பாடம்
10

மின் இயந்திரங்களைப் பராமரித்தல் மற்றும் பழுது பார்த்தல்

X7AE9S

வாழ்க்கை கடவுளின் மிக அழகான பரிசு.
அன்னை தெரேசா

கற்றலின் நோக்கம்

வீட்டு உபயோகப் பொருட்கள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் பணிமனைகள் போன்ற இடங்களில் மின் சாதனங்கள் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது. இதில் மின்னோடி அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனை முறையாக பராமரிப்பு செய்தால், பழுதுகள் ஏற்படுவது பெருமளவில் குறையும். எனவே பராமரித்தல், பழுது பார்த்தல், சோதனை செய்யும் முறைகள், ஆய்வுகள் மற்றும் செயல்பாடுகள் பற்றி விளக்கமாக தெரிந்துகொள்வது அவசியமாகும்.

பொருளடக்கம்

10.1 அறிமுகம்
10.2 மின் இயந்திரங்களைப் பராமரித்தல்
10.3 மின் அமைப்புகளில் ஏற்படும் பழுதுகள்
10.4 மின் இயந்திரங்களைப் பழுது பார்த்தல்
10.5 புதிய மின் இயந்திரங்களில் செய்யப்படும் ஆய்வுகள்
10.6 மின்இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தும் முன் கவனிக்க வேண்டியவை
10.7 உல்லைகளை ஆய்வு செய்தல்

BEE_Chapter_10.indd 166 12/27/2019 11:40:23 AM

10.1 அறிமுகம்

வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சாதனங்கள், மின்னோடிகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின் இயந்திரங்களை குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் பராமரிப்பு செய்வதன் மூலம் எதிர்காலத்தில் ஏற்படக்கூடிய பழுதுகளைத் தவிர்க்கும் முறையைப் பற்றி விரிவாக இப்பாடத்தில் காணலாம். குறைபாடுகள் ஏற்படின் அவற்றிற்கான காரணங்களையும் நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் ஆகியவற்றைப் பற்றியும் விரிவாகக் காண்போம்.

10.2 மின் இயந்திரங்களைப் பராமரித்தல்

10.2.1 பராமரித்தலின் நோக்கம்

பணிமனைகள், வீடுகள், தொழிற்சாலைகளில் உள்ள மின் இயந்திரங்கள் மற்றும் துணைக்கருவிகள் சீராக நன்கு இயங்க வேண்டுமானால், அவற்றை முறையாக பராமரிப்பது அவசியமாகும். அவ்வாறு முறையாக பராமரித்தால், அந்த சாதனங்களால் ஆபத்துக்கள் ஏதும் ஏற்படாமல், அதிக செயல் திறமையுடன் நீண்ட காலம் உழைக்கும்.

10.2.2 பராமரித்தல்

மின்னோடி மற்றும் மின் இயந்திரங்கள் எப்பொழுதும் செயல்திறமை குறையாமல் நன்கு இயங்கும்படி வைத்திருத்தலுக்கு பராமரித்தல் என்று பெயர். மின் இயந்திரங்கள் இயங்கும்போது அவை, இயக்க ஆற்றலை வெளிப்படுத்துகின்றன. இதனால் தேய்மானம் அதிகரிக்கிறது. எனவே மின் இயந்திரங்களுக்கு முறையான பராமரிப்பு தேவைப்படுகிறது.

10.2.3 திட்டமிட்ட பராமரிப்பு

மின் சாதனங்களின் அமைப்பு, செயல்படும் விதம், செயல்படும் பளுவின் தன்மை போன்ற பல விவரங்கள் அடிப்படையில், தினமும் செய்ய வேண்டியவை, வாரத்திற்கு ஒருமுறை செய்ய வேண்டியவை, மாதத்திற்கு ஒருமுறை செய்ய வேண்டியவை, ஆண்டுக்கு ஒரு முறை செய்ய வேண்டியவை எனச் செயல்களை பட்டியல் செய்து அவற்றை கண்காணித்து முறைப்படி செய்வதே திட்டமிட்ட பராமரிப்பு ஆகும்.

10.2.4 பராமரிப்பின் வகைகள்

i. வழக்கமான பராமரிப்பு
ii. தடுப்பு பராமரிப்பு
iii. இயந்திரம் செயலற்று போன பிறகு செய்யும் பராமரிப்பு
iv. பெரும் பழுது பார்ப்பு (அ) திருத்தி அமைக்கும் பணி

i. வழக்கமான பராமரிப்பு

வழக்கமான பராமரிப்பு என்பது, மின் சாதனங்களுக்கு அன்றாடம் செய்ய வேண்டிய பணிகள் ஆகும். அதாவது மேற்பரப்புகளை சுத்தம் செய்தல், உயவிடுதல், தளர்ச்சி அடைந்த இணைப்புகளை இருக்கி இணைத்தல் மற்றும் எளிமையான பழுதுகளை சரி செய்தல் ஆகும்.

ii. தடுப்பு பராமரிப்பு

இயந்திரங்கள் திடீரென செயல்படாமல் நின்று போவதை தவிர்க்கவும், மற்றும் பழுது ஏற்படாமல் காக்கவும் செய்கின்ற பராமரிப்பு பணிகளை தடுப்பு பராமரிப்பு என்று கூறுகிறோம்.

மின்சாதனங்கள் பழுதடைந்து இயங்காமல் போய்விட்டால் இருவித நஷ்டங்கள் ஏற்படும்.

அ. நேரடி நஷ்டம்

இயந்திரம் செயலற்று போனால் இயந்திரத்தை பழுது பார்க்க ஏற்படக் கூடிய செலவினங்கள்.

ஆ. மறைமுக நஷ்டம்

இயந்திரம் செயலற்று போனால், தடைபட்ட வேலையின் மதிப்பு, தொழிலாளர் ஊதியம், குறித்த காலத்தில் பொருளை அனுப்ப இயலாத நெருக்கடி ஆகியவை மறைமுக நஷ்டம் ஆகும்.

BEE_Chapter_10.indd 167 12/27/2019 11:40:23 AM

மேற்கூறிய இருவகை நஷ்டங்கள் ஏற்படாமல் தடுக்க, தடுப்புப் பராமரிப்பு செய்ய வேண்டியது அவசியம் ஆகும்.

iii. இயந்திரம் செயலற்ற பிறகு செய்யும் பராமரிப்பு

வழக்கமான பராமரிப்பு மற்றும் பழுது வருமுன் காக்கும் பராமரிப்புகள் முறையாக செய்தாலும், ஏதாவது தவிர்க்க முடியாத காரணங்களால், இயந்திரத்தில் பாதிப்பு ஏற்பட்டு சாதனங்கள் செயல் இழந்து விடும். இவ்வாறு சாதனங்கள் செயல் இழந்து விட்டால், மீண்டும் நல்ல நிலையில் இயங்குமாறு தயார் செய்தலையே, இயந்திரம் செயலற்று போன பிறகு செய்யும் பராமரிப்பு என்கிறோம்.

iv. பெரும் பழுது பார்ப்பு (அ) திருத்தி அமைக்கும் பணி

குறிப்பிட்ட சில ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை இயந்திரங்கள் அனைத்து பகுதிகளையும் ஆய்வு செய்து விட்டு, தேய்ந்து போன பாகங்கள் மற்றும் உடைந்து போன பகுதிகளை புதுப்பித்து மீண்டும் நல்ல நிலையில் செயல் திறமை குறையாமல் இயங்கச் செய்தலுக்கு பெரும் பழுது பார்ப்பு அல்லது திருத்தி அமைக்கும் பணி என்று பெயர்.

10.2.5 பராமரிப்புச் செயல் திட்டங்கள்

i. பணிமனைக்கு புதியதாக வந்துள்ள அல்லது இடம் மாறும் இயந்திரங்களைக் குறிப்பிட்ட இடத்தில் பொருத்தி, தகுந்த முறையில் மின் இணைப்பு கொடுத்து இயங்கச் செய்தல் வேண்டும்.

ii. பராமரிப்புக்குத் தேவையான உதிரிப் பாகங்கள் மற்றும் தளவாடச் சாமான்கள் ஆகியவைகளை முன்கூட்டியே தயார் செய்து, தயாராக வைத்திருக்க வேண்டும்.

iii. மின் சாதனங்களில் திடீரெனெ பழுது ஏற்பட்டால், உடனே சரி செய்ய தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

iv. இயந்திரங்களின் செயல் திறமை வெகுவாக குறைந்தால், உடனே அதனை பிரித்து முழுவதுமாக மாற்றியமைக்க வேண்டும்.

v. பல ஆண்டுகள் பழமையாகிவிட்ட இயந்திரங்களை மாற்றிவிட்டு, நவீன இயந்திரங்களை பொருத்துதல் வேண்டும்.

vi. பணிமனையில் உள்ள மின் பொறிகளின் இருப்பிடம் அறிந்திருக்க வேண்டும். இணைப்பு மற்றும் அமைப்பு ஆகியவற்றை காட்டும் வரைபடம் தயார் நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டும்.

vii. உயவிடத் தேவையான உயவுப்பசை மற்றும் உயவு எண்ணெய், எவ்வளவு கால இடைவெளியில் இட வேண்டும் என்ற பட்டியல் தயார் நிலையில் வைத்து உயவுப்பசை இடுதல் வேண்டும்.

viii. பணியாளர்கள் செயல் திறமையைக் கூட்ட நவீன இயந்திரங்கள் பற்றி பயிற்சி வகுப்புகள் நடத்துதல் வேண்டும்.

ix. ஓராண்டிற்கான பராமரிப்பு செலவினைத் திட்டம் தீட்டி முன் கூட்டியே சமர்ப்பிக்க வேண்டும்.

10.2.6 பராமரித்தலின் முக்கியத்துவம்

முறையாக பராமரிப்பு செய்வதால் கீழ்க்கண்ட பயன்கள் கிடைக்கிறது.

i. இயந்திரங்களால் ஏற்படும் விபத்துக்களைத் தவிர்க்கலாம்,

ii. மின்சாதனங்கள் திடீரென நின்று போகாமல் இருப்பதைத் தவிர்க்கலாம்.

iii. பெரும் பழுதுகளையும், அதனால் உண்டாகும் செலவுகளையும் தவிர்க்கலாம்.

iv. மின்சாதனங்கள் செயல் திறைமை குறையாமல் செயல் படச் செய்யலாம்.

v. உற்பத்தி தடையில்லாமலும், ஒரே சீராகவும் இருக்கும்படி பார்த்துக் கொள்ளலாம்.

BEE_Chapter_10.indd 168 12/27/2019 11:40:23 AM

10.2.7 மின் இயந்திரங்களில் பொதுவாக செய்யவேண்டியவை

i. ஆறு மாதத்திற்கு ஒருமுறை மின் இணைப்புப் பெட்டியை திறந்து இணைப்புகள் தளர்ச்சி அடையாமல் சரியாக இணைக்கப்பட்டு உள்ளதா என ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.

ii. ஓராண்டுக்கொரு முறை தாங்கிகளில் உள்ள உயவுப் பசையை முழுமையாக அகற்றி விட்டு புதிய உயவுப் பசை இட வேண்டும். உயவுப் பசை அகற்றுதலுக்கு டீகிரீஸிங் என்று பெயர். பிறகு தாங்கிகளை சுத்தம் செய்து விட்டு உயவுப் பசை இடவேண்டும். இதற்கு உயவுப் பசை இடுதல் என்று பெயர்.

iii. மின்சாதனம், ஆறுமாதம் செயல் படவில்லை என்றால், மீண்டும் துவக்கும் போது பழைய உயவுப் பசை முழுவதும் நீக்கி, சுத்தம் செய்த பிறகு புதிய உயவுப் பசை இட்டு மாற்ற வெண்டும்.

iv. மூன்றாண்டுக்கு ஒரு முறை மின் இயந்திரத்தை திருத்தி அமைக்கும் வேலையை செய்ய வேண்டும். அப்போது அனைத்து பகுதிகளையும் கழற்றி நிலையி, சுழலி, தாங்கிகள், உயவுப் பசை கிண்ணம், முன் பக்க மூடி, பின் பக்க முடி மற்றும் இணைப்பு முனைகள் ஆகியவற்றை சுத்தம் செய்து மீண்டும் பொருத்த வேண்டும்.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

மின் இயந்திரத்தின் நிலையி மற்றும் சுழலி ஆகியவற்றுக்கு இடையே உள்ள காற்று இடைவெளியை அளப்பதற்க்கு ஃபீலர் கேஜ் (Feeler gauge) என்ற கருவி பயன்படுகிறது. காற்று இடைவெளியின் அளவு சில மில்களில் இருந்து 50 மில்கள் வரை இருக்கும். 1 மில் அளவு என்பது 0.025 மி.மீ அல்லது 1 அங்குலத்தில் 1000 இல் ஒரு பங்கு ஆகும். பொதுவாக மாறுதிசை இயந்திரங்களை விட நேர்த்திசை இயந்திரங்களில் காற்று இடைவெளியின் அளவு அதிகமாக இருக்கும்.

10.3 மின்னமைப்புகளில் ஏற்படும் பழுதுகள்

மின்சுற்றுகளில் பழுது என்பது ஏற்கனவே நிர்ணயிக்கப்பட்ட பாதையை தவிர்த்து, வேறொரு பாதையில் மின்னோட்டம் பாய்ந்து அதன் காரணமாக மின்சுற்றின் பாதைகளில் ஏற்படும் குறைபாட்டைக் குறிக்கும். மேலும் பழுது என்பது மின் அமைப்புகளில் ஏற்படும் அசாதாரணமான சூழ்நிலையின் காரணமாக, வழக்கத்திற்கு மாறாக மின்னோட்டம் பாய்ந்து அதனுடன் தொடர்புடைய மின் உபகரணங்களை பாதிப்படையச் செய்வதைக் குறிக்கும்.

மின்னமைப்புகளில் பொதுவாக ஏற்படும் பழுதுகளில் அபாயகரமானது என்பது குறுக்குச்சுற்று பழுதாகும். மின்சுற்றுகளில் குறுக்குச்சுற்று ஏற்பட்டவுடன் மீறிய மின்னோட்டம் பாய்வதன் காரணமாக நிலை கடத்திகளுக்கு இடையே உள்ள மின்காப்பையும் அல்லது நிலைகளுக்கும் மின்சாதனங்களின் உடற்பாகத்திற்கும் இடையேயுள்ள மின்காப்பையும் பாதிப்படையச் செய்கிறது.

10.3.1 பழுதின் வகைகள்

மின் அமைப்புகளில் ஏற்படும் பழுதுகளை இரண்டு பெரும் பிரிவுகளாக பிரிக்கலாம். அவை

i. சமச்சீர் பழுதுகள்
ii. சமச்சீரற்ற பழுதுகள்

i. சமச்சீர் பழுதுகள்

மின்சுற்றுகளில் பழுதின் காரணமாக பாயும் மீறிய மின்னோட்டமானது, மூன்று நிலைகளிலும் சமமாகப் பாய்ந்தால் அந்த

BEE_Chapter_10.indd 169 12/27/2019 11:40:23 AM

வகையான பழுதுகளுக்கு சமச்சீர் பழுதுகள் என்று பெயர்.

எடுத்துக்காட்டு

அ. மூன்று நிலைகளிலும் ஏற்படும் தரையிடல் பழுதுகள்.

ஆ. மூன்று நிலைகளிலும் ஒன்றுக்கொன்று ஏற்படும் குறுக்குச் சுற்றுப் பழுதுகள்.

அ. மூன்று நிலைகளிலும் ஏற்படும் தரையிடல் பழுதுகள்

i. மூன்று நிலைகளுக்கும், மின் சாதனத்தின் உடற்பகுதிக்கும், இடையேயுள்ள மின்காப்பு முற்றிலும் செயலிழப்பதால் இப்பழுது ஏற்படுகிறது.

ii. இப்பழுது ஏற்படுவதற்கு 2 முதல் 3 % வாய்ப்புண்டு.

ஆ. மூன்று நிலைகளிலும் ஒன்றுக்கொன்று ஏற்படும் குறுக்குச் சுற்றுப் பழுதுகள்

i. மூன்று நிலைகளுக்கிடையே உள்ள மின்காப்புகள் செயலிழப்பதால் இப்பழுது ஏற்படுகிறது,

ii. மின்னமைப்புகளில் இப்பழுது ஏற்படுவதற்கு 2 முதல் 3 % வாய்ப்பு மட்டுமே உள்ளதால் மிகவும் அரிதாகவே ஏற்படும்.

ii. சமச்சீரற்ற பழுதுகள்

மின்சுற்றுகளில் பழுதின் காரணமாக பாயும் மீறிய மின்னோட்டமானது மூன்று நிலைகளிலும் சமமின்றிப் பாய்ந்தால் அந்த வகையான பழுதுகளுக்கு சமச்சீரற்ற பழுதுகள் என்று பெயர்.

எடுத்துக்காட்டு,

அ. ஒரு நிலையில் மட்டும் ஏற்படும் தரையிடல் பழுது.

ஆ. ஏதேனும் இரண்டு நிலைகளுக்கு இடையே ஏற்படும் குறுக்குச் சுற்று பழுது.

இ. இரண்டு நிலைகளில் மட்டும் ஏற்படும் தரையிடல் பழுது.

ஈ. இரண்டு நிலைகளில் குறுக்குச்சுற்றும் மூன்றாவது நிலையில் மட்டும் தரையிடல் பழுது.

மேற்கூறிய அனைத்துப் பழுதுகளைப் பற்றி இப்பொழுது விரிவாகக் காண்போம்.

அ. ஒரு நிலையில் மட்டும் ஏற்படும் தரையிடல் பழுது

i. இதனை L-G பழுது (Line to Ground fault) என்று அழைக்கலாம்.

ii. ஏதேனும் ஒரு நிலைக்கும், மின் சாதனங்களின் உடற்பகுதிக்கும், இடையேயுள்ள மின்காப்பு செயலிழப்பதே இந்த பழுது ஏற்படுவதற்கு முக்கிய காரணமாகும்.

iii. மேலே செல்லக்கூடிய கடத்திகள் ஏதேனும் ஒரு காரணத்தினால் கீழே அறுந்து விழுந்து தரையில் விழுவதும் இப்பழுதின் வகையைச் சார்ந்தது ஆகும்.

iv. இவ்வகையான பழுதுகளே, மின் அமைப்புகளில் அடிக்கடி ஏற்படும் பழுதுகள் ஆகும்.

v. மின் அமைப்புகளில் இப்பழுது ஏற்படுவதற்கு 70 % வாய்ப்பு உண்டு.

ஆ. ஏதேனும் இரண்டு நிலையிகளுக்கு இடையே ஏற்படும் குறுக்குச் சுற்று பழுது

i. இதனை L-L பழுது (Line to Line fault) என்று அழைக்கலாம்.

ii. இரண்டு நிலைகளின் கடத்திகளுக்கு இடையே குறுக்குச் சுற்று ஏற்படுவதால் இப்பழுது உண்டாகிறது.

iii. இவ்வகையான பழுதுகள் மிகவும் அரிதாகவே ஏற்படும்.

iv. மின் அமைப்புகளில் இப்பழுது ஏற்படுவதற்கு 15 % வாய்ப்பு உண்டு.

BEE_Chapter_10.indd 170 12/27/2019 11:40:23 AM

இ. இரண்டு நிலைகளில் மட்டும் ஏற்படும் தரையிடல் பழுது

i. இதனை L-L-G பழுது (Line to Line to Ground fault) என்று அழைக்கலாம்.

ii. ஏதேனும் இரண்டு நிலைக்கும், மின் சாதனங்களின் உடற்பகுதிக்கும், இடையேயுள்ள மின்காப்பு செயலிழப்பதால் இப்பழுது உண்டாகிறது.

iii. மின் அமைப்புகளில் ஏற்படும் பழுதுகளில் இப்பழுது மிகவும் கடுமையான வகையைச் சேர்ந்ததாக இருந்தாலும் இது அரிதாகவே ஏற்படும்.

iv. மின் அமைப்புகளில் இப்பழுது ஏற்படுவதற்கு 10 % வாய்ப்பு உண்டு.

ஈ. இரண்டு நிலைகளில் குறுக்குச்சுற்றும் மூன்றாவது நிலையில் மட்டும் தரையிடல் பழுது

i. மேற்கூறிய முதலாவது மற்றும் இரண்டாவது பழுதுகள் ஒன்றிணைந்து, ஒரே நேரத்தில் ஏற்படுவதே இப்பழுதாகக் கருதுகிறோம்.

ii. இரண்டு நிலைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்காப்பும், மூன்றாவது நிலைக்கும் மின்சாதனத்தின் உடற்பகுதிக்கும் இடையே உள்ள மின்காப்பும், ஒரே நேரத்தில் செயலிழப்பதால் இப்பழுது ஏற்படுகிறது.

iii. மின்னமைப்புகளில் இப்பழுது ஏற்படுவதற்கு 3 % வாய்ப்பு உண்டு.

10.4 மின் இயந்திரங்களை பழுது பார்த்தல்

மின் இயந்திரங்களை, அதற்குக் கொடுக்கப்படும் மின்சப்ளையைப் பொருத்து கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கலாம்.

i. நேர்திசை மின் இயந்திரங்கள்

ii. மாறுதிசை மின் இயந்திரங்கள்

பொதுவாக நேர்திசை மின் இயந்திரங்களில் ஏற்படும் குறைபாடுகள் மற்றும் நிவர்த்தி செய்தல் பற்றி காணலாம். நேர்திசை மின் இயந்திரங்களில் முனை இணைப்பு துருவங்கள் என்பது மிக முக்கியமாகும். மின் இயந்திரங்களில் நேர்முனையை நேர்முனையுடனும், எதிர் முனையை எதிர் முனையுடனும் மட்டுமே இணைப்பு தரவேண்டும். அவ்வாறு இல்லாமல் மாற்றி இணைப்பு கொடுத்தால் இயந்திரங்கள் இயங்காது.

