GOVERNMENT OF TAMIL NADU

ഹയർ സെക്കന്ററി ആദ്യ വർഷം

HIGHER SECONDARY FIRST YEAR

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എഞ്ചിനീയറിംഗ്

തിയറി & പ്രാക്ടിക്കൽ

BASIC ELECTRICAL ENGINEERING

THEORY & PRACTICAL

VOCATIONAL EDUCATION

MALAYALAM MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

EMA_Malayalam_FM_Rev.indd 1 3/26/2023 5:00:53 PM

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2022

Revised Edition - 2023

Reprint - 2024

(Published under new syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training

© SCERT 2022

Printing & Publishing

Tamil Nadu Textbook and Educational
Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

EE_Malayalam_FM.indd 2 03-01-2024 10:33:53

ആമുഖം

സ്കൂൾ വിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ വൊക്കേഷണൽ സ്ട്രീമിൽ വൈദ്യുത എഞ്ചിനീയറിംഗിന്റെ ഭാഗമായി അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എഞ്ചിനീയറിംഗ് പാഠപുസ്തകം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് പ്രാഥമികമായി രൂപകല്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുതപരമായ വിഷയങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ മികച്ച ചിത്രങ്ങളോടെ വിശദീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എഞ്ചിനീയറിംഗ് പാഠപുസ്തകം എഴുതാനുള്ള വിഭവസാമഗ്രികളും ആശയങ്ങളും ദേശീയ നിലവാരത്തിലുള്ള പാഠപദ്ധതി പാലിക്കുന്നതിനായി രാജ്യത്തിനകത്തും പുറത്തുമുള്ള വൈദ്യുത എഞ്ചിനീയറിംഗ് മേഖലയിലെ വിദഗ്ദ്ധരിൽ നിന്ന് ലഭിച്ചതാണ്. ഈ പാഠപുസ്തകത്തിന്റെ രൂപകല്പന ബ്ളൂമ്സ് ടേക്സോണമിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. ഇത് എല്ലാ വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും ഒരു പഠന ഉപകരണമാണ്. ഈ പാഠ പുസ്തകത്തിൽ ലഭ്യമാകുന്ന സിദ്ധാന്തങ്ങളും കണക്കുകളും വിദ്യാർത്ഥികളെ നന്നായി മനസ്സിലാക്കാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പുസ്തകത്തിന്റെ ഉൾള്ളടക്കങ്ങൾ പ്രധാന മായും സിലബസ്സിന്റെ ഉള്ളടക്ക ലക്ഷ്യങ്ങളെ നിറവേറ്റുന്നു.

നിലവിലെ ഡിജിറ്റലൈസ്ഡ് ലോകത്ത് എല്ലാ കാര്യങ്ങളും പരസ്പരബദ്ധിതവും വൈദ്യുത ശാസ്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതുമാണ്. വരും വർഷങ്ങളിൽ നവീകരിച്ച സാങ്കേതിക വിദ്യയുടെ പുരോഗതി കാരണം ഊർജ്ജത്തിന്റെ വൈദ്യുത സ്രോതസുകളുടെ ആവശ്യം വർദ്ധിക്കും. ഇന്നത്തെ കാലത്ത് ദൈനം ദിന നൂതനമായ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളെ മനസ്സിലാക്കാൻ വൈദ്യുത ശാസ്ത്രമേഖലയിൽ അധികം അറിവ് നേടേണ്ടത് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.

ഭാവിയിൽ വ്യവസായിക മേഖലയിൽ ഒക്കേഷണൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഉടനടി തൊഴിലവസരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനായി തമിഴ്നാട് നൈപുണ്യ വികസന കോർപ്പറേഷനുമായി ചേർന്ന് SCERT ഈ പാഠ പുസ്തകത്തിനെ നവീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. നേഷണൽ സ്കിൽ ഡവലപ്മെന്റ് കോർപ്പറേഷനും (NSDC) കൂടാതെ TNSDC യുടെ അംഗീകാരമുള്ള ബന്ധപ്പെട്ട സെക്ടർ സ്കിൽ കൗൺസിലുകൾ (SSC) ഓരോ വിദ്യാർത്ഥിയ്ക്കും പ്രായോഗിക മൂല്യ നിർണ്ണയത്തിനുള്ള നൈപുണ്യ സർട്ടിഫിക്കറ്റ് നൽകുന്നു.

EMA_Malayalam_FM_Rev.indd 3 15-02-2023 17:49:46

EMA_Malayalam_FM_Rev.indd 4 15-02-2023 17:49:46

ഉള്ളടക്കം

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത ഇഞ്ചിനീയറിംഗ്

ക്ര.ന	അധ്യായം	പേജ് നമ്പർ	മാസം
1	വൈദ്യുതിയുടെ ആമുഖം	1-16	ജൂൺ
2	വൈദ്യുത സുരക്ഷയും അപകടങ്ങളും	17-29	ജൂലൈ
3	വൈദ്യുത കാന്തികത	30-45	ജൂലൈ
4	ബാറ്ററികൾ	46-59	ആഗസ്റ്റ്
5	എ.സി സർക്യൂട്ട്സ്	60-78	ആഗസ്റ്റ്
6	ട്രാൻസ്ഫോർമർ	79-92	സെപ്തംബർ
7	വൈദ്യുത താപ ഉപകരണങ്ങൾ	93-112	ഒക്ടോബർ
8	മോട്ടോർ ഉപകരണങ്ങൾ	113-133	ഒക്ടോബർ
9	വൈദ്യുത മിക്സി, ജ്യൂസർ, ഗ്രൈൻഡർ, ജലശുദ്ധീകരണി	134-147	നവംബർ
10	വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ	148-157	ഡിസംബർ
–	**മാതൃക ചോദ്യപേപ്പർ**	158-160	—
–	**അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എൻജിനീയറിംഗ് പ്രാക്ടിക്കൽ**	161-238	—

98FAB

ഇ-ബുക്ക്

6CRFS

വിലയിരുത്തൽ

EMA_Malayalam_FM_Rev.indd 5 15-02-2023 17:49:46

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എഞ്ചിനീയറിംഗ്

തിയറി

EMA_Malayalam_FM_Rev.indd 6 15-02-2023 17:49:46

അധ്യായം
1

വൈദ്യുതിയുടെ ആമുഖം

YHERS

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വൈദ്യുതി, വൈദ്യുത ഉല്പാദന രീതി അടിസ്ഥാന എ.സി കൂടാതെ ഡി.സി വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകൾ, നിയമങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് അറിവ് പകരുകയാണ് പ്രസ്തുത പാഠത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം.

ഉള്ളടക്കം

1.1 ആമുഖം
1.2 വൈദ്യുതിയുടെ ആമുഖം
1.3 വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകളുടെ അടിസ്ഥാന പദങ്ങൾ
1.4 വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകളുടെ തരങ്ങൾ
1.5 വൈദ്യുത ഉല്പാദന പ്ലാന്റുകൾ
1.6 എൽ.റ്റി/എച്ച്.റ്റി ലൈനുകളെ കുറിച്ചുള്ള ആമുഖം

1.1 ആമുഖം

വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഹയർസെക്കന്ററി തലത്തിൽ അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എഞ്ചിനീയറിംഗ് വിഷയം പരിചയപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഈ വിഷയം മൂലം വിദ്യാർത്ഥികൾ വൈദ്യുത ഇഞ്ചിനീയറിംഗിന്റെ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളെ പരിപാലിക്കൽ നന്നാക്കൽ എന്നിവ പഠിക്കുന്നു.

1.2 വൈദ്യുതിയുടെ ഉത്ഭവം

1.2.1 വൈദ്യുതിയുടെ ചരിത്രം

1752, ൽ അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ബഞ്ചമിൻ ഫ്രാങ്കളിൻ മിന്നലിനെ കുറിച്ച് ഒരു ചെറിയ പരീക്ഷണം നടത്താൻ തീരുമാനിച്ചു. ഇടിമിന്നൽ വേളയിൽ അദ്ദേഹം ഒരു പട്ടമെടുത്ത് അതിന്റെ നൂൽ

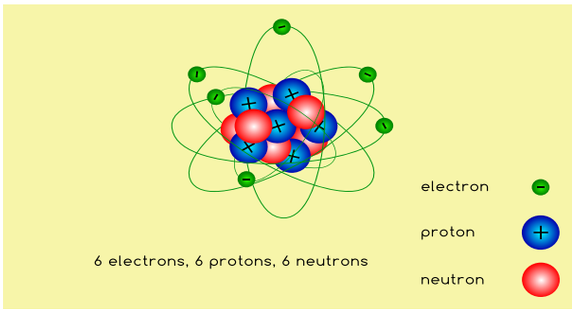
EMA_Malayalam_Chp01.indd 1 15-02-2023 15:20:32

പിടിച്ചു. നൂലിന്റെമുനയിൽഒരുലോഹതാക്കോലിനെ യോജിപ്പിച്ച് പട്ടത്തെ പറക്കാൻ അനുവദിച്ചു. ആ വേള യിൽ അദ്ദേഹത്തിന് ചെറിയ വൈദ്യുത ഷോക്ക് അനു ഭവപ്പെട്ടു. ഈ പരീക്ഷണം മൂലം മിന്നലിൽ വൈ ദ്യുതി ഉണ്ട് എന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. ശാസ്ത്ര ജ്ഞൻ മിന്നലിൽ നിന്നും വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പി ക്കാം എന്നറിഞ്ഞു.

1.2.2. വൈദ്യുതിയുടെ അടിസ്ഥാനം

ലോകത്തിൽ ഓരോ വസ്തുവും (മനുഷ്യ ശരീരം പോലും) അണുക്കൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിതമാണ് ഇതിനെ നശിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയില്ല. ഇതിൽ മൂന്ന് കണികകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അവ,

1. പ്രോട്ടോണുകൾ
2. ഇലക്ട്രോണുകൾ
3. ന്യൂട്രോണുകൾ



ചിത്രം 1.1 അണു ഘടന

പ്രോട്ടോൺ പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ളതും, ഇലക്ട്രോൺ നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജുള്ളതും ന്യൂട്രോൺ ചാർജ്ജില്ലാത്തതുമാണ്. ചിത്രം 1.1. ൽ ഉള്ളതു പോലെ കേന്ദ്ര ബിന്ദുവായ ന്യൂക്ലിയസ്സിൽ പ്രോട്ടോ ണുകളും, ന്യൂട്രോണുകളും ബന്ധിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഈ ന്യൂക്ലിയസ്സിനെ ചുറ്റി ഇലക്ട്രോണുകൾ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന നിശ്ചിത പാതയെ ഓർബിറ്റ് എന്നു പറ യുന്നു.

പ്രോട്ടോണുകൾക്കും, ഇലക്ട്രോണുകൾ ക്കും ഇടക്ക് കാണപ്പെടുന്ന ആകർഷണ ശക്തിയെ ഒരു ബാഹ്യ ശക്തി തടസ്സപ്പെടുത്തിയാൽ അണു ഒരു ഇലക്ട്രോണിനെ നഷ്ടപ്പെടുകയോ, നേടുകയോ ചെയ്യും. ഒരു അണുവിൽ നിന്നും ഇലക്ട്രോണുകൾ നഷ്ടപ്പെടുമ്പോൾ ഈ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ സ്വത ന്ത്രമായ ചലനം വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന് കാരണ മാകുന്നു.

വോൾട്ടേജ് നൽകുമ്പോൾ സ്വതന്ത്ര ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ഈ പ്രവാഹത്തെ വൈദ്യുത പ്രവാഹം എന്നു പറയുന്നു.

1.2.3. ചാലകതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വസ്തുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

ചാലകതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയെ മൂന്ന് തരങ്ങളായി വർഗ്ഗീകരിക്കാം. അവ,

ചാലകങ്ങൾ

വളരെഎളുപ്പത്തിൽവൈദ്യുതിയെകടത്തി വിടുന്ന വസ്തുക്കളെ ചാലകങ്ങൾ എന്നു പറ യുന്നു. ഉദാഹരണം സ്വർണ്ണം, വെള്ളി, ചെമ്പ് പോലു ള്ളവ നല്ല വൈദ്യുത ചാലകങ്ങളാണ്.

ഇൻസുലേറ്ററുകൾ

വൈദ്യുതിയെ ഒട്ടും തന്നെ കടത്തി വിടാത്ത വസ്തുക്കളെ ഇൻസുലേറ്ററുകൾ എന്നു പറയുന്നു. ഉദാഹരണം റബ്ബർ, കണ്ണാടി, പ്ലാസ്റ്റിക് പോലുള്ളവ.

അർദ്ധ ചാലകങ്ങൾ

ഇവയുടെ ചാലകത ചാലകത്തിനും ഇൻസുലേറ്ററിനും ഇടപെട്ടതാണ്. ഉദാഹരണം സിലിക്കോൺ, ജെർമ്മാനിയം.

1.3 വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിലെ അടിസ്ഥാന പദങ്ങൾ

വൈദ്യുതിയുടെ ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാ ക്കണമെങ്കിൽ താഴെപ്പറയുന്ന വൈദ്യുത പദങ്ങളെ അറിഞ്ഞിരിക്കണം.

വൈദ്യുതി

ഒരു ചാലകത്തിലൂടെയുള്ള ഇലക്ട്രോ ണിന്റെ പ്രവാഹത്തെ വൈദ്യുതി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് 'I' അക്ഷരത്തിൽ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. വൈ ദ്യുതിയുടെ മാത്ര ആമ്പിയർ (A) ആണ്. അമ്മീറ്റർ മൂലം വൈദ്യുതിയെ അളക്കാം.

1 ആമ്പിയർ : "ചാലകങ്ങളുടെ പരിച്ഛേദ വിസ് തീർണ്ണം വഴി ഒരു സെക്കൻഡിൽ കടന്നു പോകുന്ന ഒരു കൂളും ചാർജ്ജിനെ 1 ആമ്പിയർ എന്ന് വിളി ക്കുന്നു.

1 കൂളും : ഒരു കൂളും എന്നത് $2\pi \times 10^{18}$ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ ശേഖരമാണ്.

EMA_Malayalam_Chp01.indd 2 15-02-2023 15:20:32

വോൾട്ടേജ്

ഇലക്ട്രോണുകളെ ഒരു അറ്റത്ത് നിന്ന് മറ്റൊരു അറ്റത്തേക്ക് ചലിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുത മർദ്ദത്തെ വോൾട്ടേജ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ 'V' അക്ഷരത്തിലും, മാത്ര വോൾട്ടിലും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ഇതിനെ അളക്കുന്നത് വോൾട്ട് മീറ്റർ മൂലമാണ്. emf പൊട്ടൻഷ്യൽ, പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എന്ന പദങ്ങൾക്കും വോൾട്ടാണ് മാത്ര.

