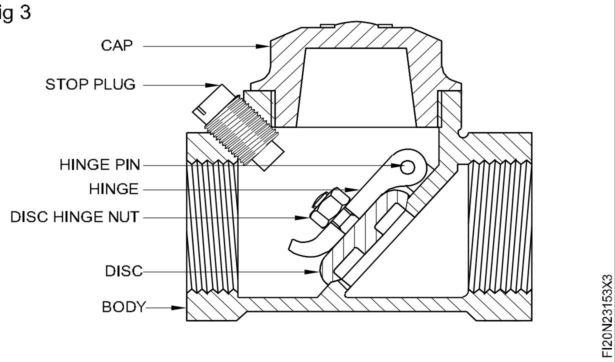
Fig 2



- அமர்வுப் பகுதி (Seating area) மற்றும் disc-ன் பிற பாகங்களைச் சுத்தம் செய்யவும்
- Disc-ஐயும் Hinge plate-ஐயும் Pin உடன் அசெம்பிள் பண்ணவும்
- Hinge unit-ன் செயல்பாடுகளை சோதிக்கவும்
- Sealing material-ஐ replace செய்து cap-ஐ body (உடற்பகுதியுடன்) அசெம்பிள் பண்ணவும். (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 3



- பிரதான gate valve-ஐ திறந்து கசிவு ஏதேனும் இருக்கிறதா எனச் சோதிக்கவும்.

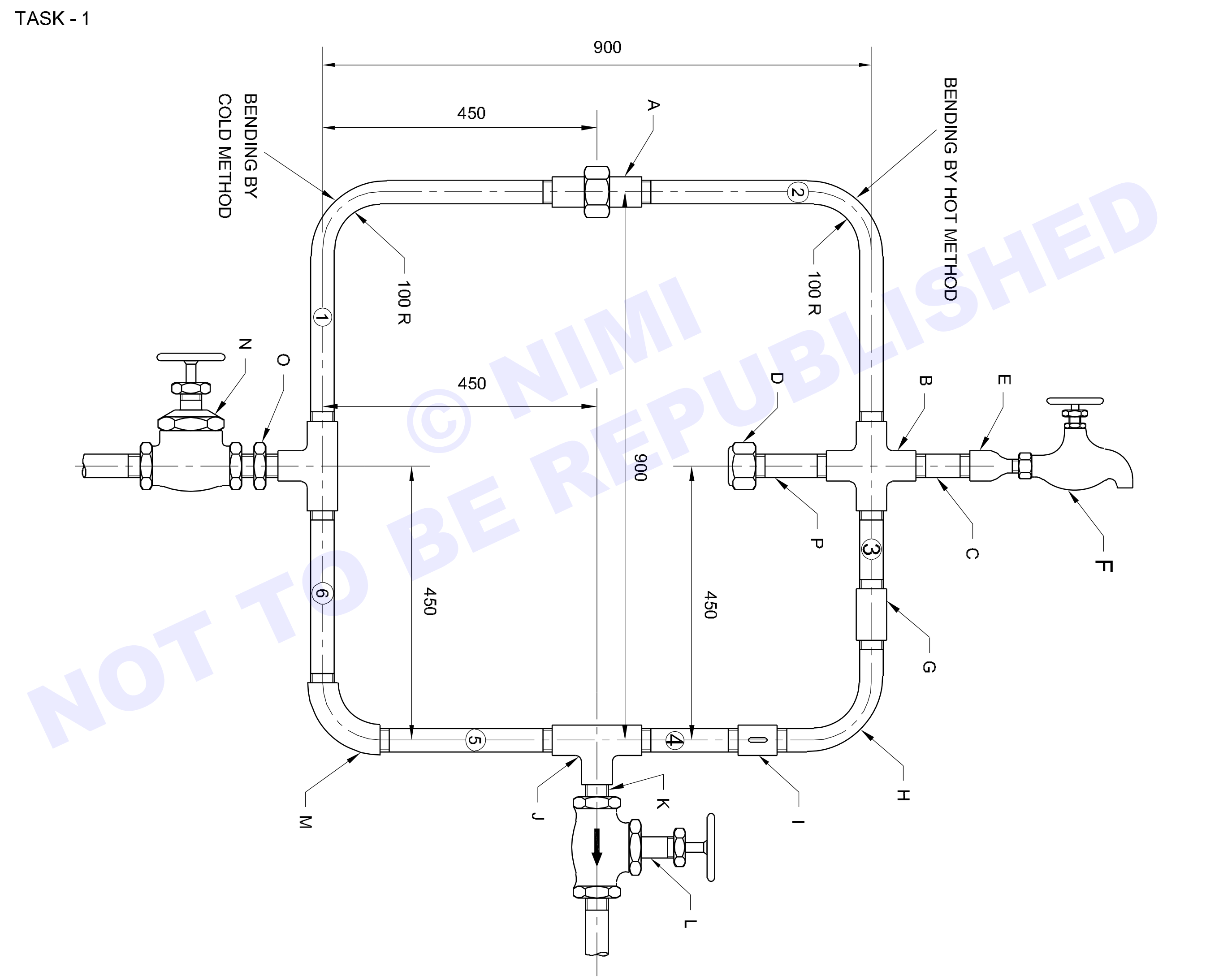
> குறிப்பு
>
> - **Hinge pin-ஐ மிகையாக இறுக்காதீர்கள். (Don't over tight)**
> - **அமர்வு பரப்பை (Seating area) முழுமையாக சுத்தம் செய்யவும்.**
> - **Seating பொருட்களை கவனமாக replace பண்ணவும்.**

— — — — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

குழாய்கள் வால்வுகளைப் பொருத்தி & அசெம்பிள் செய்து வால்வுகளின் செயல் பாடு மற்றும் கசிவு ஏதேனும் உள்ளதா என்பதற்காகப் பரிசோதனை செய்தல் (Fit & assemble pipes, valves and test for leakage & functionality of valves)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **G.I. Pipe உடன் elbow- ஐ பொருத்துதல் (fit பண்ணுதல்)**
- **G.I. Pipe உடன் union- ஐ பொருத்துதல்**
- **G.I. Pipe உடன் வால்வுகளைப் பொருத்துதல்**
- **Standard ஃபிட்டிங்குகளுடன் குழாயை அசெம்பிள் பண்ணுதல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

-	-	-	-	-	-	2.3.154
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
SCALE:NTS	FIT & ASSEMBLE PIPES , VALVES AND TEST FOR LEAKAGE & FUNCTIONALITY OF VALVES				TOLERANCE	TIME : 18 Hrs
					CODE NO. FI20N23154E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **குழாய்கள் மற்றும் வால்வுகளைக் கோர்த்திணைத்தல் (அசெம்பிள் பண்ணுதல்)**

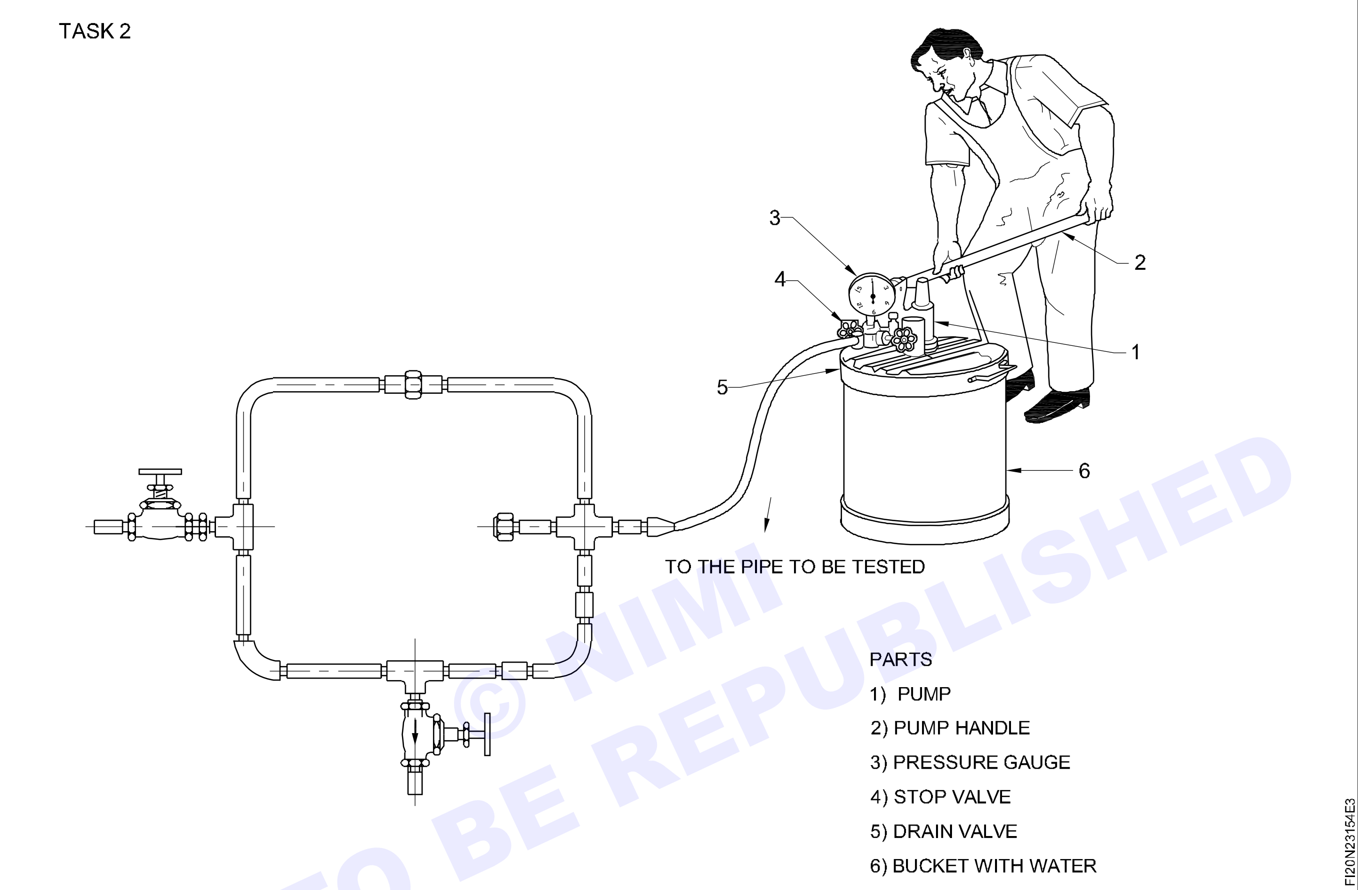
- குழாய் எண் 2-ஐ 4-way cross(B) உடன் இணைக்கவும்
- cross உடன் Pipe No. 3-ஐ பொருத்தவும் (Fit பண்ணவும்)
- Plain coupling (G)-ஐ குழாய் எண் 3-ன் மறுமுனையுடன் இணைக்கவும்
- Plain coupling உடன் G.I. bend (H)-ஐ அசெம்பிள் பண்ணவும்
- வளைவின் (Bend-ன்) மறுமுனையுடன், ribbed coupling (I) ஐ பொருத்தவும்
- Pipe No. 4 ஐ ribbed coupling உடன் இணைக்கவும்
- Pipe No. 4 உடன் 'T'-ஐ (J) இணைக்கவும்
- 'T'யின் எதிர் முனையுடன், குழாய் எண் 5-ஐ இணைக்கவும்
- Elbow (M)-ஐ குழாய் எண் 5-உடன் அசெம்பிள் பண்ணவும்
- Elbow-வின் மறுமுனையுடன் குழாய் எண் 6-ஐ இணைக்கவும்
- குழாய் எண் 6 உடன் 'T'-ஐ இணைக்கவும்
- குழாய் எண் 1-ஐ 'T' யின் எதிர் முனையுடன் fit பண்ணவும்
- Union (A) உடன் குழாய் எண் 1&2-ஐ இணைக்கவும்
- 'Cross'-ன் பக்கத்துடன், 150 மிமீ. barrel nipple (P)- ஐ பொருத்தி, அதில் Cap (A)-ஐ வைக்கவும்
- மற்றொரு 100 மிமீ. barrel nipple (C)- ஐ 'Cross'-ன் வலது பக்கத்தில் வைக்கவும்
- Barrel nipple உடன் reducer (E) -ஐ இணைக்கவும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	25 x 150 mm	BRASS NIPPLE	G.I.	P	P	
1	25 x 25 mm	HEXAGONAL NIPPLE	G.I.	O	O	
1	25 mm	GATE VALVE	COPPER ALLOY	N	N	
1	25 mm	ELBOW	G.I.	M	M	
1	25 mm	GLOBE VALVE	COPPER ALLOY	L	L	
1	25 x 100 mm	BARREL NIPPLE	G.I.	K	K	
2	25 mm	TEE	G.I.	J	J	
1	25 mm	RIBBED COUPLING	G.I.	I	I	
1	25 mm	BEND 90°	G.I.	H	H	
1	25 mm	PLAIN COUPLING	G.I.	G	G	
1	1/2 INCH	BIB COCK	BRASS	F	F	
1	25 x 15 mm	REDUCER	G.I.	E	E	
1	25 mm	CAP	G.I.	D	D	
1	25 x 100 mm	BARREL NIPPLE	G.I.	C	C	
1	25 mm	CROSS	G.I.	B	B	
1	25 mm	UNION (WITH WASHER)	G.I.	A	A	
1	Ø25 x 4.05 - 405	PIPE (CLASS B)	G.I.	6	6	
1	Ø25 x 4.05 - 410	PIPE (CLASS B)	G.I.	5	5	
1	Ø25 x 4.05 - 290	PIPE (CLASS B)	G.I.	4	4	
1	Ø25 x 4.05 - 300	PIPE (CLASS B)	G.I.	3	3	
2	Ø25 x 4.5 - 820	PIPE (CLASS B)	G.I.	1 & 2	1 & 2	06
NO.OFF	STOCK SIZE	DESCRIPTION	MATERIAL	DRG. NO. (ASSY)	PART NO.	EX. NO.

SCALE : NTS	**ASSEMBLY OF G.I. PIPES,VALVES AND STANDARD PIPE FITTINGS**	DEVIATIONS	TIME
		CODE NO. FI20N23154E2	

- Reducer-ன் அடுத்த முனையில் bib cock(F)-ஐ அசெம்பிள் பண்ணவும்
- Bottom (T) உடன் 100 மிமீ. (barrel nipple) -(k) ஐ பொருத்தவும்
- Globe value (L)-ஐ nipple உடன் அசெம்பிள் பண்ணவும்
- அறுங்கோண (hexagonal) nipple (O)-வை இடது பக்க 'T'யில் வைக்கவும்
- Gate value-ஐ Nipple- உடன் அசெம்பிள் பண்ணவும்
- கசிவு (leakage) ஏதேனும் உள்ளதா என்பதற்காக சோதிக்கவும்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **கசிவு (leakage) மற்றும் வால்வுகளின் செயல்பாடு பற்றி பரிசோதனை செய்தல்**

- அழுத்தப் பரிசோதனை மெஷினைத் (Pressure testing machine)-ஐ தயார் செய்க
- பிரஷர் டெஸ்டிங் மெஷினில் தண்ணீர் நிரப்பவும்
- பரிசோதிக்கப்பட வேண்டிய பைப் பிட்டங் அசெம்பிள் உடன் பிரஷர் டெஸ்டிங் மெஷின் ட்யூப்-ஐ இணைக்கவும்.
- நெளி குழாயை (ஹோஸ் பைப்-ஐ) பைப், ஃபிட்டிங்குகளுடன் இணைக்கும் முன்னர், Pipe Nipples socket மற்றும் Plug கொண்டு, பரிசோதனை பாதைப் பகுதியில் அனைத்து திறப்புகளையும் Plug பண்ணவும்
- எந்தவொரு காற்றும் இல்லாமல் முழுமையாக பைப் லைன்னை பரிசோதிக்க Pressure-ஐ apply பண்ணவும் (செலுத்தவும்)
- Pipe line-ன் உள் தண்ணீரை பம்ப் பண்ணவும்
- கசிவுகளை கண்டுபிடிப்பதற்காக குழாய்ப் பாதைகளை (Pipe linesஐ) trace பண்ணவும் (அடையாளங் காணவும்)
- கசிவு அதில் இருந்தால், பைப் ஃபிட்டிங் குகளைச் சரிவர இறுக்கவும்.
- மீண்டும் அழுத்தம் கொடுத்து, சரியான செயல்பாடட்டிற்காக பைப் ஃபிட்டிங்ஸ் அசெம்பிளியை மீண்டும் பரிசோதனை செய்யவும்
- கசிவுகள் அங்கில்லையெனில், Pressure பரிசோதிக்கும் மெஷினில் இருந்து, ஹோஸ் பைப்பை அகற்றவும்

• ஏற்கனவே இருக்கும் பைப் லைன் உடன் பைப் பிட்டிங்குகளை இணைக்கவும்.

> • **பைப் பிட்டிங்குகளை Pipe lines உடன் பொருந்தும் போது, கசிவுகளைத் தவிர்ப்பதற்காக, சரியான பொருட்களை உபயோகிக்கவும்.**
>
> • **குழாய்களுடன் பொருத்தும் போது பைப் பிட்டிங்குகளை மிகையாக இறுக்கக் கூடாது. (Don't over tighten)**

— — — — — — — —

திறன் வரிசை (Skill sequence)

G.I. Pipes-ஐ ஸ்டேண்டார்டு ஃபிட்டிங்குகளுடன் அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Assemble G.I pipes with standard fittings)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

• **குழாய் (Pipe) மற்றும் குழாய் ஃபிட்டிங்குகளைக் கோர்த்திணைத்தல். (அசெம்பிள் பண்ணுதல்)**

1 ஒரு குழாய் பிடித்திறுக்கியில் (பைப் வைஸில்) குழாய் எண் 2-ஐ பிடிக்கவும். (Fig 1)

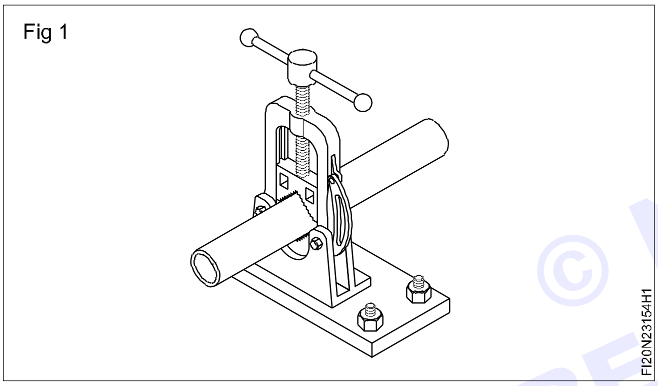


Fig 1

FI20N23154H1

2 குழாயின் வெளிப்புற மரைகளின் மேல் சணல் கயிறு (hemp) packing/பஞ்சு நூல் பொருள்/பருத்தி நூல் பொருளை சுற்றவும். (Fig 2)

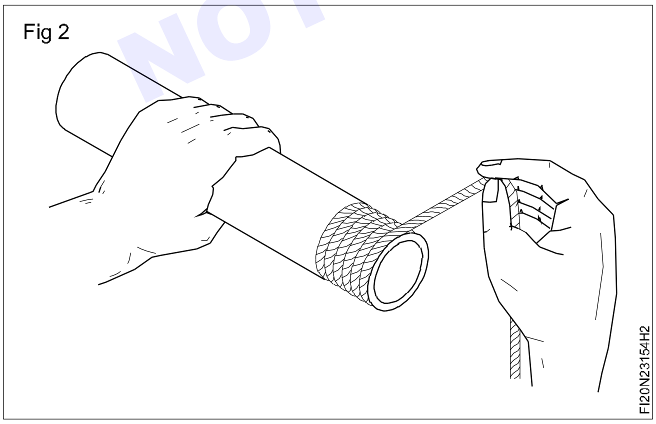


Fig 2

FI20N23154H2

3 Pipe மரைகளின் மேல் மூடு பகையை (sealing compound-ஐ) apply பண்ணவும். (Fig 3)

4 குழாய் எண் '2'உடன் 4-way cross-ஐப் பொருத்தி, ஒரு Pipe wrench-ஐ உபயோகித்து அதனை tight பண்ணவும்.

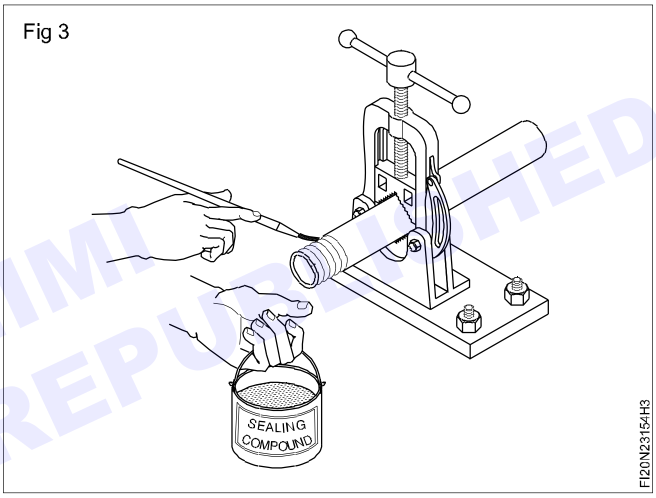


Fig 3

FI20N23154H3

> **அனைத்து குழாய்களின் வெளிப்புற மரைகளிலும் (external threads-லும்) standard fittings-லும் சணல் கயிறு (Hemp) packing-ஐ வைன்ட் பண்ணவும் மற்றும் மரைகளின் மீது மற்றவற்றோடு இணைக்கும் முன்னர் மூடுவகையை (sealing compound-ஐ) தடவவும். (Fig 4)**

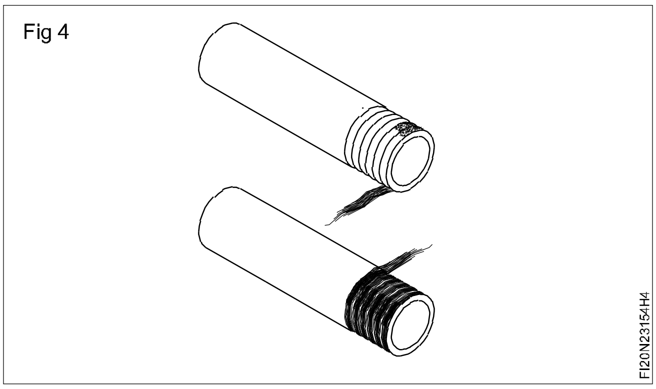


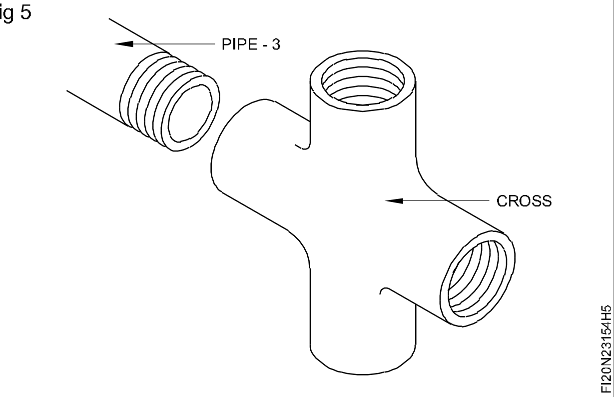
Fig 4

FI20N23154H4

5 Cross உடன் குழாய் எண் '3' ஐ பொருத்தவும். (Fig 5)

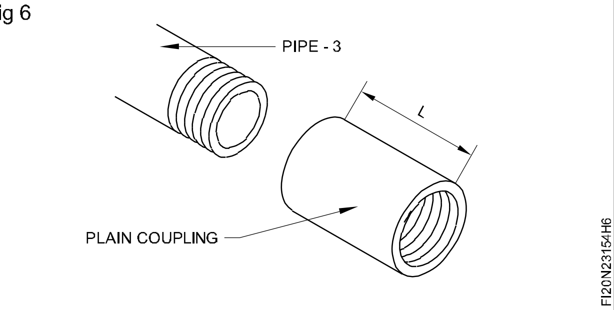
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5



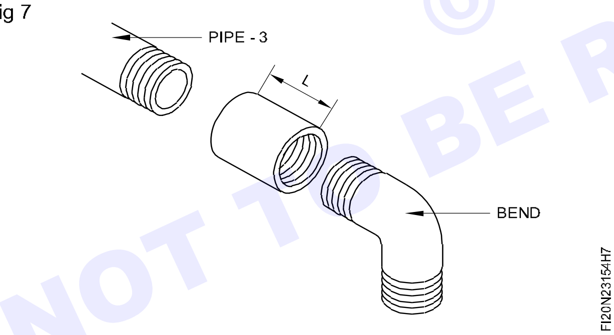
6 Plain coupling-ஐ குழாய் எண் ‘3’-ன் மறு முனையுடன் இணைக்கவும். (Fig 6)

Fig 6



7 G.I. bend-ஐ plain coupling-ல் பொருத்தவும். (Fig 7)

Fig 7



8 Ribbed coupling-ஐ G.I. bend-ன் மறுமுனையில் அசெம்பிள் பண்ணவும். (Fig 8)

9 Ribbed coupling-ல் குழாய் எண் ‘4’ஐ இணைக்கவும். (Fig 9)

10 குழாய் எண். 4 உடன் ‘T’யை fit பண்ணவும். (Fig10)

11 குழாய் எண் ‘5’-ஐ ‘T’யின் எதிர் முனையில் இணைக்கவும். (Fig 11)

12 Elbow-வை குழாய் எண் 5 உடன் assemble பண்ணவும். (Fig 12)

13 குழாய் எண். 6-ஐ Elbow-வின் அடுத்த முனையுடன் fit பண்ணவும். (Fig 13)

Fig 8

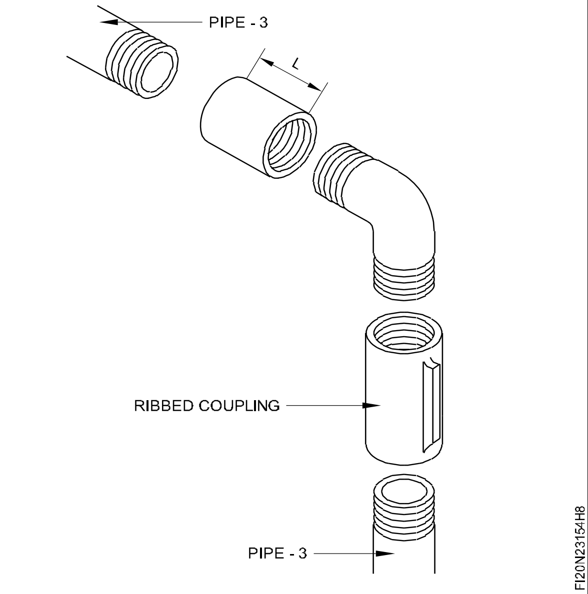


Fig 9

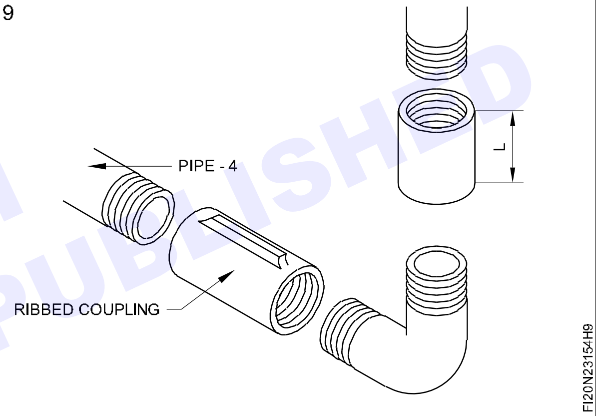


Fig 10

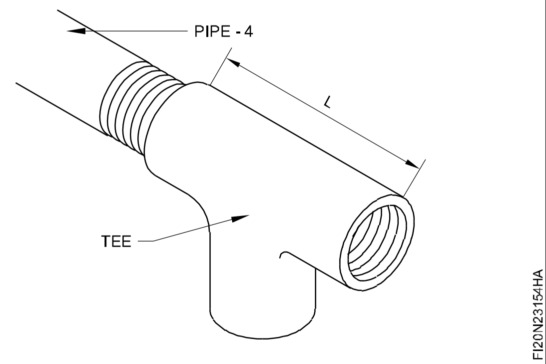
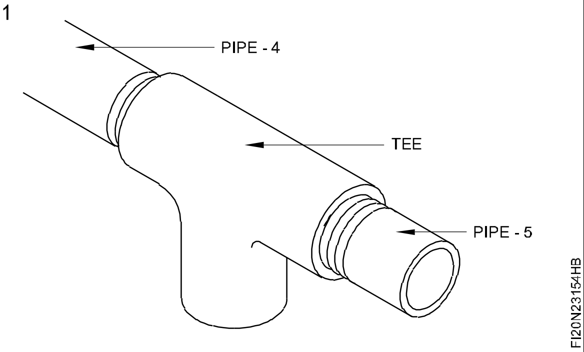


Fig 11



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 12

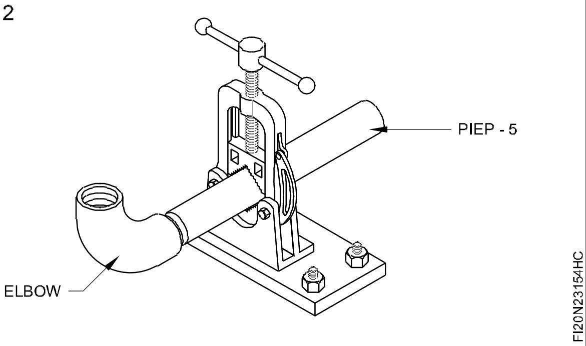
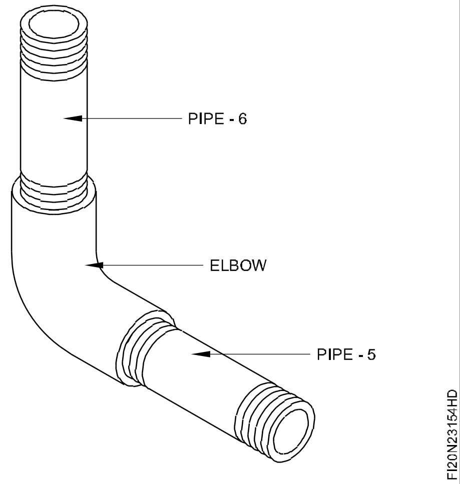
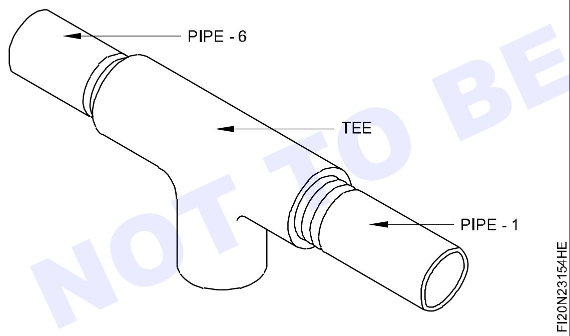


Fig 13



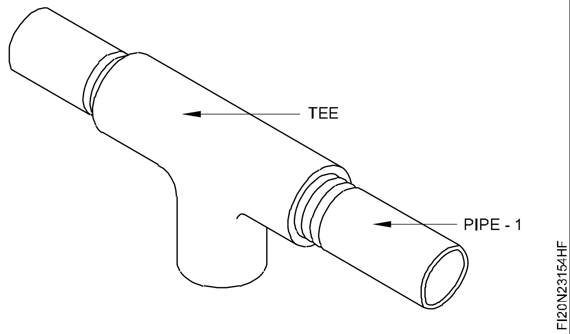
14 குழாய் எண். 6 உடன் 'T'-ஐ இணைக்கவும். (Fig14)

Fig 14



15 'T'யின் எதிர் முனையுடன் (opposite end உடன்) குழாய் எண் '1'-ஐ பொருத்தவும். (Fig 15)

Fig 15

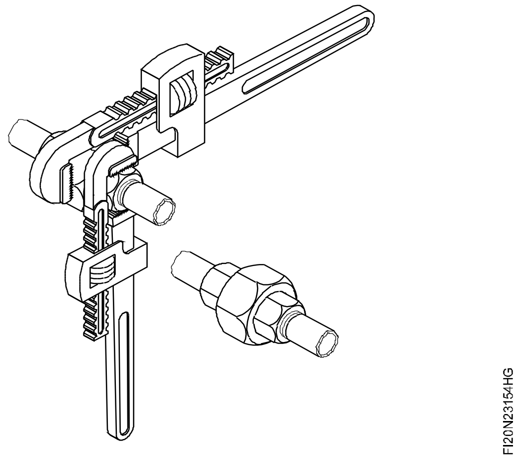


16 யூனியன் (Union) உள் இரப்பர் வாஷரை பொருத்தவும்.

17 யூனியன் உடன் குழாய் எண் 1&2வை செட் பண்ணவும்.

18 யூனியனின் ஒரு பக்கத்தை ஒரு பைப் ரெஞ்சில் பிடித்து மற்றும் யூனியனின் ring-ஐ அடுத்த ஒன்றில் பிடிக்கவும். (Fig 16)

Fig 16

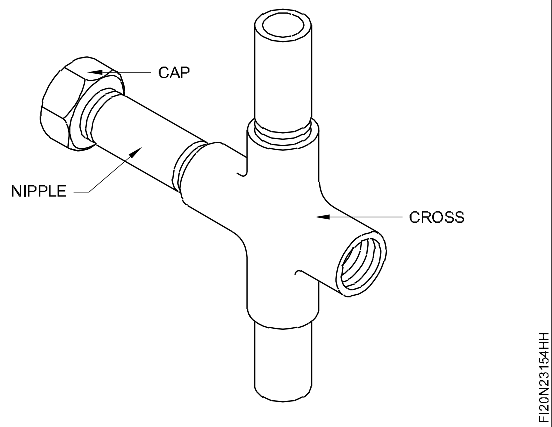


19 இரண்டு பைப் ரெஞ்சுகளையும் நளினமாக எதிர் திசைகளில் சுழற்றித் திருப்பி அசெம்பிள் பண்ணவும்.

எளிதாக சுழற்றுவதற்காக யூனியன் joint மேல் கிரீஸ் (grease/ மசகு) அல்லது வாசலினை (vaseline) உபயோகிக்கவும்.

20 'Cross'-ன் இடது பக்கத்துடன் ஒரு 150 மி.மீ. barrel nipple-ஐ பொருத்தி ஒரு மூடி கொண்டு அதனை மூடவும். (put a cap for it) (Fig 17)

Fig 17

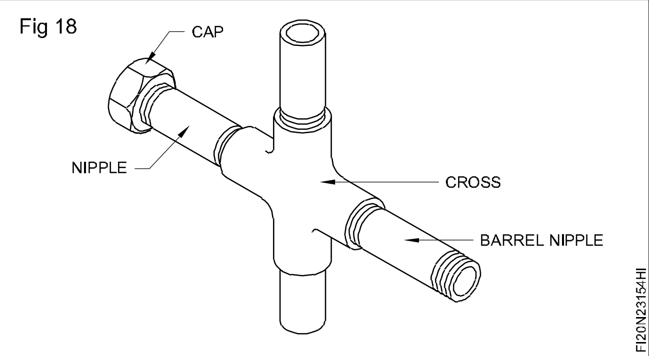


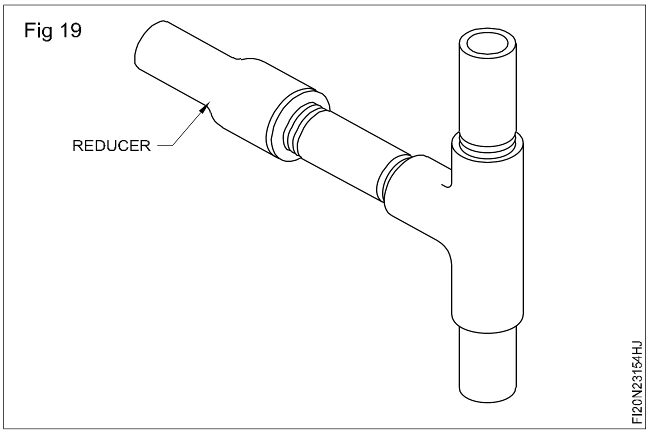
21 'Cross'-ன் வலது பக்கத்துடன் (right side)-ல் மற்றொரு 150 மிமீ. barrel nipple-ஐ இணைக்கவும். (Fig 18)

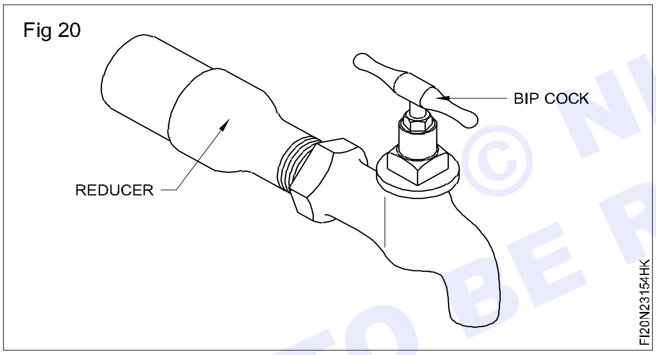
22 Reducer-ஐ Barrel nipple உடன் இணைக்கவும். (Fig 19)

23 Reducer-ன் மறுமுனையில் ஒரு bib cock-ஐ அசெம்பிள் பண்ணவும். (Fig 20)

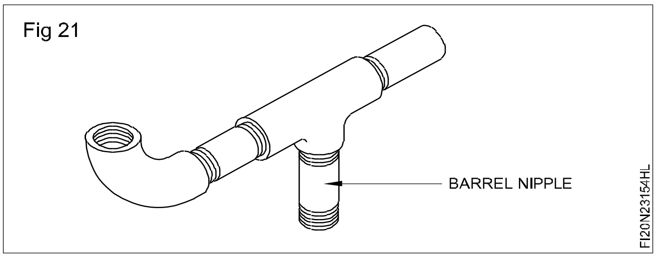
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED





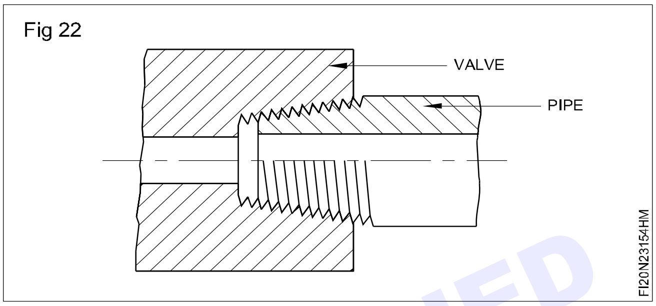


24 'T'யின் அடிப்பக்கத்தில் (bottom side-ல்) ஒரு 100 மி.மீ. barrel nipple-ஐ fit பண்ணவும். (Fig 21)



25 Gate value-ஐ 100 மி.மீ. barrel nipple உடன் அசெம்பிள் பண்ணவும் (Fig 22)

26 வால்வு மற்றும் குழாய் இரண்டுக்கும் இடையில் ஒரு clearance-ஐ அனுமதிக்கவும். (Fig 22)



27 'T'யின் இடது பக்கத்தில் ஒரு அறுங்கோண (hexogonal) nipple-ஐ இணைக்கவும்.

28 அறுங்கோண (hexogonal) nipple-உடன் ஒரு குளோப் வால்வை அசெம்பிள் பண்ணவும்.

29 கசிவுகளுக்காகச் (ஏதேனும் உள்ளனவா என்பதைக் கண்டறிச்) joint-ஐச் சோதிக்கவும்.

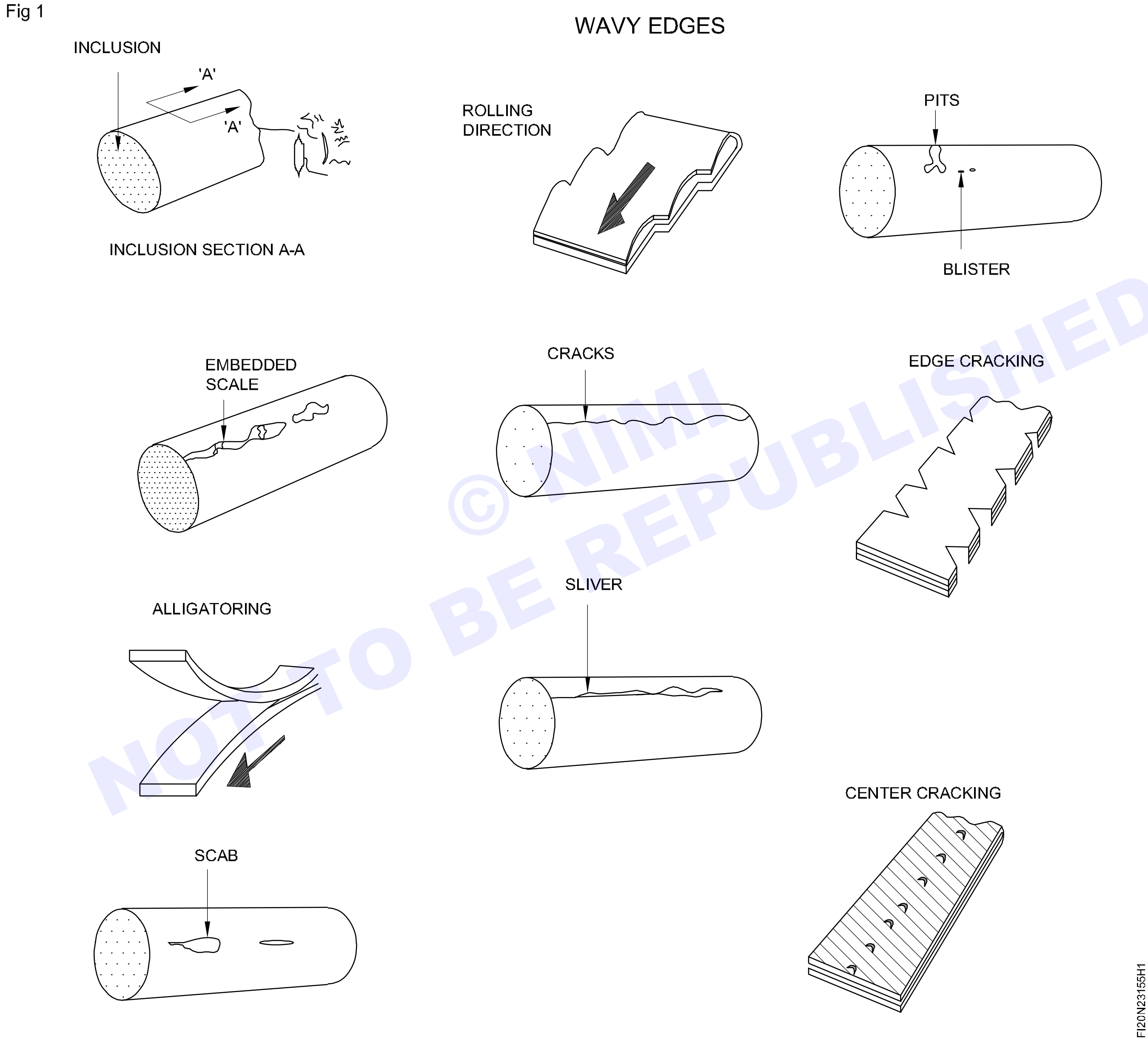
ஃபிட்டிங்குகளை மிகையாக இறுக்கக் கூடாது. ஏனெனில் அவ்வாறு அதிகமாக இறுக்கினால் அது மரைகளைப் பிளவுபடுத்தி விடும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பார்வையால் கண்டறிய ஏதுவான குறைபாடுகளுக்காக உதாரணமாக பள்ளங்கள்/குழிகள் Surface finish (பரப்பு முடிப்பு) முதலியவற்றைப் பார்வை ஆய்வு செய்தல். (Visual inspection for visual defects e.g. dents, surface finish)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- பல்வேறு உலோகப் பகுதிகளில் குறைபாடுகளைப் பார்வையால் அடையாளங் காணல்.

Fig 1

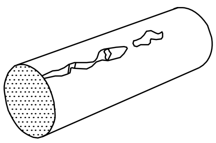
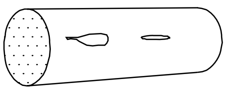
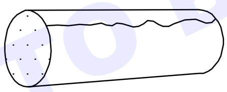
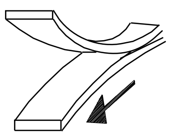
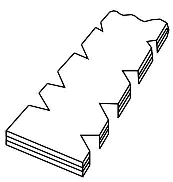


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

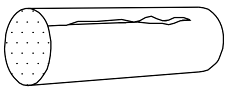
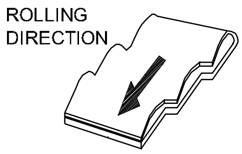
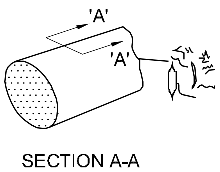
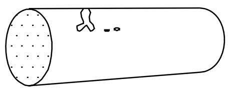
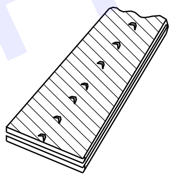
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

உலோகப் பரப்புகளின் மேல் காணப்படும் பல்வேறு குறைபாட்டைப் பயிற்றுநர் விவரிப்பார் மற்றும் சேதமடைந்த கச்சாப் பொருள், குழிவிழுந்த குழாய்கள் மற்றும் உலோகத்தகடு முதலான கிடைக்கும் surface finish கொண்டு காட்சிப்படுத்தி அவற்றை விளக்குவார்.

- பயிற்சி பெறுவோரைப் பார்வையால் குறைகளை அடையாளங்கண்டு அவற்றை அட்டவணையில் பதிவு செய்யும்படிக் கேட்டுக்கொள்க.

வரிசை எண்	பார்வையால் கண்டறிந்த காட்சி (Visuals)	குறைபாட்டின் தண்மை (Nature of defect)
1		
2		
3		
4		
5		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வரிசை எண்	பார்வையால் கண்டறிந்த காட்சி (Visuals)	குறைபாட்டின் தன்மை (Nature of defect)
6		
7		
8		
9		
10		

உங்கள் பயிற்றுநரிடம் காண்பித்து சோதித்து வாங்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

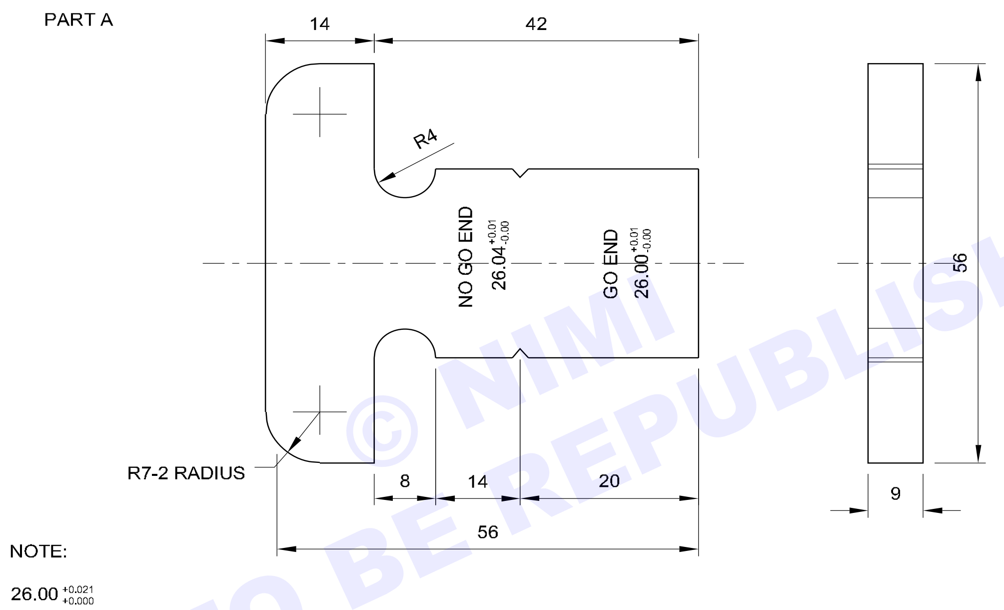
அளத்தல், சோதித்தல் மற்றும் control chart-ல் பதிவு செய்தல் (Measuring, checking and recording in control chart)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **அளவுகளை அளந்து அட்டவணையைத் தயார் செய்தல்.**

> **வரைபடத்தின்படி '20' பொருட்களைப் பயிற்றுநர் தயார் செய்து, அதனை தயாராக வைத்திருக்க வேண்டும்.**

'20' பயிற்சியாளர்களை, அனைத்து '20' பொருட்களின் துளை அளவையும் சோதித்து மற்றும் அளந்து மற்றும் அந்த அளவுகளை control chart-ல் பதிவிடும்படிக் கேட்டுக் கொள்ளவும்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- ஒவ்வொரு பயிற்சியாளரும் பரிமானத்தை 26.00mm இடைவெளி கேஜ்ஜில் 'Go' முனையில் அளவிடு செய்து மற்றும் அட்டவணை - 1 (Table 1) இல் அவரது ரோல் எண்ணுக்கு எதிராக மதிப்பைக் குறிபிடவும்.
- அட்டவணையில் உள்ள தரவுகளின் அடிப்படையில் இதை விளக்கப் படத்தில் பதிவு செய்ய பயிற்சியாளர்களிடம் கேட்க வேண்டும். (Fig 2)
- விளக்கப்படத்தில் உள்ள குறிக்கு ஏற்ப வளைவை வரையவும்.
- சரிபார்ப்பதற்காக விளக்கப்படத்தை பயிற்றுநர்களிடம் சமர்பிக்க வேண்டும்.

-	-	-		-	-	2.3.156
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE: 1:1	MEASURING, CHECKING AND RECORDING IN CONTROL CHART	TOLERANCE	TIME : 2 Hrs
		CODE NO. FI20N23156E1	

ஒவ்வொரு பயிற்சியாளரும் $^{+0.010-0.000}$ கூறு (component 26.00) அளவுகளை பதிவிடவும்.

அட்டவணை - 1

Table 1

வரிசை எண்	பயிற்சியாளர் அடையாள எண்	அளவு மி.மீ.-ல்
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

வரிசை எண்	பயிற்சியாளர் அடையாள எண்	அளவு மி.மீ.-ல்
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

கட்டுப்பாட்டு விளக்கப்படத்தின் எடுத்துகாட்டு (Fig 1)

Fig 1

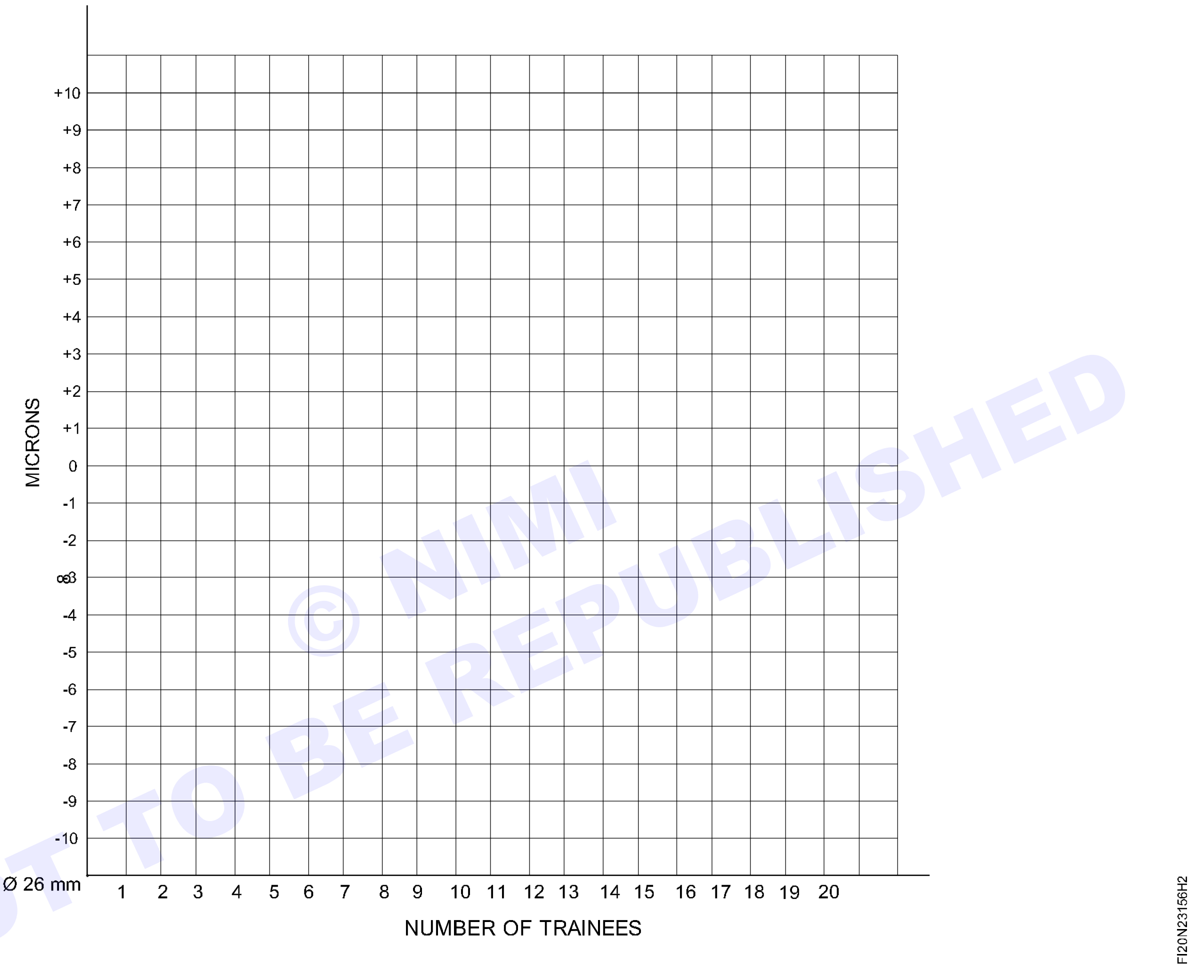
FI20N23156H1

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காட்டுப்பாட்டு விளக்கப்படம் என்பது ஒரு செயல் முறையில் காலப் போக்கின் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதைப் படிக்கப் பயன்படும் வரைபடம் ஆகும். தரவுகள் கால வரிசையில் திட்டமிடப்பட்டுள்ளன. ஒரு கட்டுப்பாட்டு விளக்கப்படம் எப்போதும் சராசரிக்கு ஒரு மையக் கோட்டைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு மேல் லைன் கட்டுப்பாட்டு வரம்புக்கான லைன் மற்றும் குறைந்த கட்டுப்பாட்டு வரம்புக்கு கீழ் லைன் ஆகும். இந்த லைன்கள் வரலாற்று தரவுகளிலிருந்து தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

விளக்கப் படம் 2 (Chart - 2)

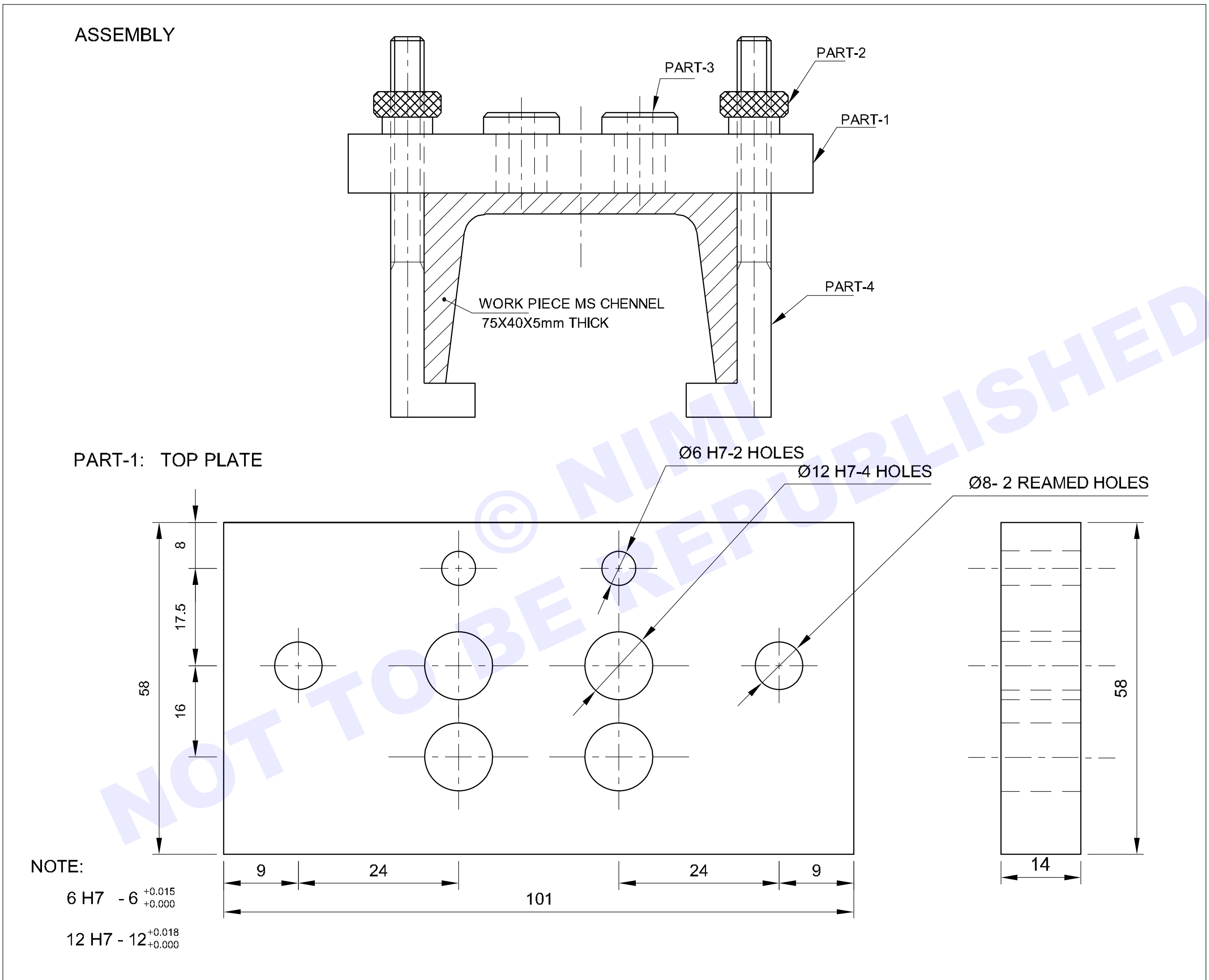
Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு எளிய ட்ரில்லிங் ஜிக்- யை உருவாக்குதல் (Make a simple Drilling Jig)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ஒரு ட்ரில் ஜிக்கின் பாகங்களை (machine) செய்து அளவை(size) பராமரித்தல்
- அசெம்பிளி வரை படத்தின்படி ஒரு ட்ரில் ஜிக்கின் பாகங்களை அசெம்பிளி (assembly) பண்ணுதல்
- அளவுகளையும் மற்றும் இருப்பிடங்களையும் (location) சோதித்தல்.

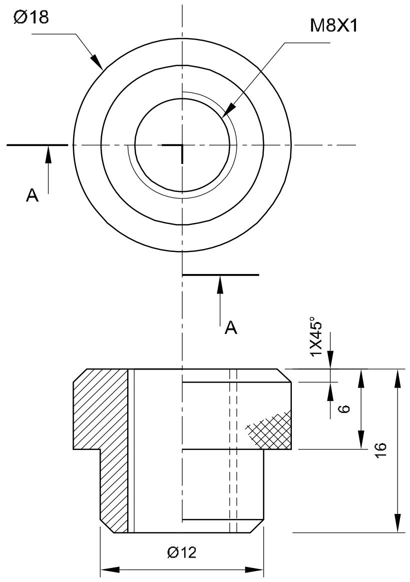


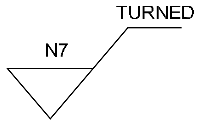
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
2	Ø6-20	DOWEL PIN	Fe310	-	5	2.4.157
2	Ø10-120	-	Fe310	-	4	
4	Ø22-25	-	Fe310	-	3	
2	Ø20-18	-	Fe310	-	2	
1	60 ISF 15 -105	-	Fe310	-	1	

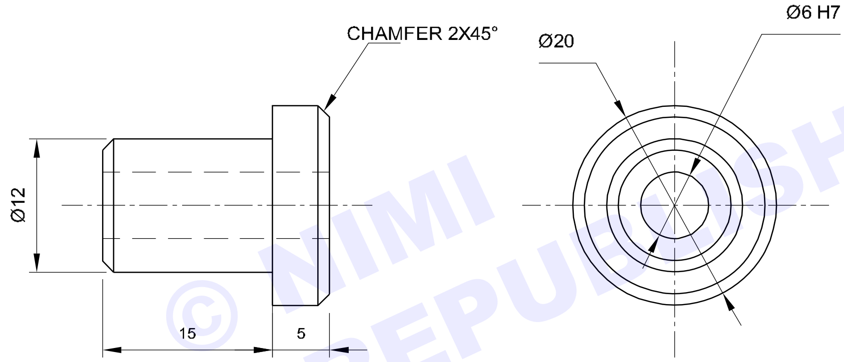
SCALE 1:1	MAKE A SIMPLE DRILLING JIG	TOLERANCE ±0.02 mm	TIME : 20 Hrs
		CODE NO. FI20N24157E1	

PART-2 : KNOB



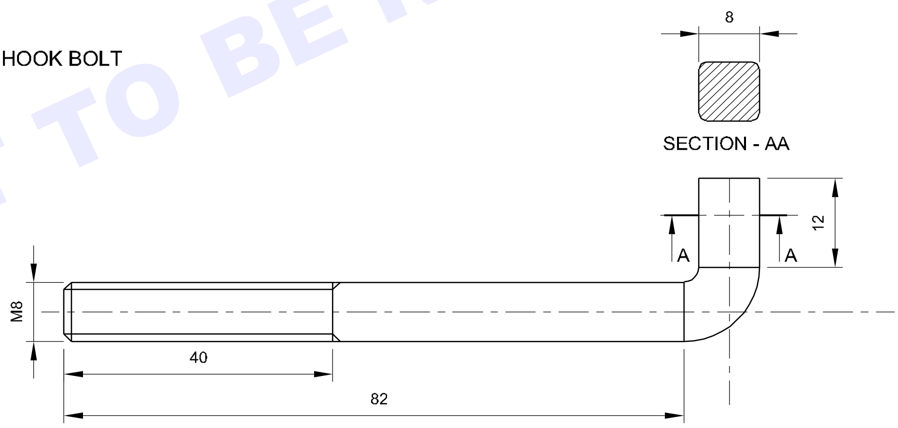


PART-3: DRILL JIG BUSH



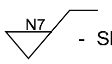
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

PART-4 : HOOK BOLT



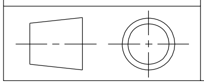
NOTE:

6 H7 - $6^{+0.015}_{+0.000}$



- SMOOTH MACHINING Ra-1.6

-	-	-	-	-	3 & 4	2.4.157
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE : NTS	DRILL JIG BUSH AND HOOK BOLT	TOLERANCE ±	TIME :
		CODE NO. FI20N24157E2	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **மேல் பிளேட் (Top plate) (Part 1)**

- மூலப்பொருளை (கச்சா உலோகத்தை) சோதிக்கவும்.
- பணிப்பொருளை ஃபைல் செய்து, வரை படத்திற்கேற்றபடி, 58x 101x 14 மி.மீ. க்கு இறுதி செய்யவும், (finish பண்ணவும்).
- துளை மையங்களை (hole centre-களை) mark பண்ணவும்.
- (centre Punch) -கொண்டு துளையை (Punch) செய்யவும் மற்றும் 8 மிமீ ரீமிங் செய்வதற்காக
- துளையிடும் இயந்திரத்தின் மேல் பணிப்பொருளை அமைவு பண்ணவும்.
- 7.8 மிமீ ரீமிங் பண்ணுவதற்காக ϕ 5.8 மி.மீ. + 7.8 மிமீ துளைகளை துளையிடவும்.
- 6 மி.மீ. மற்றும் 8 மி.மீ ரீமரைப் பயன்படுத்தி துளையை ரீம் பண்ணவும்.
- ஹூக் போல்ட்டை நுழைப்பதற்காக ϕ 8.5 மி.மீ.-ல் 2 துளைகளை ட்ரில் பண்ணவும்.
- ϕ 11.8 மி.மீ. விட்டம் உடைய 4 துளைகளை புஷ்-ஐ பொருத்துவதற்காக துளையிடவும்.
- ϕ 11.8 மி.மீ. விட்டம் உடைய துளையை 12 மி.மீ. ரீமர் உபயோகித்து, H7 finish கிடைப்பதற்காக ரீம் பண்ணவும்.
- கூர்மையான corner-களில் பிசிறை அகற்றவும்.

— — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **நாப் (Knob) உருவாக்குதல் (Part 2)**

- மூல உலோகத்தைச் (கச்சா உலோகத்தை) சோதிக்கவும்.
- 3 (Jaw) சக் -ல் பணிப்பொருளைப் பிடிக்கவும்.
- மையத் துளை உருவாக்கி, அதனை ϕ 6.8 மி.மீ. ± 0.1 அளவிற்குப் பெரிதுபடுத்தவும்.
- விட்டம் $18^{\pm 0.1}$ உடையதை 20 மி.மீ. நீளத்திற்குக் கடைசல் பண்ணவும்.
- Step dia $12^{\pm 0.1}$-யை 10 மி.மீ. நீளத்திற்கு கடைசல் பண்ணவும்.
- வரை படத்தின்படி நர்ல் (Knural) பண்ணவும்.
- பணிப் பொருளை திருப்பிப் பிடித்து மிருதுவான பேக்கிங்ஸ் கொண்டு நர்லிங் (Kunrling) செய்யப்பட்ட பகுதியை சக்னல் பிடிக்கவும்.
- ஒரு 16 மி.மீ. நீளத்திற்கு face பண்ணவும்.
- வரை படத்தின்படி சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- லேத்தில் இருந்து பணிப்பொருளை அகற்றி, பெஞ்ச் வைஸில் பிடித்து tap உபயோகித்து M8 மரை உருவாக்கவும்.
- பிசிறுகளை அகற்றவும்.
- அடுத்த நாப்-க்கு (Knob) மேலே கூறியவற்றை திரும்பச் செய்யவும்

— — — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 3: **ஜிக் புஷ் உருவாக்குதல் Jig bush (Part 3)**

- மூலப் பொருளை (கச்சா உலோகத்தை) சோதிக்கவும்.
- 3 (Jaw) சக் -ல் பணிப்பொருளைப் பிடிக்கவும்.
- Face செய்து மையத்துளையிட்டு துளையை விட்டம் 5.8 மி.மீ.க்குப் பெரிது பண்ணவும்.
- ϕ 6 மி.மீ.க்கு துளையை ரீம் பண்ணவும்.
- தேவையான நீளத்திற்கு விட்டம் 20 மி.மீ ஐ கடைசல் செய்யவும்.
- ϕ 12 மி.மீ. உடைய படிவினை 15 மி.மீ.நீளத்திற்கு கடைசல் பண்ணவும்.
- 12 மி.மீ. விட்டம் உடைய விளிம்பை (முனையை) சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- 20 மி.மீ. நீளத்திற்கு துண்டாக்கவும்.
- 4 துண்டுகளுக்கும் இதையே மீண்டும் செய்யவும்.
- 12 மி.மீ. விட்டம் உடைய பகுதியை பிடித்துக் கொண்டு அடுத்த பக்கத்தை 20 மி.மீ. நீளத்திற்கு (Face) செய்யவும்.
- வரைபடத்தின்படி சேம்ஃபர் பண்ணவும்.
- பிசிறுகளை நீக்கவும்.

— — — — — — —

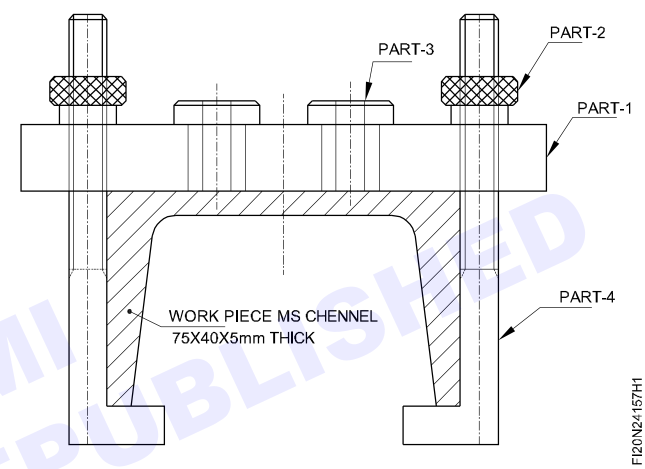
செய்ய வேண்டிய வேலை 4: **ஹூக் போல்ட் உருவாக்குதல் Hook bolt (Part 4)**

- மூலப் பொருளைச் (கச்சா உலோகத்தை) சோதிக்கவும்
- ஆன்வில் மற்றும் சுத்தியல் உபயோகித்து, வரைபடத்திற்கு ஏற்றபடி கம்பியை வளைக்கவும்.
- Section 'AA'-ன்படி தட்டையான பரப்பை ஃபைல் செய்யவும்.
- மரையிடுவதற்காக நீளவாட்டுப் பக்கத்தை சேம்ஃபர் செய்யவும்
- ஸ்டாக்குடன் 8 மி.மீ ஹேண்டு டையை உபயோகித்து. மரை உருவாக்கவும்.
- ϕ 8 மி.மீ. நட்டை உபயோகித்து மரையை சோதிக்கவும்.
- வரைபடத்தின்படி finish பண்ணவும்.