10.4.1 நேர்த்திசை மின் இயந்திரங்களில் ஏற்படும் பொதுவான குறைபாடுகளும், காரணங்களும் அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்.

குறைபாடுகள்	காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1. மின் இயந்திரத்தில் மின் சப்ளை உள்ளது. ஆனால் ஓடத் துவங்கவில்லை.	1. குறைவான மின்னழுத்தம்.	1. போதுமான அளவு மின்னழுத்தம் உள்ளதா என தெரிந்து மின் இயந்திரத்தை இயக்கவும்.
	2. மீறிய மின் பளு.	2. பளுவைக் குறைத்து இயக்கவும்.
	3. உல்லைகளில் துண்டிப்பு ஏற்பட்டிருத்தல்.	3. உல்லைகளின் துண்டிப்பை சரி செய்ய வேண்டும்.

BEE_Chapter_10.indd 171 12/27/2019 11:40:23 AM

	4. மின் இணைப்பில் துண்டிப்பு ஏற்பட்டிருத்தல்.	4. மின் இணைப்பு துண்டிப்பை சரி செய்ய வேண்டும்.
	5. தவறான மின் இணைப்பு.	5. சரியாக மின் இணைப்பு தர வேண்டும்.
	6. திசை மாற்றி மீது தொடுவிகள் சரியாக பொருந்தாமல் இருத்தல்.	6. தொடுவிகளை சரியாக பொருத்தச் செய்யவும்.
2. மின் சப்ளை கொடுத்தவுடன் மின் உருகு இழை உருகி விடுகிறது.	1. மீறிய பளு	1. பளுவைக் குறைக்க வேண்டும்.
	2. உல்லைகளில் குறுக்கு மின்சுற்று ஏற்பட்டிருத்தல்.	2. குறுக்கு மின்சுற்று குறைபாட்டை ஆய்வு செய்து சரி செய்ய வேண்டும்.
	3. மின் இணைப்புகளில் குறுக்கு மின்சுற்று ஏற்பட்டிருத்தல்.	3. மின் இணைப்பு குறைபாட்டை கண்டறிந்து சரி செய்ய வேண்டும்.
3. மின் இயந்திரங்களைத் தொட்டால் மின் அதிர்ச்சி ஏற்படுகிறது.	1. உல்லைகளில் மின்காப்பு கெட்டு, உலோக பாகத்துடன் தொடர்பு ஏற்பட்டிருத்தல்.	1. எப்பாகத்தில் தொடர்பு கொண்டுள்ளதோ, அந்த பாகத்தைக் கண்டறிந்து மின்காப்பு செய்யவும்.
	2. மின்கடத்திகள் உலோக பாகத்துடன் தொடர்பு ஏற்பட்டிருத்தல்.	2. ஆய்வு செய்து உலோக பாகத் தொடர்பை சரி செய்ய வேண்டும்.
4. திசைமாற்றிப் பகுதியில் தீப்பொறி ஏற்படுதல்.	1. தொடுவிகளின் தரம் குறைவாக இருக்கலாம்.	1 நல்ல தரமான தொடுவிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
	2. தொடுவிகள் குறைவான அழுத்தத்தைப் பெற்றிருத்தல்.	2. சரியான அழுத்தத்தில் இருக்குமாறு பொருத்த வேண்டும்.
	3. தொடுவிகள் தேய்ந்து போய் இருத்தல்.	3. புதிய தொடுவிகளைப் பயன்படுத்தவும்.
5. இயந்திரம் இயங்கும்போது அதிர்வடைகிறது.	1. தாங்கு தளம் சரியில்லாமல் இருத்தல்.	1. தாங்கு தளத்தை சரி செய்ய வேண்டும்.
	2. ஒழுங்கமைத்தல் சரியில்லாதிருத்தல்.	2. ஒழுங்கமைத்தலை சரி செய்யவும்.
	3. சம எடைப் பகிர்வு இல்லாதிருத்தல்.	3. எல்லா பகுதிகளிலும் எடைப் பகிர்வு சமமாக இருக்கும்படிச் செய்ய வேண்டும்.
	4. தாங்கிகள் பழுதடைந்திருத்தல்.	4. புதிய தாங்கிகளைப் பொருத்தவும்.

BEE_Chapter_10.indd 172 12/27/2019 11:40:23 AM

10.4.2 மாறுதிசை மின்னோடியில் ஏற்படும் பொதுவான குறைபாடுகளும் காரணங்களும் அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளும்.

குறைபாடுகள்	காரணங்கள்	நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள்
1. மின்னோடி ஓடத் துவங்கவில்லை.	1. மின்கடத்தியில் துண்டு பட்ட மின்சுற்று ஏற்பட்டுள்ளது.	1. துண்டு பட்ட மின்சுற்றை சரி செய்ய வேண்டும்.
	2. குறைவான மின்னழுத்தம் உள்ளது.	2. சரியான அளவு மின்னழுத்தம் கிடைத்த பிறகே இயக்க வேண்டும்.
	3. சுழலி பழுதடைந்திருத்தல்.	3. புதியது பொருத்தவும்.
	4. மீறிய மின் பளு.	4. பளுவைக் குறைக்கவும்.
	5. தாங்கிகள் கெட்டியாக பிடித்துக் கொண்டிருத்தல்.	5. தாங்ககிளுக்கு உயவிட்டு சரி செய்திட வேண்டும்
2. மின்னோடியானது வரையறுக்கப்பட்ட வேகத்தில் ஓடவில்லை.	1. குறைவான மின்னழுத்தம்.	1. கடத்திகளை ஆய்வு செய்து சரி செய்ய வேண்டும்.
3. மின்னோடியை இயக்கியவுடன் மின் உருகு இழை உருகிவிடுதல்.	1. மீறிய மின் பளு.	1. பளுவைக் குறைத்திட வேண்டும்.
	2. குறுக்கு மின்சுற்று ஏற்பட்டிருத்தல்.	2. ஆய்வு செய்து குறுக்கு மின்சுற்றை சரி செய்ய வேண்டும்.
4. மின்னோடி ஓடத் துவங்கிய பின் செயல்படாமல் நின்று விடுதல்	1. மின்னோடி இயங்காமலிருத்தல்.	1. பொருத்தமான மின் இயந்திரத்தை பயன்படுத்தவேண்டும்
	2. தேவைக்கும் அதிகமான பளு.	2. பளுவைக் குறைத்திடவேண்டும்.
5. பளு கொண்டு மின்னோடி ஓடும்போது அதிக வெப்பமடைதல்	1. வெப்பத்தைக் குறைப்பதற்காக உள்ள காற்றோட்ட வழிகள் தூசு, துரும்புகளால் அடைபட்டு காற்று செல்லாதிருத்தல்.	1. காற்று செல்லும் வழிகளை சுத்தம் செய்திடல் வேண்டும். வெப்பக் காற்று வெளியேறுகிறதா எனப் பார்க்க வேண்டும்.
	2. உல்லைகளில் நில இணைப்பு ஏற்பட்டிருத்தல்.	2. நில இணைப்பை ஆய்வு செய்து சரி செய்ய வேண்டும்.
	3. வரையறுக்கப்பட்டதை விட கூடுதலான மின்னழுத்தம்.	3. மின்னழுத்த அளவு சரியாக இருக்கச் செய்ய வேண்டும்.
YGL3C4	4. நிலையி மற்றும் சுழலி ஒன்றை ஒன்று உரசுதல்.	4. ஒத்தமைவு சரியாக உள்ளதா எனக் காண வேண்டும்.

BEE_Chapter_10.indd 173 12/27/2019 11:40:23 AM

6. மின்னோடி இயந்திரங்கள் இயங்கும்போது அதிர்வடைகிறது.	1. தாங்கு தளம் சரியில்லாமல் இருத்தல்.	1. தாங்கு தளத்தை சரி செய்ய வேண்டும்.
	2. தாங்கிகளில் பழுது ஏற்பட்டிருத்தல்.	2. தாங்கிகளை புதியதாக பொருத்த வேண்டும்.
	3. தாங்கிகள் ஒரே நேர்க்கோட்டில் இல்லாமல் இருத்தல்.	3. தாங்கிகள் ஒரே நேர்க் கோட்டில் இருக்கும்படி சரி செய்து அமைக்க வேண்டும்.
	4. சுழலியின் முனை அசைவானது அதிகளவு இருத்தல்.	4. வாஷர்களை மாற்றவேண்டும்.
7. தாங்கிகள் அளவுக்கு அதிகமாக வெப்பமடைதல்.	1. தாங்கிகளில் உள்ள எண்ணெய் பள்ளங்களில் உள்ள தூசுகளால் அடைபட்டிருத்தல்.	1. எண்ணெய் பள்ளங்களை சுத்தம் செய்வதுடன் எண்ணெயையும் மாற்றி விடவேண்டும்.
	2. வளைந்த அல்லது உடைந்த எண்ணெய் வளையங்கள்.	2. எண்ணெய் வளையங்களை செப்பனிட வேண்டும்.
	3. உயவு கெட்டியாகவோ அல்லது லேசாகவோ இருத்தல்.	3. உயவுப் பசையைப் புதுப்பிக்க வேண்டும்.
	4. போதுமான அளவு உயவு இல்லாதிருத்தல்.	4. குறிப்பிட்ட அளவு வரை உயவு இட வேண்டும்.
	5. முனை இடிப்பு அதிகமாக இருத்தல்.	5. அதனை சரி செய்யவேண்டும்
	6. தாங்கிகள் தேய்ந்து உருமாறியிருத்தல்.	6. புதிய தாங்கிகள் பொருத்த வேண்டும்.
8. சுழலி திசை மாறி சுழலுதல்	1. உல்லைகளின் இணைப்பு மாறி இருத்தல்.	1. உல்லைகளின் இணைப்பை சரி செய்தல் வேண்டும்.

10.5 புதிய மின் இயந்திரங்களில் செய்யப்படும் ஆய்வுகள்

i. *மின் இயந்திரங்களின் மின் இணைப்புகள் சரியாக உள்ளதா எனப் பார்க்க வேண்டும்.*

ii. *ஆறு மாதத்திற்கு ஒரு முறை முனை இணைப்பு பெட்டியை ஆய்வுசெய்து இணைப்புகள் தளர்ச்சி அடைந்திருந்தால் அதனை இறுக்கிய இணைப்புகளாக இணைக்கவேண்டும்.*

iii. *மின்காப்பு மின்தடை அளவை அளந்து பார்க்க வேண்டும்.*

iv. *தொடர் ஆய்வு சோதனை செய்ய வேண்டும்.*

v. *மின் இயந்திரங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக உள்ள பாதுகாப்புச் சாதனங்களை குறைந்த மின்னோட்ட மதிப்பு, குறைந்த நேர அமைப்பு ஆகியவற்றில் அமைத்து மின்னோடியை இயக்க வேண்டும்.*

BEE_Chapter_10.indd 174 12/27/2019 11:40:23 AM

vi. மின் இயந்திரங்கள் வலஞ்சுழியில் தான் சுற்ற வேண்டும். இடஞ்சுழியில் சுற்றினால் மின்சப்ளையை துண்டித்து விட்டு, ஏதேனும் ஒரு உல்லையின் இரண்டு மின்முனைகளை மாற்றி இணைப்புப் கொடுத்தால் சரியான திசையில் மின்னோடி சுழலும்.

vii. மின் இயந்திரங்களை வரையரை செய்த வேகத்தில் சுழலும் போது, மென்மையாக சுழல்கிறதா எனவும், அதிர்வுகள் ஏற்படாமல் இருக்கிறதா எனவும் ஆய்வு செய்திட வேண்டும்.

10.6 மின்இயந்திரங்களை பயன்படுத்தும் முன் கவனிக்க வேண்டிவை

10.6.1 ஒத்தமைவு

மின் இயந்திரங்களின் அச்சும், பம்பின் அச்சும் ஒரே நேர்கோட்டில் இயந்திரத்தின் அடித்தளத்திற்கு இணையாக இருக்குமாறு பொருத்துதலுக்கு ஒத்தமைவு என்று பெயர். ஒத்தமைவை அளக்க தூக்கு குண்டு, ரச மட்டம் மற்றும் மூலை மட்டம் ஆகியவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

10.6.2 காற்று இடைவெளி

மின் இயந்திரங்களின் நிலையிக்கும், சுழலிக்கும் இடைப்பட்ட இடைவெளி காற்று இடை வெளி என்று பெயர். காற்று இடைவெளியானது தாங்கிகள் தேய்ந்து போனாலும் மற்றும் தாங்கிகளில் பொருத்தப்படும் ஹவுசிங் தேய்ந்தாலும் அதிகரிக்கும். காற்று இடைவெளியை அளக்க ஃபீலர் கேஜ் பயன்படுகிறது.

10.6.3 மின்னக சம எடைப் பகிர்வு

ஒரு மின் இயந்திரத்தின் சுழலி அல்லது மின்னகம் என்பது உருளை போன்ற அமைப்புடையது. அதன் எடை சமமாக அனைத்து திசையிலும், அனைத்து பிரிவிலும், அமைந்திருந்தால் சமநிலையாக இருப்பதாக அர்த்தம். அப்படி இல்லையேல் ஏதேனும் ஒரு பக்கம் எடை அதிகமாக உள்ளது எனவும், ஒரு பக்கம் எடை குறைவாக உள்ளது எனவும் அர்த்தம் ஆகும். அது 'சமநிலையற்ற சுழலி' எனப்படும்.

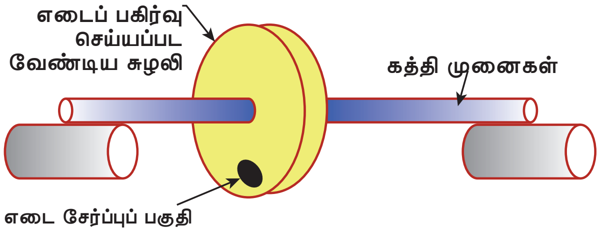
10.6.4 சம எடைப் பகிர்வு செய்ய வேண்டியதன் அவசியம்

சுழலி அல்லது மின்னகம் சமநிலை ஆகாமலிருப்பின், சுழலி வேகமாக சுழலுகையில் சுழலியின் அச்சு தாங்கப்படும் தாங்கியின் பகுதியில் இடித்து சேதப்படுத்தி விடும். தாங்கியின் பகுதி சேதமாகி விட்டால் சமநிலை மாறி, சுழலிக்கும், நிலையிக்கும் உள்ள இடைவெளிச் சமமின்றி ஆகிவிடும். எனவே சம எடைப் பகிர்வு செய்வது மிக மிக அவசியம்.

10.6.5 சம எடைப் பகிர்வின் வகைகள்

i. இயக்கமில்லா சம எடைப் பகிர்வு
ii. இயக்க சம எடைப் பகிர்வு

i. இயக்கமில்லா சம எடைப் பகிர்வு



படம் 10.1 இயக்கமில்லா சம எடைப் பகிர்வு

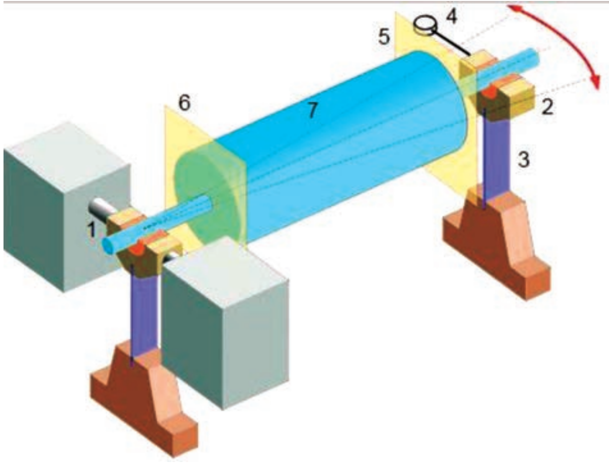
சம மட்டத்தில் படுக்கை நிலையில் உள்ள, கத்தி முனை கொண்ட, இரு இணைப் பட்டைகள் மீது மின்னகம் அல்லது சுழலி வைக்கப்படுகிறது. அது சம எடைப் பகிர்வாக இருப்பின் எந்த நிலையில், எந்த இடத்தில் வைத்தாலும் சுழலாமல் நிற்க வேண்டும். சம எடைப் பகிர்வு இல்லாதிருப்பின் ஒரு சுற்று சுற்றிய பின் நிற்கும்.

எடை சற்று அதிகமான பகுதி கீழேயும், எடை சற்று குறைவான பகுதி மேலேயும் இருக்கும். அப்படி இருப்பின் மேற்பகுதியில்

BEE_Chapter_10.indd 175 12/27/2019 11:40:24 AM

சிறிது எடையை சேர்க்க வேண்டும். அல்லது கீழ்ப்பகுதியில் துளைபோட்டு சிறிது எடையைக் குறைக்க வேண்டும். மீண்டும் ஆய்வு செய்து தேவைப்படின் எடைக் குறைப்பு அல்லது எடை சேர்ப்பு செய்து, சம எடைப் பகிர்வாக இருக்கும்படி செய்ய வேண்டும்.

ii. இயக்க சம எடைப் பகிர்வு



படம் 10.2 **இயக்க சம எடைப் பகிர்வு**

சுழலி அல்லது மின்னகம் எந்த வேகத்தில் சுழன்று செயல்படுமோ அதே வேகத்தில் சுழலச் செய்து, அது சமயம் எற்படும் அதிர்வுகளை துல்லியமாக அளந்து சம எடைப் பகிர்வு ஆகி உள்ளதா? இல்லையா? எந்த இடத்தில் எடை அதிகமாக உள்ளது? எவ்வளவு உள்ளது என்ற விவரங்களைக் கண்டு பிடித்து தருவதற்கு இயக்க சம எடைப் பகிர்வு இயந்திரம் உள்ளது.

இயக்க சம எடைப் பகிர்வு செய்யும் போது, துல்லியமாக செய்ய முடியும். தேவையான வேகத்தில் சுழலச் செய்து, சம எடைப் பகிர்வு ஆகிறதா என எளிதில் காண முடியும். ஆய்வு செய்கையில், சம எடைப் பகிர்வு ஆகவில்லை எனில், எடைத் துண்டுகளை தேவைப்பட்ட இடத்தில் சேர்த்து, மீண்டும் ஆய்வு செய்து சரியாக உள்ளதா எனக் காண வேண்டும். மிகப் பெரிய மின் சாதனங்களில் மின்னகத்தை வெளியே எடுத்து சம எடைப் பகிர்வு இயந்திரத்தில் பொருத்தி சுழல விடுவதற்குப் பதிலாக, இருந்த இடத்திலேயே மின்னணு சாதனம் மற்றும் ஆசிலாஸ்கோப் அதிர்வு கண்டுபிடிப்பான் ஆகியவைகளைக் கொண்டு சம எடைப் பகிர்வு ஆகியுள்ளதா, இல்லையா எனக் காணலாம்.

சம எடைப் பகிர்வு சரியாக இல்லாவிடில், தாங்கி கெட்டுப் போவதோடு, மெல்லிய தகடுகளால் அடுக்கி செய்யப்பட்ட மின்னக உள்ளகம் மற்றும் திசைமாற்றிகள் தளர்ச்சி அடைந்து விடும். அதிர்வு அதிகமாகும். அதிக சத்தம் வரும்.

தரையுடன் மரையாணிகளால் சரியாக முடுக்கப்படாத இயந்திரங்கள் நகர்ந்து கொண்டே செல்ல முயலும். பொதுவாக, இயந்திரங்களின் வெப்பத்தைக் குறைப்பதற்காக பொருத்தப்படும் விசிறியின் இறக்கையில் அல்லது பொருத்தமான இடத்தில் எடை சேர்க்கலாம். அல்லது துளையிட்டு எடையை குறைக்கலாம். எடையை குறைப்பதை விட சேர்ப்பது மிக நல்லது.

10.6.6 முனை அசைவு

மின்னோடியின் அச்சில் நீள் வாட்டத்தில், முன்னும் பின்னும் எற்படும் அசைவிற்கு முனை அசைவு என்று பெயர். இது ஒரு அங்குலத்தில் 64-ல் ஒரு பங்கு இருக்க வேண்டும்.

10.6.7 முனை இடிப்பு

மின் இயந்திரங்களின் அச்சுப் பகுதியில் பளு அதிகரிக்கும் போது அச்சுகளின் முனைகளில் இடிப்பு எற்படும். இதற்கு முனை இடிப்பு என்று பெயர். இதைக் குறைக்க பளு உள்ள பகுதியில் உருளைத் தாங்கிகள் பயன்படுத்த வேண்டும்.

10.6.8 தாங்கிகள்

அச்சை தாங்கிப் பிடிப்பதற்கும் இலகுவாக சுழலச் செய்வதற்கும் தாங்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. தாங்கி பொருத்தப்படும் இடம் 'ஹவுசிங் ஆப் பேரிங்' என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. அச்சு, மூடி போன்ற இடங்களில் தாங்கிகள் பொருத்தப்படுகின்றன.

BEE_Chapter_10.indd 176 12/27/2019 11:40:24 AM

தாங்கிகளை 'தாங்கி இழுப்பான்' மூலம் எளிதில் கழற்றலாம்.