ഇലക്ട്രോ മോട്ടീവ് ഫോഴ്സ് (EMF)

ഏതെങ്കിലും ഒരു അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ടിൽ ഇലക്ട്രോണുകളുടെ പ്രവാഹത്തിന് കാരണമാകുന്ന ശക്തിയാണിത്. ഇതിന്റെ മാത്ര വോൾട്ടാണ്.

പൊട്ടൻഷ്യലും, പൊട്ടെൻഷ്യൽ വ്യത്യാസവും

ഒരു യൂണിറ്റ് പോസിറ്റീവ് ചാർജിനെ അനന്തതയിൽ നിന്ന് ഒരു നിശ്ചിത ബിന്ദുവിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകാനാകുന്ന ജോലിയെ പൊട്ടൻഷ്യൽ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ മാത്ര വോൾട്ട് ആണ്.

ഒരു ഇലക്ട്രിക്കൽ സർക്യൂട്ടിലെ രണ്ട് ബിന്ദുക്കൾക്കിടയിലുള്ള മർദ്ദവ്യത്യാസത്തെ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എന്നും പറയുന്നു. ഇതിനെ വോൾട്ടിൽ ആണ് പറയുന്നത്.

പ്രതിരോധം

ഒരു വസ്തുവിലൂടെ ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ എതിർക്കുന്നതിനുള്ള സവിശേഷ ഗുണത്തിനെ പ്രതിരോധം എന്ന് വിളിക്കും. ഇതിനെ R എന്ന അക്ഷരത്തിൽ പറയുന്നു. ഇതിന്റെ മാത്ര ഓം (Ω) ആണ്. ഓം മീറ്റർ മൂലം ഇത് അളക്കാം. മെഗാ ഓം മൂല്യങ്ങളെ മെഗ്ഗർമൂലം അളക്കാം

പ്രതിരോധ നിയമങ്ങൾ

ഒരു സർക്യൂട്ടിലെ ചാലകങ്ങളുടെ പ്രതിരോധം ഇനിപ്പറയുന്നവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു:

- ഒരു വസ്തുവിന്റെ റെസിസ്റ്റിവിറ്റിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു (ρ)
- ഒരു ചാലകത്തിന്റെ പ്രതിരോധ മൂല്യം ചാലകത്തിന്റെ നീളത്തിന് നേരിട്ട് ആനുപാതികമാണ് (R)
- ഇത് ഒരു ചാലകത്തിന്റെ പരിച്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണത്തിന് വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ് (A)
- താപത്തിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

$$R=\frac{\rho l}{A}$$

പ്രവർത്തി (ജോലി)

'F' എന്ന ബലം തന്റെ ദിശയിൽ ഒരു വസ്തുവിനെ 'S' ദൂരം ചലിപ്പിച്ചാൽ അവിടെ നടന്നിരിക്കുന്നത് പ്രവർത്തി ആണ്.

ഗണിത രീതിയിൽ, പ്രവർത്തി = ബലം × ദൂരം = $F \times S = FS$.

ബലത്തിന്റെ മാത്ര ന്യൂട്ടൺ (N) ആണ്. ഒരു ന്യൂട്ടൻ ബലം ഒരു വസ്തുവിനെ ഒരു മീറ്റർ ദൂരം ചലിപ്പിച്ചാൽ അവിടെ നടന്ന പ്രവർത്തി ഒരു ന്യൂട്ടൻമീറ്റർ (1Nm) ആണ്.

ഒരു വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിൽ ഒരു വോൾട്ട് മൂല്യമുള്ള വൈദ്യുത പൊട്ടെൻഷ്യൽ ഒരു കൂളും വൈദ്യുത ചാർജിനെ ചലിപ്പിച്ചാൽ അവിടെ നടന്ന പ്രവർത്തി ഒരു ജൂൾ ആണ്.

1 ജൂൾ = 1 വോൾട്ട് × 1 കൂളും

കൂളും = ആമ്പിയർ × സമയം

i.e $J = V \times I \times t$

ശക്തി (പവർ)

ശക്തി എന്നത് ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തിയുടെ നിരക്കാണ്. താഴെപ്പറയുന്ന ആവിഷ്കാരം മൂലം ശക്തി കണ്ടുപിടിക്കാം (W).

$P = V \times I.$

P = ശക്തി

V = വോൾട്ടേജ്

I = വൈദ്യുതി

ഇതിന്റെ മാത്ര വാട്ട് ആകുന്നു (W).

EMA_Malayalam_Chp01.indd 3 15-02-2023 15:20:33

$$\text{Power} = \frac{\text{Work done}}{\text{time}} = \frac{\text{Joule}}{\text{time}} = \frac{V \times I \times}{t}$$

$$\text{Power } P = \text{VI watt } [V = IR,\ P = I^2R]$$

$$1\ \text{KW} = 1000\ \text{watt}$$

$$1\ \text{HP} = 746\ \text{watt}$$

iii) ഊർജ്ജം (എനർജി)

't' സെക്കന്റുകൾക്കുള്ളിൽ ഒരു ഉപകരണം ചെയ്തുതീർക്കുന്ന പ്രവർത്തിയുടെ അളവിനെ ഊർജ്ജം എന്നുവിളിക്കും. ഊർജ്ജത്തിന്റെ മാത്രജൂൾ.

ഊർജ്ജം = ശക്തി × സമയം വാട്ട്സെക്കന്റ്

ഉപകരണങ്ങളിൽ 1 kWh ഊർജ്ജം ചെലവായാൽ അതിനെ ഒരു യൂണിറ്റ് എന്ന് പറയും

1 യൂണിറ്റ് = 1kWh

ഒരു ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ ശക്തി 1000 വാട്ട്. എന്നു കരുതുക. ഇതിനെ 1 മണിക്കൂർ ഉപയോഗിച്ചാൽ ഊർജ്ജം, 1000 വാട്ട്സ് × 1 മണിക്കൂർ = 1000Wh = 1kWh = 1യൂണിറ്റ്.

ഉദാഹരണം : 1

10Ω പ്രതിരോധമുള്ള ഒരു വിളക്ക് വഴിയായി 2A വൈദ്യുതി പായുമെങ്കിൽ വിളക്കിന്റെ ശക്തിയെ കണ്ടുപിടിക്കുക.

വ്യാഖ്യാനം :

പ്രതിരോധം (R) = 10Ω

വൈദ്യുതി (I) = 2A

ശക്തി = $I^2.R$

$=2^2 \times 10 = 40W$

ഉദാഹരണം : 2

ഒരു തൊഴിൽശാലയിൽ താഴെപ്പറയുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

a) 3hp മോട്ടോർ ഒരു ദിവസം 5 മണിക്കൂർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

b) 100W ഉള്ള 40 വിളക്കുകൾ ഒരു ദിവസം 8 മണിക്കൂർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

c) 1500W ഉള്ള ഒരു ഹീറ്റർ ഒരു ദിവസം 6 മണിക്കൂർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ഒരു മാസം ചെലവാകുന്ന ഊർജ്ജത്തെ കണ്ടുപിടിക്കുക. (1 യൂണിറ്റിന് 6 രൂപ എന്ന് നിർണ്ണയം ചെയ്തിരിക്കുന്നു)

വ്യാഖ്യാനം :

a) ഒരു 3hp മോട്ടോർ ഒരു ദിവസം 5 മണിക്കൂർ പ്രവർത്തിക്കുയാണ്.

$$\text{Energy} = \frac{3 \times 746 \times 5}{1000} = \frac{11190}{1000}\ \text{Wh}$$

$$= 11.190\ \text{kwh} = 11.19\ \text{യൂണിറ്റ്സ്}$$

b) 100 വാട്ട്സ് ഉള്ള 40 വിളക്കുകൾ ഒരു ദിവസം 8 മണിക്കൂർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

$$\text{Energy} = \frac{100 \times 40 \times 8}{1000} = \frac{32000}{1000}\ \text{Wh}$$

$$= 32\text{kWh} = 32\ \text{units per day}$$

c) 1500 വാട്ട്സ് ഹീറ്റർ ഒരു ദിവസം 6 മണിക്കൂർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു

$$\text{Energy} = \frac{1500 \times 6}{1000} = \frac{9000}{1000}\ \text{Wh}$$

$$= 9\text{kWh} = 9\ \text{units per day}$$

ഒരു മാസം ചെലവായ മൊത്തം യൂണിറ്റുകൾ

$$= (11.190 + 32 + 9) \times 30$$

$$= 52.19 \times 30$$

$$= 1565.7\ \text{യൂണിറ്റ്സ്}$$

30 ദിവസത്തിനുള്ള വൈദ്യുത ചെലവ് (ഒരു യൂണിറ്റിന് = 6 രൂപ)

$$= 1565.7 \times 6$$

$$= 9394.2$$

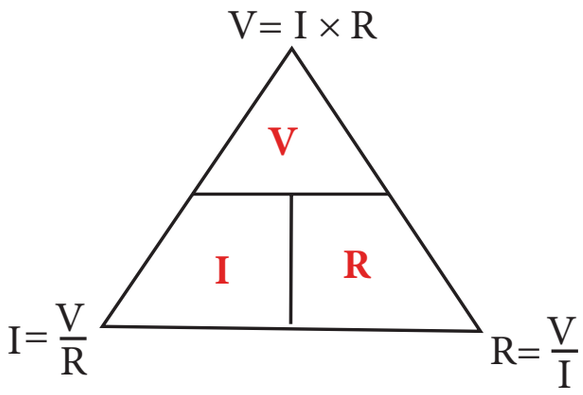
$$\text{Cost} = \text{Rs.}9394$$

1.3.1. ഓം നിയമം

ഒരു വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുതധാര, വോൾട്ടേജ്, പ്രതിരോധം എന്നിവ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. **ജോർജ്ജ് സൈമൺ ഓം** എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്.ഈബന്ധംനിർവ്വചിച്ചത്അതിനാൽ ഇതിനെ ഓം നിയമം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp01.indd 4 15-02-2023 15:20:34

ഓം നിയമം, "സ്ഥിരമായ താപനിലയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ട് വഴിയായി ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതധാര വോൾട്ടേജിന് നേർ അനുപാതത്തിലും സർക്യൂട്ടിന്റെ പ്രതിരോധത്തിന് വിപരീത അനുപാതത്തിലും ആയിരിക്കും."



$$\text{i.e} \quad I = \frac{V}{R}$$

$$\therefore \; V = I\,R \;,\; R = \frac{V}{I}$$

ഇവിടെ, V = വോൾട്ടേജ് (വോൾട്ട്). I = വൈദ്യുതധാര (ആമ്പിയർ) R = പ്രതിരോധം (ഓം)

കണക്കുകൾ

1) ഒരു സർക്യൂട്ടിന് നൽകുന്ന വോൾട്ടേജ് *240 V* ആണ്. പ്രതിരോധം മൂല്യം *60Ω* ഈ സർക്യൂട്ടിലൂടെ ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതിയെ കണക്കുകൂട്ടുക.

വോൾട്ടേജ് (V) = 240V
പ്രതിരോധം (R) = 60Ω
വൈദ്യുതി (I) = ?
ഓം നിയമമനുസരിച്ച്, $I = \frac{V}{R}$

$$\text{വൈദ്യുതി } I = \frac{240}{60}$$

$$= 4A$$

2) സർക്യൂട്ടിന്റെ വോൾട്ടേജ് *230 V* ആണ്. *10 A* വൈദ്യുതി അതിലൂടെ ഒഴുകുന്നു. പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യം കണ്ടെത്തുക.

വോൾട്ടേജ് (V) = 230V
വൈദ്യുതി (I) = 10 A
പ്രതിരോധം (R) =?

ഓം നിയമപ്രകാരം, $I = \frac{V}{R}$

$$\text{അതായത് } I = \frac{230}{R}$$

$$R = \frac{230}{10}$$

$$= 23\Omega$$

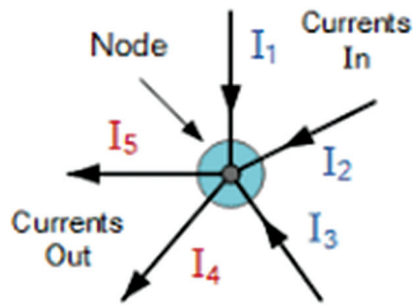
1.3.2 കിർച്ചോർഫ് നിയമം

ഒരു ബിന്ദുവിലെ വൈദ്യുതിയും ഒരു ലൂപ്പിലെ വോൾട്ടേജും കിർച്ചോർഫ് നിയമങ്ങൾ വിവരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു നിയമങ്ങളും സർക്യൂട്ട് വിശകലനത്തിന്റെ അടിത്തറയാണ്. അവ

i) കിർച്ചോർഫിന്റെ വൈദ്യുത നിയമം (KCL)
ii) കിർച്ചോർഫിന്റെ വോൾട്ടേജ് നിയമം (KVL)

i) കിർച്ചോഫിന്റെ വൈദ്യുത നിയമം (KCL)

ഒരു ബിന്ദുവിലേക്കോ അഥവാ ജംഗ്ഷനിലേക്കോ ചെല്ലുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ തുകയായത് ആ ബിന്ദുവിൽ നിന്നും പുറത്തുപോകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ തുകയ്ക്ക് തുല്യമായിരിക്കും. വേറൊരു രീതിയിൽ പറഞ്ഞാൽ ഒരു നെറ്റ്‌വർക്കിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ജംഗ്ഷനിലോ ബിന്ദുവിലോ സമ്മേളിക്കുന്ന



ചിത്രം 1.2 കിർച്ചോഫിന്റെ വൈദ്യുത നിയമം

എല്ലാ വൈദ്യുതിയുടെയും ആൾജിബ്രിക്ക് തുക പൂജ്യമാണ്.