செய்ய வேண்டிய வேலை 5: **ட்ரில் ஜிக் அசெம்பிளி (Drill jig assembly) (Part 5)**

- அனைத்துப் பாகங்களையும் சுத்தம் செய்யவும்.
- ஏதேனும் கூர்மையான முனைகள் இருந்தால் பிசிறு நீக்கம் செய்க.
- மேல் பிளேட்டில் (Task - 2) bush-யை (Task - 3) fit பண்ணவும்.
- மேல் பிளேட் மேல், ∅ 6 மி.மீ. x 16 மி.மீ. dowel pin-யை பொருத்தவும்.
- ஹூக் போல்ட் 2 - ஐயும் பொருத்தவும்.
- ஹூக் போல்ட்டில் நாப் - ஐ (Knob) திருகவும்.
- Channel-யை நுழைக்கவும் மற்றும் டவல் பின்னை கண்டறியவும்.
- இப்போது துளையிடுவதற்கு ட்ரில் ஜிக் தயாராக உள்ளது.
- ஜிக்கில் சேனலைப் பிடிப்பதற்கு ஹூக் போல்டில் உள்ள கைப்பிடியை திருகவும்.

Fig 1

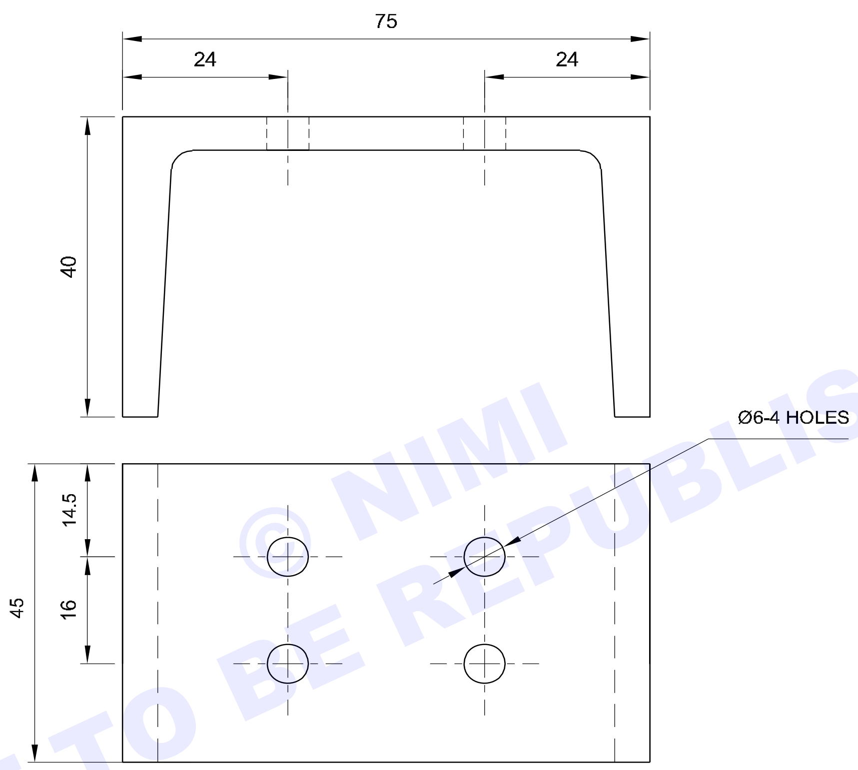


- இப்போது துளையிடுவதற்கு ட்ரில் ஜிக் தயாராக உள்ளது.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

துளையிடுவதற்கு எளிய ஜிக்ஸ் மற்றும் ஃபிக்ஸர்களைப் பயன்படுத்துதல் (Use simple jigs and fixtures for drilling)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ஒரு ஜிக்கில் பணிப்பொருளை **locate** பண்ணுதல்
- **MS Channel** மேல் துளையைத் துளையிடுதல்
- துல்லியத்தைச் சோதித்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

பிளேட் ஜிக் - சோதனை (Plate jig - trial)

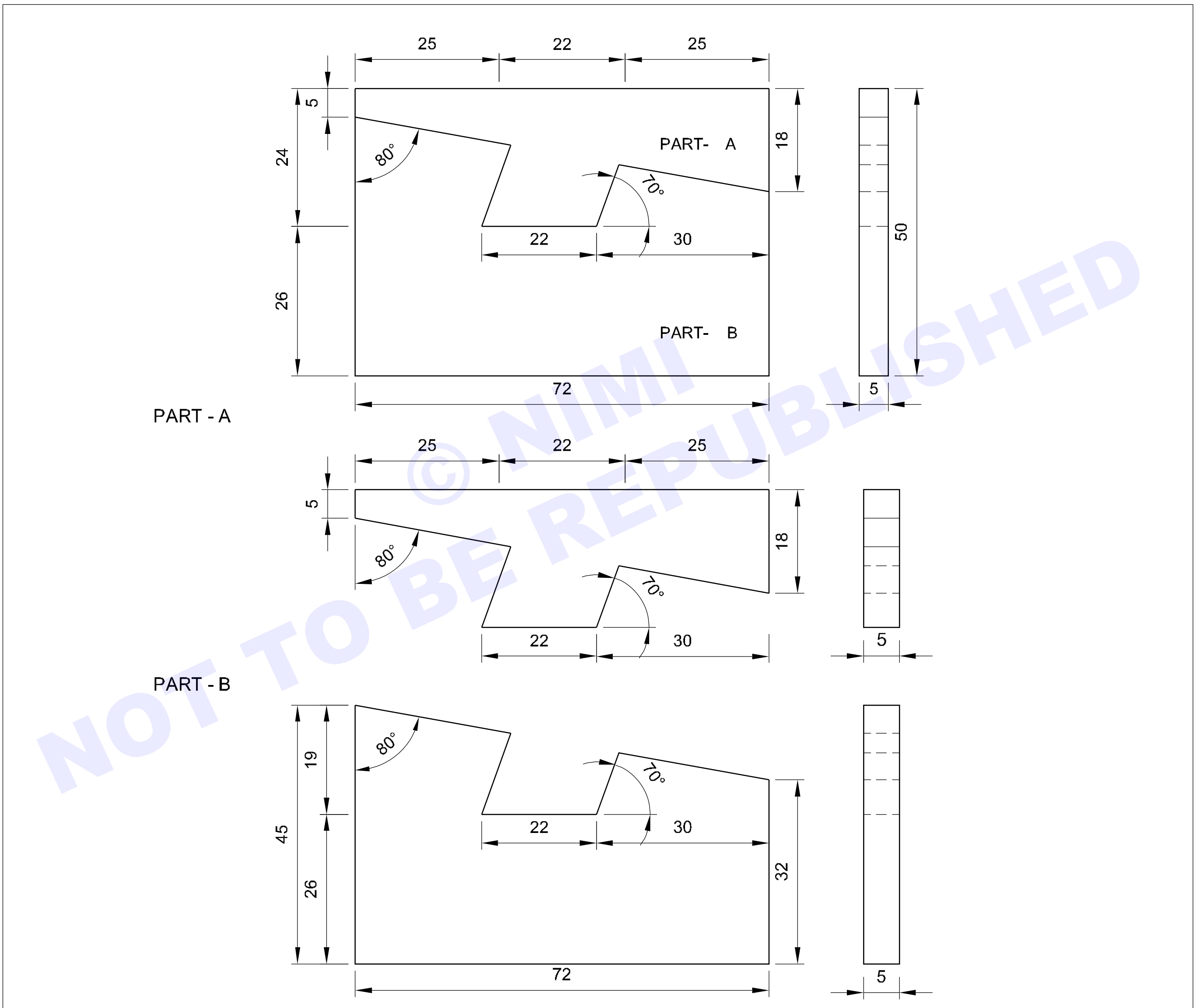
- முந்தைய பயிற்சி எண் 2.4.157 ட்ரில் ஜிக்கை உபயோகிக்கவும்.
- பிளேட் ஜிக்கில் இருந்து மேல் பிளேட்டை அகற்றவும்.
- ஹூக் போல்டின் இடையில் பொருளை (Locate) செய்யவும் மற்றும் ஸ்டாப்பர் பின் கொண்டு தொடவும்.
- நாப்கள் (Knob) கொண்டு பிளேட்டை கிளாம்ப் பண்ணவும்.
- வட்டம் 6 x 4 எண்கள் துளையிடவும்.
- மேல் தகட்டை அகற்றவும்.
- ஜிக்கில் இருந்து காம்போனன்ட் வெளியே எடுக்கவும்.
- ஒரு வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு வரைபடத்தின் படி காம்போனென்ட்டை சோதிக்கவும்.

1	ISMC 75X40-50	-	Fe310	-	-	2.4.158
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	USE SIMPLE JIGS AND FIXTURES FOR DRILLING	TOLERANCE ±0.02 mm	TIME : 4 Hrs
		CODE NO. FI20N24158E1	

கோண வெளிகோடுகளுக்கான மார்க்கிங். ஃபைலிங் செய்தல் மற்றும் இடைவெளிகளில் Insart - களைப் பொருத்துதல் (Marking out for angular outlines, filing and fitting the inserts into gaps)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- பாகம் **A & B** மீது கோண வெளிக்கோடுகளை ± **0.02** மி.மீ. துல்லியத்துடன் குறித்தல்
- பொருத்துவதற்கு **H7/g6 accuracy-**யைப் பராமரித்து, பாகம் **A & B-**யை ஃபைல் செய்தல்
- Insart - களைப் பொருத்துதல்.



1	75 ISF 6 - 50	-	Fe310	-	B	2.5.159
1	75 ISF 6 - 28	-	Fe310	-	A	
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE 1:1	**MARKING OUT FOR ANGULAR OUTLINES,FILING AND FITTING THE INSERTS INTO GAPS**	TOLERANCE ±0.02 mm	TIME : 6 Hrs
		CODE NO. FI20N25159E1	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- அளவுகளுக்கு ஏற்றபடி மூல உலோகத்தை வெட்டவும்.
- செங்கோணமாக ஃபைல் செய்து வெர்னியர் உயரமானிமற்றும் வெர்னியர் பெவல் புரோட்ராக்டரைக் (Protractor) கொண்டு பாகம் A & B-யை குறிக்கவும்.
- குறிக்கப்பட்ட கோட்டில் வெளிக் கோட்டில் பஞ்ச் பண்ணவும்.
- (Hacksaw) கொண்டு அறுத்தல் மற்றும் சங்கிலித் துளையிடுதல் மூலம் தேவையற்ற உலோகத்தை அகற்றவும்..
- நேர் கோட்டுத் துல்லியம் ± 0.02 மி.மீ. மற்றும் கோணத் துல்லியம் ± 5' உடன் பாகம் A & B-யை ஃபைல் செய்யவும்.
- கோண அளவுகளை வெர்னியர் பெவல் புரோட்ராக்டரைக் (Protractor) கொண்டு சோதிக்கவும்.
- பாகம் A & B-யைப் பொருத்தி ஃபினிஷ் பண்ணவும்.

பாதுகாப்பு (Safety)

- குறிக்கும்போது கோண அளவுகளை / கோணத்தை ஸ்கேல் கொண்டு குறிக்காதீர்கள்.
- பொருத்துவதற்கு சுத்தியலைப் பயன் படுத்தாதீர்கள்.

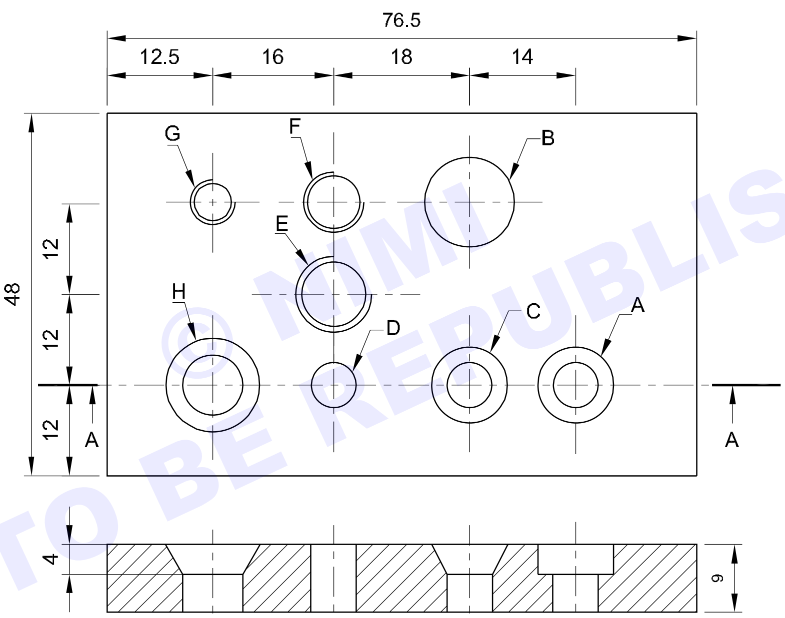
— — — — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அலுமினியம் / பித்தளை / தாமிரம் / ஸ்டெயின்லெஸ் ஸ்டீல் / போன்ற இறுதி (finish) செய்யப்பட்ட பொருட்களில் முழுமையாக்கப்பட்ட பொருள்களின் பரப்புக்குச் சேதாரமில்லாமல் அளவுக்கு வெட்டுதல், துளையிடுதல், அகமரை வெட்டுதல் போன்றவற்றிகான பயிற்சிகள் (Exercises on finished material, such as aluminium/ brass/ copper/ stainless steel, marking out, cutting to size, drilling, tapping etc. without damage to surface of finished articles)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

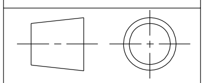
- வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு அலுமினியம், பித்தளை, தாமிரம் மேல் குறித்தல்
- **hacksaw** உபயோகித்து மிகுதியான உலோகத்தை வெட்டுதல்
- கவுன்டர் சிங்க், ட்ரில் செய்தல், கவுன்டர் போர் மற்றும் ரீம் பண்ணுதல்
- **Tap** பண்ணுதல், **finish** செய்து பிசிறு நீக்குதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

A - Counter Bore - ∅ 6
B - Drilling - ∅12
C - Counter Sunk - ∅10
D - Ream - ∅ 6
E - Tap - M10
F - Tap - M8
G - Tap - M6
H - Counter Sunk - ∅12.5

1	75 ISF 10-52	-	STAINLESS STEEL	4	-	2.5.160
1	75 ISF 10-52	-	COPPER	3	-	2.5.160
1	75 ISF 10-52	-	BRASS	2	-	2.5.160
1	75 ISF 10-52	-	ALUMINIUM	1	-	2.5.160
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	TASK	PART NO.	EX. NO.

SCALE : NTS	EXERCISES ON FINISHED MATERIALS,SUCH AS ALUMINIUM/BRASS/ COPPER/STRAINLESS STEEL, MARKING OUT, CUTTING TO SIZE, DRILLING, TAPPING ETC. WITHOUT DAMAGE TO SURFACE OF FINISHED ARTICLES	TOLERANCE ±0.02 mm	TIME : 9 Hrs
		CODE NO. FI20N25160E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை : **1 முதல் 4**

- மூல உலோகத்தை சோதிக்கவும்.
- இரண்டு அடுத்தடுத்த பக்கங்களையும் தட்டையான பரப்பையும் ஃபைல் செய்யவும்.
- படத்தில் உள்ள அளவுகள் படி மார்க் செய்யவும்.
- Dot பஞ்ச் மற்றும் சென்டர் பஞ்ச் மார்க் செய்த அளவில் பஞ்ச் செய்யவும்.
- துளையிடும் இயந்திரத்தில் பணிப்பொருளைத் அமைவு பண்ணவும்.
- படத்தில் உள்ளபடி துளைகளை உண்டாக்கவும்.
- செய்ய வேண்டிய வேலை 1: அலுமினியத்திற்க்கு குளிரூட்டியாக (coolant) மண்ணெண்ணெய் (kerosene) பயன்படுத்தவும்.
- மூல உலோகத்தை சோதிக்கவும்.
- செய்ய வேண்டிய வேலை 2: பித்தளைக்கு (Brass) குளிரூட்டியாக உலர் கரையக கூடிய ஆயில் (Dry soluable oil) பயன்படுத்தவும்.
- செய்ய வேண்டிய வேலை 3: தாமிரத்திற்கு (Copper) குளிரூட்டியாக உலர் கரையாக கூடிய ஆயில் (Dry soluable oil) அல்லது மினரல் பன்றிக் கொழுப்பு ஆயில் (mineral lard oil) பயன்படுத்தவும். .
- செய்ய வேண்டிய வேலை 4: ஸ்டெயின் லெஸ் ஸ்டீல் (stainless steel) க்கு குளிரூட்டியாக வெட்டு திரவம் (cutting fluid) பயன்படுத்த வேண்டும்.
- கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகள் படி ரீமிங், கவுண்டர்போரிங் அகமரை மற்றும் கவுண்டர் போரிங் உருவாக்கவும்.
- பிசிறுகளை அகற்றவும் மற்றும் பணிப்பொருளை மதிப்பீடு செய்வதற்கு ஒப்படைக்கவும்.

எச்சரிக்கை (Caution)

வைஸ் மீது வேலை பகுதியை அமைக்க மென்மையான தாடையும் பொருத்த மென்மையான சுத்தியல் மட்டும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

வேலை துண்டை அதிகமாக இறுக்க கூடாது, வேலைத் துண்டில் எந்த சீறலும் ஏற்படாமல் மெதுவாக கையாளவும்.

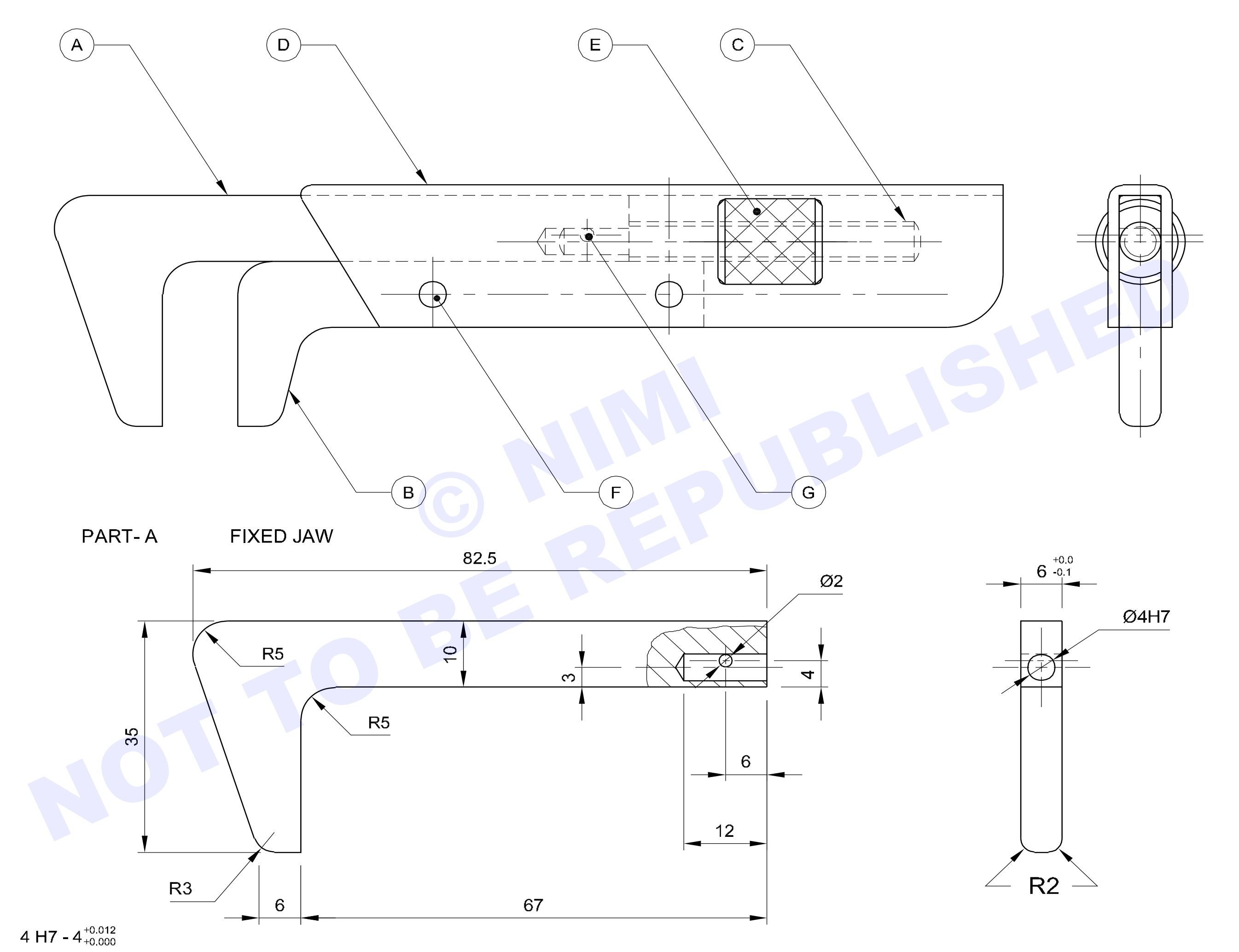
— — — — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு அட்ஜஸ்டபிள் செய்யும் ஸ்பேன்னர் -யை உருவாக்குதல் (Making an adjustable spanner)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- வரை படத்தைப் பார்த்து வெவ்வேறு பாகங்களைத் தயாரித்தல்
- அசெம்பிளிக்காக தயாராகுதல்
- அனைத்துப் பாகங்களையும் அசெம்பிள் பண்ணுதல்
- துல்லியத்திற்காகச் சோதித்தல்.

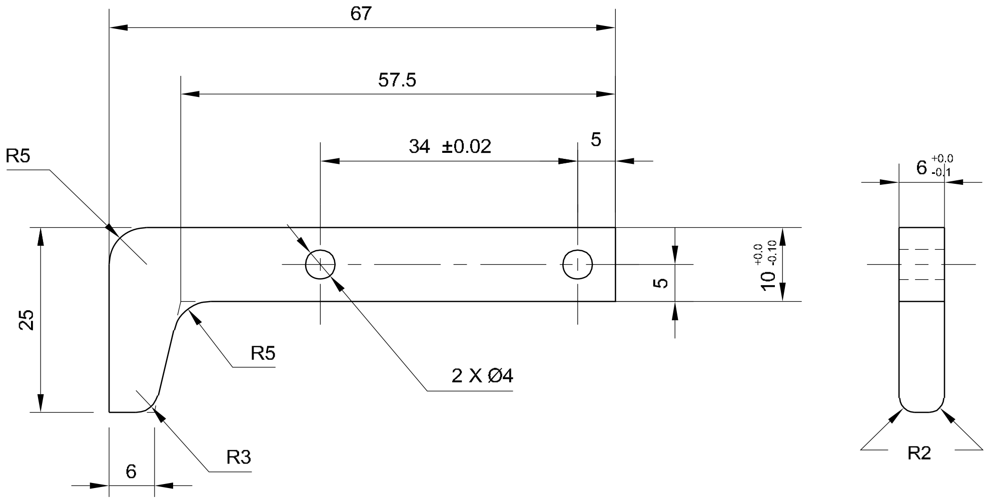


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

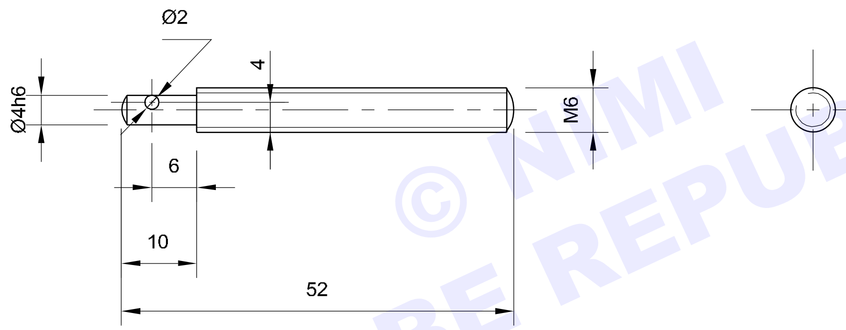
NO.OFF	STOCK SIZE	DESCRIPTION	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	Ø2h8 x 10 IS : 2393	CYLINDRICAL PIN	Fe310		G	
2	Ø4 x 18 IS : 2155	FLAT CSK HEAD RIVET	Fe310		F	
1	Ø18 - 18	KNURLED NUT	Fe310		E	
1	ISST 125 x 1.6 - 55	SLIDING PLATE	Fe310		D	
1	Ø6 - 58	SPECIAL SCREW	Fe310		C	
1	30 ISF 8 - 70	SLIDING JAW	Fe310		B	
1	40 ISF 8 - 85	FIXED JAW	Fe310		A	2.5.161

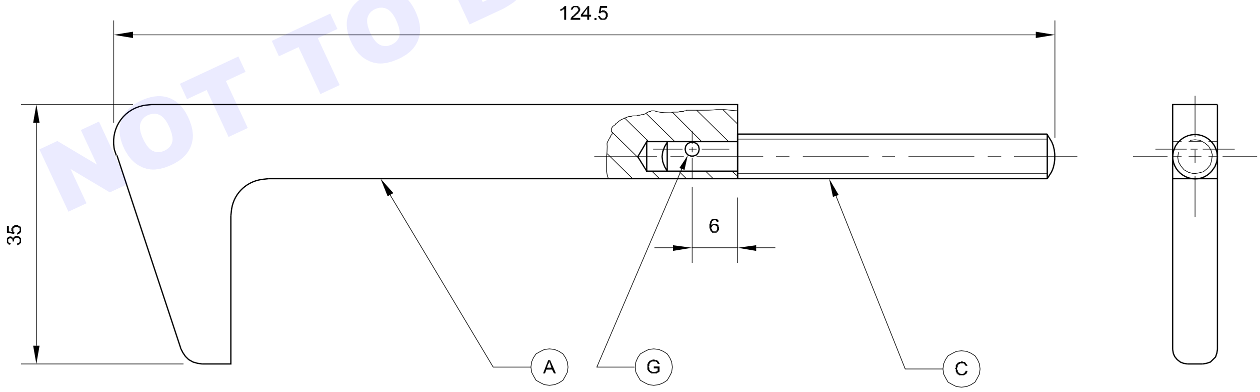
SCALE 1:1	MAKING AN ADJUSTABLE SPANNER	TOLERANCE ± 0.02 mm	TIME : 16 Hrs
		CODE NO. FI20N25161E1	

PART - B SLIDING JAW



PART - C SPECIAL SCREW





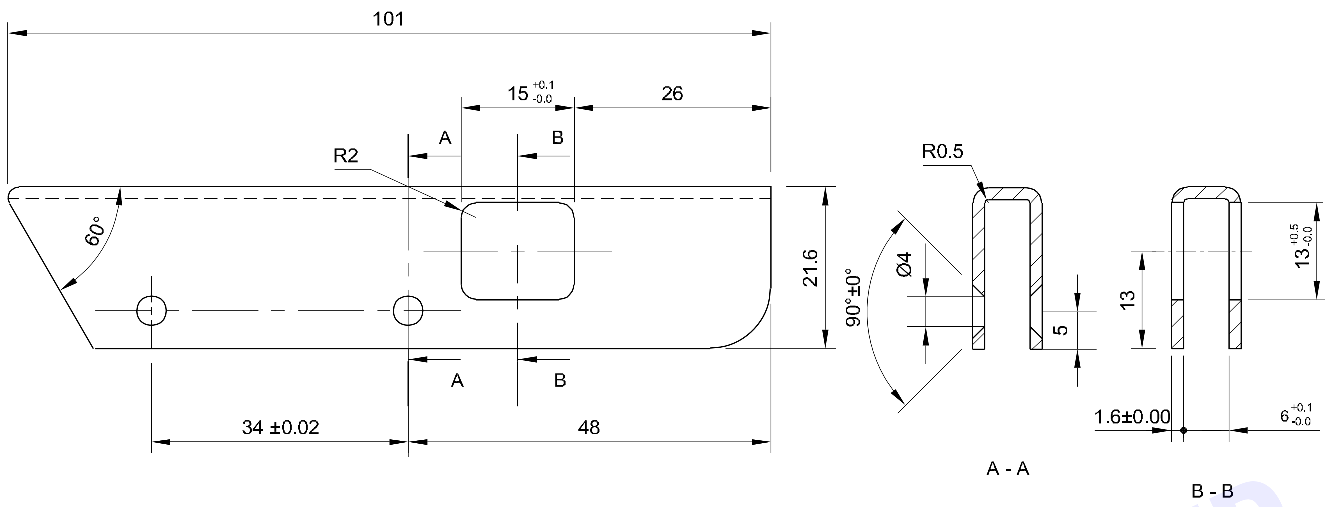
SPECIAL SCREW ASSEMBLED WITH FIXED JAW

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

-	-	-	-	-	A & B	2.5.161
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

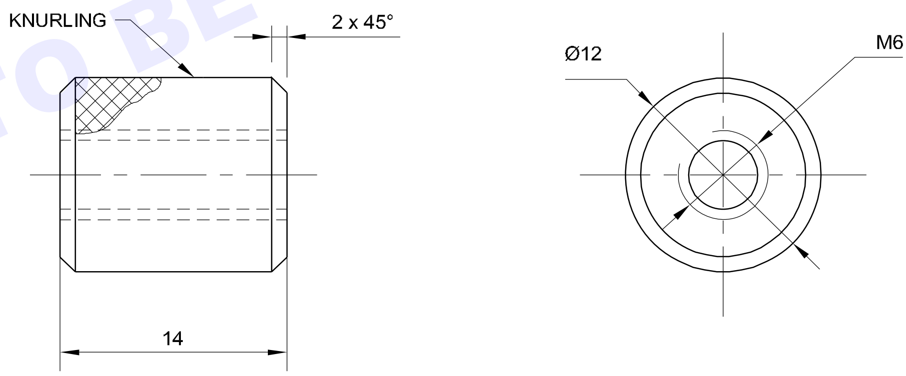
SCALE 1:1	**PARTS OF ADJUSTABLE SPANNER**	TOLERANCE ±	TIME:
		CODE NO. FI20N25161E2	

PART - D SLIDING PLATE



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

PART - E KNURLED NUT



-	-	-	-		C	2.5.161
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
SCALE 1:1	PARTS OF ADJUSTABLE SPANNER				TOLERANCE ±	TIME:
					CODE NO. FI20N25161E3	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1:

பாகம் A - ஃபிக்ஸட் ஜா (Part 'A' - Fixed jaw)

- கொடுக்கப்பட்ட அளவுகளுக்காக மூல உலோகத்தைச் சோதிக்கவும்.
- நேராக இருப்பதற்காக பரப்பு மற்றும் பக்க வாட்டை ஃபைல் செய்யவும்.
- செங்கோணமாக இருப்பதற்காக அடுத்துள்ள பக்கத்தை ஃபைல் பண்ணவும்.
- வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு வரைபடத்தின்படி குறிக்கவும்.
- (Hacksaw) கொண்டு அறுத்து அல்லது சங்கிலித் துளையிட்டு அதிகப்படியான உலோகத்தை அகற்றவும்.
- R5 குழியிற்காக (Concave) ϕ 10 துளையைத் துளையிடவும்.
- ஃபைல் செய்து விட்டு வரைபடத்தின்படி அளவுகள் உள்ளனவா என சோதிக்கவும்.
- ஆரத்தை, ரேடியஸ் கேஜ் R5 & R3 கொண்டு சோதிக்கவும்.
- பக்கவாட்டில் இருந்து 12 மி.மீ. ஆழத்திற்கு ϕ 3.8 மி.மீ. துளையைத் துளையிட்டு ϕ 4 ரீம் பண்ணவும்.
- பிசிறு நீக்கி பரப்பை மிருதுவாக ஃபினிஷ் பண்ணவும்.

— — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2:

பாகம் B - ஸ்லைடிங் ஜா (Part 'B' - sliding jaw)

- கொடுக்கப்பட்ட அளவிற்கு மூலப் பொருளை சோதிக்கவும்.
- நேர் கோட்டுத் தன்மைக்காக பரப்பு மற்றும் பக்கத்தை ஃபைல் பண்ணவும்.
- செங்கோணமாக இருக்கும் வகையில் அடுத்துள்ள பக்கத்தை ஃபைல் பண்ணவும்.
- வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு வரைபடத்தின்படி பணிப்பொருளை குறிக்கவும்.
- (Hacksaw) கொண்டு அறுத்து அல்லது சங்கிலித் துளையிட்டு அதிகப்படியாக இருக்கும் மிகுதியான உலோகத்தை அகற்றவும் மற்றும் ϕ 4, 2 hole துளையிடவும்.
- அளவுகளின்படி பணிப்பொருளை ஃபைல் செய்து விட்டு அளவுகளை சோதிக்கவும்.
- ஆர விளிம்புகளை ஃபைல் பண்ணவும்.
- விளிம்புகளை ஃபைல் செய்து பணிப்பொருளைப் பிசிறு நீக்கம் செய்யவும்.

— — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 3:

பாகம் C - சிறப்பு ஸ்குரு (Part - 'C' - Special screw)

- அளவு ϕ 6 x 52 மி.மீ.-க்காக கம்பியை சோதிக்கவும்.
- 3 Jaw chuck-ல் கம்பியைப் பிடித்து, ϕ 4 மி.மீ., நீளம் 10 மி.மீ.- h6 காக பினிஷ்ற்கு உடன் கம்பியை கடைசல் செய்யவும்.
- நீளத்தை 52 மி மீ ராக குறைக்கவும்.
- முழு நீளத்திற்கும் M6 மரையிடவும்.
- மரையிடப்பட்ட பகுதியை டை நட் கொண்டு சோதிக்கவும்.

ஃபிக்ஸட் - ஜா தாடை அசெம்பிளி (Fixed jaw assembly)

- ஃபிக்ஸட்ஜோ - வில் கம்பியை நுழைத்து அதனை நிலைப்படுத்தவும்.
- ஃபிக்ஸட் ஜா உடனேயே ∅ 2 மி.மீ. துளையைத் துளையிடவும்.
- ∅ 2 மி.மீ. உருளை பின்னைப் பொருத்தவும்.
- அளவுகளைச் சோதிக்கவும்.

— — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 4:

பாகம் D - ஸ்லைடிங் பிளேட் (Part D: Sliding plate)

- உலோகத் தகடை அளவுகளுக்காகச் சோதிக்கவும்.
- நேராக்குவதற்காக உலோகத் தகடை ஃபைல் செய்து, டிரே ஃபைலிங் இராவுதல் மூலம் செங்கோணம் கொண்டு வரவும்.
- வரைபடத்தின்படி லே அவுட்டை குறித்து பஞ்ச் செய்யவும்.
- சுத்தியலால் 6 மி.மீ. flat உதவியுடன் தகடு உலோகத்தை வளைக்கவும்.
- வளைத்த பிறகு அளவிற்காக சோதிக்கவும்.
- காடித் திறப்பிற்காக ∅ 4 மி.மீ. துளையைத் துளையிடவும்.
- காடித் திறப்பிற்காக சங்கிலித் துளையிடுவது அதிகப்படியான உலோகத்தை அகற்றுகிறது.
- அளவுகளுக்காக காடியை ஃபைல் செய்யவும்.
- வரைபடத்தின்படி அதன் நிலையில் ∅ 4 மி.மீ. துளையிடவும்.
- 60º கோணம் கிடைப்பதற்காக ஃபைல் செய்து பெவல் புரோட்ராக்டரைக் (Protractor) கொண்டு சோதிக்கவும்.
- வளைவாக தேய்த்து (Radius filing) செய்து பிசிறுகளை அகற்றவும்.

பாகம் E - நர்லிங் செய்யப்பட்ட நட் (Part 'E' Knurled Nut)

- வரைபட அளவுக்கேற்ப மூலப்பொருளை சோதிக்கவும்.
- கம்பியை 3 Jaw சக்கில் பிடித்து ட்ரூ பண்ணவும்.
- உருளையை ∅ 12 மி.மீ.-க்காகக் கடைசல் செய்யவும்.
- நர்லிங் டூல் கொண்டு, 15 மி.மீ. நீளம் வரை வெளிப்புறப் பரப்பைச் சொரசொரப்பாக்கவும்.
- ∅ 5 மி.மீ. துளையிட்டு M6 அகமரைவெட்டி கொண்டு துளையிடப்பட்ட துளையை tap பண்ணவும்.
- Side - ஐ 2 x 45º Chamfer பண்ணவும்.
- துண்டாக்குதலைச் செய்து மற்றும் அடுத்த பக்கத்தை Chamfer பண்ணவும்.

— — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 5:

ஸ்பேனர் அசெம்பிளி (Spanner assembly)

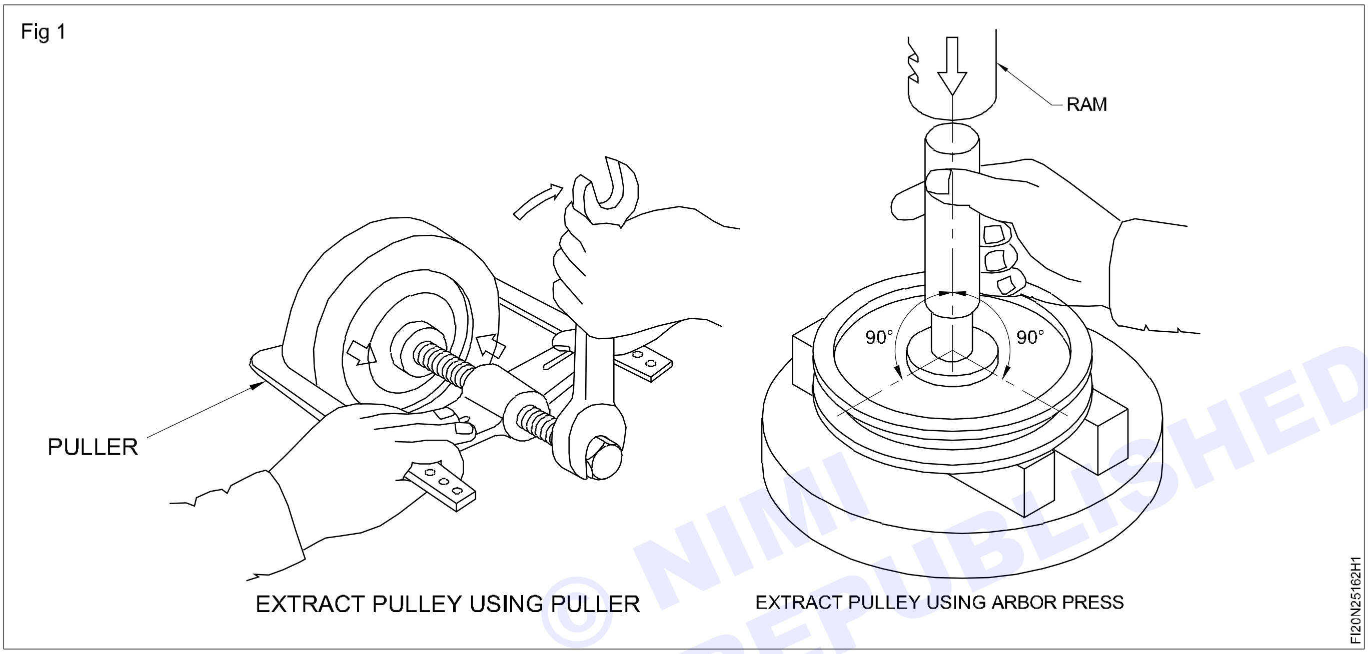
- அனைத்துப் பாகங்களுக்குமான உலோக அளவினை-யை (Material size) சோதிக்கவும்.
- ஃபைல் செய்து mark செய்து, அளவிற்கு பாகங்கள்A & B-யை ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- வரைபடத்தின்படி பாகம் 'D'-யை வளைக்கவும்.
- அதிகப்படியான உலோகத்தை அகற்றி அளவிற்கு ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- சதுரக் காடியை ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- துளைகளைத் துளையிட்டு counter sink பண்ணவும்.
- கடைசல் செய்து, துளையிட்டு, அகமரை வெட்டி, நர்ல் செய்து, பாகம் E-யை அளவிற்கு துண்டாக்கவும்.
- ஸ்டப் கடைசல் செய்து, வெளிப்புற மரை வெட்டி, பாகம் C-யை அளவிற்கு துண்டாக்கவும்.
- பாகம் C மற்றும் A-யை அசெம்பிளி பண்ணவும்.
- ரிவெட் (Rivet) செய்து பாகம் B மற்றும் D-யை இணைக்கவும்.
- அனைத்துப் பாகங்களையும் ஒன்றாக அசெம்பிளி செய்யவும்.

— — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

புல்லிகளை கழற்றுதல் மற்றும் மாட்டுதல் (Dismantling and mounting of pulleys)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **பில்லர் (puller) உபயோகித்து புல்லியை (pulley) வெளியே எடுத்தல்**
- **ஆர்பார் பிரஸ் (arbor press) உபயோகித்து புல்லியை (pulley) -யை வெளியே எடுத்தல்**
- **ஷாப்ட் மீது புல்லி-யை மாட்டுதல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

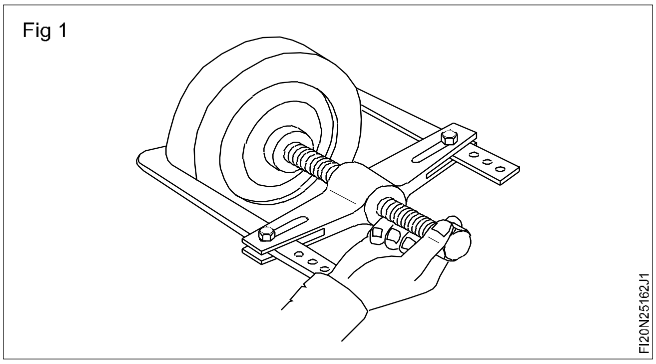
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

ஷாப்ட்டில் இருந்து புல்லியை வெளியே எடுத்தல் (Extract pulley from shaft)

- புல்லர் உபயோகித்து புல்லியை அகற்றுதல்.
- ஆர்பார் பிரஸ் (Arbor press) உபயோகித்து புல்லியை அகற்றுதல்.

புல்லர் உபயோகித்து புல்லியை வெளியே எடுத்தல் (Extract pulley using puller)

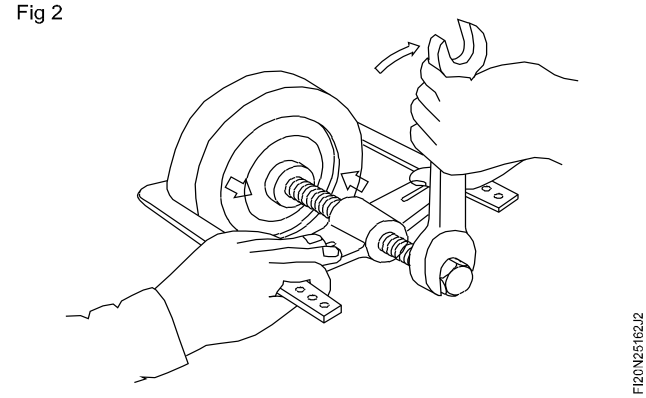
- ஷாப்ட் மற்றும் புல்லியின் அளவைச் சார்ந்து, அதற்கேற்ற சரியான அளவுடைய புல்லரைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- பிசிறுகளை அகற்ற அல்லது ஷாப்ட்டின் முனை வீக்கத்தை அகற்ற, தட்டை ஃபைல் உபயோகித்து ஷாப்ட்டின் முனையை சுத்தம் செய்யவும்.
- புல்லியை உறுதியாகப் பிடிப்பதற்கு, புல்லியின் மூலை விட்டத்தின் எதிர்பக்கங்களில் (diagonally opposite sides) புல்லரின் கால்களை வைக்கவும். (Fig 1)



- ஷாப்ட்டில் இருந்து, புல்லியை முழுமையாக அகற்றுவதற்குப் போதுமான மத்தியிலுள்ள ஸ்குரூ (centre screw) நீளம் இருக்கும் வகையில் கையினால் திருகி புல்லரின் மையத்திருகாணியை நிலைப்படுத்தவும்.
- அகற்றும் முன்னர், ஷாப்ட்டை சுற்றி சில துளிகள் எண்ணெய் தடவவும்.
- சரியான அளவுடைய ஸ்பேனர் உபயோகித்து, centre screw-வை சீராக இறுக்கவும், மற்றும் புல்லி ஆனது ஷாப்ட்டில் இருந்து, ஃப்ரீயாக

வெளியே வருகிறதா எனச் சோதிக்கவும், இல்லாவிட்டல் மத்தியிலுள்ள ஸ்குரூவின் (Centre screw) தலைப் பகுதியில் இலேசாக சுத்தியலடி கொடுக்கவும். இது ஷாப்ட்டில் இருந்து புல்லியை ஃப்ரீயாக வெளிவர, உதவி செய்யும். (Fig 2)

Fig 2



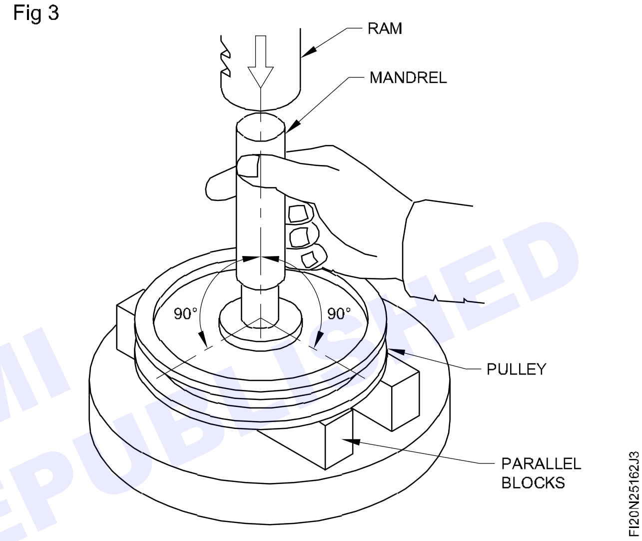
சிறிய ஷாப்ட்டில் இருந்து புல்லியை அகற்றுவதற்கு அர்பார் பிரஸ்(Arbor press)-ஐ பயன்படுத்தவும்.

நீளமான ஷாப்ட்டில் இருந்து அல்லது இயந்திரத்துடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும் ஷாப்ட்டில் இருந்து புல்லியை அகற்றுவதற்கு சரியான புல்லியை உபயோகிக்கவும்.

ஆர்பர் பிரஸ் பயன்படுத்தி புல்லியை வெளியே எடுத்தல் (Extract pulley using Arbor press)

- ஏதேனும் பிசிறு இருந்தால் அதனை அகற்ற அல்லது ஷாப்ட்டின் முனையில் இருந்து வீக்கம் அகற்ற ஒரு தட்டையான ஃபைல் கொண்டு ஷாப்ட்டின் முனையை சுத்தம் செய்யவும்.
- ஷாப்ட்டிற்கு ஏற்ப ஆர்பர் பிரஸ்சை அமைவு பண்ணவும். இது ஷாப்ட்டின் விட்டத்தைவிட சிறிதாக/குறைவாக இருக்க வேண்டும்.
- ஷாப்ட்டிற்கேற்ப மேண்ட்ரலைத் தேர்ந்தெடுக்கவும். இது ஷாப்ட்டின் விட்டத்தைவிட சிறியதாக இருக்க வேண்டும்.
- ஒரு ஜோடி இணை பிளாக்குகளை தேர்ந்தெடுக்கவும் மற்றும் அவற்றை பிரஸ்சின் (bed) மீது நிலைப்படுத்தவும்.
- புல்லியினுள் இருக்கும் ஷாப்ட் ஆனது, பிரஸ்சின் ராம் உடன் நேர் கோட்டில் இருக்கும் வகையில் இருக்குமாறு, இணை பிளாக்குகள் மேல், ஷாப்ட் உடன் புல்லியை வைக்கவும். அதிகபட்ச உதவியினை (Support) வழங்கும் வகையில், ஷாப்ட்டுக்கு எவ்வளவு அருகாமையில் நெருக்கமாக இருக்க முடியுமோ அவ்வளவு அருகாமையில் parallel blocks இருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
- அகற்றும் போது உராய்வைக் குறைப்பதற்காக ஷாப்ட்டை சுற்றி சில துளிகள் எண்ணெய் இடவும்.
- ஷாப்ட்டின் மீது மேன்டிரிலை (Mandrel)-யை நிலைப்படுத்தி, மேன்டிரில் (Mandrel) மீது பிரஸ்சின் ராம்-யை நிலைப்படுத்தவும். (Fig 3)

Fig 3



- புல்லியைவிட்டு ஷாப்ட் ஆனது வெளியே வரும் வகையில், மேன்டிரில் மீது சீராக, ராம் கொண்டு இலேசான அழுத்தம் கொடுக்கவும். புல்லியில் இருந்து, ஷாப்ட் ஆனது, முழுமையாக வெளியே வந்து விழும் வரை ராம் மீது அதே அழுத்தத்தை தொடர்ந்து கொடுக்கவும்.
- ராம்-யை அதன் ஆரம்ப நிலைக்கு சீராக, திரும்பவும் கொண்டு வந்து, மேன்ட்ரிலை அகற்றவும்.

புல்லியையும் மற்றும் ஷாப்ட்ஐயும் கோர்த்திணைத்தல் (Assemble pulley and shaft)

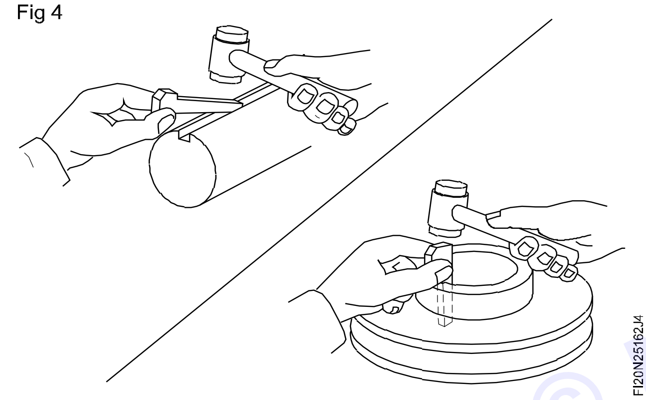
- ஷாப்ட்டின் கீவே மற்றும் ஹப்-ல் பிசிறை நீக்கி கீவே-யைச் சுத்தம் செய்யவும்.
- ஷாப்ட், ஹப் மற்றும் கீவே-ன் அளவுகளைச் சோதிக்கவும்.
- ஷாப்ட்டின் மேல் கைகள் கொண்டு டைட் புஷ் ஃபிட் ஆக இருக்கும் வகையில் ஷாப்ட் மேல் ஹப்-பை புகுத்தி (insert) செய்து

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சோதிக்கவும் (Check). இந்த ஃபிட் கிடைக்கும் வரை ஷாப்ட்டை பாலிஷ் பண்ணவும் அல்லது பணிப்பொருளின் ஃபோரை (bore) ஸ்கிராப் பண்ணவும்.

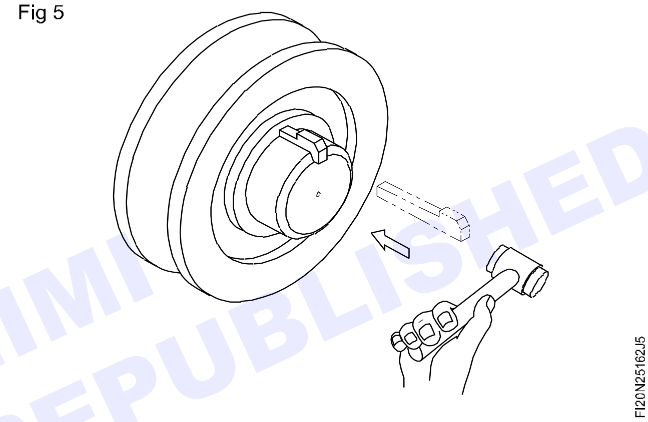
- சரியான குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் மற்றும் சரியான நீளம் உடைய ஒரு (Gib head key) -யை தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- ஷாப்ட்டின் கீவே-யின் உள் செருகி/ நுழைப்பதன் மூலம், கீ-யை அதன் அகலத்திற்காகச் சோதிக்கவும். கீவே-யின் உள் கீ ஆனது ஒரு (light tap fit) ஆகப் பொருத்தும் வரை கீ-யை ட்ரா ஃபைல் (draw file) பண்ணவும். இதைப் போலவே ஹப்-பின் கீவே-யின் உள் கீ-யைச் சோதிக்கவும். (Fig 4)

Fig 4



- ஒரு மென் சுத்தியலால் இலேசாகத் தட்டி ஹப்-பை ஷாப்ட் மேல் ஃபிட் பண்ணவும்.
- கீ-யை கீவே-யின் உள் டேப் (tap) பண்ணவும். கீ-யை அகற்றி ஏதேனும் மேடான பாகங்கள் உள்ளனவா எனச் சோதித்து, உயர் புள்ளி (high spots)-யை ஃபைல் உபயோகித்து (file away) நீக்கவும். Boss of the hub-ல் இருந்து key head ஆனது சுமார் 15 மி.மீ. தள்ளி இருக்கும் வரை மேற்கூறிய செயலை திரும்பவும் தொடரவும். (Fig 5)
- கீ-யை அகற்றி, (face) மேல் பொருத்தி fit -ஐ சோதிக்கவும்.
- ஒரு சுத்தியல் கொண்டு, ஒரு உறுதியான அடி கொடுத்து கீ-ஐ பொருத்தவும்.

Fig 5



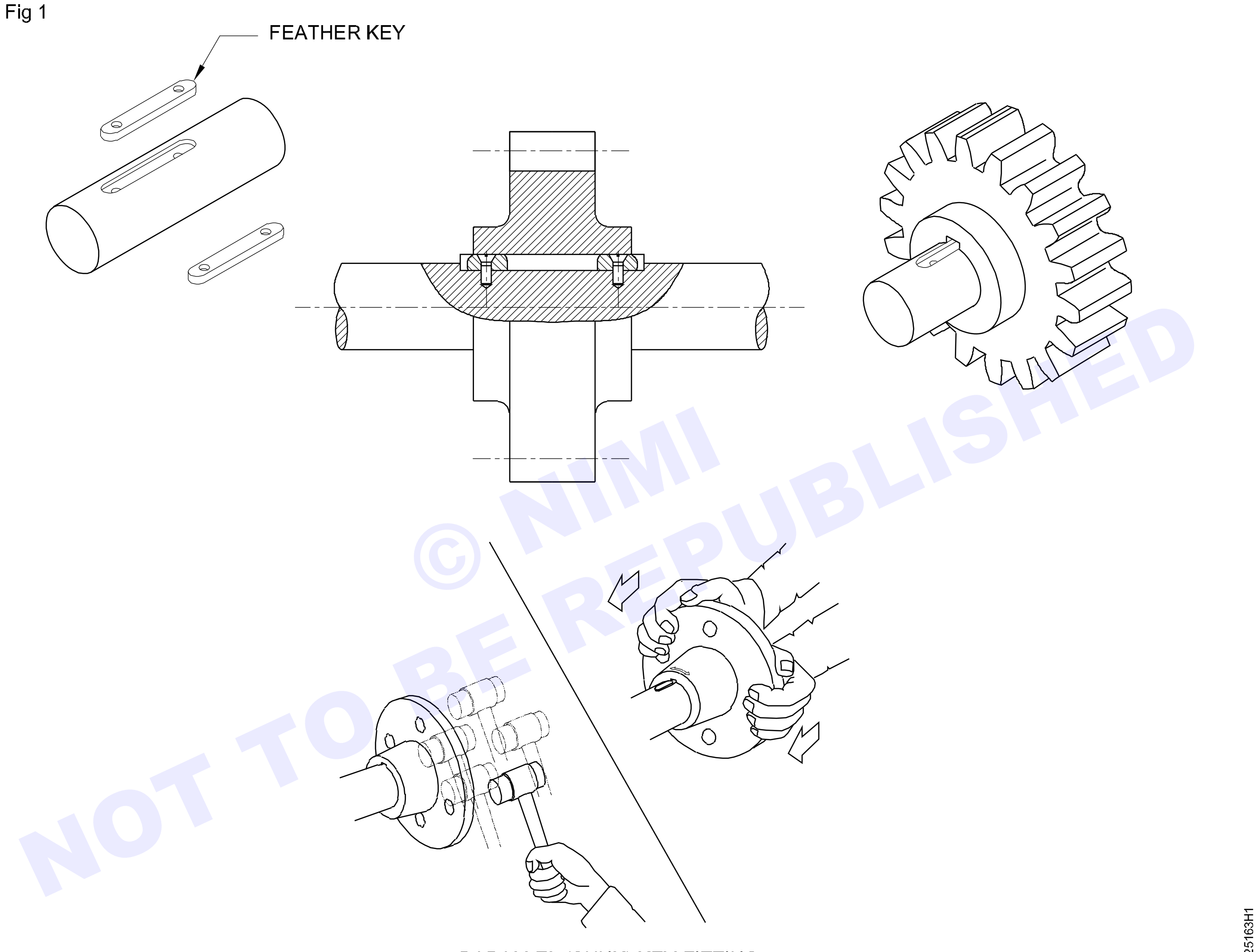
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சேதமடைந்த கீ-களுக்குப் பதிலாக புதிய கீ (Key) தயாரித்து மாற்றுதல் (Making and replacing damaged keys)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **அப் (hub) மற்றும் ஷேப்ட் (shaft)-ல் ஃபெதர் கீ (feather key) உபயோகித்து அசெம்பிள் பண்ணுதல்.**

Fig 1



PARALLEL (SUNK) KEY FITTING

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

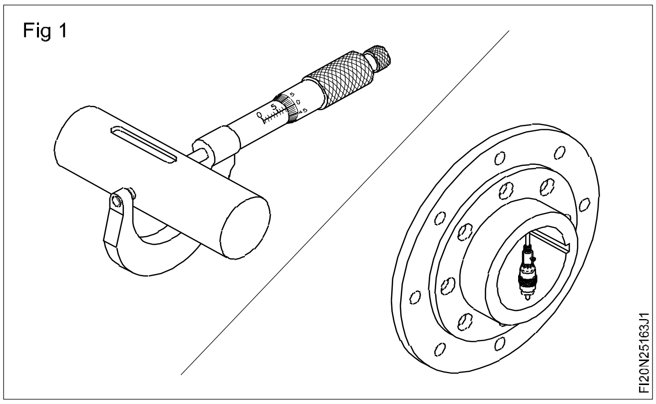
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- இணையான கீ (Parallel Key) கொண்டு அப் (hub) மற்றும் ஷேப்ட் (shaft)-ஐ அசெம்பிள் பண்ணவும்.

இணையான கீ (key) பொருத்தல் (Parallel key fitting)

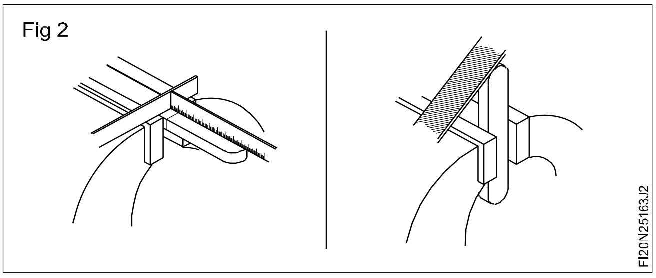
- ஷாப்ட் மற்றும் ஹப்-ன் கீவே-ல் பிசிறு நீக்கி கீவே-யை சுத்தம் செய்யவும்.
- Precision Instruments பயன்படுத்தி, ஷாப்ட், ஹப் மற்றும் கீவே-ன் அளவுகளை சோதிக்கவும். வரைபடத்தின்படி ஷாப்ட்டின் வெளிப்புற விட்டம் ஹப்-ன் உட்புற விட்டம், நீளம், அகலம் மற்றும் கீவே-ன் ஆழம் ஆகியவற்றை சோதிக்கவும். (Fig 1)
- கீவே-யின் அளவைச் சார்ந்து அதற்கேற்ற பொருத்தமான குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் உடைய கீ ஸ்டீல்-ன் ஒரு நீளத்தைத் தேர்வு செய்யவும்.

Fig 1



- கீ-யின் ஒரு முனையில், வளைவை (radius)-யை ஃபைல் செய்து கீவே-யின் நீளத்தை விடக் கூடுதலாக 1 மி.மீ. நீளத்தில் வெட்டி கீ-யின் மறு முனையை ஃபைல் பண்ணவும். (Fig 2)

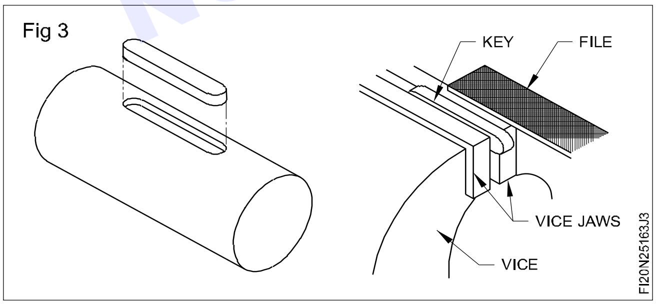
Fig 2



கீ ஆனது அதன் அடிப்பகுதி விளிம்புகள் முழுவதையும் சுற்றி சேஃபிர் (chamfer) பண்ணப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்யவும்.

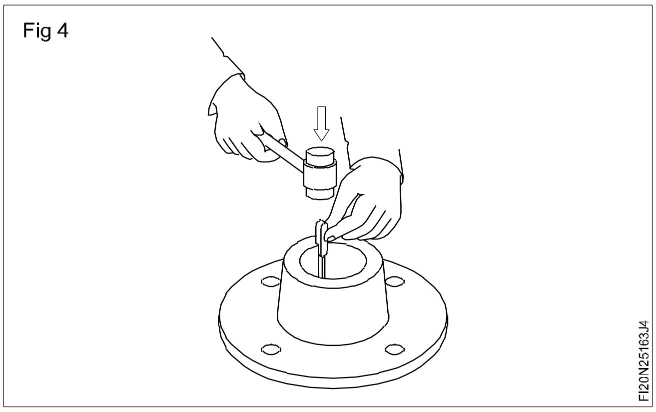
- ஷாப்ட்டின் கீவே-ல் பொருந்துமாறு கீ-யின் அகலத்தைச் சோதிக்கவும். ஷாப்ட்டின் மேல் கீவே உடன் இலேசான டேப் ஃபிட்/லைட் கீயிங் ஃபிட் tap fit / light keying fit (K7 - h6) இருக்குமாறு கீ-யை draw file பண்ணவும். (Fig 3)

Fig 3



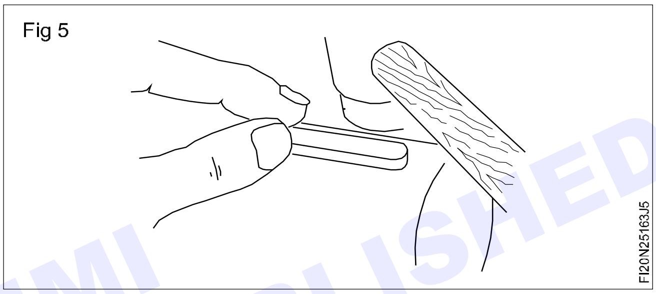
- ஹப்-ன் கீவே உடன் இலேசான டேப் ஃபிட் (tap fit)-ல் கீ உள்ளதா என்பதை சோதிக்கவும். (Fig 4)
- கீவே-ல் கீ (Key) பொருத்தமாக அமைவதை (proper bearing of key)- ஊர்ஜிதப்படுத்தி (ascertain) பண்ணுவதற்கு கீ-யின் அடிப்பாகம் மற்றும் அனைத்துப் பக்கங்களிலும் புரிஷியன் ப்ளு (prussian blue)-வை apply பண்ணவும்.