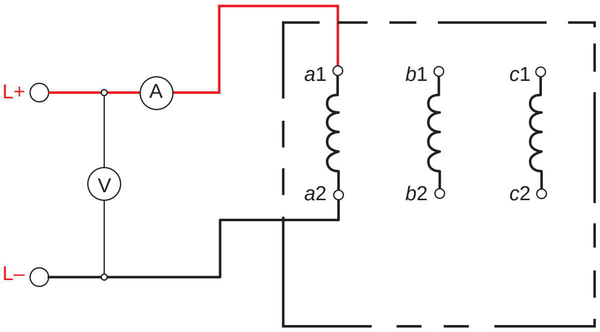
10.7 உல்லைகளை ஆய்வு செய்தல்

மின் இயந்திரங்களின் செயல்பாட்டில் நாம் நம்பிக்கை கொள்வதற்கு அவைகளைக் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் ஆய்வு மேற்கொள்வது மிகவும் அவசியம் ஆகும். மேலும் பழுதடைந்த இயந்திரங்களில் ஏற்பட்டுள்ள பழுதின் தன்மையையும், அதனை நிவர்த்தி செய்யத் தேவைப்படும் கால அளவையும், செலவையும் தீர்மானிப்பதற்கும் ஆய்வு செய்தல் மிகவும் அவசியமாகும்.

பொதுவாக, உல்லைகளில் நான்கு விதமான சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. அவை,

i. மின் தடை சோதனை
ii. மின்காப்புத் தடை சோதனை
iii. உருள் அடை உருமி சோதனை
iv. வீழ்ச்சி சோதனை

i. உல்லை மின்தடை சோதனை



படம் 10.3 உல்லை மின் தடைச் சோதனை

படம் 10.3 இல் காட்டியுள்ளவாறு சுருளுக்குள்ளும் அல்லது சுருள்களுக்கு இடையிலும் குறுக்குச் சுற்று ஏற்பட்டுள்ளதா என்பதை அறிய மின்தடை சோதனை பயன்படுகிறது.

உல்லைக்குக் குறைந்த அளவில் நேர்திசை மின்னழுத்தம் கொடுத்து சோதனை செய்ய வேண்டும். மின்னோட்ட அளவியை உல்லைக்குத் தொடரிணைப்பிலும், மின்னழுத்த அளவியை இணை இணைப்பிலும் இணைத்து கிடைக்கும் அளவுகளைக் கொண்டு மின்தடையைக் கணக்கிடலாம்.

ஓம் விதியின்படி,

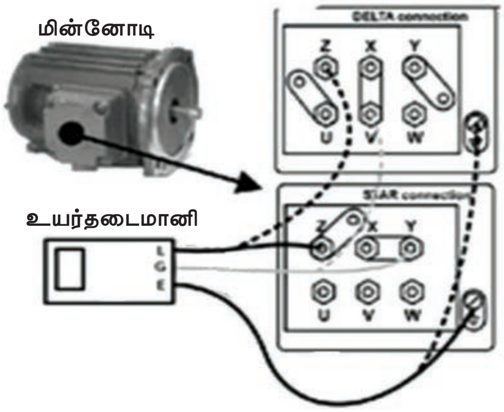
உல்லையின் மின்தடை,

$$R = \frac{\text{உல்லைக்குக் கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தம் (V)}}{\text{உல்லையில் பாயும் மின்னோட்டம் (I)}}$$

ஒவ்வொரு துருவ உல்லைகளுக்கும் அல்லது ஒவ்வொரு நிலை உல்லைகளுக்கும் தனித்தனியாக மின்தடையின் மதிப்பைக் காண வேண்டும்.

எந்தத் துருவ அல்லது நிலை உல்லையின் மின்தடை மதிப்பு குறைவாக உள்ளதோ, அதில் உள்ள சுருள்களுக்கிடையில் அல்லது சுருளுக்கு உள்ளே உள்ள கடத்திகளில் குறுக்குச்சுற்று ஏற்பட்டுள்ளது என்பதை அறியலாம். மேலும் கெல்வின் பிரிட்ஜ் முறைப்படியும் உல்லையின் மின்தடையை அறியலாம்.

ii. மின்காப்புத்தடை சோதனை



படம் 10.4 மின்காப்புத் தடை சோதனை

படம் 10.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு, உல்லையின் மின்காப்புத் தடையைக் கண்டறிவதற்கு உயர்தடைமானி பயன்படுகிறது. உயர்தடை மானியின் இரண்டு சோதனை

BEE_Chapter_10.indd 177 12/27/2019 11:40:24 AM

முனைகளில், ஒன்றை உல்லையின் ஒரு முனையுடனும், மற்றொன்றை மின்னோடியின் உடல் பாகத்திலும் வைக்க வேண்டும். உயர்தடைமானியின் கைப்பிடியை சீரான வேகத்தில் நிமிடத்திற்கு சுமார் 160 சுற்றுகள் வீதம் சுழற்றி ஆய்வு மேற்கொள்ள வேண்டும்.

பொதுவாக 1000 வோல்ட் உயர்தடைமானியைக் கொண்டு உல்லையின் மின்காப்புத்தடையை சோதிக்கும் போது, 1 மெகா ஓம் அளவிற்குக் குறையாமல் இருக்க வேண்டும்.

iii. உருள் அடை உருமி சோதனை

உருள் அடை உருமி என்ற மின்காந்தக் கருவி உல்லைகளில் ஏற்பட்டுள்ள திறந்த சுற்று, குறுக்குச்சுற்று மற்றும் தரையிடல் பழுது போன்றவற்றைக் கண்டறிய பயன்படுகிறது.

உருள் அடை உருமியில் இருவகைகள் உள்ளன. அவை,

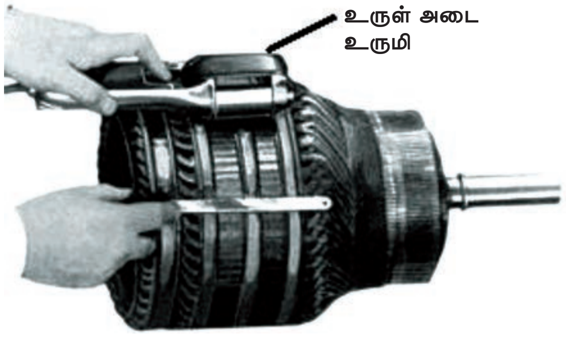
அ. உட்பக்க உருள் அடை உருமி
ஆ. வெளிப்பக்க உருள் அடை உருமி

இவைகளில் உட்பக்க உருள் அடை உருமி என்பது மின்னோடியின் நிலையி என்ற நிலையான பாகத்தில் உள்ள உல்லைகளில் ஏற்பட்டுள்ள பழுதுகளைக் கண்டறிய பயன்படுகிறது.

வெளிப்பக்க உருள் அடை உருமி என்பது சுழலி அல்லது நேர்திசை இயந்திரங்களில் உள்ள மின்னகம் என்ற சுழலும் பாகத்தில் உள்ள உல்லைகளில் ஏற்பட்டுள்ள பழுதுகளைக் கண்டறிய பயன்படுகிறது.

அ. உட்பக்க உருள் அடை உருமியின் அமைப்பு

'ப' வடிவ இரும்பாலான உல்லகத் தகடுகளின் மீது கம்பிச்சுருள் சுற்றப்பட்டிருக்கும். மேலும் பள்ளங்களில் வைத்துப் பார்ப்பதற்கு ஏதுவாக அதன் கால்கள் சாய்வாக வெட்டப்பட்டிருக்கும். இதில் உணர்வான் கொண்ட உருள் அடை உருமி மற்றும்

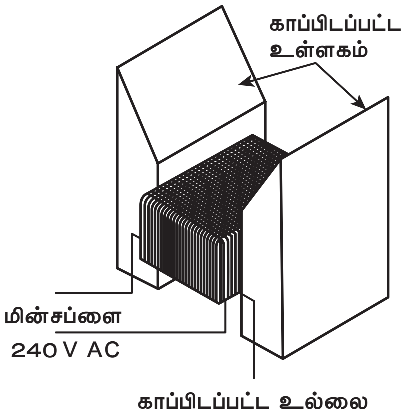


படம் 10.5 உட்பக்க உருள் அடை உருமி படம்

உணர்வான் இல்லாத உருள் அடை உருமி என இரு வகைகள் உள்ளன.

உணர்வான் கொண்ட உருள் அடை உருமியில் அதன் கால்களில் பள்ளம் எடுக்கப்பட்டு அதிரும் கத்தி போன்ற உணர்வான் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சிறிய வகை நிலையிகளில் உருள் அடை உருமியை நுழைத்து சோதனை செய்ய முடியாத இடங்களில், உணர்வான் கொண்ட உருள் அடை உருமியைப் பயன்படுத்தி சோதனை செய்யலாம். பெரிய வகை நிலையிகளில் உணர்வான் இல்லாத உருள் அடை உருமி மற்றும் ஹாக்சா கத்தி கொண்டு சோதனை செய்யப்படுகிறது.

ஆ. வெளிப்பக்க உருள் அடை உருமியின் அமைப்பு



படம் 10.6 வெளிபக்க உருள் அடை உருமி

'H'வடிவ இரும்பால் ஆன உல்லகத் தகடுகளின் மையப்பகுதியில் கம்பிச்சுருள் சுற்றப்பட்டிருக்கும். இதன் ஒருபுறமுள்ள

BEE_Chapter_10.indd 178 12/27/2019 11:40:24 AM

கால்கள் சுழலி அல்லது மின்னகத்தை வைத்து சோதிப்பதற்கு ஏதுவாக சாய்வாக வெட்டப்பட்டிருக்கும். வெளி பக்க உருள் அடை உருமியானது படம் 10.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இ. செயல்படும் விதம்

உருள் அடை உருமியில் உள்ள கம்பிச் சுருளுக்கு ஒரு நிலை, 230 வோ மாறுதிசை மின் சப்ளை கொடுக்கும் போது அது மின்மாற்றி தத்துவத்தில் (ஒன்றையொன்று தூண்டுதல் தத்துவம்) இயங்குகிறது. உருள் அடை உருமியில் உள்ள கம்பிச்சுருள் மின்மாற்றியின் பிரதம சுருள் போலவும், சோதிக்க வேண்டிய நிலையி அல்லது சுழலி உல்லைகள் துணைச் சுருள் போலவும் செயல்படுகிறது. இதன் காரணமாக, துணைச்சுருளான சோதிக்க வேண்டிய உல்லையில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படுகிறது.

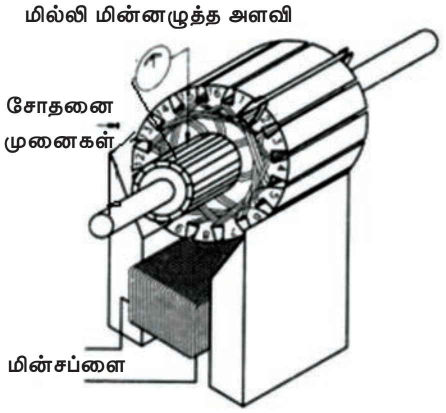
மாறுதிசை இயந்திரங்களின் நிலையி மற்றும் சுழலியில் உள்ள உல்லைகளை சோதிப்பதற்கு ஹாக்சா கத்தி உபயோகித்து அதில் ஏற்படும் அதிர்வைக் கொண்டு பழுதுகளை அறியலாம்.

நேர்திசை இயந்திரங்களின் மின்னக உல்லைகளைச் சோதிப்பதற்கு மாறுதிசை மில்லி மின்னழுத்த அளவியை திசைமாற்றித் துண்டுகளில் இணைத்து அது காட்டும் அளவுகளைக் கொண்டு பழுதின் தன்மையை அறியலாம்.

ஈ. உருள் அடை உருமி மூலம் மின்னக உல்லையைச் சோதனை செய்தல்

1. திறந்தச் சுற்று சோதனை

உருள் அடை உருமியின் மீது படம் 10.7 இல் காட்டியவாறு, சோதனை செய்ய வேண்டிய மின்னகத்தை வைத்து உருள் அடை உருமிக்கு மாறுதிசை மின் சப்ளை கொடுக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது மின்மாற்றி தத்துவத்தில் மின்னக உல்லையில் மின்னழுத்தம் தூண்டப்படும். இதனை மாறுதிசை மில்லி மின்னழுத்த அளவியைப் பயன்படுத்தி அளக்கலாம். படத்தில் காட்டியபடி மாறுதிசை மில்லி மின்னழுத்த அளவியின் இரண்டு முனைகளை அடுத்தடுத்த திசைமாற்றித் துண்டுகளின் மீது வைத்துப் பார்க்க வேண்டும்.



படம் 10.7 திறந்த சுற்று சோதனை

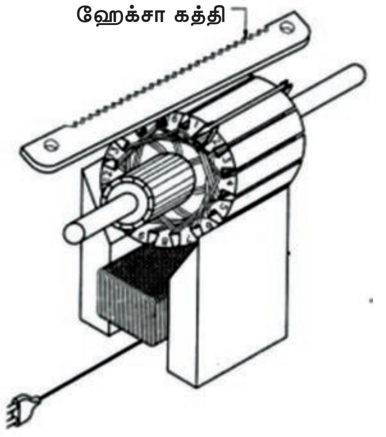
இவ்வாறு அனைத்துத் துண்டுகளிலும் வைத்துப் பார்க்கும் போது, மீட்டரின் குறிமுள் நகர்ந்து ஏதாவது ஒரு அளவைக் காட்ட வேண்டும். அவ்வாறு இல்லாமல், குறிமுள் நகரவில்லையெனில், அந்த திசைமாற்றித் துண்டிலோ, சுருள் முனைகள் பற்ற வைப்பு செய்யப்பட்டுள்ள இடத்திலோ அல்லது சுருள்களின் உட்புறங்களிலோ திறந்தச் சுற்று ஏற்பட்டுள்ளதாக அறியலாம்.

இச் சோதனையை அளவுமானி இல்லாமலும் செய்து பார்க்கலாம். உதாரணமாக, அளவுமானிக்குப் பதிலாக, ஒரு துண்டு கடத்தியை எடுத்துக் கொண்டு, அதன் இரு முனைகளை அடுத்தடுத்த திசைமாற்றித் துண்டுகளில் வைத்து குறுக்குச் சுற்று செய்ய வேண்டும். அப்பொழுது தீப்பொறி ஏற்பட்டால் திறந்த சுற்று பழுது இல்லை என்றும், தீப்பொறி ஏற்படவில்லை என்றால் திறந்த சுற்று பழுது உள்ளது என்றும் அறியலாம்.

2. குறுக்குச்சுற்று சோதனை

உருள் அடை உருமியின் மீது படம் 10.8 இல் காட்டியபடி சோதனை செய்ய வேண்டிய மின்னகத்தை வைத்து உருள் அடை உருமிக்கு

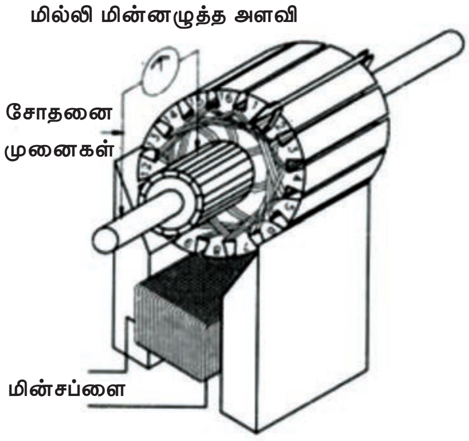
BEE_Chapter_10.indd 179 12/27/2019 11:40:24 AM



படம் 10.8 குறுக்குச் சுற்று சோதனை

மாறுதிசை மின் சப்பளை கொடுக்கப்படுகிறது. மேலும் படம் 10.8இல் காட்டியபடி ஒரு ஹாக்சா கத்தி ஒன்றை எடுத்து மின்னகத்தின் பள்ளங்களின் மீது வைத்துப் பார்க்க வேண்டும். அவ்வாறு பார்க்கும் போது எந்தப் பள்ளத்தின் மீது கத்தியை வைக்கும் போது அதிர்வு ஏற்படுகிறதோ, அந்தப் பள்ளத்தில் அமைந்துள்ள சுருள் பகுதியில் குறுக்குச் சுற்று ஏற்பட்டுள்ளது என்று பொருள். அதிர்வு ஏதும் இல்லையெனில் குறுக்குச்சுற்று எதுவும் இல்லை என்றும் அறியலாம்.

3. தரையிடல் பழுது சோதனை



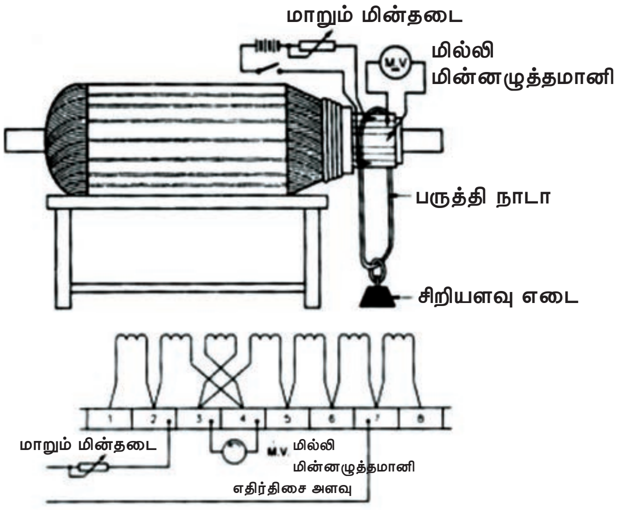
படம் 10.9 தரையிடல் சோதனை

உருள் அடை உருமியின் மீது படம் 10.9 இல் காட்டியபடி சோதனை செய்ய வேண்டிய மின்னகத்தை வைத்து, உருள் அடை உருமிக்கு மாறுதிசை மின்சப்ளை வழங்க வேண்டும். இப்பொழுது மின்மாற்றி தத்துவத்தில், மின்னக உல்லையில் மின்னியக்கு விசை தூண்டப்படும். தரையிடல் பழுது சோதனை செய்வதற்கு படம் 10.9 இல் காட்டியுள்ளவாறு, மாறுதிசை மில்லி மின்னழுத்த அளவியின் இரு முனைகளில் ஒன்றை திசைமாற்றித் துண்டுடனும், மற்றொன்றை அச்சிலும் இணைத்து சோதிக்க வேண்டும்.

இப்பொழுது அளவியின் குறிமுள் ஏதேனும் ஒரு அளவைக் காட்டினால் தரையிடல் பழுது இல்லை என்று அறியலாம். அவ்வாறு இல்லாமல் மீட்டரின் குறிமுள் நகரவில்லையெனில், அந்த திசைமாற்றித் துண்டு அல்லது அதனுடன் இணைப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ள சுருளானது மின்னகத்தின் இரும்புப் பகுதியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்பதை அறியலாம். இவ்வாறு அனைத்துத் திசைமாற்றித் துண்டுகளிலும் சோதனை செய்ய வேண்டும்.

iv. வீழ்ச்சி சோதனை
Drop Test

வீழ்ச்சி சோதனையின் மூலம் நேர்திசை இயந்திரங்களில் உள்ள மின்னக உல்லைகளில் ஏற்படும் திறந்த சுற்று, குறுக்குச்சுற்று, தரையிடல் பழுது மற்றும் எதிரிணைப்பு ஆகிய பழுதுகளை மிகத் துல்லியமாக அறியலாம்.



படம் 10.10 வீழ்ச்சி சோதனை

BEE_Chapter_10.indd 180 12/27/2019 11:40:25 AM

படம் 10.10 இல் காட்டியபடி துருவ இடைத்தூர இடைவெளியில் திசைமாற்றித் துண்டுகளுக்குக் குறைந்த அளவு நேர்த்திசை மின்னழுத்தம் மாறுமின் தடையின் வழியாகக் கொடுத்து இந்த சோதனை மேற்கொள்ளப்படுகிறது. உதாரணமாக, இரு துருவ இயந்திரம் எனில் எதிரெதிரே உள்ள தொடுவிகளுக்கும், நான்கு துருவ இயந்திரம் எனில் அடுத்தடுத்த தொடுவிகளுக்கும் குறைந்த நேர்த்திசை மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

இப்பொழுது நேர்த்திசை மில்லி மின்னழுத்த அளவியின் முனைகளை இரண்டு அடுத்தடுத்த திசைமாற்றித் துண்டுகளில் இணைத்து, மின்னழுத்த அளவை அளந்து பார்க்க வேண்டும். மேலும் திசைமாற்றியை சுழற்றி அனைத்து திசைமாற்றித் துண்டுகளிலும் மின்னழுத்த அளவை அளக்க வேண்டும்

i. இவ்வாறு பார்க்கும்போது அனைத்து மின்னழுத்த அளவுகளும் சமமாக இருந்தால், மின்னக உல்லையில் எவ்விதக் குறைபாடும் இல்லை என்று அறியலாம்.

ii. குறைந்த மின்னழுத்த அளவு அல்லது பூஜ்யம் அளவைக் காட்டினால், குறிப்பிட்ட திசைமாற்றி பகுதியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள சுருளில் குறுக்குச்சுற்று பழுது ஏற்பட்டுள்ளது எனப் பொருள்.

iii. அதிக மின்னழுத்த அளவைக் காட்டினால், குறிப்பிட்ட திசைமாற்றி பகுதியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள சுருளில் திறந்த சுற்று பழுது ஏற்பட்டுள்ளது என்று பொருள்.

iv. மீட்டரின் குறிமுள் எதிர்த் திசையில் நகர்ந்தால், குறிப்பிட்ட திசைமாற்றி பகுதியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள சுருள் எதிர் இணைப்பில் உள்ளது என்றும் அறியலாம்.

பொதுவாக, மின்னகங்களில் மின்காப்புத்தடைச் சோதனை மற்றும் குறுக்குச்சுற்று சோதனை மட்டுமே மேற்கொள்ளப்படும். மின்னக உல்லையில் பழுது இருப்பதாக சந்தேகம் ஏற்பட்டால் மட்டுமே, வீழ்ச்சி சோதனை செய்யப்படும். ஆனால் வீழ்ச்சி சோதனையின் மூலம் கிடைக்கும் முடிவுகள் மிகவும் நம்பகத் தன்மையாக இருக்கும்.