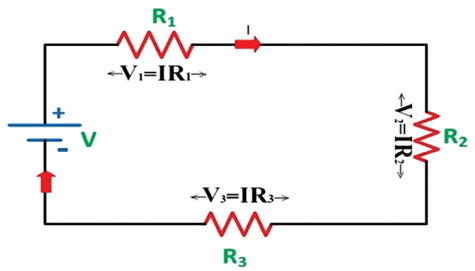
ചിത്രം 1.2 കിർച്ചോഫിന്റെ വൈദ്യുത നിയമത്തെ വിവരിക്കുന്നു. ഇതിൽ I_1, I_2, I_3 എന്ന വൈദ്യുതികൾ ഒരു ജംഗ്ഷനിലോട്ട് ചെല്ലുകയാണ്. I_4, I_5 എന്നീ വൈദ്യുതികൾ ജംഗ്ഷനിൽ നിന്നും പുറത്തോട്ട് വരുകയാണ്.

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5$$
$$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

EMA_Malayalam_Chp01.indd 5 15-02-2023 15:20:34

ii) കിർച്ചോഫിന്റെ വോൾട്ടേജ് നിയമം (KVL)

ഒരു അടഞ്ഞ വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ ഡ്രോപ്പുകളുടെ ആൾജിബ്രിക് തുക നൽകുന്ന സപ്ലൈ വോൾട്ടേജിന് തുല്യമാണ്.



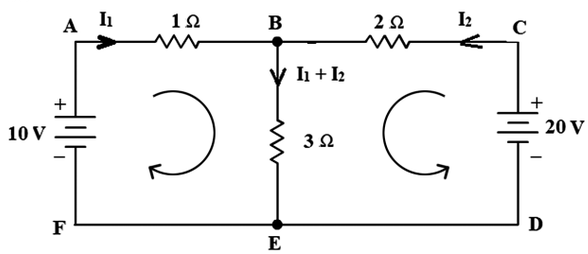
ചിത്രം 1.3 കിർച്ചോർഫിന്റെ വോൾട്ടേജ് നിയമം

ചിത്രം 1.3 കാണിക്കുന്നത് R_1, R_2, R_3 എന്നിവ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുകയാണ്. R_1 ന് ഇടയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ ഡ്രോപ്പായത് IR_1 ആണ്. R_2 വിന് ഇടയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ ഡ്രോപ്പ് IR_2 ആണ്, R_3 ക്ക് ഇടയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ ഡ്രോപ്പ് IR_3 ആണ്.

$$V_1 = IR_1$$
$$V_2 = IR_2$$
$$V_3 = IR_3$$
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$
$$IR = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

ഉദാഹരണം:

താഴെ കാണുന്ന സർക്യൂട്ടിൽ 3Ω റെസിസ്റ്റർ വഴിപോകുന്ന വൈദ്യുതി കണ്ടുപിടിക്കുക



ABEFA എന്ന അടഞ്ഞ ലൂപ്പിൽ

$$I_1 + 3\,(I_1 + I_2) = 10V$$
$$I_1 + 3I_1 + 3I_2 = 10$$
$$4I_1 + 3I_2 = 10 \qquad (1)$$

BCDEB എന്ന അടഞ്ഞ ലൂപ്പിൽ

$$2I_2 + 3\,(I_1 + I_2) = 20V$$
$$2I_2 + 3I_1 + 3I_2 = 20$$
$$3I_1 + 5I_2 = 20 \qquad (2)$$

$$3 \Rightarrow 12I_1 + 9I_2 = 30$$
$$4 \Rightarrow 12I_1 + 20I_2 = 80 \qquad (4)$$
$$\Rightarrow -11I_2 = -30$$
$$= \frac{-50}{-11} = 4.545\,A = 4.55A$$

I_2 വിന്റെ മൂല്യത്തെ ചേർക്കുമ്പോൾ

$$3I_1 + 5I_2 = 20$$
$$3I_1 + 5 \times 4.55 = 20$$
$$3I_1 = 20 - 22.75$$
$$= -2.75$$
$$I_1 = -\frac{2.75}{3}$$
$$= -0.916A$$
$$I_1 = -0.916A$$

I_1 ന്റെ മൂല്യം നെഗറ്റീവ് ആണ്. ആയതിനാൽ സർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുതി വിപരീത ദിശയിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്.

3Ω ൽ പോകുന്ന വൈദ്യുതി $I_1 + I_2 = -0.92 + 4.55 = 3.63$ A

1.4 വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകളുടെ തരങ്ങൾ

സപ്ലൈ ബിന്ദുവിൽ നിന്നും പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ലോഡിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച്, പാതയെ പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനെയാണ് സർക്യൂട്ട് എന്ന് നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ അധ്യായത്തിൽ, വൈദ്യുത

EMA_Malayalam_Chp01.indd 6 15-02-2023 15:20:35

സർക്യൂട്ടുകളുടെ തരങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുന്നു. ഇവ മൂന്ന് തരങ്ങളുണ്ട്;

i) അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ട്,
ii) തുറന്ന സർക്യൂട്ട്
iii) ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്.

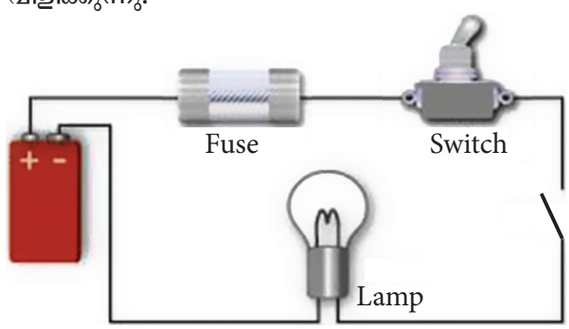
i) അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ട്

വൈദ്യുത സപ്ലൈയുടെ രണ്ട് മുനകൾക്കിടയിൽ തുടർച്ചയായി ലോഡുകൾ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ലോഡിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന വൈദ്യുതി സർക്യൂട്ടിനെ സജീവമാക്കുന്നു. ഇതിനെ അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന് സ്വിച്ചിനെ ഓഫ് ചെയ്താൽ സർക്യൂട്ട് ഓപ്പൺ ആകുകയും വിളക്ക് അണയുകയും ചെയ്യും. സ്വിച്ചിനെ ഓൺ ചെയ്താൽ സർക്യൂട്ട് അടഞ്ഞ് വിളക്ക് പ്രകാശിക്കും.

ii) തുറന്ന സർക്യൂട്ട്

ഈ സർക്യൂട്ടിൽ, വയർ വിച്ഛേദിച്ചതുകൊണ്ടോ, സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്തതുകൊണ്ടോ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന് പോകാൻ ഒരു വഴിയുമില്ലെങ്കിൽ സർക്യൂട്ടിനെ തുറന്ന സർക്യൂട്ട് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

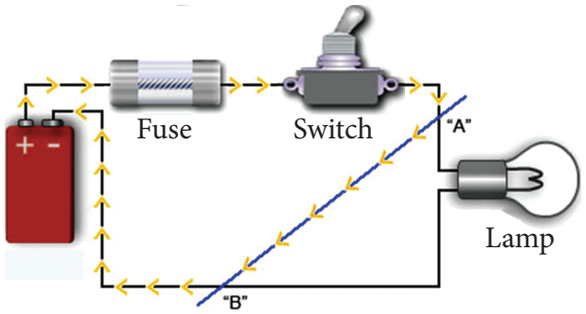


ചിത്രം 1.4 തുറന്ന സർക്യൂട്ട്

ഉദാഹരണം : ലൈറ്റിംഗ് സർക്യൂട്ടിൽ, സ്വിച്ച് ഓഫ് അവസ്ഥയിലാണെങ്കിലോ ഏതെങ്കിലും സ്ഥലത്ത് വയർ പൊട്ടിയാലോ, വിളക്ക് പ്രകാശിക്കില്ല. അതിനെ തുറന്ന സർക്യൂട്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

iii) ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്

ഈ സർക്യൂട്ടിൽ, സപ്ലൈയുടെ രണ്ട് മുനകളും ഒരു ലോഡുമായി നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടില്ല. ഇപ്പോൾ വളരെ കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധം ഉള്ളതിനാൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹം അനന്തമാണ്. ഇത് ലോഡിന് കനത്ത നാശമുണ്ടാക്കുന്നു.



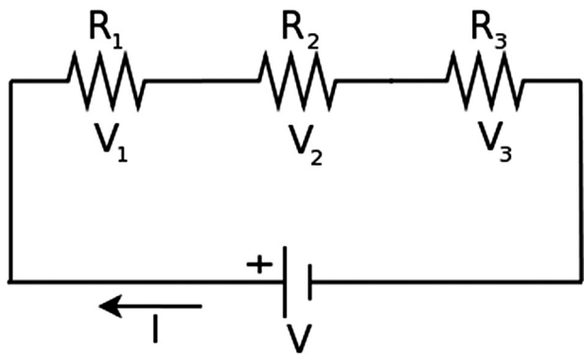
ചിത്രം 1.5 ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്

1.4.1 വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

പ്രതിരോധത്തെ അനുബന്ധിച്ച് വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തെക്കുറിച്ച് ഇവിടെ പഠിക്കുന്നു. അവ,

i) തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്
ii) സമാന്തര സർക്യൂട്ട്
iii) തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായതും ആയ സർക്യൂട്ട്

i) സീരീസ് സർക്യൂട്ട് അഥവാ തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്



ചിത്രം 1.6 സീരീസ് സർക്യൂട്ട്

ചിത്രം1.6-ൽകാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ മൂന്ന് റെസിസ്റ്ററുകൾ പരസ്പരം തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ഒരേ വൈദ്യുതധാര അതിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു. ഇതിനെ തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഇവിടെ R_1, R_2, R_3 എന്നീ റെസിസ്റ്ററുകൾ തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. മൂന്ന് റെസിസ്റ്ററുകളിലും ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതധാര നൽകിയ വൈദ്യുതിക്ക് തുല്യമാണ്. എന്നാൽ ഓരോ റെസിസ്റ്ററിനു

EMA_Malayalam_Chp01.indd 7 15-02-2023 15:20:35

മിടക്ക്, അവയുടെ പ്രതിരോധ മൂല്യത്തെ ആശ്രയിച്ച് ഒരു പൊട്ടെൻഷ്യൽ ഡ്രോപ്പ് ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ഓം നിയമമനുസരിച്ച്

$V_1 = IR_1$, $V_2 = IR_2$, $V_3 = IR_3$

മൂന്ന് പൊട്ടെൻഷ്യൽ ഡ്രോപ്പുകളുടെ ആകെത്തുക നൽകിയ വോട്ടേജിന് തുല്യമാണ്

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$
$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$
$$V = I(R_1 + R_2 + R_3)$$
$$\frac{V}{I} = R_1 + R_2 + R_3$$

ഇതിൽ $R = R_1 + R_2 + R_3$

$$\frac{V}{I} = R.$$

❖ തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ടിനുള്ള പ്രധാന നിയമങ്ങൾ

1. തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഒരു പാതയിലൂടെ മാത്രം.
2. ഒന്നോ അതിലധികമോ, പ്രതിരോധങ്ങളെ ചേർത്താൽ പ്രതിരോധത്തിന്റെ ആകെ മൂല്യം വർദ്ധിക്കുന്നു. പ്രതിരോധത്തിന്റെ ആകെ മൂല്യം സർക്യൂട്ടിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള പ്രതിരോധങ്ങളുടെ ആകെ തുകയ്ക്ക് തുല്യമാണ്.

   അതായത് $R = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots\ldots\ldots$
3. എല്ലാ റെസിസ്റ്ററുകളിലെയും വൈദ്യുതിയുടെ ഒഴുക്ക് തുല്യമാണ്.

   അതായത്, $I = I_1 = I_2 = I_3$
4. ഓരോ റെസിസ്റ്ററിനുമിടയിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ ഡ്രോപ്പുകളുടെ ആകെ തുക നൽകിയ വോൾട്ടേജിന് തുല്യമാണ് $V = V_1 + V_2 + V_3$
5. സർക്യൂട്ടിന്റെ ഏതെങ്കിലും സ്ഥലത്ത് ഒരു തകരാറുണ്ടെങ്കിൽ മൊത്തം സർക്യൂട്ട് നിഷ്ക്രിയമായിരിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം :- ഉത്സവപ്പറമ്പുകൾ, മാളുകൾ, തിയേറ്ററുകൾ, കല്യാണ മണ്ഡപങ്ങൾ പോലുള്ള വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ സീരിയൽ ബൾബുകളെ ഉപയോഗിച്ച് അലങ്കരിക്കുന്നു. തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹം ഒരു വഴിയിലൂടെ മാത്രമാണ്. വയർ പൊട്ടിപ്പോവുക പോലുള്ള തകരാറുകൾ സംഭവിച്ചാൽ മൊത്ത സർക്യൂട്ടിലും വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കില്ല.

ii) സമാന്തര സർക്യൂട്ട് അഥവാ പാരലൽ സർക്യൂട്ട്

റെസിസ്റ്ററുകളെ ഒന്നിനു പുറകിൽ ഒന്നായി സമാന്തരമായി യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ നൽകുന്ന സപ്ലൈ. വോൾട്ടേജ് ഓരോ റെസിസ്റ്ററിന്റെയും അഗ്രബിന്ദുവിൽ ലഭിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള യോജിപ്പിനെ സമാന്തര യോജിപ്പ് എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെ ചിത്രം 1.7 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഈ സർക്യൂട്ടിൽ ഓരോ റെസിസ്റ്ററിലും ഉണ്ടാക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് നൽകുന്ന വോൾട്ടേജിന് തുല്യമാണ്. പക്ഷേ ഓരോ റെസിസ്റ്ററിലും പായുന്ന വൈദ്യുതി വ്യത്യസ്തമാണ്. ഈ സർക്യൂട്ടിൽ I_1, I_2, I_3 എന്നീ വൈദ്യുതികളുടെ ആകെ തുക നൽകുന്ന വൈദ്യുതി I ആകുന്നു. അതായത് $I = I_1 + I_2 + I_3$ ആകുന്നു.