Fig 4



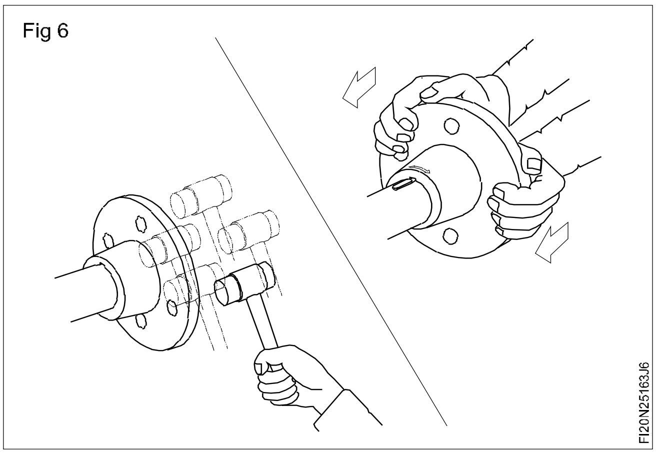
- ஷாப்ட்டின் கீவே-யின் உள் கீ-யை நுழைத்து ஒரு இலகு எடை மென் சுத்தியல் கொண்டு தட்டவும். (Fig 5)

Fig 5



- ஷாப்ட்டின் மேல் ஹப்-பை டேப் (tap) செய்து ஷாப்ட்டில் இருந்து ஹப்-பை அகற்றவும், கீ-யைச் சோதித்து, கீ ஆனது ஹப்-ன் கீவே உடன் எங்கெல்லாம் தொடர்பு (contact) ஏற்படுத்தி உள்ளது என்று மேடான பாகங்களை குறித்துக் கொள்ளவும்.
- மேடான பாகங்கள் விலகுமாறு இலேசாக ஃபைல் செய்யவும். கீ-யின் மேற் பகுதி ஆனது, தோராயமாக 0.1 மி.மீ. சரியாக (clear) இருக்க வேண்டும்.
- ஹப் ஆனது விரும்பும் நிலையில் ஷாப்ட் மேல் பொருந்தும் வரை பொருத்தல் (fitting) மற்றும் ஃபைலிங் வேலை (filing operation)-யைத் திரும்பவும் தொடரவும். (Fig 6)

Fig 6

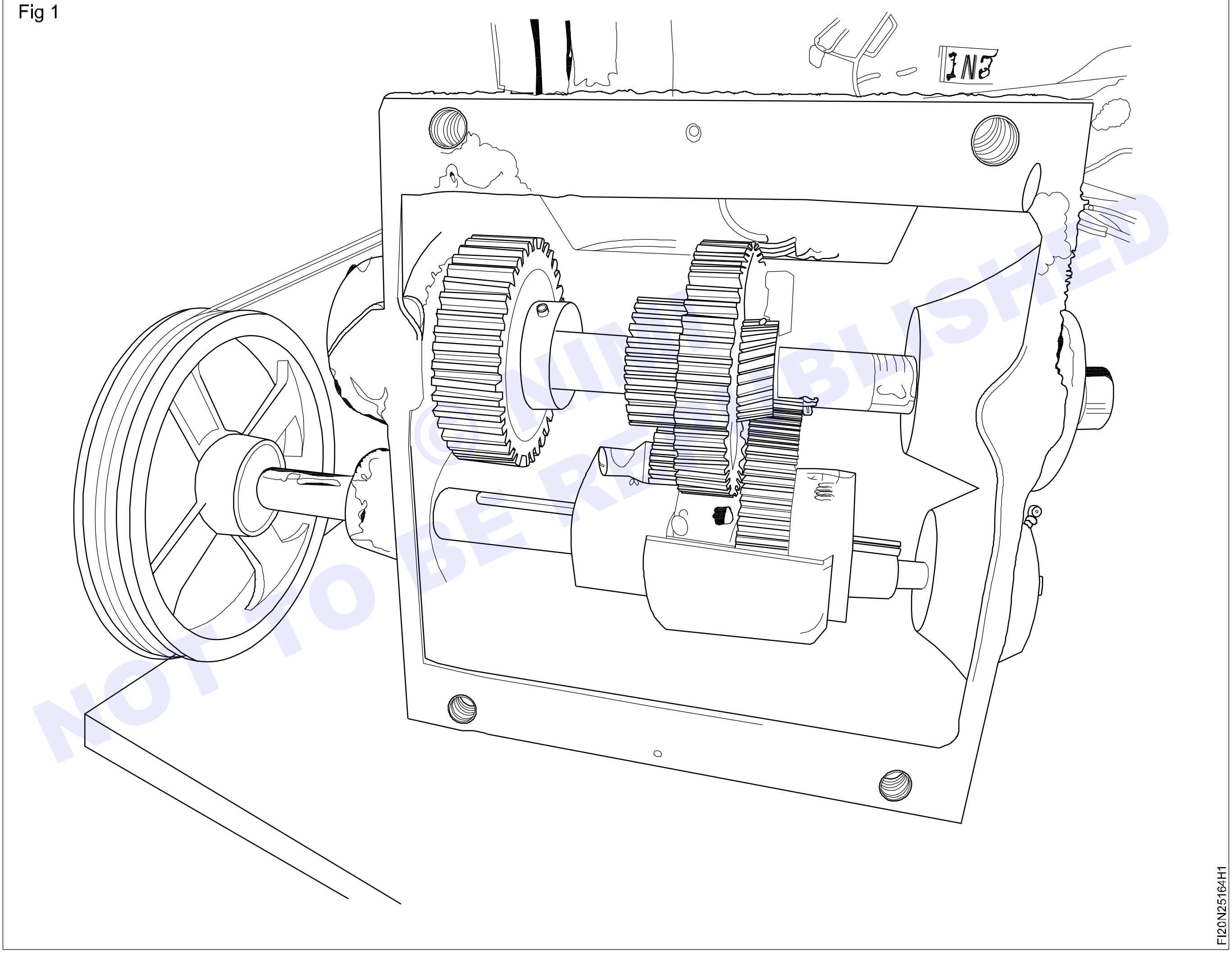


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பழுதடைந்த பற்சக்கரங்களைக் கழற்றுதல், பழுது நீக்குதல்(Repairing damaged gears)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- இயந்திரத்தில் இருந்து கீயர் பாக்ஸை கழற்றுதல்
- தேய்மானம் அடைந்த அல்லது சேதமடைந்த பாகங்களுக்காகச் சோதித்தல் மற்றும் புதிதாக மாற்றுதல்
- கீயர் பாக்ஸை அசெம்பிள் பண்ணுதல்
- மெஷினில் கீயர் பாக்ஸை மாட்டுதல், பரிசோதனை ஓட்டத்தை சோதித்தல்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

கீயர் பாக்ஸைக் கழற்றுதல் (Dismantling the gear box)

- பிரதான பவர் சப்ளையை சுவிட்ச் ஆப் பண்ணவும்.
- ஷேபிங் மெஷின் (Shaping machine) கீயர் பாக்ஸை ஆய்வு பண்ணவும்.
- கவசங்கள் மற்றும் பெல்ட்டுகளைக் கழற்றவும்.
- மரத்துண்டுகள் கொண்டு கீயர் பாக்ஸைத் தாங்கவும்.
- பொருத்தமான கருவிகளை உபயோகித்து ஃபாஸ்டனர்ஸ் ஐ (fasteners) ஸ்குருவை (Unscrew) கழற்றவும். (Fig 1)

Fig 1

FI20N25164H1

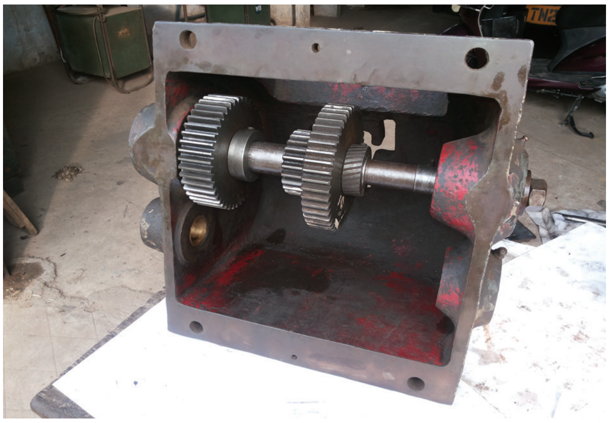
- கியர் பாக்ஸை அகற்றி பணி மேஜை மீது அதனை வைக்கவும்.
- புல்லர் உபயோகித்து டிரைவர் ஷாப்ட்டில் இருந்து டிரிவன் (driver) புல்லியை அகற்றவும். (Fig 2)

Fig 2

FI20N25164H2

- டிரைவ் ஷாப்ட்டில் இருந்து கீ-யை அகற்றவும்.
- பேரிங் கவர்ஸ் (Bearing covers) மற்றும் உட்பக்க சர்கிளிப்ஸ் (internal circlips) - ஐ அகற்றவும்.
- காப்பர் கம்பி மற்றும் சுத்தியல் உபயோகித்து, ஷாப்ட்டை தட்டி டிரைவர் ஷாப்ட்டை கழற்றவும்.
- ஸ்பிரிங் லோடேடு ஷிப்பிங் லிவர் (Spring loaded shifting lever) -யை disconnect செய்து, கியர் பாக்ஸில் இருந்து, ஸ்லைடிங் கியர் யூனிட் (sliding gear unit) மற்றும் பேரிங்குகளை அகற்றவும்.
- டிரிவன் (driver) ஷாப்ட்டின் ஸ்பேஸரல் உள்ள கிரப் ஸ்குரு (spacer grub screws). சர்கிளிப்ஸ், பேரிங் கவர்ஸ் (criclips, bearing covers) மற்றும் எண்ட் நட் (end nut) அகற்றவும். (Fig 3)
- காப்பர் கம்பி மற்றும் சுத்தியல் பயன்படுத்தி ஷாப்ட்டைத் தட்டி டிரிவன் (driver) ஷாப்ட்டை அகற்றவும். பின்னர் கியர் பாக்ஸில் இருந்து ஸ்பேஸர்ஸ், கியர்ஸ் spacers, gears-யை வெளியே எடுக்கவும்.
- மண்ணெண்ணெய் உபயோகித்து அனைத்து பாகங்களையும் முழுமையாகச் சுத்தம் செய்து, காட்டன் துணி கொண்டு துடைக்கவும். (Fig 3 மற்றும் 4)

Fig 3



FI20N25164H3

Fig 4

FI20N25164H4

- தேய்மானம் ஏதேனும் உள்ளதா என்பதற்காக அனைத்துப் பாகங்களையும் சோதிக்கவும்.
- சேதமடைந்த கியர் பாகங்களை சரி செய்யவும். (பயிற்சி 2.5.167) யை பார்க்கவும்.
- அசெம்பிள் பண்ணும் முன்னதாக பாகங்களை உயவிடவும். (Fig 5)
- கழற்றியவாறு அதன் பின்னோக்க (reverse) முறையில் கியர் பாக்ஸை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- மெஷினுடன் கியர் பாக்ஸை மாட்டவும்.
- வெவ்வேறு வேகங்களுடன், சோதனை ஓட்டத்தைச் சோதிக்கவும். (4 வகை வேகங்கள் (4 Speeds)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

FI20N25164H5

திறன் வரிசை (Skill sequence)

பற்சக்கர உறுப்புகளை ஆய்வு செய்தல் (Inspection of gear tooth elements)

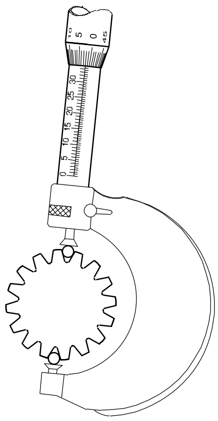
நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **ஒரு கொடுக்கப்பட்ட ஸ்பர் கியரின் P.C.D - யைச் சோதித்தல்**
- **ஸ்பர் கியர் பல் கனத்தைச் சோதித்தல்**
- **பொருந்தும் பற்சக்கரங்களுக்கு இடையிலான பற்களின் இடைவெளி மற்றும் backlash - ஐ சோதித்தல்**
- **பற்சக்கரங்களின் தேய்மானம் மற்றும் கான்சென்ட்டிரிசிடி (Concentricity) - ஐ சோதித்தல்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கியரின் P.C.D.-யைச் சோதித்தல் (Checking of the PCD of the gear)

- அளக்கப்பட வேண்டிய கியரைத் தேர்ந்தெடுத்து அதனை பணி மேஜை மேல் வைக்கவும்.
- கியர் அளவை அளப்பதற்காக இரண்டு தரமான சிலிண்டிரிகல் பின்ஸ் (Standard cylindrical pins) அல்லது பால்ஸ் (balls)-ஐ தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- ஃப்ளான்ஞ் மைக்ரோ மீட்டர் (Flange micrometer) - ஐ பிடித்து, (Fig 1)-ல் காட்டியபடி, சிலிண்டிரிக்கல் பின்ஸ் (cylindrical pins) அல்லது பால்ஸ் (balls)-ஐ தேர்வு செய்து வைக்கவும்.

Fig 1



MEASUREMENT OF SIZE WITH MICROMETER AND PINS OR BALLS

FI20N25164X1

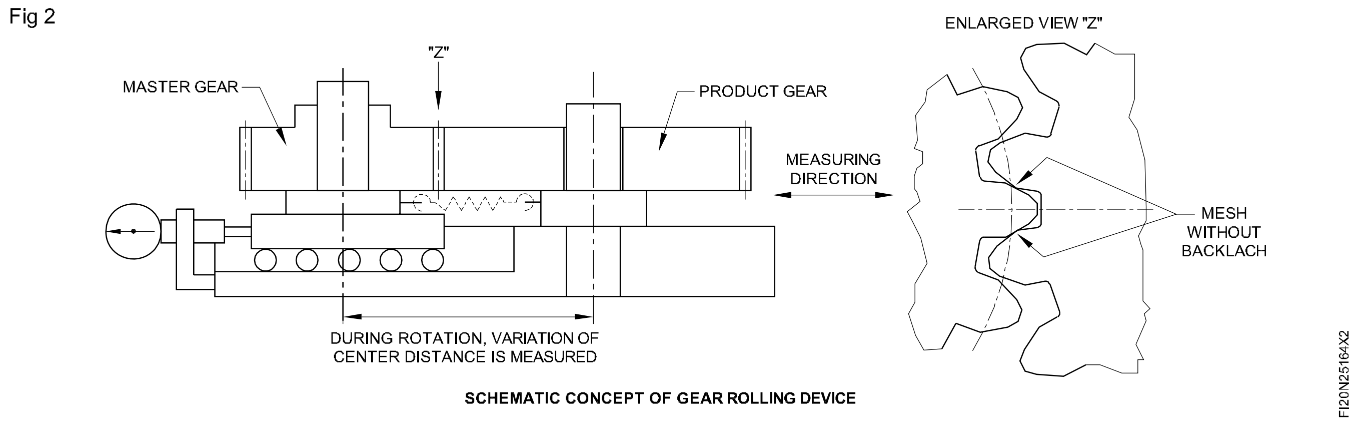
- ஃப்ளான்ஞ் மைக்ரோமீட்டர் (Flange micrometer reading) -ஐ அதன் திம்புள் (thimble) மற்றும் போல் அளவுகளை (barrel scales)-ஐ lock செய்து அளவுகளை குறித்துக் கொள்ளவும்.
- கிடைக்கப் பெற்ற மைக்ரோ மீட்டர் (reading)-ல் இருந்து பின் (pin) அல்லது பால், விட்டத்தினை (ball, diameter)-ஐ கழித்து P.C.D.-ஐ கண்டுபிடிக்கவும்.

> **மேற்சொன்ன இந்த முறையானது பற்கள் இரட்டைப்படை இலக்க எண்களை (even numbers of teeth) உடைய கியர்களுக்கு மட்டுமே பொருத்தமானது.**
>
> **பற்களின் எண்ணிக்கை எத்தனையாக இருந்த போதிலும், கியர் அளவைத் தீர்மானிக்க, Fig 2-ல் காட்டப்பட்டுள்ள கலப்பு ஆய்வு (composite inspection) ஆனது ஒரு பயனுள்ள (Shop) கருவியாகும்.**

பற்சக்கத்தின் பல் கனம் அளத்தல் (Measuring the gear tooth thickness) (Fig 3)

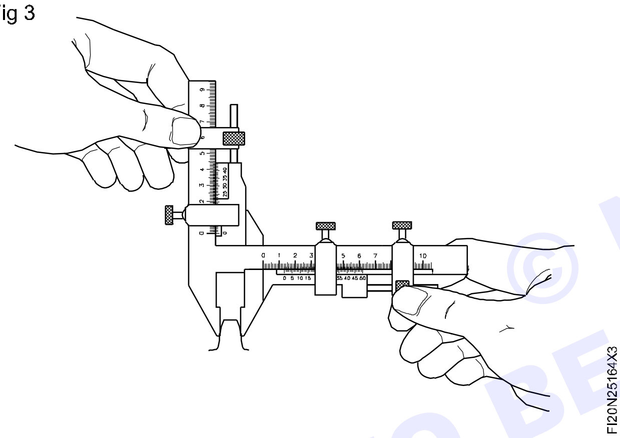
- அளக்கப்பட வேண்டிய கியரைத் தேர்ந்தெடுத்து அதனை ஒரு வைஸில் பிடிக்கவும்.
- Fig 3-ல் காட்டியபடி கியர் டூத் கேலிபர் (gear tooth caliper) -ஐ சரிவரப் பிடிக்கவும்.

Fig 2



- பல்லின் பக்கத்தை தொடுமாறு கீயர் டூத் காலிப்பரின் சரி செய்யும் டாங்கினை (adjustable tongue)-ஐ adjust செய்யவும்.
- காலிப்பரில் இருந்து நேரடியாக reading-யைக் குறித்துக் கொள்ளவும். அதுதான் பல்லின் கனம் ஆகும்.

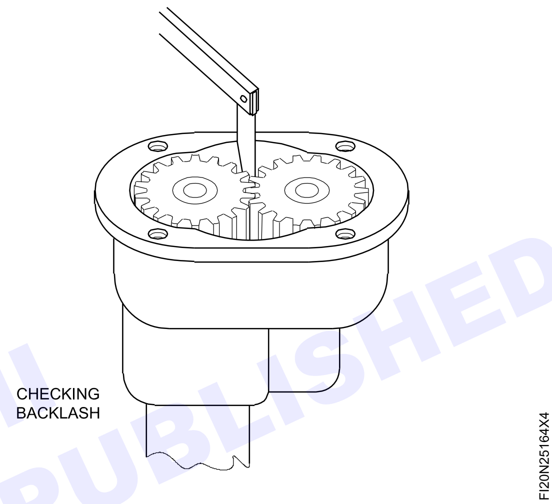
Fig 3



பொருந்தும் கீயர்கள் மற்றும் இடையிலான கீயர் டீத் இடைவெளியை சோதித்தல் (Checking the gear teeth clearance between mating gears and backlash) (Fig 4)

- படத்தில் காட்டியபடி அளக்கப்பட வேண்டிய கீயர்களை arrange செய்யவும்.
- ஒரு கீயரை, அழுத்தமாக (rigid) - பிடித்துக் கொண்டு, படத்தில் காட்டியபடி, பொருந்தும் கீயர்களின் கீயர் டீத்களுக்கு இடையிலான இடைவெளி வழியாக ஃபீலர் கேஜ் (feeler gauge)-ஐ நுழைக்கவும்.
- ஃபீலர் கேஜ் reading ஐ குறித்துக் கொள்ளவும் மற்றும் அதுதான் backlash value ஆகும்.
- அளக்கப்பட்ட (backlash value)-வை கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையுடன் ஒப்பிட்டு அது வழங்கப்பட்ட மதிப்புக்குள் (permissible value limit) -ல் உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

Fig 4



அட்டவணை - 1 (Table 1)

பேக்லேஷ் ஆலோசனைகள்	
பிட்ச் (Pitch)	பேக்லேஷ் (Back lash)
3 P	0.013
4 P	0.010
.5 P	0.008
6 P	0.007
7 P	0.006
8 - 9 P	0.005
10 - 13 P	0.004
14 - 32 P	0.003
33 - 64 P	0.0025

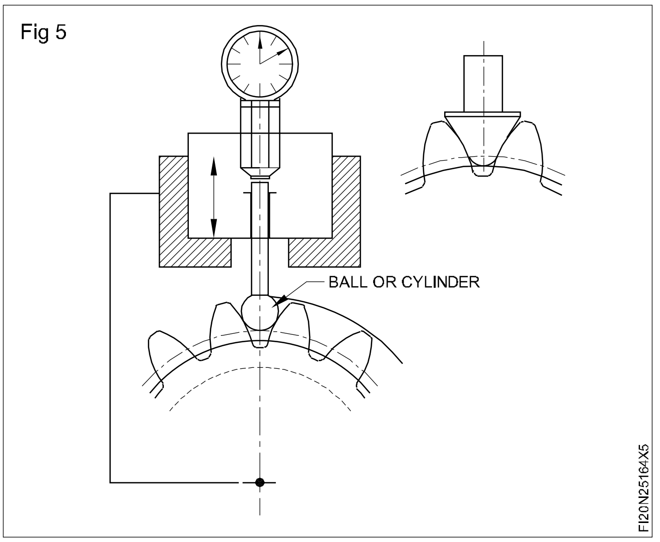
கீயர்களின் தேய்மானம் மற்றும் கான் சென்ட்ரிசிடி (concentricity) -ஐ சோதித்தல் (Checking the concentricity and wear of gears) (Fig 5)

- படத்தில் காட்டியபடி ஒரு மேன்டிரிலில் (mandrel)- அளக்கப்பட வேண்டிய கீயரை பொருத்தவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- பொருத்தமான அல்லது சிளண்டிரிகல் பின் (cylindrical pin) -ஐ தேர்ந்தெடுத்து அதனை இரண்டு பற்களுக்கு இடையிலான இடைவெளியில் வைக்கவும்.
- சிளண்டிரிகல் பின் (Cylindrical pin) அல்லது வெளிப்புறச் சுற்று வட்டத்தை தொடும்படியாக டயல் குறியீட்டினை (dial indicator hold செய்யவும்.
- டயல் இன்டிகேட்டர் படித்து (reading) -ஐ குறித்துக் கொள்ளவும்.
- அனைத்து கியர் டீத் (gear teeth) -க்கும் இதே செயல் முறையைத் திரும்பச் செய்து அதே நேரம் டயல் இன்டிகேட்டர் reading-ஐ குறித்துக் கொள்ளவும்.
- அதிகபட்ச டயல் கேஜ் (reading)-ல் இருந்து குறைந்தபட்ச டயல் கேஜ் (reading)-ஐ கழிப்பதன் மூலம் மொத்த run out அல்லது (concencity) - கான்சென்ட்ரிசிடி ஐ கணக்கிடவும்.

Fig 5



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

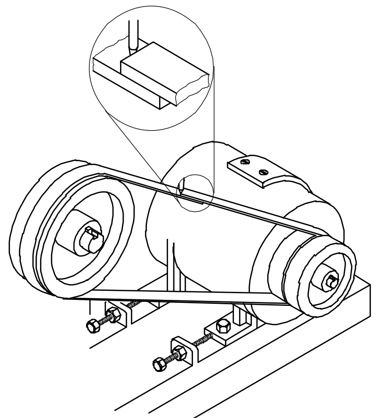
பெல்ட்களை பழுது நீக்கம் செய்தல் மற்றும் புதிதாக மாற்றுதல் மற்றும் அதன் வேலை செய்யும் நிலையை சோதித்தல் (Repair & replacement of belts and check for workability)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- டிரைவர் (driver) மற்றும் ரியன் (driver) புல்லியில் ஒரு பெல்ட்டை fix பண்ணுதல்
- ஒரு 'V' பெல்ட் டிரைவின் 'Tension ஐ அளத்தல்
- ஒரு ஸ்பிரிங் பேலன்ஸ் கொண்டு பெல்ட் டென்ஷனை அட்ஜஸ்ட் செய்தல்.

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

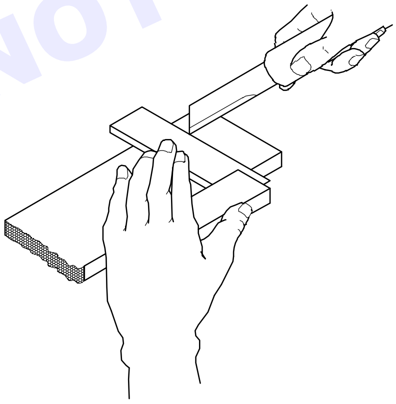
- தேவையான நீளத்திற்கு பெல்ட்டை மார்க் கட் செய்து பண்ணவும். (Fig 1)

Fig 1



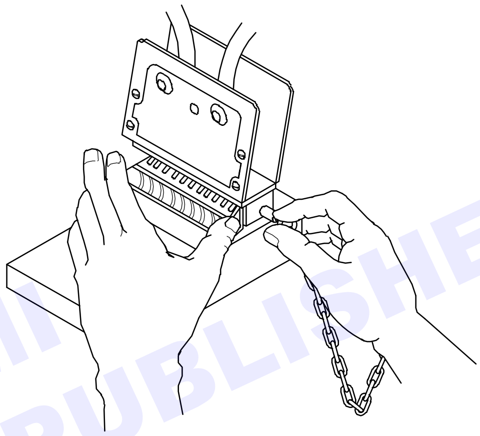
- பெல்ட்டின் இரண்டு முனைகளையும் square ஆக trim பண்ணவும். (Fig 2)

Fig 2



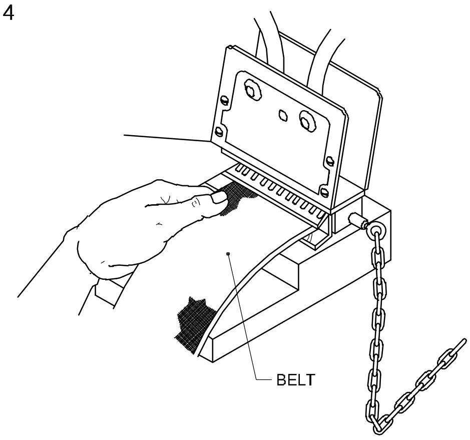
- லேசிங் இயந்திரத் (Lacing machine) -ன் jaws - களின் மத்தியில் (centrally) அலிகேட்டர் ஃப்பேஸ்டினர் (alligator fastener)-யைப் பொருத்தி மெஷினில் ஃபாஸ்ட்னர் (fastener) -ஐ பிடிப்பதற்கு jaws - களின் பக்கவாட்டில் பின்னை பொருத்தவும். (Fig 3)

Fig 3



- மெஷினின் jaws - களுக்கு இடையில் பெல்ட்டை மத்தியில் (Centrally) ஆக வைக்கவும்.(Fig 4)

Fig 4



- பெல்ட் உடன் பிளஷ் (flush) ஆகும் வரை பெல்ட்டின் உள் ஃபாஸ்டனர் (fastener)-ஐ அழுத்துவதற்கு இயந்திரத்தை இயக்கவும். (Figs 5 மற்றும் 6) fastener-ன் விளிம்புகளை trim பண்ணவும்.

- ஷாப்ட் மற்றும் புல்லியைச் சுற்றி பெல்ட்டை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 5

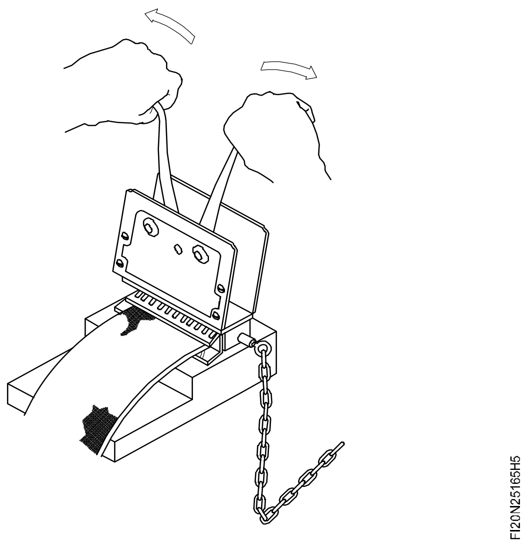
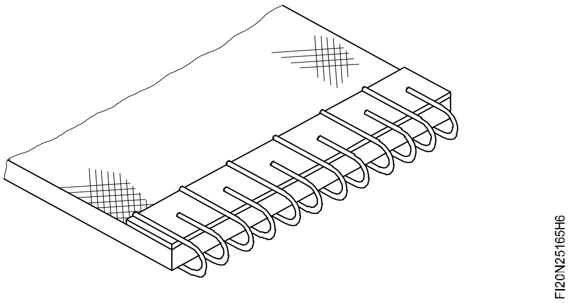
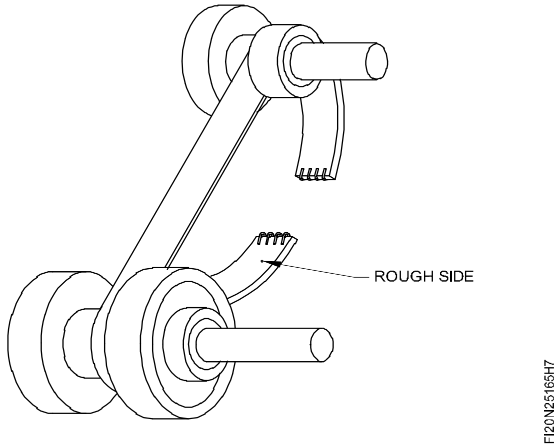


Fig 6



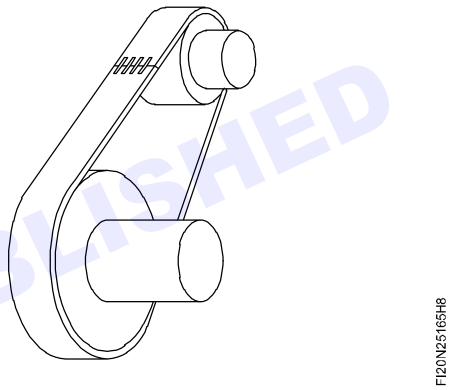
வைத்து, பெல்ட்டின் சொரசொரப்பான பக்கமானது புல்லிக்கு எதிராக இருக்குமாறுச் செய்து பின்னைக் கொண்டு இரண்டு முனைகளையும் இணைக்கவும்.(Fig 7)

Fig 7



- சிறிய புல்லியின் முனையில் முதலில் பெல்ட்டை பொருத்தி பின்னர் பெரிய புல்லியின் மேல் அதனை ஓடச் செய்யவும். (Fig 8)

Fig 8



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill sequence)

'V' பெல்ட் டிரைவில் பெல்ட் டென்ஷனை அட்ஜஸ்ட் செய்தல் (Adjust belt tension in ‘v’ belt drive)

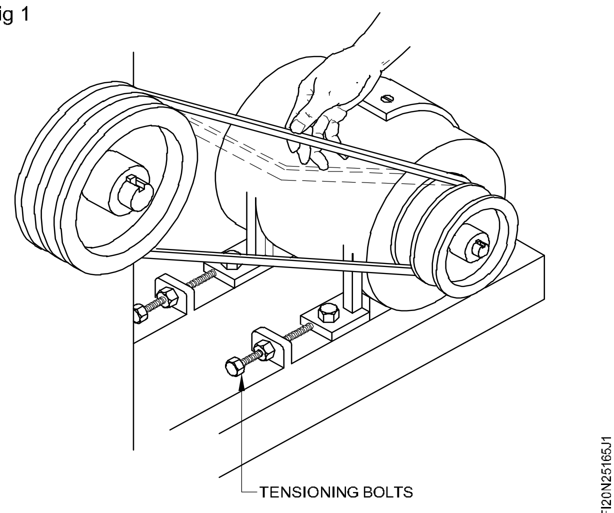
நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **ஒரு ஸ்பிரிங் பேலன்ஸ் (spring balance) உபயோகித்து, பெல்ட் டென்ஷனை சோதித்தல்**
- **டென்ஷனிங் போல்ட்டால் பெல்ட் டென்ஷனை அட்ஜஸ்ட் செய்தல்.**

- ஒரு ஸ்டீல் டேப் உபயோகித்து புல்லிகளுக்கு இடையில், பெல்டின் நீளமான span length-ஐ அளக்கவும்.
- புல்லிகளுக்கு இடையிலான பெல்ட்டின் நீளமான (length)-ன் நடு பகுதியினை கண்டு பிடிக்கவும்.
- இந்த நடுப்புள்ளியை உட்புறமாக அழுத்தவும், பின்னர் அதனை வெளியே இழுத்து மொத்த deflection-யை note பண்ணவும். (Fig 1)

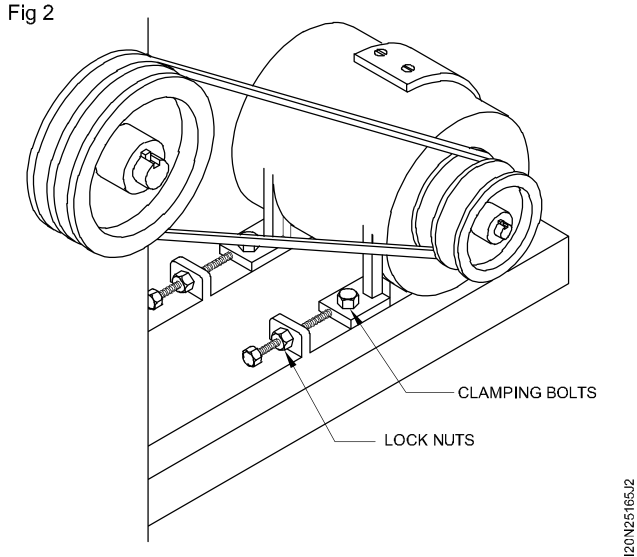
இதுபெல்ட்டில் ஏற்கனவே டென்ஷன் தன்மையை (existing tension) குறிக்கிறது.

Fig 1



- லாக் நட்-டை தளர்த்தவும். (Fig 2)
- கிளாம்பிங் போல்ட்டை விடுபடச் செய்யவும் (Fig 2)
- டென்ஷனை மாற்றி அமைக்க அட்ஜஸ்ட் செய்யும் ஸ்குரு (adjusting screws) உடன் புல்லியை நகரச் செய்யவும். (Fig 2)

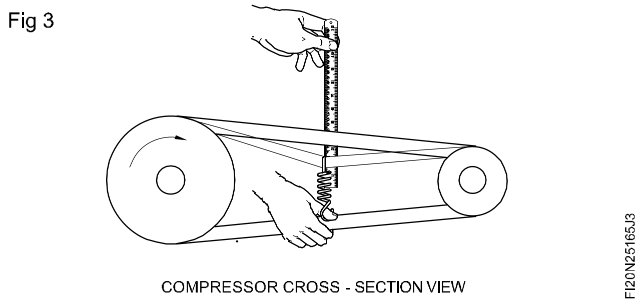
Fig 2



புல்லியைச் சரியாக அலைன் செய்ய, அட்ஜஸ்ட் செய்யும் ஸ்குரு (adjusting screws)-யை சமமாகத் திருப்ப வேண்டும்.

- ஒரு ஸ்பிரிங் பேலன்ஸ் (spring balance) - ஐ இணைத்து வைத்து பெல்ட்டின் டென்ஷனைச் சோதிக்கவும். (Fig 3)

Fig 3



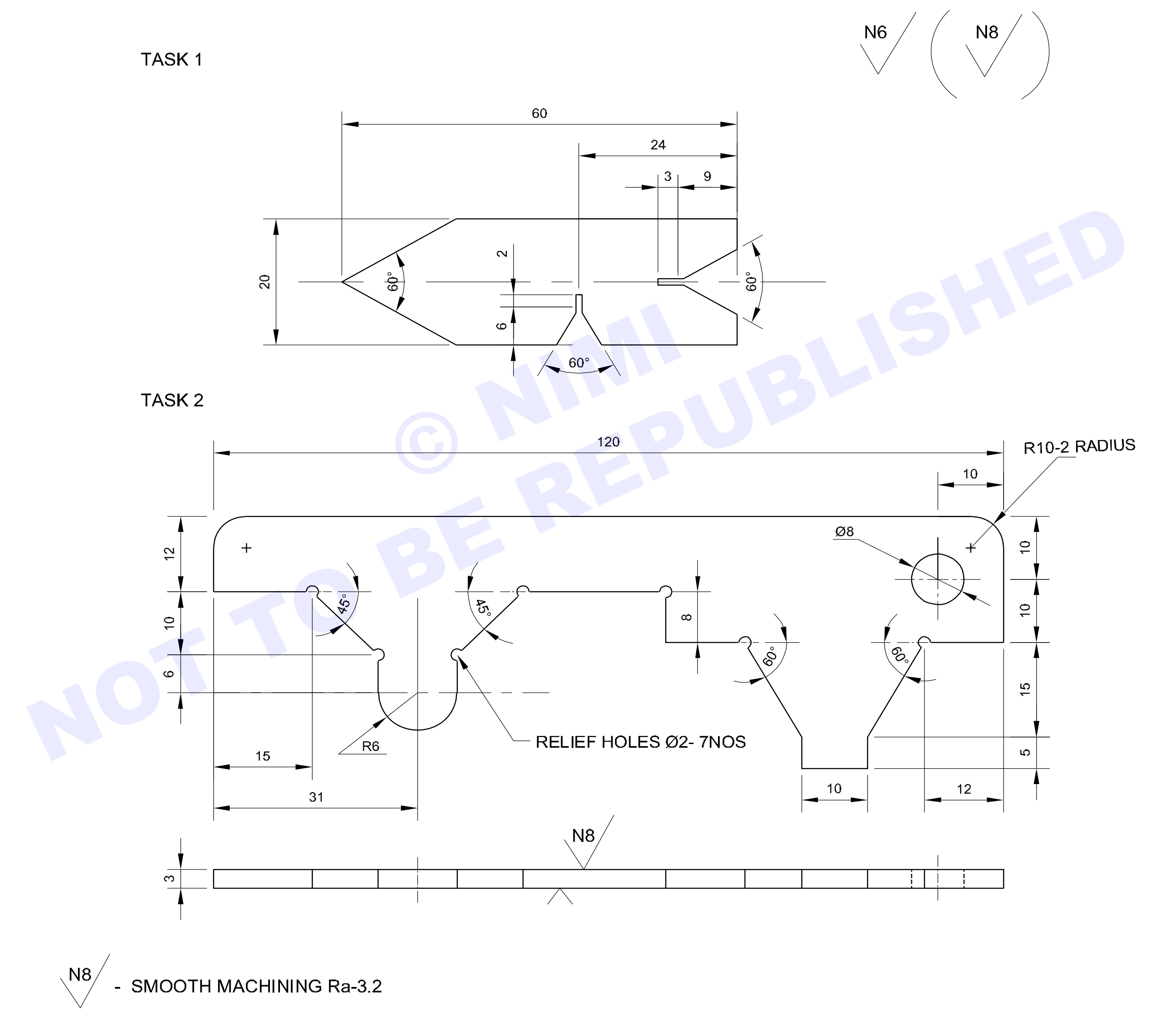
- டென்ஷன் சரியாகும் வரை அட்ஜஸ்ட் செய்யும் ஸ்குரு-யை மறு சரிசெய்தல் செய்யவும்.
- கிளாம்பிங் போல்ட்டை டைட் பண்ணவும்.
- லாக் நட்டை டைட் பண்ணவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இன்வல்யூட் புரோஃபைலைச் சோதிக்க டெம்ப்ளேட் / கேஜ் உருவாக்குதல் (Making of template / gauge to check involute profile)

நோக்கங்கள்: இந்த பயிற்சியின் இறுதியில் நீங்கள் திறம்பெற இருப்பவை

- செயல் 1 மற்றும் 2-க்கு ஒரு வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு அளவுகளை குறித்தல்
- செயல் 1 மற்றும் 2-க்கு ஒரு வெர்னியர் பெவல் புரோட்ராக்ட்ரைக் (protractor) கொண்டு கோணங்களை குறித்தல்
- hack saw அறுப்பதன் மூலம் relief உருவாக்குதல்
- வெளிப்புற மற்றும் உட்புற 'V'-யை ± 10 நிமிடம் துல்லியத்திற்கு ஃபைல் பண்ணுதல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
1	50 ISF 4-125	–	Fe-310	–	TASK 2	2.5.166
1	25 ISF 4-63	–	Fe-310	–	TASK 1	

SCALE 1:1	**MAKING OF TEMPLATE / GAUGE TO CHECK INVOLUTE PROFILE**	TOLERANCE LINEAR :±0.02 mm ANGULAR :5'	TIME : 17 Hrs
		CODE NO. FI20N25166E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **கோண கேஜ் (Angle gauge)**

- மூலப் பொருளை / கச்சா உலோகத்தை அவற்றின் அளவிற்காகச் சோதிக்கவும்.
- அளவு 60 x 20 x 3.8 மி.மீ.-க்கு ஃபைல் செய்து தகட்டை ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- 60º வெளிப்புற Vee மற்றும் (0.4mm thick for grinding allowance) ரிலீஃப் குரூவகளுக்கான மையக் கோடுகளை மார்க் பண்ணவும்.
- 2 மி.மீ. relief hack sawing-ற்காக மையத்தை mark பண்ணவும்.
- இரண்டு 'V' குரூவ்ஸ்க்கான மிகுதியான உலோகத்தைத் தகட்டில் இருந்து ஒரு (hawsaw) கொண்டு அறுத்து / வெட்டி அகற்றவும்.
- பன்ஞ் குறியீட்டு (Punch marks) பார்வைக்கு நன்கு தெரிகிறது என்பதையும் ஃபினிஷ் ஃபைலிங்கிற்காக போதுமான உலோகம் விடப்பட்டுள்ளது என்பதையும் உறுதி செய்யவும்.
- ஒரு knize edge ஃபைல் கொண்டு, காடியின் பக்கங்களை ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- 'V' குரூவின் முடிவில் இரண்டு பக்கங்களிலும் மீதமுள்ள உலோகத்தின் அகலம் ஆனது, சமமாக உள்ளது என்பதை உறுதி செய்யவும்.
- வழங்கப்பட்ட டெம்ப்னேட் கேஜ் கொண்டு, 60º கோணத்தின் துல்லியத்தைச் சோதிக்கவும்.
- 'V' குரூவிற்கு மேற் சொன்ன படிகளைத் திருப்பச் செய்யவும்.
- ஒரு பக்கத்தின் வெளிப்புற Vee-க்காக, தகட்டில் இருந்து அதிகப்படியான உலோகத்தை வெட்டவும்.
- மையக் கோட்டிற்குச் சரியாக V யின் பக்கத்தில் ஃபைல் (Side of the Vee)-யை செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- Vee-யின் அடுத்த பக்கத்தில் இருந்து அதிகப்படியான உலோகத்தை வெட்டி அகற்றவும்.
- மையக் கோட்டிற்கு Vee-யை ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- ஒரு வெர்னியர் பெவல் புரோட்ராக்டர் (protractor) கொண்டு 60º கோணத்தை சோதிக்கவும். மற்றும் அனைத்து விளிம்புகளையும் ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும்.
- பிசிறுகளை அகற்றி அளவுகளை சோதிக்கவும்.

— — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **வெவ்வேறு வடிவங்களின் மாதிரி உருவத் தகடு (Template of different profiles**

- மூல உலோகத்தை அவற்றின் அளவுக்காக சோதிக்கவும்.
- பிசிறுகளை அகற்றி உலோகத்தகட்டின் அளவினை (raw material size) சோதிக்கவும்.
- ஒரு 200 மி.மீ. தட்டையான second cut) ஃபைலினைக் (flat second cut file) கொண்டு பெரிய பரப்பை ஃபைல் பண்ணவும். மரத்தகட்டை மரதுண்டு மீது பிடிக்கவும் / வைக்கவும்.
- இரண்டு அடுத்துள்ள பக்கங்களை ஃபைல் செய்து தட்டை மற்றும் சதுரமாக்கவும் (flat and square) ஆக்கவும்.
- வரை படத்தின்படி துளையிடுவதன் மூலம் relief hole-யை உருவாக்கவும்.
- வரை படத்தின்படி அளவுகளை குறிக்கவும்.
- அதிகப்படியான உலோகத்தை Hawsaw செய்து
- மீதமுள்ள பரப்புகளை நீக்கவும் . அளவிற்கு ஃபைல் செய்து பினிஷ் finish முடிப்பு செய்து அளவை சோதிக்கவும்.
- வெளிப்புற மற்றும் உட்புற 60º மற்றும் 45º கோணங்களை ஃபைல் மற்றும் ஃபினிஷ் செய்து, வெர்னியர் பெவல் புரோட்ராக்ட்ரைக் (protractor) மற்றும் gauge ஐ கொண்டு radins ஐ சோதிக்கவும்.
- பணிப்பொருளை மரத் துண்டு மேல் fix செய்து, 3 மி.மீ. கனத்திற்க்கு (thickness) ஃபைல் மற்றும் ஃபினிஷ் பண்ணவும்.

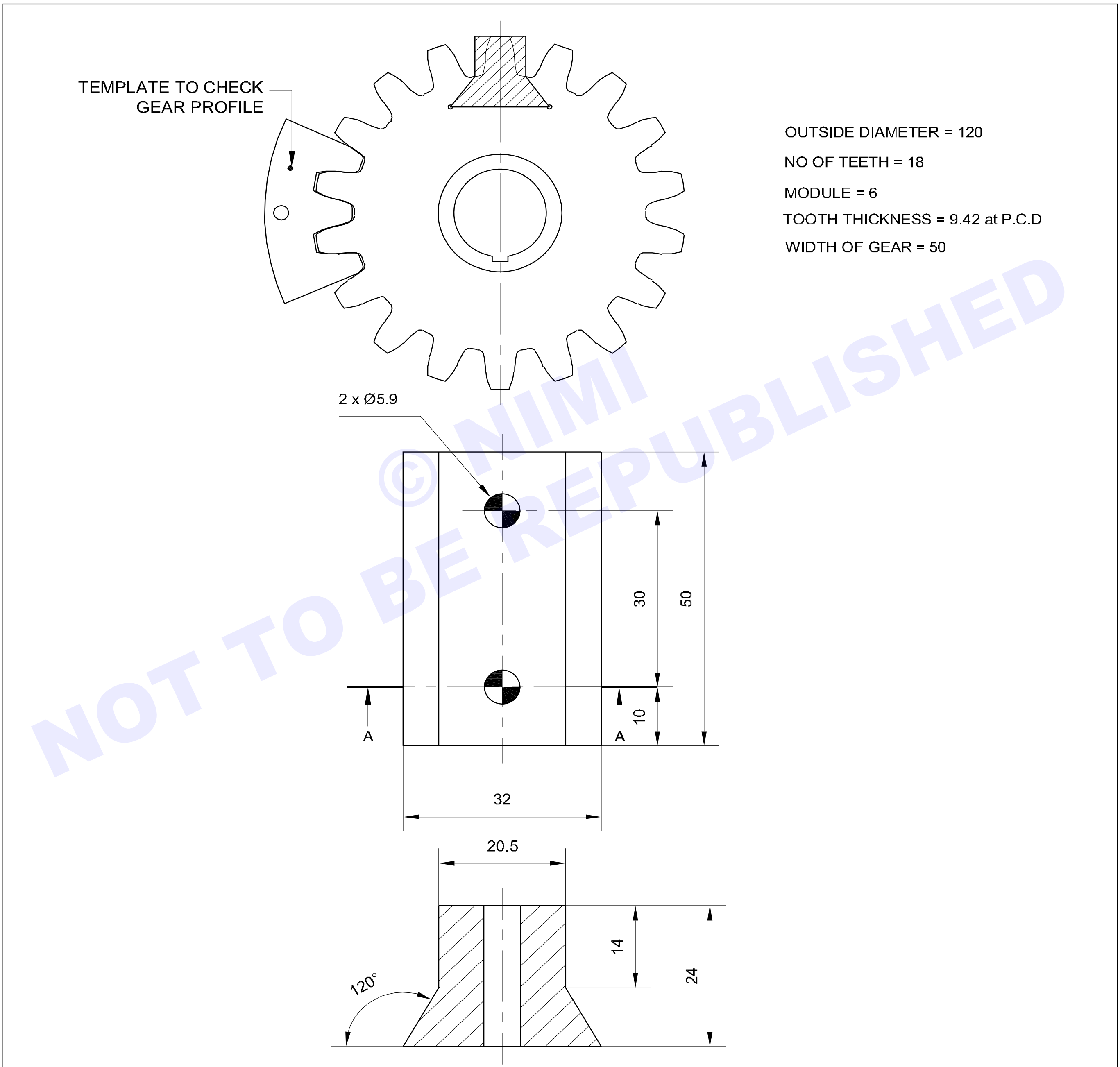
சரியான நீளத்தைப் பராமரிக்க கவனம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஸ்டட் மூலம் உடைந்த கியர் டீத்தை பழுது நீக்கம் செய்தல் மற்றும் டவ்டெயில் முறையில் உடைந்த கியர் டீத்தை பழுது நீக்கம் செய்தல் (Repair of broken gear tooth by stud and repair broken gear teeth by dovetail)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- ஸ்டட் (Stud) மற்றும் வெல்டிங் முறையில் கியர் டூத்தை பழுது நீக்கம் செய்தல்
- டவ்டெயில் (Dove tail) முறையில் கியர் டூத்தை பழுது நீக்கம் செய்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

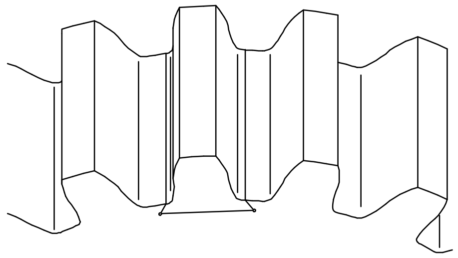
1	□36-55	-	FG 15	-	-	2.5.167
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
SCALE 1:1	REPAIR OF BROKEN GEAR TOOTH BY STUD AND REPAIR BROKEN GEAR TEETH BY DOVETAIL				TOLERANCE : ±0.02 mm	TIME : 17 Hrs
					CODE NO. FI20N25167E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **உடைந்த கீயர் tooth-யை பழுது நீக்கம் செய்தல் (டவ் டெயில் பிளாங் முறை)**- கீயரின் புரோபைலுக்கு பிளாங்கை ஃபைல்

- ஒரு Vee block-க்கு எதிராக கீயரைத் தாங்கி இணையான கிளாம்பினைக் (parallel clamp) கொண்டு கிளாம்ப் பண்ணவும்.
- கீயர் வீல் (Gear wheel) மீது டவ்டெயில் குரூவ் (dove tail groove) -யை இரண்டு பக்கங்களில் இருந்தும், ஒரு வெர்னியர் உயரமானி மற்றும் வெர்னியர் பெவல் புரோட்ராக்டர் (protractor) உபயோகித்து mark பண்ணவும்.
- குறியிடும் கோட்டினை (Marking line)-யை பஞ்ச் பண்ணவும். (Fig 1)

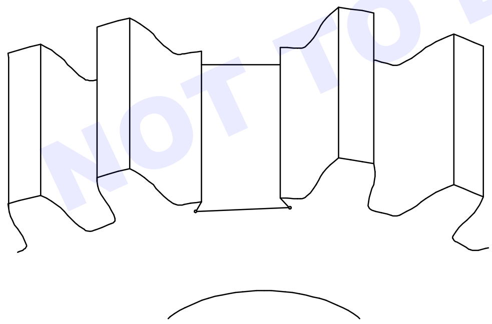
Fig 1



FI20N25167H1

- டவ்டெயில் (Dove tail) -ன் மூலைகளுக்கு ஒன்று எண் 3 மி.மீ. விட்டத்தில் துளையிடவும்.
- குறியிட்டின்படி டவ்டெயிலின் அளவு மற்றும் வடிவத்திற்கு கீயரிலிருந்து உலோகத்தை அகற்றவும். (Fig 2)

Fig 2



FI20N25167H2

- பஞ்ச்குறியிட்டின்படி (Punch mark)- கீயரின் புரோபைலுக்கு பிளாங்கை ஃபைல் செய்யவும்.
- பிளாங்கஙன டவ்டெயில் (dove tail portion) -யை file பண்ணவும்.
- கீயர் வீல் டவ்டெயில் குரூவின் உள் பிளாங் (blank)-ஐ fit பண்ணவும். தேவைப்பட்டால் பிளாங் (blank)-யை அது உள்ளே பொருந்தும் வரை ஃபைல் பண்ணவும்.
- பிளாங்க் பீஸில் மேடான பகுதியைச் சோதிப்பதற்கு, dove tail groove மேல் prussian blue-வை apply செய்யவும்.
- High spots-யை அகற்றி, dove tail groove-ல் ஒரு snug fit-யை உருவாக்கவும்.
- Blank மற்றும் gear wheel-லில், இரண்டும் assemble பண்ணப்பட்ட நிலையில், 33 மி.மீ. ஆழத்திற்கு 5.9 மி.மீ. dia-வில் 2 துளைகள் துளையிடவும்.
- ஒரு hand reamer உபயோகித்து துளைகளை ரீம் பண்ணவும்.

அசெம்பிளியைக் கழற்றி, கீயரின் துளைகளில் இருந்து மற்றும் blank-ல் இருந்து பிசிறுகளை அகற்றவும்.

- மறுபடியும் அசெம்பிள் செய்து, ஒரு லேசான tapping மூலம் துளைகளினுள் dowel pin-யை fit பண்ணவும்.
- சரியான வடிவத்திற்கு கீயர் tooth-ன் profile-யை file பண்ணவும்.
- புரோஃபைலை சோதிக்க, template ஐ உபயோகிக்களவும்.

கீயருடன் ஃப்ளஷ் (flush) ஆகும்படி பிளாங் (blank) -ன் பக்கங்களை ஃபைல் பண்ணவும்.

— — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **உடைந்த கீயர் டூத்-யை பழுது நீக்குதல் (வெல்டிங் முறை)**

- உடைந்த பல் பரப்பைத் தட்டையாக ஃபைல் பண்ணவும். (Fig 1)
- துளைகளுக்கு இடையில் மையத்தூரம் 10 மி.மீ. இருக்குமாறு பரப்பில் நான்கு துளைகளுக்கு மார்க் செய்யவும்.
- துளைகள் டிரில் செய்வதற்காக மையப் புள்ளியில் பஞ்ச் செய்யவும். (Fig 2)
- 9 மி.மீ. ஆழத்திற்கு மையங்களில் 5 மி.மீ. விட்டத்திற்கு துளைகளைத் துளையிடவும். (Fig 3)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 1

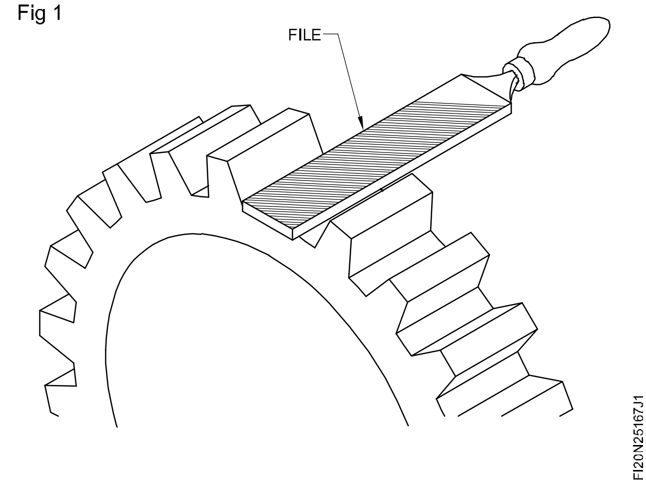


Fig 2

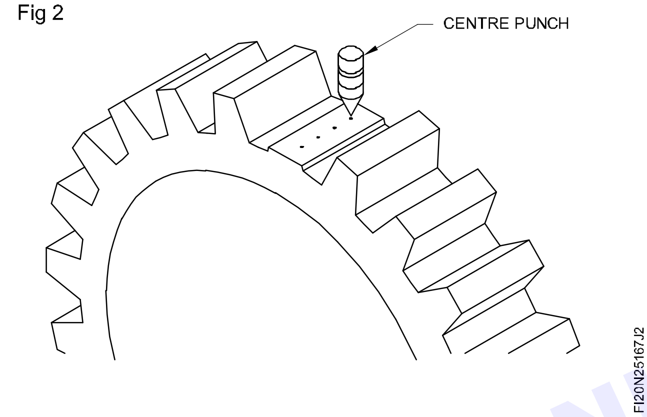
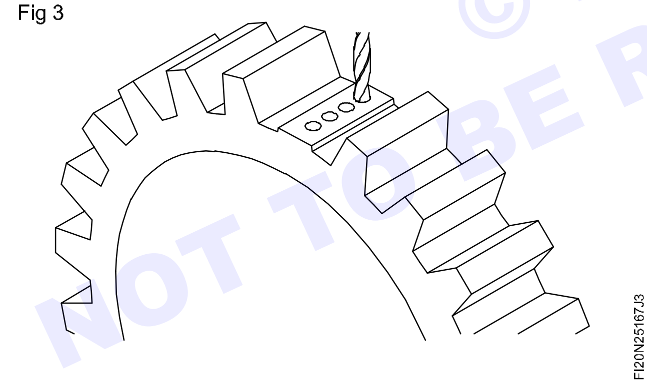


Fig 3



- துளைகளிலிருந்து பிசிறுகளை அகற்றவும்.
- ஒரு M6 கை அகமரை வெட்டி உபயோகித்து துளைகளில் மரையிடவும். (Fig 4)

> **பிசிறுகளை அகற்றி மரையிடப்பட்ட துளைகளைச் சுத்தம் செய்யவும்.**

- மரையிடப்பட்ட துளையினுள் நான்கு அறுங் கோணத் தலைகளை உடைய M6 bolt-ஐ பொருத்தி அவற்றை உறுதியாக இறுக்கவும். (Fig 5)
- (Hacksaw) கொண்டு அறுத்தல் மூலம்

Fig 4

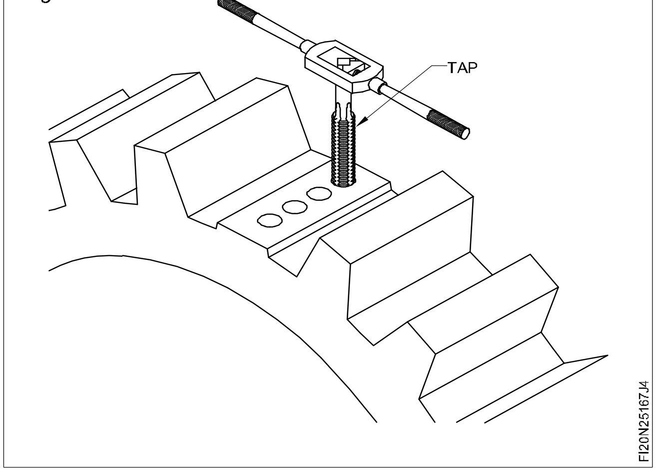
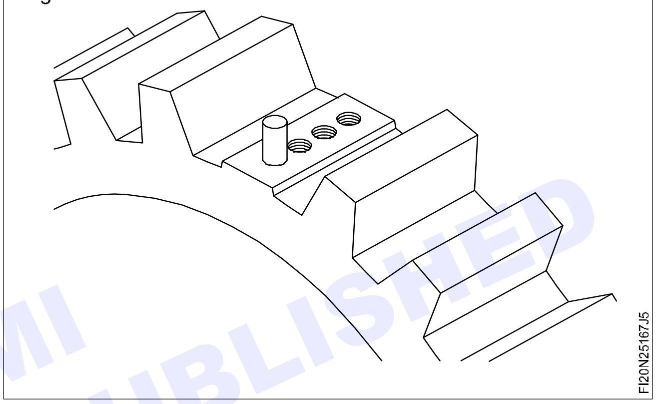


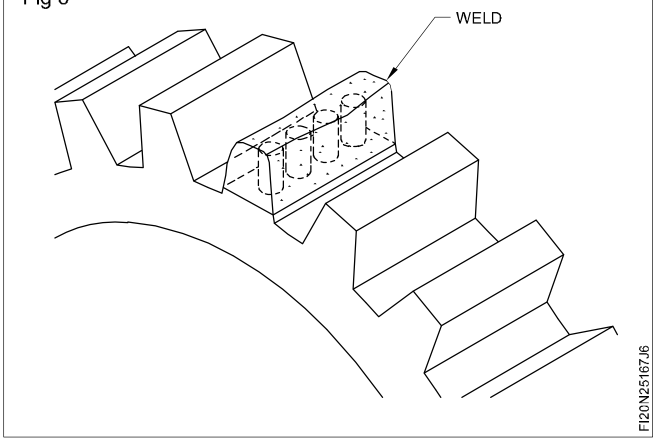
Fig 5



போல்ட்டுகளின் அறுகோணத் தலையை வெட்டி எடுக்கவும்.

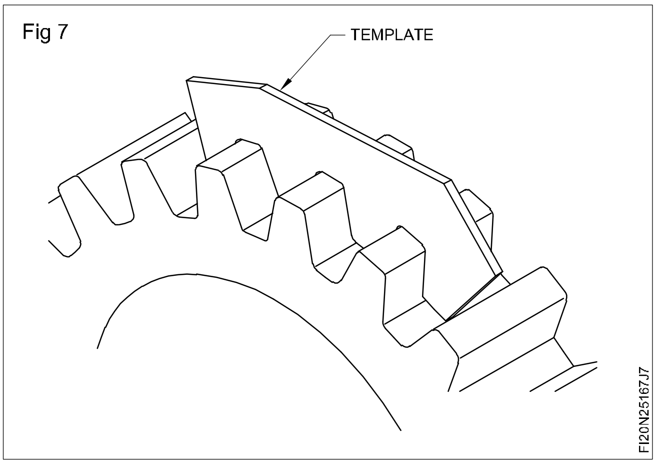
- ஃபைல் மூலம் டுத் புரோஃபைலை உருவாக்கம் செய்ய போதுமானதாக வெல்டிங் மூலம் உலோகத்தினை ஃபில் அப் செய்யவும் (Fig 6)

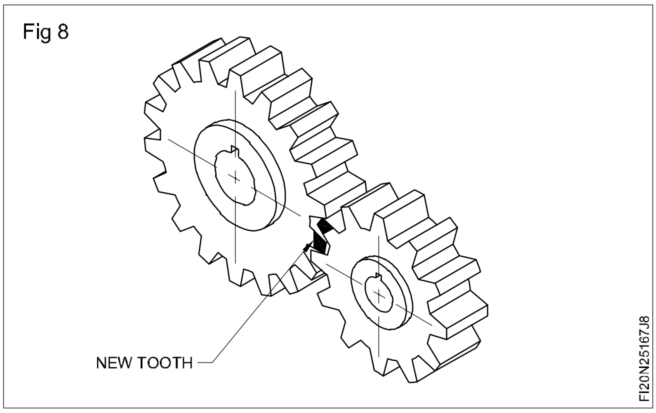
Fig 6



- Build up material-யை tooth profile-க்கு ஃபைல் பண்ணவும். சரியான வடிவம் மற்றும் பிட்ச்ற்கு profile-ஐ சோதிக்க ஒரு டெம்ப்ளேட்டை தகட்டை அடிக்கடி பயன்படுத்தவும். (Figs 7 மற்றும் 8)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED



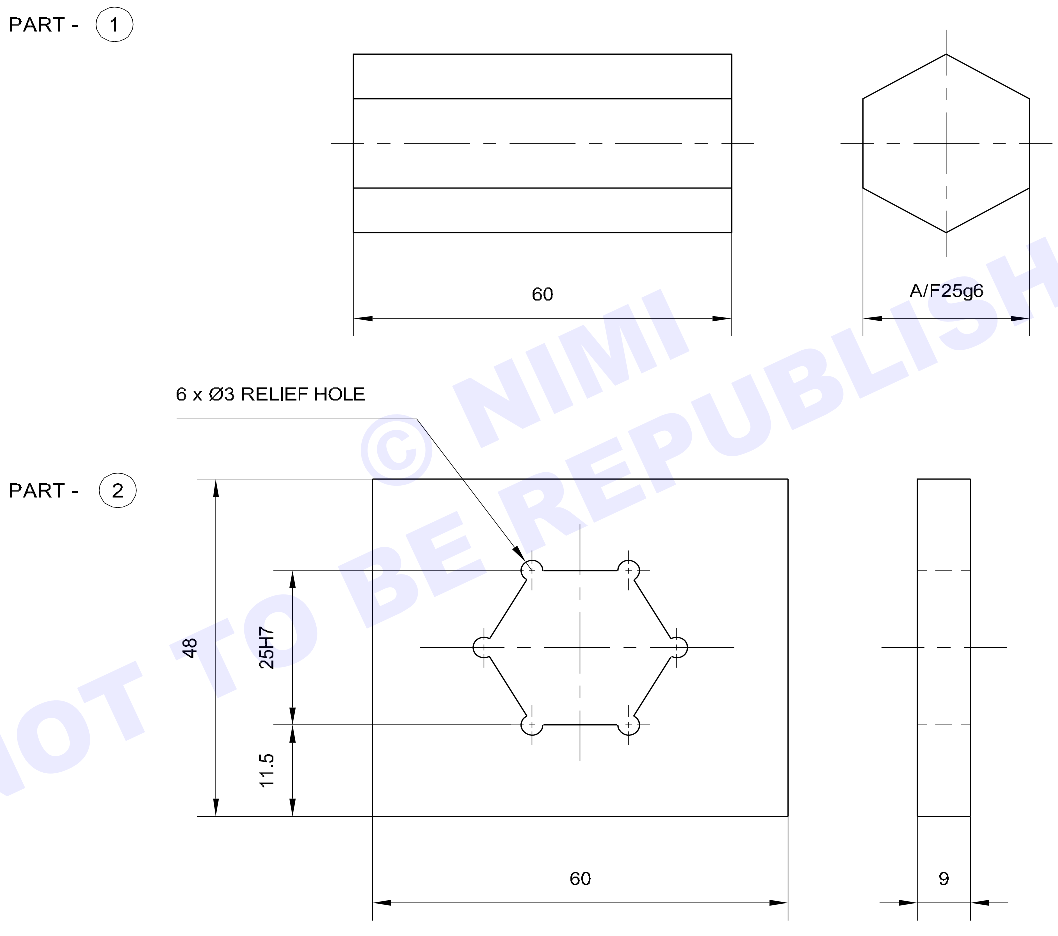


———————

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

அறுங்கோண slide fitting-ஐ உருவாக்குதல் (Make hexagonal slide fitting)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **O.S.** மைக்ரோ மீட்டர் உபயோகித்து ± **0.02** மி.மீ துல்லியத்திற்குள் பொருந்தும் பாகங்களை ஃபைல் செய்து இறுதி (finish) செய்தல்.
- வெர்னியர் பெவல் பாதைமணி (protractor) உபயோகித்து ± 10 கோண துல்லியத்திற்குள் கோண பரப்புகளைக் கொண்டுள்ள-பொருந்தும் பாகங்களை ஃபைல் செய்து இறுதி (finish) செய்தல்.



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

NOTE:

25 H7 - $25^{+0.021}_{+0.000}$

25 g6 - $25^{-0.007}_{-0.020}$

A/F - ACROSS FLATS (OPOSITE SIDE OF THE HEX BOLT

1	65 ISF 10 - 52	-	Fe310	-	2	2.5.168
1	HEX A/F 27 - 63	-	Fe310	-	1	
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

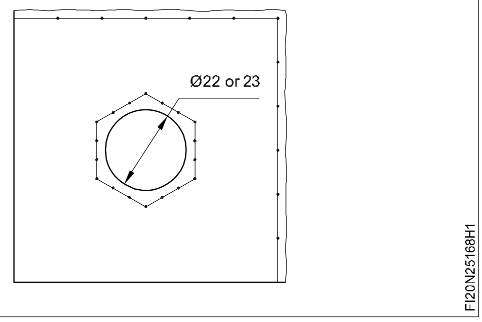
SCALE 1:1	**MAKE HEXAGONAL SLIDE FITTING**	TOLERANCE ±0.02 mm	TIME : 16 Hrs
		CODE NO. FI20N25168E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1:

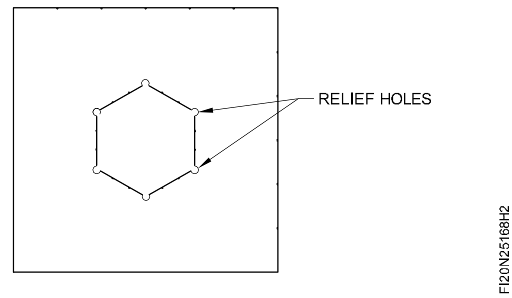
- ஒன்றுக்கொன்று செங்கோணமாக பரப்பு மற்றும் இரண்டு அடுத்துள்ள விளிம்புகளை ஃபைல் செய்யவும்.
- Squareness-யை சோதிக்கவும்.
- பணிப்பொருள் வரைபடத்தைப் பார்த்து, கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளின்படி மார்க் marking செய்யவும். (Fig 1)

Fig 1



- அதிகப்படியான உலோகத்தை ஃபைல் செய்து, வெர்னியர் காலிப்பர் கொண்டு 70 மி.மீ. அளவைப் பராமரிக்கவும்.
- Square head கொண்டு squareness-ஐ சோதிக்கவும்.
- அறுங்கோண cut out-யை உருவாக்க, மையத்தில் ஒரு 22 அல்லது 23 மி.மீ. விட்டம் உடைய துளையைத் துளையிடவும். ஒரு சதுர ஃபைல் அல்லது முக்கோண ஃபைல் கொண்டு அறுங்கோண வடிவத்தை ஃபைல் செய்யவும். (Fig 2)

Fig 2

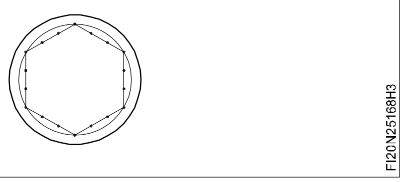


- இந்த நிலையில் ϕ 3 மி.மீ. டிரில் கொண்டு, corner-களில் 6 relief hole உருவாக்கவும்.
- அறுங்கோண வடிவத்தை ஃபினிஷ் செய்து protractor head உதவியுடன் கோணத்தை சோதிக்கவும். (120º)

செய்ய வேண்டிய வேலை 2:

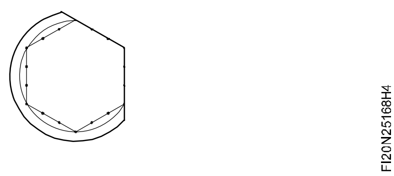
- அளவுகளை inside சோதித்து விட்டு மற்றும் ஒரு வெர்னியர் காலிப்பர் அளவுகளை கொண்டு faces-ன் இணைத் தன்மையைச் சோதிக்கவும்.
- அச்சுக்குச் செங்கோணமாக கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் முனையை ஃபைல் பண்ணவும்.
- வரை படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளின்படி அறுங்கோணத்தை mark பண்ணவும். (Fig 3)

Fig 3



- குறியீடு செய்யப்பட்ட கோடு வரை ஒரு பக்கத்தை ஃபைல் பண்ணவும். நீளம் முழுமையிலும் இணைத் தன்மையைச் சோதிக்கவும்.
- அடுத்துள்ள பக்கத்தை ஃபைல் செய்து, protractor head கொண்டு கோணத்தை (120º) சோதிக்கவும்.
- மற்ற பக்கங்களையும் ஃபைல் செய்து ஃபினிஷ் பண்ணவும். (Fig 4)

Fig 4



- இறுதியாக flat dimension-ஐ சோதித்து மற்றும் பிற அளவுகளையும் சோதித்து அறுங்கோண ஸ்லாட்டில் அசெம்பிள் செய்யவும்.
- ஒரு மரத் துண்டின் மீது female part-ஐ வைக்கவும். ஒரு மிருதுவான ஃபைல் கொண்டு இரண்டு பரப்புகளையும் ஃபைல் மற்றும் ஃபினிஷ் செய்து கனத்தினை பராமரிக்கவும்.
- விளிம்புகளில் இருந்து பிசிறுகளை அகற்றவும்.
- அறுங்கோண ஸ்லைடு பொருத்தத்தை சோதிக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தகவல்கள் பதிவு செய்வதன் வெவ்வேறு முறைகளால் தொழிற்சாலைத் தேவைகளின் படி ஆவணப்படுத்தலின் வெவ்வேறு வகைகளை தயார் செய்தல் (Prepare different types of documentation as per industrial need by different methods of recording information)

நோக்கங்கள்: இந்த பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- குறிப்பிட்ட வடிவமைப்பில் / படிவத்தில், batch processing record-யை தயார் செய்து நிரப்புதல்
- Bill of materials-யைத் தயார் செய்து நிரப்புதல்
- உற்பத்தி சுழற்சி நேரத்தை format-ல் தயாரித்து நிரப்புதல்
- அதற்குரிய வடிவத்தில் / படிவத்தில் தினசரி உற்பத்தி report-யை தயாரித்து நிரப்புதல்
- தயாரிப்பு நிலை ஆய்வுத் தகவல் படிவத்தைத் தயாரித்து நிரப்புதல்.

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **ஆவணப்படுத்தல் (Documentation 1)**

குறிப்பு

- உங்கள் கல்வி நிலையத்தில் அருகாமையில் இருக்கும் ஒரு தொழிலகத்தைப் பார்வையிட உங்கள் பயிற்றுநர் / பயிற்சி அலுவலர் ஏற்பாடு செய்து, தகவல் சேகரித்து தேவையின்படி படிவத்தில் நிரப்புதல்.
- பயிற்சியாளர்கள் சம்பந்தப்பட்ட பயிற்றுநர் / பயிற்சி அலுவலரால் வழிநடத்தப்படுவீர்கள்.
- தேவையான தகவல் படிவங்களைச் சேகரித்து, பயிற்சியாளர்களை அவற்றை format-ல் reproduce செய்ய அறிவுறுத்தி மற்றும் அதனை நிரப்ப அவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- தரப்பட்டுள்ள வெவ்வேறு வகை ஆவணங்களைப் படித்தல்.
- தொழிற்சாலையைப் பார்வையிட்டு, தகவல்களைச் சேகரித்து அவற்றை எல்லா படிவத்தில்லும் நிரப்புதல்.
- தொழிற்சாலையைப் பார்வையிட்ட போது கிடைக்கப்பெற்ற அறிவு கொண்டு தேவைப்படும் format-யைத் தயார் செய்தல்.
- படிவத்தில் பொருத்தமான தகவல்களைப் பதிவு செய்தல்.
- உங்கள் பயிற்றுநரால் பயிற்சி அலுவலரால் அவற்றை சரிபார்க்கச் செய்யவும்.