மாணவர் செயல்பாடு

1. மின் இயந்திரத்தை பிரித்து மீண்டும் பொருத்திப்பார்.
2. மின் இயந்திரத்தை பளுவுடன் பொருத்தி ஒத்தமைவு சரியாக உள்ளதா என சோதித்துப்பார்.

அருஞ்சொற்பொருள்

மின்னோடி	–	Motor
நிலையி	–	Stator
சுழலி	–	Rotor
தாங்கிகள்	–	Bearing
சக்தி மாற்றுச் சக்கரம்	–	Pulley

BEE_Chapter_10.indd 181 12/27/2019 11:40:25 AM

சமநிலைப் படுத்துதல் அல்லது சம எடைப் பகிர்வு	–	Balancing
ஒத்தமைவு	–	Alignment
திசைமாற்றி	–	Commutator
தொடுவி	–	Brush
முனை இடிப்பு	–	End play
முனை அசைவு	–	End trust
உருள் அடை உருமி	–	Growler

ZQWREF

மதிப்பீடு

பகுதி – அ

சரியான விடைகளை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக **1 மதிப்பெண்**

1. மின்னோடியானது மின் ஆற்றலை ----------ஆற்றலாக மாற்றுகிறது.
   அ) மின் ஆ) இயக்க
   இ) வெப்ப ஈ) காந்த

2. மின்னோடியில் உள்ள நிலையி ---------- செய்யப்பட்டு இருக்கும்.
   அ) சிலிக்கான் எஃகு தகடு
   ஆ) வார்ப்பிரும்பு
   இ) தேனிரும்பு
   ஈ) துருப்பிடிக்காத எஃகு

3. உறைத் தாங்கிகள் ---------- கொண்டு உயவிடப்படுகிறது.
   அ) உயவு எண்ணெய்
   ஆ) உயவுப் பசை
   இ) தாவர எண்ணெய்
   ஈ) மின்மாற்றி எண்ணெய்

4. உள்ளகம் ---------- பொருளால் செய்யபட்டது.
   அ) சிலிக்கான் எஃகு
   ஆ) வார்ப்பிரும்பு
   இ) தேனிரும்பு
   ஈ) துருப்பிடிக்காத எஃகு

5. பளுப் பகுதியில் ---------- தாங்கிகள் பயன் படுத்தப்படுகிறது.
   அ) கோளத் தாங்கி
   ஆ) உருளைத் தாங்கி
   இ) உறைத் தாங்கி
   ஈ) கோளத் தாங்கி மற்றும் உறைத் தாங்கி

6. தாங்கிகளை கழற்றும் கருவியின் பெயர்----------
   அ) தாங்கி இழுப்பான்
   ஆ) ஃபீலர் கேஜ்
   இ) வட்டு குண்டு
   ஈ) மூலை மட்டம்

7. பெரும் பழுது பார்ப்பினை ---------- என்று குறிப்பிடலாம்.
   அ) சிறிய பழுதுகள்
   ஆ) தடுப்பு பராமரிப்பு
   இ) வழக்கமான பராமரிப்பு
   ஈ) திருத்தி அமைக்கும் பணி

BEE_Chapter_10.indd 182 12/27/2019 11:40:25 AM

8. நேரடி நஷ்டம், மறைமுக நஷ்டம் ஏற்படாமல் தவிர்க்க வேண்டுமானால், எவ்வகை பராமரிப்பு செய்ய வேண்டும்.
   அ) வழக்கமான பராமரிப்பு
   ஆ) தடுப்பு பராமரிப்பு
   இ) பெரும் பழுதுபார்ப்பு
   ஈ) இயந்திரம் செயலற்ற பின் செய்யும் பராமரிப்பு

9. ஒத்தமைவு என்பது
   அ) நிலையிக்கும், சுழலிக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி.
   ஆ) மின்னோடியின் அச்சும், பளுவின் அச்சும் நேர்கோட்டில் இருத்தல்.
   இ) மின்னோடியின் அச்சும், பளுவின் அச்சும் நேர்கோட்டில் இல்லாமல் இருத்தல்.
   ஈ) மின்னோடியின் அச்சும், பளுவின் அச்சும் விலகி இருத்தல்.

10. மின் சுற்றுகளில் பழுது என்பது கீழ்காணும் எந்த விளவுகளை ஏற்படுத்துகிறது
   அ) மீறிய மின்னோட்டம்
   ஆ) வினைதிறன் அதிகரிப்பு
   இ) மின் உபகரணங்கள் பாதிப்பு
   ஈ) மீறிய மின்னழுத்தம்

11. மின்னோடியை பயன்படுத்தும் போது ---------- காலத்துக்கு ஒருமுறை உயவுப் பசை மாற்ற வேண்டும்.
   அ) 6 மாதம்
   ஆ) 1 வருடம்
   இ) 2 வருடம்
   ஈ) 3 மாதம்

12. மின்னியல் ஆய்வுகள் என்பது
   அ) மின்காப்பு மின் தடையை அளத்தல்
   ஆ) காற்று இடைவெளியை அளத்தல்
   இ) எண்ணெய் கொண்டு உயவிடுதல்
   ஈ) ஒத்தமைவு சரியாக உள்ளதா என ஆய்வு செய்தல்

13. முனை அசைவு என்பது
   அ) மின்னோடியின் அச்சில் நீள்வட்ட வாக்கில் முன்னும் பின்னும் ஏற்படும் அசைவு
   ஆ) மின்னோடியின் அச்சுப் பகுதியில் பளு அதிகரிக்கும்போது ஏற்படும்.
   இ) ஒத்தமைவு சரியில்லாமல் இருத்தல்
   ஈ) எடைப் பகிர்வு சமமில்லாதிருத்தல்

14. காற்று இடைவெளியை அளவிடும் கருவியின் பெயர்
   அ) ஃபீலர் கேஜ்
   ஆ) தாங்கி இழுப்பான்
   இ) மெகர்
   ஈ) மின்னழுத்த அளவி

15. சமச்சீர் பழுதுகளால் மின் சுற்றில் மீறிய மின்னோட்டமானது மூன்று நிலைகளிலும் ---------- அளவில் பாயும்.
   அ) குறைவான
   ஆ) அதிகமான
   இ) சமமான
   ஈ) சமமற்ற

16. முடிவுகளைத் துல்லியமாக வெளிப்படுத்தும் உல்லகச் சோதனை எது?
   அ) உருள் அடை உருமிச் சோதனை
   ஆ) மின்னோட்ட அளவிச் சோதனை
   இ) வீழ்ச்சிச் சோதனை
   ஈ) உயர்தடை மானி சோதனை

BEE_Chapter_10.indd 183 12/27/2019 11:40:25 AM

பகுதி – ஆ

சுருக்கமான விடையளி **3 மதிப்பெண்கள்**

1. மின் இயந்திரங்களின் பராமரித்தல் முக்கியத்துவம் பற்றி எழுதுக?
2. தடுப்பு பராமரிப்பு என்றால் என்ன?
3. திருத்தி அமைக்கும் வேலை என்றால் என்ன?
4. ஒத்தமைவு என்றால் என்ன?
5. காற்று இடைவெளி என்றால் என்ன?
6. சம எடைப் பகிர்வு செய்ய வேண்டிய அவசியம் என்ன?
7. முனை அசைவு என்றால் என்ன?
8. மின் சுற்று பழுது என்றால் என்ன?
9. தாங்கிகள் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

பகுதி – இ

ஒரு பக்கத்துக்கு மிகாமல் விடையளி **5 மதிப்பெண்கள்**

1. பராமரிப்பு செயல் திட்டங்களை விளக்குக.
2. சமச்சீர் பழுதுகளின் வகைகளை விளக்குக.
3. மின் இயந்திரங்கள் அதிர்வடைவதற்கான காரணங்களையும், அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் எழுதுக?
4. இயக்க சம எடைப் பகிர்வு முறையைப் பற்றி விவரி.
5. இயக்கமில்லா சம எடைப் பகிர்வு முறையைப் பற்றி விவரி.
6. பராமரித்தலின் நோக்கம் மற்றும் முக்கியத்துவம் யாது?
7. மின் இயந்திரங்களில் செய்யப்படும் ஆய்வுகளை விளக்குக.
8. உருள் அடை உருமியைப் பயன்படுத்தி திறந்த சுற்று சோதனை செய்யும் முறையை படத்துடன் விவரி.
9. வீழ்ச்சி சோதனையை படத்துடன் விவரி.
10. உருள் அடை உருமியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதம் பற்றி எழுதுக.

பகுதி – ஈ

இரண்டு பக்கத்துக்கு மிகாமல் விடையளி **10 மதிப்பெண்கள்**

1. பராமரித்தலின் வகைகளை விளக்கி எழுதுக?
2. நேர்த்திசை மின் இயந்திரங்களில் ஏற்படும் பொதுவான குறைபாடுகள், காரணங்கள் மற்றும் அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் பற்றி விவரி.
3. மாறுதிசை மின்னோடிகளில் ஏற்படும் பொதுவான குறைபாடுகள், காரணங்கள் மற்றும் அவற்றை நிவர்த்தி செய்யும் முறைகளையும் பற்றி விவரி.

BEE_Chapter_10.indd 184 12/27/2019 11:40:25 AM

குறிப்புரை நூல் (Reference Book)

1. A text book of 'Electrical Technology' Volume–III B.L.Theraja and A.K.Theraja, S.Chand & Company Ltd.

இணையதள முகவரி (Reference Internet Source)

1. http://www.wikipedia.org
2. https://www.electrical4u.com

BEE_Chapter_10.indd 185 12/27/2019 11:40:25 AM

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு
மாதிரி வினாத்தாள்
அடிப்படை மின் பொறியியல் (கருத்தியல் தாள்)

காலம்: 3.00 மணி (மதிப்பெண்கள் = 90)

பகுதி – அ

அனைத்து வினாக்களுக்கும் சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதவும்.
15 x 1 = 15 மதிப்பெண்கள்

1. குறைவடுக்கு மின்மாற்றியின் மின்னழுத்தம்
   அ. 132 கி.வோ.
   ஆ. 220 கி.வோ.
   இ. 33 கி.வோ.
   ஈ. 400 கி.வோ.

2. வெண்சுடர் விளக்கானது எந்த மின்சப்ளையில் செயல்படும்.
   அ. மாறுதிசை மின்சப்ளை
   ஆ. நேர்த்திசை மின்சப்ளை
   இ. மின்கலம்
   ஈ. நேர்த்திசை மற்றும் மாறுதிசை மின்சப்ளை

3. தூண்டல் அடுப்பு ---------- விதிப்படி செயல்படுகிறது.
   அ. ஆற்றல் மாறாக் கோட்பாடு
   ஆ. ஓமின்
   இ. ஃபிளமிங்கின்
   ஈ. ஃபாரடே

4. துருத்தியின் வேகம் நீரின் அழுத்தமாக மாற்ற உதவும் பகுதி
   அ. சுருள் வடிவ உறை
   ஆ. அடைப்பு பெட்டி
   இ. சுழற்தண்டு
   ஈ. திணிப்பு கயிறு பெட்டி

5. தூசுக் காற்றை வெளியேற்ற உதவும் மின்விசிறி
   அ. கூரை மின்விசிறி
   ஆ. மேசை மின்விசிறி
   இ தாங்கிக் குழாய் மின்விசிறி
   ஈ. காற்றை வெளிப்புறம் தள்ளும் மின்விசிறி

6. அதிக ஒளியூட்டம் எந்த இடங்களில் தேவைப்படுகிறது.
   அ. உண்மைப் பிரதி படிக்கும் போது
   ஆ. வசிக்கும் அறைகளில்
   இ. மருத்துவமனைப் பிரிவுகளில்
   ஈ. இரயில் நிலைய நடைமேடைகளில்

7. தனி மின்னியக்கிகள் ---------- இடங்களில் பெரிதும் பயன்படுகிறது.
   அ. கணினிகள்
   ஆ. வெற்றிடத் துப்புரவான்
   இ. பளு தூக்கி
   ஈ. ஜெட் பம்பு

8. டாங் டெஸ்டரின் பயன்
   அ. மின்சாரத்தை துண்டிக்காமல் மின்னோட்டத்தை அளவிட
   ஆ. துல்லியமான மின்னோட்ட அளவுகளை அளவிட

BEE_MQ.indd 186 12/27/2019 11:43:33 AM

இ. துல்லியமான மின்னழுத்த அளவுகளை அளவிட
ஈ. துல்லியமான மின்தடை அளவுகளை அளவிட

9. இயங்கு இரும்பு வகை அளவுக் கருவிகள் எந்த அளவுகளை அளவிட பயன்படுகிறது.
அ. நேர்த்திசை அளவுகள்
ஆ. மாறுதிசை அளவுகள்
இ. நேர்த்திசை மற்றும் மாறுதிசை அளவுகள்
ஈ. மின்தடை அளவுகள்

10. மின் தடை ஆற்றல் மாற்றியின் மற்றொரு வகை-----------
அ. வெப்பத்தடையகம்
ஆ. மின்னழுத்தத் தடையகம்
இ. மின்னோட்டத் தடையகம்
ஈ. மின்திறன் தடையகம்

11. எந்த வகை துவக்கியில் துவக்கத்தில் எடுத்துக் கொள்ளும் மின்னோட்டம் மூன்றில் ஒரு பங்காக குறைக்கப்படுகிறது?
அ. டைரக்ட்–ஆன் லைன் மற்றும் ஆட்டோ மின்மாற்றி துவக்கி
ஆ. ஸ்டார் டெல்டா மற்றும் ரோட்டார் மின்தடை துவக்கி
இ. ஸ்டார் டெல்டா மற்றும் ஆட்டோ மின்மாற்றி துவக்கி
ஈ. டைரக்ட்– ஆன் லைன் மற்றும் ரோட்டார் மின்தடை துவக்கி

12. மூன்று முனை துவக்கி எந்த நேர்த்திசை மின்னோடிகளில் பயன்படுகிறது.
அ. இணை மின்னோடி
ஆ. கூட்டு மின்னோடி
இ. இணை மற்றும் கூட்டு மின்னோடி
ஈ. தொடர் மின்னோடி

13. உல்லைகளில் ஏற்படும் பழுதுகளை காண உதவும் அளவுக் கருவி
அ. திறன் அளவு
ஆ. பல்லளவைமானி
இ. கிரௌலர்
ஈ. மெக்கர்

14. கடத்திகளின் விட்டத்தை அளவிட பயன்படும் கருவி
அ. ஃபீலர் கேஜ்
ஆ. ஒயர் கேஜ் தட்டு
இ. டயல் கேஜ்
ஈ. திருகு அளவி

15. தாங்கிகளில் உயவுப் பொருள்கள் பயன்படுத்துவதன் நோக்கம்
அ. வெப்பம் அதிகரிக்க
ஆ. சப்தமில்லாமல் நன்கு சுழல
இ. உராய்வினை அரிகரிக்க
ஈ. திறன் நஷ்டம் அடைவதற்கு

பகுதி – ஆ

எவையேனும் பத்து வினாக்களுக்கு சுருக்கமாக விடையளிக்கவும்.
(வினா எண் 28 கட்டாயம் எழுதவும்). **10 x 3 = 30 மதிப்பெண்கள்**

16. பாதுகாப்பு காப்பிடல் செய்வதன் நன்மைகள் யாவை?

17. மிளிரக் கூடிய விளக்கின் குறைபாடுகள் யாவை?

18. காபி நீர் வழங்கும் சாதனத்தில் பெர்கொலேட்டிங் குழாயின் அவசியம் என்ன?

19. மேசை மின்விசிறி அலைய வைக்கும் அமைப்பு பற்றி குறிப்பு வரைக.

BEE_MQ.indd 187 12/27/2019 11:43:33 AM

20. வேகக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் யாவை?
21. தூண்டல் வகை திறனளவிகளின் நன்மை மற்றும் தீமைகளைக் கூறு.
22. ஆற்றல் மாற்றி இயங்கும் தத்துவம் பற்றி எழுதுக.
23. மின்சுற்றுப் பிரிப்பான் – குறிப்பு வரைக.
24. மூன்று முனைத் துவக்கியின் குறைபாடுகள் யாவை?
25. உல்லைகளுக்கு வார்னிஷ் பூசப்படுவதன் காரணம் என்ன?
26. மின்னோடிகளில் உல்லைகளின் அவசியம் என்ன?
27. பராமரித்தலின் முக்கியத்துவம் பற்றி எழுதுக.
28. காபி பெர்கொலேட்டர் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

பகுதி – இ

ஏதேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்

5 x 5 = 25 மதிப்பெண்கள்

29. கார்பன் மின் விளக்கினை சுருக்கமாக விளக்குக.
30. அழுத்த வகை வெந்நீர் தரும் கலன் பற்றி விளக்குக.
31. மின் இயக்கிகளின் வகைகளை விளக்குக.
32. இயங்கு இரும்பு மின் அளவைக் கருவியை விவரி.
33. ஆற்றல் மாற்றிகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டியவைகளை எழுதுக.
34. சமச்சீர் பழுதுகளின் வகைகள் பற்றி கூறுக.
35. மின்காப்புப் பொருட்களின் குணங்கள் பற்றி எழுதுக.

பகுதி – ஈ

இரண்டு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும் **10 x 2 = 20 மதிப்பெண்கள்**

36. நீராவி மின்தேய்ப்பு பெட்டியின் அமைப்பு செயல்படுதலை படத்துடன் விளக்கு.

(அல்லது)

மையவிலக்கு நீரேற்றியின் அமைப்பு, செயல்படுதலை படத்துடன் விளக்குக?

37. மூன்று முனைத் துவக்கியின் அமைப்பு மற்றும் இயக்கத்தை படத்துடன் விவரி.

(அல்லது)

நேர்த்திசை மின்னக உல்லைகளின் வகைகளை படம் வரைந்து விவரி.

BEE_MQ.indd 188 12/27/2019 11:43:33 AM

அடிப்படை மின் பொறியியல்

செய்முறை

BEE_Practical.indd 189 12/27/2019 11:49:20 AM

பொருளடக்கம்(செய்முறை)

அலகு எண்	பாடத் தலைப்பு	பக்க எண்	மாதம்
1	மின்தேய்ப்புப் பெட்டியை பிரித்தல் மற்றும் பொருத்துதல்	191	ஜூன்
2	மின் காபி வடிப்பி	195	ஜூலை
3	நீர் சூடேற்றும் கலன்	198	ஜூலை
4	மேசை மின்விசிறி	201	ஆகஸ்ட்
5	கூரை மின்விசிறி	204	ஆகஸ்ட்
6	மின்நீரேற்றி	207	செப்டம்பர்
7	மின்பொருளின் ஆற்றலை கணக்கிடுதல்	209	அக்டோபர்
8	அம்மீட்டர் – வோல்ட்மீட்டர் முறையில் உல்லையின் மின்தடை காணுதல்	211	அக்டோபர்
9	மின்னோடி உல்லைகளின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பைக் காணுதல்	213	நவம்பர்
10	மாறுதிசை மும்முனை மின்னோடியை பிரித்து ஆய்வு செய்து மீண்டும் பொருத்தி இயங்கச் செய்தல்	216	டிசம்பர்

BEE_Practical.indd 190 12/27/2019 12:06:58 PM

செய்முறை 1

மின் தேய்ப்பு பெட்டியை பிரித்தல் மற்றும் பொருத்துதல்

நோக்கம்

அ. மின் தேய்ப்பு பெட்டியை பிரித்தல் மற்றும் பொருத்துதல்.

ஆ. மின் தேய்ப்பு பெட்டியின் பாகங்களைப் பற்றி அறிதல்.

இ. மின் தேய்ப்பு பெட்டியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகள் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்.

ஈ. மின் தேய்ப்பு பெட்டியில் ஏற்படும் பல்வேறு பழுதுகள் பற்றி அறிந்து சரி செய்தல்.