ഓം നിയമപ്രകാരം

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

$$I_1 = \frac{V}{R_1},\ I_2 = \frac{V}{R_2},\ I_3 = \frac{V}{R_3}$$

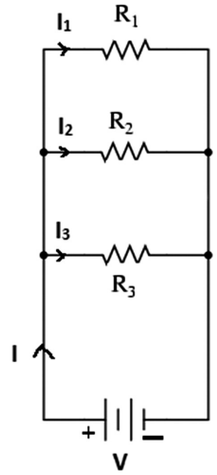
പക്ഷേ, $I = I_1 + I_2 + I_3$

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{I}{V} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

പക്ഷേ $\frac{I}{V} = \frac{1}{R}$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



ചിത്രം 1.7
സമാന്തര സർക്യൂട്ട്

EMA_Malayalam_Chp01.indd 8 15-02-2023 15:20:36

$$\frac{1}{R} = \frac{R_2R_3 + R_1R_3 + R_1R_2}{R_1R_2R_3}$$

$$R = \frac{R_1R_2R_3}{R_2R_3 + R_1R_3 + R_1R_2}$$

ഒരു സമാന്തര സർക്യൂട്ടിന്റെ പ്രധാന നിയമങ്ങൾ

i) സമാന്തര സർക്യൂട്ടിൽ, ഒരു ജംഗ്ഷനിൽ രണ്ടോ അതിലധികമോ സമാന്തരപാതകളിലൂടെ വൈദ്യുത പ്രവാഹം ഉണ്ടായിരിക്കും.

ii) വ്യത്യസ്ത പ്രതിരോധങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. അതായത് വൈദ്യുത ധാരയുടെ ആകെത്തുക നൽകുന്ന വൈദ്യുതിക്ക് തുല്യമാണ്.

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \ldots$$

$$I = \frac{V}{R}, \quad I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3}$$

iii) ഓരോ റെസിസ്റ്ററിന്റെ വോൾട്ടേജും സപ്ലൈ വോൾട്ടേജും തമ്മിൽ തുല്യമാണ്.

$$V = V_1 = V_2 = V_3 = \ldots$$

iv) സർക്യൂട്ടിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ റെസിസ്റ്റൻസ് ചേർക്കുമ്പോൾ പ്രതിരോധത്തിന്റെ ആകെ മൂല്യം കുറയുന്നു. റെസിസ്റ്ററുകളെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ചാൽ റെസിസ്റ്റൻസിന്റെ ആകെ തുക

$$R = \frac{R_1R_2R_3}{R_2R_3 + R_1R_3 + R_1R_2}$$

v) ഏതെങ്കിലും ഒരു റെസിസ്റ്ററിൽ തകരാറുണ്ടെങ്കിലും മറ്റ് രണ്ട് റെസിസ്റ്ററുകൾ പ്രവർത്തിക്കും. കാരണം ഈ റെസിസ്റ്ററുകളിലൂടെ വൈദ്യുത പ്രവാഹം ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഉദാഹരണം : നമ്മുടെ വീട്ടിലോ ഫാക്ടറികളിലോ വ്യത്യസ്തതരം വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതായത് ഫാൻ, ബൾബ്, ടെലിവിഷൻ, മോട്ടോർ, ഹീറ്റർ തുടങ്ങിയവ. ഓരോന്നിനും പ്രത്യേക സർക്യൂട്ട് ഉണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് ഫാൻ സർക്യൂട്ടിൽ ഒരു തകരാറുണ്ടെങ്കിൽ, ഫാൻ സർക്യൂട്ട് മാത്രം നിഷ്ക്രിയമാകും. ബൾബ്, ടെലിവിഷൻ തുടങ്ങിയ മറ്റ് സർക്യൂട്ടുകൾ തുടർന്ന് പ്രവർത്തിക്കും. അതിനാൽ, സമാന്തര സർക്യൂട്ടുകളിൽ നിരവധി വൈദ്യുത പാതകൾ ലഭ്യമാണ്.

കണക്കുകൾ - (തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്)

1) *10Ω, 20Ω, 30Ω* പ്രതിരോധങ്ങൾ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സർക്യൂട്ടിന് നൽകിയ വോൾട്ടേജ് *240V.* എങ്കിൽ *i)* ആകെ പ്രതിരോധം *ii)* സർക്യൂട്ടിലെ വൈദ്യുതി എന്നിവ കണ്ടുപിടിക്കുക.

$R_1 = 10\Omega, R_2 = 20\Omega, R_3 = 30\Omega$
$V = 240V$
$R = ?$
$I = ?$

റെസിസ്റ്ററുകളെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ

$R = R_1 + R_2 + R_3$
$= 10 + 20 + 30 = 60\Omega$

ആകെ പ്രതിരോധം $R = 60\Omega$
ഓം നിയമപ്രകാരം

$$I = \frac{V}{R}$$
$$= \frac{240}{60} = 4A$$

വൈദ്യുതി $I = 4A$.

കണക്കുകൾ – (സമാന്തര സർക്യൂട്ട്)

1) ***8Ω*** **കൂടാതെ** ***2Ω*** **പ്രതിരോധങ്ങൾ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ സർക്യൂട്ടിന് നൽകിയ വോൾട്ടേജ് *240 V* താഴെപ്പറയുന്നവയുടെ മൂല്യം കണ്ടുപിടിക്കുക.**

i) **ആകെ പ്രതിരോധം**

ii) **വൈദ്യുതി.**

$R_1 = 8\Omega, R_2 = 2\Omega$
$R = ?\ I = ?$

സമാന്തര സർക്യൂട്ടിൽ, $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

EMA_Malayalam_Chp01.indd 9 15-02-2023 15:20:37

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$= \frac{8 \times 2}{8+2} = \frac{16}{10} = 1.6\Omega$$

ഓം നിയമപ്രകാരം

$$I = \frac{V}{R}, I = \frac{240}{1.6} = 150A$$

2) **$6\Omega, 3\Omega, 2\Omega$ എന്ന മൂന്നു പ്രതിരോധങ്ങൾ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ സർക്യൂട്ടിൽ ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതി $2A$ ആണെങ്കിൽ മൂല്യങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുക**

i) **ആകെ പ്രതിരോധം**

ii) **വോൾട്ടേജ്.**

$R_1 = 6\Omega,\ R_2 = 3\Omega,\ R_3 = 2\Omega,\ I = 2A$

$R = ?\ \ V = ?$

ഇവ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ചാൽ,

ഇപ്പോൾ
$$R = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_2 R_3 + R_1 R_3 + R_1 R_2}$$

$$= \frac{6 \times 3 \times 2}{(3 \times 2) + (6 \times 2) + (6 \times 3)}$$

$$R = \frac{36}{6+12+18} = \frac{36}{36} = 1\Omega$$

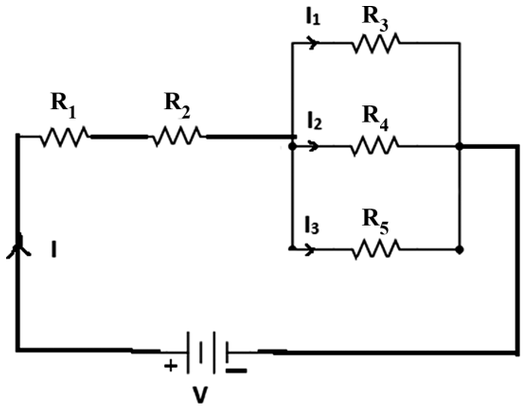
ഓം നിയമം അനുസരിച്ച്

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

$$2 = \frac{V}{1}, V = 2V$$

iii) തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായതുമായ സർക്യൂട്ട്

ഈസർക്യൂട്ടിൽഒന്നോഒന്നിൽകൂടുതലോ റെസിസ്റ്ററുകളെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ച്, അതിന്റെ കൂടെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ച റെസിസ്റ്ററുകളെ യോജിപ്പിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ തുടർച്ചയായും സമാന്തരമായും യോജിപ്പിച്ച ഈ സർക്യൂട്ടിനെ തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായതുമായ സർക്യൂട്ട് എന്ന് പറയാം.



ചിത്രം. 1.8 തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായ തുമായ സർക്യൂട്ട്

ചിത്രം 1.8-ൽ അഞ്ച് റെസിസ്റ്ററുകൾ തുടർച്ചയായും സമാന്തരമായും യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. R_1, R_2 എന്നിവ തുടർച്ചയായും R_3, R_4, R_5 എന്നിവ സമാന്തരമായുമാണ് യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ച ഈ റെസിസ്റ്ററുകളെ R_1 , R_2 വുമായി തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കുന്നു.

ആയതിനാൽ ഈ സർക്യൂട്ടിന്റെ ആകെ പ്രതിരോധം

$$R = R_1 + R_2 + \left[\frac{R_3 \times R_4 \times R_5}{R_4 R_5 + R_3 R_5 + R_3 R_4} \right]$$

1.5 വൈദ്യുതി ഉല്പാദന നിലയങ്ങൾ

വൈദ്യുത ശക്തിയെ വൈദ്യുതോല്പാദന നിലയങ്ങൾ മൂലം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പൊതുവായി ഇവയെ.

a) ജലവൈദ്യുതനിലയം
b) താപവൈദ്യുത നിലയം
c) അണുവൈദ്യുതനിലയം
d) വാതകവൈദ്യുതനിലയം
e) ഡീസൽ വൈദ്യുതനിലയം
f) സൗരവൈദ്യുതനിലയം
g) കാറ്റാടി വൈദ്യുതനിലയം

EMA_Malayalam_Chp01.indd 10 15-02-2023 15:20:38

a) ജലവൈദ്യുതനിലയം

ജല സംഭരണികളിൽ നിന്ന് വെള്ളം വലിയ കുഴലുകളിലൂടെ ശക്തിയായി കടത്തിവിട്ട് ജലം ടർബൈനിനെ കറക്കുന്നു. ടർബൈൻ കറങ്ങുമ്പോൾ ജലത്തിന്റെ ഗതികോർജ്ജം യാന്ത്രികോർജ്ജമായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുപ്പെടുന്നു. ഈ യാന്ത്രികോർജ്ജത്തെ ജനറേറ്ററുകളുടെ സഹായത്തോടെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു.

ഇത്തരം ജലവൈദ്യുതനിലയങ്ങൾ തമിഴ് നാട്ടിലെമേട്ടൂർ, കുന്ത, പൈക്കാറ, ചുരുളിയാറ്, കാടമ്പാറ, എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

b) താപവൈദ്യുത നിലയം

കൽക്കരി അല്ലെങ്കിൽ ലിഗ്നൈറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് ബോയിലർ പ്ലാന്റിലെ ജലം ചൂടാക്കുന്നു. ഈ ചൂടുകൊണ്ട് ജലം അധിക മർദ്ദമുള്ള നീരാവിയായി മാറുന്നു. ഈ നീരാവി സ്റ്റീം ടർബൈൻ വഴിയായി കടത്തിവിടുമ്പോൾ ടർബൈൻ കറങ്ങുന്നു. ടർബൈൻ കറങ്ങുന്നതിന്റെ ഫലമായി യാന്ത്രികോർജ്ജം ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ടർബൈനുമായി ജനറേറ്റർ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ ഈ യാന്ത്രികോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമായി മാറ്റുന്നു.

തമിഴ്നാട്ടിലെ എണ്ണൂർ (ചെന്നൈ) നെയ്വേലി, തൂത്തുക്കുടി, മേട്ടൂർ എന്നിവിടങ്ങളിലാണ് ഇത്തരം താപവൈദ്യുത നിലയങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്.

c) അണുവൈദ്യുതനിലയം

യുറേനിയം അല്ലെങ്കിൽ തോറിയത്തിന്റെ ഒരാറ്റത്തെ വിഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ശക്തമായ ചൂട് ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ തത്വം ഉപയോഗിച്ചാണ് അണുവൈദ്യുതനിലയങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. യുറേനിയത്തിന്റെയും തോറിയത്തിന്റെയും വിഘടനഫലമായിഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന താപോർജ്ജം സ്റ്റീം ടർബയിനെ കറക്കുന്നു. ടർബയിൻ കറങ്ങുന്നതിന്റെ ഫലമായി യാന്ത്രികോർജ്ജം ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ജനറേറ്ററുകൾ ഈ യാന്ത്രികോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു.

ഇത്തരം പവർപ്ലാന്റുകൾ ചെന്നൈയ്ക്ക് സമീപത്തുള്ള കൽപാക്കത്തും, തിരുനെൽവേലിയിലെ കൂടംകുളം, രാജസ്ഥാനിലെ താരാപൂർ എന്നിവിടങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

d) വാതക വൈദ്യുതനിലയം

വാതകടർബൈന്റെ സഹായത്തോടെ വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന രീതിയാണ് വാതകപവർ പ്ലാന്റുകളിൽ നടക്കുന്നത്. ഇത്തരം വാതകപവർ പ്ലാന്റുകൾ തമിഴ് നാട്ടിലെ രാമനാഥപുരം, നാഗപട്ടണം തുടങ്ങിയ ജില്ലകളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

e) ഡീസൽ വൈദ്യുതനിലയം

മുടക്കമില്ലാതെ വൈദ്യുതവിതരണം ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലാണ് ഇത്തരം വൈദ്യുതി ഉല്പാദന നിലയങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുന്നത്. ഉദാഹരണം വലിയ ഫാക്ടറികൾ വലിയ ഡീസൽ യന്ത്രങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ജനറേറ്ററുകൾ മൂലം ഇവിടെ വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

ആവശ്യകതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഡീസലിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വ്യത്യസ്തശേഷിയുള്ള വലുതും ചെറുതുമായ ഡീസൽജനറേറ്ററുകൾ, ഭക്ഷണശാലകൾ, ആശുപത്രികൾ, ആഭരണശാലകൾ, സിനിമാശാലകൾഷിപ്പിയാടുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

f) സോളാർ പവർ പ്ലാന്റ്

ധാരാളം സ്ഥലങ്ങളിൽ വിദ്യുത്ശക്തിയെ ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ സോളാർ പാനലുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഫോട്ടോ വോൾട്ടായ് സെല്ലുകളെഉപയോഗിച്ചാണ് സോളാർപാനലുകളെ നിർമ്മിക്കുന്നത്. ഇവ സൗരോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു.

g) വിന്റ് പവർ പ്ലാന്റ്

ഗതികോർജ്ജത്തെവൈദ്യുതഊർജ്ജമായി മാറുന്ന ഉപകരണമാണ് വിന്റ് ടർബൈൻ. ഒരേ സ്ഥലത്ത് കാണപ്പെടുന്ന ഒരു കൂട്ടം വിന്റ് ടർമെബൈനുകളെ വിന്റ് പവർ പ്ലാന്റ് എന്നു വിളിക്കും. ഇവ വൈദ്യുതോല്പാദനം നടത്തും.