பேட்ச் செயல்முறைப் பதிவு - பதிவேடு படிவம் 1

(BATCH PROCESSING RECORD - FORMAT - 1)

<table>
<tr><td colspan="3">பேட்ச் செயல்முறைப் பதிவு</td></tr>
<tr><td colspan="2">பணிப்பொருளின் விபரம்</td><td>பேட்ச் எண்:</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">பாகம் எண்:
பாகம் பெயர்:</td><td>பேட்ச் எண்ணிக்கை:</td></tr>
<tr><td>பேட்ச் பதிவு எண்:</td></tr>
<tr><td>வாங்குதல் ஆணை எண்:</td></tr>
<tr><td colspan="3">செயல்முறை விளக்கம்:</td></tr>
<tr><td colspan="3">தயாரிப்பு நிறுவனம்:</td></tr>
<tr><td>தயாரிப்பு காலம்: (வருடம் காலாண்டு)</td><td>தயாரிப்பின் துவக்க நாள்:</td><td>தயாரிப்பு முடிவு தேதி:</td></tr>
<tr><td>பேட்ச்யின் படி பக்கங்களின் எண்ணிக்கை:</td><td>செருகப்பட்ட பக்கங்கள்:</td><td>தயாரிப்பு வசதிகள்:</td></tr>
<tr><td colspan="3">பக்கங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை:</td></tr>
<tr><td>1. பணியாளர் / டெக்னீஷியன்</td><td>தேதி</td><td>பெயர் மற்றும் கையொப்பம்</td></tr>
<tr><td>2. உற்பத்திப் பொறுப்பாளர்</td><td>தேதி</td><td>பெயர் மற்றும் கையொப்பம்</td></tr>
<tr><td>3. பகுதி மேலாளர்</td><td>தேதி</td><td>பெயர் மற்றும் கையொப்பம்</td></tr>
<tr><td>4. நிலையப் பொறுப்பாளர்</td><td>தேதி</td><td>பெயர் மற்றும் கையொப்பம்</td></tr>
<tr><td>5. உற்பத்திப் பொறுப்பாளர்</td><td>தேதி</td><td>பெயர் மற்றும் கையொப்பம்</td></tr>
<tr><td colspan="3">Remarks (if any)</td></tr>
</table>

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பொருள் பட்டியல் - படிவம் 2 (BILL OF MATERIAL (BOM)- FORMAT-2)

(as per IS: 11666 - 1985)

வரிசை எண்	உருப்படி எண்	விபரம்	அளவு	Reference dwg No.	Material as per standard	குறிப்புகள்

தேதி:

இடம்: பொறுப்பாளர்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உற்பத்திச் சுழற்சி நேரம் - படிவம் 3 (PRODUCTION CYCLE TIME - FORMAT-3)

நிறுவனத்தின் பெயர் துறை / பிரிவு	செய்முறை	பகுதி பொறுப்பாளர்	தேதி / நேரம்

பணியாளர்										Machine Cycle Time	குறிப்பு
பணி வரிசை முறை	கவனிக்கப்பட்ட நேரங்கள்								குறைந்தபட்ச repeatable		

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

தினசரி உற்பத்தி அறிக்கை - படிவம் 4 (DAILY PRODUCTION REPORT - FORMAT- 4)

<table>
<tr><td colspan="13">தினசரி உற்பத்தித் தகவல் அறிக்கை</td></tr>
<tr><td>தேதி</td><td colspan="6">துறை
பிரிவு</td><td colspan="6">நிறுவனத்தின் பெயர்</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">செய்முறை 1</td><td colspan="2">செய்முறை 2</td><td colspan="2">செய்முறை 3</td><td colspan="2">செய்முறை 4</td><td colspan="2">Quality</td><td colspan="2">Packing</td></tr>
<tr><td></td><td>திட்ட மிடப் பட்டது</td><td>முடித் தது</td><td>திட்ட மிடப் பட்டது</td><td>முடித் தது</td><td>திட்ட மிடப் பட்டது</td><td>முடித் தது</td><td>திட்ட மிடப் பட்டது</td><td>முடித் தது</td><td>திட்ட மிடப் பட்டது</td><td>முடித் தது</td><td>திட்ட மிடப் பட்டது</td><td>முடித் தது</td></tr>
<tr><td>பணி ஆணைஎண்
அளவு / எண்ணிக்கை
பொருள் & அளவு</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>பணி ஆணைஎண்
அளவு / எண்ணிக்கை
பொருள் & அளவு</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>பணி ஆணைஎண்
அளவு / எண்ணிக்கை
பொருள் & அளவு</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>பணி ஆணைஎண்
அளவு / எண்ணிக்கை
பொருள் & அளவு</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>பணி ஆணைஎண்
அளவு / எண்ணிக்கை
பொருள் & அளவு</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Signature of the Section Incharge

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

தயாரிப்பு நிலை ஆய்வு அறிக்கை - படிவம் 5 (MANUFACTURING STAGE INSPECTION REPORT - FORMAT-5)

நிறுவனத்தின் பெயர் துறை / பிரிவு								Status: From Date ....../....../...... To Date ....../....../......			
தேதி	பொருள் அடையாள எண்/ குறியீடு	வாடிக்கையாளர்	P.O.No. & Date	பணி ஆணை எண்	J.O. தேதி	செயல் முறை	அளவு / எண்ணிக்கை	ஏற்றுக் கொள்ளப் பட்டது	நிராகரிக்கப் பட்டது	ஆய்வு அறிக்கைப் பதிவேடு எண் & தேதி	ஆய்வு / பரிசோதனை யாரால் மேற் கொள்ளப் பட்டது

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: ஆவணங்கள் - 2 (Documentations - 2)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ***படிவத்தில் பணி அட்டையைத் தயார் செய்து நிரப்புதல்***
- ***படிவத்தில் பணி செயல்பாடு log-ஐ தயாரித்து நிரப்புதல்***
- ***பேட்ச் உற்பத்தி அறிக்கைப் பதிவேட்டைத் தயார் செய்து நிரப்புதல்***
- ***மதிப்பீட்டுத் தாளை படிவத்தில் தயார் செய்து நிரப்புதல்***
- ***பராமரிப்பு log-ஐ படிவத்தில் தயார் செய்து நிரப்புதல்***
- ***இயந்திரம் மற்றும் உபகரணத்தின் வரலாற்றுத் தாளை format-ல் தயார் செய்து நிரப்புதல்***
- ***பராமரிப்புப் பதிவேட்டைப் படிவத்தில் தயார் செய்து நிரப்புதல்.***

குறிப்பு

- **உங்கள் கல்வி நிலையத்தின் அருகாமையில் இருக்கும் ஒரு தொழிலகத்தைப் பார்வையிட உங்கள் பயிற்றுநர் / பயிற்சி அலுவலர் ஏற்பாடு செய்து, உள்ளீடுத் தகவல் சேகரித்துத் தேவையின்படி படிவத்தில் நிரப்புதல்.**
- **பயிற்சியாளர்கள் சம்பந்தப்பட்ட பயிற்றுநர் / பயிற்சி அலுவலரால் வழிநடத்தப் படுவார்கள்.**
- **தேவையான தகவல் படிவங்களைச் சேகரித்து, பயிற்சியாளர்களை அவற்றை format-ல் reproduce செய்ய அறிவுறுத்தி மற்றும் அதனை நிரப்ப அவர்களுக்கு வழிகாட்டுங்கள்**

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- *தரப்பட்டுள்ள வெவ்வேறு வகை ஆவணங்களைப் படித்தல்.*
- *தொழிற்சாலையைப் பார்வையிட்டு, தகவல்களைச் சேகரித்து, அவற்றைப் படிவத்தில் நிரப்புதல்.*
- *தொழிற்சாலையைப் பார்வையிட்டபோது, கிடைக்கப்பெற்ற அறிவு கொண்டு தேவைப்படும் format-ஐ தயார் செய்தல்.*
- *படிவத்தில் பொருத்தமான தகவல்களைப் பதிவு செய்தல்.*
- *உங்கள் பயிற்றுநரால் / பயிற்சி அலுவலரால்அற்றை சரி பார்த்து வாங்கி வைக்கவும்.*

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பணி அட்டை - படிவம் 1 (JOB CARD - FORMAT-1)

நிறுவனத்தின் பெயர்		ஆவண எண்
		Rev. No.
		தேதி
ஆணை தொடங்கிய தேதி		
வாடிக்கையாளர்		
பணி ஆணை எண்		
விபரங்கள்		

வரிசை எண்	தேதி	Production Line Description	நேரம் (நிமிடங்களில்)			Location Time	குறிப்புகள்
			துவங்கிய நேரம்	முடிவடைந்த நேரம்	மொத்த நேரம்		

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பணி செயல் Log - படிவம் 2 (WORK ACTIVITY LOG - FORMAT-2)

நிறுவனத்தின் பெயர்

துறை

பிரிவு

பணியாளர் பெயர்

கண்காணிப்பாளர் பெயர்:

தேதி

துவக்கம் / முடிவு	மேற்கொள்ளப்பட்ட செயல்கள்	பயன்படுத்தப்பட்ட உபகரணம் / இயந்திரம் / கருவிகள்	குறிப்புகள்
8.00 am to 9.00 am			
9.00 am to 10.00 am			
10.00 am to 11.00 am			
11.00 am to 12.00 noon			
1200 noon to 1.00 pm			
1.00 pm to 2.00 pm			
2.00 pm to 3.00 pm			
3.00 pm to 4.00 pm			

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பேட்ச் உற்பத்திப் பதிவேடு - படிவம் 3

(BATCH PRODUCTION RECORD - FORMAT-3)

பேட்ச் செய்முறைப் பதிவேட்டின்படி பேட்ச் உற்பத்திப் பதிவேடு

தயாரிப்பு நிறுவனத்தின் பெயர் ____________________

பணி விபரம் ____________________

பாகத்தின் பெயர் ____________________

பேட்ச் எண் ____________________

கீழ்கண்ட மாறுபாடுகள் (விலகல்) காணப்பட்டது. (தொடர்ச்சி)

செயல்படி எண்	செயல்படி பெயர்	ஆவணப்படுத்தப்பட்ட பக்கம் எண்	மாறுபாட்டின் சிறு குறிப்பு
1	மூல உலோகத்தைத் தயார் செய்தல் செயல் 1 .... செயல் 2 .... செயல் 3		1 .... 2 .... 3 .... 4 ....
2	உலோகத்தை அளவு படுத்தல் செயல் 1 .... செயல் 2		1 .... 2 .... 3 ....

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மதிப்பீட்டுத் தாள் காகிதம் / தாள் - படிவம் 4

(ESTIMATION SHEET - FORMAT-4)

பாகத்தின் பெயர் ________ அசெம்பிளி ________ அசெம்பிளி எண் ________	பாகம் எண் ________ பொருள் (உலோகம்) ________ அளவு ________	வரைபட பாகம்

செயல் எண்	செயல் பற்றிய விளக்கம்	இயந்திரம்	மதிப்பிடப்பட்ட நேரம்	Rate / Price per hour	கருவிகள்

தயாரித்தவரின் பெயர் ________ தேதி

அங்கீகரித்தவரின் பெயர் ________

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

பராமரிப்புப் பதிவேடு - படிவம் 5

(MAINTENANCE LOG - FORMAT-5)

நிறுவனத்தின் பெயர்

துறை

பதிவு

இயந்திரத்தின் பெயர்

வரிசை எண்	தேதி	பழுதின் இயல்பு	செய்யப்பட்ட தீர்வு நடவடிக்கை	பொறுப்பாளரின் கையொப்பம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயந்திரம் மற்றும் உபகரணம் பதிவேடு - படிவம் 6
(MACHINERY AND EQUIPMENT RECORD - FORMAT-6)

நிறுவனத்தின் பெயர்	
துறை	
பதிவு	
இயந்திர மற்றும் உபகரணத்தின் சரித்திரத் தாள்	
உபகரணத்தின் விவரம்	
தயாரிப்பாளரின் முகவரி	
விற்பனையாளர் முகவரி	
ஆணை எண் மற்றும் தேதி	
பெறப்பட்ட தேதி	
நிறுவப்பட்ட மற்றும் வைக்கப்பட்ட தேதி	
துவங்கிய நாள் / தேதி	
அளவு: நீளம் x அகலம் x உயரம்	
எடை	
விலை	
மோட்டார் விபரங்கள்	**Watts /H.P./ r.p.m. Phase: Volts:**
Bearings / spares / பதிவேடு	
பெல்ட் அளவுக் குறிப்பீடு	
உயவிடுதல் பற்றிய விபரங்கள்	
பெரிய அளவிலான பழுது நீக்கம் மற்றும் முழுப் பழுது பார்த்தல், மேற்கொள்ளப்-பட்ட பற்றிய விபரம் தேதியுடன்	

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வரும் முன் தடுக்கும் பராமரிப்புப் பதிவேடு - படிவம் 7
(PREVENTIVE MAINTENANCE RECORD - FORMAT-7)

நிறுவனத்தின் பெயர் :			
துறை :			
பதிவு :			
இயந்திரத்தின் பெயர் :			Location of Machine:
இயந்திரத்தின் எண் :			
Model No. & Make :			
இயந்திரத்தை ஆய்வு செய்வதற்கான பரிசோதனைப் பட்டியல்			
கீழ்க்கண்டவற்றை ஆய்வு செய்து தகுந்த இடத்தில் டிக் செய்து பழுதான பொருள்களுக்கானத் தீர்வு நடவடிக்கைகளைப் பட்டியலிடுக.			
சோதிக்கப்பட வேண்டிய பொருட்கள்	**நன்கு வேலை செய்கிறது / திருப்தி**	**பழுதானது**	**தீர்வு நடவடிக்கைகள்**
இயந்திரத்தின் Level			
பெல்ட் / செயின் மற்றும் அதன் Tension			
பேரிங்கின் நிலை (Look, feel, listen noise)			
டிரைவிங் க்ளட்ச் மற்றும் பிரேக்			
Exposed கியர்கள்			
எல்லா வேகத்திலும் வேலை செய்கிறது			
எல்லா Feeds-களிலும் செய்கிறது			
Lubrication மற்றும் அதன் System			
குளிரூட்டி மற்றும் அதன் System			
Carriage மற்றும் அதன் நகர்வு			
Cross-slide மற்றும் அதன் Movement			
Compound-slide மற்றும் அதன் Travel			
டெயில்ஸ்டாக்கின் Parallel Movement			
Electrical Controls			
பாதுகாப்புக் கவசங்கள்			

ஆய்வு செய்தவர்

கையொப்பம்

பெயர்

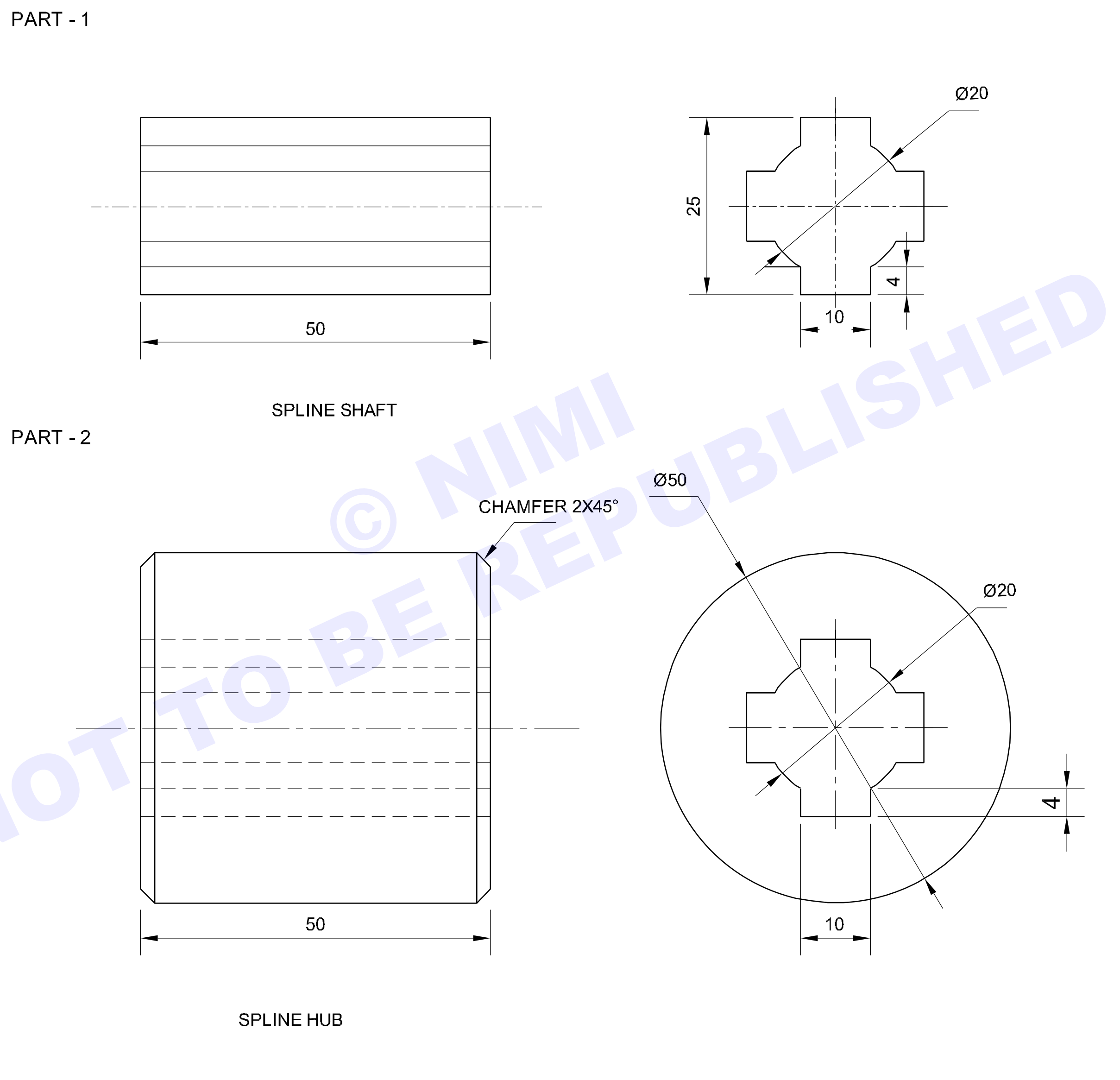
தேதி **பொறுப்பாளர் கையொப்பம்**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வடிவியல் வடிவத்தை பொருத்துதல் (Geometrical shaped fittings)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **ஷேஃப்ட் மேல் Spline-யை mark செய்து ஃபைல் செய்தல்**
- **Hub-ன் உட்புற Spline-யை mark செய்து file செய்தல்**
- **Hub-பையும் மற்றும் Spline shaft-டையும் ஃபைல் செய்து அசெம்பிள் செய்தல்.**



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

1	Ø50-55		Fe 310	-	2	2.5.170
1	Ø28-55		Fe 310	-	1	
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.
SCALE 1:1	**GEOMETRICAL SHAPED FITTINGS**				TOLERANCE:±0.02 mm	TIME : 15 Hrs
					CODE NO. FI20N25170E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- ஸ்டீல் ரூல் பயன்படுத்தி மூல உலோக அளவை சோதிக்கவும்.
- Over all size-ற்கு பாகம் 1, ϕ 28 - 50 மி.மீ. மற்றும் பாகம் 2, ϕ 50 - 50 மி.மீ. அளவிற்கு -ஐ ஃபைல் செய்யவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2-ல் marking media-வை apply செய்யவும்.
- வரை படத்தின்படி வெர்னியர் உயரமானி மற்றும் try square பயன்படுத்தி, 'V' block மீது வைத்து பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2-ன் மேல், spline key ways-யை mark off செய்யவும்.
- பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2-ன் மேல் சாட்சிக் குறிகள் பஞ்ச் செய்யவும்.

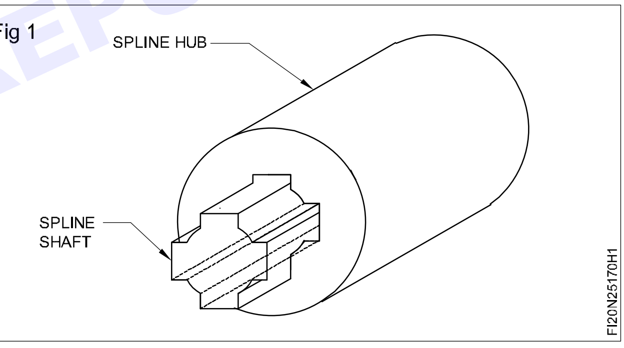
பாகம் 1 (Part 1)

- Hack saw ஆல் அறுத்து மற்றும் செதுக்கி, பாகம் 1-ல் உள்ள அதிகப்படியான உலோகத்தை வெட்டி அகற்றி, flat file. safe edge file. square file மற்றும் half-round file bastard. second cut மற்றும் smooth grade of files பயன்படுத்தி அளவு மற்றும் வடிவத்திற்கு ஃபைல் செய்யவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் உபயோகித்து spline shaft size-ஐ சோதிக்கவும்.

பாகம் 2 (Part 2)

- ட்ரில்லிங் மெஷின் மேஜையின் மீது பாகம் 2-ஐ பிடிக்கவும்.
- Centre drill-ஐ ட்ரில்லிங் மெஷின் ஸ்பிண்டிலில் fix பண்ணவும்.
- உருளை கம்பியின் மையத்தை locate பண்ண மையத் துளை துளையிடவும்.
- Centre drill-யை அகற்றிவிட்டு, ட்ரில்லிங் மெஷின் ஸ்பிண்டிலில் ϕ 6 மி.மீ. drill-ஐ பொருத்தி pilot hole drill பண்ணவும்.
- இதைப் போலவே, வெவ்வேறு விட்டம் உடைய ட்ரில்லைப் பயன்படுத்தி பைலட் துளையை பெரிதாக்கி, இறுதியாக 20 மி.மீ. விட்டம் துளையிட்டு, துளையை பெரிதாகப் செய்யவும்.
- பெஞ்ச் வைஸில் பணிப்பொருளைப் பிடித்து, square file, bastard, second cut மற்றும் smooth grade of file பயன்படுத்தி keyway slot size 10 மி.மீ. அகலம் மற்றும் 4 மி.மீ. அழத்திற்கு ஃபைல் பண்ணவும்.
- இதைப் போலவே வரைபடத்தின்படி மற்றுமுள்ள மூன்று keyways slot-ஐ ஃபைல் பண்ணவும்.
- வெர்னியர் காலிப்பர் உபயோகித்து keyway slots-ன் அளவுகளை சோதிக்கவும்.
- Job drawing-ல் காட்டியபடி, பாகம் 1 மற்றும் பாகம் 2-ஐ ஃபினிஷ் ஃபைல் செய்து அதனை ஸ்லைடு செய்து பார்க்கவும். (Fig 1)

Fig 1



- எண்ணெயின் மெல்லிய படலம் தடவி மதிப்பீடு செய்வதற்காக அதனைப் பாதுகாக்கவும்.

———————

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill sequence)

வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு ஒரு பணிப்பொருளை marking செய்தல் (Marking of a job with vernier height gauge)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **ஒரு வெர்னியர் உயரமானி கொண்டு பணிப்பொருளின் concentric மற்றும் eccentric மையக் கோடுகளை mark பண்ணுதல்.**

> **Scribing block marking-யைவிட Height gauge marking தான் அதிகத் துல்லியம் வாய்ந்தது.**
>
> **Marking surface ஆனது, கூரிய முனைகள் இல்லாமலும், சீரற்ற தன்மை இல்லாமலும் இருக்க வேண்டும்.**

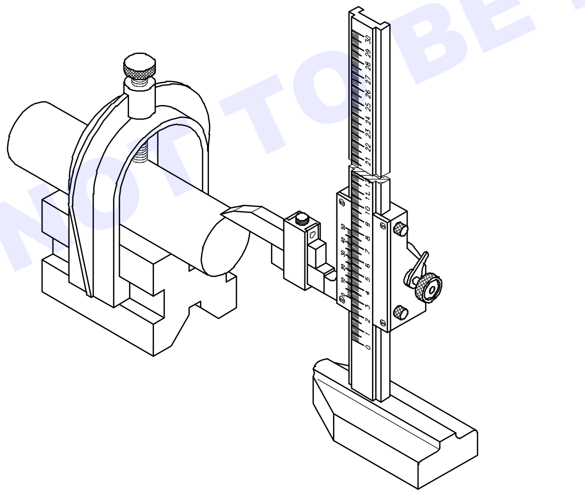
Clamps உதவியுடன் 'V' block-ல் முடிப்புக் கடைசல் செய்யப்பட்ட கம்பியை கிளாம்ப் செய்யவும்.

பணிப்பொருளின் இரண்டு முகப்புகளிலும் marking media-வை அப்ளை பண்ணவும்.

பணிப்பொருளின் மேற்புற விளிம்பு மேல் scriber point-யை அமைவு பண்ணவும்.

ஸ்கிரைபர் அடிமுகப்பு ஆனது பணிப்பொருளைச் சுற்றுப் பரப்பில் தொட்டுக் கொண்டிருப்பதை உணரும் வகையில் round surface மேல் உயரமானி ஸ்கிரைபரை நகர்த்தவும். (Fig 1)

Fig 1

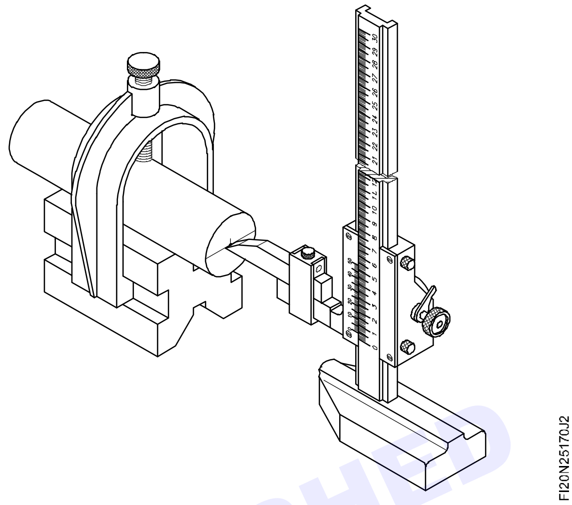


Slide-யை lock செய்து, scale-ன் reading-ஐ குறித்துக் கொள்ளவும்

Reading-ல் இருந்து பாதி விட்டத்தைக் கழித்து, அந்த அளவிற்கு உயரமானியை அமைவு செய்யவும். (Fig 2)

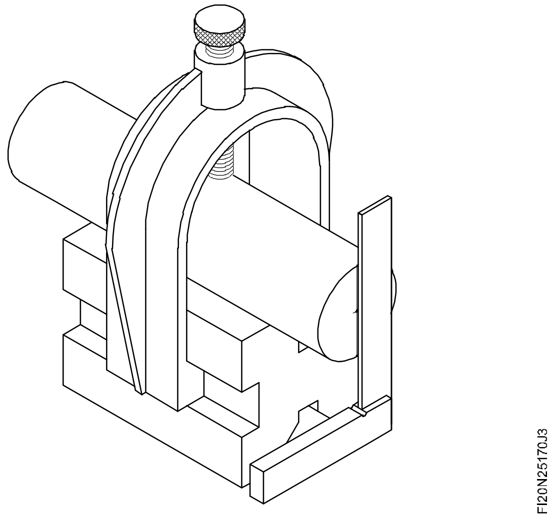
இரண்டு முகப்பிலும் ஒரு கிடைமட்டக் கோட்டை கீறவும். (Fig 2)

Fig 2



கிளாம்பிலிருந்து பணிப்பொருளை விடுவிக்கவும், மற்றும் பணிப்பொருளை 90º திருப்பவும். ஒரு try-square உதவியுடன் லைனை 90º-யில் அமைவு (set) பண்ணவும். (Fig 3)

Fig 3



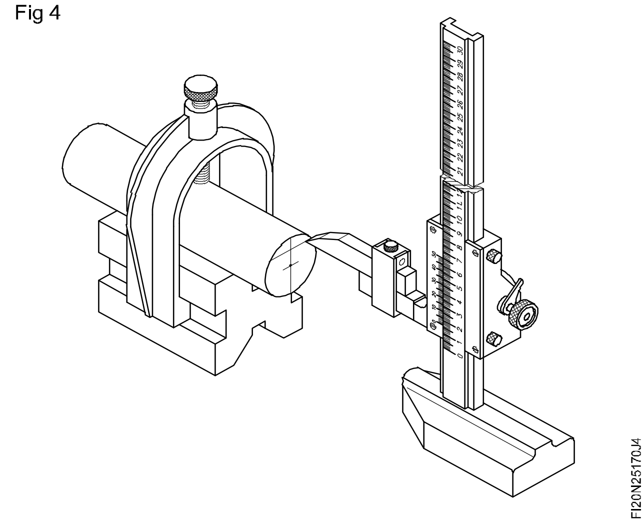
'V' block-ல் பணிப்பொருளை கிளாம்ப் செய்யவும்.

மைய நிலையில் அமைவு செய்யப்பட்ட அதே அளவுடன் இரண்டு முகப்பிலும் கிடைமட்டக் கோடுகளைக் கீறவும். (Fig 4)

மைய விலகல் (eccentricity) அளவை மேலே சொல்லப்பட்ட reading உடன் உயரமானியை மறு அமைவு பய்யவும். (Fig 4)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4



இரண்டு முகப்புகளிலும் கிடைமட்டம் கோடுகளை கீறவும். (Fig 4)

'V' block-ல் இருந்து பணிப்பொருளை விடுவிக்கவும்.

இரண்டு பக்கங்களிலும், concentric மற்றும் eccentric centre points-ல் பஞ்ச் குறியீடு செய்யவும்.

டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டர் உபயோகித்து இணைத் தன்மையைச் சோதித்தல் (Checking parallelism using dial test indicator)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **ஒரு டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டர் உபயோகித்து முகப்புகளின் இணைத் தன்மையைச் சோதித்தல்.**

இணைத் தன்மையைச் சோதித்தல் (Checking Parallelism)

பரப்புகளின் இணைத் தன்மை மற்றும் தட்டைத் தன்மையைச் சோதிப்பதற்கு டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டர்கள் பெரும்பாலும் பயன்படுகின்றன.

செய்முறை (Procedure)

Stand மீது டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரை அசெம்பிள் பண்ணவும்.

Surface plate மற்றும் டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரின் அடிப்பாகம் நன்கு சுத்தம் செய்யப்பட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

பணிப்பரப்பில் இருந்து பிசிறுகளை அகற்றிச் சுத்தம் செய்யவும்.

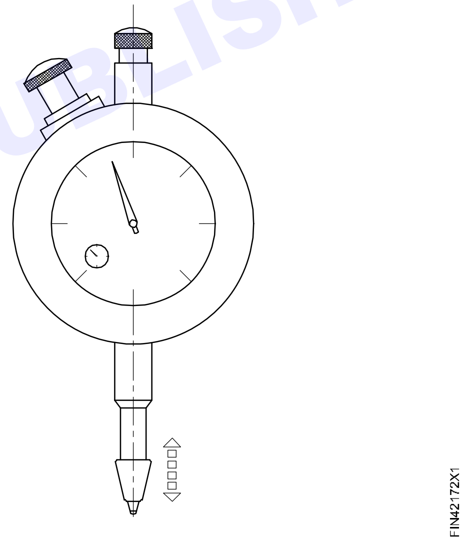
சுத்தம் செய்வதற்கு மெல்லிய காட்டன் துணியைப் பயன்படுத்தவும்.

Plunger-ன் தடையில்லா நகர்வை சோதிக்கவும். (Fig 1)

டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டருக்கு அடியில் பணிப்பொருளை வைத்து, plunger-யை அமைவு பண்ணவும்.

Poiner-ன் அரைச் சுற்று அழுத்தமே போதுமானது. Plunger ஆனது பணிப்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக இருக்க வேண்டும். (Fig 2)

Fig 1



Bezel clamp-ஐ unlock பண்ணவும். Reading-ஐ பூஜ்யத்தில் அமைவு set பண்ணவும்.

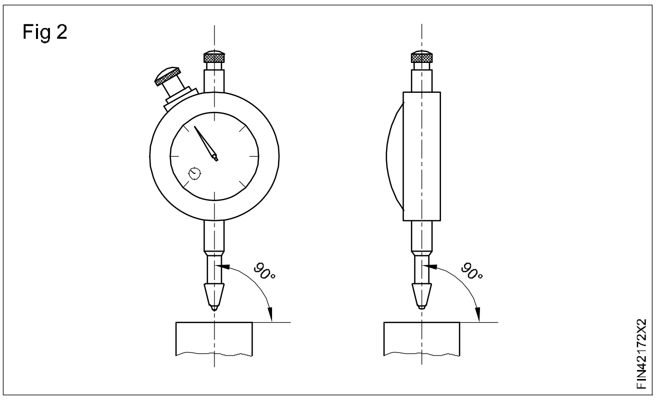
Surface plate மேல் டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரின் கீழ் பணிப்பொருளை நகர்த்தவும். (Fig 3)

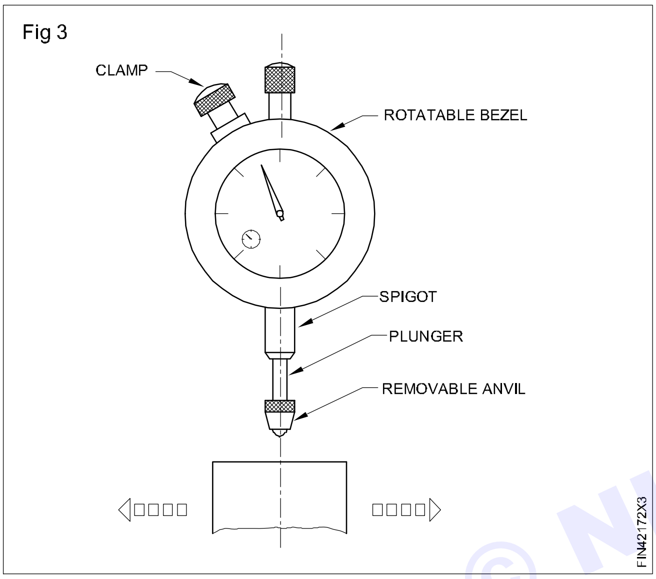
அளவைக் குறிக்கவும்.

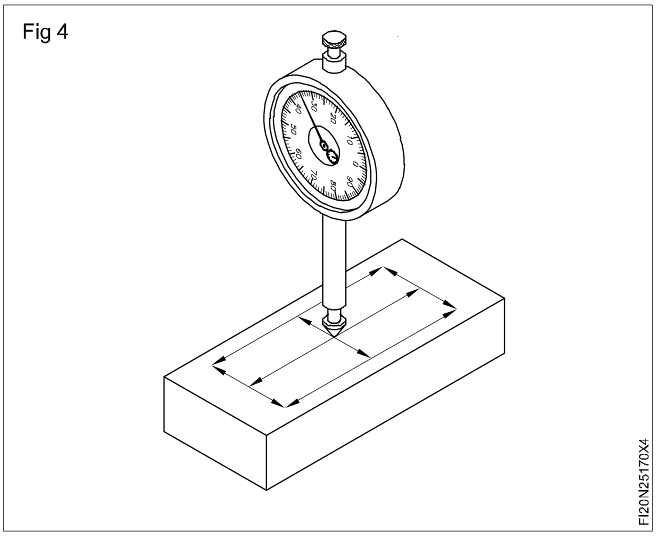
நீளவாக்கிலும் மற்றும் குறுக்கு வாட்டத்திலும் இதே செயல்படிகளை மூன்று இடங்களில் திரும்பவும் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அளவைக் குறித்து விட்டு மற்றும் வேறுபாடுகளைத் தீர்மானிக்கவும். (Fig 4)







முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை

டயல் டெஸ்ட் இண்டிகேட்டரின் plunger மேல் எண்ணெய் பூசாதீர்கள்.

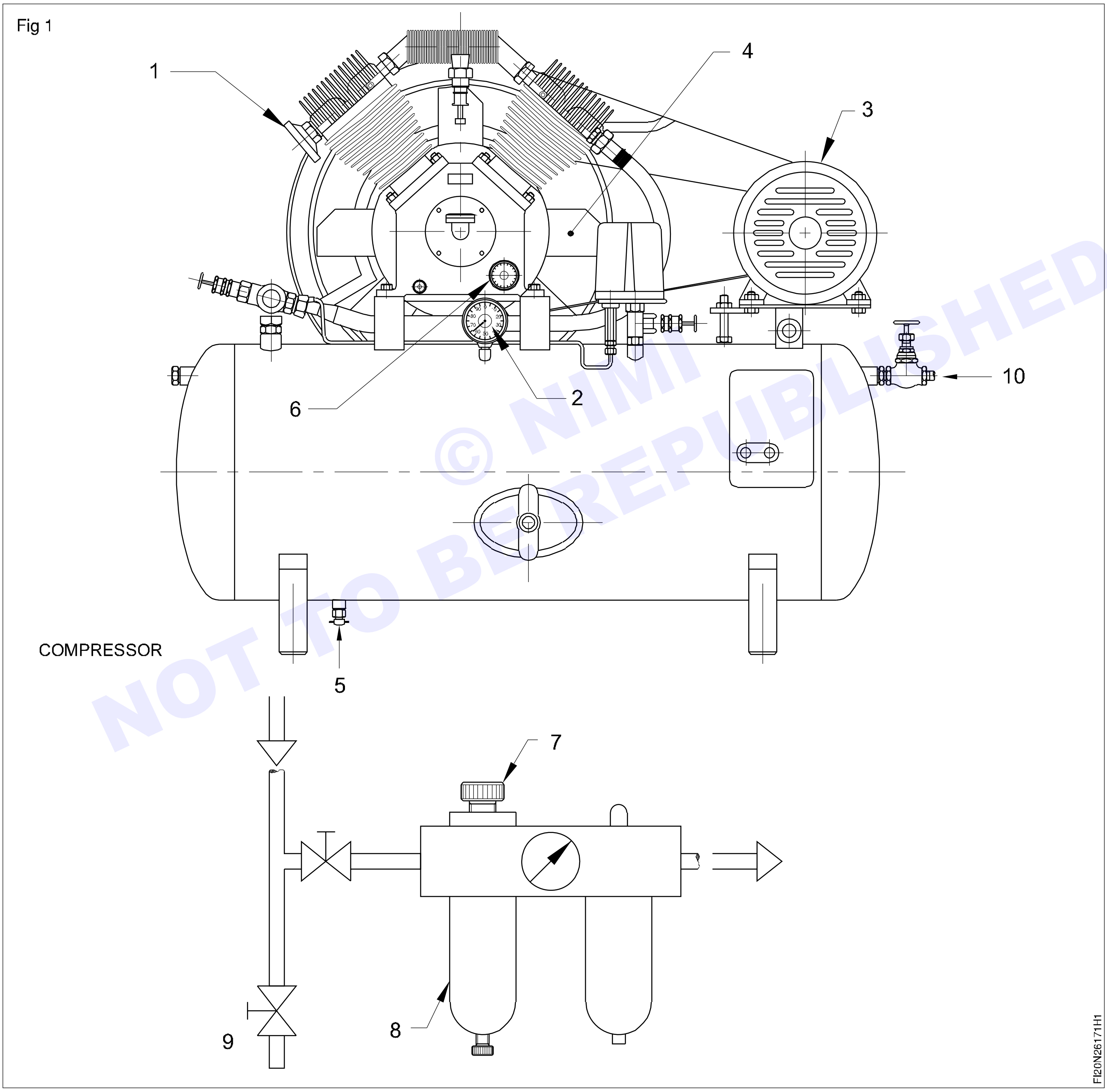
Plunger-க்குத் திடீர் jerk கொடுப்பதைத் தவிர்க்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நுமேடிக் காம்போடுன்களை அடையாம் காணுதல் (Identify pneumatic components)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- நுமேடிக் காம்போடுன்களை அடையாளம் காணுதல்
- அட்டவணை 1-ல் பாகங்களின் பெயர்களை எழுதுதல்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job sequence

பயிற்சியாளர்களுக்கு பயிற்றுநர் கம்ப்ரெஸ்ஸரை ஏற்பாடு செய்து காட்டவும் மற்றும் அனைத்து பாகங்களையும் விவரித்து ஒரு காட்சி விளக்கம் காட்டவும். அட்டவணை 1-ல் பதிவு செய்யும்படி பயிற்சியாளரை கேட்டுக் கொள்ளவும்.

- கம்ப்ரெஸ்ஸரை observe பண்ணவும்.
- பாகங்களை அடையளம் காணவும்.
- பாகங்களின் பெயர்களை அட்டவணை 1-ல் குறிக்கவும்.

அட்டவணை - 1 (Table 1)

வரிசை எண்	பாகங்களின் பெயர்
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

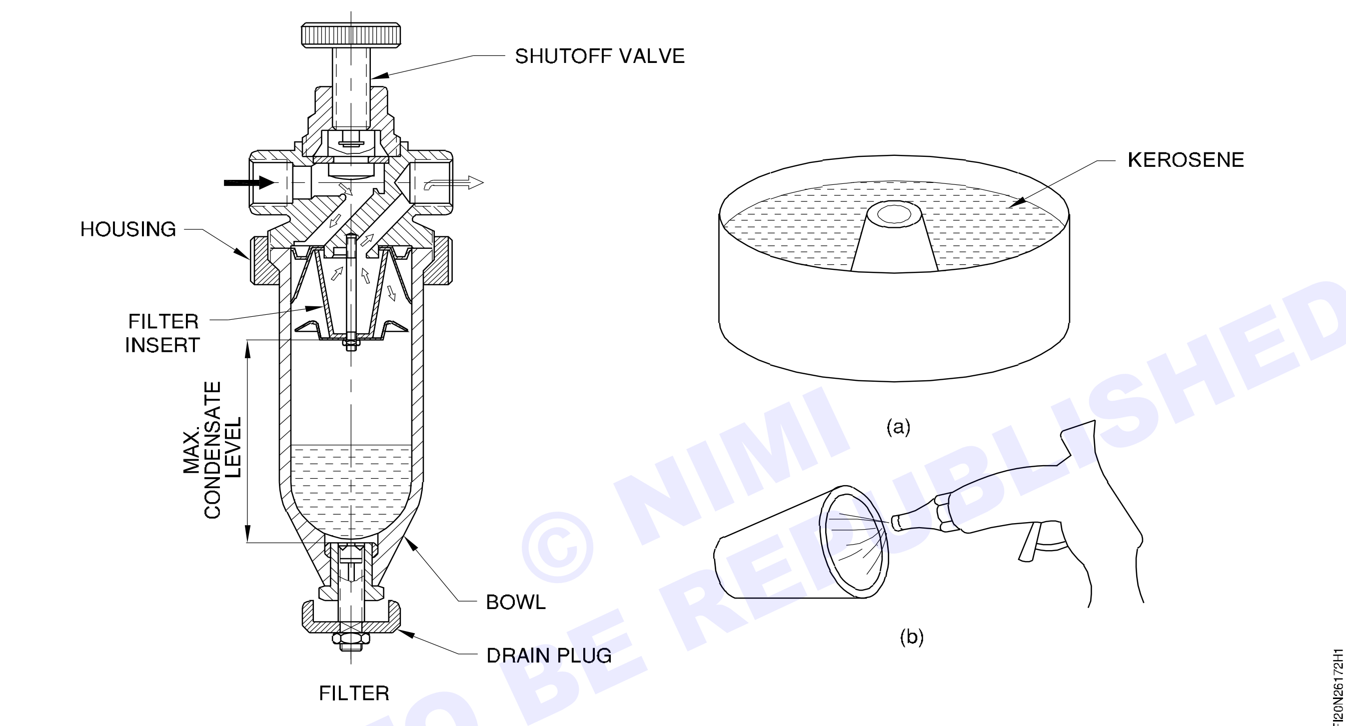
- உங்கள் பயிற்றுநரால் இது சோதிக்கப்படட்டும்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் லூப்ரிகேட்டர் அலகை கழற்றுதல், புதிதாக மாற்றுதல் மற்றும் அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Dismantle, replace and assemble FRL unit)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் லூப்ரிகேட்டர் அலகை முழுப் பழுது நீக்குதல்
- ப்ரஷர் கேஜில் அதனை மாட்டி ப்ரஷரை அறிந்து செய்யவும்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

ஒரு ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் லூப்ரிகேட்டர் யூனிட்டில் ஒரு ஃபில்டரையும் மற்றும் லூப்ரிகேட்டரையும் முழுப் பழுது பார்த்தல்.

- ஃபில்டர் யூனிட்டில் இருந்து தண்ணீரை வடியச் செய்யவும்.
- ஒரு பென்ஞ்ச் வைஸ் (bench vice) -ல் இரண்டு மிருதுவான jaw-களுக்கு இடையில் கிடைமட்ட நிலையில் ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் லூப்ரிகேட்டர் யூனிட்டை பிடிக்கவும்.
- லூப்ரிகேட்டரில் இருந்து, drain plug-யைக் சுழற்றி, தண்ணீரை வடியச் செய்யவும்.
- கையினால் ஃபில்டர் பவுலைப் (bowl) பிடித்து அதனை un screw செய்யவும்.
- Bowl பெரும்பாலும் (பிளாஸ்டிக்கால்)ஆனது உடையலாம் அல்லது சேதமடையலாம் என்பதால் பைப் ரெஞ்ச்சைப் பயன்படுத்தாதீர்கள்.
- ஒரு ஸ்பானரைப் பயன்படுத்தி ஃபில்டர் insert-டை அகற்றவும்.
- சுத்தமான மண்ணெண்ணையில் ஃபில்டரை அலசவும்.
- Compressed air உபயோகித்து ஃபில்டரின் உட்புறத்தை ஊதவும்.
- சோப் கரைசலில் பவுலை (bowl) அலசி சுத்தமானத் துணி கொண்டு அதனை உலரச் செய்யவும்.
- ஃபில்டர் insert-டை வைத்து நட்டை டைட் பண்ணவும்.
- Housing - னுள் பவுலை ஸ்குரூ செய்யவும்.
- Drain plug ஆனது மூடிய நிலையில் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

திறன் வரிசை (Skill sequence)

ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் லூப்ரிகேட்டர் யூனிட்டை முழு பழுது நீக்குதல் (Overhauling a lubricator of FRL unit)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **லூப்ரிகேட்டரை முழு பழுது நீக்குதல்.**

லூப்ரிகேட்டர் பாடியைப் பிடித்து, கையினால் bowl-லை unscrew பண்ணவும். (Fig 1)

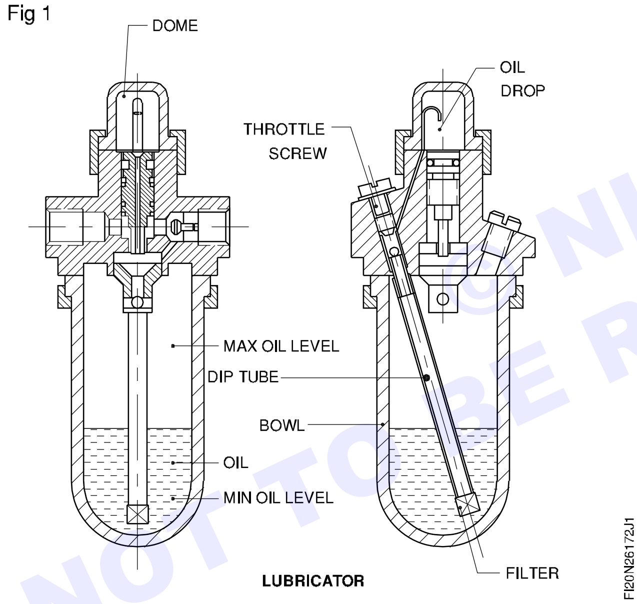
Bowl-லில் இருந்து எண்ணெயை வடியச் செய்யவும்.

Bowl-லைச் சுத்தம் செய்து சோப் கரைசலில் அதனை அலசவும்.

அதனை ஒரு சுத்தமான துணியால் உலர்த்தவும்.

Dip tube-ன் முனையில் ஃபில்ட்டரைச் சுத்தம் செய்யவும். (Fig 1)

Fig 1



Dip tube ஆனது அதற்குரிய இடத்தில் அதற்குரிய நிலையில் இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.

Bowl-லை அதனுள் வைத்து அதன் நிலையில் இறுக்கமாக screw பண்ணவும்.

Inlet valve-வைத் திறக்கவும்.

Pressure gauge-யை observe பண்ணவும்.

Mark பண்ணப்பட்ட level வரையில் தயாரிப்பாளரால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட சரியான grade எண்ணெயால் அதனை நிரப்பவும்.

எண்ணெய் மட்டத்தைப் பராமரிக்கவும்.

Mark பண்ணப்பட்ட level-க்கு மேலோ அல்லது கீழே இருக்கும்படியாக எண்ணெயை நிரப்பாதீர்கள். (Fig 1)

Mounting and reading of pressure.

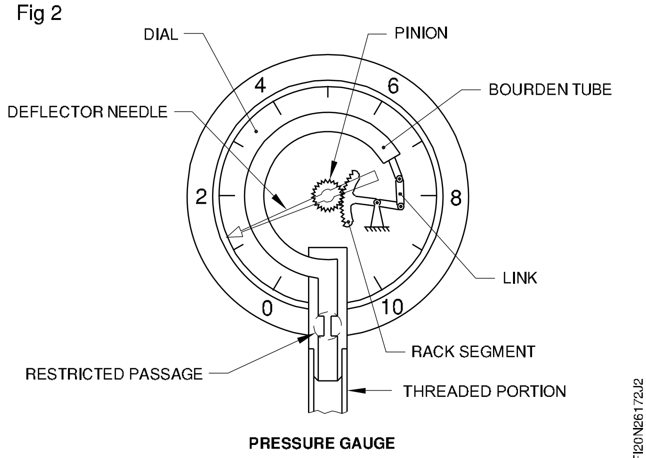
Trainer kit மேல் ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் லூப்ரிகேட்டர் யூனிட்டை மாட்டவும்.

ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் லூப்ரிகேட்டர் யூனிட் மேல் அம்புக் குறியினுடன் காற்றுப் பாய்வு in line ஆக இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.

Pressure gauge-ன் ஊசியானது அதன் பின்புறம் உள்ள டயலின் அழுத்தத்தைக் குறிக்கிறது. (Fig 2)

Pressure ஆனது Kg/cm^2 அல்லது Kgf/cm^2-ஆல் அளக்கப்படுகிறது.

Fig 2

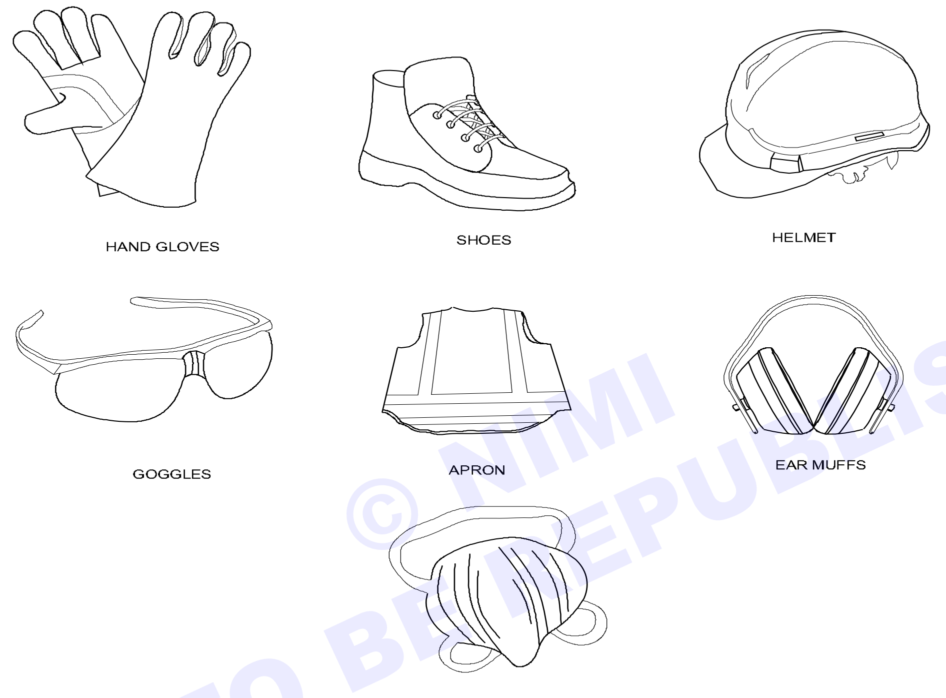


NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

காற்றினால் இயங்கும் அமைப்புகளில் பாதுகாப்பு செய்முறைகள் மற்றும் சுய பாதுகாப்பு உபகரணம் விளக்குதல் (safety procedures in pneumatic systems and personal protective equipment) (PPE)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- நுமேடிக்ஸ் அமைப்புகளில் பணியாற்றும்போது பாதுகாப்பைக் கடைப்பிடித்தல்
- சுய பாதுகாப்பு உபகரணத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தல்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

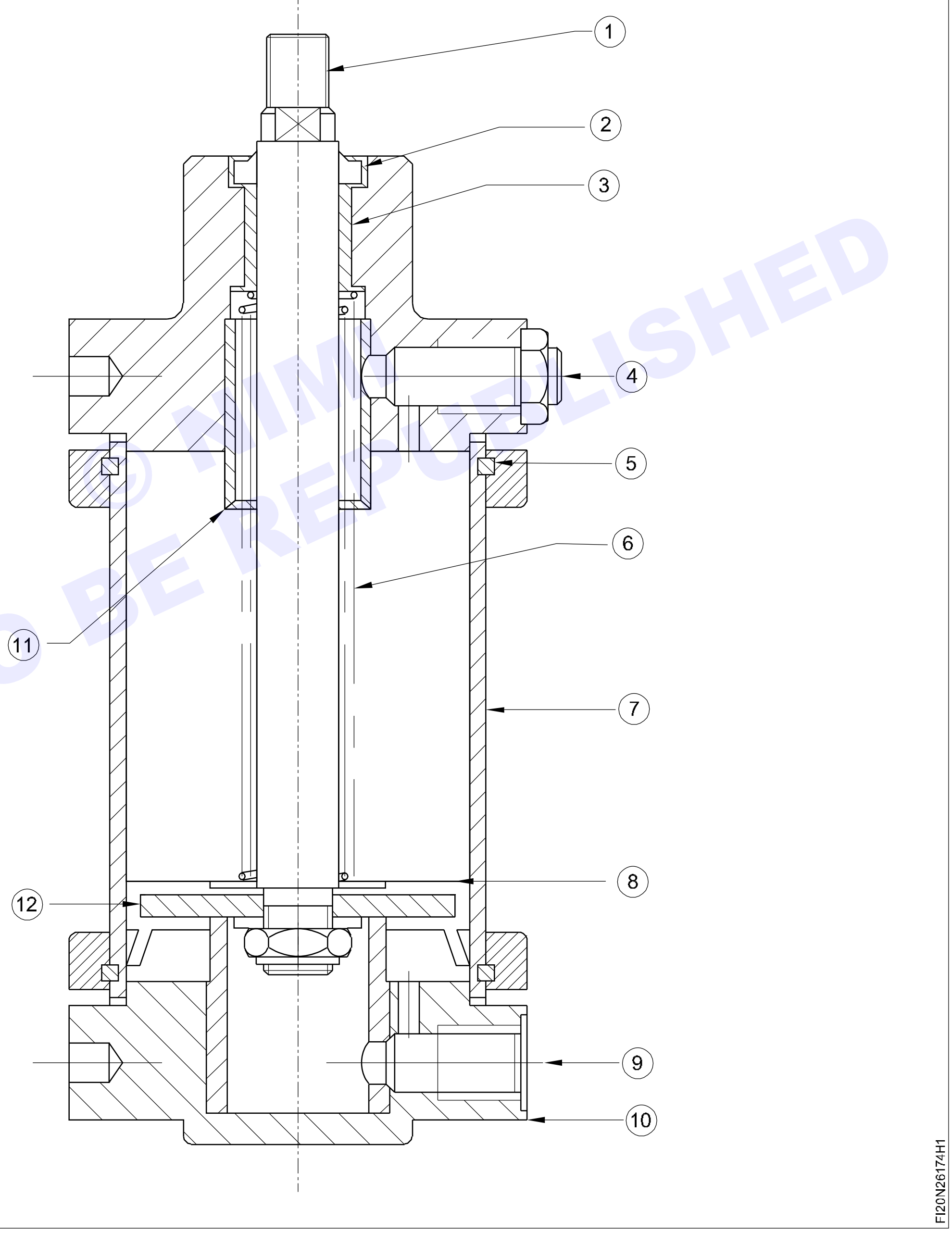
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- Pneumatic இயந்திரத்தைப் பற்றி அறியாமல் அதனை இயக்கக் கூடாது.
- Compressed air-ன் சேதம் செய்யும் விளைவில் இருந்து அசம்பாவிதம் ஏதும் நிகழாமல் உங்களையும் மற்றும் பிறரையும் பாதுகாத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- விரிசல்கள் அல்லது பிற குறைபாடுகள் ஏதேனும் இருக்கிறதா எனக் கண்டறிய hase -ஐ ஆய்வு செய்யவும்.
- Control valve-வைத் திறக்கும் முன்னர், அருகாமையில் இருக்கும் நபர்கள் காற்று வீசும் பாதையில் இல்லை என்பதை உறுதி செய்ய சுற்று முற்றும் பார்க்கவும்.
- Compressed air-ன் அருகாமையில் ஒருபோதும் இருக்காதீர்கள்.
- பிரதான காற்று வழங்கலை திருப்பாதீர்கள், இணைப்பு துண்டிக்கப்பட்ட குழாய்கள் சரிவர இணைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். இல்லாவிடில் துண்டிக்கப்பட்ட பைப் ஆனது விப் ஆகலாம் மற்றும் காயம் உருவாகலாம்.
- ஒரு இணைப்பில் இருந்து காற்று கசிவு ஏற்பட்டால், air value-வை உடனடியாக மூடவும்.
- Circuit-யை alter பண்ணும் முன்னால் எப்போதும் காற்றை turn off பண்ணவும்.
- Piston rods-ல் இருந்து உங்கள் கைகளை தூரமாகத் தள்ளி/விலக்கி வைத்துக் கொள்ளவும்.
- சுய பாதுகாப்பு உபகரணத்தை அணிந்து கொள்ளவும். விரிவான தகவல்கள் பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கை பற்றிய தலைப்பில் ஏற்கனவே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒரு pneumatic cylinder-ன் பாகங்களை அடையாளம் காணுதல் (Identify the parts of a pneumatic cylinder)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- நுமேடிக்ஸ் சிலிண்டர் உறுப்புகளை அவற்றின் வெளிப்புறத் தோற்றத்தில் இருந்து அடையாளம் காணுதல்
- அட்டவணை 1-ல் பாகங்களின் பெயர்களை எழுதுதல்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

பயிற்றுநர் pneumatic சிலிண்டரை ஏற்பாடு செய்து மற்றும் காட்சிப்படுத்தி, பயிற்சியாளர்களுக்கு அனைத்து பாகங்களையும் காண்பித்து, செயல் விளக்கம் செய்து காட்டுவார். அட்டவணை 1-ல் பதிவு செய்யும்படி பயிற்சியாளர்களை கேட்டுக் கொள்ளவும்.

- கொடுக்கப்பட்ட நுமேட்டிக் சிலிண்டரை உற்று நோக்கவும்.
- பாகங்களை அடையாளம் காணவும்.
- பாகத்தின் பெயர்களை அட்டவணை 1-ல் பதிவு செய்யவும்.

அட்டவணை - 1 (Table 1)

வரிசை எண்	பாகங்களின் பெயர்
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

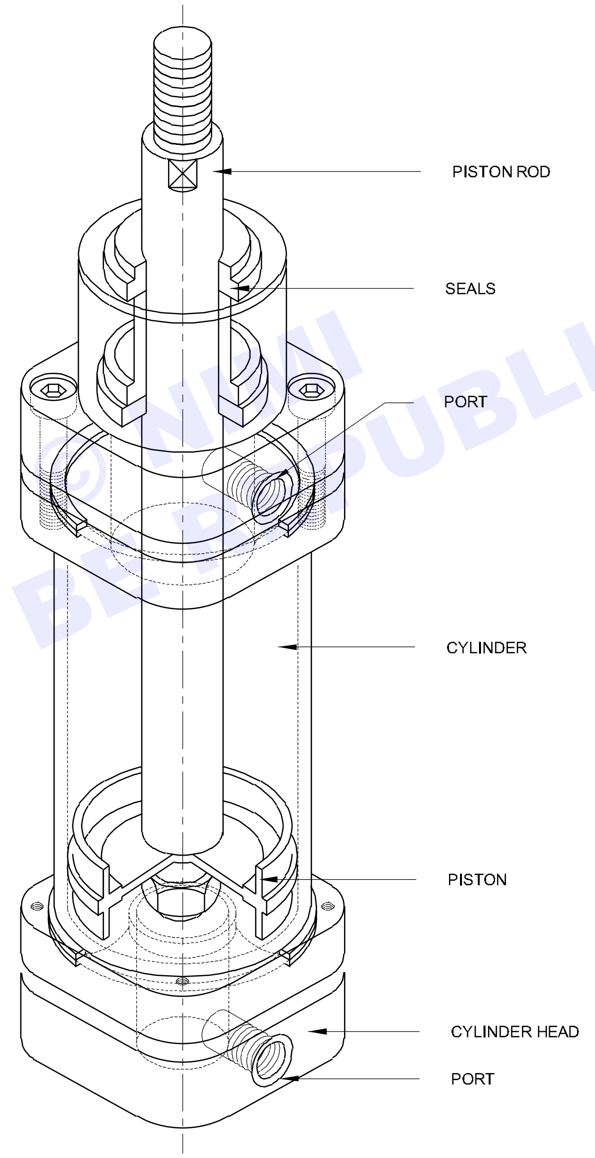
- உங்கள் பயிற்றுநரால் சோதிக்கப்பட்டு வாங்கி வைக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

நுமேட்டிக் சிலிண்டரைக் கழற்றுதல் மற்றும் மாட்டுதல் (Dismantle and assemble a pneumatic cyclinder)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **pneumatic** சிலிண்டரைக் கழற்றுதல்
- தேய்மானமான மற்றும் சேதம் அடைந்த பாகங்களை சுத்தம் செய்து ஆய்வு செய்தல்
- **pneumatic** சிலிண்டரை அசெம்பிள் செய்தல்
- சரியான செயல்பாட்டிற்காக, சிலிண்டரை பரிசோதித்தல்.

Fig 1



CYLINDER

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

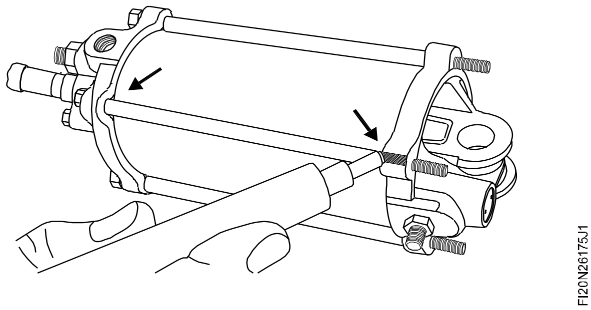
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

கழற்றுதல் (Disassembly)

- சிலிண்டர் அசெம்பிளியுடன் இணைந்த காற்று மற்றும் மின்சார இணைப்புகளைத் துண்டித்து, இயந்திரத்தில் இருந்து சிலிண்டரை அகற்றவும்.

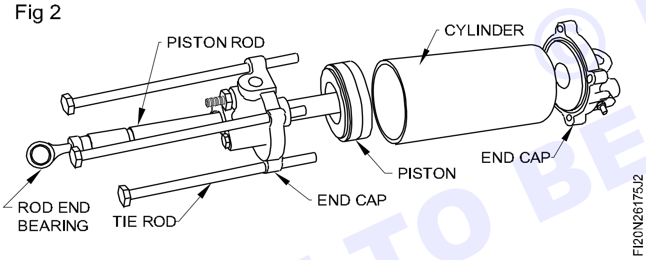
- சிலிண்டர் அசெம்பிளியில் இருந்து air lines மற்றும் ஏதேனும் பிற துணைப் பொருட்களை அகற்றிப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும்.
- ஒன்றுக்கொன்று ஆரம்ப நிலைகளைக் காட்டுவதற்காக இரண்டு முனையிலும் உள்ள மூடிகளில் ஒரு அடையாளக் குறியைக் கீறவும் / வரையவும். இந்த குறிகள் மறுபடியும் அசெம்பிள் பண்ணும்போது உதவும். (Fig 1)

Fig 1



- Cylinder end caps-ல் இருந்து, அனைத்து rod nuts. lock washers மற்றும் tie rods-யை அகற்றிப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும். Cylinder tube-ல் இருந்து end caps-யை அகற்றவும் மற்றும் சிலிண்டர் gaskets-யை discard செய்யவும். (Fig 2)

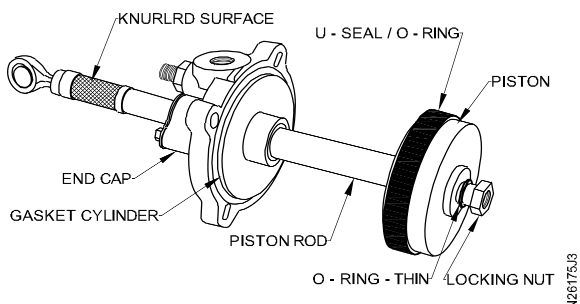
Fig 2



- **ஒருபக்கமாக வேலைசெய்யும் சிலிண்டர்ஸ் (For single-acting cylinders)**

  Piston rod-யை நர்ல் பண்ணப்பட்ட பரப்பில் பிடிப்பதற்கு ஒரு strap wrench அல்லது soft-jaw wrench-யை உபயோகிக்கவும். சுயமாகப் பூட்டிக்கொள்ளும் நட் O-ring மற்றும் Piston-யை அகற்றி discard பண்ணவும். (Fig 3)

Fig 3

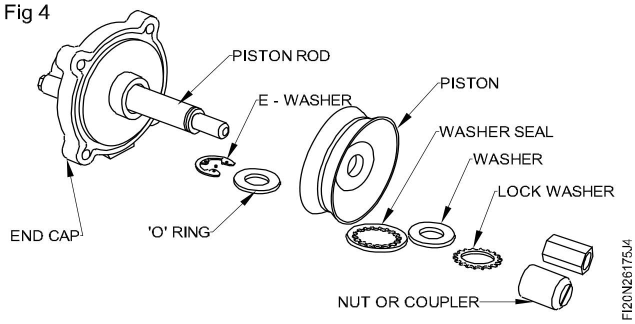


TYPES OF BEARING LOADS

- **இருபக்கமாக வேலைசெய்யும் சிலிண்டர்ஸ் (For double-acting cylinders)**

  ஒரு Strap wrench அல்லது soft-jay wrench-யை உபயோகித்து piston rod-யைப் பிடித்துக் கொண்டு நட் மற்றும் வாஷர்களை அகற்றிப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும். படத்தில் இரண்டு வெவ்வேறு விதமான piston-யைக் கவனிக்கவும். piston-யை discard செய்யவும். (Fig 4)

Fig 4

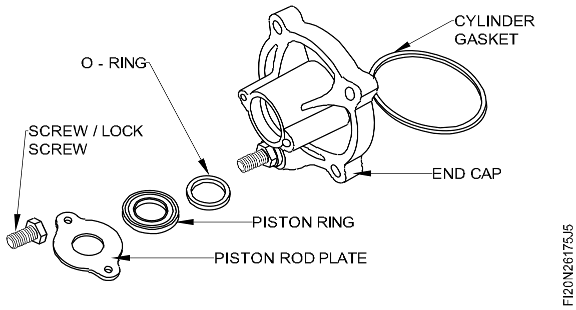


- பிஸ்டன் ராட்-ல் இருந்து miscellaneous hardware மற்றும் E-ring-யை அகற்றிப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும் மற்றும் பிஸ்டன் ராட்-ல் இருந்து முன்புற முனை மூடியை இழுக்கவும். (Fig 4)

> **End cap-யை அகற்றும் முன்னர், emery cloth (400 grit) கொண்டு, ஏதேனும் பிசிறுகள் அல்லது nicks இருந்தால் அவற்றை பிஸ்டன் ராட் பரப்பில் இருந்த நீக்கவும். முன்புற முனை மூடியை அகற்றும் முன்னதாக அனைத்து emery dust-யையும் நீக்கவும் / அகற்றவும்.**

- முன்புற முனை மூடியில் இருந்து, பிஸ்டன் ராட் பிளேட், இரண்டு screws, lock washers ஆகியவற்றை அகற்றிப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும். Packing ring மற்றும் O-ring-யை அகற்றி discard பண்ணவும். (Fig 5)

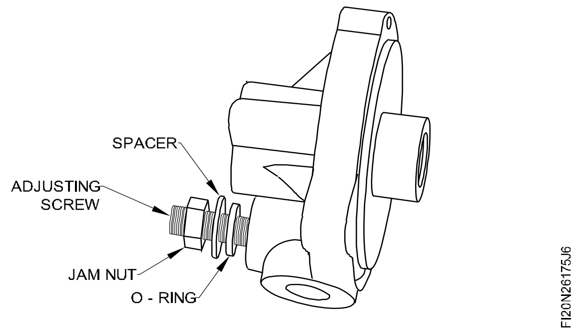
Fig 5



- Front end cap-ல் உள்ள speed adjusting screw-வில் இருந்து Spacer மற்றும் jam nut-யை அகற்றிப் பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும். Adjusting screw-வை அகற்றாதீர்கள்/ அகற்ற வேண்டாம். O-ring-யை அகற்றி discard பண்ணவும். (Fig 6)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 6



- Single-acting சிலிண்டரிர்ல் சில rear end caps ஆனவை speed adjusting screws-ஐ கொண்டிருக்கலாம். அப்படிஇருந்தால், இரண்டு adjusting ஸ்குரூக்களில் இருந்தும் jam nut மற்றும் spacer-யை அகற்றி பத்திரப்படுத்தி வைக்கவும். Adjusting ஸ்குரூக்களை அகற்ற வேண்டாம். O-rings-ஐ அகற்றி discard பண்ணவும்.

- ஒரு கரைசல் கொண்டு, அனைத்து உலோகப் பாகங்களையும் சுத்தம் செய்யவும்.

- கரைசலில் பாகங்களை soak கரைசலானது பேரிங்கில் உள்ள உயவுப் பொருளை அகற்றிவிடக்கூடும். ஆதலால் கரைசல் கொண்டு spherical rod end bearing-யைச் சுத்தம் செய்யாதீர்கள்.

Trichlorethylene அல்லது chlorinated hydrocarbon solvents-ஐ பயன்படுத்தாதீர்கள் O-rings அல்லது பிற இரப்பர் காம்பேசனென்டுகளை கரைசலில் சுத்தம் செய்யாதீர்கள் அல்லது soak பண்ணாதீர்கள்.