கூடுதல் தகவல்

மின் தேய்ப்பு பெட்டியானது அனைத்து வீடுகளிலும் பயன்படுத்தக் கூடிய ஒரு அத்தியாவசிய சாதனமாக கருதப்படுகிறது. சிறுவர்கள் முதல் பெரியவர்கள் வரை அனைவரும் துணிகளை சுருக்கமின்றி பயன்படுத்துவதால், இன்றைய நவீன காலத்தில் மின் தேய்ப்பு பெட்டி மிக முக்கிய சாதனமாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

மின் தேய்ப்பு பெட்டியானது மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவையாவன

1. எளிய அல்லது சாதாரண வகை மின்தேய்ப்பு பெட்டி
2. தானியங்கி வகை மின்தேய்ப்பு பெட்டி
3. நீராவி மின்தேய்ப்பு பெட்டி

நடைமுறையில் தானியங்கி மற்றும் நீராவி மின் தேய்ப்பு பெட்டி மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தானியங்கி வகை மின்தேய்ப்பு பெட்டி

பாகங்கள்:

i) தேய்ப்புத் தகடு

தேய்ப்புத் தகடானது மின்தேய்ப்பு பெட்டியின் அடிப்பாகத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள அடித்தகடாகும். இது பளபளப்பாக இருப்பதற்காக நிக்கல் அல்லது குரோமியத்தினால் முலாம் பூசப்பட்டு இருக்கும். இதன் மேற்புரத்தில் இரண்டு மரையாணிகள் நீட்டிக் கொண்டிருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் மீது கீழ் மைக்கா, வெப்பக்கம்பிச் சுருள், கல்நார் அட்டை மற்றும் அழுத்தத் தகடு

BEE_Practical.indd 191 12/27/2019 11:49:20 AM

ஆகியவைகள் வைக்கப்பட்டு, நகரா வண்ணம் நட்டுகள் மூலம் இறுக்கமாக பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். இதன் மீது மேல் மூடியானது அனைத்து பாகங்களையும் மூடி இருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

ii) வெப்பக் கம்பிச் சுருள்

மைக்கா அட்டையில் சுற்றி வைக்கப்பட்ட நைக்ரோம் என்ற கலப்பு உலோகத்தினால் ஆன வெப்பக் கம்பிச் சுருள்தான் மின்தேய்ப்பு பெட்டிக்கு வெப்பத்தை கொடுகிறது.

iii) அழுத்தத் தகடு

அழுத்தத் தகடானது வெப்பக் கம்பிச் சுருள் வடிவத்தில் வார்ப்பிரும்பினால் செய்யப்பட்டு இருக்கும். இதன் அளவானது வெப்பக் கம்பிச் சுருளை விட சிறிதளவு அதிகமாக இருக்கும். மின்தேய்ப்பு பெட்டியை இயக்கும் போது வெப்பக் கம்பிச் சுருளானது நகராத வண்ணமும், வெப்பக் கம்பிச் சுருளுக்குள் காற்று புகாவண்ணமும் இருக்க அழுத்தத் தகடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

iv) மேல்மூடி

வெப்பக் கம்பிச் சுருளையும், அழுத்தத் தகடையும் மூடிப் பாதுகாக்க மின்தேய்ப்பு பெட்டியில் உலோகத்தால் ஆன மேல்மூடி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

v) கைப்பிடி

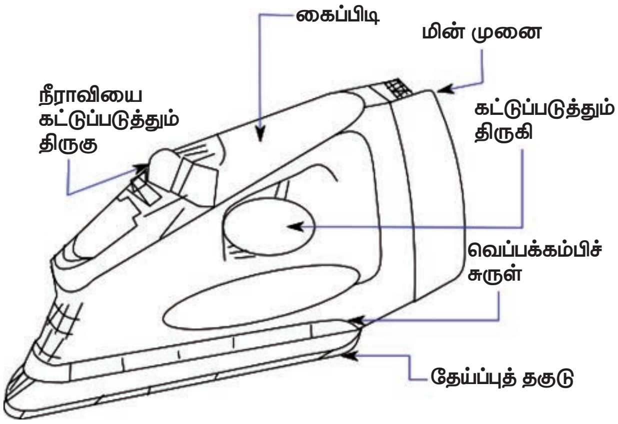
கைப்பிடியானது பேக்லைட் பொருளால் ஆனது. இது வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் கடத்தாத பொருளாகும். இது மேல்மூடியின் மீது பொருத்தப்பட்டு மின்தேய்ப்பு பெட்டியை தேய்த்து உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

2. தானியங்கி வகை மின்தேய்ப்பு பெட்டி செயல்படும் விதம்

தானியங்கி வகை மின்தேய்ப்பு பெட்டியில், வெப்பநிலைப்பி பொருத்தப்பட்டுள்ளதால், வெப்பமானது தாமாகவே கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. மின்சப்ளை உள்ளதா என்பதை காட்ட மேல்மூடியின் மீது அறிகுறி விளக்கு பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். நிர்ணயிக்கப்பட்ட வெப்பத்தை மின்தேய்ப்பு பெட்டி அடைந்த உடன் அறிகுறி விளக்கானது ஒளிராது. வெப்பநிலைப்பியானது ஈருலோகத் தகட்டால் ஆனது. இது நிர்ணயிக்கப்பட்ட வெப்பநிலை அளவை அடைந்தவுடன் வளைந்து மின்சப்ளையை துண்டிக்கிறது. இதன் மூலம் வெப்பமானது கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.வெப்பநிலையை நிர்ணயிக்க வெப்பநிலைத் திருகியானது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3. நீராவி மின்தேய்ப்பு பெட்டி

நீராவி மின்தேய்ப்பு பெட்டியானது அமைப்பில் தானியங்கி மின்தேய்ப்பு பெட்டியைப் போன்றதே ஆகும். கூடுதலாக ஒரு சிறிய அளவில் நீரைத் தேக்கி வைக்கும் அமைப்பு, வெப்பக் கம்பிச் சுருளுக்கு மேலே இருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. கைப்பிடிக்கு அருகே உள்ள துவாரத்தின் வழியாக நீர் ஊற்றப்படுகிறது. நீர் மற்றும் நீராவியை கட்டுப்படுத்தும் வால்வானது அழுத்தத் தகட்டிற்கு செல்லும் நீரை கட்டுப்படுத்த பயன்படுகிறது. அழுத்தத் தகட்டில் உள்ள துவாரத்தின் வழியாக துணிகளுக்கு நீராவி சென்று துணிகளின் சுருக்கங்கள் நீக்கப்படுகிறது.

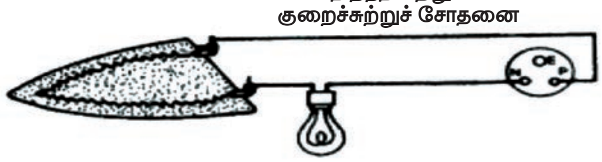


உபகரணங்கள் தேவை பட்டியல்

1. நீராவி மின்தேய்ப்பு பெட்டி
2. மின்சார கைக்கருவிகள் கொண்ட பெட்டி
3. ஆய்வு விளக்கு
4. மெக்கர்

BEE_Practical.indd 192 12/27/2019 11:49:20 AM

5. பல் அளவி
6. மின்னழுத்தமானி (0 – 250 V, AC)



பிரிக்கும் முறை

1. மின்தேய்ப்பு பெட்டியின் மின்சப்ளை கடத்தியை துண்டிக்கவும்.
2. சாதனத்தில் உள்ள நட்டுகள் அனைத்தையும் கழற்றுவதன் மூலம் கைப்பிடி, மேல்மூடி ஆகியவைகளை தனித்தனியே எடுத்து விடலாம்.
3. தேய்ப்புத் தகட்டுடன் அமைக்கப்பட்டுள்ள குழாய்க்குள் வைத்து பொருத்தப்பட்ட வெப்பக் கம்பிச் சுருள், நீர் தேக்கி வைக்கும் பகுதி ஆகியவைகளை தனியாக பிரித்து வைக்க வேண்டும்.
4. வெப்பக்கம்பிச் சுருளின் மின்தடையை பல் அளவி மூலம் அளவிடவும்.

மேற்கூறிய செயல்பாடுகள் முழுவதும் செய்த பிறகு நீராவி மின் தேய்ப்பு பெட்டியின் அனைத்து பாகங்களும் நல்ல நிலையில் உள்ளது என்பதை உறுதி செய்த பிறகே, மீண்டும் பொருத்துவதற்கு ஆயத்தமாக வேண்டும்.

பொருத்தும் முறை

1. எந்த வரிசைப்படி பாகங்களைப் பிரித்தோமோ அதற்கு எதிர் வரிசைப்படி அனைத்து பாகங்களையும் எதுவும் விடுபடாமல் பொருத்த வேண்டும்.
2. மெக்கர் மூலமாக மின்தேய்ப்பு பெட்டியின் மின்காப்பு மின்தடை சரியாக உள்ளதா? என ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.
3. மின் தேய்ப்பு பெட்டிக்கு மின் சப்ளை கொடுக்கவும்.
4. வெப்பக் கம்பிச் சுருள் வழியாக பாயும் மின்னோட்டத்தை அளக்க வேண்டும்.

காட்சிப் பதிவு

அ) நீராவி மின்தேய்ப்பு பெட்டியின் மின்னழுத்தம்	=	வோல்ட்
ஆ) நீராவி மின்தேய்ப்பு பெட்டியின் மின்திறன்	=	வாட்ஸ்
இ) நீராவி மின்தேய்ப்பு பெட்டியின் அலைவு வேகம்	=	ஹெர்ட்ஸ்
ஈ) வெப்பக் கம்பிச் சுருள் வழியாக பாயும் மின்னோட்டம்	=	ஆம்பியர்
ஊ) வெப்பக் கம்பிச் சுருளின் மின்தடையின் அளவு	=	ஓம்ஸ்

பாதுகாப்புக் குறிப்புகள்

1. சாதனத்தை பிரிக்கும் போது மின்சப்ளையில் இருந்து கடத்திகள் விடுபட்டுள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்யவும்.
2. மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தத்தை அளவிடும் போது சரியான அளவுள்ள அளவைக் கருவிகளை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.
3. மின் சாதனத்தை பொருத்தும் போது வெப்பக் கம்பிச் சுருளானது, சரியான நிலையில் உள்ளவாறும், மின்காப்பு சரியாக உள்ளதையும் உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.
4. மின்சாதனத்தின் நில இணைப்பை சரி பார்க்க வேண்டும்.
5. மின் தேய்ப்பு பெட்டியானது அதிக வெப்பம் அடையக் கூடாது. அவ்வாறு ஏற்படின் தேய்ப்புத் தகட்டின் நிக்கல் முலாம் பாதிப்பு அடையும்.

BEE_Practical.indd 193 12/27/2019 11:49:20 AM

	திறந்த சுற்று	குறுக்குச் சுற்று	நில இணைப்பு பழுது
சோதனை விளக்கு	ஒளிராமை / பிரகாசமாக ஒளிர்தல்	பிரகாசமாக ஒளிர்தல் / மங்கலாக ஒளிர்தல்	விளக்கு ஒளிரும் / விளக்கு ஒளிராது.
பழுது	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட பழுதுள்ள மின்தேய்ப்பு பெட்டியை பிரித்து, பாகங்கள், அமைப்பு, செயல்படும் விதம் மற்றும் சாதனத்தில் ஏற்படும் குறைபாடுகள், காரணங்கள் நிவர்த்தி செய்தலை அறிந்து கொண்டு, பழுதுள்ள மின்தேய்ப்பு பெட்டியை சரிசெய்தேன். தற்சமயம் சாதனம் நல்ல நிலையில் உள்ளது.

BEE_Practical.indd 194 12/27/2019 11:49:20 AM

செய்முறை 2

மின் காபி வடிப்பி

நோக்கம்

மின் காபி வடிப்பியை பிரித்து, அதன் பாகங்கள் சோதனை செய்து பழுதினை அறிதல் மற்றும் அதனை சரிசெய்து பின் மீண்டும் இணைத்தல்.

தொடர்புடைய தகவல்கள்

மின் வெப்ப விளைவு ஏற்படுத்தும் சாதனங்களில் இதுவும் ஒன்று. வீடுகளில் காபி வடிநீர் தயாரிக்க பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் அமைப்பு ஏறத்தாழ நீர் மின் சூடேற்றும் கலனை ஒத்திருக்கும். கலக்கும் குழாய் ஒன்று மையத்தில் தாங்கி மூலம் நிறுத்தப்பட்டு, அதன் உச்சியில் நுண்துளை கொண்ட கிண்ணம் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கிண்ணத்தில் காபித்தூள் போட்டு சாதனத்திற்கு மின் இணைப்பு கொடுக்கும்பொழுது கொதிநீர் மேலேறி காபி கிண்ணத்தில் கலந்து காபி வடிநீர் தயாராகிறது. மேல் மூடி கண்ணாடியில் செய்யப்பட்டுள்ளதால் கண்ணாடியின் மூலம் உள்ளே உள்ள நிறத்தைப் பார்த்து காபி வடிநீர் தயாரானதை அறிந்து கொள்ளலாம்.

தேவைப்படும் கைக் கருவிகள் மற்றும் உபகரணம்

வ. எண்	கருவிகள்	எண்ணிக்கை
1	மின்காப்பு உறையிடப்பட்ட குறடு	1
2	திருகி 20 செ.மீ. & 10 செ.மீ.	1
3	ஸ்பானர் செட்	1
4	ஆய்வு விளக்கு	1
5	மின் காபி வடிப்பி	1

BEE_Practical.indd 195 12/27/2019 11:49:20 AM

செய்முறை

பிரித்தல்

i. கண்ணாடி மூடியை தனியே பத்திரமாக எடுத்து வைக்கவும்.

ii. கலக்கும் குழாயுடன் கூடிய காபி கிண்ணத்தை தனியே எடுத்து வைக்கவும்.

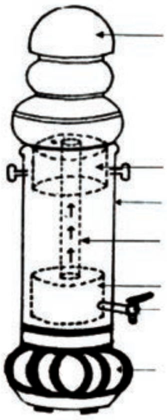
iii. அடிப்புறத் தகட்டின் திருகுகளை நீக்கி கழற்றவும்.

iv. திருகுகளை கழற்றி பக்கவாட்டு உட்புறச் சுவரில் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின் இணைப்பை நீக்கவும்.

v. அடுத்துள்ள திருகை கழற்றி வெப்ப மின்னிழை, மைக்கா அட்டை, கல்நார் அட்டை ஆகியவற்றை கழற்றி தனியே வைக்கவும்.

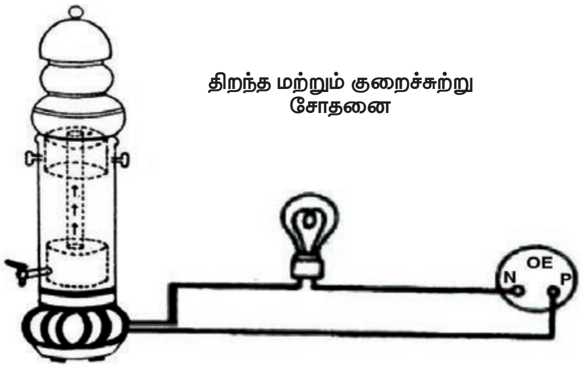
vi. வட்ட வடிவில் மைக்கா அட்டையின் மீது சுற்றப்பட்டுள்ள பட்டை (அல்லது) ரிப்பன் வடிவ நைக்ரோம் கம்பி, வெப்ப மின்னிழையாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

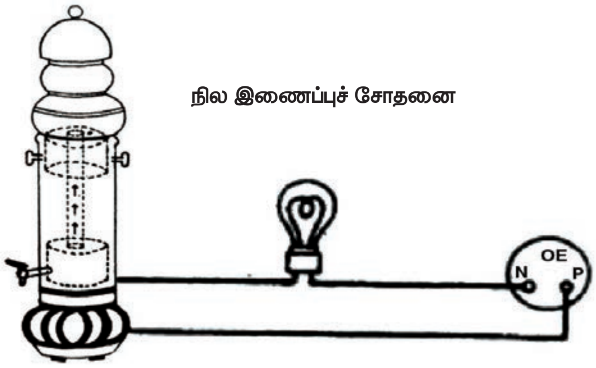
சோதனை செய்தல்



i. வெப்ப மின்னிழையில் தாமிர மின் தொடுமுனைகளுடன் ஆய்வு விளக்கை இணைக்கவும். விளக்கு எரியவில்லை என்றால் திறந்த சுற்று பழுதானது ஏற்பட்டுள்ளது என அறிந்து பழுதை சரி செய்யவும்.

ii. விளக்கு மங்கலாக எரிந்தால் வெப்ப மின்னிழை நல்ல நிலையில் உள்ளது என அறியலாம்.





BEE_Practical.indd 196 12/27/2019 11:49:21 AM

	திறந்த சுற்று	குறுக்குச் சுற்று	நில இணைப்பு பழுது
சோதனை விளக்கு	ஒளிராமை / பிரகாசமாக ஒளிர்தல்	பிரகாசமாக ஒளிர்தல் / மங்கலாக ஒளிர்தல்	விளக்கு ஒளிரும் / விளக்கு ஒளிராது.
பழுது	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை

இணைத்தல்

1. அடிப்பகுதியில் வெப்ப மின்னிழை கீழ் மைக்கா, கல்நார் அட்டை ஆகியவைகள் வைத்து அழுத்தத் தகட்டை திருகு மூலம் இறுக்கமாக பொருத்தவும்.
2. குறுக்குச் சுற்று ஏற்படா வண்ணம் மின் இணைப்பை செய்யவும்.
3. அடி மூடியை பொருத்தவும்.
4. சாதனத்தை இணைக்கும் முன் குறுக்குச் சுற்று, திறந்த சுற்று மற்றும் தரையிடல் பழுது உள்ளனவா என சோதனை செய்யவும்.

எச்சரிக்கை

i. பிரித்தல் பணி மேற்கொள்வதற்கு முன் மின் இணைப்பு துண்டிக்கப்பட்டுள்ளதா என சரிபார்க்கவும்.

முடிவு

மின் காபி வடிப்பியின் பாகங்கள் அறிந்து அதனைப் பிரித்து, சோதனை செய்து பழுதினை கண்டறிந்து, சரிசெய்து, மீண்டும் இணைத்தலைப் பற்றி அறிந்துகொண்டேன். தற்சமயம் சாதனம் நல்ல நிலையில் உள்ளது.

BEE_Practical.indd 197 12/27/2019 11:49:21 AM

செய்முறை 3

நீர் சூடேற்றும் கலன்

நோக்கம்

பழுதடைந்த நீர் சூடேற்றும் கலனைப் பிரித்து, அமைப்பு, செயல்படும் விதம், சோதனை செய்தல் மற்றுகள் பழுதுகளை கண்டறிந்து மீண்டும் நன்கு இயங்கச் செய்தல்.

தொடர்புடைய தகவல்கள்

சூடேற்றும் கலன் என்பது மின் ஆற்றலைக் கொண்டு வெந்நீர் தயாரிக்க பயன்படும் ஒரு சாதனம் ஆகும். இச் சாதனத்தின் உள் தொட்டியானது நிக்கல் முலாம் பூசப்பட்ட எஃகினால் ஆனது. வெளித் தொட்டியானது சிகப்பு ஈயத்தினால் வர்ணம் பூசப்பட்டிருக்கும். வெந்நீர் உள்ள உலோக தொட்டியிலிருந்து வெப்ப விரயத்தைக் குறைக்க, இரு பாத்திரங்களுக்கு இடையே கண்ணாடி இழை நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடி இழை உள் தொட்டியிலிருந்து வெப்பம் வெளியேறுவதை தடுக்கும். வெப்ப மின் இழை உள்தொட்டியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். நீர் சூடேற்றும் கலன் பயன்படுத்தும் வெப்ப மின் இழையின் வகையைப் பொறுத்து, பல்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கிறது. பொதுவாக இந்தச் சாதனத்தில், குழாய்க்குள் வடிவமைக்கப்பட்ட வெப்ப மின் இழை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகையில் வெப்ப மின் இழை, குழாயின் நடுவில் பொருத்தப்பட்டு சுற்றிலும் மெக்னீசியம் ஆக்சைட் கொண்டு நிரப்பப்பட்டுள்ளது. மெக்னீசியம் ஆக்சைட் மின்காப்பாக செயல்படுவதால், வெப்ப மின் இழைக் குழாயின் பக்க சுவற்றில் படுவது தவிர்க்கப்படுவதுடன், மின்காப்பும் கிடைக்கிறது. குழாயின் அடிப்பகுதியில் பேக்லைட் மூடியானது மின் முனைகளுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. நீர் சூடேற்றும் கலனில் ஒரு வெப்ப நிலைப்பி உள்ளது. இது தானே இயங்கி, நீரின் வெப்ப நிலையைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. இதனால் சூடேற்றும் கலன் முழுவதும் அதிக வெப்பம் உண்டாவதிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகிறது. நீரின் வெப்பநிலை 85°C அடைந்தவுடன், வெப்ப நிலைப்பி வெப்ப மின்னிழைக்கு செல்லும் மின்னோட்டத்தை துண்டிக்கும். நீரை வெப்பப்படுத்துவது அதிகமானால் நுகரும் மின்திறனும் அதிகமாகும். ஒரு சாதாரணமான தண்ணீர் சூடேற்றும் கலனின் மின் அளவீடானது 230 வோ. மற்றும் 5,10,15,25,50 லிட்டர் போன்ற அளவுகளில் கிடைக்கிறது.

BEE_Practical.indd 198 12/27/2019 11:49:21 AM

தேவையான உபகரணங்கள்

வ. எண்	உபகரணங்கள்	எண்ணிக்கை
1	தண்ணீர் சூடேற்றும் கலன்	1
2	கைக்கருவி பெட்டி	1
3	ஆய்வு விளக்கு	1
4	உயர் தடை மானி	1
5	பல்நோக்கு அளவி	1

செய்முறை

i. தண்ணீர் சூடேற்றும் கலனை மின் இணைப்பிலிருந்து துண்டிக்கவும்.

ii. சூடேற்றும் கலனிலிருந்து தண்ணீர் முழுவதும் வெளியேற்றவும்.

iii. உயர் மின்தடை அளவுமானியால் மின் கசிவிற்கான சோதனையை செய்யவும்.

iv. வெப்ப மின்னிழை, வெப்ப நிலைப்பி ஆகியவற்றை கழற்றுவதற்கான திருகிகளை கழற்றவும்.

v. நில இணைப்பை துண்டிக்கவும்.

vi. வெப்ப மின்னிழையின் மின் தொடர்ச்சியை சோதனை செய்யவும்.

vii. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தைக் கொண்டு, வெப்பக் கம்பிச் சுருள் குழாயின் மீது படிந்துள்ள படிவுகளை நீக்கவும்.

அனைத்து உபகரணங்களும் சரியாக இருக்கிறதா, என சோதனை செய்து அறிந்து கொண்ட பிறகு பொருத்தும் பணியில் இறங்க வேண்டும்.

viii. வெப்ப மின்னிழை, வெப்ப நிலைப்பி ஆகியவற்றை மீண்டும் பொருத்தவும்.