EMA_Malayalam_Chp01.indd 11 15-02-2023 15:20:38



ജലവൈദ്യുതനിലയം



താപവൈദ്യുതനിലയം



അണുവൈദ്യുത നിലയം (കൽപ്പാക്കം)



വാതക വൈദ്യുതനിലയം (ചെന്നൈ)



ഡീസൽ വൈദ്യുതനിലയം (ചെന്നൈ)



സൗരോർജ്ജ കാറ്റാടി പ്ലാന്റ് (കമുദി)

ചിത്രം 1.9 വൈദ്യുത ഉല്പാദന നിലയങ്ങളുടെ വകഭേദങ്ങൾ

1.6 എൽ.ടി/എച്ച്.ടി ലൈനുകളുടെ ആമുഖം

വൈദ്യുത ഉല്പാദന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ, ഓവർഹൈഡ് ലൈനുകൾ, കേബിളുകൾ വഴി ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് പ്രേഷണവും വിതരണവും ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

1.6.1 എൽ.ടി ലൈനുകൾ

ഇന്ത്യയിൽ ത്രീഫേസ് വ്യവസ്ഥയിൽ ലോടെൻഷൻ (എൽ.ടി) സപ്ലൈ 440 വോൾട്ടും സിംഗിൾ ഫേസ് വ്യവസ്ഥയിൽ അത് 230 വോൾ



ചിത്രം 1.10 എൽ.ടി ലൈൻ

EMA_Malayalam_Chp01.indd 12 15-02-2023 15:20:38

ട്ടുമാണ്. വീടുകൾ, കടകൾ, ചെറിയ ഓഫീസുകൾ, ചെറിയ നിർമ്മാണ യൂണിറ്റുകളുടെ വൈദ്യുത ഉപഭോക്താക്കൾ എൽ.ടി യോജിപ്പാണ് ഉപ യോഗിക്കുന്നത്.

1.6.2 എച്ച്.ടി ലൈൻ വോൾട്ടേജ്

11 kV യോ അതിൽ കൂടുതലോ വൈദ്യുതി ആവശ്യമുള്ളവർക്ക് എച്ച്.ടി സപ്ലൈ അനുയോജ്യമാണ്. പ്രധാന വ്യവസായങ്ങളെല്ലാം എച്ച്.ടി സപ്ലൈയിൽ മാത്രമാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 1.11 എച്ച്.ടി ലൈനുകൾ

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഘർഷണരീതി ഉപയോഗിച്ച് ഏതെങ്കിലും രണ്ടു വസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കുക.
2. വൈദ്യുത ചോർച്ചയിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതാഘാതം എങ്ങനെ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യാം?

പദ നിഘണ്ടു

Hydroelectric Power Plant	—	ജലവൈദ്യുത നിലയം
Thermal Power Plant	—	താപവൈദ്യുതനിലയം
Gas Power Plant	—	വാതക വൈദ്യുതനിലയം
Diesel Power Plant	—	ഡീസൽ വൈദ്യുത നിലയം
Solar Power Plant	—	സൗരോർജ്ജ വൈദ്യുത നിലയം
Wind Power Plant	—	കാറ്റാടി വൈദ്യുത നിലയം
L.T – Low Tension Line	—	താഴ്ന്ന വോൾട്ടേജുള്ള വൈദ്യുതി
H.T – High Tension Line	—	ഉയർന്ന വോൾട്ടേജുള്ള വൈദ്യുതി

EMA_Malayalam_Chp01.indd 13 15-02-2023 15:20:38

Q A

ഭാഗം A

WSBFR

മാർക്ക് 1

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. ഒരു മൂലകത്തിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ കണിക അറിയപ്പെടുന്നത്?
   a) അണു
   b) തന്മാത്ര
   c) ന്യൂക്ലിയസ്സ്
   d) ഇലക്ട്രോൺ

2. അണു രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് _____ കൊണ്ടാണ്
   a) ഇലക്ട്രോൺ മാത്രം
   b) പ്രോട്ടോൺ മാത്രം
   c) ന്യൂട്രോൺ മാത്രം
   d) ഇലക്ട്രോണും, പ്രോട്ടോണും, ന്യൂട്രോണും

3. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് വൈദ്യുതി എന്നാൽ
   a) 230V
   b) 440V
   c) 11 Kv യ്ക്കു മുകളിൽ
   d) 11 Kv യ്ക്കു താഴെ

4. താഴ്ന്ന വോൾട്ടേജ് വൈദ്യുതി എന്നാൽ
   a) 230 V
   b) 440 KV
   c) 11 KV യ്ക്കു മുകളിൽ
   d) 11 KV യ്ക്കു താഴെ

5. ഇലക്ട്രോണിന്റെ ചാർജ്.....
   a) പോസിറ്റീവ്
   b) നെഗറ്റീവ്
   c) പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും
   d) ചാർജ്ജില്ല

6. ന്യൂട്രോണിന്റെ ചാർജ്ജ് .....
   a) പോസിറ്റീവ്
   b) പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും
   c) നെഗറ്റീവ്
   d) ചാർജ്ജില്ല

7. ന്യൂക്ലിയസിനെ ചുറ്റി ഇലക്ട്രോണുകൾ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന നിശ്ചിത പാതയെ ..... എന്നു വിളിക്കും
   a) ഓർബിറ്റ്
   b) ട്രാക്ക്
   c) റൂട്ട്
   d) ന്യൂട്രോണുകൾ

8. ഇതിലേതാണ് നല്ല ചാലകം
   a) സ്വർണ്ണം
   b) വെള്ളി
   c) ചെമ്പ്
   d) അലുമിനിയം

9. പൊതുവായി ഏറ്റവും അധികം ഉപയോഗിക്കുന്ന അർദ്ധ ചാലക വസ്തു അഥവാ സെമികണ്ടക്ടർ ..... ആണ്
   a) സിലിക്കോണും ജർമാനിയവും
   b) റബ്ബർ
   c) ചെമ്പ്
   d) ഇരുമ്പ്

10. വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടാത്ത വസ്തു
    a) ചാലകം
    b) ഇൻസുലേറ്റർ
    c) അർദ്ധചാലകം
    d) മെർക്കുറി

11. EMF നെ..... ൽ അളക്കാം
    a) വോൾട്ട്
    b) ഓം
    c) ആംബിയർ
    d) വാട്ട്

12. പവറിന്റെ മാത്ര .....
    a) വോൾട്ട്
    b) ആംബിയർ
    c) വാട്ട്
    d) ഓം

EMA_Malayalam_Chp01.indd 14 15-02-2023 15:20:38

13. പവർ അളക്കുന്ന ഉപ കരണത്തിന്റെ പേര് _____
    a) വാട്ട് മീറ്റർ
    b) അമ്മീറ്റർ
    c) വോൾട്ട് മീറ്റർ
    d) റ്റേക്കോ മീറ്റർ

14. ഓം നിയമപ്രകാരം I= ____
    a) V^2/R b) I^2R
    c) V/I d) V/R

15. ഫോഴ്സ് അഥവാ ബലത്തിന്റെ മാത്ര_____
    a) ന്യൂട്ടൻ
    b) ആംബിയർ
    c) വോൾട്ട്
    d) ജൂൾ

Q A ഭാഗം B

മാർക്ക് 3

ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. അണു നിർവ്വചിക്കുക.
2. വൈദ്യുതി എന്നാലെന്ത്?
3. LT & HT ലൈനുകളെ നിർവചിക്കുക.
4. വൈദ്യുതിയുടെ അറ്റോമിക് തിയറിയെ എഴുതുക.
5. ചാലകം അഥവാ കണ്ടക്ടർ നിർവ്വചിക്കുക.
6. ഇൻസുലേറ്ററിനെ പറ്റി ചെറു കുറിപ്പെഴുതുക.
7. അർദ്ധ ചാലകങ്ങളെപ്പറ്റി ചുരുക്കി എഴുതുക
8. ഓം നിയമം നിർവ്വചിക്കുക
9. ഒരു സർക്യൂട്ടിന്റെ വോൾട്ടേജ് 240V ഇതുവഴി 12 A വൈദ്യുതി ചെല്ലുമെങ്കിൽ പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യം കാണുക
10. തുറന്ന സർക്യൂട്ട്, അടഞ്ഞ സർക്യൂട്ട്, എന്നിവയെ വിവരിക്കുക.
11. 3Ω, 6Ω എന്ന റസിസ്റ്റൻസിസുകളെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ സർക്യൂട്ടിന്റെ 240V വോൾട്ടേജ് നൽകിയാൽ ആകെ പ്രതിരോധ മൂല്യം കാണുക.

EMA_Malayalam_Chp01.indd 15 15-02-2023 15:20:38

ഭാഗം C

മാർക്ക് 5

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക

1. കണ്ടക്ടറുകൾ അഥവാ ചാലകങ്ങളുടെ സ്വഭാവ ഗുണങ്ങളെ വിവരിക്കുക.
2. ഇൻസുലേറ്ററുകളുടെ സ്വഭാവ ഗുണങ്ങളെ വിവരിക്കുക.
3. തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ടിന്റെ പ്രധാന നിയമങ്ങൾ എഴുതുക?
4. സമാന്തര സർക്യൂട്ടിന്റെ പ്രധാന നിയമങ്ങൾ എഴുതുക?
5. 3Ω, 6Ω, 18Ω എന്ന റസിസ്റ്ററുകളെ സമാന്തരമായിയോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.3A. വൈദ്യുതി അതിൽ ചെല്ലുകയാണെങ്കിൽ i) ആകെ പ്രതിരോധം ii) വോൾട്ടേജ് എന്നിവ കാണുക.

ഭാഗം D

മാർക്ക് 10

രണ്ട് പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക

1. വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദനം ചെയ്യുന്ന വ്യത്യസ്ത രീതികളെ വിവരിക്കുക.
2. തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്, സമാന്തരമായ സർക്യൂട്ട് എന്നിവയുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.
3. ക്രിച്ചോഫ് നിയമങ്ങളെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.

EMA_Malayalam_Chp01.indd 16 15-02-2023 15:20:39

അധ്യായം
2

വൈദ്യുത സുരക്ഷയും അപകടങ്ങളും

U6SL1

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വൈദ്യുത മേഖലയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നവർക്ക് വൈദ്യുതിയുടെയും രാസവസ്തുക്കളുടെയും അപകടങ്ങളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുക എന്നതാണ് ഈ പാഠത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം കൂടാതെ സുരക്ഷാനടപടികൾ, പ്രഥമശുശ്രൂഷ അഗ്നിശമന ഉപകരണം അതിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് പഠിക്കാനും കഴിയും.

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

2.1 ആമുഖം
2.2 വൈദ്യുതാഘാതവും അതിന്റെ കാരണങ്ങളും
2.3 വൈദ്യുത ആഘാതങ്ങൾക്കുള്ള പ്രഥമ ശുശ്രൂഷ
2.4 പാരിസ്ഥിതിക ഘടകങ്ങൾ
2.5 വൈദ്യുത, രാസ അപകടങ്ങൾ
2.6 അപകടകരമായ വസ്തുക്കളുമായുള്ള സമ്പർക്കം
2.7 അഗ്നിശമന ഉപകരണം
2.8 സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ

2.1 ആമുഖം

വൈദ്യുത സുരക്ഷ എന്നത് വൈദ്യുതോർജ്ജ ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിലും പരിപാലിക്കുന്നതിലും തൊഴിലാളികൾ പിൻതുടരുന്ന ഒരു പൊതു രീതിയാണ്. അപകടങ്ങൾ തടയുന്നതിനും വൈദ്യുതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ജോലികളിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുത സുരക്ഷ പാലിക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്ന നിർദ്ദേശമാണിത്.

EMA_Malayalam_Chp02.indd 17 15-02-2023 15:41:24

2.2 വൈദ്യുതാഘാതവും അതിന്റെ കാരണങ്ങളും

മെനുഷ്യ ശരീരത്തിന് വൈദ്യുത ചാലക സ്വഭാവമുണ്ട്. വിയർക്കാതിരിക്കുമ്പോൾ മനുഷ്യ ശരീരത്തിന്റെ പ്രതിരോധം ഏകദേശം 80000 Ω (ഓം) ആണ്, എന്നാൽ വിയർക്കുമ്പോൾ മനുഷ്യ ശരീരത്തിന്റെപ്രതിരോധംഏകദേശം1000Ωആണ്. വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും ചാലക ത്തിൽനാംസ്പർശിച്ചാൽ,വൈദ്യുതിനമ്മുടെശരീര ത്തിലൂടെ ഭൂമിയിലേയ്ക്ക് പ്രവഹിക്കുകയും നമുക്ക് വൈദ്യുതാഘാതം സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. നാഡീവ്യൂഹം, ഹൃദയം, ശ്വാസകോശം, തലച്ചോറ് എന്നിവ വൈദ്യുതാഘാതത്താൽ ബാധിക്കപ്പെ ടുന്നു. ശക്തമായ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്താൽ മരണം വരെ സംഭവിക്കാം

2.2.1 ആഘാതം എങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നു?

പല മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെയാണ് വൈദ്യുതാ ഘാതം സംഭവിക്കുന്നത്. താഴെപ്പറയുന്ന ഏതെങ്കി ലും രീതിയിൽ ഒരു വ്യക്തി സമ്പർക്കം പുലർത്തു മ്പോൾ വൈദ്യുതാഘാതം സംഭവിക്കുന്നു:

- ഒരു വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിന്റെ ഫേസും ന്യൂട്രൽ വയറുകളുമായുള്ള സമ്പർക്കം ,
- ഒരു ഫേസ് വയറും ഗ്രൗണ്ടുമായുള്ള സമ്പർക്കം,
- ഒരു വൈദ്യുത ചാലകവും ഒരു ലോഹഭാഗവു മായുള്ള ആകസ്മിക സമ്പർക്കം

ഒരു വ്യക്തി ഒരു HTപവർ ലൈനിന്റെ 3 മീറ്ററിനുള്ളിലാണെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ അടുത്തേയ്ക്ക് വൈദ്യുത പ്രവാഹം നടക്കുകയും അതുവഴി ഭൂമി യിലേയ്ക്ക് ഒരു പാത സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യും. വൈദ്യുത ലൈനിന് സമീപം ഒരിക്കലും മരങ്ങൾ വളർത്തരുത്.

ഒരു പാനൽ ബോർഡിൽ വിവിധ ഘടക ങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുമ്പോൾ സുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കാൻ ശരിയായ മുൻകരുതലുകൾ പരിഗണിക്കേണ്ടതുണ്ട്.