- சிலிண்டர் ட்யூபின் உட்புறப் பரப்பை ஆய்வு செய்து I.D. தேய்மானம் ஆகியிருந்தாலோ அல்லது உட்புறப் பரப்பின் ஆழமான கீறல்கள் அல்லது வரிப்பள்ளங்கள் இருந்தாலோ அதனை மாற்றவும்.

மறுபடியும் அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Re-assembly)

- முன் முனை மூடிமேல் இருக்கும் speed adjusting screw உடன் ஒரு புதிய O-ring-யை inarLL பண்ணவும். Spacer மற்றும் jam nut-யை மாற்றவும்.

- Rear end cap உடனும் speed adjusting screws கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் புதிய O-ring-ஐ install பண்ணவும். Spacers மற்றும் jam nut-டை replace பண்ணவும்.

- ஒரு புதிய packing ring மற்றும் O-ring-ஐ install செய்து lock washers மற்றும் screws கொண்டு front end cap-ல் piston rod plat-ஐ attach பண்ணவும்.

- பிஸ்டன் ராட் ஆனது nicks மற்றும் பிசிறுகள் இல்லாமல் இருப்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும். ராட் மேல் முன் முனை மூடியை நகர்த்தி E-ring-யை install பண்ணவும்.

- பிஸ்டன் மேல் புதிய U-seal மற்றும் O-ring-ஐ அசெம்பிள் செய்து, அதன்பின் பிஸ்டன் மற்றும் O-ring-ஐ piston rod மேல் மாட்டி, ஒரு புதிய lock nut கொண்டு secure பண்ணவும். (Fig 3)-ஐ பார்க்கவும்.

- E-ring, வாஷர், பிஸ்டன், வாஷர் சீல், வாஷர் மற்றும் லாக் வாஷரை பிஸ்டன் ராட் மேல் மாட்டவும். பிஸ்டன் ரப்பர் முகப்பு ஆனது, ராட் மற்றும் பேரிங்கை நோக்கி இருக்க வேண்டும். (Fig 4)

- சிலிண்டர் ட்யூப் I.D.-யில் முழுமையாக U-seal-ஐ சுற்றி ஒரு மெல்லிய பூச்சு கிரீஸ் தடவவும். (அது double-acting ஆக இருந்தால், பிஸ்டன் விளிம்பைச் சுற்றி apply பண்ணவும்), மற்றும் முன் முனை மூடி கேஸ்கெட் மற்றும் பிஸ்டன் ராடில் working length-ல் apply பண்ணவும்.

- முனை மூடி மேல் புதிய சிலிண்டர் கேஸ்கெட்டை install பண்ணவும்.

- சிலிண்டர் ட்யூப், பின் முனை மூடி மற்றும் முன் முனை மூடி அசெம்பிளியை அசெம்பிள் பண்ணவும். ராட்ஸ், ராட் நட் மற்றும் லாக் வாஷரை install பண்ணவும். கை விரல்களால் நட்டை டைட் பண்ணவும். பின்னர் நட்டை சமமாக கிராஸ் டைட் பண்ணவும் மற்றும் பின்னர் final torque-ற்கு டைட் பண்ணவும். (Fig 2)

நட்களை இறுக்கும் முன்னர் டை ராட்ஸ் ஆனவை சிலிண்டரின் நீளமான அச்சுக்கு இணையாக இருக்கிறதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். இரு முனை மூடிகளிலும் நல்ல மூடுதல் கிடைப்பதற்கு ராட்ஸ் ஆனவை சரிவர நிலைப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

- சிலிண்டருடன் துணைப் பொருட்கள் மற்றும் காற்றுப் பாதைகளை மறுபடியும் பொருத்தவும்.

- இயந்திரத்தில் சிலிண்டரை மறுபடி நிறுவி காற்று மற்றும் மின் பாதைகளை இணைக்கவும்.

- சிலிண்டரின் சரியான செயல்பாட்டை சரி பார்க்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

சிலிண்டரைப் பரிசோதித்தல் (Testing the cylinder)

- முன் முனை மூடி மேல் உள்ள inlet port-ற்கு காற்றை apply செய்யவும். சோப் மற்றும் தண்ணீர் கரைசலுடன் ஒரு பிரஷ்ஷை உபயோகித்து, கசிவுகளைச் சோதிக்கவும். சிலிண்டரை மூழ்கச் செய்யாதீர்கள்.

- Speed fitting உடன் காற்று apply பண்ணப்படும் நிலையில் மற்றும் பிஸ்டன் ராட் முழுமையும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும் போது speed fitting-ல் காற்றுப் பாதையைத் திறக்கவும். மற்றும் பிஸ்டன் ஆனது பின்புற முனை மூடிவரை நகர்கிறதா என்பதை உற்று நோக்கவும். முன் மூடி அட்ஜெஸ்ட்மென்ட் ஸ்குரூவில் கசிவு ஏதேனும் உள்ளதா என்பதற்காக சோதிக்கவும். மேலும் front cap பிஸ்டன் ராட் சீலை சோதிக்கவும். Rear cap adjustment screw மற்றும் அடுத்துள்ள port இருந்தால் அதிலும் சோதிக்கவும். Speed fitting மற்றும் முன் முனை மூடிக்கும் நடுவில் உள்ள பைப்பிங்கில் இருந்து சோதிக்கவும். At the cap gaskets-ல் சிலிண்டரின் இரண்டு முனைகளில் இருந்தும் மற்றும் speed fitting exhaust port-ல் இருந்தும் சோதிக்கவும். ஏதேனும் கசிவு இருந்தால் பழுது நீக்கவும் மற்றும் மறுபடியும் சோதிக்கவும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு சிறு துளை ஒற்றை செயல்பாடு காற்றால் இயங்கும் சிலிண்டரின் திசை மற்றும் வேகக் கட்டுப்பாடு ஆகியவற்றுக்கான ஒரு circuit-யை வடிவமைத்தல் (Construct a circuit for the direction & speed control of a small bore single acting (s/a) pneumatic cylinder)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **single acting சிலிண்டரை 3/2 way valve உபயோகித்து இயக்குவதற்கு காம்போனென்டுகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்**
- **காகிதத்தில் circuit diagram வரைதல்**
- **trainer Board மேல் சர்க்கியூட்டை அசெம்பிள் செய்தல்**
- **சர்க்கியூட்டின் செயல்பாட்டை சோதித்தல்.**

தேவையானவைகள் (Requirements)

கருவிகள்/ அளவிகள் (Tools/ Instruments)

- பயிற்சியாளர் பலகை - 1 No.
- காற்று மூலம்/ஆதாரம் (Pneumatic source) - 1 No.

பொருட்கள் (Material / Components)

- டியூப் Tube - தேவையான அளவு
- பேப்பர் - தேவையான அளவு
- பென்சில் - தேவையான அளவு
- ஒற்றைச் செயல்பாடு சிலிண்டர் (Single Acting Cylinder) - 1 No
- 3/2 way வால்வு - 1 No
- FRL - 1 No

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **3/2 way valve உபயோகித்து ஒற்றைச் செயல்பாடு சிலிண்டரை இயக்குவதற்குப் பொருட்களைப் பட்டியலிடுதல்.**

1 பொருட்களை அடையாளம்கண்டு ISO 1219 symbol உபயோகித்து அட்டவணையில் பட்டியலிடுக.

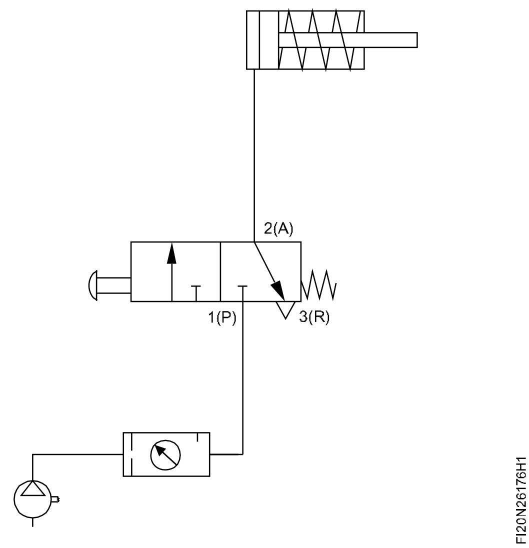
குறிப்பிடப்பட்ட பொருட்களுடன் trainer board-யைப் பயிற்றுநர் arrange செய்யப்படும்.

பொருள் (Component)	குறியீடு (Symbol)
காற்று மூலம் ஆதாரம்	
ஒற்றைச் செயல்பாடு சிலிண்டர்	
3/2 way valve	
FRL	

— — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **சர்க்யூட் வரைபடத்தை வரையவும் (Fig 1)**

Fig 1



செய்ய வேண்டிய வேலை 3: **Trainer board-ல் circuit-ஐ அசெம்பிள் செய்தல்**

1 படத்தில் காட்டியபடி Trainer board மீது காம்போனெடை சரி செய்யவும்.

2. FRL உடன் source-ஐ இணைக்கவும்..

3 3/2 way valve-ன் input port "1" உடன் FRL-யை connect செய்யவும்.

4 Single acting சிலிண்டரின் input port உடன் 3/2 way valve-ன் output port "2"-வை connect செய்யவும்.

5 சரியான இணைப்புகளை உறுதி செய்யவும்.

6 காற்றை supply பண்ணவும்.

இணைப்புகள் வழியாக காற்று கசிவு நிகழ்ந்தால் அசெம்பிளியை சரி செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 4: **அட்டவணைப்படி சர்க்யூட்டின் செயல்பாட்டைச் சோதிக்கவும்**

செயல்பாடு	**எதிர்பார்க்கும் விளைவு**	**உறுதிப்படுத்தப் பட்ட விளைவு**
Push Button-ஐ அழுத்தவும்	பிஸ்டன் முன்னோக்கி நகர்கிறது	
Push Button-ஐ விடுவிக்கவும்	பிஸ்டன் retracts	

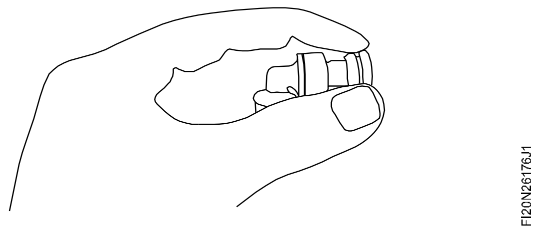
முடிவு

எடுக்கப்பட்ட முடிவு	**குறிப்பு**
Single acting சிலிண்டரின் இயக்கத்தை 3/2 way valve-ஆ கட்டுப்படுத்த முடியும்	

பொருத்துதலில் push கொடுத்து டியூபை இணைக்கவும் (Connect tube using push in fitting)

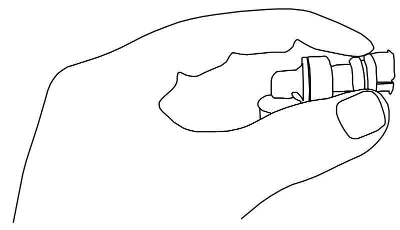
1. வளையத்தை இறுக்கமாகப் பிடிக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



2. Ring-யை இழுக்கவும். (Fig 2)

Fig 2

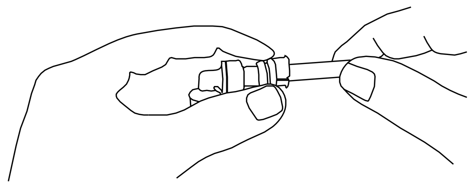


FI20N26176J2

3 Fitting-னுள் உள் poly urethene டியூபைத் தள்ளவும். (Fig 3)

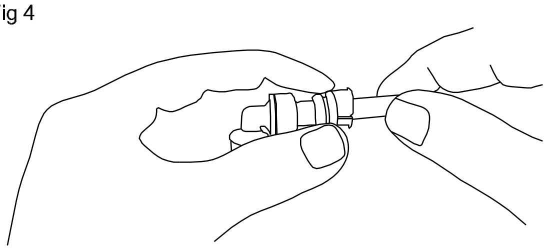
4 lockசெய்வதற்காக lock ring-ஐ முன்னோக்கித் தள்ளவும். (Fig 4)

Fig 3



FI20N26176J3

Fig 4



FI20N26176J4

———————

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Momentry input signals உடன் ஒரு d/a pneumatic சிலிண்டரின் கட்டுப்பாட்டுக்கான ஒரு control circuit-ஐ வடிவமைத்தல் (Construct a control circuit for the control of a d/a pneumatic cylinder with momentry input signals)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **5/2 way valve உபயோகித்து single acting சிலிண்டரை இயக்குவதற்குப் காம்போனென்டுகளை தேர்ந்தெடுத்தல்**
- **Circuit diagram வரைதல்**
- **Circuit-ன் செயல்பாட்டைச் சோதித்தல்.**

தேவையானவைகள் (Requirements)

கருவிகள்/ அளவிகள் (Tools/ Instruments)

- பயிற்சியாளர் பலகை - 1 No.
- காற்று மூலம்/ஆதாரம் (Pneumatic source) - 1 No.

பொருட்கள் (Material / component)

- P. U டியூப் - தேவையான அளவு.
- பேப்பர் - தேவையான அளவு.
- பென்சில் - தேவையான அளவு.
- 5/2 way வால்வு - 1 No.
- FRL - 1 No.

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **5/2 way valve உபயோகித்து double acting சிலிண்டரை இயக்குவதற்கு பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பட்டியலிடுதல்**

1 பொருட்களை அடையாளங்கண்டு ISO 1219 symbo; உபயோகித்து அட்டவணையில் பட்டியலிடுக.

குறிப்பிட்ட பொருட்களுடன் Trainer board-யைப் பயிற்றுநர் ஏற்பாடு செய்துதர வேண்டும்.

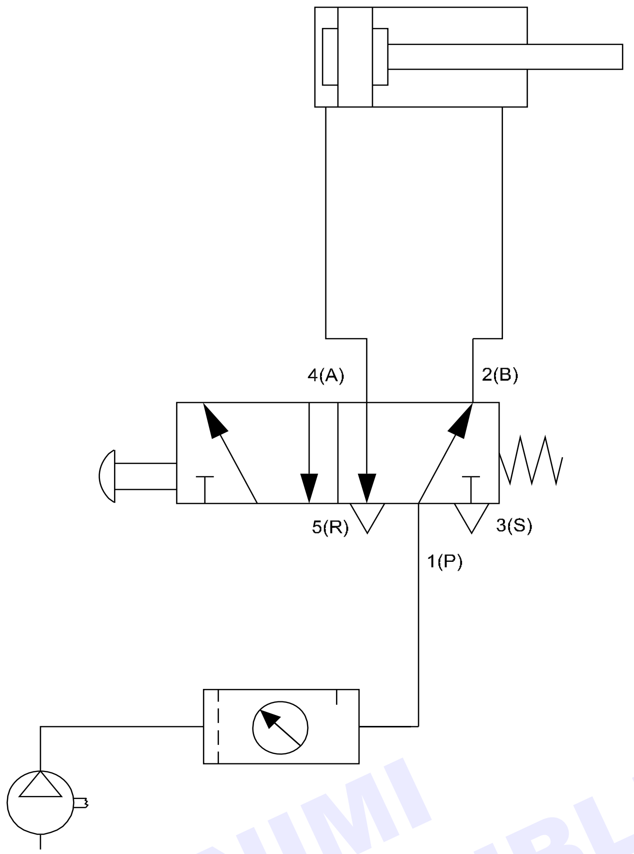
பொருள் (Component)	குறியீடு (Symbol)
காற்று மூலம் / ஆதாரம்	
ஒற்றைச் செயல்பாடு சிலிண்டர்	
3/2 way valve	
FRL	

— — — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **Circuit diagram வரைதல்**

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 3:**Trainer board மேல் circuit-யை அசெம்பிள் பண்ணுதல்**

1 படத்தில் காட்டியபடி காம்போனென்ட்டை trainer board மேல் arrange பண்ணவும்.

2 ஆதாரத்தை FRL உடன் connect பண்ணவும்.

3 5/2 way valve-ன் input port "1" உடன் FRL-யை connect பண்ணவும்.

4 Double acting சிலிண்டரின் input port "A" & "B" உடன் 5/2 way valve-ன் output port "2" & "4"-ஐ connect பண்ணவும்.

5 சரியான இணைப்புகளை உறுதி செய்யவும்.

6 காற்றை supply செய்யவும்.

இணைப்புகள் வழியாகக் காற்று கசிந்தால் அசெம்பிளியை சரி செய்யவும்.

செய்ய வேண்டிய வேலை 4: **Circuit-ன் செயல்பாட்டைச் சோதிக்கவும்**

அட்டவணை 1 (Table 1)

செயல்	எதிர்பார்க்கும் விளைவு	கிடைக்கப்பெற்ற விளைவு
புஷ் பட்டனை அழுத்தவும்	பிஸ்டன் முன்னோக்கி நகர்கிறது	
புஷ் பட்டனை விடுவிக்கவும்	பிஸ்டன் retracts	

முடிவு (Conclusion)

எடுக்கப்பட்ட முடிவு	குறிப்புகள்
Double acting சிலிண்டரின் இயக்கத்தை 5/2 way valve-ஆல் கட்டுப்படுத்த முடியும்	

ஒரு single & double solenoid வால்வு உடன் ஒரு d/a pneumatic சிலிண்டரின் direct & indirect control-க்கான ஒரு circuit-யை வடிவமைத்தல் (Construct a circuit for the direct & indirect control of a d/a pneumatic cylinder with a single & double solenoid valve)

நோக்கங்கள்: இந்த பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ஒரு circuit-யை உருவாக்குதல்
- காம்போனென்டுகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்
- Circuit-ஐ trainer board மீது அசெம்பிள் செய்தல்
- Circuit-ன் செயல்பாட்டைச் சோதித்தல்.

தேவையானவைகள் (Requirements)

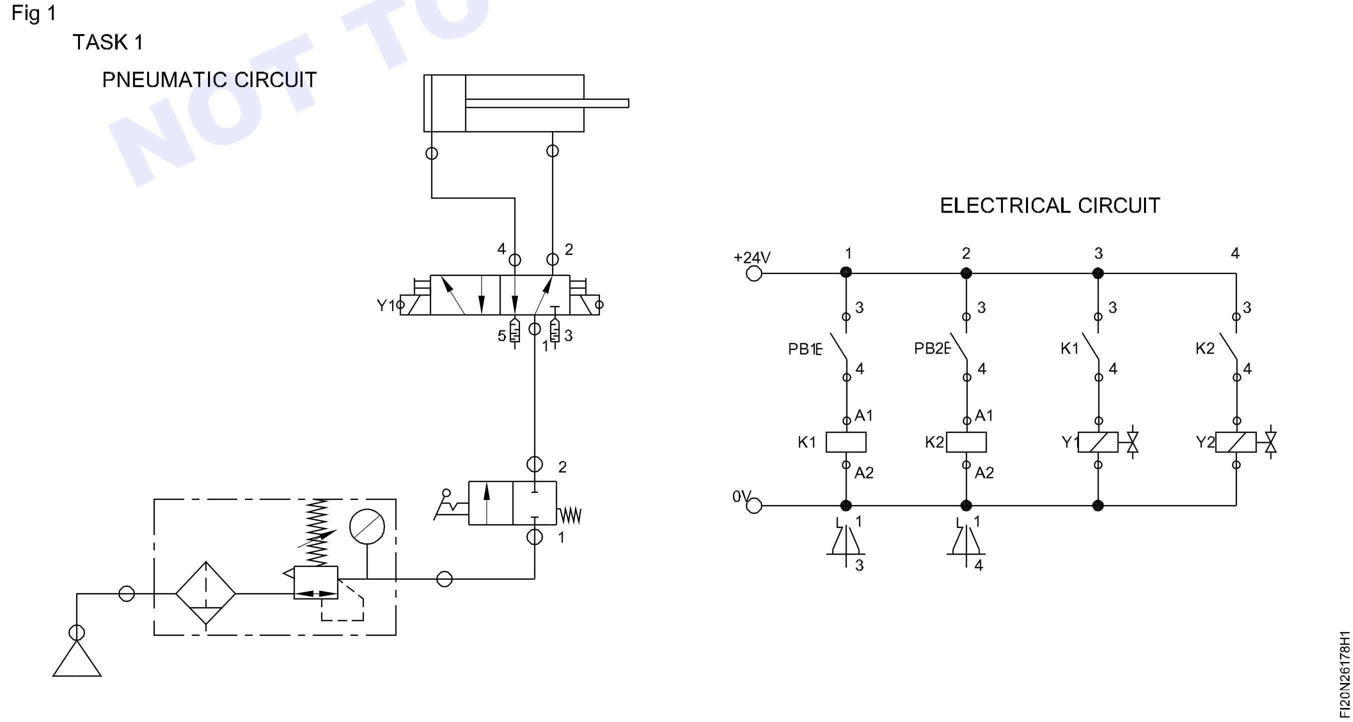
கருவி/ சாதனம் / இயந்திரங்கள் / காம்போனென்ட் (Tool / Instrument / Meterials / Components)

- இரட்டை செயல்பாடு சிலிண்டர்
- 5/2 டபுள் சோலினாய்டு வால்வு (DC double solenoid valve (Y_1,Y2))
- Shut-off வால்வு
- ஃபில்டர் ரெகுலேட்டர் யூனிட்
- காற்று மூலம்/ ஆதாரம்
- புஷ் பட்டன் (PB, PB2)
- ரிலே (K_1,K_2)

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: ஒரு double solenoid valve உடன் ஒரு double acting pneumatic சிலிண்டரின் indirect control - க்காக ஒரு சர்க்யூட்டை construct செய்தல்

Fig 1



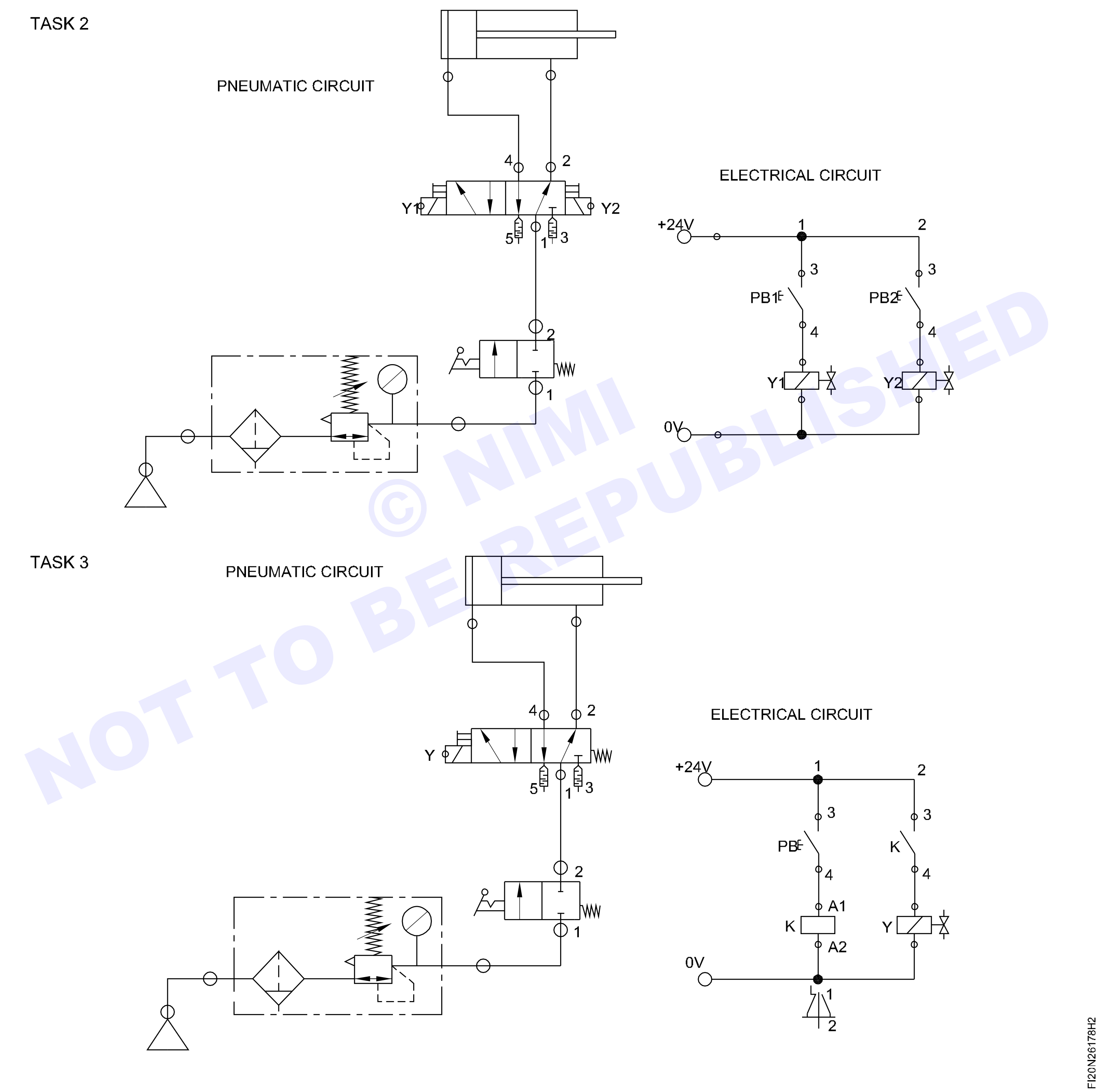
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: ஒரு **double solenoid valve** உடன் ஒரு **double acting pneumatic** சிலிண்டரின் நேரடிக் கட்டுப்பாட்டுக்கான ஒரு சர்க்யூட்டை **construct** செய்தல்.

— — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 3: ஒரு **single solenoid valve** உடன் ஒரு **double acting pneumatic** சிலிண்டரின் **indirect control**-க்காக ஒரு சர்க்யூட்டை **construct** செய்தல்.

Fig 2

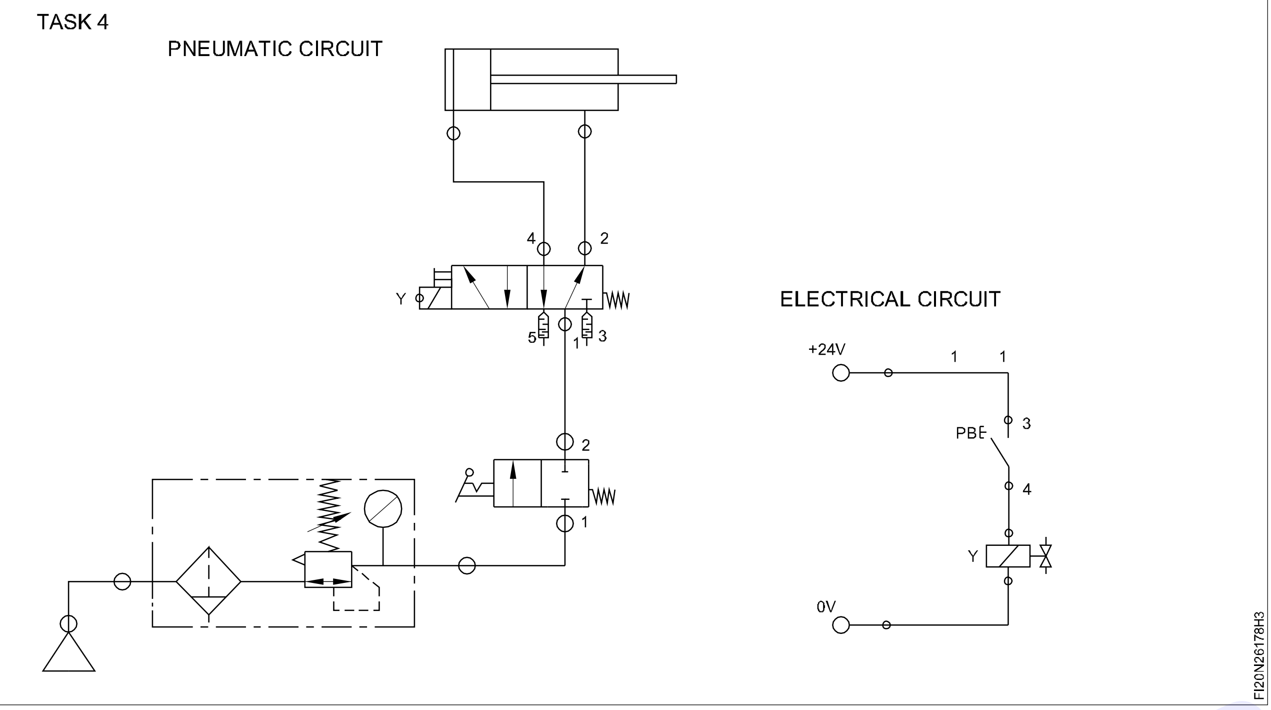


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

— — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 4: ஒரு **single solenoid valve** உடன் ஒரு **double acting pneumatic** சிலிண்டரின் நேரடிக் கட்டுப்பாட்டுக்கான ஒரு சர்க்யூட்டை **construct** செய்தல்.

Fig 3



வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- சர்க்யூட் diagram வடிவமைக்கவும்.
- சர்க்யூர் diagram-ன்படி சர்க்யூட்டை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- பயிற்சியை மேற்கொள்ளவும்.

பயிற்சியை செய்து பார்க்கவும் (Practice exercise)

கீழ்க்கண்டவற்றை அமைவு செய்யவும் (Set the following)

- இயங்கு அழுத்தம் p (50 பார்)
- One way throttle valve, position '2'.

கீழ்க்கண்டவற்றை அட்டவணையில் நிரப்பவும் (Enter the following in the table)

- பாய்வு பாதைகள், இயங்கு நிலைகள்
- அழுத்தம் p_{02} மற்றும் p_{03}
- விசைகள் F_1 மற்றும் F_2 மற்றும் ΔF (to be calculated)

Hydraulic சிலிண்டர்	5/2 way valve 1		Pressure Bar		Force kgf of daN		Effective force kgf or daN
	பாய்வு பாதை கள்	இயங்கு நிலை கள்	P_{02}	P_{03}	Piston rod side F_1	Pisotn rod side F_2	$dF = F_1 - F_2$
முன்னோக்கிய நகர்வு							
திரும்பும் நகர்வு							

பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள் (Safety precautions)

பயிற்றுநரிடம் இருந்து வழிகாட்டுதல்கள் கிடைக்கப்பெற்ற பின்னர் மட்டுமே பவர் யூனிட்டை switch on செய்ய வேண்டும்.

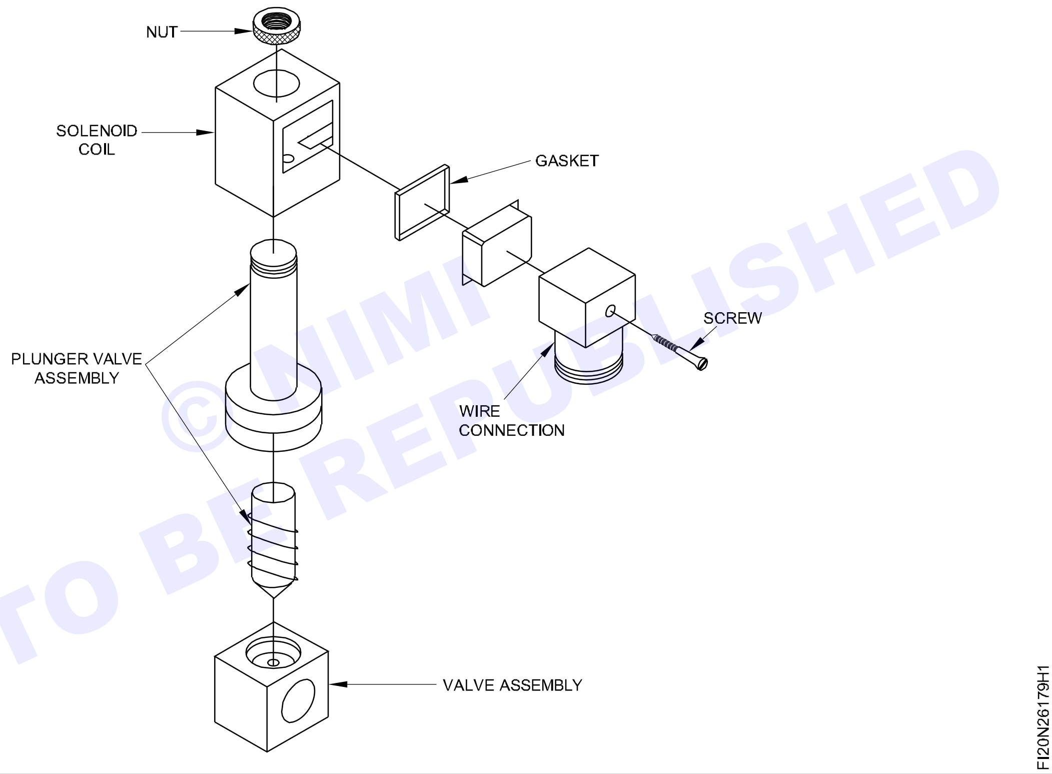
நிற்கும் இடம் பாதுகாப்பாகத்தான் இருக்கிறது என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும். ஏதேனும் எண்ணெயைச் சிந்திவிடாதீர்கள். எண்ணெய் பரவிய கையால் வேலை செய்யாதீர்கள். (வழுக்குவிடும் அபாயம் உள்ளது) System-யை depressurized செய்த பிறகே குறைகளைக் கண்டுபிடிப்பதையும் மற்றும் கழற்றுவதையும் செய்ய வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Solenoid Valves-யை கழற்றுதல் மற்றும் கோர்த்திணைத்தல் (Dismantling and assembling of solenoid valves)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **coil-யை அகற்றுவதற்காக நட்டை அகற்றுதல்**
- **cores / metal plate-யை அகற்றுதல்**
- **வால்வை அகற்றுதல்**
- **கீறல்களுக்காகச் சோதித்தல்**
- **சுத்தம் செய்து திரும்பவும் அசெம்பிள் செய்தல்.**

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

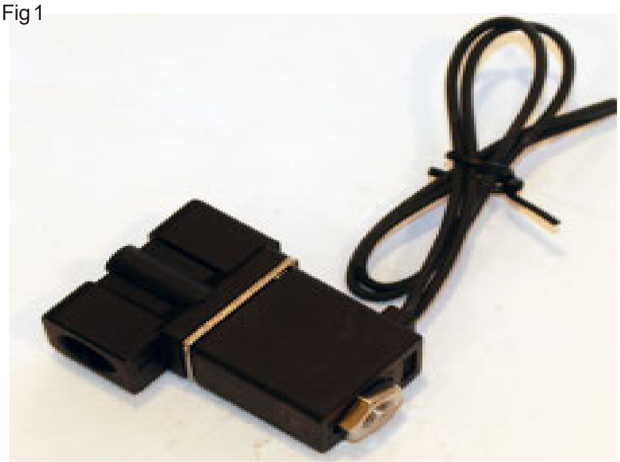
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- நீங்கள் எப்போதாவது ஒரு 2P025-08 Solenoid Valve-யைக் கழற்ற நேர்ந்தால், அதற்கான வரிசைக்கிரமமான செயல்படிகள் ஒன்றன் கீழ் ஒன்றாய் படத்துடன் இங்கே தரப்பட்டுள்ளது.

அசெம்பிள் பண்ணப்பட்ட வால்வு ஆனது இவ்வாறு தோற்றமளிக்கும் (The assembled valve looks like) (Fig 1)

- கவனிக்கப்பட வேண்டிய முதல் விஷயம் என்னவெனில் வால்வு ஆனது உண்மையில் இரண்டு பெரிய காம்போனென்டுகளால் ஆனது. காயில் மற்றும் வால்வு மெக்கானிசம் என்பதாகும் அவை. வால்வு ஆனது, water

Fig 1



supply உடன் connect ஆகி இருந்தாலும் கூட, மற்றும் under pressure உடன், இருந்தால் கூட, நீங்கள் காயிலைப் பாதுகாப்பாக அகற்ற முடியும். காயிலை அகற்றுவதால் மட்டும் தண்ணீர் flow ஆகி விடாது மற்றும் வால்வில் இருந்து தண்ணீர் கசிவு ஏற்பட்டு விடாது.

காயிலை அகற்றுவதற்கு டாப் நட்டை அகற்றவும் (Remove the top nut to remove the coil) (Fig 2)

- கீழ்க்கண்ட செயல்படிகள் வால்வைக் கழற்றுவதற்குரியது. இதற்கு நீங்கள் தண்ணீரை turned off பண்ண வேண்டும். அப்படிச் செய்தால் கூட, நீங்கள் வால்வைத் தனியாக எடுக்கும்போது, சிறிதளவு தண்ணீர் ஆனது our of the system ல் இருந்து வெளிவரும்.

Fig 2

- இங்கு மெட்டல் பிளேட்டை மேலே பிடித்திருக்கும் இரண்டு ஸ்குரூக்களை நீங்கள் கவனிக்க வேண்டும். வால்வை disassemble பண்ணுவதற்கு இவற்றை நாம் அகற்ற வேண்டும். **(Fig 3)**

Fig 3

- இப்போது இரண்டு ஸ்குரூக்களை அகற்றவும். **(Fig 4)**
- இப்போது உலோகத் தகட்டை அகற்றவும்.

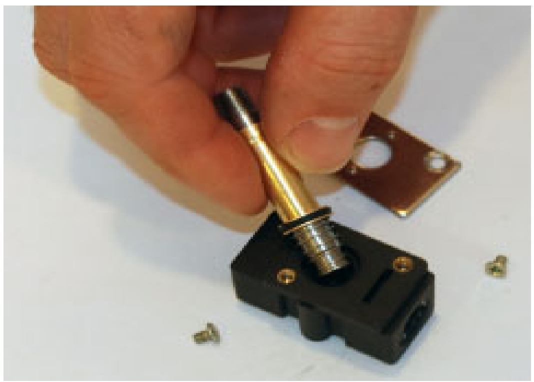
Fig 4

- இப்போது ஒரு twisting இயக்கத்துடன் வால்வு stem-யை grab செய்து மற்றும் அதனை மேல் நோக்கி இழுக்கவும்.
- இப்போது stem உடன் வால்வும் அகற்றப்பட்டிருக்கும். **(Fig 5)**

Fig 5

- இப்போது stem மட்டும் disassemble பண்ணப்படலாம். (மற்றும் சுத்தம் செய்யப்படலாம்). கவனிக்கவும் plunge ஆனது (spring உடன் சேர்ந்து) stem-ல் இருந்து கீழே வெளியே விழ நேரலாம்.
- Stem-ன் உட்புறம் மற்றும் plunger-ன் பரப்பைக் கவனித்து / உற்று நோக்கி வெளிப் பொருட்களின் தடயங்கள் ஏதுமிருப்பின் சுத்தம் செய்யவும். **(Fig 6 to 9)**

Fig 6



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7

Fig 8

Fig 9

- ஏதேனும் தேய்ந்து போன பாகங்கள் இருந்தால் அதை புதியதாக மாற்றவும்.
- செயல்பாட்டின் வரிசையைத் தலை கீழாக மாற்றவும் மற்றும் சோலனாய்டு (Solenoid) வால்வை (Valve) அசெம்பிள் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

– – – – – – – –

சிஜி & எம் (CG & M) **பயிற்சி 2.6.180**

ஃபிட்டர் (Fitter) - ஹைட்ராலிக்ஸ் மற்றும் நுமேடிக்ஸ்(Hydraulics and Pneumatics)

Hydraulic அமைப்புகளில் பாதுகாப்பு செயல்முறைகள் பற்றிய அறிவை/ வீடியோவின் மூலம் Demonstrate செய்துகாட்டுதல் (Demonstrate knowledge of safety procedures in hydraulic systems (demo by video)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ஹைட்ராலிக் அமைப்புகளுடன் தொடர்புடைய அனைத்துப் பாதுகாப்பு அறிவையும் கடைப்பிடித்தல்
- தனது சுய பாதுகாப்பு மற்றும் இயந்திரத்தின் பாதுகாப்பு இரண்டையும் உறுதி செய்து கொள்ளுதல்.

குறிப்பு

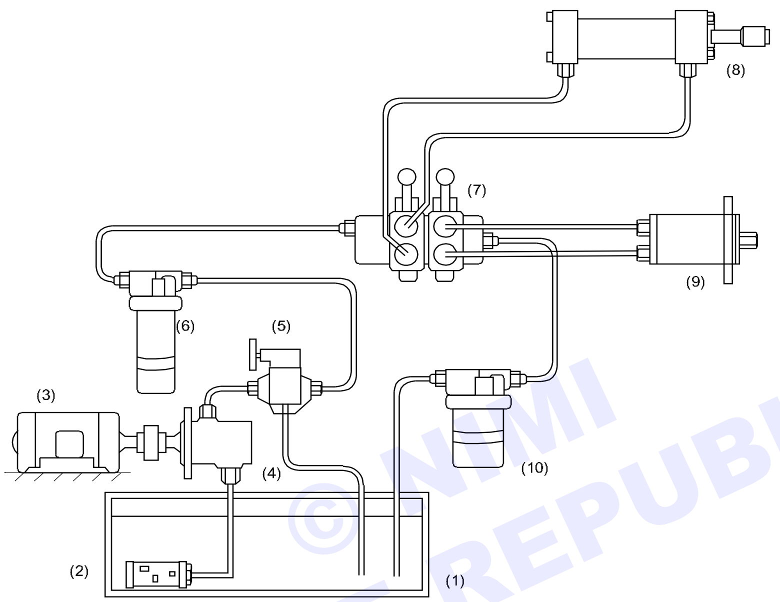
பயிற்சியாளர்களுக்குப் பயிற்றுநர் (Trainees - க்கு Instructor) video ஏற்பாடு செய்து ஹைட்ராலிக் அமைப்பின் பாதுகாப்பு செயல்முறையை, demonstrate செய்துகாட்டுவார்.

ஹைட்ராலிக்ஸ் சம்பந்தப்பட்ட காம்போனென்டுகளை அடையாளம் காணுதல் (Identify hydraulic components)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- ஒரு ஹைட்ராலிக் சுற்றுப் பாதையில் உள்ள உறுப்புக்களை அடையாளம் கண்டு locate செய்தல்
- ISO 1219-ன்படி குறியீடுகள் வரைதல்.

Fig 1



பயிற்றுநர் ஆனவர், சர்க்யூட்டை ஏற்பாடு செய்து காட்சிப்படுத்தி பயிற்சியாளர்களுக்கு செய்து காட்ட வேண்டும்.

- சர்க்யூட்டைப் படித்துத் தெரிந்து, அட்டவணை 1-ல் பாகங்களின் பெயர்களை பதிவு பண்ணவும்.
- பாகத்தின் பெயருக்கெதிரில் குறியீடு வரையவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

அட்டவணை - 1 (Table 1)

வரிசை எண்	பாகங்களின் பெயர்
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

- உங்கள் பயிற்றுநரால் சோதிக்கப்பட்டு வாங்கி வைக்கவும்.

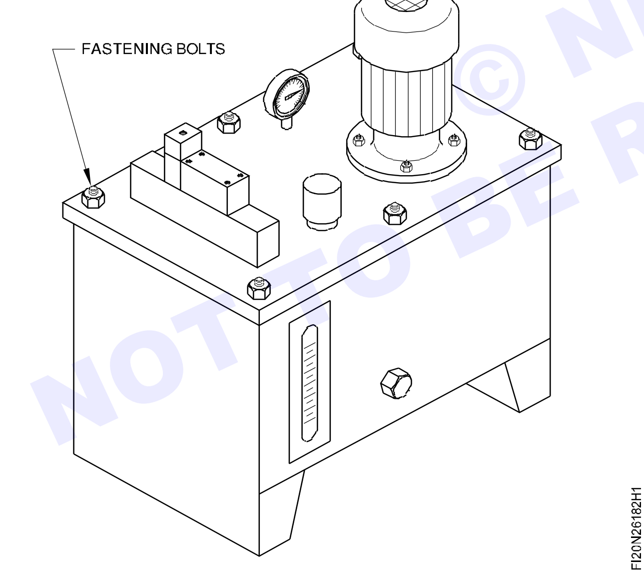
திரவ மட்டங்களை ஆய்வு செய்தல், தொட்டிகளை service செய்தல் வடிகட்டிகளை சுத்தம் செய்தல் / replace பண்ணுதல் (Inspect fluid levels, service reservoirs, clean/ replace filters)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **Power Pack-ல் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு hydraulic elements-ஐ அடையாளம் காணுதல்**
- **Inlet filter-ஐ அகற்றி, சுத்தம் செய்து மற்றும் அசெம்பிள் செய்தல்**
- **செயல்பாட்டிற்காக power pack-ஐ தயார் செய்தல்**
- **Power pack-ஐ start செய்து அதில் pressure-ஐ செட் செய்தல்.**

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

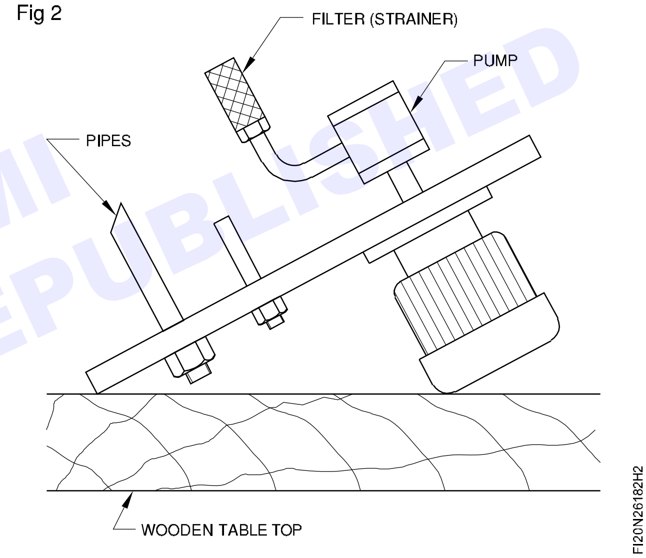
- Hydraulic system-ன் power pack-யை locate பண்ணவும்.
- System ஆனது off நிலையில் இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.
- Fastening bolts-யை செய்த பிறகு power pack-ன் top cover-யை அகற்றவும். (Fig 1)

Fig 1



- Top cover-ன் கீழ் பகுதியில் pipes உள்ளன. எனவே அதனைக் கவனமாக வைக்கவும்.
- Top cover-யைத் தலை கீழாக மாட்டப்பட்ட பல்வேறு உறுப்புகளுடன், கவனமாக work bench மேல் வைக்கவும். (Fig 2)

Fig 2



- பல்வேறு உறுப்புகளை, அவற்றின் பெயர்களை மற்றும் செயல்பாட்டை அடையாளம் காணவும். மேலும் இணைப்பின் வரிசை கிரமத்தை observe பண்ணவும்.
- மாசுபடுதலைத் தடுக்க ஒரு பிலாஸ்டிக் கவர் கொண்டு தொட்டியை மூடவும். Inlet ஃபில்டரை அகற்றி, சுத்தம் செய்து, மற்றும் அசெம்பிள் பண்ணவும். Power pack-ஐ செயல்பாட்டிற்காக தயார் செய்யவும். Relief valve-ன் அழுத்தத்தை அமைவு (Set) பண்ணவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill sequence)

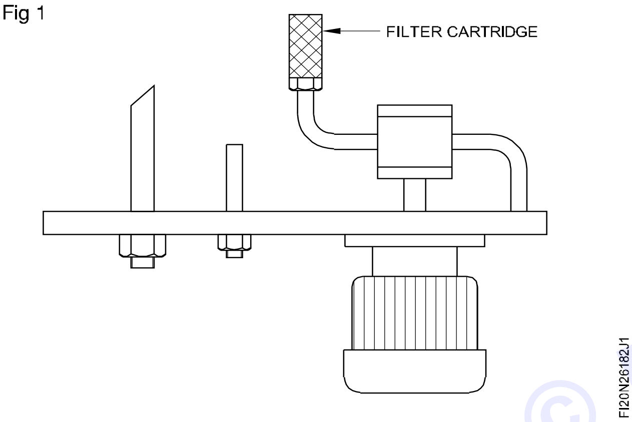
ஒரு மூடும் வகை தொட்டிக்கான அகற்ற ஏதுவான மேல் மூடியுடன் கூடிய inlet ஃபில்டரின் கழற்றுதல் / அகற்றுதல், சுத்தம் செய்தல் மற்றும் கோர்த்திணைத்தல் (Removing, cleaning and assembling of inlet filter (for a closed type of reservoir with removable top cover)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **Inlet filter-யைக் கழற்றுதல், சுத்தம் செய்தல் மற்றும் அசெம்பிள் பண்ணுதல்.**

nlet ஃபில்டர் ஆனது suction strainer எனப் பொதுவாக அழைக்கப்படுகிறது. Inlet cartridge-யை unscrew செய்து, (Fig 1) ஃபில்டரில் சேகரமான மிகையான கசடுகள் இருக்கும் பகுதியை துடைக்கவும்.

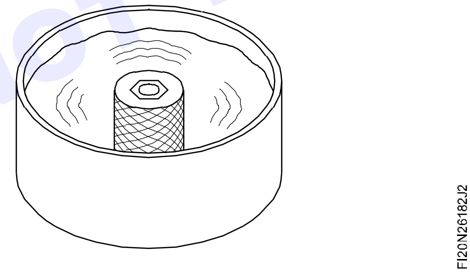
Fig 1



மண்ணெண்ணையில் soak செய்து மற்றும் sludge-யை அகற்றவும்.

சுத்தமான மண்ணெண்ணை கொண்டு strainer-யை flush பண்ணவும். (Fig 2)

Fig 2



Mesh area-வில் அழுத்தப்பட்ட காற்றை வீசச் செய்யவும்.

Strainer-ன் மாட்டும் பரப்பைச் சுத்தம் செய்யவும்.

அதற்குரிய இடத்தில் strainer-யைத் திரும்பவும் ஸ்குரூ பண்ணவும்.

பரிந்துரைக்கப்பட்டபடி strainer / filters ஆகியவை குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும்.

ஏற்கனவே இருக்கும் ஃபில்டர் சேதமடைந்திருந்தால் புதிய ஃபில்டர் கொண்டு replace பண்ணவும்.

புதிய strainer-யை replace பண்ணும்போது, சரியான strainer-யைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

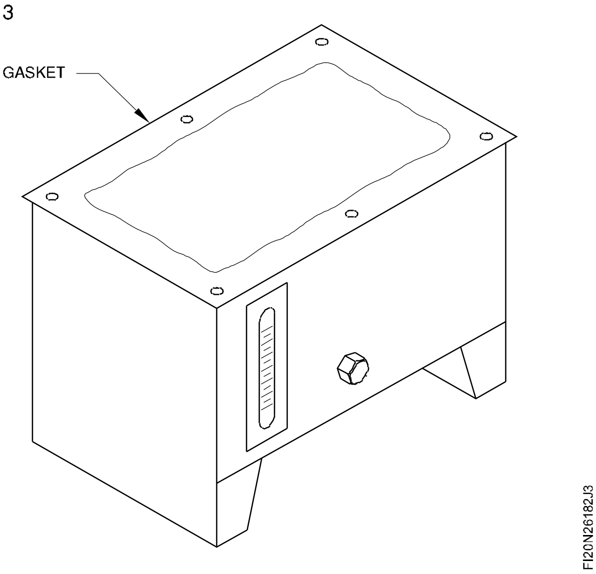
சரியான அமர்வுக்காக தேக்கத்தின் மேல் மூடியின் கேஸ் கிட்டினைச் சோதிக்கவும். (Fig 3)

தேக்குதலின் (Reservoir) மேல் மூடியை அதற்குரிய இடத்தில் வைக்கவும்.

Fastening ஸ்குருக்களை ஸ்க்குரூ செய்தல்(screwing) பண்ணுவதன் மூலம் மூடியை மாட்டவும்.

இப்போது ஒட்டுமொத்தமான சரியான அமர்வுக்காக மூடியை ஆய்வு செய்யவும்.

Fig 3



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு செயலுக்காக power packing-யைத் தயார் செய்தல் (Preparing the power pack for an operation)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **ஒரு செயலுக்காக power packing-யைத் தயார் செய்தல்.**

ஒரு பவர் பேக்கிங் ஆனது நல்ல நிலையில் இருந்தால் மட்டுமே அது நன்கு செயலாற்ற முடியும். எனவே ஒரு hydraulic system மேல் வைக்கும் முன்னர் பவர் டேங் (power pack) ஆனது அதன் தயார் நிலைக்காகச் சோதிக்கப்பட வேண்டும்.

அனைத்து யூனிட்களின் சரியான mounting-ற்காகச் சோதிக்கவும்.

மேல் மூடியை மாட்டும் முன்னர், மோட்டாருக்கும் மற்றும் பம்புக்கும் இடையில் உள்ள coupling-யை அதன் freeness-க்காகச் சோதிக்கவும்.

எண்ணெய் மட்டத்தை / அளவைச் சோதித்து உறுதி செய்யவும். (Fig 1)

எண்ணெய் அளவானது குறியைவிடக் குறைவாக இருந்தால், சரியான தரம் 08 oil நிரப்பவும்.

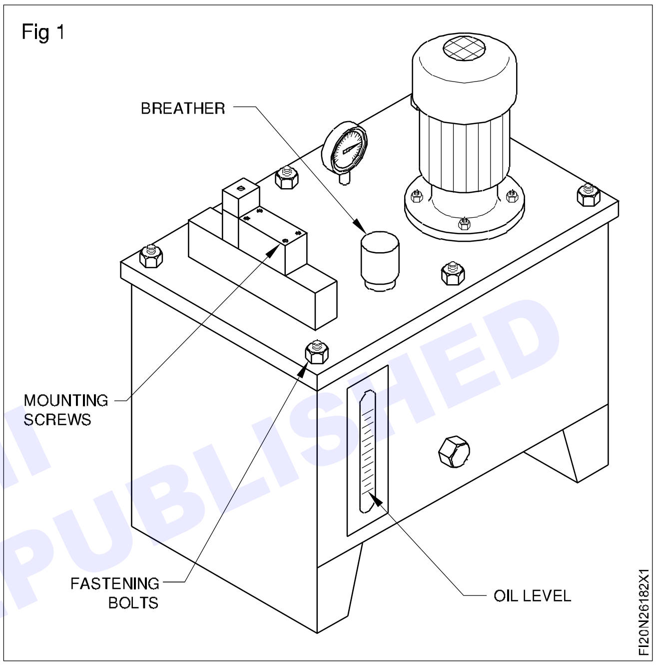
Reservoir-யைச் சுத்தமாக வைத்திருக்கவும் மற்றும் reservoir-யைச் சுற்றியும் அதனடிப் பகுதியில் தேவையற்ற பொருட்கள் ஏதேனும் இருந்தால் அவற்றை அகற்றவும்.

அனைத்து இணைக்கும் நெளி குழாய்களின் சரியான இறுக்குதலனைச் சோதிக்கவும்.

Breather ஆனது சரியாக வைக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதைச் சோதிக்கவும்.

Oil drain hole ஆனது plugged ஆக உள்ளதா மற்றும் oil கசிவு இல்லாமல் இருக்கிறதா என்பதையும் சோதிக்கவும்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு power pack-ல் அழுத்தத்தை starting மற்றும் setting செய்தல் (Starting and setting the pressure in a power pack)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **ஒரு power pack-ல் அழுத்தத்தை ஆரம்பித்து மற்றும் அமைத்தலை (setting) செய்தல்.**

Power pack-ன் மின்சார மோட்டரை switch on பண்ணவும்.

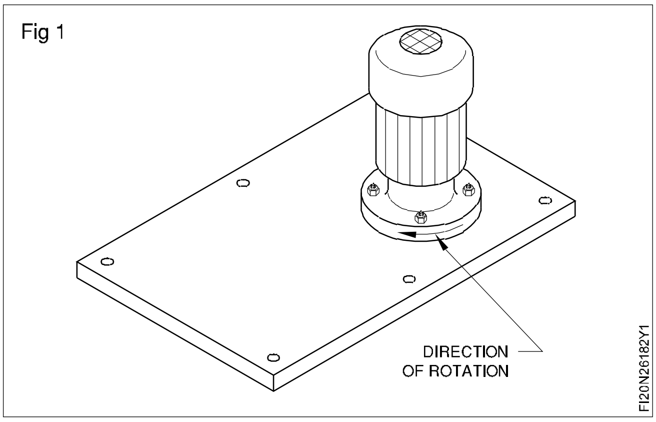
மோட்டாரை ஓடச் switch on செய்யும் முன்னர் பைப்புகளின் தளர்ச்சியாகும் முனைகள் pipes-ன் loose ends இல்லை என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

மோட்டார் body-யில் குறிப்பிட்டுக் காட்டிய திசையில் மோட்டாரின் சுழற்சி உள்ளதா என்பதை நன்கு கவனித்து உறுதி செய்யவும். (Fig 1)

மோட்டார் ஆனது எதிர் திசையில் சுழன்றால் மோட்டாரை நிறுத்தச் செய்துவிட்டு எலக்ட்ரிஷியனைக் கூப்பிடவும் / அழைக்கவும்.

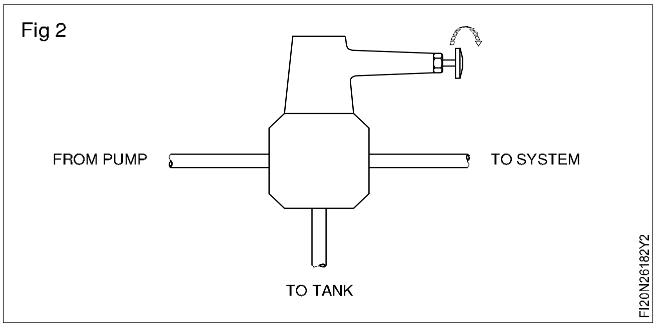
Pressure gauge-ல் pressure-யை observe பண்ணவும்.

Fig 1



இப்போது pressure relief valve-ல் தேவையான pressure-யைப் பெறவும். (Fig 2)

அழுத்தத்தை அதிகரிக்க கடிகாரச்சுற்றில் சுற்றவும் மற்றும் சில.

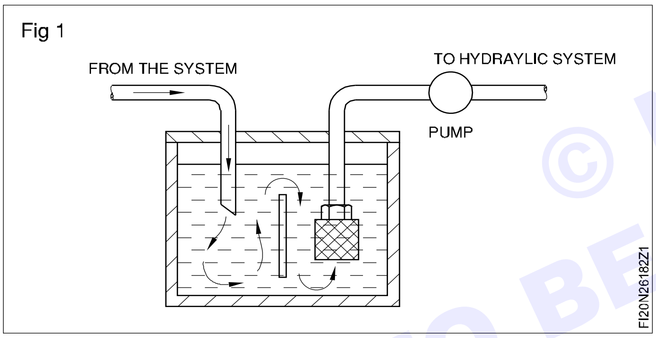


ஒரு inlet filter-யை அகற்றுதல் (Removal of an inlet filter)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **ஒரு inlet filter-யை அகற்றுதல்.**

Inlet filter-யை அகற்றும் செயல்முறை ஆனது, power pack-ன் கட்டுமான அமைப்பைச் சார்ந்துள்ளது. உறிஞ்சும் வடிகட்டுதலானது ஆனது, பொதுவாக எண்ணெயில் மூழ்கி இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டிருக்கும். மற்றும் அதன் இடத்தை locate செய்ய சிறிது அனுபவம் தேவையாகிறது.

திறந்தவெளி வகைத் தொட்டி (Open type of reservoir) (Fig 1)



ஒரு திறந்தவெளி வகைத் தொட்டியில் கடை பிடிக்கப்பட வேண்டிய செயல்படிகள்

ஹைட்ராலிக் செயல்முறையினை நிறுத்தச் செய்யவும் Hydraulic system-யை off பண்ணவும்.

மேல் மூடித் தகட்டை அகற்றவும்.

உங்கள் கையைச் சுத்தமாக வைத்திருக்கவும்.

எண்ணெயின் உள் உங்கள் கைகளை நுழைத்து, இருப்பிடத்தை கண்டறியவும்.

ஒரு பொருத்தமான spanner உபயோகித்து suction strainer-யை தறர்ச்சியடைச் செய்யவும்.

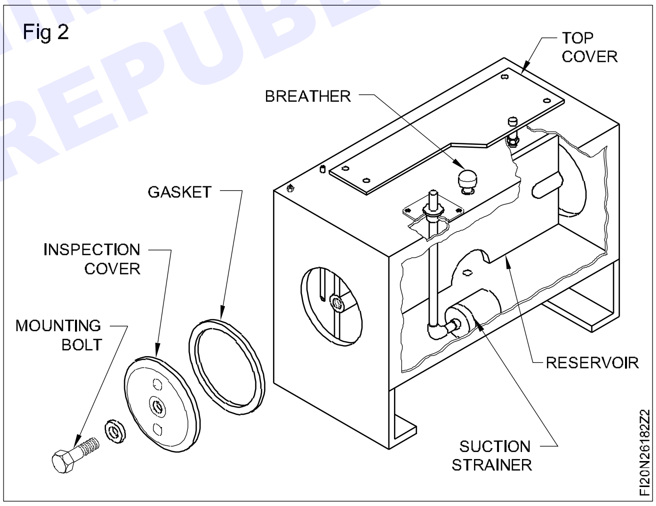
மண்ணெண்ணெய் உபயோகித்து strainer-யைச் சுத்தம் செய்து compressed air கொண்டு blow பண்ணவும்.

சேதங்கள் ஏதும் இருக்கிறதா என்பதற்காகச் சோதிக்கவும் மற்றும் அப்படி ஏதுமிருந்தால் புதிய வடிகட்டினைக் கொண்டு மாற்றச் செய்யவும்.

சுத்தமான வடிகட்டினைத் திரும்பவும். அதன் நிலையில் ஸ்குரு செய்யவும்.

ஒரு closed type of rreservoir-ல் ஃபில்டரை அகற்றுதல் (Removal of filter in a closed type of reservoir) (Fig 2)

அகற்ற ஏதுவான மேல் மூடியுடன் கூடிய ஒரு மூடப்பட்ட தேக்கிவைப்பதின் ஃபில்டரின் செயல்முறை ஆனது ஏற்கனவே விளக்கப்பட்டுள்ளது. பிற வகை தேக்கத்தின் (reservoir) கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளது.



அனைத்து பக்கங்களும் வெல்டு செய்யப்பட்ட ரிசர் வாலவு (All sides welded reservoir) (Fig 2)

Hydraulic system-யை off பண்ணவும்.

சேமிப்பில் இருந்து எண்ணெயை வடியச் செய்யவும்.

Mounting-யை unscrewing செய்த பிறகு inspection cover-யை அகற்றவும்.

Suction strainer இருப்பிடத்தைக் கண்டறிந்து unscrew பண்ணவும்.

மன்னெண்ணெய் கொண்டு வடித்துச் சுத்தம்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்து கம்பரஸ்டு காற்றினைக் கொண்டு ஊதவும்.

Reservoir-ன் உட்புறத்தை முழுமையாகச் சுத்தம் செய்யவும்.

சேதம் ஏதும் இருக்கிறதா என்று ஆய்வு செய்த பிறகு suction strainer-யை screw பண்ணவும்.

Inspection cover மற்றும் gasket-யை replace செய்து, mounting ஸ்குரூக்களை tighten பண்ணவும்.

சல்லடையை உபயோகித்து, எண்ணெயை filtering செய்த பிறகு எண்ணெயை reservoir-ன் உள் மறுபடி நிரப்பவும்.

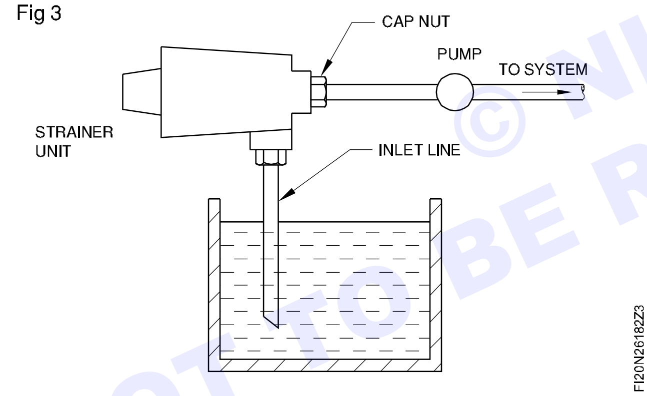
Inspection cover மூலம் / வழியாக எண்ணெய்க் கசிவு எதுவும் உள்ளதா எனச் சோதிக்கவும். எண்ணெய்க் கசிவு இல்லை என்பதை உறுதி செய்யவும்.

எண்ணெய் அளவை / மட்டத்தைச் சோதிக்கவும்.

இப்போது system ஆனது பயன்படுத்தத் தயார்.

வெளிப்புறமாக மாட்டப்பட்ட suction strainer (Externally mounted suction strainer) (Fig 3)

Fig 3



இந்த வகை suction strainer-யைக் கழற்றுவதற்கான செயல்படிகள் கீழ் வருமாறு (To dismantle this type of suction strainer the steps are as follows)

Hydraulic system-ஐ off பண்ணவும்.

ஃபில்டரை நோக்கி வரும் மற்றும் ஃபில்டரில் இருந்து வெளியே செல்லும் lines-ன் cap nuts இரண்டையும் unscrew பண்ணவும். (Fig 4)

Bench vice-ல் ஃபில்டர் யூனிட்டைப் பிடித்து, mounting belt-யை unscrew பண்ணவும்.

ஃபில்டர் insert-யை அகற்றி clean / replace பண்ணவும்.

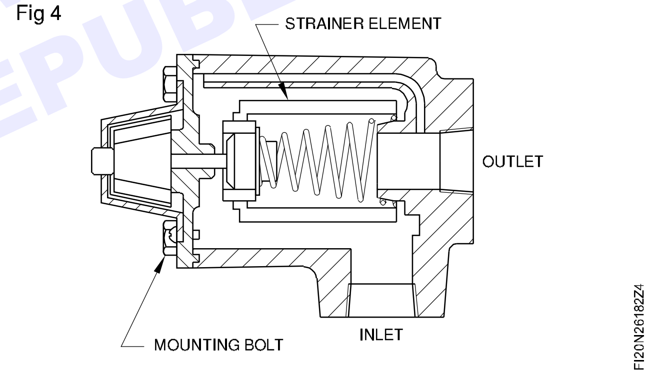
கேஸிங்(Casing)-யை முழுமையாகச் சுத்தம் செய்யவும்.

Insert-யை வைத்து mounting bolt-யை screw பண்ணவும்.

இந்த நிலையில் மறுபடியும் ஃபில்டர் யூனிட்டை மாட்டவும்.

இணைப்புகளின் சரியான இறுக்கத்தை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

Fig 4

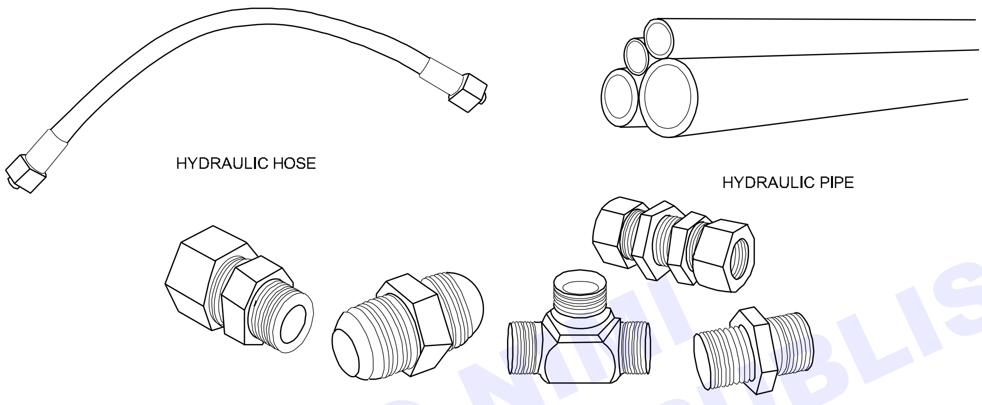


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

முறுக்கல், kinks மற்றும் minimum bend radius-க்காக (குறைந்தபட்ச வளைவு ஆரத்திற்கான) hose-யை ஆய்வு பண்ணுதல், hose / tube fittings-ஐ ஆய்வு செய்தல் (Inspect hose for twist, kinks and minimum bend radius. Inspect hose/ tube fittings)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **hydraulic hose-ஐ சோதித்தல்**
- **hydraulic pipe-ஐ சோதித்தல்**
- **hydraulic பைப் ஃபிட்டிங்குகளைச் சோதித்தல்.**

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

1 Hydraulic hose-சைச் சோதித்தல் (Checking hydraulic hose)

- ஏதேனும் விரிசல் இருக்கிறதா என்பதற்காகப் பார்வையால் hose-சைச் சோதிக்கவும்.
- Hose-ன் மீது விரலை வைத்து, along the hose விரலை மெதுவாக நகரச் செய்து kinks மற்றும் twist-க்காகச் சோதிக்கவும்.
- Hose-ன் விட்டத்திற்கேற்ப bent radius-யைச் சோதிக்கவும்.

2 Hydraulic pipe-யைச் சோதித்தல் (Checking of hydraulic pipe)

- ஏதேனும் விரிசல் அல்லது சேதம் இருக்கிறதா என pipe-யைப் பார்வையால் சோதிக்கவும்.
- Kinks, flat மற்றும் twist இவற்றிற்காகப் பார்வையால் சோதிக்கவும்.
- Pipe-ன் விட்டத்திற்கேற்ப bent radius-யைச் சோதிக்கவும்.
- பிசிறுகள் ஏதேனும் இருக்கிறதா என்பதற்காக pipe-ன் mouth-யைச் சோதிக்கவும்.