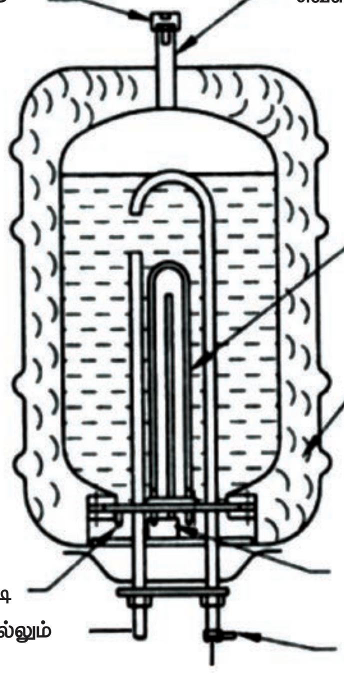
ix. மின்கசிவு உள்ளதா, என சூடேற்றும் கலனை இணைத்த பின் சோதிக்கவும்.

x. நீர் உட்செல்லும் குழாயை திறந்து சூடேற்றும் கலன் முழுவதும் நீர் நிரப்பவும்.

xi. நீர் உட்செல்லும் குழாயின் திருகியை மூடி மின் இணைப்பு செய்யவும்.

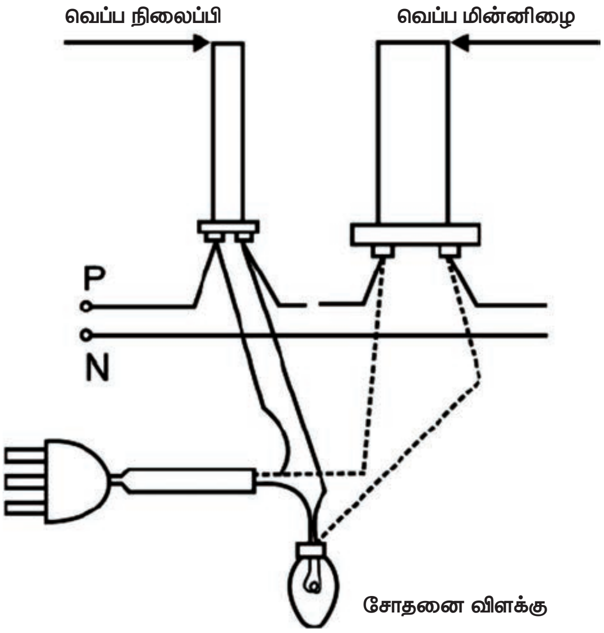
xii. சில நிமிடங்கள் காத்திருந்து சீரான வெப்பநிலையில் வெந்நீர் கிடைப்பதை உறுதி செய்யவும்.

xiii. நீர் வெளியேற்று குழாயை மூடி மின்னிணைப்பை துண்டிக்கவும்.



BEE_Practical.indd 199 12/27/2019 11:49:21 AM

	திறந்த சுற்று	குறுக்குச் சுற்று	நில இணைப்பு பழுது
சோதனை விளக்கு	ஒளிராமை / பிரகாசமாக ஒளிர்தல்	பிரகாசமாக ஒளிர்தல் / மங்கலாக ஒளிர்தல்	விளக்கு ஒளிரும் / விளக்கு ஒளிராது.
பழுது	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை



முன்னெச்சரிக்கை

i. மின்னிணைப்பு செய்த பின் சூடேற்றியை தொடக்கூடாது.

ii. பிரிப்பதற்கு முன்னும், இணைத்த பின்னும் மின்காப்பு மின்தடை சோதனை செய்ய வேண்டும்.

iii. சூடேற்றும் கலனை நீரை நிரப்பிய பிறகுதான் சோதனை செய்ய வேண்டும்.

iv. நீண்ட நாள் சூடேற்றும் கலன் பயன்படுத்தாமல் இருந்தால், கலனில் உள்ள பழைய நீரை வெளியேற்ற வேண்டும்.

முடிவு

பழுதடைந்த நீர் சூடேற்றும் கலனை பிரித்து அமைப்பு, செயல்படும் விதம், சோதனை செய்தல் மற்றுகள் பழுதுகளை கண்டறிந்து மீண்டும் நன்கு இயங்கச் செய்தேன். தற்போது சாதனம் நன்கு இயங்குகிறது.

BEE_Practical.indd 200 12/27/2019 11:49:21 AM

செய்முறை 4

மேசை மின்விசிறி

நோக்கம்

i. கொடுக்கப்பட்டுள்ள மேசை மின்விசிறியை பிரித்து அதன் பாகங்களை அறிதல்.

ii. கொடுக்கப்பட்டுள்ள மேசை மின்விசிறியில் சோதனைகள் மேற்கொண்டு பழுதுகளிருப்பின் கண்டறிந்து அவற்றை நீக்கி பின் இணைத்தல்.

iii. மின்னிணைப்பில் இணைத்து அதனை இயங்கச் செய்தல்.

தொடர்புடைய தகவல்கள்

மேசை மின்விசிறிகள் 220 மி.மீ., 300 மி.மீ., 350 மி.மீ. மற்றும் பல வீச்சு அளவுகளில் கிடைக்கிறது. சில மேசை மின்விசிறிகளில் நிழலிட்ட காந்த முனை மின்னியங்கி பயன்படுத்தப்படுகிறது. மற்றவைகளில் நிலையான மின்தேக்கி தூண்டல் மின்னோடிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேசை மின் விசிறிகள் குறிப்பிட்ட பகுதியில் காற்றை வீசுவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இயங்கியின் சுழலும் நடுத்தண்டில் விசிறிகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஆபத்தை தவிர்க்க விசிறிகளை சுற்றி பாதுகாப்பு வலை அமைப்பு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மேசை மின்விசிறியியில் அதன் உடல் பகுதியின் மேற்புறம் இயங்கியும் அதன் அடிப்பகுதியில் வேக கட்டுப்பாட்டு இணைப்பியும் உள்ளது. மேசை மின்விசிறியின் மின்திறன் ஏறத்தாழ 60 வாட்ஸ் ஆகும்.

தேவையான கைக்கருவிகள்

வ. எண்	கைக்கருவிகள்	எண்ணிக்கை
1	மின்காப்பு உறையிடப்பட்ட கைக்குறடு	1
2	கைப்பிடி மின் காப்பிடப்பட்ட திருகி 15 செ.மீ	1
3	கைப்பிடி மின் காப்பிடப்பட்ட திருகி 25 செ.மீ.	1
4	சோதனை விளக்கு	1
5	தாங்கி இழுப்பான்	1

BEE_Practical.indd 201 12/27/2019 11:49:21 AM

தேவையான உபகரணங்கள்

வ. எண்	உபகரணங்கள்	தேவையான அளவு
1	மேசை மின்விசிறி	1
2	மின்காப்பு பட்டை சுருள்	1
3	உயவு எண்ணெய் அல்லது கிரீஸ்	1 உறை
4	மண்ணெண்ணெய்	100 மி.லி
5	தாங்கி இழுப்பான்	1
6	துடைக்கும் துணி	தேவையான அளவு
7	மரப்பலகை	தேவையான அளவு

செய்முறை

பிரித்தல்

i. பாதுகாப்பு வலையின் கொக்கிகளை அகற்றவும்.

ii. வலையை தனியே எடுத்து வைக்கவும்.

iii. விசிறிக்கான திருகை தளர்த்தி நடுத் தண்டிலிருந்து கழற்றி எடுக்கவும்.

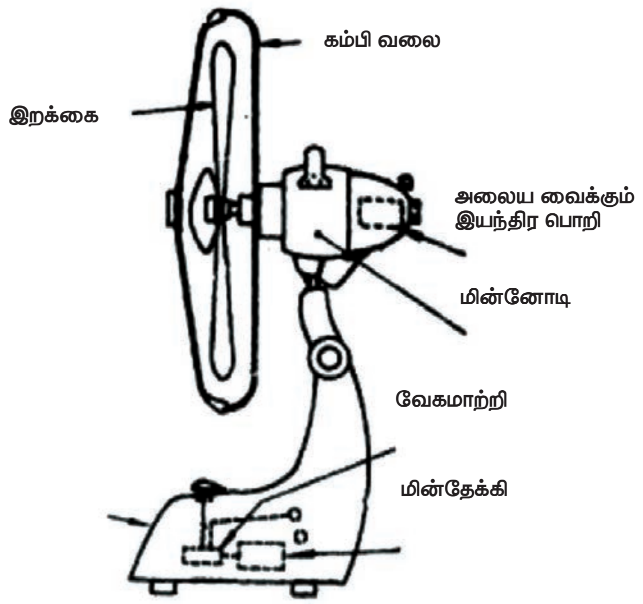
iv. பின்மூடியின் திருகுகளை கழற்றி முன்மூடியை வெளியே எடுக்கவும்.

v. அலைவு இயந்திரப் பொறிப் பெட்டியை தனியே கழற்றி எடுக்கவும்.

vi. சுழலியை தனியே வெளியே எடுக்கவும்.

பிரித்தபின் செய்யவேண்டியவை

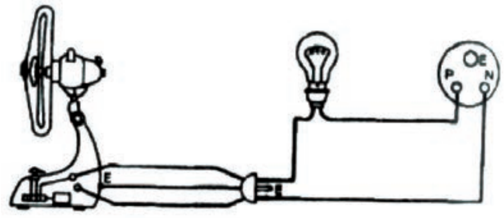
சுழலியின் நடுத்தண்டு, உறைத் தாங்கி ஆகியவற்றை மண்ணெண்ணெய் மற்றும் துணியால் நன்கு துடைத்து வைக்கவும். சுழலிப் பகுதியை கவனமாக சுருள்கள் பாதிக்கா வண்ணம் துணியால் துடைக்கவும். இயங்கி நிலையிப் பகுதியிலுள்ள சுருள்களுடன் ஆய்வு விளக்கை இணைத்து சோதிக்கவும். அடிப்பகுதியிலுள்ள மின்னேற்பியை சோதித்து சரியாக உள்ளதா என உறுதிப்படுத்தவும்.



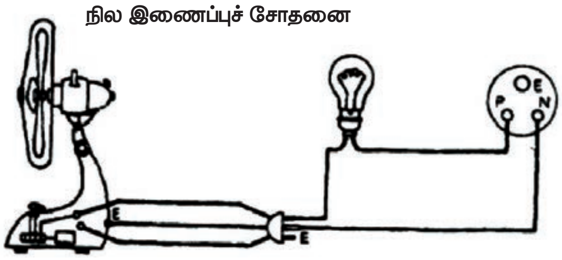
BEE_Practical.indd 202 12/27/2019 11:49:21 AM

	திறந்த சுற்று	குறுக்குச் சுற்று	நில இணைப்பு பழுது
சோதனை விளக்கு	ஒளிராமை / பிரகாசமாக ஒளிர்தல்	பிரகாசமாக ஒளிர்தல் / மங்கலாக ஒளிர்தல்	விளக்கு ஒளிரும் / விளக்கு ஒளிராது.
பழுது	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை

திறந்த மற்றும் குறைச்சுற்று சோதனை



நில இணைப்புச் சோதனை



இணைத்தல்

i. சுழலி பின் பகுதியின் மூடி, அலைவு இயந்திரப் பொறிப் பெட்டி ஆகியவற்றை இறுக்கமாக முன்பிருந்ததைப் போல் இணைக்கவும்.

ii. முன்புறத்தில் விசிறி, பாதுகாப்பு வலை ஆகியவற்றை பொருத்தவும்.

iii. குறுக்குச் சுற்று, திறந்த சுற்று, தரையிடல் பழுதுகள் உள்ளதா என ஆய்வு விளக்கு கொண்டு சோதித்து சரி பார்க்கவும்.

ஆய்வு செய்தல்

i. சோதனை விளக்கு ஒன்றினை மேசை மின் விசிறியின் மின் இணைப்பு முனைகளுடன் இணைப்பு செய்து ஆய்வு செய்யும் போது, மின் விளக்கானது மங்கலாக ஒளிர்ந்தால் நல்ல நிலையில் உள்ளது எனவும், பிரகாசமாக ஒளிர்ந்தால் குறைச்சுற்று பழுது ஏற்பட்டுள்ளது எனவும் மற்றும் மின் விளக்கானது ஒளிரவில்லை எனில் திறந்த மின்சுற்று பழுது ஏற்பட்டுள்ளது எனவும் அர்த்தமாகும்.

ii. சோதனை விளக்கின் ஒரு முனையை மின் விசிறியின் ஒரு மின் இணைப்பு முனையுடனும் சோதனை விளக்கின் மறுமுனையை உலோக பாகத்துடனும் வைத்து ஆய்வு செய்யும் போது மின் விளக்கானது ஒளிரக்கூடாது. ஒளிர்ந்தால் தரையிடல் பழுது ஏற்பட்டுள்ளது என அர்த்தமாகும்.

எச்சரிக்கைகள்

i. பிரித்தல் மற்றும் இணைத்தல் மேற்கொள்ளும் பொழுது சுத்தியலை பயன்படுத்தக் கூடாது.

ii. தாங்கிகளை கவனமாக கையாளுதல் வேண்டும்.

iii. ஆய்வு செய்யும் போது கவனமாக இருத்தல் வேண்டும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மேசை மின்விசிறியை பிரித்து அதன் பாகங்களை அறிந்து சோதனைகள் மேற்கொண்டு பழுதுகளை கண்டறிந்தேன். அவற்றை நீக்கி மின்னிணைப்பில் இணைத்து அதனை இயங்கச் செய்தேன். தற்சமயம் மேசை மின்விசிறி நல்ல நிலையில் உள்ளது.

BEE_Practical.indd 203 12/27/2019 11:49:21 AM

செய்முறை 5

கூரை மின்விசிறி

நோக்கம்

i. கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூரை மின்விசிறியை பிரித்து அதன் பாகங்களை அறிதல்.

ii. கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூரை மின்விசிறியில் சோதனைகள் மேற்கொண்டு பழுதுகள் இருப்பின் கண்டறிந்து அவற்றை நீக்கி பின் இணைத்தல்.

தொடர்புடைய தகவல்கள்

கூரை மின்விசிறியின் உலோக மேல்பகுதியில் அமைக்கப்பட்டுள்ள பெயர் பலகையிலிருந்து விவரங்களை அறிந்து கொள்ளலாம். அவ் விவரங்கள் உபகரணத்தை முறையாக பயன்படுத்த நமக்கு உதவுகிறது. பொதுவாக கூரை மின் விசிறிகளில் நிரந்தர மின்தேக்கி கொண்ட தூண்டல் வகை இயங்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவற்றின் நிலையி பகுதி மையத்திலும், சுழலும் பகுதி அதனைச் சுற்றி வளையம் போன்றும் (வெளிப்பக்கமாக) அமைக்கப்பட்டுள்ளது. கூரை மின்விசிறி உலோக குழாய் மூலம் கூரையிலிருந்து தொங்கவிடப்படுகிறது. மின் இணைப்பு கொடுத்தவுடன் இயங்கியின் வெளிப்பகுதி சுழன்று சுற்றுப்புறக் காற்றை கீழ்நோக்கி வீசுகிறது. வேகக் கட்டுப்பாடு சாதனம் இயங்கிக்கு தொடர் இணைப்பில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

தேவையான கைக்கருவிகள்

வ. எண்	கைக்கருவிகள்	எண்ணிக்கை
1	மின்காப்பு உறையிடப்பட்ட கைக்குறடு	1
2	கைப்பிடி மின் காப்பிடப்பட்ட திருகி 15 செ.மீ	1
3	கைப்பிடி மின் காப்பிடப்பட்ட திருகி 25 செ.மீ.	1
4	சோதனை விளக்கு	1
5	தாங்கி இழுப்பான்	1

BEE_Practical.indd 204 12/27/2019 11:49:21 AM

தேவையான உபகரணங்கள்

வ. எண்	உபகரணங்கள்	தேவையான அளவு
1	கூரை மின்விசிறி	1
2	மின்காப்பு பட்டைச் சுருள்	1
3	உயவு எண்ணெய் அல்லது கிரீஸ்	1 உறை
4	மண்ணெண்ணெய்	100 மி.லி
5	துடைக்கும் துணி	தேவையான அளவு
6	மரப்பலகை	தேவையான அளவு

செய்முறை

பிரித்தல்

i. கூரைக் கொக்கிகளிலிருந்து மின் விசிறியை தனியே அகற்றவும்.
ii. திருகாணிகளை கழற்றுவதன் மூலம் விதானங்களை தனியாக எடுத்துவிடலாம்.
iii. மின் இணைப்பு முனைகளிலிருந்து மின்தேக்கியை பிரித்தெடுக்கலாம்.
iv. விசிறியின் இறக்கைகளை தனியாக பிரித்தெடுக்கலாம்.
v. மூடிகளை கழற்றுவதன் மூலம் நிலையி மற்றும் சுழலியை தனியாக எடுத்துவிடலாம்.

	திறந்த சுற்று	குறுக்குச் சுற்று	நில இணைப்பு பழுது
சோதனை விளக்கு	ஒளிராமை / பிரகாசமாக ஒளிர்தல்	பிரகாசமாக ஒளிர்தல் / மங்கலாக ஒளிர்தல்	விளக்கு ஒளிரும் / விளக்கு ஒளிராது.
பழுது	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை	பழுது / பழுது இல்லை

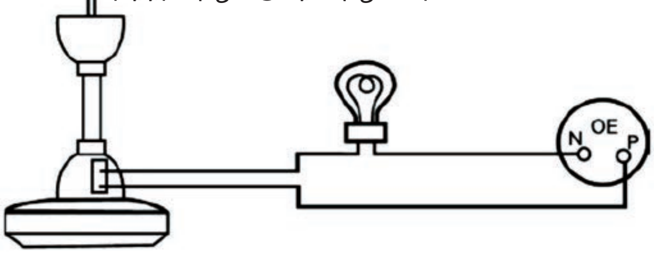
பிரித்தபின் செய்யவேண்டியவை

நிலையியின் நடுத்தண்டு, கோளத் தாங்கி ஆகியவற்றை மண்ணெண்ணெய் மற்றும் துணியால் நன்கு துடைத்து வைக்கவும். சுழலிப் பகுதியை கவனமாக சுருள்கள் பாதிக்கா வண்ணம் துணியால் துடைக்கவும். இயங்கியின் நிலையிப் பகுதியிலுள்ள சுருள்களுடன் ஆய்வு விளக்கை இணைத்து சோதிக்கவும். மின்னேற்பியை சோதித்து சரியாக உள்ளதா? என உறுதிப்படுத்தவும்.

இணைத்தல்

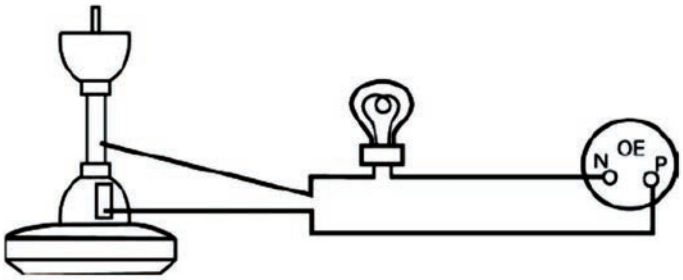
i. பக்க மூடிகளுடன் சுழலியை வைத்து நிலையியைச் சுற்றி இருக்குமாறு பொருத்த வேண்டும்.
ii. உல்லைகளுக்கும் மின் தேக்கிக்கும் இணைப்பு தர வேண்டும்.
iii. குறுக்குச் சுற்று, திறந்த சுற்று மற்றும் தரையிடல் பழுதுகள் உள்ளதா என ஆய்வு விளக்கு கொண்டு சோதித்து சரி பார்க்கவும்.

திறந்த மற்றும் குறைச்சுற்று சோதனை



BEE_Practical.indd 205 12/27/2019 11:49:22 AM

நில இணைப்புச் சோதனை



ஆய்வு செய்தல்

i. சோதனை விளக்கு ஒன்றினை கூரை மின் விசிறியின் மின் இணைப்பு முனைகளுடன் இணைப்பு செய்து ஆய்வு செய்யும் போது, மின் விளக்கானது மங்கலாக ஒளிர்ந்தால் நல்ல நிலையில் உள்ளது எனவும், பிரகாசமாக ஒளிர்ந்தால் குறைச்சுற்று பழுது ஏற்பட்டுள்ளது எனவும் மற்றும் மின் விளக்கானது ஒளிரவில்லை எனில் திறந்த மின்சுற்று பழுது ஏற்பட்டுள்ளது எனவும் அர்த்தமாகும்.

ii. சோதனை விளக்கின் ஒரு முனையை மின் விசிறியின் ஒரு மின் இணைப்பு முனையுடனும், சோதனை விளக்கின் மறுமுனையை உலோக பாகத்துடனும் வைத்து ஆய்வு செய்யும்போது, மின் விளக்கானது ஒளிரக்கூடாது. ஒளிர்ந்தால் தரையிடல் பழுது ஏற்பட்டுள்ளது என அர்த்தமாகும்.

எச்சரிக்கைகள்

i. பிரித்தல் இணைத்தல் மேற்கொள்ளும் பொழுது சுத்தியலை பயன்படுத்தக் கூடாது.

ii. தாங்கிகளை கவனமாக கையாளுதல் வேண்டும்.

iii. ஆய்வு செய்யும் போது கவனமாக இருத்தல் வேண்டும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூரை மின்விசிறியை பிரித்து அதன் பாகங்களை அறிந்து சோதனைகள் மேற்கொண்டு பழுதுகளை கண்டறிந்தேன். அவற்றை நீக்கி பின் மின்னிணைப்பில் இணைத்து அதனை இயங்கச் செய்தேன். தற்சமயம் சாதனம் நன்கு இயங்குகிறது.

BEE_Practical.indd 206 12/27/2019 11:49:22 AM

செய்முறை
6
மின்நீரேற்றி

நோக்கம்

i. இயங்கி மற்றும் நீரேற்றியை பிரித்து அதன் பாகங்களை அறிதல்.
ii. சோதனைகள் மேற்கொண்டு பழுது அறிந்து நீக்குதல்.

தொடர்புடைய தகவல்கள்

வீடுகளில் உள்ள தண்ணீர் இறைக்கும் இயந்திரங்களை இயக்க மின்தேக்கி வகை தூண்டல் இயங்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நிலையி பகுதியில் 2 சுருள்கள் சுற்றப்பட்டுள்ளது.