2.2.2 വൈദ്യുതാഘാതം ഒഴിവാക്കേണ്ട പ്രതിരോധ നടപടികൾ

വൈദ്യുതാഘാതം ഒഴിവാക്കാൻ അവലം ബിക്കുന്ന ചില മാർഗ്ഗങ്ങൾ:

1. വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം വ്യക്തമായി അറിഞ്ഞിരിക്കണം.
2. കേടായ വയറുകളും അനുബന്ധ ഉപകരണ ങ്ങളും ഒഴിവാക്കുക.
3. ശരിയായ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ ഉപ യോഗിക്കുക.
4. കര ഉപകരണങ്ങൾ ശരിയായി ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്തതായിരിക്കണം.
5. കൃത്യമായ എർത്തിംഗ് നൽകണം

2.3 വൈദ്യുത ആഘാതത്തിനുള്ള പ്രഥമ ശുശ്രൂഷ

ഒഴിവാക്കാനാവാത്ത അവസ്ഥയിൽ ഒരു വ്യക്തിയ്ക്ക് വൈദ്യുതാഘാതമേറ്റാൽ ആശുപത്രി യിൽ. എത്തിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് പ്രഥമ ശുശ്രൂഷ നൽകണം. ഒരു വ്യക്തിക്ക് വൈദ്യുതാഘാതം ഏൽക്കുമ്പോൾ, ആദ്യം വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട് വിച്ഛേദിക്കണം. മെയിൻ സ്വിച്ച് അടുത്താണെ ങ്കിൽ, ഏതെങ്കിലും മരം കൊ ണ്ടുള്ള വടി ഉപ യോഗിച്ച് സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്യുകയും സർക്യൂട്ടിൽ നിന്ന് വ്യക്തിയെ വേർപെടുത്തുകയും ചെയ്യുക. എന്നിട്ട് ഉടൻ തന്നെ ആ വ്യക്തിയെ ആശുപത്രി യിൽഎത്തിക്കുക.ആഘാതമേറ്റവ്യക്തിക്ക്ബോധം നഷ്ടപ്പെടുകയോസാധാരണയായിശ്വസിക്കുകയും ചെയ്താൽ, അയാളുടെ വസ്ത്രങ്ങൾ തളർത്തി തണുത്ത വെള്ളം മുഖത്ത് തളിച്ച് വായു സഞ്ചാര മുള്ള സ്ഥലത്ത് ഇരുത്തുക. എന്നാൽ ആഘാതമേറ്റ, വ്യക്തി സ്വതന്ത്രമായി ശ്വസിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, ഉടൻ തന്നെ ക്രിത്രിമ ശ്വസന രീതി ഏർപ്പെടുത്തണം..

ക്രിത്രിമ ശ്വസനത്തിന് രണ്ട് രീതികളുണ്ട്.

2.3.1 ഹോൾജർ നെൽസൺ രീതി



ചിത്രം 2.1 ഹോൾജർ നെൽസൺ രീതി

ഈ രീതിയിൽ വൈദ്യുതാഘാതമേറ്റയാളെ കിടക്കയിൽ കമഴ്ത്തി കിടത്തുക. അതിനു ശേഷം അയാളുടെ മുകളിൽ ഇരിക്കുന്ന സഹായി രണ്ടു കൈകളും ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതാഘാതമേറ്റ

EMA_Malayalam_Chp02.indd 18 15-02-2023 15:41:24

യാളുടെ പുറം അമർത്തി തടവണം. ഇത് ഉടനെ തന്നെ ചെയ്യുകയും വേണം.

2.3.2 വായോട് വായ് രീതി

ഈ രീതിയിൽ വൈദ്യുതാഘാതമേറ്റയാളെ മലർത്തി കിടത്തിയശേഷം സഹായി അയാളുടെ വായ് വൈദ്യുതാഘാതമേറ്റ ആളുടെ വായോട് ചേർത്ത് വച്ചശേഷം, വായ്ക്കകത്തേയ്ക്ക് ശക്തിയായിഊതുന്നു. ആഘാതമേറ്റയാളുടെ മൂക്ക് അടച്ചു പിടിക്കുന്നതോടെ അയാളുടെ ശ്വാസകോശത്തിൽ വായു നിറയുന്നു.



ചിത്രം 2.2 വായോട് വായ് രീതി

2.4 പാരിസ്ഥിതിക ഘടകങ്ങൾ

നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതിക്കും അതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ജീവിക്കുന്ന ജനങ്ങൾക്കും ദോഷം വരുത്തുന്നതാണ് പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം മാലിന്യങ്ങൾ നമ്മുടെ ചുറ്റുപാടുകളെ മലിനമാക്കുകയും സാധാരണ ഗതിയിലുള്ള ജീവിതശൈലിയിൽ മാറ്റം വരുത്തുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ നമ്മുടെ പരിസ്ഥിതിയ്ക്ക് മലിനീകരണം സംഭവിക്കുന്നു.

2.4.1 പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണത്തെ താഴെപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ തരം തിരിക്കാം

1. വായു മലിനീകരണം
2. ജലമലിനീകരണം
3. മണ്ണ് മലിനീകരണം
4. ശബ്ദ മലിനീകരണം
5. ഉയർന്ന ആർദ്രത അഥവാ ഹ്യുമിഡിറ്റി

1. വായു മലിനീകരണം

മനുഷ്യ ശരീരത്തിന്റെ മൊത്തത്തിലുള്ള ആരോഗ്യത്തെ ബാധിക്കുന്നതിൽ ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്ന പാരിസ്ഥിതിക ഘടകങ്ങളിലൊന്നാണ് വായുവിന്റെ ഗുണ നിലവാരം. ജീവജാലങ്ങളുടെ ഒരു പ്രധാന പ്രശ്നം വായു മലിനീകരണമാണ്.

2. ജലമലിനീകരണം

ജലാശയങ്ങളുടെ മലിനീകരണമാണ് ജല മലിനീകരണമെന്ന് പറയപ്പെടുന്നത്. നദികൾ,തടാകങ്ങൾ, സമുദ്രങ്ങൾ, ഭൂഗർഭജലം മറ്റ് ജല സ്രോതസ്സുകൾ തുടങ്ങിയ ജലാശയങ്ങൾ വ്യാവസായിക കാർഷിക മാലിന്യങ്ങളാൽ മലിനമാകുമ്പോഴാണ് ജല മലിനീകരണം ഉണ്ടാകുന്നത്. മലിനീകരണം മുഴുവൻ പരിസ്ഥിതി വ്യവസ്ഥയെയും ബാധിക്കുന്നു.

ജല മലിനീകരണം ജലജീവികളെ സാരമായി ബാധിക്കുന്നു. ജലമലിനീകരണം മൂലം ക്യാൻസറിന് കാരണമാകുന്ന രാസവസ്തുവായ ഡയോക്സിൻ ഉണ്ടാകുന്നു.

3.മണ്ണ് മലിനീകരണം

മണ്ണിലെ വിഷ രാസവസ്തുക്കളുടെ (മാലിന്യങ്ങളുടെ) സാന്നിധ്യമാണ് മണ്ണ് മലിനീകരണം എന്ന് നിർവചിക്കപ്പെടുന്നത്. മണ്ണിൽ സ്വാഭാവികമായി ഉണ്ടാകുന്ന മാലിന്യങ്ങളും മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

4. ശബ്ദ മലിനീകരണം

ഒച്ച അല്ലെങ്കിൽ ശബ്ദ മലിനീകരണം എന്നത് അടുത്തിരിക്കുന്ന വ്യക്തികൾക്ക് ശല്യമുണ്ടാക്കുന്ന രീതിയിൽ അനാവശ്യമായി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ശബ്ദത്തെയാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ശബ്ദ മലിനീകരണം ശ്രദ്ധ വ്യതിചലിപ്പിക്കുകയോ, കേൾവിതകരാറുണ്ടാക്കുകയോ, സാധാരണ പ്രവർത്തനങ്ങളെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയോ ജീവിത നിലവാരത്തെ ബാധിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ശബ്ദ മലിനീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വ്യവസായ പ്ലാന്റുകൾ തങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന മേഖലയ്ക്കു ചുറ്റുമുള്ള പാർപ്പിട പ്രദേശത്തെ കണക്കിലെടുത്ത് പ്രവർത്തിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്.

5. ഉയർന്ന ആർദ്രത അഥവാ ഹ്യുമിഡിറ്റി

സൗര വികിരണത്തിന്റെ തീവ്രത, താപനില, ഉയരം, കാറ്റ്, മണ്ണിലെ ജലനിരപ്പ് മുതലായവ

EMA_Malayalam_Chp02.indd 19 15-02-2023 15:41:24

ഈർപ്പത്തെ വളരെയധികം സ്വാധീനിക്കുന്നു. താഴ്ന്ന ഊഷ്മാവ് ഉയർന്ന ആർദ്രതയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു. ഇത് വായുവിലെ ഈർപ്പത്തിന്റെ ശേഷി കുറയ്ക്കുന്നു. ട്രാൻസ്പിറേഷൻ, ജലം ആഗിരണം ചെയ്യൽതുടങ്ങിയപ്രക്രിയകൾഅന്തരീക്ഷആർദ്രത യാൽ സ്വാധീനിക്കപ്പെടുന്നു.

2.5 വൈദ്യുത, രാസ അപകടങ്ങൾ

2.5.1 വൈദ്യുത അപകടങ്ങൾ

വൈദ്യുതിയിൽ നിന്നുള്ള അപകടങ്ങൾ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾക്ക് കേടുപാടുകൾ വരുത്തുകയും അത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന വ്യക്തിക്ക് ഗുരുതരമായ പരുക്കേൽപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ ധരിക്കുമ്പോൾ അത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന വ്യക്തിയും വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളും സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു. അതിനായി വൈദ്യുത സാമഗ്രികൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഉചിത മായ നടപടി ക്രമങ്ങൾ സ്വീകരിച്ച് സുരക്ഷ ഉറപ്പു വരുത്തുക.

2.5.2 വൈദ്യുതാപകടം ഒഴിവാക്കാനുള്ള മുൻകരുതൽ

1. അയഞ്ഞ വയറുകൾ ശാരീരിക അപകടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനാൽ അവയെ ശരിയായി ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്യണം
2. കയ്യുറകൾ, സുരക്ഷാഗ്ലാസ്, കണ്ണട തുടങ്ങിയ സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ ധരിക്കുക
3. ചൂട് പ്രദേശമാണെങ്കിൽ ശരിയായ ഗ്ലാസും ചൂടു തടയുന്ന വസ്ത്രങ്ങളും ഉപയോഗിക്കുക
4. വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ വൃത്തിയാക്കുമ്പോൾ അതീവ ശ്രദ്ധ പാലിക്കുക.
5. പാനലിലെ ഘടകങ്ങൾ പരിശോധിക്കുമ്പോഴും മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുമ്പോഴും ജാഗ്രത പാലിക്കുക
6. വൈദ്യുത സപ്ലൈ ഉപയോഗിച്ച് ജോലി ചെയ്യുമ്പോൾ ആ പ്രദേശം വെള്ളം, ഈർപ്പം എന്നിവയിൽ നിന്ന് അകന്ന് ഇരിക്കണം.
7. കേടായതോ തകർന്നതോ ആയ പ്ലഗ്ഗുകൾ ഉപയോഗിക്കരുത്.
8. വൈദ്യുതപരമായ ജോലികളിൽ അറ്റകുറ്റ പണികൾ നടത്തുമ്പോൾ വൈദ്യുത സപ്ലൈ ഓഫ് ചെയ്യുക.
9. അറ്റകുറ്റ പണികൾക്കായി എല്ലായ്പ്പോഴും ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും ഉപയോഗിക്കുക.

2.6 അപകടകരമായ വസ്തുക്കളുടെ സമ്പർക്കം

മനുഷ്യർക്കും പരിസ്ഥിതിക്കും ക്ഷതമേൽപ്പിക്കുകയും ഉടനടിയും ദീർഘ കാലവുമായ ആരോഗ്യസ്ഥിതികൾക്ക് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ അപകടകരമായ വസ്തുക്കളായി നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ആ സ്ഥലത്തെ ശരിയായ നിയന്ത്രണ നടപടികളിലൂടെ തൊഴിലാളികളെ ഈ അപകടങ്ങളിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കാൻ കഴിയും.

ചില അപകടകരമായ പദാർത്ഥങ്ങളുമായുള്ള സമ്പർക്കം കണ്ണുകളിൽ നീറ്റൽ അല്ലെങ്കിൽ ചർമ്മത്തിൽ തിണിർപ്പ് പോലുള്ള പെട്ടെന്നുള്ള ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അപകടകരമായ പദാർത്ഥങ്ങളെ ആശ്രയിച്ച്, ഫലം ഹ്രസ്വകാലമാവുകയും അവ ശരിയായ വൈദ്യ പരിചരണത്തിലൂടെ ചികിത്സിക്കാവുന്നതുമാണ്. അല്ലെങ്കിൽ അവ ഗുരുതരമായതോ മരണത്തിന് കാരണമാകുന്നതോ ആകാം.

പല ഓഫീസുകളിലും അപകടകരമായേക്കാവുന്ന മാലിന്യത്തിന്റെ ഏറ്റവും സാധാരണ രൂപമാണ് വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ. ലാപ്ടോപ്പുകൾ, സെൽഫോണുകൾ, മിന്നൽ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവയിൽ കാണപ്പെടുന്ന രാസ വസ്തുക്കൾ പാരിസ്ഥിതിക നാശം ഒഴിവാക്കാൻ അത്തരം മാലിന്യങ്ങൾ ശരിയായി നീക്കം ചെയ്യേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്

മിക്കവാറും എല്ലാ ബിസിനസ്സ് ജോലികളിലും അപകടകരമായ വസ്തുക്കൾ അവരുടെ ജീവനക്കാർക്കും, പൊതുജനങ്ങൾക്കും മൃഗങ്ങൾക്കും പരിസ്ഥിതിയ്ക്കും ഉണ്ടാക്കാനിടയുള്ള പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം പരിശോധിക്കണം. സുരക്ഷാ നിയമങ്ങൾ പാലിക്കുകയും അപകടകരമായ വസ്തുക്കൾ ശരിയായി നീക്കം ചെയ്യുകയും ചെയ്താൽ ഈ ആഘാതങ്ങൾ കുറയ്ക്കാനാകും.