3 Pipe ஃபிட்டிங்குகளை சோதித்தல் (Checking the pipe fittings)

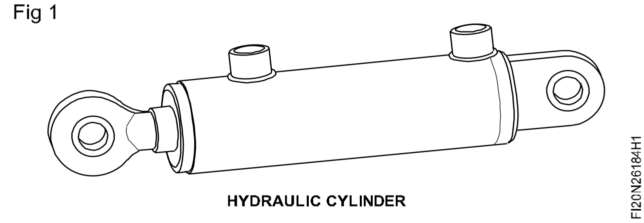
- ஏதேனும் சேதம் உள்ளதா என்பதற்காக fitting-யைப் பார்வையால் சோதிக்கவும்.
- Scrrew pitch gauge-யை உபயோகித்து மரையின் பிட்ச்சை சோதிக்கவும்.
- Fittings-ன் உட்புற விளிம்பின் மேல் மற்றும் வெளிப்புற விளிம்பின் மேல் chamber பண்ணப்பட்டுள்ளதா என்பதற்காகச் சோதிக்கவும்.

Hydraulic சிலிண்டர்கள், பம்புகள் மோட்டார்கள் ஆகியவற்றின் உட்புறப் பாகங்களை அடையாளங்காணல் (Identify internal parts of hydraulic cylinders, pumps/ motors)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ஹைட்ராலிக்ஸ் சிலிண்டர்களின் உட்புறப் பாகங்களை அடையாளங் காணல்
- ஹைட்ராலிக் பம்புகளின் உட்புறப் பாகங்களை அடையாளங் காணல்
- ஹைட்ராலிக் மோட்டர்கள் உட்புறப் பாகங்களை அடையாளங் காணல்.

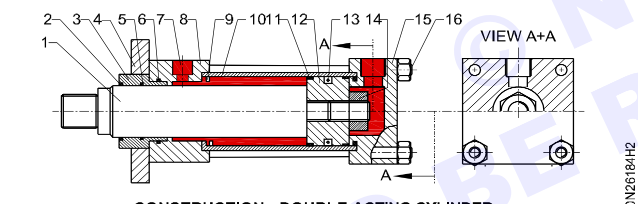
ஹைட்ராலிக்ஸ் சிலிண்டர்களின் உட்புற பாகங்களை அடையாளம் காணுதல் (Fig 1 to 2)

Fig 1



HYDRAULIC CYLINDER

Fig 2



CONSTRUCTION - DOUBLE ACTING CYLINDER

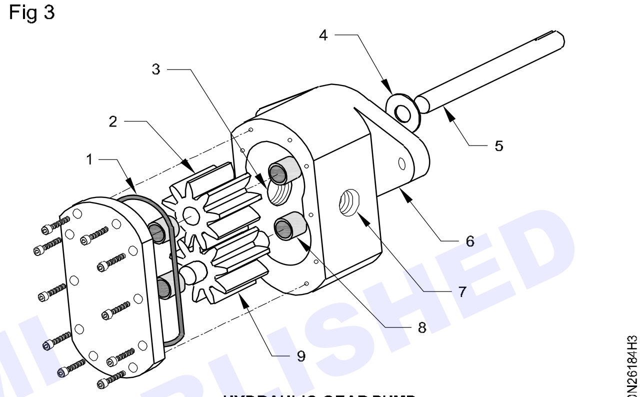
> பயிற்றுநர் பயிற்சியாளர்களுக்கு ஹைட்ராலிக் டபுள் ஆக்டிங் சிலிண்டரை ஏற்பாடு செய்து காண்பிக்க வேண்டும். மற்றும் அனைத்து பாகங்களையும் விளக்கி டெமோ கொடுக்க வேண்டும். அட்டவணை 1 இல் பாகங்களின் பெயரை பதிவு செய்ய பயிற்சியாளர்களிடம் கேட்க வேண்டும்.

- ஹைட்ராலிக் டபுள் ஆக்டிங் சிலிண்டரை கவனிக்கவும்.
- பாகங்களை அடையளப்படுத்துதல்
- அட்டவணை 1 இல் பதிவு செய்தல்.

ஹைட்ராலிக் பம்புகளின் உட்புற பாகங்களை அடையாளம் காணுதல் (Fig 3)

- பயிற்றுநர் ஹைட்ராலிக் உட்புற கியர் பம்பு ஏற்பாடு செய்து பயிற்சியாளர்களுக்கு காண்பித்து பாகங்களை விளக்கி டெமோ கொடுக்க வேண்டும்.

Fig 3

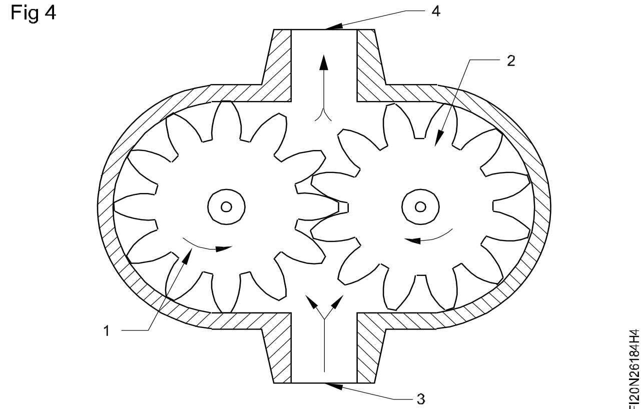


HYDRAULIC GEAR PUMP

- அட்டவணை 2 ல் பதிவு செய்ய பயிற்சியாளர்களிடம் தெரிவிக்க வேண்டும்.

ஹைட்ராலிக் மோட்டர்களின் உட்புற பாகங்களை அடையாளம் காணுதல் (Identify the internal parts of Hydraulic motors) (Fig 4)

Fig 4



- பயிற்றுநர் ஹைட்ராலிக் மோட்டர்களை ஏற்பாடு செய்து பயிற்சியாளர்களுக்கு காண்பித்து அனைத்து பாகங்களை விளக்கி டெமோ கொடுக்க வேண்டும்.
- அட்டவணை 3 ல் பதிவு செய்ய பயிற்சியாளர்களிடம் தெரிவிக்க வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை - 1 (Table 1)

வரிசை எண் (Serial No)	பாகம் பெயர் (Part Name)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

- உங்கள் பயிற்றுநரால் சரிபார்த்து கொள்ள வேண்டும்.

அட்டவணை - 2 (Table 2)

வரிசை எண் (Serial No)	பாகம் பெயர் (Part Name)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

- உங்கள் பயிற்றுநரால் சரிபார்த்து கொள்ள வேண்டும்.

அட்டவணை - 3 (Table 3)

வரிசை எண் (Serial No)	பாகம் பெயர் (Part Name)
1	
2	
3	
4	

- உங்கள் பயிற்றுநரால் சரிபார்த்து கொள்ள வேண்டும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு 3/2 way valve (weight loaded d/a சிலிண்டரை ஒரு s/a சிலிண்டராகப் பயன்படுத்தலாம்) 4/2 மற்றும் 4/3 way valves உபயோகித்து ஒரு s/a hydraulic சிலிண்டரின் கட்டுப்பாட்டிற்கான ஒரு circuit-ஐ வடிவமைத்தல் (Construct a circuit for the control of a s/a hydraulic cylinder using a 3/2 way valve (Weight loaded d/a cylinder may be used as a s/a cylinder), 4/2 and 4/3 way valves)

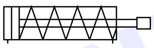
நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- ஒரு single acting சிலிண்டரை actuate பண்ணுவதற்கு ஒரு circuit-யை வடிவமைத்தல்
- double acting சிலிண்டரை இயக்குவதற்கு ஒரு சர்க்யூட்டை வடிவமைத்தல்
- hydro motor-யை இயக்குவதற்கு ஒரு சர்க்யூட்டை வடிவமைத்தல்
- சர்க்யூட்டின்படி பல்வேறு elements-சைத் தேர்ந்தெடுத்தல்
- மேலே சொல்லப்பட்ட சர்க்யூட்களை construct செய்தல்
- அவற்றின் செயல்பாடு, duly arresting மற்றும் கசிவு இவைகளுக்காக மேலே சொன்ன சர்க்யூட்களை பரிசோதித்தல்.

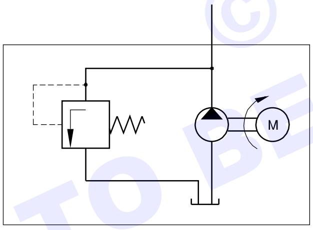
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

TASK - 1

TABLE - 1

POSITION OF	
VALVE	CYLINDER

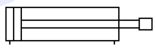


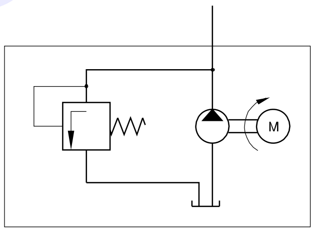


TASK - 3

TABLE - 3

POSITION OF	
VALVE	CYLINDER

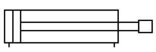


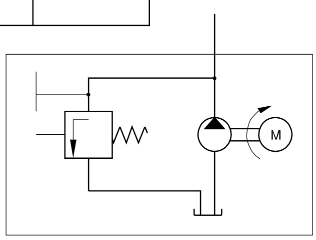


TASK - 2

TABLE - 2

POSITION OF	
VALVE	CYLINDER

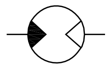


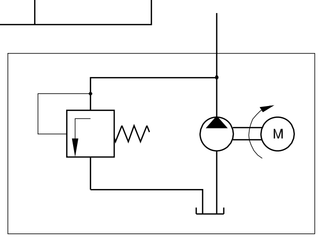


TASK - 4

TABLE - 4

POSITION OF	
VALVE	CYLINDER





–	–	–	–	–	–	2.6.185
NO.OFF	STOCK SIZE	SEMI-PRODUCT	MATERIAL	PROJECT NO.	PART NO.	EX. NO.

SCALE NTS	CONSTRUCT A CIRCUIT FOR THE CONTROL OF A S/A HYDRAULIC CYLINDER USING A 3/2 - WAY VALVE (WEIGHT LOADED D/A CYLINDER MAYBE USED AS A S/A CYLINDER),4/2 & 4/3 WAY VALVES	TOLERANCE	TIME: Hrs
		CODE NO. FI20N26185E1	

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- ஒரு single acting சிலிண்டர் / double acting சிலிண்டர் / ஹைட்ரோ மீட்டர் ஆகியவற்றை இயக்குவதற்கு சர்க்யூட்களை வடிவமைத்தல், கட்டமைத்தல் மற்றும் பரிசோதித்தல்.

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **ஒற்றைச் செயல்பாட்டு சிலிண்டருக்கான சர்க்யூட்**

ஒரு single acting சிலிண்டரை actuate பண்ண ஒரு சர்க்யூட்டை வடிவமைத்தல், கட்டமைத்தல் மற்றும் பரிசோதித்தல்.

— — — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **4/2 வால்வுகளில் double acting சிலிண்டருக்கான சர்க்யூட்**

4/2 directional control valve உபயோகித்து, ஒரு double acting சிலிண்டரை இயக்குவதற்கு ஒரு சர்க்யூட்டை வடிவமைத்தல், கட்டமைத்தல் மற்றும் பரிசோதனை செய்தல்.

— — — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 3: **4/3 வால்வுகளில் double acting சிலிண்டருக்கான சர்க்யூட்**

4/3 directional control valve உபயோகித்து, ஒரு double acting சிலிண்டரை இயக்குவதற்கு ஒரு சர்க்யூட்டை வடிவமைத்தல், கட்டமைத்தல் மற்றும் பரிசோதித்தல்.

— — — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 4: **Circuit activate hydro meter**

ஒரு 4/3 D.C. valve உபயோகித்து ஒரு ஹைட்ரோ மீட்டரை இயக்குவதற்கு ஒரு சர்க்யூட்டை வடிவமைத்தல், கட்டமைத்தல் மற்றும் பரிசோதனை செய்தல்.

— — — — — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **ஒரு single acting சிலிண்டரை இயக்குவதற்கு ஒரு சர்க்யூட்டை வடிவமைத்து, கட்டமைத்துப் பரிசோதனை செய்தல்**

கொடுக்கப்பட்ட format-ல் ஒரு single acting சிலிண்டரை இயக்குவதற்கு ஒரு சர்க்யூட் வரைFig வரைந்து பயிற்றுநரின் ஒப்புதலை பெறவும்.

சிலிண்டரை இயக்குவதற்கும் மற்றும் சர்க்யூட்டில் பல இடங்களில் அழுத்தத்தை மானிட்டர் பண்ணுவதற்காகவும் include elements.

வரையப்பட்ட, ஒப்புதல் பெறப்பட்ட சர்க்யூட் வரைபடத்தின்படி hydraulic elements-சைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

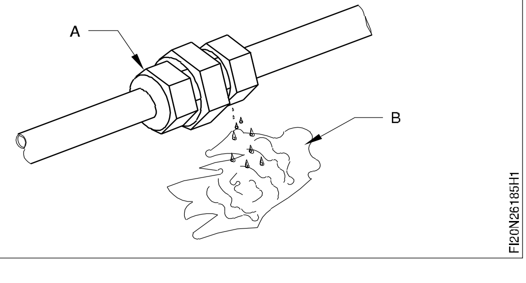
Trainer kit மீது elements-சை மாட்டி இணைக்கவும்.

ஹைட்ராலிக் பம்ப்பினை Pumb - ஐ ஓடச் செய்யயும் முன்னர் உங்கள் பயிற்றுனரின் ஒப்புதலைப் பெறவும்.

ஹைட்ராலிக் பம்ப்பை ஓடச் செய்யவும்.

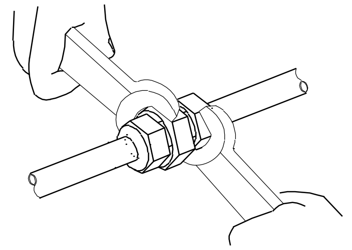
கசிவுகள் ஏதேனும் உள்ளதா என்பதைக் கண்டறிய சர்க்யூட்டை ஆய்வு செய்யவும். (Fig 1)

Fig 1



பைப் இணைப்புகளை மறுபடியும் tightening பண்ணுவதன் மூலம் (Fig 2) ஏதேனும் கசிவுகளை அவை இருந்தால் நீக்கவும்.

Fig 2



TIGHTEN LOOSE JOINT

FI20N26185H2

கனெக்டர் மற்றும் பைப்பை tightening பண்ணும்போது ஹைட்ராலிக் பம்ப்பை put off பண்ணவும்.

அட்டவணை 1-ல் வால்வின் நிலையை மற்றும் சிலிண்டரின் நிலையை குறிக்கவும். (சர்க்யூட் வரை Fig உடன் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை)

Direction control valve-யை actuate செய்து வால்வு மற்றும் சிலிண்டரின் நிலையை குறிக்கவும்.

அட்டவணை 1-ல் குறிக்கவும்.

ஹைட்ராலிக் பம்ப்பை off பண்ணவும்.

வால்வுகள் மற்றும் பிற உறுப்புக்களை disconnect செய்து அது அதற்குரிய இடத்தில் வைக்கவும்.

மேலே சொல்லப்பட்ட செயல் வரிசை முறையை செயல் 2, 3, மற்றும் 4-க்கு சர்க்யூட் வரைபடத்தின்படி அதற்கேற்ப repeat செய்து அட்டவணைப்படுத்தவும்.

— — — — — — — —

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

Pneumatic மற்றும் hydraulic system-ன் பராமரிப்பு, பிரச்சனைகளைக் கண்டறிதல் மற்றும் பாதுகாப்பு சம்பந்தப்பட்டவைகள் (இந்த component-ன் செய்முறை பயிற்சி ஆனது video மூலம் செய்து காட்டப்படலாம்) (Maintenance, trouble shooting and safety aspects of pneumatic and hydraulic systems (The practical for this component may be demonstrated by video)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- pneumatic மற்றும் hydraulic-அமைப்பை பராமரித்தல்
- Pneumatic மற்றும் hydraulic-அமைப்பின் பிரச்சனைக் கண்டறிந்து தீர்ப்பது பற்றி அறிதல்
- Pneumatic மற்றும் hydraulic-அமைப்பின் பாதுகாப்பை கடைப்பிடித்தல்.

இந்த Component-ன் செயல்முறைப் பயிற்சி video-கொண்டு செய்து காட்டப் படலாம் (demonstrated)

பயிற்றுநர் ஆனவர் locally video - வை ஏற்பாடு செய்து பயிற்சியாளர்களுக்கு (trainees-க்கு) செய்து காட்டாலாம்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஹைட்ராலிக் அமைப்பின் பராமரிப்பு மற்றும் பழுது கண்டு பிடித்தல் (Maintenance and Trouble shooting of Hydraulic sysytem)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1:

பழுது / குறை	சாத்தியமான காரணங்கள்	சரிபடுத்தும் நடவடிக்கை
போதுமான அல்லது எண்ணெய் இல்லாத பம்ப்டெலிவரி	• பம்ப் தண்டு மிக மெதுவாக இயங்குகிறது	• பம்ப் மற்றும் மோட்டாரின் வேகத்தை சரிபார்த்து, பழுதை சரி செய்யவும்.
	• அடைபட்ட ஸ்ட்ரைனர் அல்லது உறிஞ்சும் குழாய் இணைப்பு	• வடிகட்டியை சுத்தம் செய்து வெளிநாட்டு பொருட்களை அகற்றவும்.
	• நீர்த்தேக்கத்தில் குறைந்த அளவு எண்ணெய் அமைப்பு	• இண்டிகேட்டர் லைனுக்கு ஏற்ப எண்ணையைச் சேர்க்கவும்.
பம்ப் உருவாக்கும் சத்தம்	• பம்ப் மற்றும் பிரைம் மூவரின் தவறான அமைப்பு	• சரி பார்த்து சரி செய்யவும்
	• பம்ப் உறையில் காற்று இருக்கும்.	• காற்று சுவாசக் கருவி மூலம் காற்றை அகற்றவும்.
	• பம்ப் போல்ட்டுகள் மிகவும் தளர்வானவை	• போல்ட்களை இறுக்கவும்.
	• பம்ப் மிக வேகமாக இயங்குகிறது.	• பரிந்துரைக்கப்பட்ட அதிக பட்ச வேகத்தை சரி பார்க்கவும்.

திசை கட்டுப்பாட்டு வால்வின் (DCV) முழுமையற்ற இடமாற்றத்தில் கோளாறு	• போதுமான பைலட் அழுத்தம்	• சரி பார்த்து சரி செய்யவும்
	• எரிக்கப்பட்ட சோனாய்டு	• சரி பார்த்து சரி செய்யவும்
சிலிண்டர் ஊர்ந்து செல்வது அல்லது நகர்வது	• வால்வு ஸ்பூல் சரியாக மையப்படுத்தப்படவில்லை	• சரி பார்த்து சரி செய்யவும்
	• சிலிண்டரின் பிஸ்டன் வழியாக கசிவு	• சிலிண்டரை சரி பார்த்து சரி செய்யவும்.
ஓட்டக் கட்டுப்பாட்டு வால்வின் தீவனத்தில் மாறுபாடு	• சிலிண்டரின் அல்லது மோட்டார் கசிவு	• சிலிண்டர் அல்லது மோட்டாரை சரி செய்தல்
	• எண்ணெய் பாகுத்தன்மையை மாற்றவும்	• எண்ணெய் சரி பார்த்து மாற்றவும்

நியூமேடிக் சிஸ்டத்தின் பராமரிப்பு மற்றும் பழுது நீக்குதல்

(Maintenance and Trouble shooting of Pneumatic sysytem)

பழுது / குறை	சாத்தியமான காரணங்கள்	சரிபடுத்தும் நடவடிக்கை
இயந்திரம் வேலை செய்கிறது, ஆனால் மெதுவான செயல்பாடு காரணமாக செயல்திறனில் பலவீனமாக உள்ளது	• மேல் நிலை ஓட்டம் கட்டுப்பாடு அல்லது காற்றுப் ஸ்டார்லாட்டின்	• பெரிய குழாயை பொருத்தவும் • பெரிய கம்ப்ரஸரை நிறுவவும்
	• டவுன் ஸ்ட்ரீம் ஓட்டக் கட்டுப்பாடு	• முறுக்கியகுழாய், தடுக்கப்பட்ட லைசன்சர்களை சரி பார்க்கவும்.
	• உயவு இல்லாமை	• உயவு இயந்திரங்கள்
காற்று கசிவு	• தளர்வான இணைப்புகள் அல்லது சுரப்பிகள்	• தளர்வான இணைப்புகள் அல்லது சுரப்பிகளை இறுக்கவும்.
	• பழுதான அல்லது சேதமடைந்த பொருத்துதல் அல்லது உடைந்த குழாய்கள் மற்றும் குழாய்கள்.	• பழுதடைந்த பகுதியை மாற்றவும் அல்லது சரி செய்யவும்.
வால்வு இணைக்கப் -பட்டுள்ளது ஆனால் வென்ட் துளையிலிருந்து காற்று வெளியேறுகிறது	• மூடி பேக்கிங் கசிவு அல்லது தளர்வாக உள்ளது	• மூடி பேக்கிங்கை இறுக்கவும்
	• வால்வு பழுதடைந்துள்ளது.	• மூடி பேக்கிங்கை மாற்றவும்.
பிஸ்டனில் இருந்து வெளியேறும் காற்று	• க்ரூவ் ரிங் பழுதடை -ந்துள்ளது.	• ஒரு புதிய க்ரூவ் ரிங் பொருத்தவும்.
வால்வு கசிவு	• அழுக்கு .	• அழுக்குகளை அகற்றவும்
	• உடைந்த சீல்	• சீல்களை மாற்றவும்.
	• பலவீனமான அல்லது உடைந்த ஸ்ப்ரிங்	• ஸ்ப்ரிங்கை மாற்றவும்.

©NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

	• அதிகப்படியான தேய்மானம்.	• உயவு பாகங்கள்
சோலினாய்டு சுருள் (coil) செயலிழப்பு	• சுருள் தளர்வாக சோல-னாய்டு தண்டு மீது பொருத்தப்பட்டது	• சுருள் சுருள் சோலனாய்டு தண்டுடன் உறுதியாக பொருத்தவும்.
	• சுருள் அதிர்வுகள்	• சுருள் உறுதியாக பொறுத்தவும்.
	• பொருத்தமில்லாத சுருள் மற்றும் ஸ்டெம்	• பொருத்தமான சுருள்கள் மற்றும் ஸ்டெம்களை பயன்படுத்தவும்.

ஹைட்ராலிக் அமைப்பின் பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள்

- முழுமையாக பயிற்சி பெறும் வரை ஹைட்ராலிக் சிஸ்டத்தின் வேலையை ஒரு போதும் தொடங்க வேண்டாம்.
- தேவையான அனைத்து பாதுகாப்பு உபகரணங்களையும் பயன்படுத்தவும்.
- முழுமையாக தெரியாமல் ஒரு பகுதியை சரி செய்ய முயற்சிக்காதீர்கள்.
- ஹைட்ராலிக் கசிவுகளைத் தேட ஒரு போதும் கைகள் அல்லது விரல்களைப் பயன்படுத்த வேண்டாம்.
- இணைப்புகளை இறுக்குவது அழுத்தமில்லாத நிலையில் செயல்பட வேண்டும்.
- பழுதுகளை கண்டுபிடித்தல் மற்றும் சரி செயதல்.
- தோல் எரிச்சலைத் தவிர்க்க அசுத்தமான சருமத்தை உடனடியாக கழுவுவது அவசியம்
- தீ விபத்தைத் தவிர்க்க, பொருட்கள் மற்றும் ஹைட்ராலிக் திரவங்களை சீல் செய்யப்பட்ட உலோக கொள்கலன்களில் சேமித்து சரியான இடங்களில் அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.

நியூமேடிக் முறையில் பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள் (Safety precautions in Pneumatic system)

- இயந்திரங்களில் வேலை செய்யும் போது சுய பாதுகாப்பு உபகரணங்களை (PPE) பயன்படுத்தவும்.
- வேலைக்கு முன்னும் பின்னும் உங்கள் பணியிடத்தை சுத்தமாக வைத்திருங்கள்.

ஒரு இயந்திரத்தை இயக்கும் போது நிலையான நடைமுறையைப் பின்பற்றவும்.

சேதமடைந்த குழாய் பொருத்துதல்களை தினமும் ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.

கிரீஸ் (எண்ணெய்) முதலியவற்றைச் உடனே சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

சிப்ஸ் மற்றும் தூசியை சுத்தம் செய்ய ஒரு போதும் கம்பரெஸ்ஸோர் காற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டாம். பறக்கும் துகள்கள் ஆபத்தானவை.

பயன்படுத்துவதற்கு முன்பு, உற்பத்தியாளர்களின் வழிமுறைகளை கவனமாகப் படிக்க வேண்டும் எப்போதும் பாதுகாப்பாக இருக்க வேண்டும்.

காற்று அழுத்தக் குழாயைப் பயன்படுத்தாத போது அல்லது கருவிகளை மாற்றும் போது செய்யவும்.

குறைந்த பட்ச அழுத்த மதிப்பீட்டைக் கொண்ட காற்று விநியோக குழாய்களைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

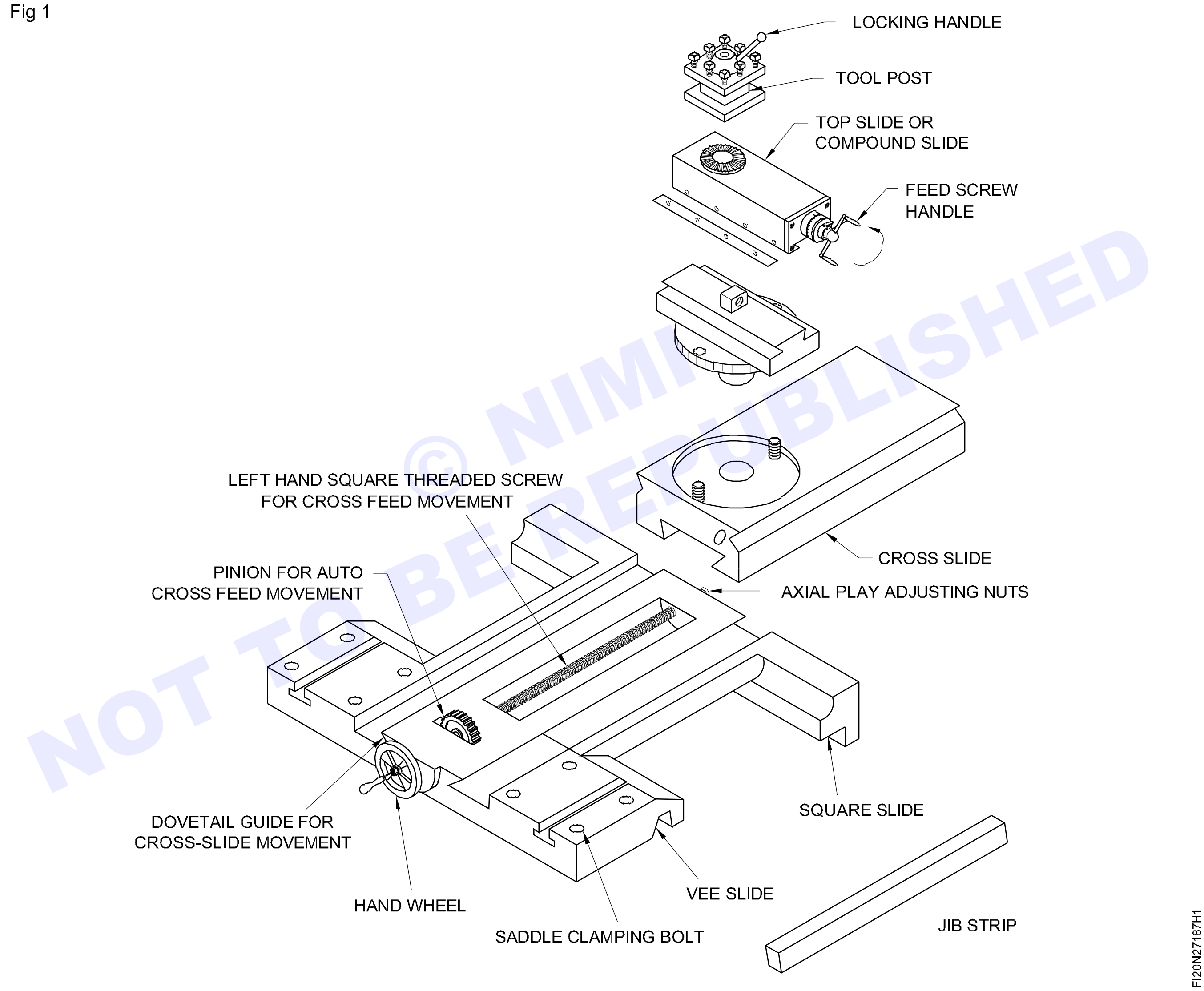
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

லேத் கேரேஜின் hand slide & cross slide-யை கழற்றி முழுப் பழுது நீக்கி அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Dismantle, overhauling & assemble cross slide & hand slide of lathe carriage)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **cross slide-ல் இருந்து compound rest-ஐ கழற்றுதல்**
- **machine bed-ல் இருந்து carriage unit-ஐ அகற்றுதல்**
- **செயல்பாடுகளுக்காக அசெம்பிள் பண்ணுதல் மற்றும் பரிசோதனை செய்தல்.**

Fig 1



வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- Tool post locking handle-ஐ (Fig 1A) unscrew செய்து compound slide-ல் இருந்து tool post-ஐ (Fig 1b)அகற்றவும்.
- Compound slide-ன் dove tails-ல் இருந்து விடுபடுவதற்கு anti clock-wise direction-ல், top slide-ன் (Fig 1c) feed screw handle-ஐ சுழற்றவும்.
- Top slide-ன் dove tail-ல் இருந்து jib-ஐ வெளியே எடுக்கவும். (Fig 1d)
- Compound slide-ன் swivel base-ன் மேல் தரப்பட்டுள்ள T-bolts-ல் இருந்து both the clamping nuts-யை (Fig 2) unscrew செய்யவும் மற்றும் யூனிட்டை வெளியே எடுக்கவும்.

Fig 1

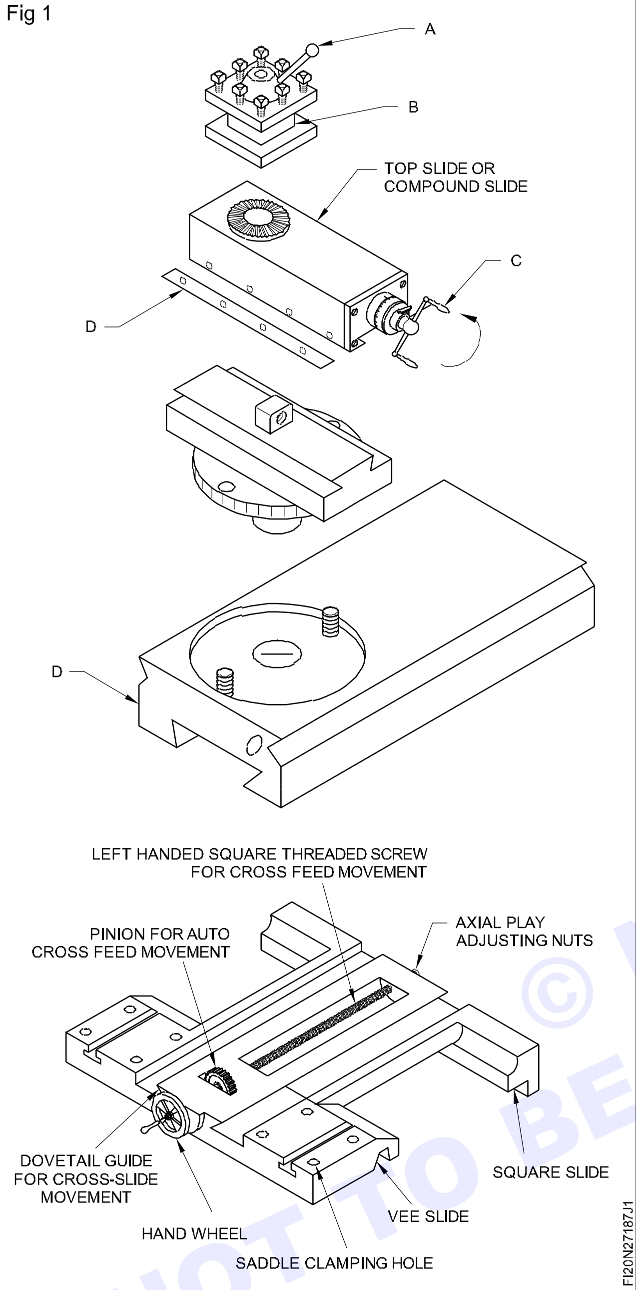
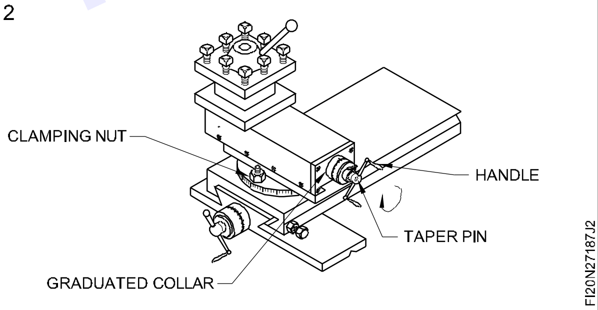
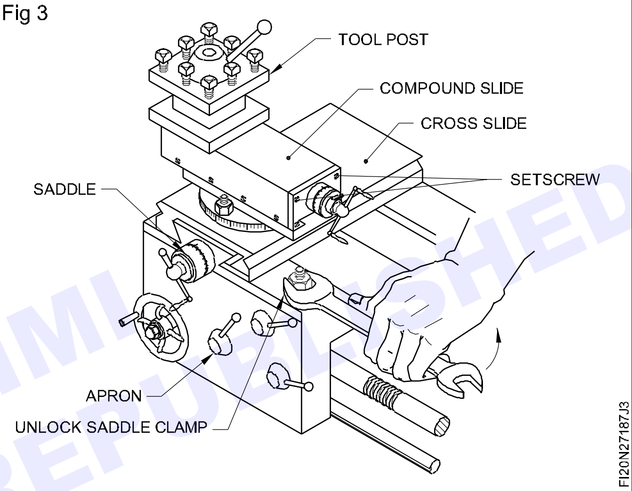


Fig 2



- Taper pin-யை அகற்றுவதன் மூலம், compound slide-ன் graduated colar-ஐ அகற்றவும்.
- Cross slide-ல் இருந்து lead screw-வை disengage செய்யவும்.
- Graduated collar-ஐ அகற்றுவதற்கு cross slide feed screw-வில் இருந்து lock nut-ஐ unscrew செய்யவும்.
- எளிமையாக slide ஆகச் செய்யுமாறு cross slide-ன் dove tail-ல் இருந்து jib strip-ஐ வெளியே எடுக்கவும்.
- Saddle clamp-ஐ unscrew செய்து அகற்றவும். (Fig 3)
- Tail stock unit-ஐ slide way செய்து bed-ல் இருந்து அதனை வெளியே எடுக்கவும்.

Fig 3



- மெஷின் bed-ஐ விட்டு வெளியே எடுப்பதற்கு வலது முனை நோக்கி saddle unit-யை slide away செய்யவும்.
- மண்ணெண்ணெய் கொண்டு பாகங்களைச் சுத்தம் செய்து பனியன் துணியால் அவற்றைத் துடைத்து tray-யில் பாகங்களை வைக்கவும்.
- சேதம் மற்றும் தேய்மானம் ஆகியவை ஏதேனும் இருக்கிறதா என்பதை அறியப் காம்போனென்டுகளை பார்வையால் ஆய்வு செய்யவும்.
- உயவு எண்ணெய் கொண்டு, பாகங்களை உயவுடவும்.
- முழுப் பழுது நீக்கல் செயல் முறையை நிறைவு செய்ய reverse sequence-ல் பாகங்களை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- செயல்பாட்டைச் சோதிக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயந்திரங்களின் எளிய பழுது நீக்கம்: Packing gaskets-ன் தயாரிப்பு (Simple repair of machinery: Making of packing gaskets)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **புரோஃபைலை mark செய்து வெட்டி gasket-ஐ தயார் செய்தல்**
- **புதிய கேஸ்கட்டினை (gasket) பொருத்தி கசிவிற்காக இணைப்புகளை பரிசோதித்தல்.**

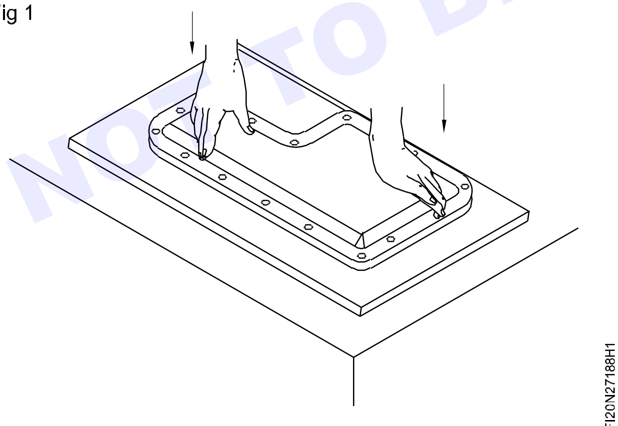
வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- Cover plate-ஐ அகற்றி சேதமடைந்த gasket-ஐ வெளியே எடுக்கவும்.

Gasket-ன் எந்தவொரு பகுதியும் surface மேல் இல்லை என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

- Cover plate மற்றும் base-ன் பரப்பு முழுமையும் சுத்தம் செய்யவும்.
- Glue bonded gasket எனில், ஒரு blunt scraper உபயோகித்து பரப்புகளை முழுமையாகச் சுத்தம் செய்யவும்.
- Cover plate-ன் அடிப்பரப்பில் marking medium அல்லது grease-யைப் பூசவும் / தடவவும்.
- Cover plate-ன் அடிப் பகுதியின் மேல் gasket-யை வைத்து உறுதியாக press பண்ணவும். (Fig 1)

Fig 1



- ஒரு Scriber அல்லது பென்சில் உபயோகித்து gasket-ன் வடிவத்தை mark பண்ணவும். (Fig 2)

சிறிய அல்லது கைக்கு அடக்கமான பொருட்களுக்கு, marking செய்வதற்கு gasket மீது article-ஐ வைக்கலாம்.

- ஒரு hallow punch மற்றும் ஒரு சுத்தியல் உபயோகித்து அல்லது சிறிதளவு பெரிய size steel ball மற்றும் ஒரு சுத்தியல் உபயோகித்துத் துளைகளை punch out பண்ணவும். (Fig 3 மற்றும் 4)

Fig 2

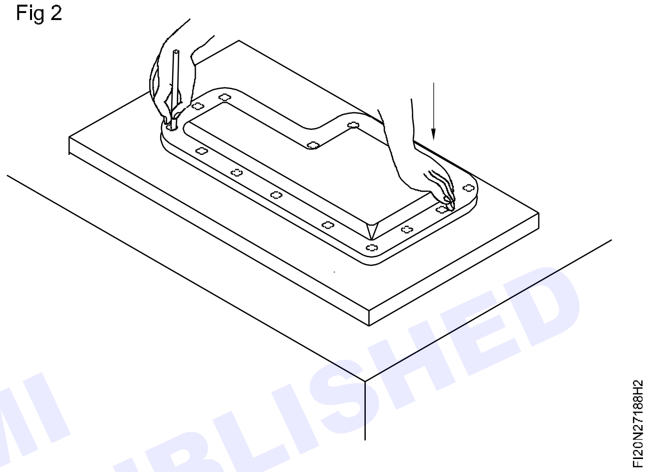
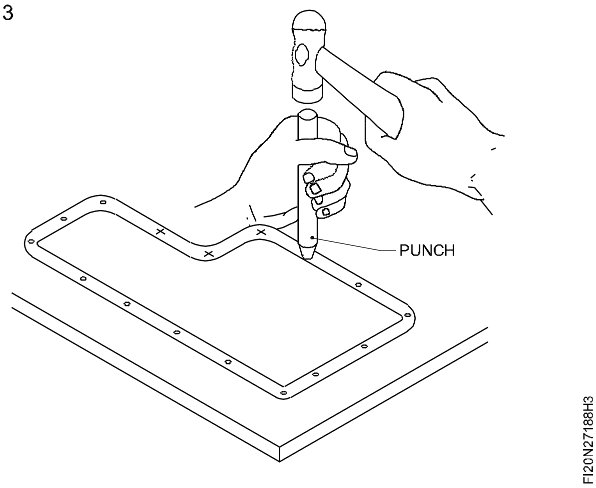


Fig 3



- கத்தரிக்கோல் உபயோகித்து கேஸ்கட் (gasket)-ன் தேவைப் படாத பகுதிகளை வெட்டவும். (Fig 5)

முதலில் மையப் பகுதியை வெட்டிவிட்டு பின்னர் வெளிப்புற உருவத்தை வெட்டவும்.

- Studs-ன் கார்னர்களை சுத்தம் செய்யவும். (Fig 6)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

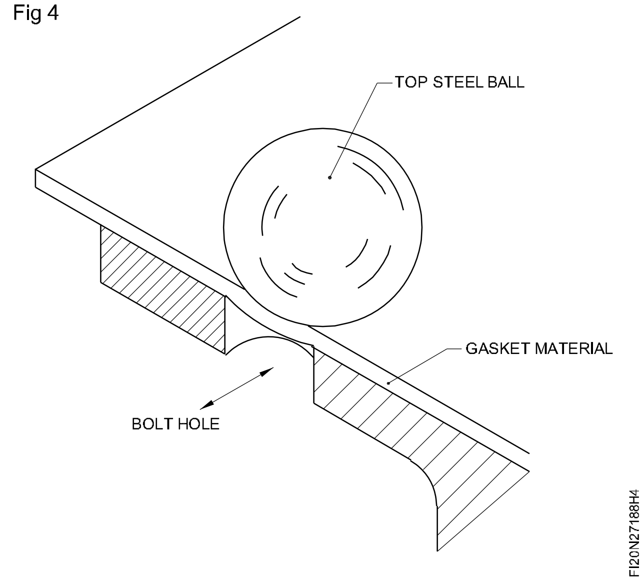


Fig 5

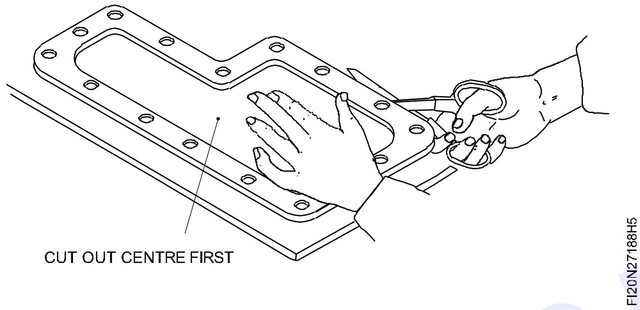
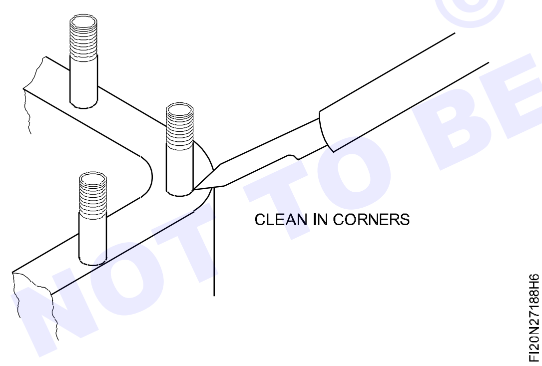
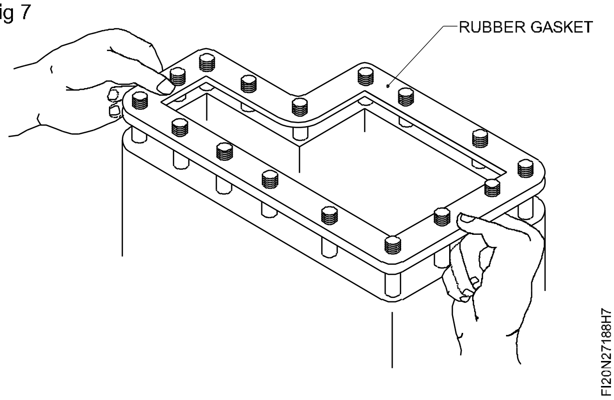


Fig 6



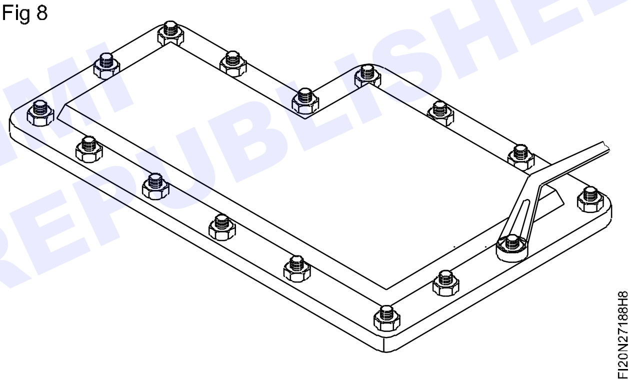
- Gasket-யை அதன் நிலையில் பொருத்தச் செய்யவும். (Fig 7)

Fig 7



- Gasket மீது cover plate-யை replace செய்து ஸ்குருக்களை even ஆக tighten செய்யவும். (Fig 8)
- Seal பண்ணப்பட்ட இணைப்புகளை கசிவுகள் மற்றும் செயல்பாடு சம்பந்தமாக பரிசோதிக்கவும்.

Fig 8

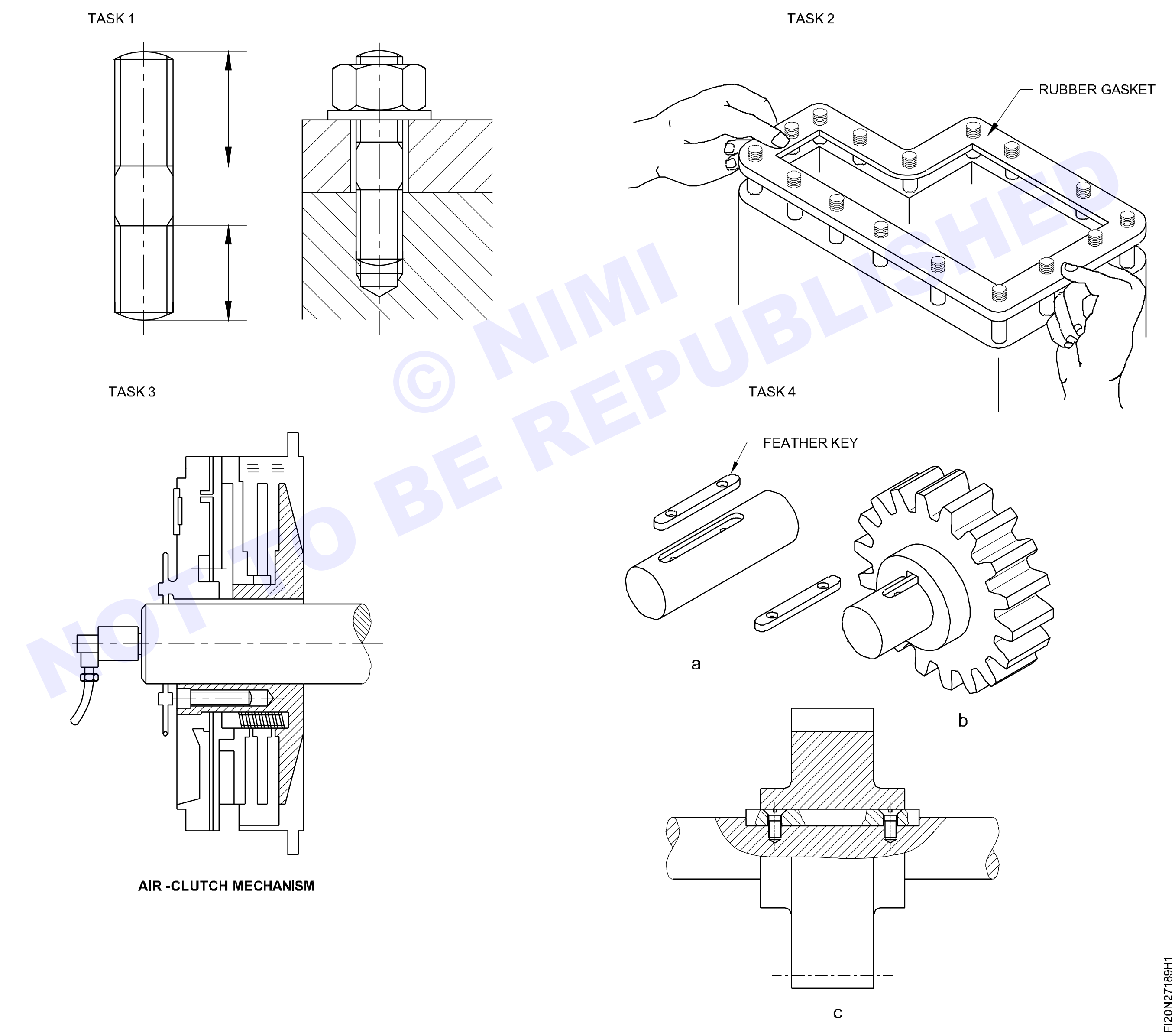


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வாஷர்கள், கேஸ்கெட், க்ளட்ச், keys, jibs, cotter, circlip முதலானவற்றை சோதித்து தேவைப்பட்டால் பழுது நீக்கம் செய்தல் / புதிதாக மாற்றுதல் (Check washers, gasket, clutch, keys, jibs, cotter, Circlip etc and replace /repair if needed)

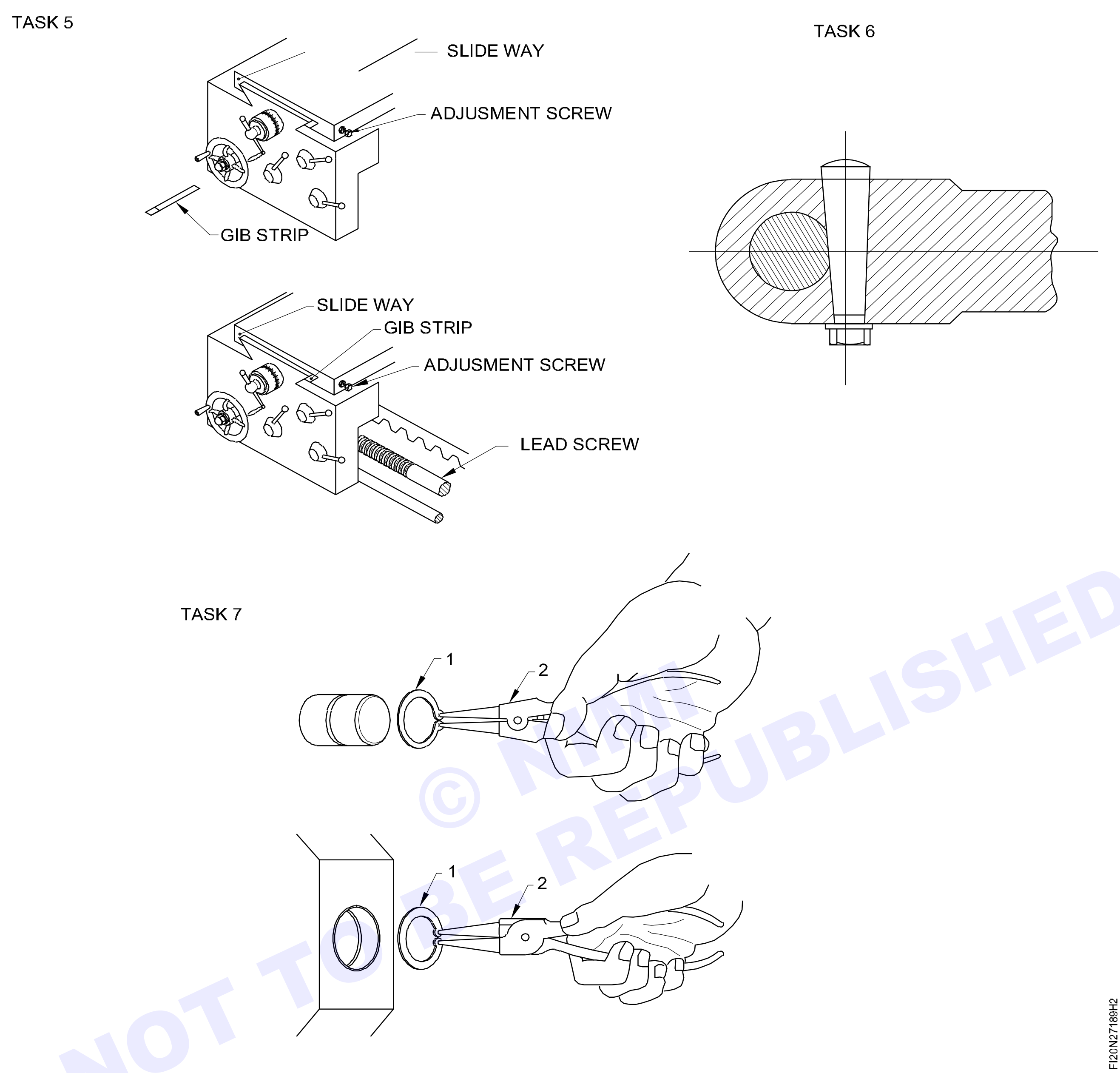
நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- கேஸ்கெட் மேல் உள்ள வாஷரை **replace** செய்தல்
- க்ளட்ச் மற்றும் **keys**-ஐ **replace** செய்தல்
- **jib, cotter** மற்றும் **circlip** ஆகியவற்றை **replace** செய்தல்
- மேலே சொன்ன காம்போனன்டுகளை **replacing** செய்தல்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **வாஷரினை மாற்றுதல்**

- சரியான அளவுடைய ஸ்பேனரை உபயோகித்து நட்டை அகற்றவும்.
- அசெம்பிளியில் இருந்து தேய்மானம் அடைந்த வாஷரை அகற்றவும்.
- சரியான அளவுடைய வாஷரை வைக்கவும்.
- வாஷருடன் சேர்த்து நட்டை tight பண்ணவும்.

— — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **கேஸ்கட்டினை மாற்றுதல்**

- சேதம் அடைந்த கேஸ்கெட்டை அகற்றவும்.
- பேஸ் மற்றும் கவர் பிளேட்டின் பரப்பை சுத்தம் செய்யவும்.
- பேஸ் பிளேட் மேல் கேஸ்கெட்டை வைத்து உறுதியாக பிரஸ் பண்ணவும்.
- யூனிட்டை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- விரிவான அசெம்பிளி 2.7.188-ல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

செய்ய வேண்டிய வேலை 3: **க்ளட்ச்சை adjust பண்ணுதல்**

- Power supply-யை switch off செய்த பிறகு, allen keys உபயோகித்து, feed gear box-ன் இரண்டு பக்க covers-ஐயும் அகற்றவும்.
- பொருத்தமான ஸ்பேனரை உபயோகித்து, terminals-ஐ அகற்றவும்.
- Carbon brushes-ஐ அகற்றுவதற்கு ஒரு bend tubular spanner-ஐ பயன்படுத்தவும்.
- Spline shaft-ல் இருந்து circlip-ஐ அகற்றவும்.
- M12 bearing puller set-ஐ உபயோகித்து, யூனிட்டில் இருந்து, spline shaft உடன் கூடிய க்ளட்ச்சை வெளியே எடுக்கவும்.
- பணி மேஜை மீது அசெம்பிளியை வைத்து, சரிவர சுத்தம் செய்யவும்.
- க்ளட்ச்சின் சரியான engaging மற்றும் disengaging கிடைக்காவிட்டால், க்ளட்ச் யூனிட்டைக் கழற்றி க்ளட்ச் பிளேட்டை அகற்றவும்.
- கீழ்க்கண்ட மின்னியல் மற்றும் இயந்திரவியல் குறைபாடுகளை கண்டறியவும். /அடையாளங் காணவும்.
- க்ளட்ச் பிளேட்டுக்கு இடையில் இருக்கும் இடைவெளியை ஃபீலர் கேஜ் கொண்டு சோதித்து, original equipment தயாரிப்பாளரால் குறிப்பிடப்பட்ட அளவில் இடைவெளி உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்யவும்.
- Spline shaft-ஐ சோதித்து splines எல்லாம் சரியாக உள்ளது என்பதை உறுதி செய்யவும்.
- அனைத்து பாகங்களையும் அசெம்பிள் செய்து, work bench மேல் யூனிட்டை வைத்து மீண்டும் ஒரு முறை சோதிக்கவும்.
- க்ளட்ச் அசெம்பிளி திருப்திகரமாக பணியாற்றுகிறதாக காணப்பட்டால், இயற்திரத்தில் feed gear box-ன் உள் மாட்டவும்.
- Circlip, carbon brushes மற்றும் terminal-யை seated ஆகச் செய்யவும்.
- Allen key-யை உபயோகித்து side cover-யை fix செய்து இயந்திரத்தை switch on செய்து க்ளட்ச் அசெம்பிளி பணிபுரிவதைச் சோதிக்கவும்.

— ———————— —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

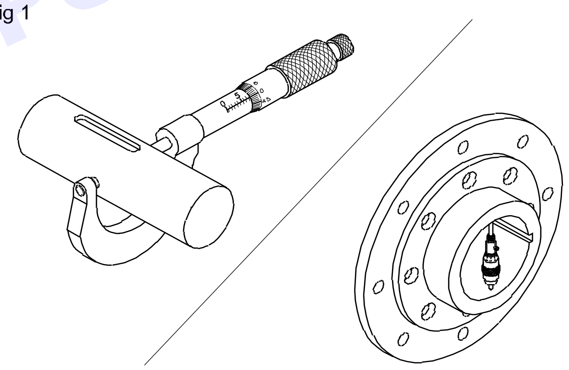
செய்ய வேண்டிய வேலை 4: **Key யினை மாற்றுதல்**

- Parallel key கொண்டு hub மற்றும் shaft-யை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- Tapered (Gip Head) key கொண்டு hub மற்றும் shaft-யை அசெம்பிள் பண்ணவும்.

Parallel key யினை பொருத்துதல் (Parallel key fitting)

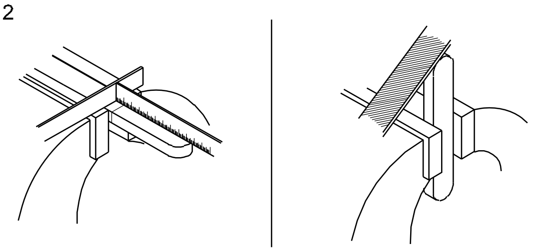
- Hub, மற்றும் மையத்தில் உள்ள keyway அகற்றவும், keyway சுத்தம் செய்யவும்.
- ஷாஃப்ட் மற்றும் ஹப் மற்றும் கீவேகளின் அளவுகளை துல்லியமான கருவிகளைப் பயன்படுத்தி சரிபார்க்கவும். shaft ன் வெளிபுற விட்டம் hub ன் உள்புற விட்டம், keyways யின் நீளம் அகலம் மற்றும் ஆழம் வரைபடத்தின் படி இருக்க வேண்டும். (Fig 1).
- Key way யின் அளவைப் பொறுத்து பொருத்தமான குறுக்கு செக்ஷ்ன் பொருந்த கூடிய Key எஃகின் நீளத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- Key யின் ஒரு முனையில் அரைவட்ட வடிவில் பைல் செய்து அதன் நீளத்தை keyway க்கு 1 மி.மீ அதிகம் வைத்து வெட்டி மறு முனையில் அரைவட்ட வடிவமாக பைல் செய்யவும். (Fig 2).

Fig 1



FI20N27189X1

Fig 2

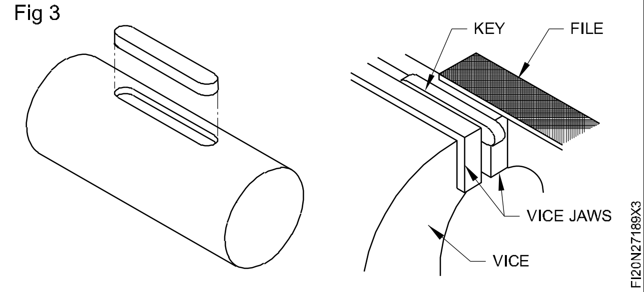


FI20N27189X2

Key யின் அதன் கீழ் பக்க விளிம்புபளில் சுற்றி சேம்பர் செய்யப்பட்டுள்ளதா என உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.

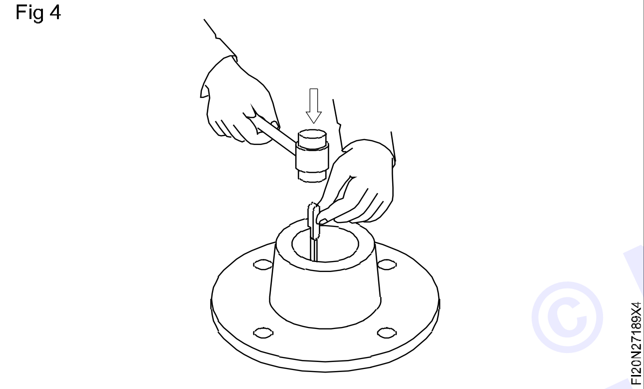
- Shaft ல் Key யை பொருத்த Key way அகலத்தை சரிபார்க்கவும். Key யை வரையவும். இதனால் இது ஷிஃப்ட்டில் உள்ள Key way யில் லேசான டேப்ஃபிட் / லைட் கீயிங் ஃபிட் (K7-h6) ஆகும். (Fig 3).

Fig 3



- ஹப்பில் உள்ள Key way உடன் லேசாக தட்டிப் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என்பதைச் சரி பார்க்கவும். (Fig 4).

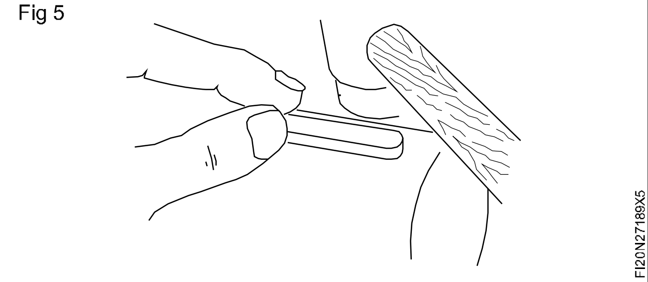
Fig 4



- Key யின் அனைத்து பக்கங்களிலும் மற்றும் கீழ் பகுதியிலும் பிரஷ்யன் நீல நிறத்தை தடவவும், இதனால் சரியான பேரிங் விசை வழியில் உறுதி செய்யப்படுகிறது.

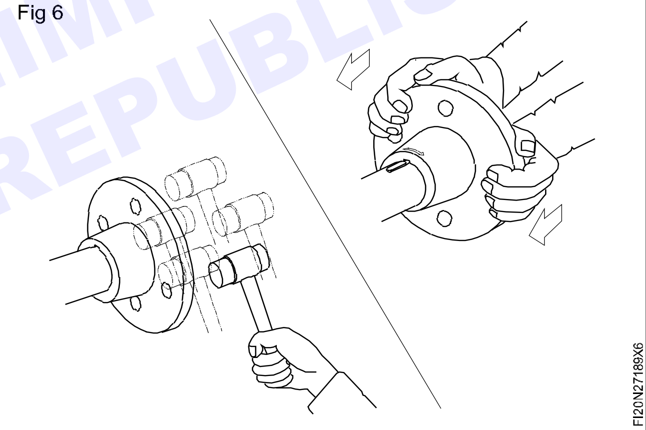
- ஷிாஃப்ட்டில் Key way யில் Key யை பொருத்தவும் இதை லேசான எடை கொண்ட மென்மையான சுத்தியலால் தட்டவும்.(Fig 5).

Fig 5



- Shaft ல் உள்ள hup யை தட்டி, ஷிஃப்ட்டிலிருந்து hup யை அகற்றவும் Key யை சரிபார்த்து hup ன் Key யுடன் பொருத்தி அதன் உயர இடத்தைக் கவனிக்கவும்.
- உயரமான இடங்களுக்கு லேசாகத் தட்டவும் பாதையின் மேற்பகுதி சுமார் 0.1mm மிமீ தெளிவாக இருக்க வேண்டும்.
- ஹப் விரும்பிய இடத்திற்கு மீது பொருந்தும் வரை பொருத்துதல் மற்றும் பில்லிங் செய்யும் செயல்பாட்டை மீண்டும் செய்யவும்.(Fig 6).

Fig 6



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

— — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 5: **மாற்றுதல் / ஜிப்பனை சரி செய்தல்**

- Dove tail slide ல் - இருந்து adjusting screw - வை அகற்றவும்.
- Cross slide ல் இருந்து, gib - ஐ கழற்றவும்.
- Slide பரப்புகள், adjusting ஸ்குரூக்கள், நட்டுகள் மற்றும் gib-ஐ முழுமையாகச் சுத்தம் செய்யவும்.
- ஏதேனும் சேதம் இருக்கிறதா என்பதற்காக அனைத்துப் பாகங்களையும் ஆய்வு செய்து சோதிக்கவும்.
- Slide ways-ஐ உயவுடவும்.
- Gib-யை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- அசெம்பிளியில் தேவைப்படும் சரியான அளவுக்கு அட்ஜஸ்டிங் ஸ்குரூக்களை tighten பண்ணவும்.
- Check nut மூலம் அட்ஜட்டிங் ஸ்குரூக்களின் அசைவுகளை லாக் பண்ணவும்.

— — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 6: **Cotter-ஐ replace பண்ணவும்**

- Work unit-ல் இருந்து cotter-ஐ அகற்றுவதற்கு, இலேசாக நட்டை loose செய்து பின்னர் மெதுவாக மிருதுவான சுத்தியல் கொண்டு அடிக்கவும்.
- பின்னர் நட்டை முழுமையாக loose செய்து cotter pin-ஐ இழுக்கவும்.
- புதிய cotter pin-ஐ துளையினுள் insert செய்து சுத்தியல் கொண்டு அடிக்கவும்.
- Pin-ஐ tightening செய்த பிறகு, நட்டை fix பண்ணவும்.

— — — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 7: **Circlip-ஐ replace செய்தல்**

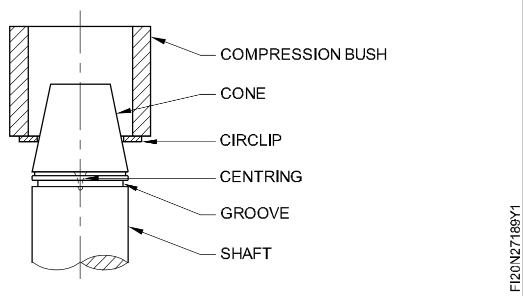
- Cone மற்றும் compression bush உபயோகித்து external circlip-யை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- Cone மற்றும் compression pin உபயோகித்து internal circlip-யை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- குறடுகள் உபயோகித்து external மற்றும் internal criclips-யை அசெம்பிள் பண்ணவும்.
- Pliers உபயோகித்து external மற்றும் internal circlips-யைக் கழற்றவும்.

அசெம்பிளியின் போது, circlip ஆனது, shaft மேல் positioning பண்ணத் தேவைப்படும் அளவிற்கு அல்லது housing bore-ன் உள் installing பண்ணத் தேவைப்படும் அளவு spread அல்லது close பண்ணப்பட வேண்டும்.

Cone மற்றும் compressor bush உபயோகித்து external circlip-ஐ அசெம்பிள் செய்தல் (Assemble external circlip using cone and compressor bush)

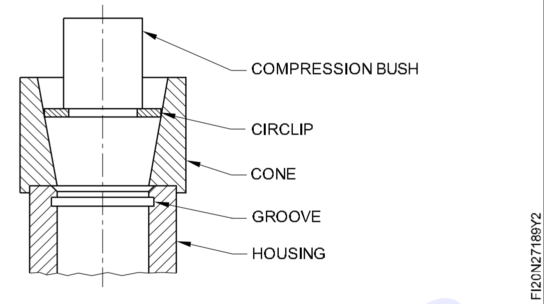
- அசெம்பிளி holes இல்லாத criclips ஆனவை cone மூலம் நன்றாக அசெம்பிள் பண்ணப்படுன்றன. (Fig 1 மற்றும் 2)

Fig 1



- எதில் circlip பொருத்தப்பட வேண்டுமோ அந்த shaft மீது cone-ஐ வைக்கவும்.
- Circlip-ஐ cone மீது வைக்கவும்.
- Compression bush-ஐ circlip மீது வைக்கவும்.

Fig 2



- Groove-ல் circlip ஆனது நன்கு அமரும் வரை மெதுவாகவும், மிருதுவாகவும், circlip-ன் size-க்கு ஏற்ப பொருத்தமான means மூலம் compression bush-ஐ press பண்ணவும்.

Cone மற்றும் compression pin உபயோகித்து internal circlip-ஐ அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Assemble internal circlip using cone and compression pin)

- Fig 2-ல் காட்டியபடி எதில் circlip ஆனது இருக்கச் செய்யப்பட வேண்டுமோ அந்த bore-ன் மீது கூம்பினை வைக்கவும்.
- கூம்பின் சாய்வான துளையில் உட்பக்க விட்ட சிளிப் வைக்கவும்.
- Circlip மேல் compression pin-யை வைக்கவும்.
- Bore-ன் உள் உள்ள groove-ல் circlip seated ஆகும் வரை மெதுவாகவும் மற்றம் மிருதுவாகவும் compression pin-யை press பண்ணவும்.