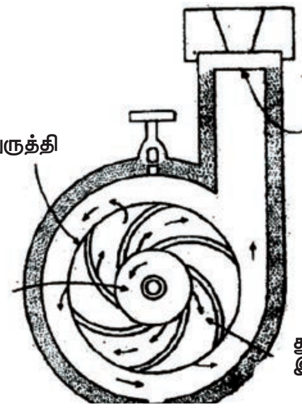
i. முதன்மைச் சுருள்
ii. துணைச் சுருள்

துணைச்சுருளுக்கு தொடரிணைப்பில் ஒரு மைய விலக்கு இணைப்பியும், துவக்க மின்தேக்கியும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

செய்முறை

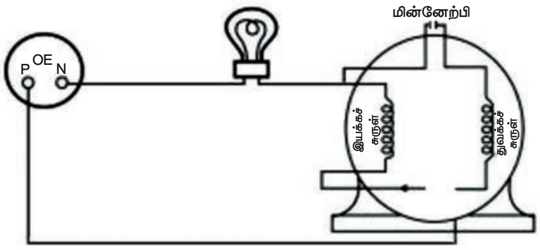
பிரித்தல்

i. மின்னோடியின் அச்சையும், நீரேற்றியின் அச்சையும் பிரிக்கவும்.
ii. மின்னோடியின் நிலையியில் இருந்து சுழலியை கழற்றவும்.
iii. நிலையியின் உல்லைகளை மின்சப்ளையிலிருந்து துண்டிக்கவும்.
iv. உல்லைகளை சோதனை செய்யவும்.
v. மின்தேக்கியை சோதனை செய்யவும்.
vi. நீரேற்றியை பிரிக்கவும்.
vii. சுழலும் தகட்டுத் தொகுப்பை பிரிக்கவும்.

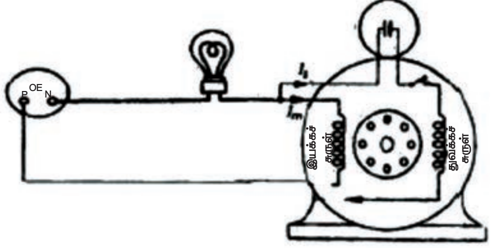


BEE_Practical.indd 207 12/27/2019 11:49:22 AM

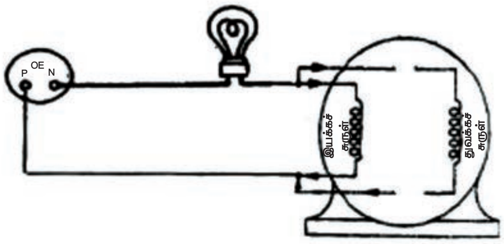
துவக்கச் சுற்றில் நில இணைப்பு சோதனை



இயக்கச் சுற்றில் நில இணைப்பு சோதனை



இயக்கச் சுற்றில் திறந்த மற்றும் குறைச்சுற்று சோதனை



சோதனைகள்

i. முதன்மைச் சுருள், துணைச் சுருள் ஆகியவற்றுடன் ஆய்வு விளக்கை இணைத்து குறுக்குச் சுற்று, திறந்தச் சுற்று சோதனைகளைத் தனித்தனியே செய்யவும்.

ii. முதன்மைச் சுருள், துணைச் சுருள் மின் முனைகளுக்கும், இயங்கியின் உலோகப் பகுதிக்கும் இடையே தொடர்ச்சி சோதனை மேற்கொண்டு, தரையிடல் பழுது உள்ளதா என சோதனை செய்யவும்.

iii. மைய விலக்கு இணைப்பியை பிரித்து சுருள்வில் இணைப்புகள் சரியாக உள்ளதா என ஆய்வு செய்தல் வேண்டும்.

iv. மின்னேற்பியில் செய்ய வேண்டிய சோதனைகளை மேற்கொள்ளவும்.

இணைத்தல்

பிரிக்கும் போது மேற்கொண்ட நடவடிக்கைகளில் கடைசியாக பிரிக்கப்பட்ட பொருளிலிருந்து எதிர்வரிசை முறையாக இணைத்து, எந்தவித உபகரணங்களும் விடுபடாமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

முடிவு

இயங்கி மற்றும் நீரேற்றியை பிரித்து அதன் பாகங்களை அறிந்து சோதனைகள் மேற்கொண்டு பழுது அறிந்து, அவைகளை சரி செய்தல் பற்றி அறிந்து கொண்டேன். தற்சமயம் மின்நீரேற்றி சாதனம் நன்கு செயல்படுகிறது.

BEE_Practical.indd 208 12/27/2019 11:49:22 AM

செய்முறை 7

மின்பொருளின் ஆற்றலை கணக்கிடுதல்

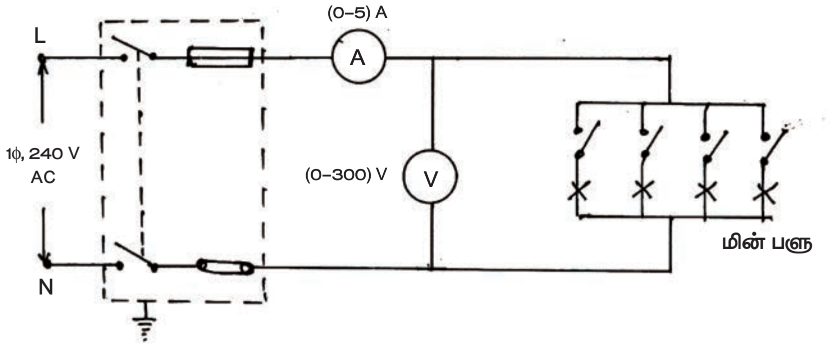
நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்பொருள் (மின்தடை மட்டும் கொண்ட பளு) பயன்படுத்திய மின்ஆற்றலை கணக்கிடும் முறையை அறிந்து கொள்ளுதல்.

தேவையான கருவிகள்:

வ. எண்	பெயர்	எண்ணிக்கை
1	மின்னழுத்தமானி	1
2	மின்னோட்டமானி	1
3	ICDP இணைப்பி	1
4	வெண்சுடர் விளக்கு	1
5	மின்கடத்தி	தேவையான அளவு

மின்னிணைப்பு வரைபடம்:



செய்முறை:

1. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு மின்னிணைப்புத் தர வேண்டும்.
2. மின்னிணைப்பைச் சோதித்த பிறகு இணைப்பியை இயக்கவும்.
3. மின்னழுத்தமானி மற்றும் மின்னோட்டமானியின் அளவுகளைக் குறித்துக்கொள்ளவும்.
4. 5 நிமிட நேரத்திற்குப் பிறகு மின்னிணைப்பை துண்டிக்கவும்.
5. மின் ஆற்றலை கணக்கிடவும்.

BEE_Practical.indd 209 12/27/2019 11:49:22 AM

அட்டவணை:

வ.எண்	மின்னழுத்தமானி காட்டும் அளவு (V)	மின்னோட்டமானி காட்டும் அளவு (I)	நேரம் நிமிடங்களில் (t)	பயன்படுத்திய ஆற்றல் (kWh)

கணக்கீடு:

ஆற்றல் = V x I x cosθ x t (Watt-minutes)

= (V x I x cosθ x t)/(60 x 1000) kWh

cosθ = 1 எனக் கொள்ளவும்.

முடிவு

கொடுக்கப்பட்ட மின்பொருள் பயன்படுத்திய ஆற்றல் = ------ kWh.

BEE_Practical.indd 210 12/27/2019 11:49:22 AM

செய்முறை 8

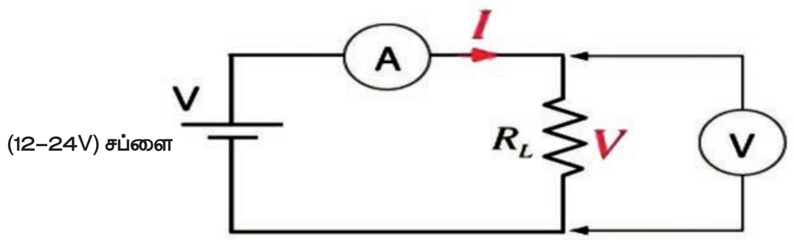
அம்மீட்டர் – வோல்ட்மீட்டர் முறையில் உல்லையின் மின்தடை காணுதல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்ட ஒருநிலை மாறுதிசை மின்தேக்கி வகை தூண்டல் மின்னோடியின் துவக்க மற்றும் இயக்க உல்லையின் மின்தடையை அம்மீட்டர்-வோல்ட் மீட்டர் முறையில் காணுதல்.

வ.எண்.	உபகரணங்கள்	தரம்	எண்ணிக்கை
1	மின்தேக்கி வகை தூண்டல் மின்னோடி	4	1
2	மின்னோட்டமானி	(0–10 A)	1
3	மின்னழுத்தமானி	(0–30 V)	1
4	மாறும் மின்தடை	50Ω	
5	மின்னோட்டம் காட்டி		1
6	வெட்டும் குறடு	—	1
7	திருப்புளி	—	1
8	1/18 மின் கடத்தி	—	தேவையான அளவு

மின் இணைப்பு வரைபடம்



$$R_L = \frac{V}{I}$$

BEE_Practical.indd 211 12/27/2019 11:49:22 AM

செய்முறை விளக்கம்:

i. படத்தில் காட்டியபடி மின் இணைப்பு கொடுத்து மின்சப்ளை கொடுக்க வேண்டும்.

ii. முதலில் துவக்கச் சுருளை இணைத்து அதன் மின்தடை மதிப்பைக் காண வேண்டும்.

iii. துவக்கச் சுருளுக்கு கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தை மாறு மின்தடையின் மூலம் மாற்றியமைத்து மின் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தை அம்மீட்டர் மூலமும், மின்னழுத்தத்தை வோல்ட் மீட்டர் மூலமும் அறிந்து அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

iv. அதேபோல் இயக்கச் சுருளையும் இணைத்து மின்னழுத்தத்தைமாற்றியமைத்துஅம்மீட்டர் மற்றும் வோல்ட்மீட்டர் அளவுகளை அட்டவணைப்படுத்த வேண்டும்.

v. கணக்கீட்டின்படி துவக்கச் சுருள் மற்றும் இயக்கச் சுருளின் சராசரி மின்தடை மதிப்பை ஏற்கனவே உள்ள உண்மையான அளவுகளோடு ஒப்பிட்டுப்பார்க்க வேண்டும்.

vi. உண்மையான மதிப்பும் கணக்கீட்டில் கிடைக்கும் மின்தடை மதிப்பும் சமமாக இருந்தால், சுருள்களில் குறுக்குச் சுற்று ஏதும் இல்லை என்றும், மின்தடை மதிப்பு குறைவாக இருந்தால், சுருள்களில் குறுக்குச் சுற்று உள்ளது என்றும் அறியலாம்.

துவக்கச் சுருளுக்கான அட்டவணை

வ.எண்	வோல்ட் மீட்டர் காட்டும் அளவு (V)	அம்மீட்டர் காட்டும் அளவு (I)	மின்தடை R = V/I
1.			
2.			
3.			
		மின்தடைகளின் கூடுதல் R_T	

$$\text{துவக்கச் சுருளின் சராசரி மின்தடை Rav} = \frac{\text{மின்தடைகளின் கூடுதல் (Rt)}}{\text{எடுக்கப்பட்ட அளவுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

இயக்கச் சுருளுக்கான அட்டவணை

வ.எண்	வோல்ட் மீட்டர் காட்டும் அளவு (V)	அம்மீட்டர் காட்டும் அளவு (I)	மின்தடை R = V/I
1.			
2.			
3.			
		மின்தடைகளின் கூடுதல் R_T	

$$\text{இயக்கச் சுருளின் சராசரி மின்தடை Rav} = \frac{\text{மின்தடைகளின் கூடுதல் (Rt)}}{\text{எடுக்கப்பட்ட அளவுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

முடிவு:

இவ்வாறு கொடுக்கப்பட்ட ஒரு நிலை மின் தேக்கி வகை தூண்டல் மின்னோடியின் துவக்க மற்றும் இயக்கச் சுருள்களின் மின்தடையை அறிந்து அதன் மூலம் சுருள்களில் குறுக்கச் சுற்று ஏற்பட்டுள்ளதா? என்பது கண்டறியப்பட்டது.

BEE_Practical.indd 212 12/27/2019 11:49:22 AM

செய்முறை 9

மின்னோடி உல்லைகளின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பைக் காணுதல்

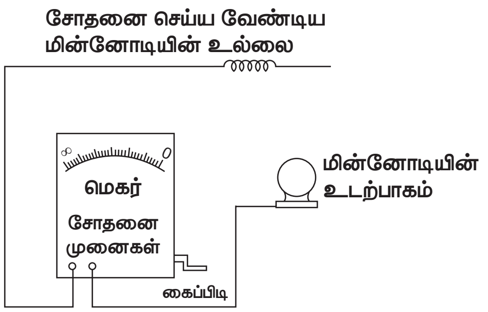
நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்ட மின்னோடியில் உள்ள உல்லைகளின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பை மின் காப்பளவி உதவியுடன் காணுதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்

வ.எண்.	உபகரணங்கள்	எண்ணிக்கை
1	கொடுக்கப்பட்ட மின்னோடி	1
2	1000 வோ. மின் காப்பளவி	1
3	வெட்டும் குறடு	1
4	திருப்புளி	1
5	இருமுனை திருக்கி (Double end spanner)	தொகுதி

மின் இணைப்பு வரைபடம்



செய்முறை விளக்கம்

i. மின்னோடியில் உல்லைகளின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பை மின் காப்பளவி என்ற உயர்தடைமானியின் உதவியால் காணலாம்.

ii. பொதுவாக ஒரு உல்லையின் மின்காப்புத்தடையின் மதிப்பைக் காண்பதற்கு மின் காப்பளவியின் சோதனை முனைகளில், ஒன்றை உல்லையின் ஏதாவதொரு முனையுடனும், மற்றொன்றை மின்னோடியின் உடற்பாகத்துடனும் இணைக்க வேண்டும்.

iii. மின் காப்பளவியின் கைப்பிடியை நிமிடத்திற்கு சுமார் 160 சுற்றுகள் என்ற அளவில் சுழற்ற வேண்டும்.

iv. இப்பொழுது மின் காப்பளவியின் அளவு காட்டும் குறிமுள் படிப்படியாக நகர்ந்து உல்லையின் மின்காப்புத் தடையின் அளவைக் காட்டும்.

v. பொதுவாக ஒரு உல்லையின் மின்காப்புத் தடை மதிப்பு 1000V. மின் காப்பு அளவியை கொண்டு அளக்கும் போது ஒரு மெகா ஓம் என்ற அளவை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

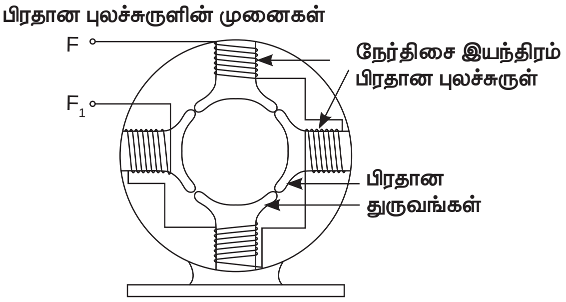
BEE_Practical.indd 213 12/27/2019 11:49:23 AM

நேர்திசை இயந்திரத்தில் உள்ள உல்லைகளின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பைக் காணுதல்

நேர்திசை இயந்திரத்தில் உள்ள உல்லைகள் பொதுவாக

1. புலச் சுருள்
2. இடைத்துருவ உல்லை
3. மின்னக உல்லை

புலச் சுருளின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பைக் காணுதல்



i. மின் காப்பளவியின் இரு முனைகளில் ஒன்றை புலச் சுருள் உல்லையின் ஒரு முனையுடனும், மற்றொன்றை இயந்திரத்தின் உடற்பாகத்துடனும் இணைத்து மின் காப்பளவியின் கைப்பிடியைச் சுழற்றி ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.

ii. மின்காப்புத் தடையின் மதிப்பு 1 மெகா ஓம் அளவை விடக் குறைவாக இருந்தால், புலச் சுருள் உல்லையின் முனை இணைப்புகளைப் பிரித்து, எந்தத் துருவத்தில் உள்ள இடைத்துருவ உல்லையின் மின்காப்புத்தடை குறைவாக உள்ளது என்பதைத் தனித்தனியாக ஆய்வு செய்ய வேண்டும்.

iii மின்காப்புத் தடை குறைவாக உள்ள புலச் சுருள் வைண்டிங்கைப் பிரித்து மீள் உல்லை செய்ய வேண்டும்.

இடைத்துருவ உல்லையின் மின்காப்புத் தடை மதிப்பைக் காணுதல்.

மின் காப்பளவியின் இரு முனைகளில் ஒன்றை இடைத்துருவ உல்லையின் ஒரு முனையிடனும், மற்றொன்றை இயந்திரத்தின் உடற்பாகத்துடனும் இணைத்து மின் காப்பளவியின் கைப்பிடியைச் சுழற்றி ஆய்வு செய்ய வேண்டும். மின்காப்புத் தடையின் மதிப்பு 1 மெகா ஓம் அளவை விடக் குறைவாக இருந்தால், இடைத்துருவ உல்லையின் முனை இணைப்புகளைப் பிரித்து, எந்தத் துருவத்தில் உள்ள இடைத்துருவ உல்லையின் மின்காப்புத்தடை குறைவாக உள்ளது என்பதைத் தனித்தனியாக ஆய்வு செய்ய வேண்டும். மின்காப்புத் தடை குறைவாக உள்ள இடைத்துருவ வைண்டிங்கைப் பிரித்து மீள் உல்லை செய்ய வேண்டும்.

மாறுதிசை ஒரு நிலை மின்தேக்கி வகை மின்னோடியில் உல்லையின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பு காணுதல்

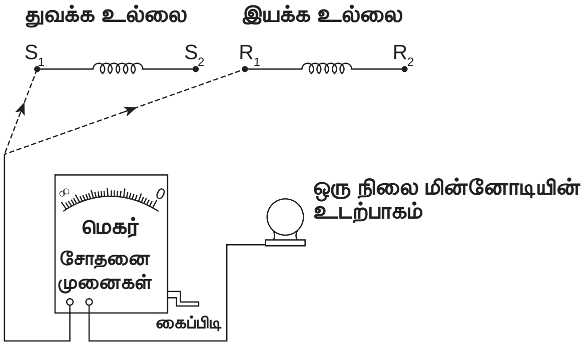
மாறுதிசை ஒருநிலை மின்தேக்கி வகை மின்னோடிகளில் இரண்டு உல்லைகள், ஒன்றின் மீது மற்றொன்றாக மின்னோடியின் பள்ளங்களில் பதிக்கப்பட்டிருக்கும். அவை,

1. துவக்க உல்லை; 2. இயக்க உல்லை

மின்காப்புத் தடை மதிப்பு காணுதல்

i. முதலில் முனை இணைப்புப் பெட்டிகளில் உள்ள இணைப்புகளை விடுவித்து துவக்க மற்றும் இயக்க உல்லை முனைகளைத் தனியாகப் பிரித்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

ஒருநிலை மாறுதிசை மின்தேக்கிவகை மின்னோடியில் உல்லைகளின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பு காணுதல்



ii. மின் காப்பளவியின் இருமுனைகளில் ஒன்றைதுவக்க உல்லையின் முனையுடனும், மற்றொன்றை மின்னோடியின் உடற்பாகத்துடனும் இணைக்க வேண்டும்.

iii. பின்பு மின் காப்பளவியின் கைப்பிடியைச் சுழற்றி மின் காப்பளவியின் குறிமுள் காட்டும் மின்காப்புத்தடை அளவைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

BEE_Practical.indd 214 12/27/2019 11:49:23 AM

iv. பின்பு இயக்க உல்லையின் மின்காப்புத் தடையின் அளவையும் மெகரைக் கொண்டு அளந்து குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

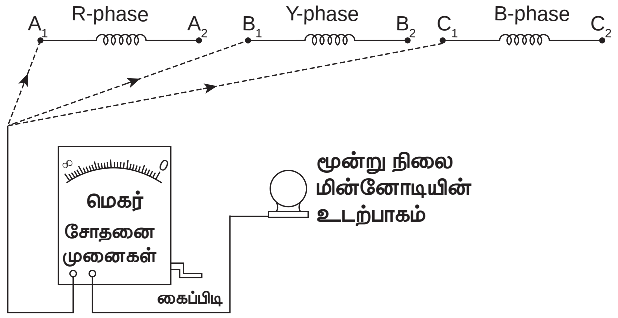
v. இதேபோல் துவக்க மற்றும் இயக்க வைண்டிங்குகளுக்கு இடையே உள்ள மின்காப்புத் தடையின் மதிப்பையும் மின் காப்பளவி கொண்டு அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

vi. அனைத்து அளவுகளும் 1 மெகா ஓம் என்ற அளவை விடக் குறைவாக இருக்கக் கூடாது. குறைவாக இருப்பின் மீள் உல்லை செய்ய வேண்டும்.

மூன்று நிலை மின்னோடிகளில் உல்லையின் மின்காப்புத்தடை மதிப்பு காணுதல்

மூன்று நிலை மின்னோடிகளில் R, Y, B என மூன்று உல்லைகள் இருக்கும். எனவே மூன்று உல்லைகளின் மின்காப்புத் தடையையும், ஒவ்வொரு உல்லைகளுக்கு இடையே உள்ள மின்காப்புத் தடையையும் மின் காப்பளவி கொண்டு அளக்க வேண்டும்.

மூன்று நிலை மின்னோடிகளில் உல்லைக்கும், உடற்பாகத்திற்கும் இடையே மின்காப்புத்தடை மதிப்பு காணுதல்



முதலில் முனை இணைப்பு பெட்டியில் ஸ்டார் அல்லது டெல்டா இணைப்பு செய்யப்பட்டிருப்பின் அதனை நீக்க வேண்டும். மூன்று உல்லையின் முனைகளையும் தனித்தனியாகப் பிரித்து வைத்துக் கொண்டு சோதனை செய்ய வேண்டும்.

உல்லைக்கும் உடற்பாகத்துக்கும் மின்காப்புத்தடை காணுதல்

i. மின் காப்பளவியின் சோதனை முனைகளில் ஒன்றை ஏதேனும் ஒரு உல்லையின் முனையுடனும், மற்றொன்றை மின்னோடியின் உடற்பாகத்துடனும் இணைக்க வேண்டும்.

ii. மின் காப்பளவியின் கைப்பிடியைச் சுழற்றி மின்காப்புத் தடையின் மதிப்பை அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

iii. இவ்வாறு மீதமுள்ள இரண்டு உல்லைகளையும் இதே முறையில் சோதனை செய்து அவற்றின் மின்காப்புத் தடை மதிப்புகளையும் அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

iv அனைத்து அளவுகளும் ஒரு மெகா ஓம் அளவைவிட குறைவாக இருக்க கூடாது. குறைவாக இருந்தால் மீள் உல்லை செய்ய வேண்டும்.

உல்லைகளுக்கிடையே மின்காப்புத் தடையைக் காணுதல்

i. மின் காப்பளவியின் இருமுனைகளில் ஒன்றை 'R' நிலை உல்லையின் முனையுடனும், மற்றொன்றை 'Y' நிலை உல்லையின் முனையுடனும் இணைக்க வேண்டும்.

ii. மின் காப்பளவியின் கைப்பிடியைச் சுழற்றி மின்காப்புத் தடை மதிப்பைக் காண வேண்டும்.

iii. அதே போல் 'Y" மற்றும் 'B' நிலைகளுக்கிடையிலும், 'B' மற்றும் 'R' நிலைகளுக்கிடையிலும் மின் காப்பளவியின் சோதனை முனைகளை இணைத்து மின்காப்புத் தடையின் மதிப்புகளை அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

கிடைக்கும் அளவுகளில் ஏதேனும் ஒரு சோதனையில் மின்காப்புத் தடையின் மதிப்பு 1மெகா ஓம் என்ற அளவை விடக் குறைந்தால் உல்லையைப் பிரித்து நீக்கிவிட்டு மீள் உல்லை செய்ய வேண்டும்.

முடிவு:

இவ்வாறு கொடுக்கப்பட்ட மின்னோடியில் உள்ள உல்லைகளின் மின்காப்புத் தடை மதிப்பை மின் காப்பளவியின் உதவியால் அறிந்து கொள்ளப்பட்டது.

BEE_Practical.indd 215 12/27/2019 11:49:23 AM

செய்முறை 10

மாறுதிசை மும்முனை மின்னோடியை பிரித்து ஆய்வு செய்து மீண்டும் பொருத்தி இயங்கச் செய்தல்

நோக்கம்

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாறுதிசை மும்முனை 400/440 வோ. அணில் கூடு வகை தூண்டல் மின்னோடியை உரிய உபகரணங்களின் உதவியுடன் பிரித்து, உயர்தடைமானியைக் கொண்டு அதன் மின்காப்புத் தடையை, மற்றும் கோளத் தாங்கிகளை சோதித்து, தரமான உயவுப் பசையை இட்டு மின்னோடியை மீண்டும் இணைத்து இயங்கச் செய்தல்.

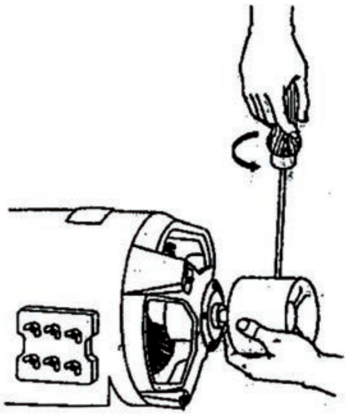
தேவைப்படும் உபகரணங்கள் மற்றும் பொருட்கள்

வ. எண்	உபகரணங்கள்	எண்ணிக்கை
1	மாறுதிசை மும்முனை 400/440v அணில்கூடு வகை தூண்டல் மின்னோடி	1
2	தாங்கி இழுப்பான்	1
3	காப்பிடப்பட்ட குறடு	1
4	மின் காப்பிடப்பட்ட திருப்புளி	1
5	கடத்தி துண்டிப்பான்	1
6	கத்திரிக்கோல்	1
7	நைலான் சுத்தியல்	1
8	உயர்தடைமானி	1
9	சிறு கத்தி	1
10	ஆய்வு விளக்கு	1
11	உயவுப் பசை	1 பெட்டி
12	ஃபீலர் கேஜ்	1

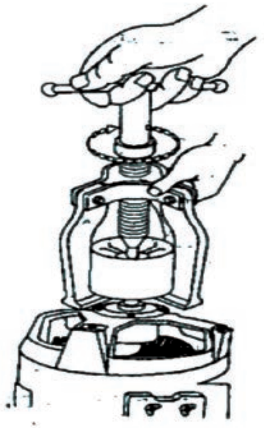
BEE_Practical.indd 216 12/27/2019 11:49:23 AM

செய்முறை

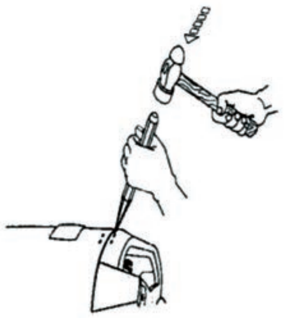
கீழ்க்காணும் படத்தில் உள்ளவாறு மையத்தண்டின் பாதுகாப்புச் சாவியை அல்லது சக்தி மாற்று சக்கரத்தின் இணைப்பு திருகை அகற்றவும்.



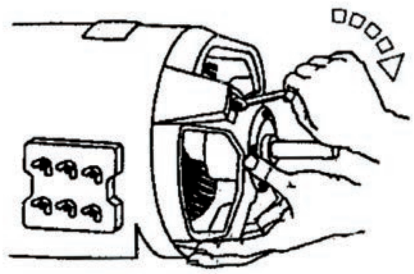
கீழ்க்காணும் படத்தில் உள்ளவாறு சக்தி மாற்று சக்கரத்தை உரிய அகற்றுவானைக் கொண்டு படத்தில் கண்டவாறு அகற்றவும்.



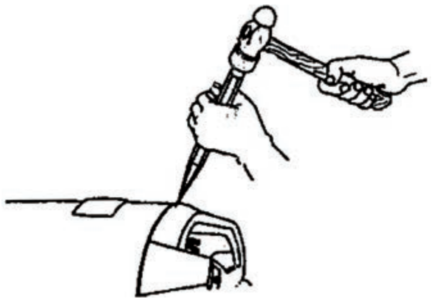
கீழ்க்காணும் படத்தில் உள்ளவாறு நிலையி, முன்பக்கம் மற்றும் பின்பக்க மூடிகளில் சென்டர் பன்ச் உதவி கொண்டு அடையாளம் இடவும் குழப்பத்தைத் தவிர்க்க ஒருபுறம் ஒற்றைக் குறியீடு மறுபுறம் இரட்டைக் குறியீடு இடவும்.



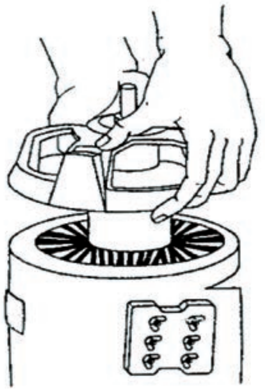
கீழ்க்காணும் படத்தில் உள்ளவாறு உயவுப் பசை கிண்ணத்தை அகற்றவும். பக்க மூடியின் போல்ட்களை கழற்றவும்.



கீழ்க்காணும் படத்தில் உள்ளவாறு பக்க மூடிகளை மெதுவாக உளியைக் கொண்டு தட்டி பக்குவமாக பிரித்தெடுக்கவும்.



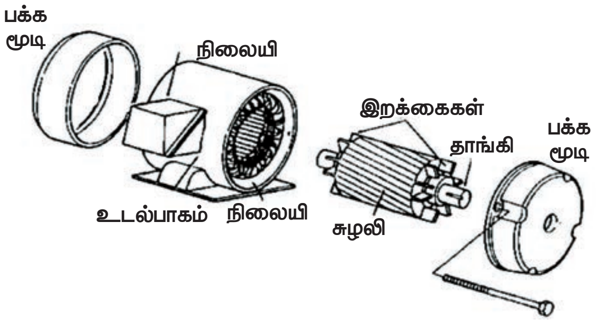
மறுபக்க மூடியை சுழலியுடன் சேர்த்து படத்தில் கண்டவாறு நிலையி உல்லைகளுக்கு சேதம் ஏற்படாமல் கழற்றவும்.



சுழலியின் மையத் தண்டை ஒரு கையில் பிடித்துக் கொண்டு நைலான் முனை கொண்ட அல்லது மரச்சுத்தியல் மூலம் மெதுவாக நாற்புறமும் தட்டி சுழலியையும், பக்க மூடியையும் படத்தில் கண்டவாறு பிரித்தெடுக்கவும்.

BEE_Practical.indd 217 12/27/2019 11:49:24 AM

சுழலியை ஆய்வு செய்க. அதன் கோளத் தாங்கிகளில் பழுதுள்ளதா என ஆராய்க. ஒற்றை அடுக்கு பகிர்வு உல்லையில் சுருள்களின் எண்ணிக்கை பள்ளங்களின் எண்ணிக்கையில் பாதி அளவையும் கடத்தியில் தடிமன் உல்லை முழுவதிலும் ஒரே அளவாகவும் இருக்கும். மும்முனை உல்லைகளுக்கு இடையே மின்காப்புத் தடையை 500 வோ. உயர்தடைமானியைக் கொண்டு அளந்து கொள்ளவேண்டும்.



பிரிக்கப்பட்ட மின்னோடியின் பாகங்கள்

அட்டவணை 1

வ. எண்	மின்காப்புத்தடை அளவிடப்பட வேண்டிய முனைகள்	மின்காப்புத் தடையின் மதிப்பு
1	உல்லகத்திற்கும் R முனைக்கும்	
2	உல்லகத்திற்கும் Y முனைக்கும்	
3	உல்லகத்திற்கும் B முனைக்கும்	

அட்டவணை 2

வ. எண்	மின்காப்புத்தடை அளவிடப்பட வேண்டிய முனைகள்	மின்காப்புத் தடையின் மதிப்பு
1	R முனைக்கும் Y முனைக்கும்	
2	Y முனைக்கும் B முனைக்கும்	
3	B முனைக்கும் R முனைக்கும்	

மின்காப்புத்தடை

மேற்கண்ட மதிப்புகள் 1 மெகா ஓம் அளவுக்குக் குறையக் கூடாது.

கோளத் தாங்கிகளுக்கு தரமான உயவுப் பசை இடவும். மின்னியங்கியை பிரித்தது போல் எதிர் நடவடிக்கை மேற்கொண்டு மீண்டும் இணைக்கவும். காற்று இடைவெளியை ஃபீலர் கேஜ் கொண்டு அளக்கவும். சோதனை ஓட்டம் மேற்கொள்ளவும்.

முடிவு

மாறுதிசை மும்முனை 400/440 வோ. அணில் கூடு வகை தூண்டல் மின்னோடியை உரிய உபகரணங்களின் உதவியுடன் பிரித்து, உயர்தடைமானியைக் கொண்டு அதன் மின்காப்புத் தடையை அளந்து, கோளத் தாங்கிகளைச் சோதித்து, தரமான உயவுப் பசையை இட்டு மின்னோடியை மீண்டும் இணைத்து இயங்கச் செய்தேன். தற்போது மின்னோடி நன்கு இயங்குகிறது.

BEE_Practical.indd 218 12/27/2019 11:49:24 AM

தனிநபர் ஆய்வு 1

பெயர் : கே. பாலகுமார்

தந்தையார் பெயர் : ஆர். கேசவன்

பிறந்த தேதி : 25.10.1972

வயது : 46

கல்வித் தகுதிகள்

கல்வித் தகுதி	தேர்ச்சி பெற்ற ஆண்டு	முக்கிய பாடம்	பள்ளி / கல்லூரி	தேர்ச்சி சதவீதம்
எஸ்.எஸ்.எல்.சி 10–ஆம் வகுப்பு	ஏப்ரல் – 1988	பொது	அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி, காட்பாடி, வேலூர்.	51%
மேல்நிலைக் கல்வி 12–ஆம் வகுப்பு	மார்ச் – 1990	தொழிற்கல்வி (EDA)	அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி, காட்பாடி, வேலூர்.	71%
பி.காம்	ஏப்ரல் – 1994	வணிகவியல்	அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம், சிதம்பரம்.	49%
PGDFM	மே – 1998	நிதி மேலாண்மை	அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம், சிதம்பரம்.	54%

பணி அனுபவம்

பதவி	நிறுவனம்	பணிக்காலம்
முதுநிலை மேலாளர்	சுசீ மோட்டார்ஸ், வேலூர்	6 ஆண்டுகள்
மேலாளர்	ஓவர்சீஸ் சன்மார் நிதி நிறுவனம், வேலூர்.	5 ஆண்டுகள்
நிர்வாக மேலாளர்	ஸ்ருதி பால் பொருட்கள் நிறுவனம்	6 வருடங்கள்
இயக்குனர்	ஸ்ருதி பால் பொருட்கள் நிறுவனம்	2008–ம் ஆண்டு முதல்

BEE_Case_Study.indd 219 12/27/2019 11:52:57 AM

தனிநபர் ஆய்வு 2

பெயர் : சௌ. ராம்கி

தந்தையார் பெயர் : சௌந்தர்ராஜன்

பிறந்த தேதி : 10/04/1987

வயது : 31

கல்வித் தகுதிகள்

கல்வித் தகுதி	தேர்ச்சி பெற்ற ஆண்டு	முக்கிய பாடம்	பள்ளி / கல்லூரி	தேர்ச்சி சதவீதம்
எஸ்.எஸ்.எல்.சி 10–ஆம் வகுப்பு	ஏப்ரல் – 2002	பொது	அரசு உயர்நிலைப் பள்ளி, பெரிய வடகம்பட்டி, சேலம்.	65 %
மேல்நிலைக் கல்வி 12–ஆம் வகுப்பு	மார்ச் – 2004	தொழிற்கல்வி (EDA)	அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி, நடுப்பட்டி, சேலம்.	75%
பட்டயம் – டிப்ளமோ	ஏப்ரல் – 2006	மின்னணுவியல் மற்றும் தொலைத் தொடர்பு (ECE)	ராஜாஜி தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சேலம்.	81% I– Class with honor

பணி அனுபவம்

பதவி	நிறுவனம்	பணிக்காலம்	பணியின் தன்மை	சிறப்புத் தன்மை
தரக் கட்டுப்பாடு ஆய்வக தொழில்நுட்ப பணியாளர்	Firm industries, Hosur	2 ஆண்டுகள்	தரக் கட்டுப்பாடு ஆய்வு செய்தல்.	---
பணியாளர் குழு தலைவர்	Siemens Dubai Airport	8 ஆண்டுகள்	விமான நிலையக் கட்டுப்பாடு மற்றும் பராமரிப்பு	Dubai International Airport, 3
பணியாளர் குழு தலைவர் (தொழில்நுட்ப பணிகள்)	Emirates Airlines	கடந்த 3 ஆண்டுகள் முதல்	விமான நிலையக் கட்டுப்பாடு மற்றும் பராமரிப்பு	Dubai International Airport, Sky Cargo

BEE_Case_Study.indd 220 12/27/2019 11:52:57 AM

தனிநபர் ஆய்வு 3

பெயர் : கோ. விஜயராஜ்

தந்தையார் பெயர் : வி.எ. கோவிந்த ராஜன்

பிறந்த தேதி : 17.05.1972

வயது : 46

கல்வித் தகுதிகள்

கல்வித் தகுதி	தேர்ச்சி பெற்ற ஆண்டு	முக்கிய பாடம்	பள்ளி / கல்லூரி	தேர்ச்சி சதவீதம்
எஸ்.எஸ்.எல்.சி 10–ஆம் வகுப்பு	ஏப்ரல் – 1987	பொது	அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி, காட்பாடி, வேலூர்.	56%
மேல்நிலைக் கல்வி 12–ஆம் வகுப்பு	மார்ச் – 1990	தொழிற்கல்வி (EDA)	அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி, காட்பாடி, வேலூர்.	68%
DRAC	1991	Refrigeration and Airconditioning	Datamatics Business and Secretarial School	60%
பி.காம்	ஏப்ரல் – 1995	வணிகவியல்	சென்னை பல்கலைக் கழகம்,	62%
Auto CAD	1997	Auto CAD	Auto Desk Aacademy (USA)	80%
PGDCA	மே – 1999	கணினி செயல்பாடுகள்	செயின்ட் மார்க்ஸ் அகாடமி.	84%

பணி அனுபவம்

பதவி	நிறுவனம்	பணிக்காலம்
AC Installation Technician	ARTEC – Dammam, Saudi Arabia	2 Years
AC Installation Foreman	ARTEC – Dammam, Saudi Arabia	2 Years
AC Installation and Service Foreman	ARTEC – Dammam, Saudi Arabia	3 Years
AC Installation, Operation and Maintenance Foreman	Turbine Services – Riyadh, Saudi Arabia	5 Years
Project Coordinator	National Try generation CHP Company, Riyadh, Saudi Arabia	Since 2007 to till date

BEE_Case_Study.indd 221 12/27/2019 11:52:57 AM

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு தொழிற்கல்வி –
அடிப்படை மின் பொறியியல்
பாடநூல் தயாரிப்பில் பணியாற்றிய பாட வல்லுநர்கள்

கல்வி ஆலோசகர் மற்றும் வல்லுநர்

முனைவர் பொன். குமார்,
இணை இயக்குனர் (பாடத்திட்டம்),
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
சென்னை.

பாடநூல் வல்லுநர்

முனைவர் இரா. அழகு முருகன்,
இணை பேராசிரியர்,
மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியல் துறை,
ஸ்ரீ சாய்ராம் பொறியியல் கல்லூரி,
மேற்கு தாம்பரம், சென்னை.

மேலாய்வாளர்கள்

முனைவர் எம். வெங்கடேஷ்குமார்
இணைப் பேராசிரியர்,
மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியல் துறை,
அறுபடை வீடு பொறியியல் கல்வி நிறுவனம்,
பயனூர், சென்னை

ஜா. ஹரிநாராயணன்
உதவி பேராசிரியர்,
மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியல் துறை,
ஸ்ரீ சாய்ராம் பொறியியல் கல்லூரி,
மேற்கு தாம்பரம், சென்னை.

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

முனைவர் ந. ஞானசேகரன்,
மிஸ்ரிமல் நவஜி முனோத் ஜெயின்
பொறியியல் கல்லூரி,
துரைப்பாக்கம், சென்னை

க. ராஜா,
(மாநில நல்லாசிரியர் விருது–2018)
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசினர் ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி,
காட்பாடி, வேலூர்

எஸ். வள்ளிநாயகம்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசினர் மேல்நிலைப்பள்ளி,
நடுப்பட்டி சேலம்.

ப. மனோகர்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசினர் மேல்நிலைப்பள்ளி,
குண்ணகம்பூண்டி, திருவண்ணாமலை

ந. கரிகாலன்,
விரிவுரையாளர்,
ஸ்ரீ சாய்ராம் பலவகை தொழில்நுட்பக் கல்லூரி,
மேற்கு தாம்பரம், சென்னை.

என். ரவி,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
தேசிய மேல்நிலைப்பள்ளி,
நாகப்பட்டினம்

பி. திருநாவுக்கரசு,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி,
திருநெய்ப்பேர், திருவாரூர்.

வி. யோகன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
கே.வி.எஸ். மேல்நிலைப்பள்ளி,
விருதுநகர்.

என். கோவிந்தராஜன்,
தொழிற்கல்வி ஆசிரியர்,
அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி,
வெம்பாக்கம், திருவண்ணாமலை.

பாட ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்

முனைவர் அ. இளங்கோவன்
(மாநில நல்லாசிரியர் விருது–2018),
உதவி பேராசிரியர்
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
சென்னை

பா. மலர்விழி
பட்டதாரி ஆசிரியர்,
மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்,
சென்னை.

QR Code மேலாண்மைக் குழு

R. ஜெகன்நாதன், இ.நி.ஆ,
ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப் பள்ளி
கணேசபுரம், போளூர்.

மு.சரவணன், ப.ஆ,
அ.ம.மே.நி.பள்ளி, புதுப்பாளையம்,
வாழப்பாடி, சேலம்.

ஆ.தேவி ஜெஸிந்தா, ப.ஆ,
அ.உ.நி. பள்ளி, என்.எம்.கோவில், வேலூர்.

புத்தக வடிவமைப்பு மற்றும் வரைபடம்

உதயா இன்ஃபோ
குரோம்பேட்டை, சென்னை.

கணினி தட்டச்சர்

மு. அஸ்வினி

அட்டை வடிவமைப்பு

கதிர் ஆறுமுகம்

தர கட்டுப்பாடு

அருண் காமராஜ் பழனிசாமி
மதன்ராஜ் இரட்சகதாஸ்

ஒருங்கிணைப்பு

ரமேஷ் முனிசாமி

இந்நூல் 80ஜி.எஸ்.எம். எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில்
அச்சிடப்பட்டுள்ளது.
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:

குறிப்புகள்

BEE_Contributors.indd 223 12/27/2019 11:55:43 AM

குறிப்புகள்

BEE_Contributors.indd 224 12/27/2019 11:55:43 AM