Pliers உபயோகித்து circlip-யை அசெம்பிள் செய்தல் மற்றும் dismantle பண்ணுதல் (Assemble and dismantle circlip using pliers)

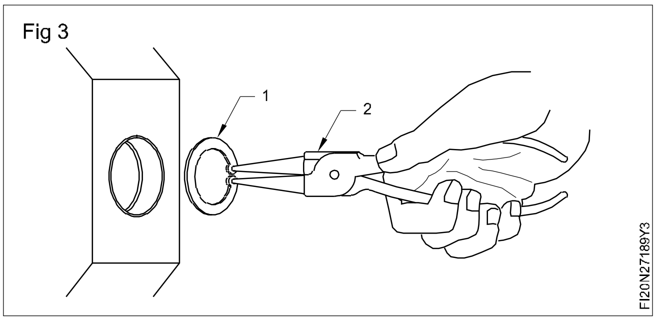
- பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய circlips-யைச் சார்ந்து (External or internal) அதற்கேற்றப்படிப் பொருத்தமான circlip pliers-ஐ தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- Circlip-ல் இருந்து கூர்மையான விளிம்புகளை அகற்றவும் மற்றும் ஏதேனும் விரிசல்கள் உள்ளதா என்பதற்காக சோதிக்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

உட்பக்க விட்ட கிளிப் Internal circlip-ஐ அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Assemble internal circlip) (Fig 3)

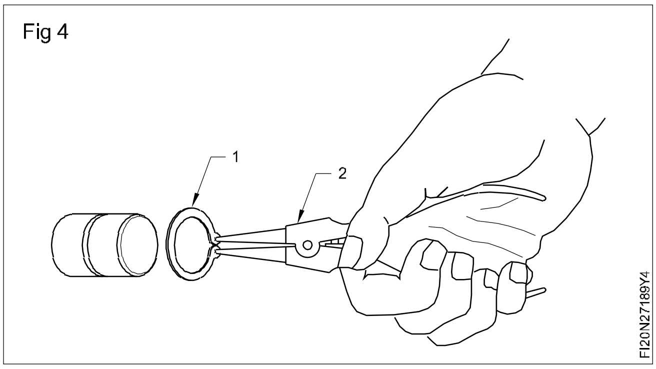
- Internal circlip-ஐ (1), Internal circlip plier (2) உதவியுடன் பிடிக்கவும்.
- துளையின் விட்டத்தைவிட, circlip-ன் விட்டம் சிறியதாக இருக்கும்படியாக plier (2) உதவியுடன் circlip (1)-யை press பண்ணவும்.
- Groove-ல் square ஆக sit ஆகுமாறு / அமருமாறு, circlip-யை அந்த நிலையில் செருகவும்.
- குறடை (2) வெளியே எடுக்கவும்.

Fig 3



வெளிப்புற சர்க்ளிப்பை அசெம்பிள் பண்ணுதல் (Assemble external circlip) (Fig 4)

Fig 4



- ஒரு வெளிப்புற circlip plier (2) உதவி கொண்டு ஒரு external circlip (1)-ஐ பிடிக்கவும்.
- External circlip plier-ஐ (2) அழுத்தி circlip ஆனது பெரிய விட்டமாகும்படிச் செய்யவும்.
- Shaft groove-ல் set ஆகும் வரை பெரிய / விரிந்த நிலையில் circlip-ஐ shaft மேல் slide பண்ணவும்.
- Circlip ஆனது groove-ல் (3) square ஆக அமருமாறு இருப்பதை உறுதி செய்யவும்.
- Plier-ஐ வெளியே எடுக்கவும்.
- உட்புற மற்றும் வெளிப்புற circlip-யைக் கழற்றுவதற்கு மேலே சொல்லப்பட்ட செயல் முறைகளை reverse ஆக செய்ய வேண்டும்.

— — — — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

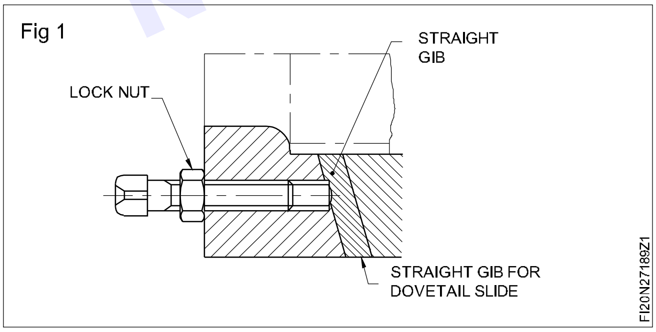
<u>திறன் வரிசை (Skill sequence)</u>

Gib strip-யை adjust செய்தல் (Adjust the gib strip)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **ஒரு லேத்தில் gib strip-ஐ adjust மற்றும் align செய்தல்.**

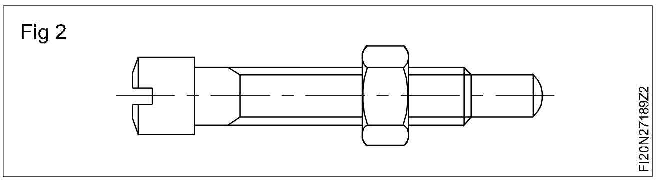
Lock nut-யை loosen செய்தல் (Loosen the lock- nuts (Fig 1)

Fig 1



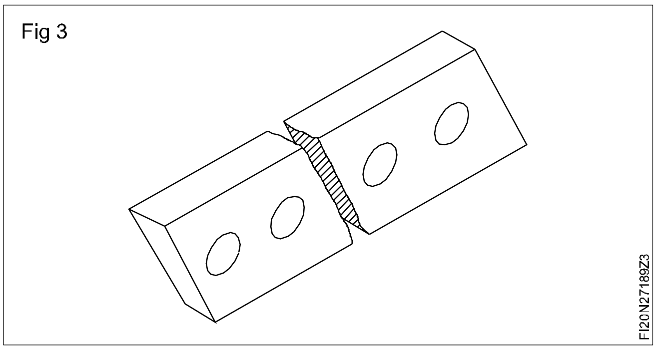
Set screws-யை அகற்றவும். (Fig 2)

Fig 2



Gib-யை வெளியே இழுக்கவும். (Fig 3)

Fig 3



அனைத்துப் பாகங்களையும் சுத்தம் செய்யவும்.

Pressian blue உபயோகித்து gib-ன் straightness-யைச் சோதிக்கவும்.

Cross slide-ன் stick slip motion-யைத் தவிர்க்க சீரான பரப்பு கிடைப்பதற்காக gib-யை scrape பண்ணவும்.

அனைத்துப் பாகங்களையும் உயவிடவும்.

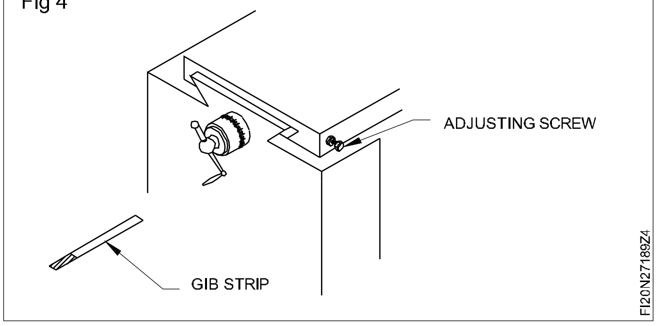
Dovetail slide-ல் gib-யை அசெம்பிள் செய்து அதனை நிலைப்படுத்தவும். (Fig 4)

அசெம்பிளியில் தேவையான அளவிற்கு சரியான தடையின்மை கிடைப்பதற்கு ஸ்குரூக்களை adjust செய்து slide-களுக்கு இடையில் clearance-யை நீக்கவும்.

Check nut-ஆல் அட்ஜஸ்டிங் ஸ்குரூக்களின் movement-யை lock பண்ணவும்.

Check nuts கொண்டு lock பண்ணும்போது சரியான position-னை உறுதியாக gib-யைப் பிடிக்கவும்.

Fig 4



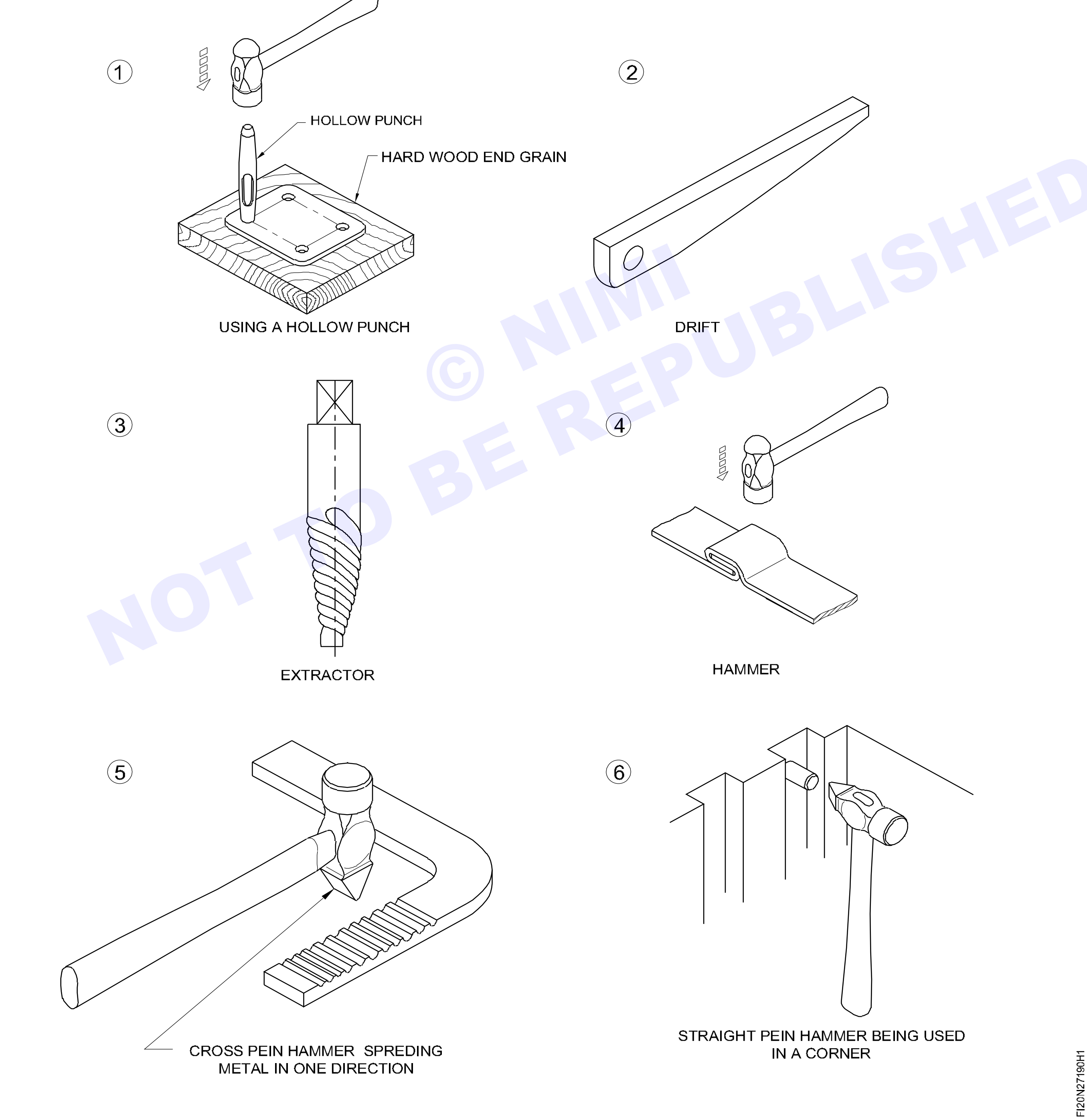
Cross slide-ன் செயல்பாட்டை சோதிக்கவும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

பழுது நீக்கும் பணிக்காக hollow punches, extractor, drifts, பல்வேறு வகை சுத்தியல்கள் மற்றும் ஸ்பேனர்களைப் பயன்படுத்துதல் (Use hollow punches, extractor, drifts, various types of hammer and spanners etc for repair work)

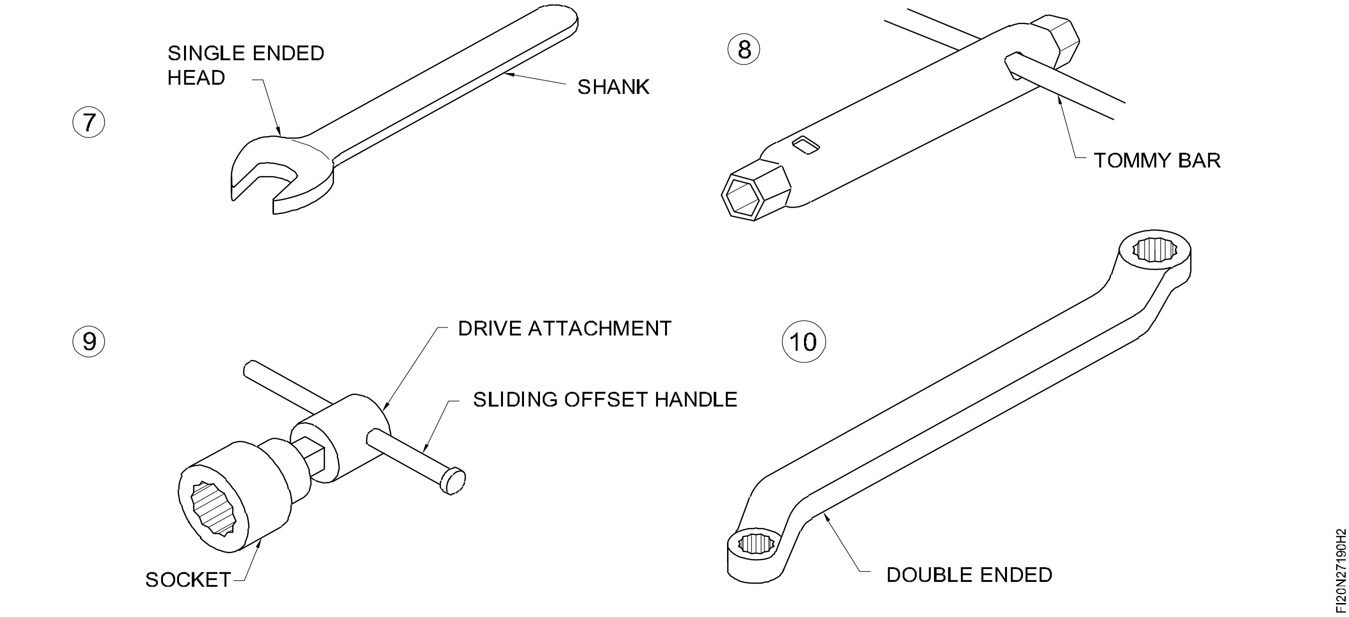
நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- பழுது நீக்குவதற்காகத் துளைகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்
- ஸ்பேனர்களின் வெவ்வேறு வகைகளை உபயோகித்தல்
- பலவகைச் சுத்தியல்களைப் பயன்படுத்துதல்
- extractor மற்றும் punches-ன் பயன்பாடு.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 2



வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

பயிற்றுநர் ஆனவர், Fig 1 முதல் 10-ல் காட்டப்பட்டுள்ள அனைத்துக் கருவிகளையும் sections-ல் காட்சிப்படுத்துவதுடன் அவற்றின் பெயர்கள் மற்றும் பயன்களைச் சுருக்கமாகக் கூறுவார்.

- பயிற்சியாளர்கள் அனைத்துக் கருவிகளின் பெயர்களையும் மற்றும் அவற்றின் பயன்களையும் குறிப்பெடுத்துக் கொள்வார்கள்.
- அட்டவணை 1-ல் பதிவிடவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அட்டவணை 1 (Table 1)

வரிசை எண்	கருவியின் பெயர்	பயன்கள்
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

- பயிற்றுநரால் சோதிக்கப்பட்டு வாங்கி வைக்கவும்.

பேரிங்கின் வெவ்வேறு வகைகளைக் கழற்றுதல், கோத்திணைத்தல் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாட்டிற்காகச் சோதித்தல் (Dismantling, assembling of different types of bearing and check for functionality)

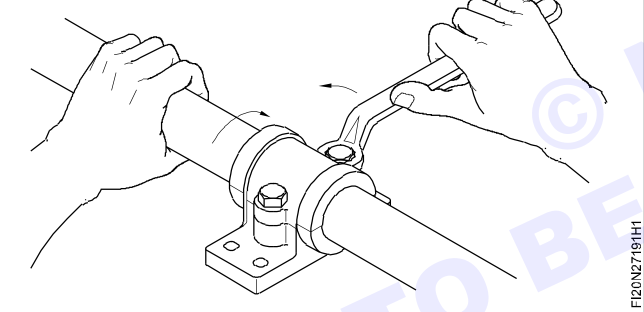
நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **pedestal block-ல் இருந்து ஒரு shaft-ஐ கழற்றுதல்**
- **pedestal block மேல் shaft-யை மாட்டுதல்**
- **bush bearing-ஐ கழற்றுதல் (Interference fit on the shaft)**
- **ball bearing-ஐ கழற்றுதல் (Interference fit on the housing)**
- **ball bearing-ஐ mount பண்ணுதல்.**

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **Bush bearing-யைக் கழற்றுதல் மற்றும் மாட்டுதல்**

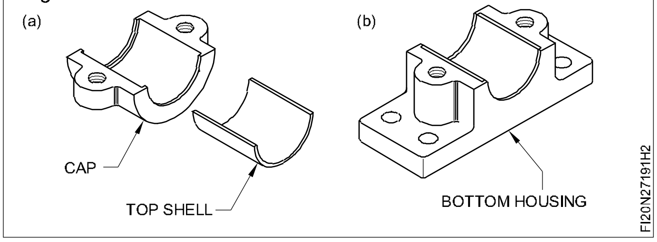
- சரியான ring spanner-யை உபயோகித்து block-ன் cap-யைக் கழற்றவும். Fig 1-ல் காட்டியபடி, இடது கையால் shaft-யைப் பிடித்துக் கொண்டு, வலது கையால் fastening nut-யை அகற்றவும்.

Fig 1



- Cap உடன் சேர்த்து top shell-யை அகற்றவும். (Fig 2a) மற்றும் பின்னர் Fig 2b-ல் காட்டியபடி shaft மற்றும் bottom housing-யை அகற்றவும்.

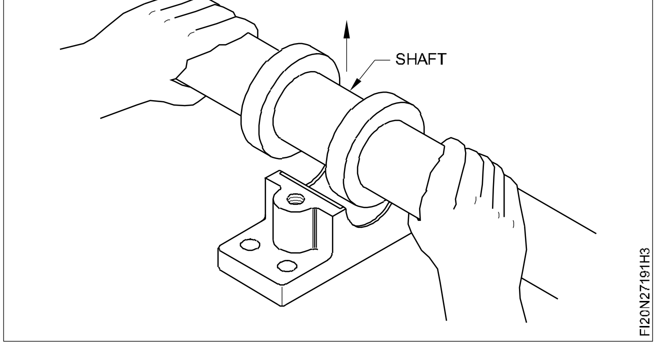
Fig 2



- சிறிய brush உபயோகித்து, மண்ணெண்ணெய் கொண்டு shells, cap, shaft sealing மற்றும் housing bottom ஆகியவற்றை முழுமையாகச் சுத்தம் செய்யவும். அனைத்து மேலே சொல்லப் பட்ட பொருட்களைத் துடைக்கவும். பொருட்களைத் துடைக்க cotton waste-யைப் பயன்படுத்தாதீர்கள்.

- ஏதேனும் சேதம், கீறல் குறி முதலானவை இருக்கிறதா என shells மற்றும் journal-யைப் சோதிக்கவும். Cap, bottom housing மற்றும் fastening, bolt மற்றும் nut ஆகியவற்றில் ஏதேனும் சேதம் மற்றம் தேய்மானம் உள்ளதா என்பதற்காகச் சோதிக்கவும். அசெம்பிளிங்கைச் செய்யத் துவங்கும் முன் புதிய பொருள் கொண்டு சேதமடைந்த பொருட்களை மாற்றவும். (Fig 3) Shaft-யை replace செய்வது என்பது இயலாத பட்சத்தில், உலோகப் படிவால் அது பண்ணப்பட்டு மெணினில் செய்யப்பட வேண்டும்.

Fig 3



- Fig 4-ல் காட்டியபடி bottom housing மேல் cap-யைப் பொருத்துவதன் மூலம் bearing bore-ன் ovality-யைச் சோதிக்கவும்.

- Ovality-யை அகற்றுவதற்கு, fastening bolt-யை unscrewing செய்வதன் மூலம் cap-யை அகற்றவும். Fig 5-ல் காட்டியபடி, vice-ல் cap-யைப் பிடித்து ovality-க்காக ஈடுகட்ட / சரிக்கட்ட flat file கொண்டு bearing caps-யை equal-ஆக file பண்ணவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 4

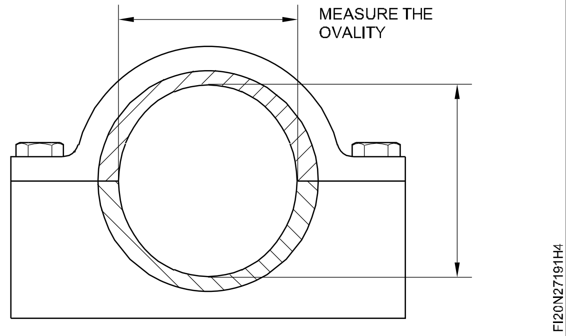
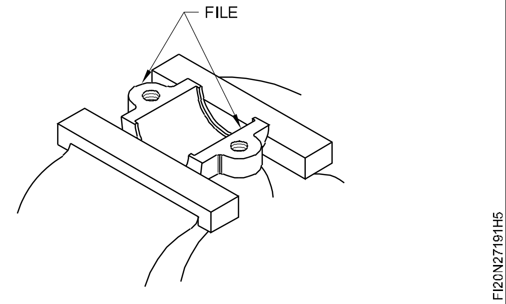
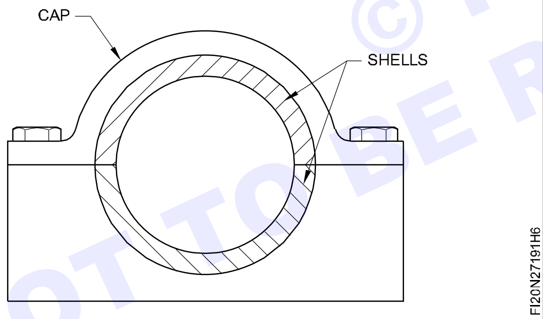


Fig 5



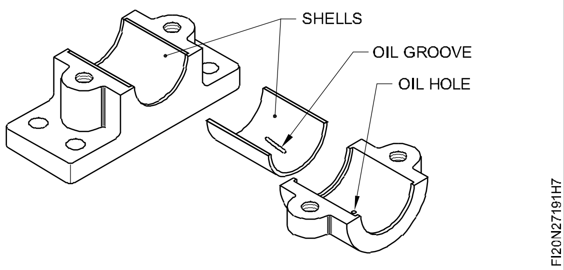
- Bearing block-ன் இரண்டு பாதியை ஒன்றாக பொருத்தி போல்ட்களைப் பொருத்தும் போது load ஆனது caps-ஆல் தாங்கப்படுகிறது மற்றும் shell-ஆல் அல்ல என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும். (Fig 6)

Fig 6



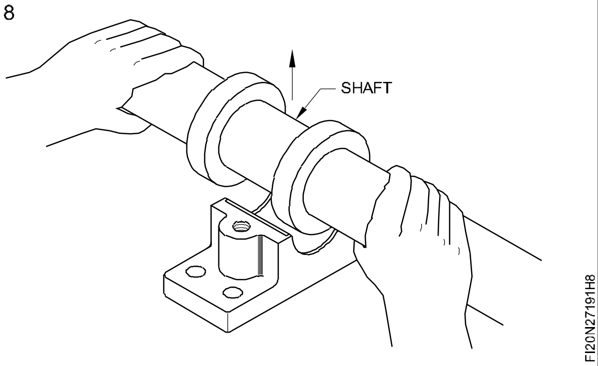
- அவற்றின் கூட்டினுள் shell-யை fit பண்ணவும். அவை சரியாக fit ஆகிறதா என்பதையும் எண்ணெய்த் துளைகள் Fig 7-ல் காட்டியபடி, housings-ல் இருப்பவற்றோடு align ஆகிறதா என்பதைச் சோதிக்கவும்.

Fig 7



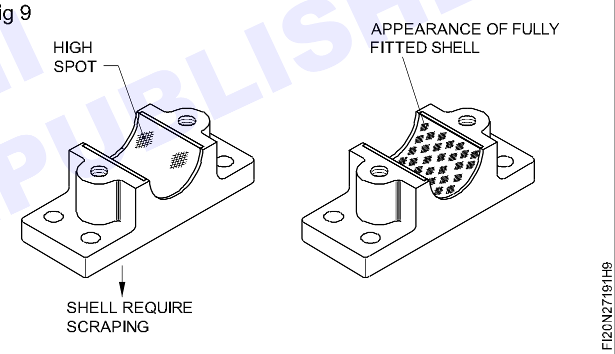
- Journal area-வைச் சுற்றி marking medium-யை apply செய்து சீரான contact-ற்காக அதனை bottom shell-ன் உள் வைக்கவும். (Fig 8)

Fig 8



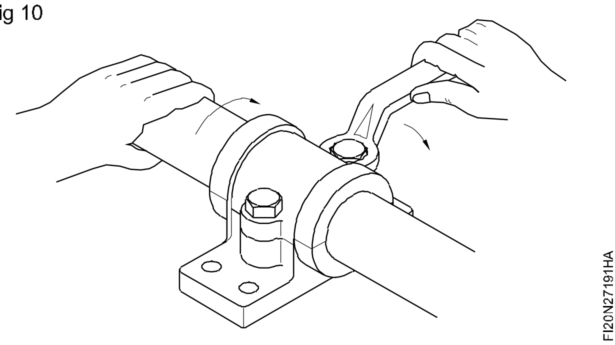
- Bottom shell-ன் மேல் colour marking-ன் எண்ணிக்கை அதிகமாக இருந்தால் shaft ஆனது bottom shell உடன் சரியான contact-ல் இருப்பதைக் காட்டுவதாகும். அப்படியில்லையெனில், அதிக எண்ணிக்கையில்colour marking கிடைப்பதற்காக, shell-யை scrape செய்யவும். (Fig 9)

Fig 9



- சரியான grade உயவுப் பொருள் கொண்டு அனைத்துப் பாகங்களையும் பூசவும். Journal-யை bottom housing-ன் மேல் வைத்து, top shell மற்றும் cap-யை shaft மேல் வைக்கவும். Shaft-யைப் பிடித்துக் கொண்டு bolt-யை உறுதியாக tight பண்ணவும். (Fig 10)
- Pedestal block-யை மாட்டிய பிறகு, பணியிடத்தைச் சுற்றி இருக்கும் கருவிகளை அப்புறப்படுத்தவும்.

Fig 10



© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

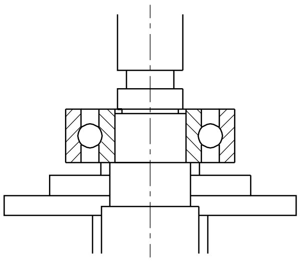
செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **Ball bearing-யைக் கழற்றுதல் மற்றும் மாட்டுதல்**

- Shaft மேல் interference fit உடைய ball bearings-க்காக

Press-யை உபயோகித்தல் (Method I using press)

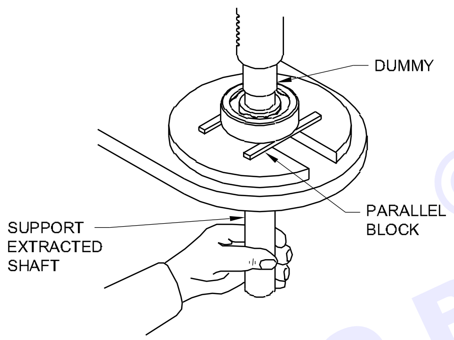
- ஒரு arbour press அல்லது bydraulic press மேல் உடன் bearing-யை வைக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



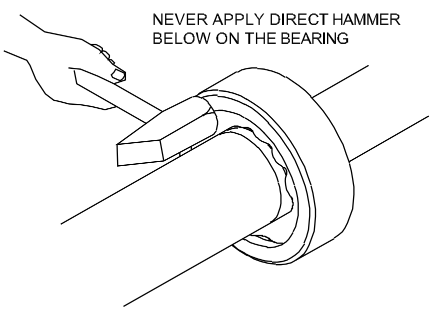
- Bearing-ன் inner ring-யை support பண்ணுவதற்காக ஒரு ring அல்லது இரண்டு சம அளவுடைய இணையால் block-யை வைக்கவும். (Fig 2)

Fig 2



- Ram மற்றும் shaft-க்கு நடுவில் ஒரு dummy-யை வைக்கவும்.
- Bearing-யை விட்டு வெளியே வருவதற்காக shaft-யை gentle-ஆக press பண்ணவும். (Fig 2)
- சேதம் ஏற்படாமல் தடுப்பதற்காக் கையினால் வெளியே வரும் shaft-யைத் தாங்கவும்.
- Bearing மேல் ஒருபோதும் நேரடியாக சுத்தியலடி விழச் செய்யாதீர்கள். (Fig 3)

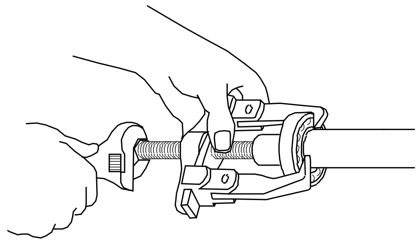
Fig 3



Bearing puller-யை உபயோகித்தல் (Method II using bearing puller)

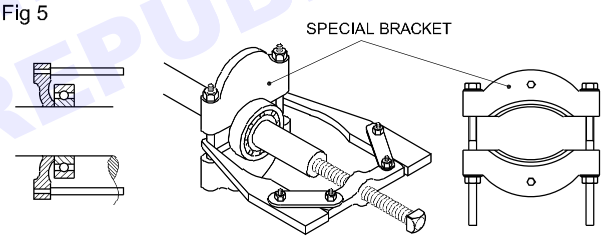
- Shaft-ன் மையத் துளையில் bearing puller spindle-யைப் பொருத்தவும்.
- Bearing மேல் legs-யை வைக்கவும்.
- Puller ஆனது strain-யைத் தாங்கத் தயாராகும் வகையில், ஒரு ஸ்பேனரால் புல்லரின் ஸ்பின்டிலை மெதுவாக பண்ணவும். (Fig 4)

Fig 4



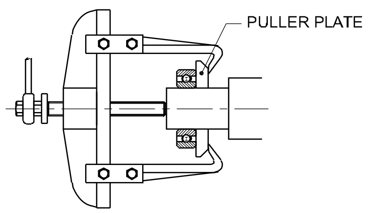
- Bearing-ன் inner ring மேல் pulling force செயல்படும் வகையில், (Fig 5-ல்) காட்டியபடி, bearing-யைக் கழற்றுவதற்கு, bracket attachment உடன் கூடிய special type of puller பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 5



- Pullers-ன் legs ஆனவை, bearing-ன் outer ring உடன் tend to engage ஆகும் போது, puller உடன் சேர்த்து ஒரு keeper puller plate-யைப் பயன்படுத்தவும். (Fig 6)

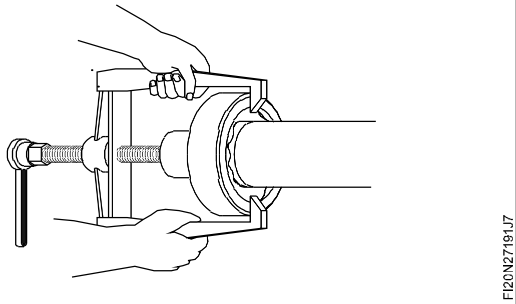
Fig 6



- Bearing ஆனது மறுபடியும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டியதாக இருந்தால், bearing-ன் outer ring-யை pullere's lets, engage பண்ண வேண்டுமானால், கழற்றும் போது puller-யை அல்லது outer ring-யை rotate பண்ணவும். (Fig 7)

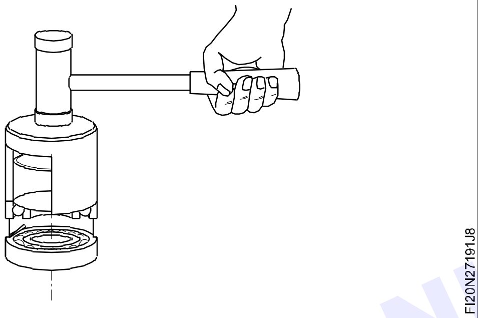
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 7



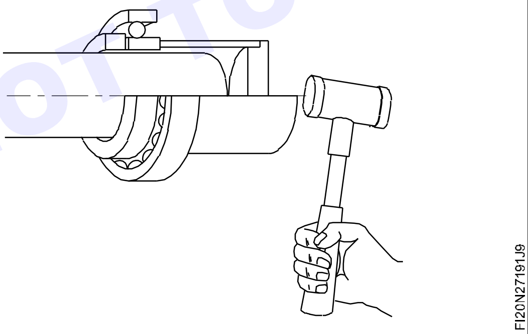
- மெல்லிய சுத்தியலடி உபயோகித்து, ஒரு puller-யைக் கொண்டு அல்லது ஒரு metallic sleeve கொண்டு சிறிய bearings-யை அகற்றலாம்.
- சிறிய மற்றும் நடுத்தர அளவுடைய bearing-யைக் கழற்ற ஒரு சுத்தியல் மற்றும் sleeve-யை உபயோகிக்கவும். (Fig 8)

Fig 8



- Nut ஆனது inward ஆக இருந்தால் inner ring-ற்கு against ஆக sleeve-யை வைக்கவும்.
- கழற்றுவதற்கு சுத்தியலடி கொடுக்கவும். (Fig 9)

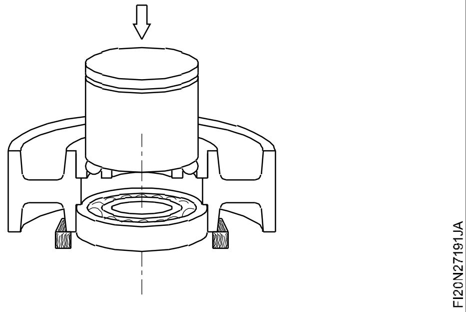
Fig 9



Housing-ன் உள் interference fit கொண்டிருக்கும் அனைத்து bearing-ற்காக (For all bearings having interference fit in the housing)

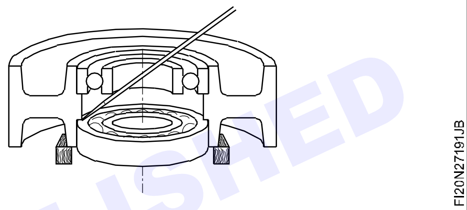
- இரண்டு மரத் துண்டுகள் மேல், wheel-யை வைத்து, bearing-ன் face மீது ஒரு பொருத்தமான sleeve-வை fir பண்ணவும். Bearing-யை வெளியே தள்ள, sleeve மீது அழுத்தம் கொடுக்கவும். இந்த வகையாகக் கழற்றுவது ஆனது, shoulder ஏதும் இல்லாத housing-ல் சாத்தியமாகும். (Fig 10)

Fig 10



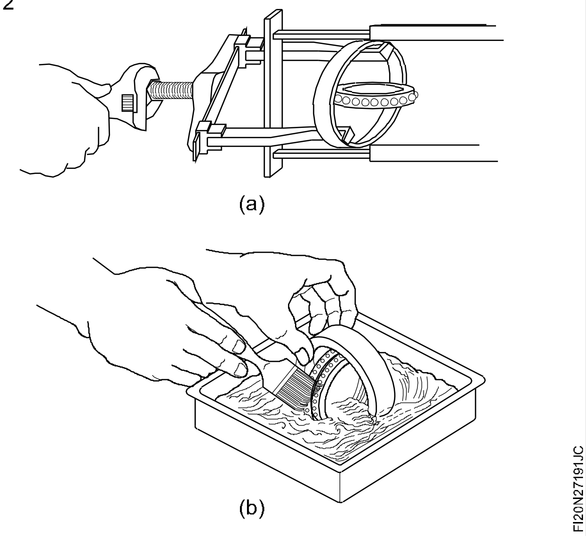
- இதே போல் bearings-க்கு இடையே shoulder உடன் கூடிய housing-ற்கு, வெளியே தள்ளுவதற்கு, வெவ்வேறு position-களில் bearing-யை அடிப்பதற்கு ஒரு மிருதுவான உலோக drift பயன்படுத்தப்படுகிறது. (Fig 11) கழற்றுவதற்காக ஒரு பொருத்தமான puller-ம் கூடப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Fig 11



- Self aligning ball bearing-யைக் கழற்றுவதற்காக, Fig 12a-யில் காட்டியபடி inner race-யை swivel பண்ணவும். Outer race மீது puller-ன் கால்களை fir செய்து bearing-யை வெளியே extract பண்ணுவதற்கு, screwed spindle-யை tighten பண்ணவும்.
- கழற்றிய பிறகு மண்ணெண்ணெய் அல்லது நாப்தா உபயோகித்து, மிருதுவான bristle brush கொண்டு bearing-யைச் சுத்தம் செய்யவும். (Fig 12b)

Fig 12



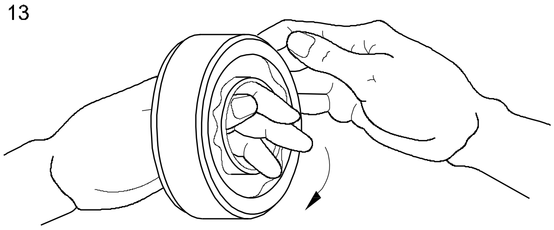
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- பனியன் துணி கொண்டு bearing-யைத் துடைக்கவும்.

Bearing-யைத் துடைப்பதற்கு அல்லது சுத்தம் செய்வதற்கு காட்டன் வேஸ்ட்டை பயன்படுத்தாதீர்கள்.

- Cage, race ways, rolling elements மற்றும் outer and inner races-ல் துரு / அதிமானம், சேதம் இவை ஏதும் இருக்கிறதா என்பதைக் கண்டறியப் பார்வை ஆய்வு செய்யவும்.
- எந்தவொரு தடையோ அல்லது சப்தமோ / இரைச்சலோ இல்லாமல் bearing ஆனது மிருதுவாக / மென்மையாகச் சுழல்கிறதா என்பதைச் சோதிக்க உங்கள் கையின் விரல்களைச் சுற்றி இருக்குமாறு bearing-யை நுழைத்து அதனை மென்மையாகச் சுழலச் செய்யவும். (Fig 13)

Fig 13

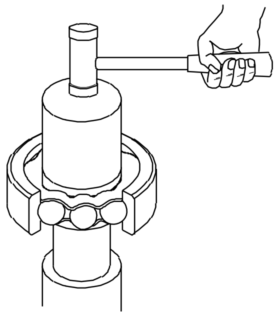


- Bearing-யை உயவிடவும்.
- Seal எதுவும் இருந்தால் அதனை replace பண்ணவும்.

Ball bearing-யை மாட்டுதல் (Mounting ball bearings)

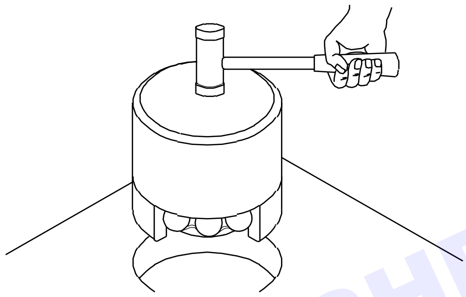
- தேவைப்படும் Interference-யைச் சோதிக்க, சுத்தம் செய்து shaft விட்டத்தை அளக்கவும். (Shaft fit-ற்கு வெர்னியர் மைக்ரோ மீட்டராலும் மற்றும் housing fit-ற்கு வெர்னியர் inside மைக்ரோ மீட்டராலும் அளக்கவும்.)
- மாட்டுவதற்காக shaft-யை lubricate பண்ணவும்.
- Bearing-ன் inner ring மேல் சரியான அளவுடைய sleeve-யை வைக்கவும். (Fig 14)
- பொதுவான / சாதாரன சுத்தியலை பயன்படுத்தி சுத்தியலடிகள் கொடுக்கவும்.
- உலோக சத்தம் கிடைக்கும் வரை bearing-யை மெதுவாக drive in செய்யவும்.
- Outer ring மீது அமர்வதற்கு தகுந்த sleev-வைத்

Fig 14



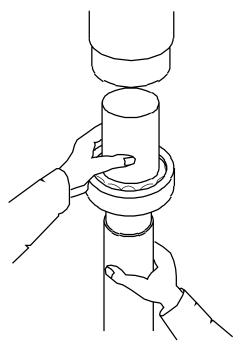
தேர்ந்தெடுத்து, housing fit-ற்கு இதே போன்ற செயல்முறை கைக்கொள்ளப்பட வேண்டும். (Fig 15)

Fig 15



- எப்போதெல்லாம் முடியுமோ அப்போது arbor press-யைப் பயன்படுத்தவும்.
- சிறிய bearings-களை அடிக்கடி மாட்ட வேண்டி இருக்கும் போது, ஒரு arbour press அல்லது hydraulic press-ன் பயன்பாடு, குறிப்பாகப் பொருத்தமானது. Shaft-யை உயவிட்டு, bearing-ற்கும் press-க்கும் இடையில் ஒரு mounting sleeve-வை வைத்து interference fit உடன் இருக்குமாறு ring மீது அதனை rest ஆகச் செய்க. முனை முகப்புகள் தட்டையாகவும் இணையாகவும் மற்றும் பிசிறுகள் இல்லாமலும் இருக்க வேண்டும்.
- Press மூலம் விசை கொடுத்து, bearing-யை shaft-ன் உள் drive in பண்ணவும். (Fig 16)

Fig 16

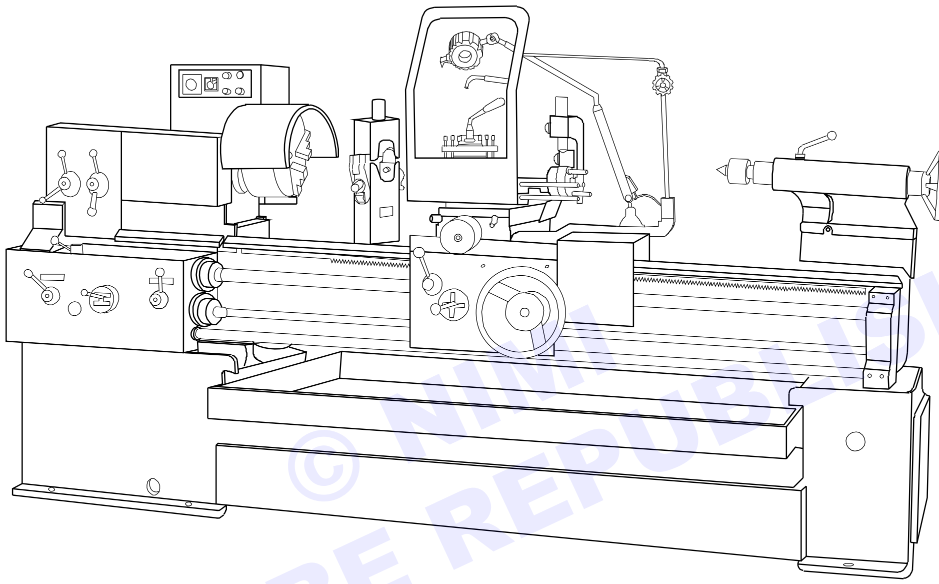


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வழக்கமான இயந்திரப் பரிசோதனையைச் செய்து, தேவைக்கேற்றபடி நிரப்புதல் செய்தல் (பயன்படுத்தப்பட்டுவிட்ட ஒன்றுக்குப் பதிலாக அதன் இடத்தை மீண்டும் நிரப்புதல் / மறு நிரப்பீடு செய்தல்) (Perform routine check of machine and do replenish as per requirement)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **இயந்திரத்தின் இயக்க நிலையை சோதித்தல்**
- **எண்ணெய் அளவை சோதித்தல்**
- **நகரும் அசைவைச் சோதித்தல்.**

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின்வரிசை (Job Sequence)

- Main power point-ல் இருந்து இயந்திரத்தை turn off பண்ணவும் மற்றும் இயந்திரம் out of order என்ற tag-யை பொருத்தவும். இவ்வாறு செய்வதால் நீங்கள் பராமரிப்பு பணியில் ஈடுபட்டிருக்கும் போது யாரேனும் இயந்திரத்தை இயக்க முயல்வது தவிர்க்கப்படும்.
- **பக்கவாட்டு மூடியைத் திறந்து சோதித்தல் (Open side cover and check)**
  - Driving belt ஆனது சேதம் அடைந்திருந்தாலோ அதிகப்படியான விரிசல்கள், அல்லது அதிகப்படியான தேய்மானம் இருந்தாலோ அவற்றை பண்ண replace வேண்டும்.
  - Belt-ன் விறைப்பைச் சோதிக்கவும்.
  - நிலைமையைச் சோதிக்கவும். Pedel Brake உடன் கூடிய model-களில்)
- **Lathe-யை செய்து மற்றும் (Turn the lathe ON and) :**
  - ஒரு ஓரிரு நிமிடங்களுக்கு லேத்தை ஓடவிடவும்.
  - பிரதான கீயர் பாக்ஸ்சில் உயவுப் பொருளின் அளவை (level of lubricant oil) சோதிக்கவும்
  - தேவைப்பட்டால் கீயர் எண்ணெய் கொண்டு நிரப்பவும்.
- **ஓடும் போது செய்ய வேண்டிய பரிசோதனைகள் (During running test check that) :**
  - அனைத்து தானியங்கி ஊட்ட இயக்கங்கள் சரிவர வேலை செய்கின்றனவா என்பதைச் **சோதிக்கவும்,**
  - Tail stock locking நிலைமையைச் சோதித்தல்.

- இரண்டு lever-களும் சரிவர lock ஆகிறதா என்பதை சோதிக்கவும்.
- Top bench lubrication manual pump-யைச் சோதித்தல்.
- Sliding bench-ற்கு எண்ணெய் வருகிறதா என்பதை சரி பார்க்க lever-யை இழுக்கவும்..
- Tank benck lubrication-ன் உயவு எண்ணெய் அளவை சோதித்தல்.

- **குளிரூட்டியின் அளவைச் சோதிக்கவும், தேவைப்பட்டால் மறுபடியும் நிரப்பவும் (Check level of coolant, refill if required) :**
- ***உயவு, காலம் - உயவு* (Lubrication, Period - Lubricant) :**
- **Gun Oiler *கொண்டு உயவிடுவதற்கு தேவையான சில குறிப்புகள்* (Some point will be required to lubricate with gun oiler) :**
  - Head Stock - வருடத்திற்கு இருமுறை
  - Compound slides, by Gun Oiler - *தினசரி*
  - Apron & Carriage - Handle Pump - *தினசரி*
  - Tail Stock Nipple - Gun Oiler - *தினசரி*
  - Change gear nipple - Gun Oiler - *தினசரி*
  - Lead screw nipple - Gun Oiler - *தினசரி*
  - Bed ways - Gun Oiler - *தினசரி*
- ***குளிரூட்டி* (Coolant) :**
  - ஒவ்வொரு நான்கு மாதத்திற்கு ஒரு முறை tank-யை காலி செய்து புதிய coolant-ஆல் நிரப்பவும்.
  - மறுபடி நிரப்பும் செயல் முறையில் குளிரூட்டியைத் தொடுதலைத் தவிர்க்கவும். நீங்கள் கண்டிப்பாக rubber gloves-யை அணிய வேண்டும்.
  - திடப் பொருட்கள் எதுவும் உள்ளனவா என்பதைச் சரி பார்க்க குளிரூட்டித் தொட்டியின் அடிப்பாகத்தைப் பரிசோதிக்கவும்.
  - திடப் பொருட்களை அகற்றி coolant tank-யை எப்போதுமே சுத்தமாக வைத்திருக்க முயற்சிக்கவும்.
  - லேத்தை ஓடவிட்டு / இயக்கி coolant ஆனது சரிவர supply ஆகிறதா என்பதைப் பரிசோதிக்கவும்.
- ***மின்னியல்* (Electric) :**
  - Main Power கேபிளை அவற்றின் நிலைமை எவ்வாறு உள்ளது என்பதை கண்டறிவதற்காக சோதிக்கவும். அவை சேதம் அடைந்திருந்தால் கண்டிப்பாக அவற்றை replace பண்ண வேண்டும்.
  - அனைத்து வெளிப்புற switches-ன் நிலைமையையும் சரி பார்க்கவும்.
  - சேதமடைந்திருக்கும் அனைத்து switch-களும் கண்டிப்பான முறையில் பழுது நீக்கம் செய்யப்பட வேண்டும் அல்லது புதிதாக மாற்றப்பட வேண்டும்.
  - Limit switch-களின் condition-னை சோதிக்கவும். அவை அவற்றின் நிலையில் strong-ஆக இருக்க வேண்டும். ஒரு loose ஆன அல்லது damage-ஆன limit switch ஆனது ஒரு தொடர் fault-ஐ இயந்திரத்தில் உருவாக்கலாம்.
- ***மையப் புள்ளி இயைவு செய்தல்* (Centre point alignment) :**
  - வருடம் ஒரு முறை தேவைப்படும் துல்லியத்திற்கேற்ப tailsotck-ன் மையத்தை centre of headstock உடன் alignment ஆகி இருப்பதை verify பண்ணுவது அவசியம்.
  - மையங்களுக்கு இடையில் ஒரு total parallel bar-யைப் பொருத்துவதன் மூலம் alignment-யைப் பெறலாம் மற்றும் ஒரு dial indicator கொண்டு மையங்களுக்கு இடையிலான இணைத் தன்மையை சரி பார்க்கவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயைவாக இருத்தல், அளவு மட்டம் போன்றவற்றிற்காக இயந்திரங்களை ஆய்வு செய்தல் (Inspection of machine tools such as alignment, levelling)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- **சீரமைப்பு, சமமட்டம் போன்றவற்றிற்காகத் துளையிடும இயந்திரத்தை (ட்ரில்லிங் மெஷினை) ஆய்வு செய்தல்.**

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

- Pillar Drilling Machine-ன் மேசையை நடுப் பகுதியில் பூட்டவும்.
- Precision spirit level மற்றும் ஒரு நேர்விளிம்பு உபயோகித்து இயந்திரத்தை சம நிலைப்படுத்தவும்.
- இயந்திரத்தின் மேசைப் பரப்பு மற்றும் பேஸ் பிளேட்டின் flatness-சை சோதிக்கவும்.
- ஒரு dial test indicator மற்றும் test mandrel உபயோகித்து spindle-ன் internal taper-ன் runout-டைச் சோதிக்கவும்.
- இரண்டு வெவ்வேறு தளங்களில் pillar-ன் straightness-சைச் சோதிக்கவும்.
- இரண்டு வெவ்வேறு தளங்களில் மேசைப் பரப்பின் செங்கோணத் தன்மையைச் சோதிக்கவும்.

திறன் வரிசை (Skill sequence)

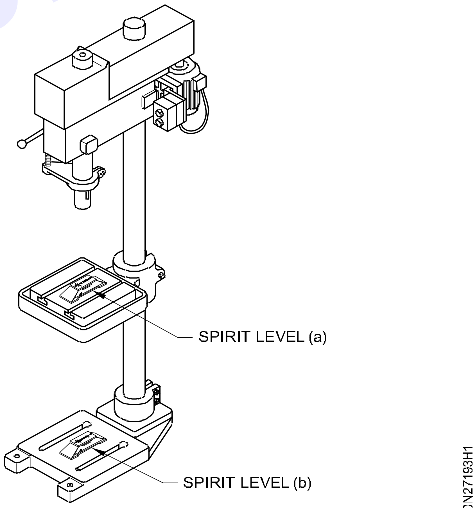
தூண் வகைத் துளையிடும் இயந்திரத்திற்கான Geometrical test (Geometrical test for pillar type drilling machine)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது
- **ட்ரில்லிங் மெஷினின் முன் தடுப்புப் பராமரிப்பை மேற்கொள்ளல்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

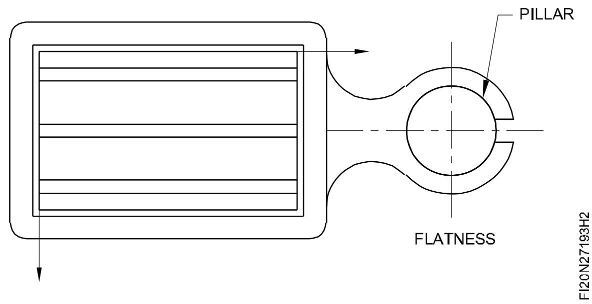
Geometrical test-யை conduct பண்ணுவதற்கு முன்னர் இரண்டு வெவ்வேறு நிலைகளில் (A) மற்றும் (B)-யில் இயந்திரத்தை levelling செய்ய வேண்டும். அனுமதிக்கப்படும் விலகல் ஆனது 0.03/300 மி.மீ. ஆக இருக்க வேண்டும். (Fig 1)

Fig 1



பணி மேசைப் பரப்பு மற்றும் பேஸ் பிளேட் ஆகியவை machining செய்யப்பட்டிருந்தால் அவற்றின் தட்டைத் தன்மையை சோதிக்கவும். (Fig 2)

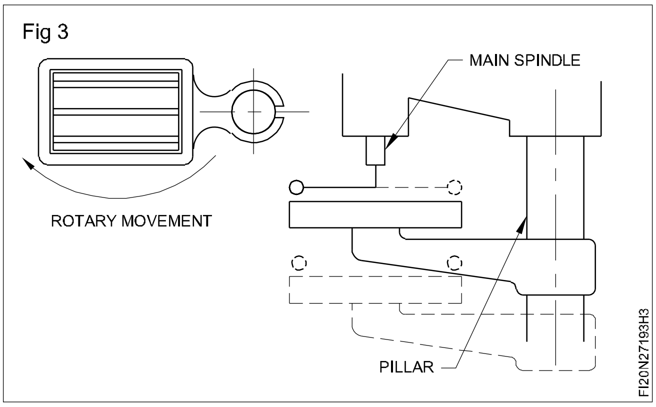
Fig 2

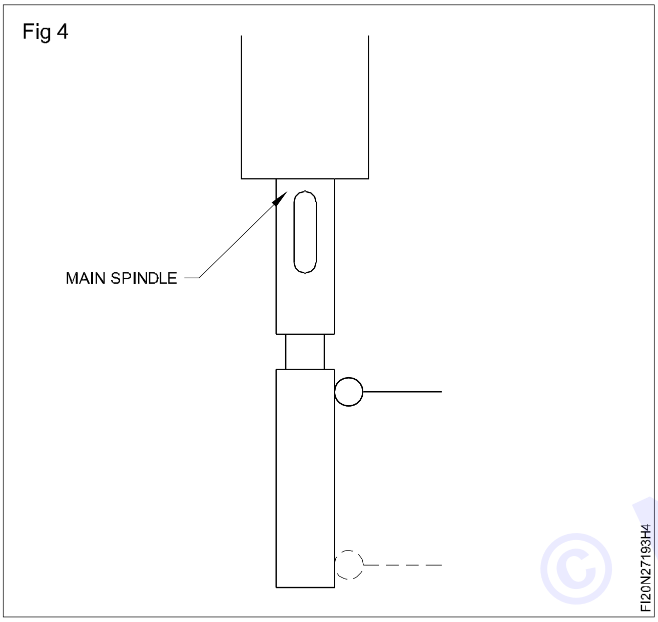


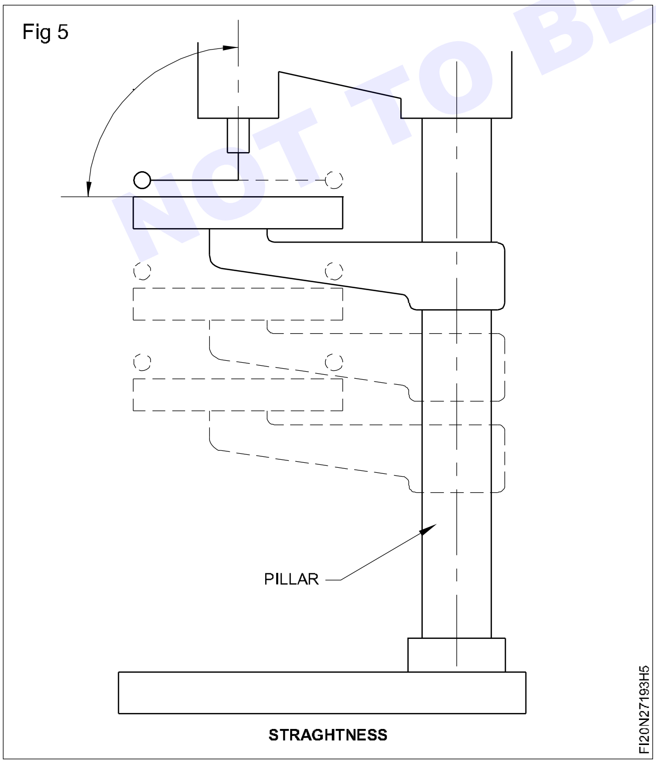
இயந்திரமானது Rotary Movement உடன் தரப்பட்டிருந்தால் Rotating Table-ன் Camming-யைச் சோதிக்கவும். (Fig 3)

இரண்டு நிலைகளில் spindle internal taper-ன் Run out-யைச் சோதிக்கவும். (Fig 4)

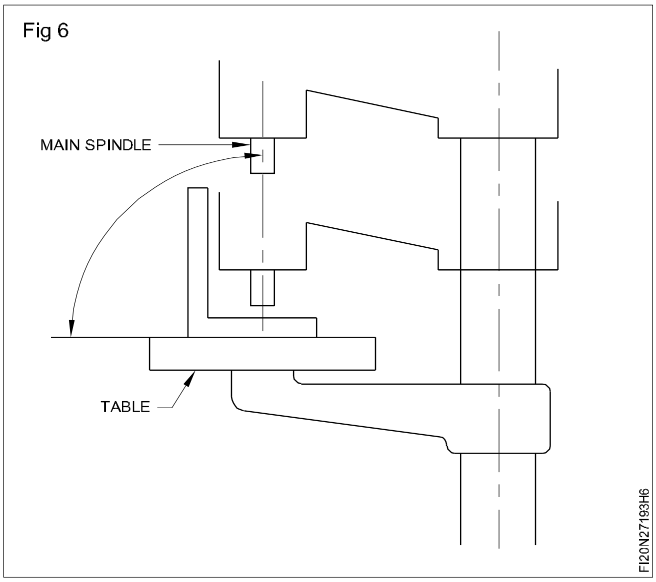
இரண்டு வெவ்வேறு தளங்களில் pillar-ன் straightness-சையும் மேசைப் பரப்பிற்கு spindle axis-ன் squareness-சைச் சோதிக்கவும். (Fig 5)



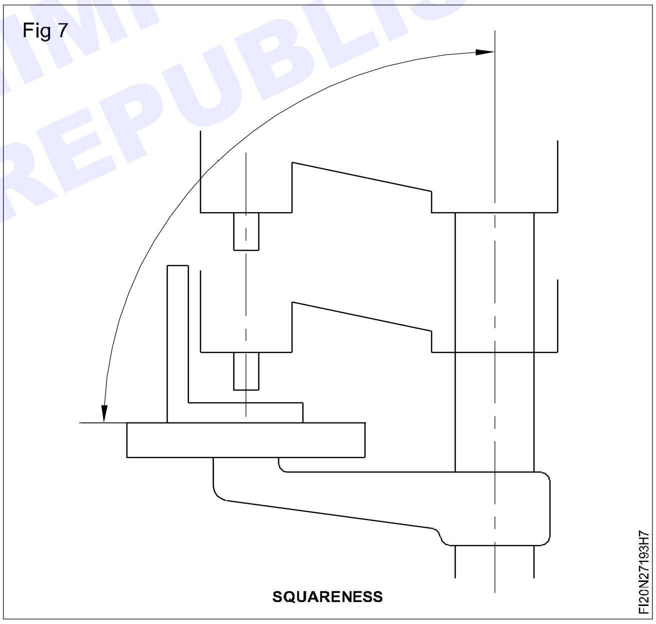




இரண்டு தளங்களில் spindle housing-ன் செங்குத்து அசைவுக்கு மேசைப் பரப்பின் செங்கோண தன்மையை சோதிக்கவும். (Fig 6)



Elevated Spindle Head-யைக் கொண்டிருக்கும் இயந்திரங்களின் spindle head-ன் vertical movement-ற்கு மேசைப் பரப்பின் squareness-சைச் சோதிக்கவும். (Fig 7)



பாகங்களை உயவிடுதல்

எண்ணெயுடன் கூடிய எண்ணெய் குவளையை தினசரி உபயோகித்து main spindle சுழலும் table-ன் cam gear box மற்றும் pillar-ல் lubrication oil apply பண்ணவும்.

கீழ்க்கண்டவற்றை ஆய்வு செய்து, சரியான கட்டத்தில் tick செய்து பழுதான items-க்கானத்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

கீழ்க்கண்டவற்றை ஆய்வு செய்து, சரியான கட்டத்தில் tick செய்து பழுதான items-க்கானத் தீர்வு நடவடிக்கைகளைப் பட்டியலிடுதல்

(Inspect the following items and tick in the appropriate column and list the remedial measures for the defective items)

சோதிக்கப்பட வேண்டிய காரணிகள்	நன்கு பணி புரிதல் திருப்திகரம்	பழுதானவை	எடுக்கப்பட்ட தீர்வு நடவடிக்கைகள்
Level of the machine			
பெல்ட் மற்றும் அதன் tension			
Bearing sound (சப்தம்)			
Exposed ggears			
அனைத்து வேகங்களிலும் பணிபுரிதல்			
அனைத்து ஊட்டங்களிலும் பணிபுரிதல்			
உயவிடும் முறை			
குளிரூட்டி அமைப்பு			
Spindle and அதன் travel			
Arm and its movement			
மின்சாதன controls			
பாதுகாப்பு கவசங்கள்			

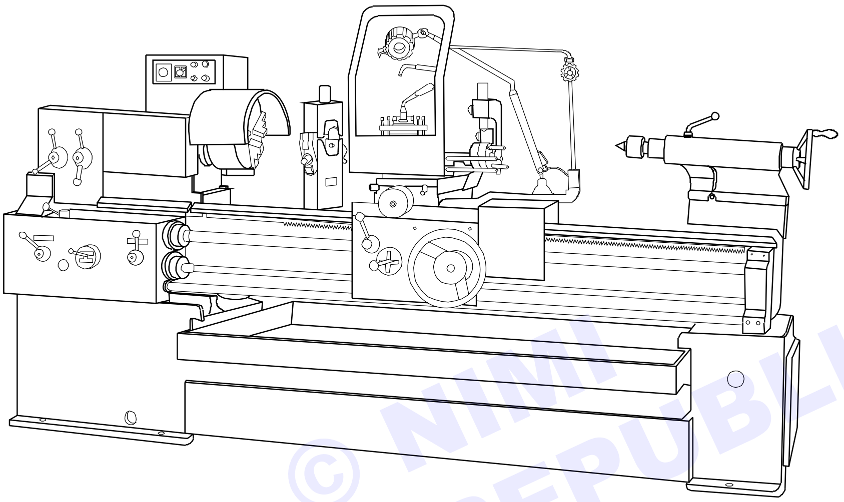
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Geometrical parameters போன்றவ இயந்திரடூல்களின் துல்லியத்தை பரிசோதித்தல் (Accuracy testing of machine tools such as geometrical parameters)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- **ஒரு centre lathe-ன் level-ஐ சோதித்தல்**
- **ஒரு lathe spindle-ல் true running-ஐ சோதித்தல்**
- **ஒரு lathe-ன் main spindle-ல் மற்றும் tails stock-ன் alignment-டை சோதித்தல்**
- **bed ways-க்கு ஏற்ப tailstock sleeve-ன் இணை தன்மையை சோதித்தல்**
- **கடைசல் செய்யப்பட்ட பொருளில் செய்முறை பரிசோதனை மேற்கொள்ளுதல்.**

Fig 1

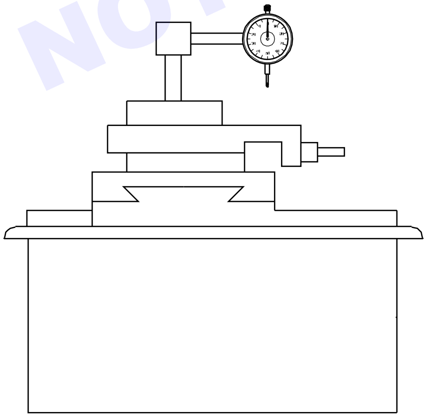


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

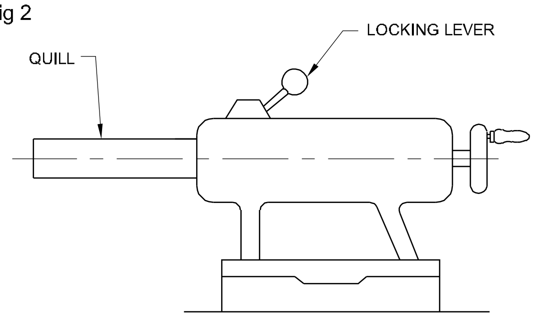
- Carriage மீது dial gauge-யைப் பொருத்தவும். (Fig 1)

Fig 1



- முடிந்தவரை அதகபட்ச நீளத்திற்கு tailstock-ன் quill-யை நீட்டி அதனைப் பூட்டவும். (Fig 2) ஒரு dial test indicator கொண்டு செங்குத்தான மற்றும் கிடைமட்ட நிலைகளில் quill-யைச் சோதிக்கவும்.

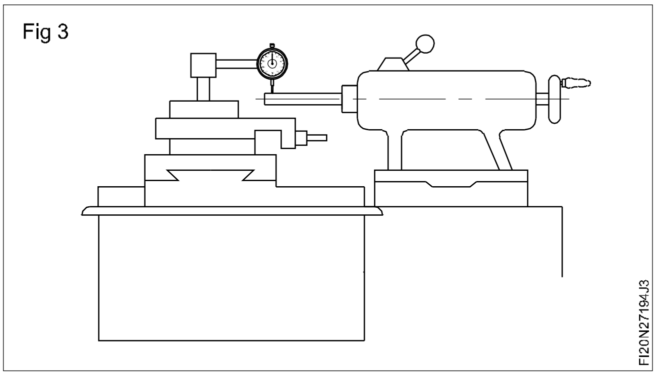
Fig 2



- ஒவ்வொரு அளவின் போதும் quill-ஐ clamp பண்ணவும். அவ்வாறு இது clamp பண்ணப்படாவிட்டால் அது அளவைப் பாதிக்கும்.
- Quill-ன் free end மீது தொடுமாறு vertical plane-ல் dial plunger-யை வைக்கவும். (Fig 3)

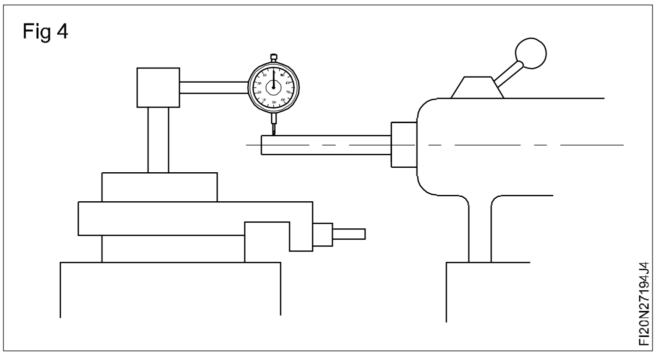
Quill-ன் top most point-ல் dial ஆனது set பண்ணப்பட்டுள்ளது என்பதை உறுதி செய்யவும்.

Fig 3



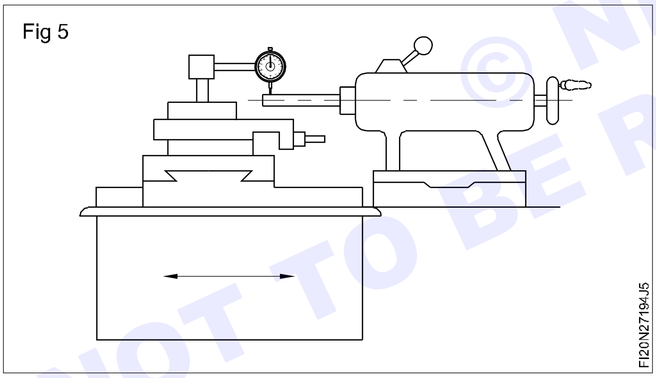
- பூஜ்ய நிலையில் dial-யை set பண்ணவும். (Fig 4)

Fig 4



- Carriage-யை மெதுவாக quill-ன் முழுமையான நீளத்தை நோக்கி நகர்த்தவும். (Fig 5)

Fig 5

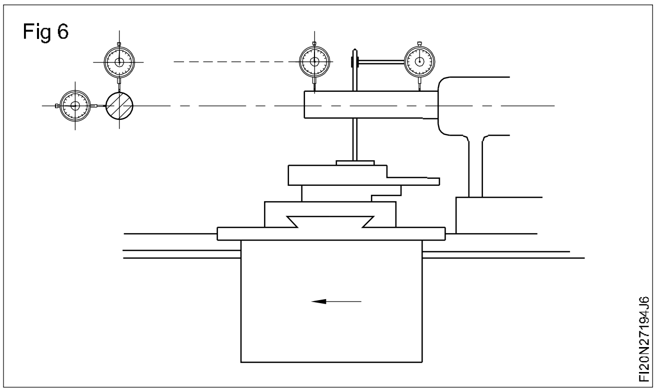


- Quill-ன் extreme end-ல் dial reading-யை note பண்ணவும்.
- Dial reading-ன் விலகலை சரி பார்த்து கொடுக்கப்பட்ட test chart உடன் மதிப்பை ஒப்பிடவும். (IS : 6040)

கிடைமட்ட தளத்தில் சோதிப்பதற்கு dial-யை கிடைமட்டமாக set செய்யவும். மற்றும் மேற் சொன்ன செய்முறைகளை திரும்பச் செய்யவும். (Fig 6)

- Tailstock spindle-ன் உள் test mandrel-யைப் பொருத்தவும். படத்தில் காட்டியபடி vertical மற்றும் horizontal நிலைகளில் tailstock spindle bore-ன் துல்லியத்தை சோதிப்பதற்கு அதே செய் முறையை திரும்பச் செய்யவும்.

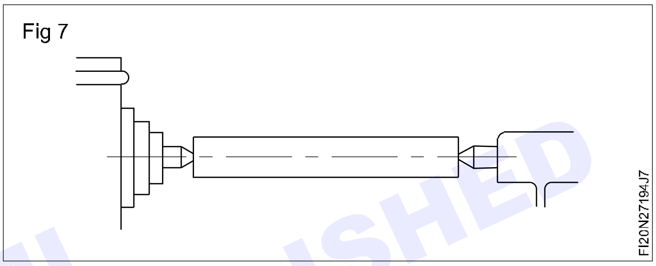
Fig 6



டெயில் ஸ்டாக்கைச் சோதித்தல் (Checking the tail stock)

- மையங்களுக்கு இடையில் (300 முதல் 500 மி.மீ. நீளமுடைய) ஒரு உள்ளீடற்ற test mantrel-யை நுழைக்கவும். (Fig 7)

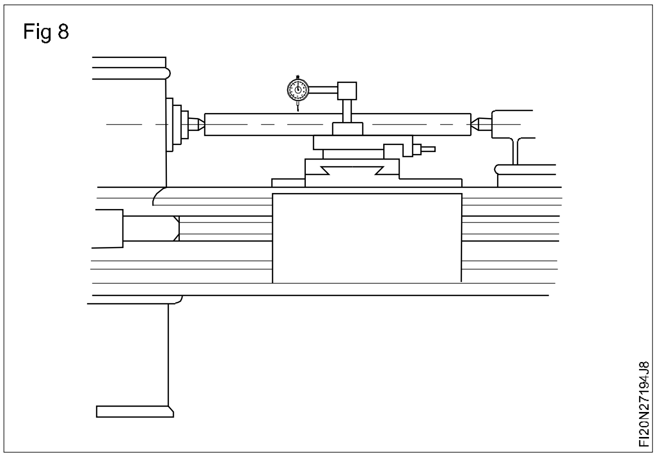
Fig 7



Spindle bearing ஆனது அதனுடைய பணியாற்றும் வெப்ப நிலையில் உள்ளது என்பதை உறுதி செய்யவும்.

- Saddle மீது dial gauge-யை பொருத்தி mandrel-ன் ஒரு நிலையை plunger தொடுவதை பூஜ்யமாக அமைவு செய்யவும். (Fig 8)

Fig 8

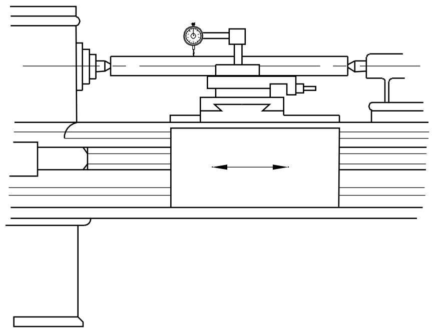


- கிடைமட்ட நிலையில் சரியான இயைவில் mandrel உள்ளது என்பதைச் சோதிக்க mandrel-ல் ஒரு முனையிலிருந்து முறு முனை வரை carriage-யை நகர்த்தவும்.
- பரிசோதிக்கப்பட வேண்டிய பரப்புகளுக்குச் செங்கோணமாக dial plunger-யை இருக்கச் செய்யவும்.

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- Mandrel-ன் மேற் பகுதியில் dial plunger-யை set செய்து, mandrel-ன் முழு நீளத்திற்கும், மெதுவாக saddle-யை along the bed நகர்த்தவும். (Fig 9)

Fig 9



FI20N27194J9

- Saddle ஆனது along the bed நகரும் போது, dial காட்டும் அளவை உற்று நோக்கி ஏதேனும் மாறுபாடு இருக்கிறதா என்பதை note பண்ணவும்.

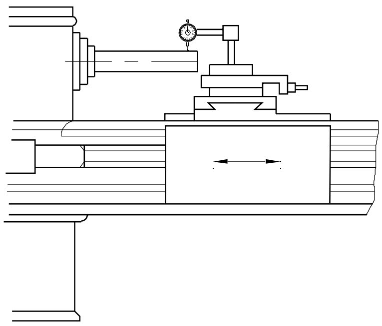
Tailstock centre ஆனது, அனுமதிக்கப்பட்ட வரம்பிற்குள் மட்டுமே spindle centre-யைவிட higher-ஆக இருக்க வேண்டும்.

- Dial guage-ன் விலகலை சரி பார்த்து செய்து அதன் மதிப்பை test chart உடன் ஒப்பிடவும். (IS : 6040)

ஒரு spindle-ன் true running-யைச் சோதித்தல் (Checking the true running of a spindle)

- Spindle-taper-ல் test mandrel-ல் taper shank-ஐ Locate செல்லவும்.
- Mandrel-ன் free end-ன் அருகில் dial gauge-ன் plunger தொடுமாறு carriage-ல் stationary ஆக இருக்குமாறு ஒரு dial gauge-யைப் பிடிக்கவும். (Fig 10) மற்றும் அதனை 'O' position-ல் sete செய்யவும்.

Fig 10



FI20N27194JA

சோதிக்கப்பட வேண்டிய பரப்பிற்கு செங்கோணமாக dial gauge-யை அமர்த்தவும்.

- கையினால் mandrel உடன் சேர்த்து spindle-யை மெதுவாகச் சுழற்றவும்.
- Dial guage-ன் reading-யை observe செய்து note பண்ணவும்.
- Dial guage-யை spindle nose-க்கு அருகாமையில் நகர்த்தவும். Mandrel உடன் சேர்த்து spindle-யைக் கையினால் மெதுவாக சுழற்றி reading-யை note பண்ணவும்.
- Spindle-யை மெதுவாக சுழலச் செய்யும்போது dial gauge-ன் reading-யை எடுக்கவும். Dial rreading-ல் விலகலைச் சரிபார்த்து test chart-ன் மதிப்புடன் ஒப்பிடவும். (IS : 6040)

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

திறன் வரிசை (Skill sequence)

தளபரப்புடன் spirit level-ஐ adjustment செய்தல் (Adjustment of the spirit level with the plane surface)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **தளபரப்புடன் spirit level-ஐ செய்தல் adjustment.**

குமிழ் ஆனது scale-ன் மையத்தில் வரும் வரை தளபரப்பில் spirit level-யை நகர்த்தவும். (Fig 1)

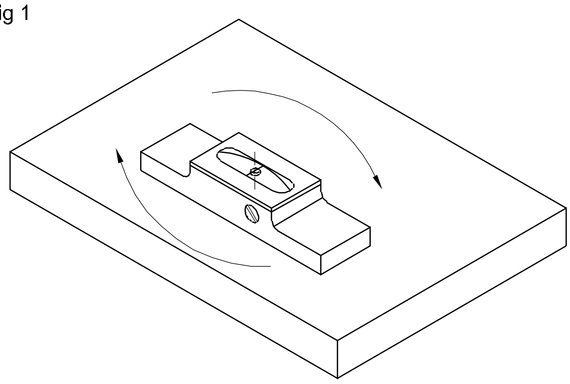
Level-க்கு எதிராக ஒரு நேர்விளிம்பை வைத்து plate உடன் clamp பண்ணவும். (Fig 2)

Level-யை 180º-க்கு திருப்பி straight edge-க்கு எதிராக வைத்து குமிழின் நகர்வை பார்த்து குறித்துக் கொள்ளவும். (Fig 3)

குமிழின் மொத்த நகர்வில் பாதி அளவிற்கு Vial-யை அட்ஜஸ்ட் செய்யவும். (Fig 4)

குமிழ் நகர்வு ஏதுமில்லாமல் level ஆனது end for end திரும்பும் வரை மேலே சொன்ன செயல் முறையைத் திரும்பவும் செய்யவும்.

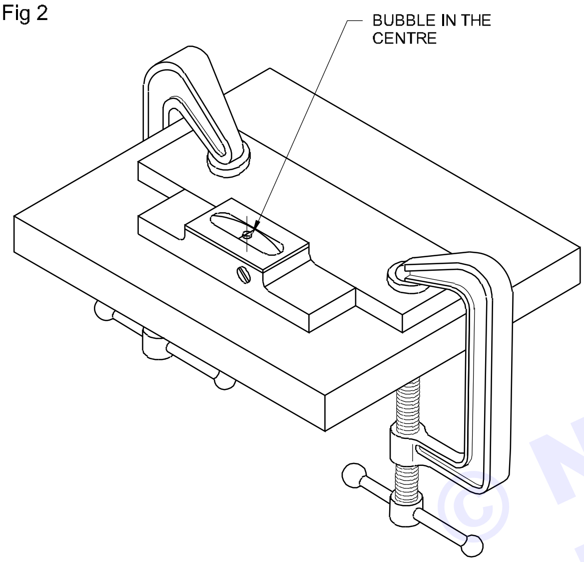
Fig 1



SPIRIT LEVEL

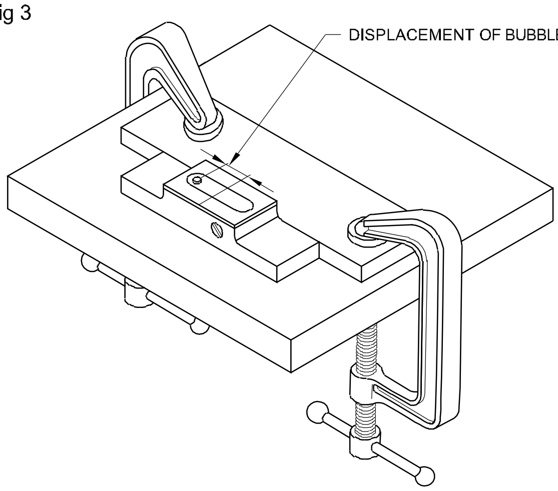
FI20N27194X1

Fig 2



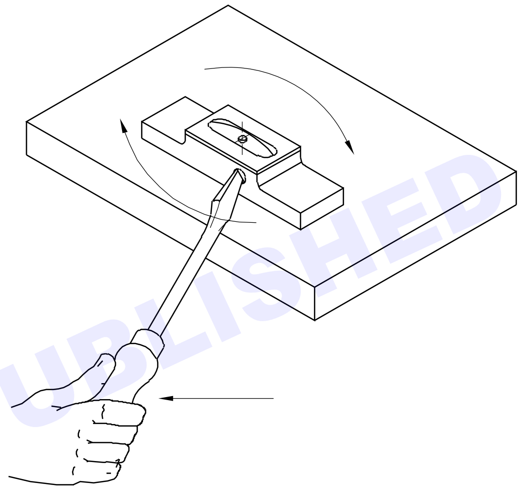
FI20N27194X2

Fig 3



FI20N27194X3

Fig 4



FI20N27194X4

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

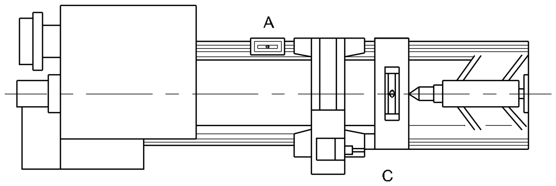
லேத் பெட் லெவல் செய்தல் (Level the lathe bed)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **ஒரு sprit level-ன் உதவி கொண்டு lathe-யை கிடைமட்டமாக லெவல் செய்தல்.**

Bed-ன் நடுவில் carriage-யை நிலைப்படுத்தவும். பின்பக்க slideway-ன் மேல் மற்றும் (அதாவது பணிபுரிபவரின் பக்கத்திற்கு எதிர் பக்கத்தில் இருக்கும் slideway) நீளவாக்கில் at the Position 'A' spirit level-யை வைக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



LEVELLING A LATHE BED

FI20N27194Y1

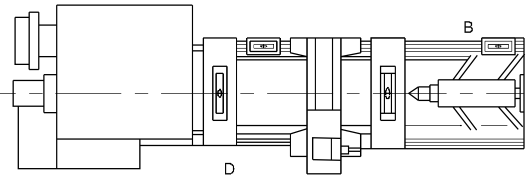
இரண்டாவது spirit level-யை குறுக்கு வாக்கில் at the position 'C' வைக்கவும். (Fig 1)

இரண்டு spirit level-களின் reading-ஐ எடுத்துக் கொள்ளவும்.

இரண்டு spirit level-களுமே ஒரே மாதிரியான reading-யை காட்டும் வரை bed-ன் level-ஐ adjust பண்ணவும்.

Spirit level-களை position 'B' மற்றும் 'D'-யில் நீளவாக்கிலும் மற்றும் குறுக்கு வாக்கிலும் வைக்கவும். (Fig 2)

Fig 2



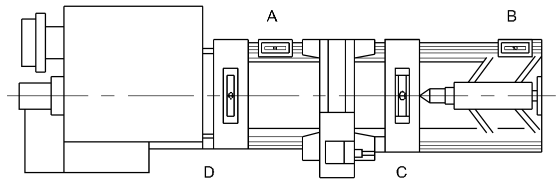
LEVELLING A LATHE BED

FI20N27194Y2

இரண்டு spirit level-களுமே ஒரே மாதிரியான reading-யை காட்டும் வரை bed-ஐ adjust பண்ணவும்.

இரண்டு spirit level-களுமே அனைத்து நிலைகளிலும் A, B, C & D-யில் ஒரே மாதிரியான reading-யைக் காட்டும் வரை செயல் வரிசை முறையை திரும்பவும் செய்யவும். (Fig 3)

Fig 3



LEVELLING A LATHE BED

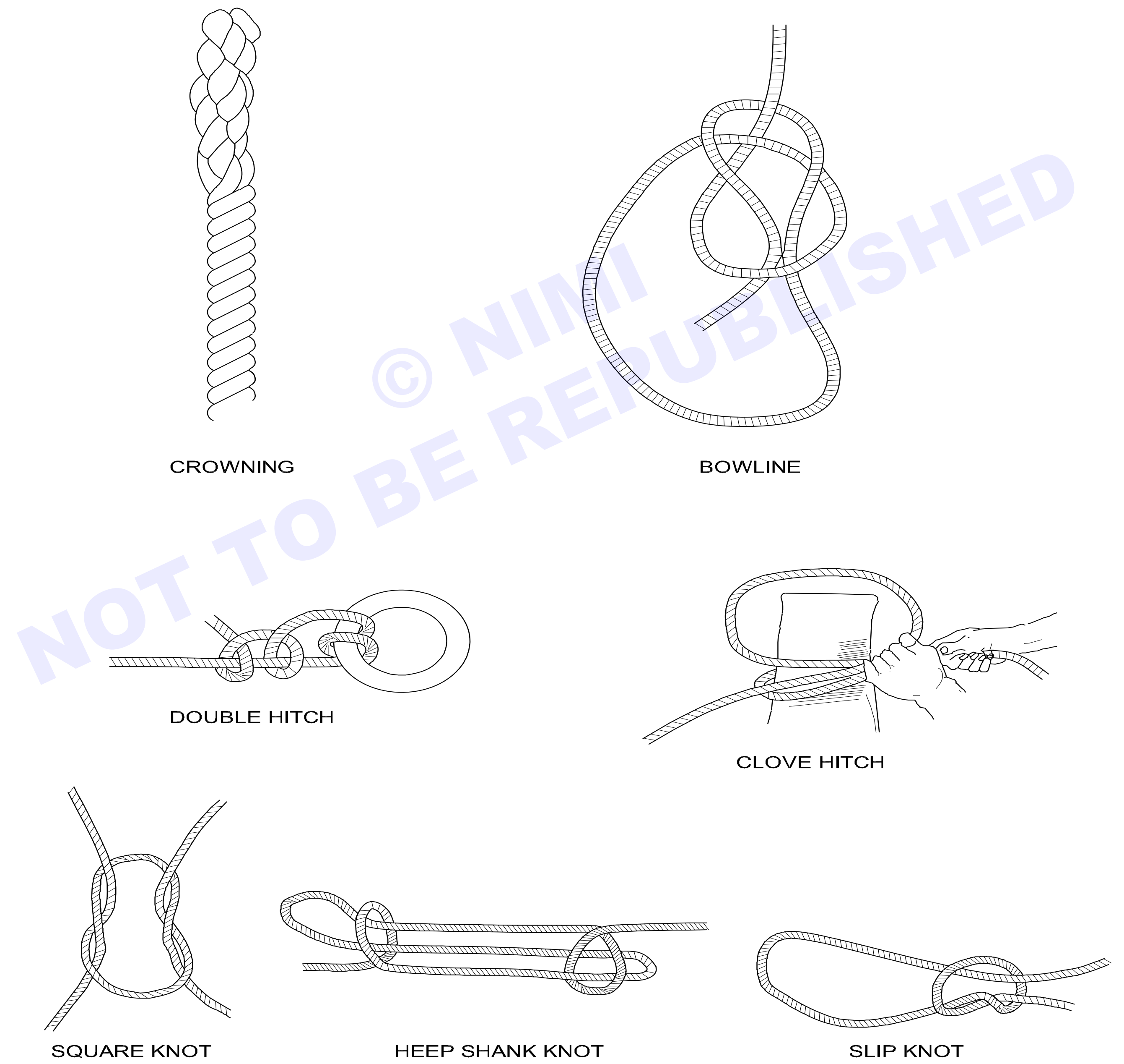
© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

வெவ்வேறு முடிச்சுகளை உருவாக்குதல், பயிற்சி செய்தல், தொங்கு பாரங்களை சரி செய்தல், பாகங்களை சரியாக மற்றும் பாதுகாப்பாக அகற்றுதல் (Practicing, making various knots, correct loading of slings, correct and safe removal of parts)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்

- கட்டுமானக் கம்பியினால் கயிற்று முனைகளைக் கட்டுதல்
- Manila rope-ஐ பயன்படுத்தி பொருட்களைக் கையாள்வதில் பயன்படும் ஆறு வகை முடிச்சுகளைக் கட்டுதல்.

Fig 1

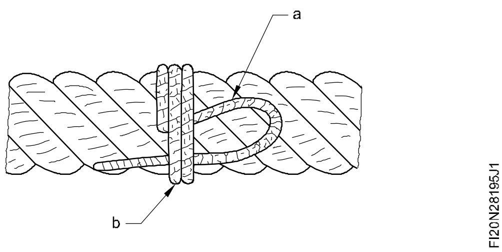


© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

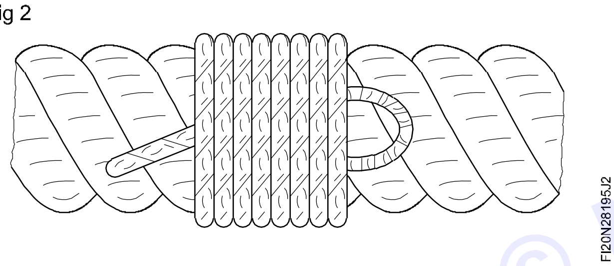
- ஒரு loop உருவாக்குவதற்காக கயிற்றின் along the axis மிருதுவான copper அல்லது iron wire-ன் ஒரு முனையை வைக்கவும். (Fig 1a)

Fig 1



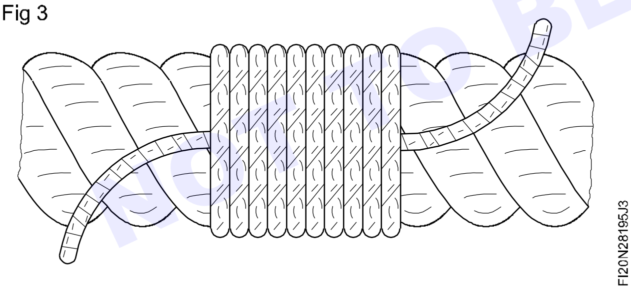
- கயிற்றின் முனையை நோக்கி கயிற்றைச் சுற்றி 10 முதல் 15 சுற்றுக்குள் wire-ன் மறுமுனையை wind பண்ணவும். (Fig 1b)
- முதல் முனையால் உருவான loop வழியால் wire-ன் முனையை செலுத்தவும். (Fig 2)

Fig 2



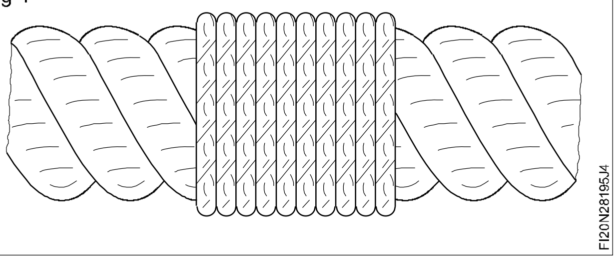
- அதனை இறுக்கமாக்குவதற்கு முதல் முனையை இழுக்கவும். (Fig 3)

Fig 3



- எளிய seizing உருவாக்க அதிகப்படியான wire ends-சை துண்டாக்கவும். (Fig 4)

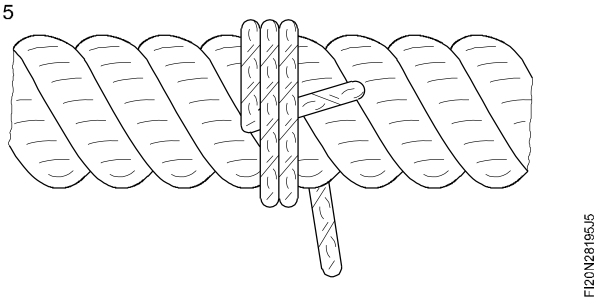
Fig 4



சுயமாக இறுகும் seizing method-யை கையாண்டு wire-ஆல் கயிற்று முனைகளை கட்டுதல் (Binding of rope ends by wire adopting self-tightening seizing method)

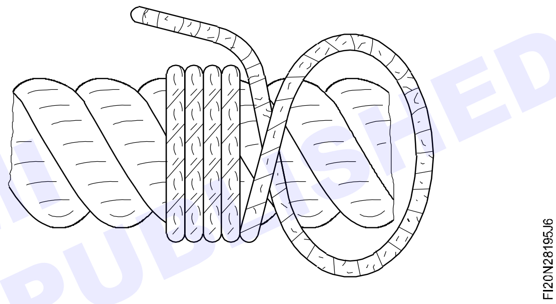
- ஒரு soft wire-யை எடுத்துக் கொண்டு கயிற்றின் strands-களுக்கு இடையில் wire-ன் ஒரு முனையை இழுக்கவும். (Fig 5)

Fig 5



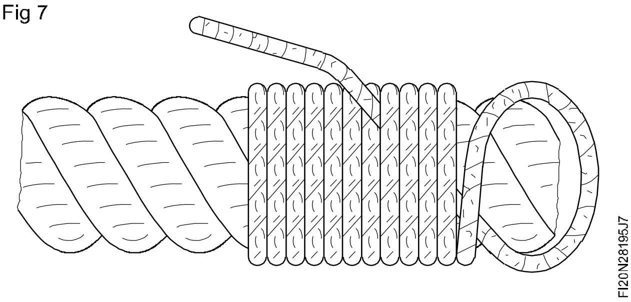
- கயிற்றின் முனையை நோக்கி 5 முதல் 6 சுற்றுக்கள் கயிற்றைச் சுற்றி wind பண்ணவும். (Fig 6)

Fig 6



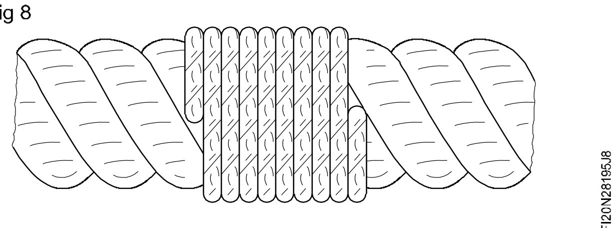
- Along the rope strands-களுக்கு இடையில் wire-ன் இரண்டாவது முனையை வைத்து ஒரு loop உருவான பின்னர் 5 முதல் 6 சுற்றுகள் wind around பண்ணவும். (Fig 7)

Fig 7



- அதனை இறுக்கமாக்குவதற்கு bights-ன் அடியில் loop-ன் free end-யை இழுக்கவும். (Fig 8)

Fig 8



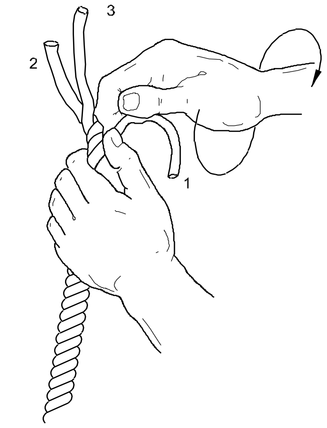
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

- சுயமாக இறுகும் seizing உருவாக்குவதற்கு மிகையாக இருக்கும் wire-யை cut off பண்ணவும்.

Crowning முறையை உபயோகித்து wire-ஆல் கயிற்று முனைகளை கட்டுதல் (Binding of rope ends by wire using crowning method)

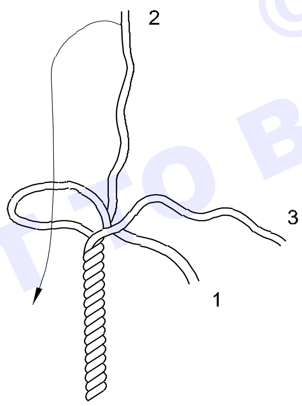
- தானாகவே 250 முதல் 300 மி.மீ. நீளத்தில் தனியாகுமாறு wire strands-யை unwind பண்ணவும். (Fig 9)

Fig 9



- ஒரு loop உருவாக்குவதற்கு strand No.1-யை எடுத்துக் கொண்டு அந்த முனையை கயிற்றின் strands-களுக்கு நடுவில் செலுத்தவும். (Fig 10)

Fig 10



- Fig 11-ல் காட்டியபடி strands-களுக்கு நடுவில் strand No.2-வை நுழைக்கவும்.
- Strand No.3-யை No.1 Strand-ஆல் உருவான loop வழியாக நுழைத்து அதனை இழுத்து இறுக்கவும். (Fig 12)
- ஒரு பாதை உருவாக strands-களுக்கு நடுவில் ஒரு spike-யை வைக்கவும். (Fig 13)
- Spike என்பது ஒரு pointed முனையுடன் கூடிய ஒரு tool ஆகும். கட்டுவதற்காக கயிற்றின் strand end-யை நுழைப்பதற்காக ஒரு இடம் உருவாக்க Fig 13-ல் காட்டியபடி to poke spike பயன்படுகிறது.

Fig 11

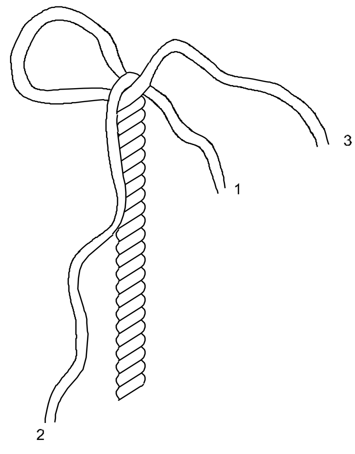


Fig 12

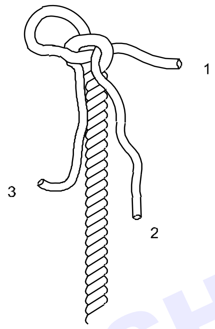
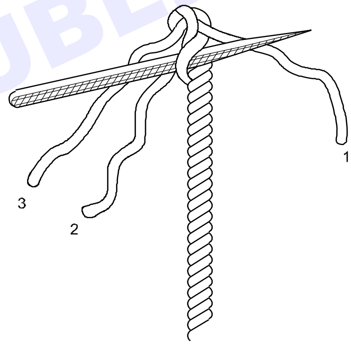


Fig 13



- Opening passage வழியாக strand No.1-யை நுழைத்து அதனை இழுத்து இறுக்கவும். (Fig 14)
- மேலும் இதே போல் strand No.2-வை நுழைத்து கயிற்று முனையின் crowned binding உருவாக இழுத்து இறுக்கவும். (Fig 15)
- இந்த முறையானது fibre மற்றும் cotton rope binding-க்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Slinging-ற்காக square மற்றும் reef knot (முடிச்சு) தயார் செய்தல் (Prepare square and reef knot for slinging)

- ஒரே விட்டமுடைய மணிலா / காட்டன் / poly propylene ropes கயிறுகளில் இரண்டு துண்டுகளை 2 pieces எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒரு கயிற்றுக்கு மேல் இன்னொரு கயிற்றின்

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 14

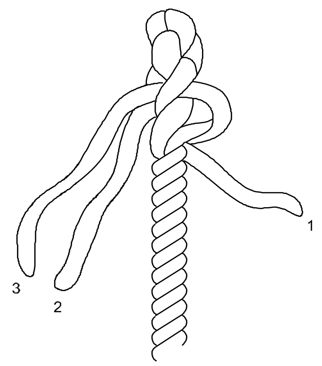
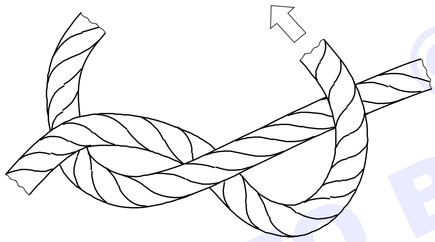


Fig 15

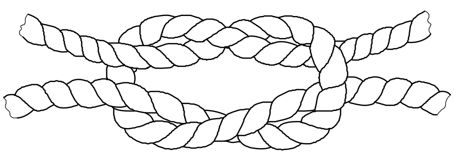
முனைகளை நுழைத்து எதிர் திசையில் வளைக்கவும். (Fig 16)

Fig 16



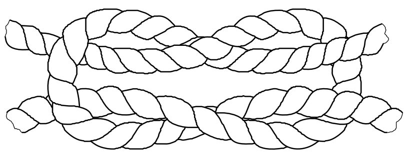
- இதே முறையில் ஒன்றுக்கு மேல் மற்றொன்றுக்காய் வளைத்த முனைகளை நுழைக்கவும். (Fig 17)

Fig 17



- Square knot கிடைப்பதற்கு இறுக்கமாக முனைகளை இழுக்கவும். (Fig 18)

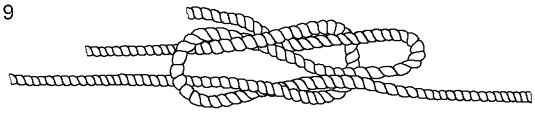
Fig 18



SQUARE KNOT

- Fig 19 reef knot-யைக் காட்டுகிறது.

Fig 19

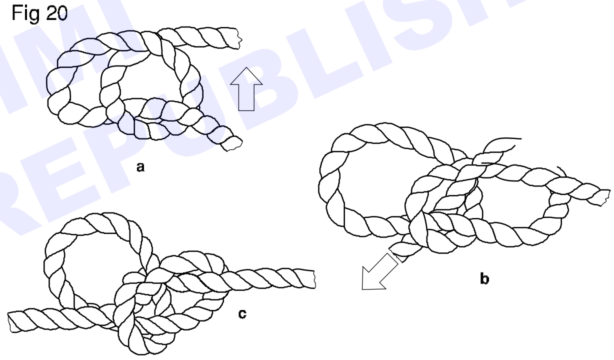


REEF KNOT

ஒரு reef knot உடன் ஒரு bowline knot-யைத் தயார் செய்தல் (Prepare a bowline knot with a reef knot)

- இடது கையால் கயிற்றின் 'A' முனையைப் பிடிக்கவும்.
- அதன் பின்னர் 'B' முனையால் ஒரு bight மற்றும் ஒரு loop-யை உருவாக்கவும்.
- கயிற்றைத் திருப்பி 'A' முனையை வலது கையாலும் 'B' முனையை இடது கையாலும் பிடிக்கவும். (Fig 20b)
- 'B' முனையால் உருவான loop வழியாக முனை 'A'-யை நுழைத்து ஒரு bowline knot உருவாக்க இறுக்கமாக இணைக்கவும். (Fig 20c)

Fig 20



THE BOELINE KNOT

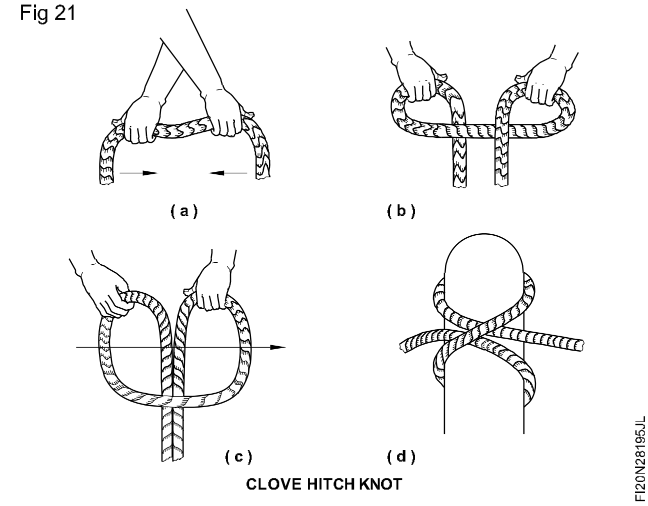
கயிற்றைப் பயன்படுத்தி clove hith knot மற்றும் sheep shank knot உருவாக்குதல் (Forming clove hitch knot using rope and sheep shank knot)

- Fig 21a-ல் காட்டியபடி கயிற்றை இரண்டு கைகளாலும் குறுக்குவாக்கில் பிடிக்கவும்.
- Fig 21b-ல் காட்டியபடி கயிற்றில் loops உருவாகும்படி கைகளை turn around பண்ணவும்.
- ஒரு post-யை சுற்றி இருக்கும்படி வைக்குமாறு Fig 21c-ல் காட்டியபடி loop-யை ஒன்றாக close down பண்ணவும்.
- ஒரு clove hitch உருவாகும்படி ஒரு post-ல் அதனை fasten பண்ணவும். (Fig 21d)

ஷீப் ஷேங்க் நாட் (Sheep Shank Knot)

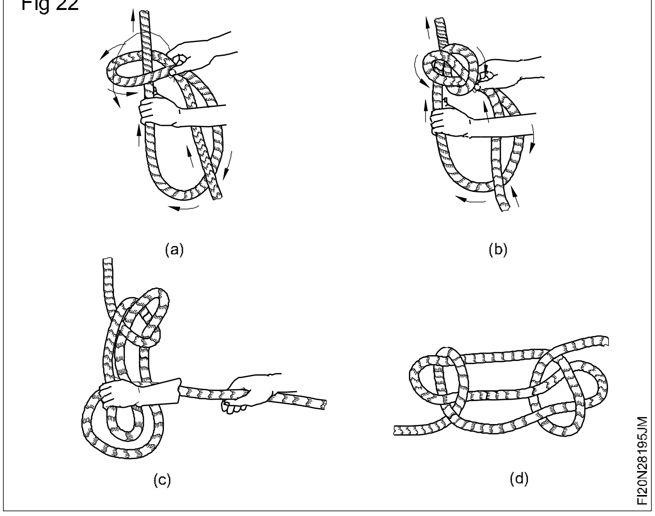
© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

Fig 21



CLOVE HITCH KNOT

Fig 22



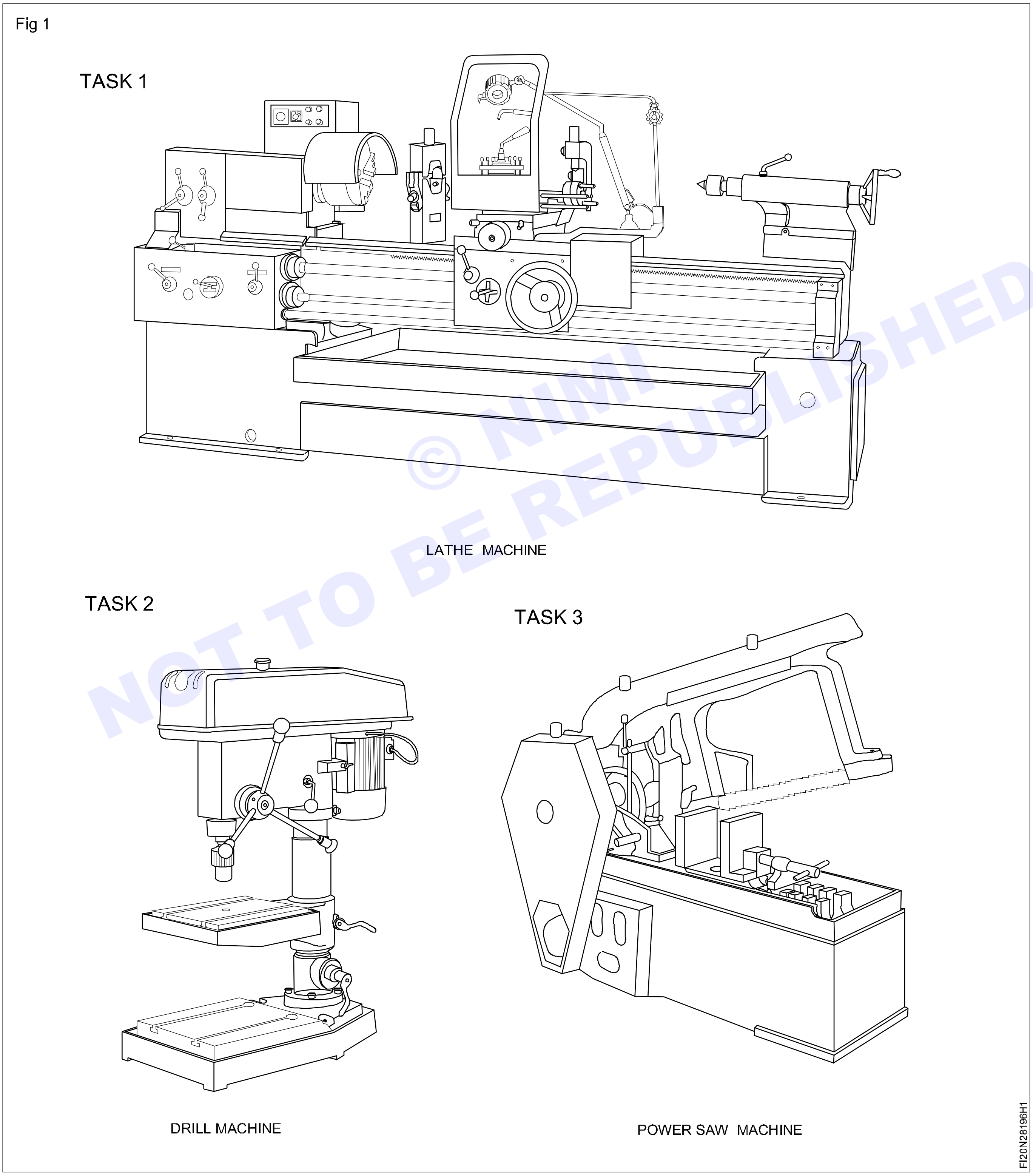
- இரண்டு கைகளாலும் கயிற்றைப் பிடித்துக் கொண்டு, கயிற்றின் ஒரு முனையைச் சுற்றி ஒரு loop-யை உருவாக்கவும். (Fig 22a)
- Fig 22b-ல் அம்புக் குறிகளால் திசை காட்டப்படும் விதத்தில் கயிற்றின் மேல் முனையால் முந்தைய loop-யைச் சுற்றி reverse loop உருவாக்கவும்.
- இறுதிக் கட்ட உருவாக்கத்தை செய்வதற்காக Fig 22c-ல் காட்டியபடி கயிற்றைத் திருப்பிச் சுற்றவும்.
- Sheep Shank Knot-ஐ முழுமையடைய செய்வதற்கு Fig 22d-ல் காட்டியபடி மேல் மற்றும் அடிப் பகுதி முனையில் உள்ள loops வழியாகக் கயிற்றின் முனைகளைத் திருப்பவும்.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED

எளிய இயந்திரங்களை நிறுவுதல் (Erect simple machines)

நோக்கங்கள்: இப்பயிற்சியின் முடிவில் நீங்கள் பெற வேண்டிய திறன்கள்
- கடைசல் இயந்திரத்தை நிறுவுதல்
- துளையிடும் இயந்திரத்தை (ட்ரில்லிங் மெஷினை) நிறுவுதல்
- power hacksaw machine-ஐ இயந்திரங்களை நிறுவுதல்
- erection செய்த பிறகு இயந்திரங்களை பரிசோதித்தல்.

Fig 1



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

வேலையின் வரிசை (Job Sequence)

செய்ய வேண்டிய வேலை 1: **கடைசல் இயந்திரத்தை நிறுவுதல்**

- இயந்திரங்களை எளிதில் பயன்படுத்த ஏதுவானது போன்ற இயந்திரங்களின் சரியான செயல்பாடுகளுக்குத் தகுந்த இடத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.
- தயாரிப்பாளரின் அறிவுரைப்படி அஸ்திவாரத் திட்டப் படத்தைத் தயார் செய்யவும்.
- திட்டப் படத்தின்படி அஸ்திவாரத்தைச் செய்து முடிக்கவும்.
- Foundation set down ஆகும் முன்னர் holding down bolt-ஐ செருகவும்.
- இயந்திரத்தின் எடைக்கு ஏற்றபடி அஸ்திவார ஆழத்தை உருவாக்கலாம்.
- Levelling மற்றும் aligning இவற்றிற்காக இயந்திரத்தை அதன் நிலையில் வைக்கவும்.
- Foundation-ஐ setting செய்வதற்கு முன்னர், இயந்திரத்தின் அடிப்பகுதியில் holding down hole வழியாக ஒரு foundation bolt ஆனது நுழைக்கப்படுகிறது.
- Concrete-ஐ setting செய்த பின்னர், தரையில் இயந்திரத்தை foundation bolt மேல் வைக்கவும்.
- Spirit level-ஐ உபயோகித்து இயந்திரத்தைக் கச்சிதாக கிடைமட்ட நிலையில் align பண்ணவும்.
- Spirit level ஆனது நீளவாக்கிலும் மற்றம் குறுக்குவாட்டு திசையிலும் சில அளக்க ஏதுவான பரப்புகளில் apply பண்ணப்பட வேண்டும்.
- இயந்திர bed-ற்கு அடியில் உள்ள இடைவெளியினுள் wedge-யை நுழைக்கவும்.
- Wedge-யை நுழைத்த பின்னர் spirit level-யைப் பயன்படுத்தி, level-யைச் சோதிக்கவும்.
- Almost pure cement-ல் creaming mixture-யை ஊற்றுவதன் மூலம் grounding மேற் கொள்ளப்படுகிறது.
- Grounding setting ஆன பிறகு wedges-யை அகற்றிவிடவும்.
- இயந்திரத்தின் அடிப்பாகம் ஆனது இப்போது foundation bolt-களின் இறுக்கமாக screw பண்ணப்படுகிறது.
- Nut-களை tight செய்த பின்னர் மெஷினின் சரியான position-யைத் திரும்பவும் ஒரு முறை கண்டிப்பா spirit level கொண்டு சோதிக்க வேண்டும்.
- கடைசியாக practical test மற்றும் geometrical test-யை மேற்கொள்ளவும்.

பாதுகாப்பு முன்னெச்சரிக்கைகள் (Safety precautions)

- Loading பண்ணும்போது, packing soft wood மூலம் கூரிய விளிம்புகளில் இருந்து slings பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.
- தூக்கும் முன்னதாக load ஆனது security slung ஆக உள்ளது என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளவும்.
- பளுவை இறக்கும் போது உங்கள் stack-ற்கு உறுதியான foundation-யைக் கொண்டுள்ளீர்கள் என்பதை உறுதி செய்யவும் மற்றும் stack-ஐ தொந்தரவு செய்யாமல் slings-யை அகற்றுவதற்கு ஏற்பாடு செய்யவும்.

— — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 2: **துளையிடும் இயந்திரத்தை நிறுவுதல்**

— — — — — — —

செய்ய வேண்டிய வேலை 3: **மின் hacksaw-வை நிறுவுதல்**

- செயல் 1-ன் செயல் வரிசை முறைகளை பின்பற்றவும்.

— — — — — — —

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

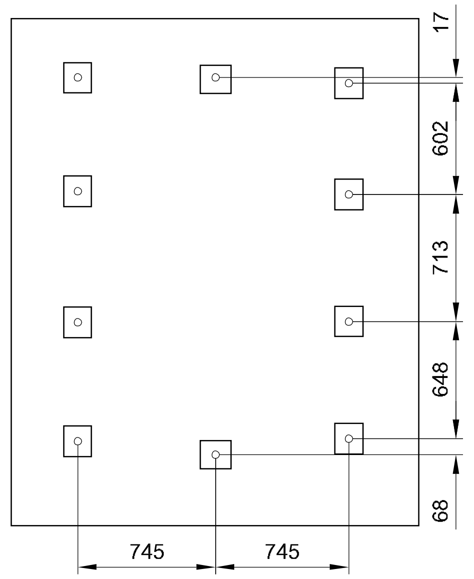
திறன் வரிசை (Skill sequence)

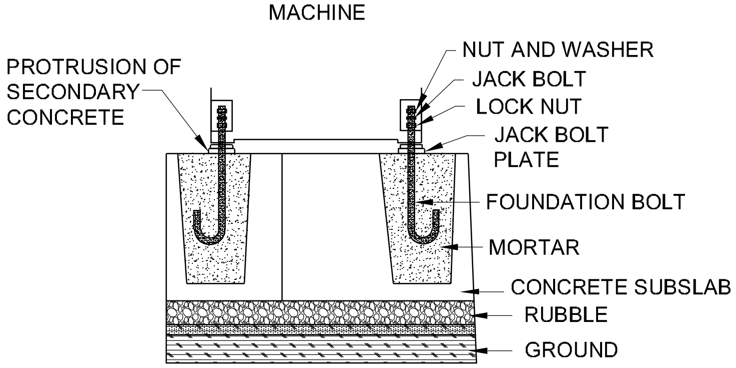
அஸ்திவார வரை படம் (Foundation plan)

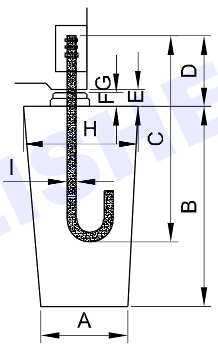
நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **Foundation** லே-அவுட்களை குறித்தல்.

Fig 1

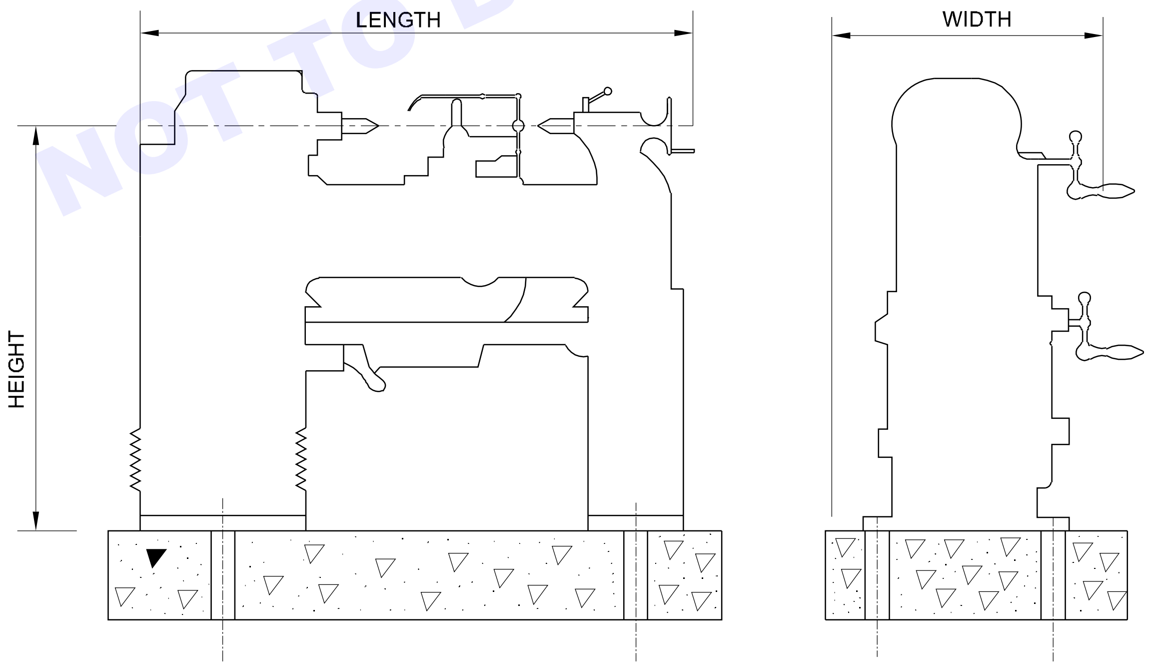






UNIT	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
MM	200	450	450	162	35	25	10	250	16	700
INCH	7.9	17.7	17.7	6.4	1.4	1	0.4	9.8	0.6	27.5

FOUNDATION



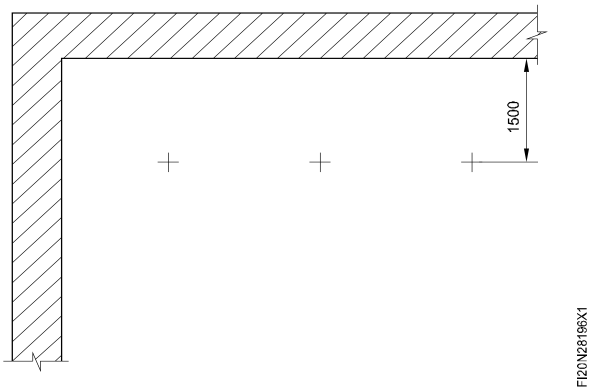
FI20N28196J1

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

ஒரு centre lathe இயந்திரத்தை நிறுவுவதற்கான இடத்தைத் தேர்வு செய்யவும்.

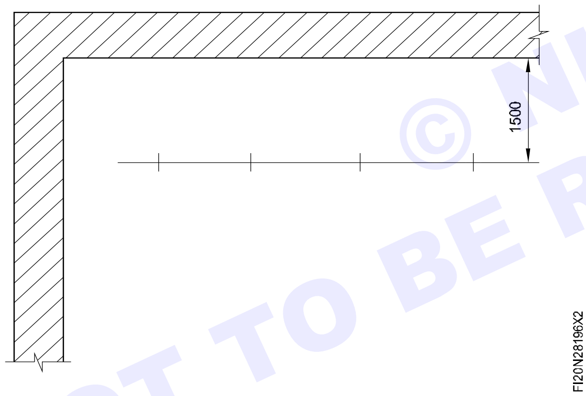
தூண் அல்லது சுவற்றில் இருந்து, 1.5 மீட்டர் தூரத்தில் பாயிண்ட்டுகளை mark பண்ணவும். (Fig 1)

Fig 1



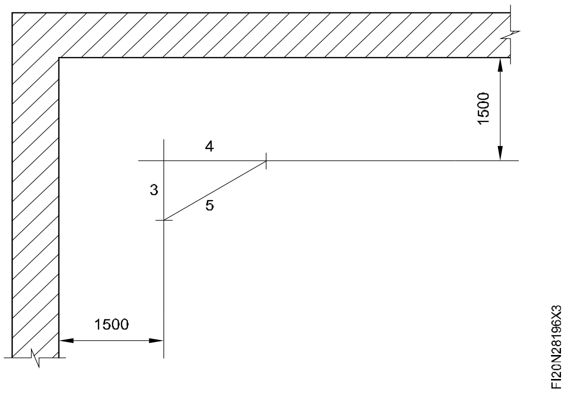
Chalk powder அல்லது chalk solution-ல் dip செய்யப்பட்ட twine thread-ன் உதவி கொண்டு base line-யை வரையவும். (Fig 2)

Fig 2



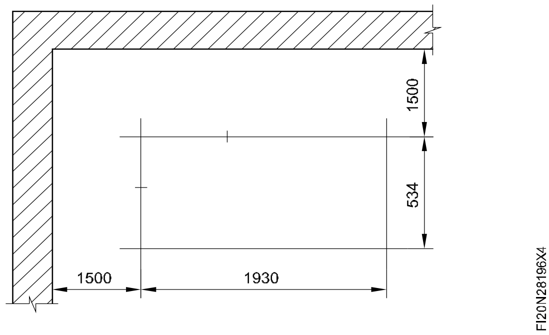
ஒரு செங்கோண முக்கோணத்தில் உள்ளபடி (Fig 3-ல் காட்டியபடி) 3, 4, 5 முறையை உபயோகித்து vertical base line-ஐ உருவாக்கவும்.

Fig 3



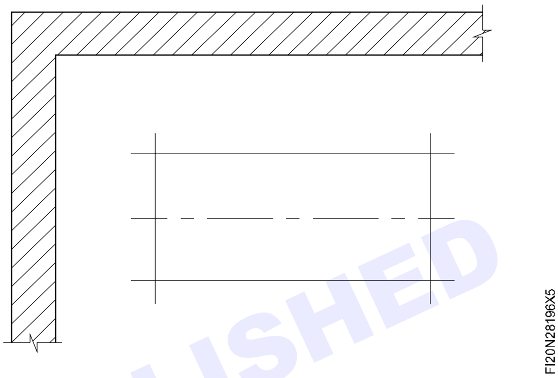
இயந்திரத்தின் மொத்த base area-வை mark பண்ணவும். (Fig 4)

Fig 4



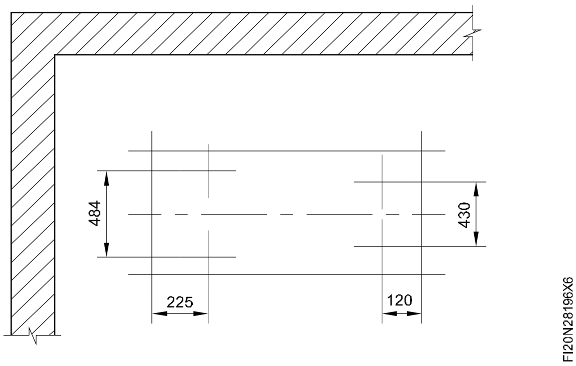
அடிப்பாகத்தின் மையக் கோட்டைக் கிடைமட்டமாக வரையவும். (Fig 5)

Fig 5



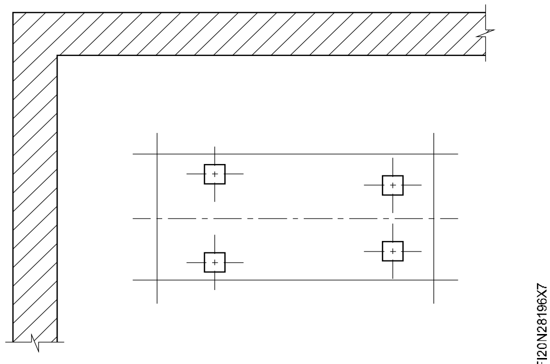
துளைகளின் நிலையை இடம்படுத்தவும். (Fig 6)

Fig 6



Grouting-ற்காக foundation holes-யை mark பண்ணவும். (Fig 7)

Fig 7



© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

அதிர்வை தாங்கும் அட்டைகளின்மேல் இயந்திரத்தை வைத்து level செய்தல் (Mount and level machine on anti - vibration pads)

நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- ***அதிர்வை தாங்கும் அட்டைகளின் மேல் இயந்திரத்தை level பண்ணுதல்.***

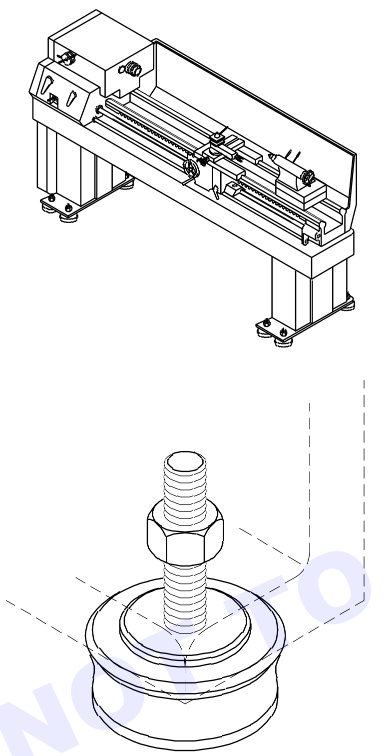
கடப்பாறைக் கம்பிகளால் இயந்திரத்தை தூக்கி, நான்கு மூலைகளிலும் இயந்திரத்தின் அடியில் மரத் துண்டுகளை வைக்கவும்.

இயந்திரத்தின் எடைக்கு ஏற்ப பொருத்தமான anit-vibration pads-ஐ தேர்ந்தெடுக்கவும்.

Metal casting-ல் இருந்து levelling bolts-ஐ அகற்றவும்.

இயந்திரத்தின் அடியில் anti-vibration pads-ஐ வைக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



FI20N28196Y1

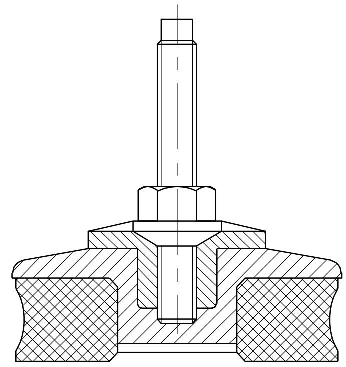
இயந்திரத்தின் அஸ்திவாரத் துளைகள் வழியாக metal casting-ல் levelling bolts-ஐ பொருத்தவும். (Fig 2)

கடப்பாறைக் கம்பிகளால் இயந்திரத்தை இலேசாகத் தூக்கி மரத் துண்டுகளை இயந்திரத்தில் கீழ் இருந்து அகற்றவும்

0.02 முதல் 0.05 மிமீ/meter துல்லியத்திற்கு ஒரு precision spirit level உபயோகித்து நீளவாக்கிலும் மற்றும் குறுக்குவாக்கிலும் இயந்திரத்தை level பண்ணவும்.

Bed-ன் நடுப்பகுதியில் கேரேஜை நிலைப்படுத்தவும்.

Fig 2

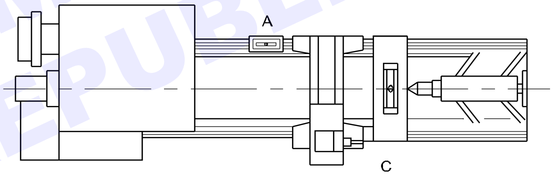


FI20N28196Y2

Position 'A'-யில், நீளவாக்கில் rear slide way-யில் operator's side-க்கு எதிர் திசையில் spirit level-ஐ வைக்கவும். (Fig 3)

Position 'C'-யில் குறுக்கு வாட்டாக இரண்டாவது spirit level-ஐ வைக்கவும். (Fig 3)

Fig 3



LEVELLING A LATHE BED

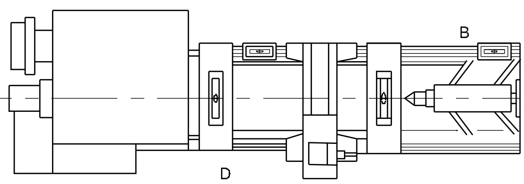
FI20N28196Y3

இரண்டு spirit levels-ன் readings-யை எடுத்துக் கொள்ளவும்.

இரண்டு spirit level-ம் ஒரே அளவைக் காட்டும் வரை bed-ன் level-யை adjust பண்ணவும்.

Positions 'B' மற்றும் 'D'-யில் spirit level-களை நீளவாக்கிலும் மற்றும் குறுக்குவாக்கிலும் வைக்கவும். (Fig 4)

Fig 4



LEVELLING A LATHE BED

FI20N28196Y4

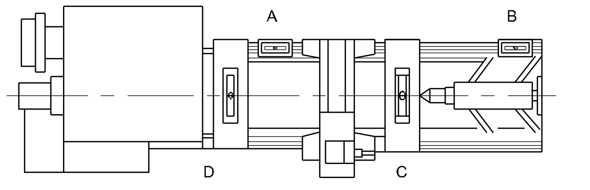
ஒரே அளவை இரண்டு spirit level-உம் காட்டும் வரை bed-யை adjust பண்ணவும்.

A, B, C & D என்ற அனைத்து நிலைகளிலும் ஒரே அளவை spirit level இரண்டும் காட்டும் வரை

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

மேலே சொன்ன செயல் வரிசையை திரும்பவும் தொடர்ந்து செய்யவும். (Fig 5)

Fig 5



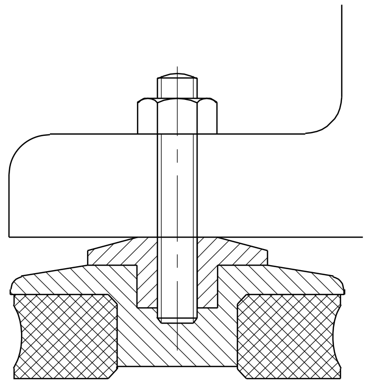
LEVELLING A LATHE BED

Levelling bolt-ஐ screwing செய்தோ அல்லது unscrewing செய்தோ தேவையான அளவிற்கு இயந்திரத்தின் மட்டத்தை சரி செய்யவும்.

கடைசியில் ஒரு spirit level கொண்டு இயந்திரத்தின் level-யைச் சோதிக்கவும்.

பணியை முடித்த பிறகு, levelling lock-nuts கொண்டு இயந்திரத்தின் position-யை lock பண்ணவும். (Fig 6)

Fig 6



உருளைகள் மேல் இயந்திரத்தை நகர்த்துதல் (துளையிடும் இயந்திரம்) Power Saw இயந்திரம்) (Moving machine on rollers (Drill Machine & Power Saw Machine)

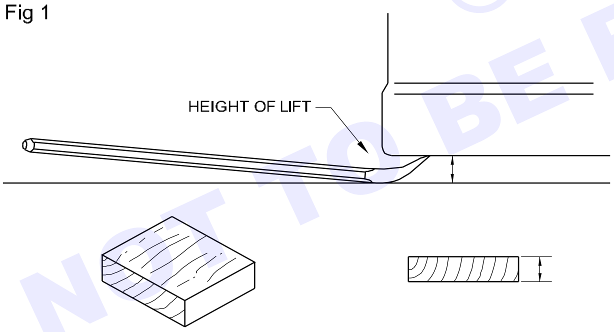
நோக்கங்கள்: இது உங்களுக்கு உதவுவது

- **உருளைகளை உபயோகித்து விரும்பும் இடத்திற்கு ஒரு drill machine-னையும் மற்றும் power saw machine-னையும் தூக்கி நகர்த்துதல்.**

© NIMI NOT TO BE REPUBLISHED

இயந்திரம் தூக்கப்படும் போது இயந்திரத்தின் அடியில் வைப்பதற்குத் தயாராக ஒரு மரத் துண்டை வைத்திருக்கவும். (Fig 1)

Fig 1



கடப்பாறைக் கம்பிகளை உபயோகித்து, இயந்திரத்தின் ஒரு மூலையைத் தூக்கி மற்றும் இயந்திரத்தின் அடியில் ஒரு மரத் துண்டை வைக்கவும். (Fig 2)

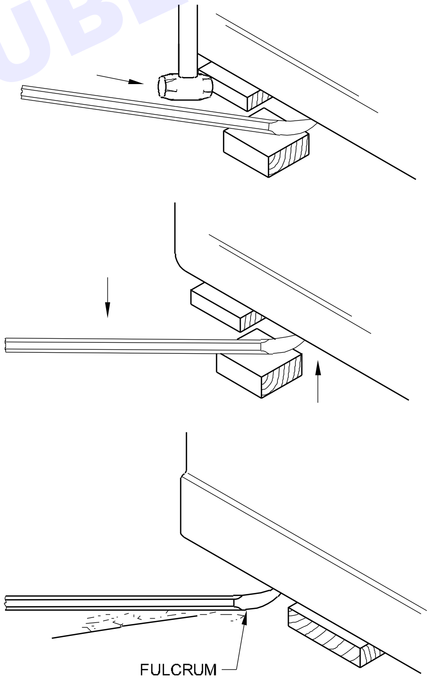
அந்த மரத் துண்டின் மீது இயந்திரத்தைக் கீழே இறக்கவும்.

இயந்திரத்தின் எதிர் மூலைக்கு இதே செயல் முறையை திரும்பவும் செய்யவும்.

இயந்திரத்தின் அடியில் சீராகப் பகிரப்படுமாறு மூன்று அல்லது நான்கு roller-களை வைக்கவும். (Fig 3 மற்றும் 4)

கடப்பாறைக் கம்பிகள் கொண்டு இயந்திரத்தை lift செய்து,, மரத் துண்டுகளை அகற்றவும்.

Fig 2



உருளைகள் மீது இயந்திரத்தை சீராகக் கீழே இறக்கவும். (Fig 3 மற்றும் 4)

நகர்த்தும் முன்னதாக செல்ல வேண்டிய பாதைகளில் தடைகள் இல்லை என்பதை சோதித்து உறுதி செய்து கொள்ளவும்.

இயந்திரத்தின் முன்னால் ஒரு உருளையை வைக்கவும்.

Fig 3

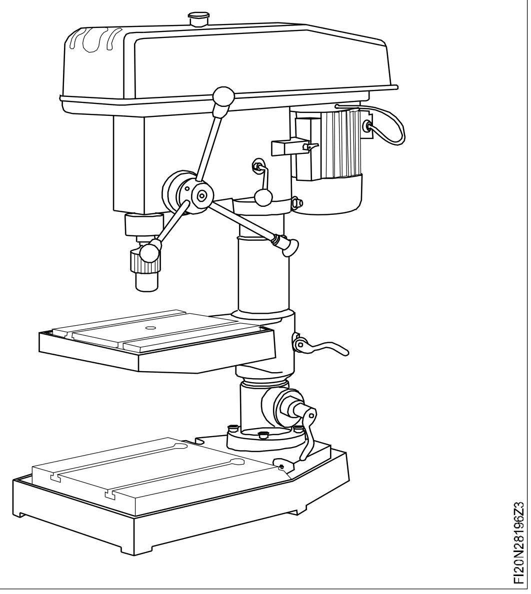
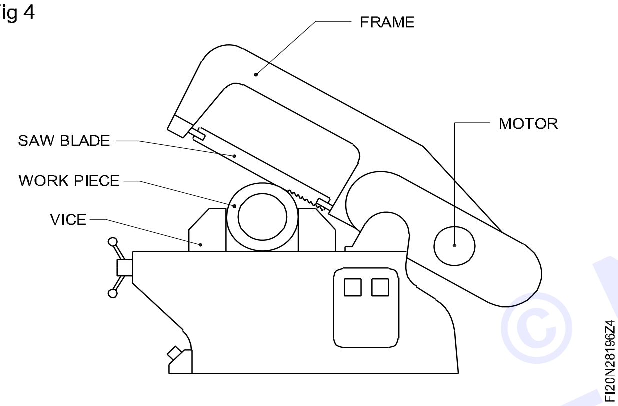


Fig 4



செல்ல வேண்டிய இடம் வரை கடப்பாறைக் கம்பி உதவியுடன் மெதுவாக முன்னோக்கிப் பளுவைத் தள்ளவும். (Fig 5)

Fig 5

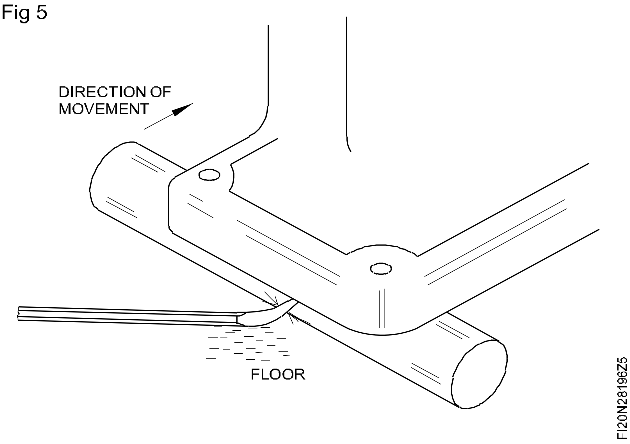
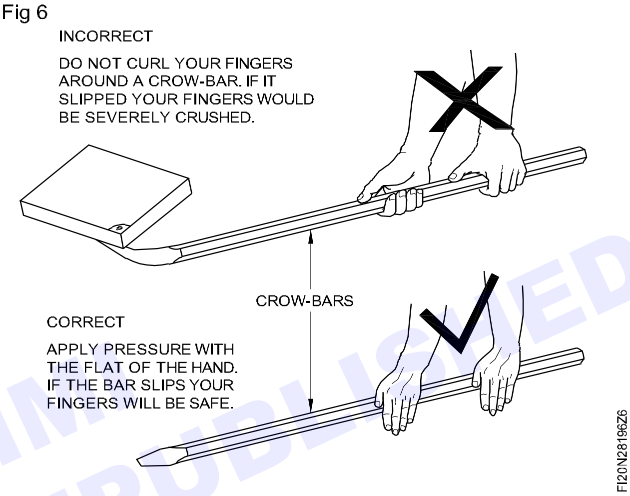


Fig 6



உருளை ஆனது பளுவிற்குப் பின்னால் விடுபட்ட உடன் அதனை எடுத்து மீண்டும் பளுவின் முன்னால் வைக்கவும்.

குறிப்பு: கடப்பாறை கம்பியைக் கையாள்வதில் சரியான மற்றும் தவறான முறையை Fig 6 காட்டுகிறது.

© NIMI
NOT TO BE REPUBLISHED