EMA_Malayalam_Chp02.indd 20 15-02-2023 15:41:24

2.6.1. രാസ അപകടങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന്റെ കാരണങ്ങൾ:

1. രാസ വസ്തുക്കളുടെ അനുചിതമായ സംഭരണം രാസചോർച്ചയ്ക്ക് കാരണമാകുന്നു.
2. അപര്യാപ്തമായ പരിശീലനമോ അശ്രദ്ധയോ കാരണം രാസവസ്തുക്കളെ തെറ്റായി കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു.

2.7 അഗ്നിശമന ഉപകരണം

പ്രാരംഭ ഘട്ടത്തിൽ തീ കെടുത്താനോ നിയന്ത്രിക്കാനോ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് അഗ്നിശമന ഉപകരണം.

തീ കത്തുന്ന വസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവമനുസരിച്ച് തീയെ നാലായി തിരിക്കാം.

1. ക്ലാസ് 'A' – മരം, പേപ്പർ, വസ്ത്രങ്ങൾ എന്നിവ മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ.
2. ക്ലാസ്സ് 'B' – ഓയിൽ ദ്രാവക ഇന്ധനങ്ങൾ എന്നിവ മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ.
3. ക്ലാസ്സ് 'C' – ദ്രവീകൃത പെട്രോളിയ വാതകം (LPG) മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ.
4. ക്ലാസ്സ് 'D' – ലോഹങ്ങളും വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളും മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ.

2.7.1 അഗ്നിശമന ഉപകരണങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

വിവിധതരം അഗ്നിശമന ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ച് നാം അറിയേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ് സാധാരണയായി മൂന്നു തരം അഗ്നിശമന ഉപകരണങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

1. വെള്ളം നിറച്ച അഗ്നിശമന ഉപകരണം

ഇത് രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു

a. വാതക കാട്രിഡ്ജ് തരം

b. മർദ്ദം സംഭരിച്ച തരം

മരങ്ങൾ, പേപ്പർ, വസ്ത്രങ്ങൾ എന്നിവയാൽ ഉണ്ടാകുന്ന തീ കെടുത്താൻ ഇത്തരത്തിലുള്ള അഗ്നിശമന ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2. നുരയുള്ള അഗ്നിശമന ഉപകരണം

ഈ തരത്തിലുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ വായു, വാതകം എന്നിവയാൽ കംപ്രസ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഓയിൽ കത്തുന്ന ദ്രാവക ഇന്ധനം എന്നിവ മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ കെടുത്താൻ ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. ഡ്രൈപൗഡർ അഗ്നിശമനോപകരണം

വായു നിറച്ച അല്ലെങ്കിൽ മർദ്ദീകരിച്ച തരം അഗ്നിശമന ഉപകരണങ്ങളാണ് സാധാരണയായി ഡ്രൈപൗഡറിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് ലോഹങ്ങൾ, വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ മുതലായവ മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ കെടുത്താനാണ് ഈ തരത്തിലുള്ള അഗ്നിശമനോപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

അടിയന്തര സാഹചര്യങ്ങളിൽ അഗ്നിശമനോപകരണം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ താഴെ ചിത്രം 2.3 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.3 അഗ്നിശമനോപകരണത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

ഘട്ടം 1: സാധാരണയായി അഗ്നിശമനോപകരണത്തിന്റെ കൈപ്പിടിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന സുരക്ഷാ പിൻനെ തിരിച്ചറിയുക

ഘട്ടം2: മുദ്രപൊട്ടിച്ച്കൈപ്പിടിയിൽനിന്ന്സുരക്ഷാ പിൻ നെ വലിക്കുക

ഘട്ടം 3: ലിവറിൽ അമർത്തി അഗ്നിശമനോപകരണം ഉപയോഗിക്കുക.

ഘട്ടം 4: അഗ്നിശമനോപകരണത്തെ തീജ്വാലയിലേയ്ക്ക് വീശിയടിക്കുക.

EMA_Malayalam_Chp02.indd 21 15-02-2023 15:41:24

2.7.2 മുൻകരുതലുകൾ

അഗ്നിശമനോപകരണത്തിന്റെ ഉപയോഗം അത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ പോകുന്ന വ്യക്തി അറിഞ്ഞിരിക്കണം. ചില മുൻകരുതലുകൾ താഴേ പറയുന്നു:

1. ജോലി ചെയ്യുന്ന സ്ഥലത്തിന് സമീപം തീപ്പിടിത്തത്തിന് സാധ്യത ഉണ്ടോ എന്ന് നിരീക്ഷിക്കുക.
2. ജോലിചെയ്യുന്നസ്ഥലത്ത്വൃത്തിഹീനമായ വസ്തുക്കൾ ഇല്ലാതിരിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കുക.
3. അടിയന്തിര സാഹചര്യങ്ങളിൽ, എല്ലാ ഗേറ്റുകളും എളുപ്പത്തിൽ പ്രവേശിക്കാൻ തക്കതായിരിക്കണം.
4. അഗ്നിശമനോപകരണത്തിന്റെ ശരിയായ പരിപാലനം പതിവായി ചെയ്യേണ്ടതാണ്.
5. എല്ലാ സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങളും ശരിയായ രീതിയിൽ പരിപാലിക്കുന്നത് ഉറപ്പു വരുത്തേണ്ടതാണ്.

2.8 സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ

2.8.1 റിലേ



ചിത്രം 2.4 റിലേ

ചിത്രം 2.4 കാണിച്ചിരിക്കുന്ന റിലേ എന്ന ഘടകം,സർക്യൂട്ടിലെഉപകരണങ്ങളെവേർതിരിക്കുന്നതിനോ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനോ ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുത നിയന്ത്രിത സ്വിച്ചാണ്. വോൾട്ടേജിലൂടെ ഊർജ്ജസ്വലമാക്കാനും നിർജ്ജീവമാക്കാനും കഴിയുന്ന ഒരു കോയിൽ ഇതിലുണ്ട്. ആ കോയിലിന്റെ (ലോജിക് ഇൻപുട്ട്) അവസ്ഥയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കോൺടാക്ടുകൾ ലോജിക് അവസ്ഥ (ഓൺ/ഓഫ്) മാറ്റുന്നു.

2.8.2 റിലേയുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ

1. വൈദ്യുത കാന്തിക റിലേ
2. സോളിഡ് സ്റ്റേറ്റ് റിലേ
3. ഹൈബ്രിഡ് റിലേ
4. തെർമൽ റിലേ

1. വൈദ്യുത കാന്തിക റിലേ

വ്യത്യസ്ത യാന്ത്രിക ഭാഗങ്ങൾ വൈദ്യുത കാന്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ കോൺടാക്റ്റ് യോജിപ്പുകൾ സ്ഥാപിതമാകുന്നു.വൈദ്യുതകാന്തികറിലേകൾക്കായിഎ.സി അല്ലെങ്കിൽ ഡി.സി പവർസപ്ലൈയെ ഉപയോഗിക്കാം.

2. സോളിഡ്സ്റ്റേറ്റ്റിലേ

അർദ്ധ ചാലക ഉപകരണങ്ങളിൽ ഒരു കണക്ഷൻ ഉണ്ടാകാൻ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന ഈ തരത്തിലുള്ള റിലേ, ലളിതമായ സ്വിച്ചിംഗ് വേഗത ഫലപ്രാപ്തി, കാര്യക്ഷമത, എളുപ്പം എന്നിവ ഉറപ്പു വരുത്തുന്നു. വേഗത്തിലുള്ള സ്വിച്ചിംഗ് പ്രക്രിയയ്ക്കും ഈടു നിൽക്കുന്നതിനും സാധാരണയായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചലിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ഇല്ലാതെയുള്ള സ്വിച്ചിംഗ് പ്രവർത്തനം നടപ്പിലാക്കുന്നതിനായി സോളിഡ്സ്റ്റേറ്റ് ഘടകങ്ങൾ ഈ റിലേയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3. ഹൈബ്രിഡ് റിലേ

ഹൈബ്രിഡ് റിലേയിൽ ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളും വൈദ്യുത കാന്തിക റിലേകളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇലക്ട്രോണിക് സർക്യൂട്ടുകൾഈ ഉപകരണത്തിന്റെ ഇൻപുട്ട് വിഭാഗത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഈ സർക്യൂട്ടുകൾക്ക് ഉള്ളിൽത്തന്നെ ധാരാളം നിയന്ത്രിത പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉണ്ട്.

4. തെർമൽ റിലേ

ഇതിലെ വളവ് ഉപയോക്താക്കൾക്ക് കോൺടാക്റ്റ് യോജിപ്പുകൾ ചെയ്യാൻ അനുവദിക്കുന്നു. മോട്ടോറിനെ സംരക്ഷിക്കാനാണ് സാധാരണയായി തെർമൽ റിലേകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഇതിന്റെ താപ സെൻസറുകളും മറ്റ് ബൈമെറ്റാലിക് ഘടകങ്ങളും മോട്ടോറിന് സംരക്ഷണം നൽകുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp02.indd 22 15-02-2023 15:41:25

2.8.3 ഇലക്ട്രിക്കൽ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

1. വിവരണം

വൈദ്യുതിയുടെ ഓവർലോഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് മൂലമുണ്ടാകുന്ന കേടുപാടുകളിൽ നിന്ന് ഒരു ഇലക്ട്രിക്കൽ സർക്യൂട്ടിനെ സംരക്ഷിക്കാൻ സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന രീതിയിൽ രൂപകൽപന ചെയ്ത സ്വിച്ചാണ്. ഇലക്ട്രിക് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഒരു തകരാറ് കണ്ടെത്തുകയും ഉടനെ തന്നെ അതിലേയ്ക്കുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം വിച്ഛേദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതാണ് ഒരു സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുടെ പ്രവർത്തനം

2. ഒരു സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുടെ പ്രവർത്തനം

സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിൽ ഇലക്ട്രോഡുകൾ എന്ന് വിളിക്കപ്പെടുന്ന സ്ഥിരവും ചലിക്കുന്നതുമായ കോൺടാക്ടുകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സാധാരണമായ പ്രവർത്തന സാഹചര്യങ്ങളിൽ കോൺടാക്റ്റുകൾ അടച്ചിരിക്കുകയും, സിസ്റ്റം തകരാറിലാകുന്നതുവരെ ഇത് സ്വയം തുറക്കുകയില്ല. എന്നാൽ ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ കോൺടാക്റ്റുകൾ സ്വമേധയാ അല്ലെങ്കിൽ റിമോട്ട് കൺട്രോൾ ഉപയോഗിച്ച് തുറക്കാൻ കഴിയും. സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്ത് ഒരു തകരാർ സംഭവിക്കുമ്പോൾ, ബ്രേക്കറിന്റെ ട്രിപ്പ് കോയിലുകൾ ഊർജ്ജസ്വലമാവുകയും ചലിക്കുന്ന കോൺടാക്റ്റുകൾ ഒരു പ്രത്യേക സംവിധാനം വഴി വലിച്ചുമാറ്റുകയും അങ്ങനെ സർക്യൂട്ട് തുറക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

തകരാറ്സംഭവിക്കുമ്പോൾ ഒരു സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിന്റെ കോൺടാക്ടുകൾ വേർതിരിഞ്ഞ് ഒരു ആർക്ക് ഉണ്ടാകുന്നു. ഒരു സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിന്റെ കോൺടാക്ടുകൾ തകരാറു സാഹചര്യങ്ങളിൽ വേർതിരിയുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ ഒരു ആർക്ക് അടിച്ചു നിൽക്കുന്നു. ഒരു സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിലെ പ്രധാന പ്രശ്നം, സാധ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സമയത്തിനുള്ളിൽ ആർക്ക് കെടുത്തിക്കളയുക എന്നതാണ്. അതുമൂലം അതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്ന താപം അപകടകരമായ മൂല്യത്തിൽ എത്തില്ല.

3. ആർക്ക് ശമിപ്പിക്കുന്ന രീതികൾ

സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിൽ ആർക്ക് ശമിപ്പിക്കുന്നതിന് രണ്ട് രീതികളുണ്ട്.

1. ഉയർന്ന പ്രതിരോധ രീതി.
2. കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധ രീതി.

4. സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിന്റെ വർഗ്ഗീകരണം

ആർക് ശമിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാധ്യമങ്ങളെ ആശ്രയിച്ച് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുകളെ തരം തിരിക്കാവുന്നതാണ്.

ക്ര. ന	തരം	ആർക് ശമനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മാധ്യമം	വോൾട്ടേജ് പരിധി
1	എയർബ്രേക്ക് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ	വായു	Up മുതൽ 1000 V വരെ
2	ടാങ്ക് തരം ഓയിൽ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ	ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിൽ	Up മുതൽ 33 KV വരെ
3.	മിനിമം ഓയിൽ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ	ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിൽ	Up മുതൽ 132 KV വരെ
4.	സർക്യൂട്ട് എയർ ബ്ലാസ്റ്റ് ബ്രേക്കർ	കംപ്രസ് ചെയ്ത വായു	Up മുതൽ 132 KV വരെ
5	Sf_6 സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ	Sf_6 വായു	400 KV മുതൽ 760KV വരെ
6	വാക്വം സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ	വാക്വം	11 KV മുതൽ 33 KV വരെ
7	ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഡയറക്ട് കറന്റ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ	sf_6 വായു അല്ലെങ്കിൽ വാക്വം	+ 500 KV DC

EMA_Malayalam_Chp02.indd 23 15-02-2023 15:41:25

5. മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ (MCB)

ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടിൽ നിന്നോ ഓവർലോഡിൽ നിന്നോ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന അമിത വൈദ്യുതിയിൽ നിന്ന് ഒരു ഇലക്ട്രിക്കൽ സർക്യൂട്ടിനെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ഒരു ഇലക്ട്രോ മെക്കാനിക്കൽ ഉപകരണമാണ് MCB മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിന്റെ ഘടന ചിത്രം 2.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.5 സർക്യൂട്ട്ബ്രേക്കർ

- സാധാരണയായി 100 ആംപിയറിൽ താഴെയുള്ള വൈദ്യുതിയിലാണ് ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.
- ഒരു താമസയോഗ്യമായ അല്ലെങ്കിൽ വാണിജ്യ കെട്ടിടത്തിൽ ലോവോൾട്ടേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ സാധാരണയായി ഫ്യൂസ് ബോക്സിനൊപ്പമാണ് ഉണ്ടാവുക.

6. മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിന്റെ തരങ്ങൾ

a. സിംഗിൾ പോൾ മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

i. ലൈവ്കണ്ടക്ടറിൽഉപയോഗിക്കുന്നകുറഞ്ഞ പവർആവശ്യമുള്ള ഇലക്ട്രിക് സർക്യൂട്ടുകൾക്കായി സിംഗിൾ പോൾ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുകൾ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിളക്കുകൾക്കോ, പൊതു ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഇലക്ട്രിക് ഔട്ട്ലെറ്റുകൾക്കോ ഇതു വഴി പവർ നൽകുന്നു.

ii. സിംഗിൾ പോൾ ലോവോൾട്ടേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഒരു ഫ്യൂസ് ബോക്സിൽ കുറച്ച് സ്ഥലം മാത്രമേ എടുക്കുകയുള്ളൂ.

b. ഡബിൾ പോൾ മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

i. ഗാർഹികഎയർകണ്ടീഷണർമോഡലുകൾ പോലെയുള്ള രണ്ട് ലൈവ് കണ്ടക്ടറുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾക്കായി ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. ഒരു ലൈനിൽ തകരാറുണ്ടായാൽ പോലും ഡബിൾ പോൾ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കൽ ഡ്രിപ്പ് ചെയ്യുമ്പോൾ രണ്ടു ലൈനുകളും വിഛേദിക്കപ്പെടും.

iii. ഒരു ഡബിൾ പോൾ ലോവോൾട്ടേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഫ്യൂസ് ബോക്സിൽ രണ്ട് ഇടങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

c. ട്രിപ്പിൾ പോൾ മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

i. ത്രീ ഫേസ് പവർ ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു

ii. എസ്കലേറ്ററുകൾ, വലിയ കൂളിംഗ് ടവറുകൾ പോലെയുള്ള ത്രീഫേസ് സപ്ലൈയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളെ ഇത് സംരക്ഷിക്കും

7. മോൾഡഡ് കേസ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ (MCCB)

ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടിൽ നിന്നും അമിത വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിൽ നിന്നും ഒരു സർക്യൂട്ടിനെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ഒരു ഇലക്ട്രോ മെക്കാനിക്കൽ ഉപകരണമാണ് ഈ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ. 63 ആമ്പിയർ മുതൽ 3000 ആമ്പിയർ വരെയുള്ള സർക്യൂട്ടുകളെ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടിൽ നിന്നും അമിത വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിൽ നിന്നും ഇത് സംരക്ഷിക്കുന്നു. ഒരു സർക്യൂട്ടിനെ നാമേ തുറക്കുന്നതിനും, ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് അല്ലെങ്കിൽ ഓവർലോഡ് സാഹചര്യങ്ങളിൽ സർക്യൂട്ട് സ്വയമേവ തുറക്കുന്നതാണ് MCCB യുടെ പ്രാഥമിക പ്രവർത്തനം.

i. മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുകളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഇതിന് ഉയർന്ന വൈദ്യുത റേറ്റിംഗുകളാണുള്ളത്.

ii. മോൾഡഡ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിന്റെ ബ്രേക്കിംഗ് കറന്റ് റേറ്റിംഗുകൾ പരിഷ്കരിക്കാനാകും.

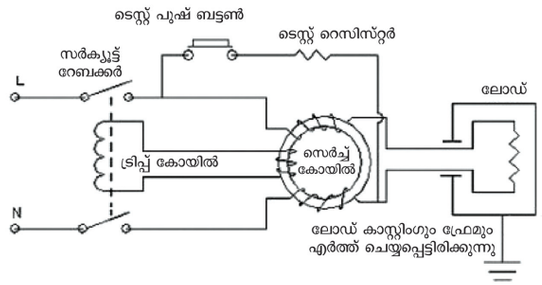
EMA_Malayalam_Chp02.indd 24 15-02-2023 15:41:25

8. എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ (ELCB)

വൈദ്യുത ചോർച്ചയിൽ നിന്ന് സർക്യൂട്ടിനെ സംരക്ഷിക്കാൻ ELCB ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആർക്കെങ്കിലും വൈദ്യുതാഘാതമേൽക്കുമ്പോൾ, വ്യക്തിഗത സുരക്ഷ പരിരക്ഷിക്കുന്നതിനും, ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടിനും ഓവർ ലോഡിനും എതിരെ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ 0.1 സെക്കന്റിൽ വൈദ്യുതി വിച്ഛേദിക്കുന്നു.

വൈദ്യുതാഘാതം ഒഴിവാക്കാനായി ഉയർന്ന എർത്ത് ഇംപിഡൻസ് ഉള്ള ELCB യെ വൈദ്യുത സംവിധാനത്തിൽ സുരക്ഷാ ഉപകരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുതാഘാതം മൂലം മനുഷ്യർക്കും പ്രകൃതിയ്ക്കും പരിക്കേൽക്കുന്നത് തടയുക എന്നതാണ് എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിന്റെ പ്രധാന തത്വം.

ചിത്രം 2.6, ൽ ചാലകത്തിനും ഭൂമിക്കും ഇടയിൽ ELCB ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇൻസ്റ്റാലേഷനെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ELCB ലൈവ് വയറിനും ഗ്രൗണ്ട് വയറിനും ഇടക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന തകരാർ വൈദ്യുതിയെ ശ്രദ്ധിക്കുന്നു. സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിലെ സെൻസ് കോയിലിൽ നീളം മതിയായ വോൾട്ടേജ് ഉയർന്നു വരുമ്പോൾ അത് വൈദ്യുത വിതരണം ഓഫ് ചെയ്യുകയും കൈകൊണ്ട് പുനഃസജ്ജമാക്കുന്നതു വരെ ഓഫായിരിക്കുകയും ചെയ്യും.



ചിത്രം 2.6 എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

9. എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുടെ തരങ്ങൾ

1. വോൾട്ടേജ്മൂലംപ്രവർത്തിക്കുന്നഎർത്ത്ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ (വോൾട്ടേജ് – ELCB)
2. കറന്റ് മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ (വൈദ്യുതി – ELCB)

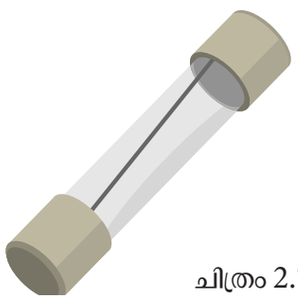
10. വോൾട്ടേജ് മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

റിലേ കോയിലിന്റെ ഒരു ടെർമിനൽ എർത്ത് ലീക്കേജിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കേണ്ട ഉപകരണങ്ങളുടെ ലോഹ ഭാഗവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. മറ്റൊന്ന് ഭൂമിയുമായി നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഇൻസുലേഷൻ തകരാർ സംഭവിക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ഫേസ്വയർ ഉപകരണങ്ങളുടെ ലോഹ ഭാഗവുമായി സ്പർശിക്കുകയോ ചെയ്താൽ 50V ന്റെ വോൾട്ടേജ് വ്യത്യാസം ഏർപ്പെടുത്തുന്നു. ഇത് റിലേ കോയിലിൽ വൈദ്യുതി ചെലുത്തുന്നതിനും ഉപകരണങ്ങളിലേയ്ക്കുള്ള പവർസപ്ലൈ വിച്ഛേദിക്കുന്നു. എർത്ത് ലീക്കേജ് ഇങ്ങനെ സർക്യൂട്ട് തകരാറിൽ നിന്ന് ഉപകരണത്തെ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നു.

11. കറന്റ് മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളിലെ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് മൂലമുണ്ടാകുന്ന എർത്ത്വയറിലെ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്താൽ ഈ ബ്രേക്കർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കൂടാതെ ഇത് എർത്ത് ലീക്കേജ് ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് സംഭവിക്കുമ്പോൾ മൂന്ന് ഫേസുകളിലുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത മൂല്യങ്ങൾ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും തകരാറിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

2.8.4 ഫ്യൂസ്



ചിത്രം 2.7 ഫ്യൂസ്

ഫ്യൂസ് എന്നത് ഒരു ചെറിയ നീളമുള്ള വയർ ആണ്. വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിൽ തകരാർ സംഭവിക്കുമ്പോൾ ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകുകയും സർക്യൂട്ട് ഒറ്റപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന രീതിയിലാണ് ഇത് രൂപകല്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. ഫ്യൂസുകൾ എല്ലായ്പ്പോഴും ഘടകങ്ങളുമായി തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഫ്യൂസ് ഉരുകുമ്പോൾ (തുറക്കുമ്പോൾ) അത് സർക്യൂട്ടിനെ മുഴുവനായി തുറക്കുകയും ഘടകങ്ങളിൽ പായുന്ന വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ നിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp02.indd 25 15-02-2023 15:41:25

ഗ്ലോസറി

respiration	—	ശ്വസനം
contamination	—	മലിനീകരണം
hazards	—	അപകടങ്ങൾ
humidity	—	ആർദ്രത
effluents	—	മാലിന്യങ്ങൾ

Q A

ഭാഗം A

മാർക്ക് 1

XP8CK

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. വിയർക്കാതിരിക്കുമ്പോൾ മനുഷ്യ ശരീരത്തിലെ പ്രതിരോധം ഏകദേശം
   a) 80 KΩ
   b) 40 KΩ
   c) 10 KΩ
   d) 20 KΩ

2. വിയർക്കുമ്പോൾ മനുഷ്യ ശരീരത്തിലെ പ്രതിരോധം ഏകദേശം
   a) 80 KΩ
   b) 40 KΩ
   c) 1 KΩ
   d) 10 KΩ

3. ആവാസവ്യവസ്ഥ ഏത് തരത്തിലുള്ള മലിനീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?
   a) ഉയർന്ന ആർദ്രത
   b) ജലമലിനീകരണം
   c) ഭൂമി
   d) ശബ്ദം

4. അയഞ്ഞ വയറുകളും കോഡുകളും --------- അപകടത്തിന് കാരണമാകാം.
   a) രാസ അപകടം
   b) യാന്ത്രിക അപകടം
   c) വൈദ്യുത അപകടം
   d) താപ അപകടം

5. നനഞ്ഞ കൈകൊണ്ട് വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളുടെ അറ്റകുറ്റപണികൾ ചെയ്യുന്നത് ---------- ന് കാരണമാകുന്നു
   a) ചൂട് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു
   b) വൈദ്യുത പ്രവാഹമുണ്ടാകുന്നു
   c) ഒന്നും സംഭവിക്കില്ല
   d) ഉയർന്ന മൂല്യമുള്ള വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കും

6. നമ്മൾ രാസവസ്തുക്കൾ അനുചിതമായി സംഭരിച്ചാൽ എന്ത് അപകടമാണ് സംഭവിക്കുക?
   a) താപ അപകടം
   b) വൈദ്യുത അപകടം
   c) രാസ അപകടം
   d) ഭൗതിക അപകടം

EMA_Malayalam_Chp02.indd 26 15-02-2023 15:41:25

Q A

ഭാഗം A

മാർക്ക് 1

7. കൺട്രോൾ റിലേയുടെ ഉപയോഗം എന്താണ്?
   a) സ്റ്റാറ്റിക് വോൾട്ടേജ് നിലനിർത്താൻ
   b) വോൾട്ടേജ് ട്രോപ്പുകൾ ഒഴിവാക്കാൻ
   c) ഓൺ/ഓഫ് ചെയ്യാൻ
   d) സപ്ലൈയെ നിയന്ത്രിക്കാൻ

8. ഇലക്ട്രിക്കൽ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഒരു ---------- പോലെയാണ്
   a) പ്രതിരോധം
   b) കപ്പാസിറ്റൻസ്
   c) സ്വിച്ച്
   d) ഇൻഡക്ടൻസ്

9. ---------- സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറാണ് വൈദ്യുത ചോർച്ചയിൽ നിന്ന് സർക്യൂട്ടിനെ സംരക്ഷിക്കുന്നത്.
   a) മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
   b) എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
   c) മോൾഡഡ് കേസ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
   d) ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

10. എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ, സർക്യൂട്ടിനെ ഓപ്പൺ ചെയ്യുന്നത് ----- സെക്കന്റിലാണ്.
    a) 1
    b) 0.1
    c) 0.5
    d) 0.7

11. എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഏത് രണ്ട് ഭാഗങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു?
    a) കണ്ടക്ടറിനെയും – കണ്ടക്ടറിനെയും
    b) കണ്ടക്ടറിനെയും–ശരീരഭാഗത്തെയും
    c) കണ്ടക്ടറിനെയും – ഭൂമിയെയും
    d) ഭൂമിയെയും – ഭൂമിയെയും

12. വോൾട്ടേജ് മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിന്റെ പ്രവർത്തന വോൾട്ടേജ്..... ആണ്
    a) 100 വോൾട്ട്
    b) 50 വോൾട്ട്
    c) 5 വോൾട്ട്
    d) 10 വോൾട്ട്

13. സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഏത് തരം ഉപകരണമാണ്?
    a) യാന്ത്രിക സ്വിച്ചിംഗ് ഉപകരണം
    b) വൈദ്യുത ഉപകരണം
    c) വോൾട്ടേജ് നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപകരണം
    d) വൈദ്യുതി നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപകരണം

14. അമിതവൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിനുംഷോട്ട് സർക്യൂട്ടിനുംഏത്തരംസർക്യൂട്ട്ബ്രേക്കറാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
    a) മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കൽ
    b) ഓയിൽ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
    c) എയർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
    d) വാക്വം സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

15. വൈദ്യുതചോർച്ചയെതടയാൻഏത്തരം സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
    a) മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
    b) മോൾഡഡ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
    c) എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
    d) എയർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

16. ----------നാൽ ELCB ലെ ഷോക്ക് ഒഴിവാക്കാം.
    a) ഉയർന്ന വൈദ്യുത മൂല്യം
    b) ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് മൂല്യം
    c) ഉയർന്ന ഭൂമി പ്രതിരോധം
    d) ഉയർന്ന വൈദ്യുത വിതരണം

EMA_Malayalam_Chp02.indd 27 15-02-2023 15:41:25

17. സപ്ലെയിൽ ---------- ൽ യോജിപ്പിക്കുന്നു
    a) ഫേസ്
    b) ന്യൂട്രൽ
    c) പ്രതിരോധം
    d) കപ്പാസിറ്റൻസ്

18. എത്ര തരത്തിലുള്ള അഗ്നിശമന യന്ത്രങ്ങളാണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നരത്?
    a) 4
    b) 1
    c) 2
    d) 3

19. വെള്ളം നിറച്ച അഗ്നിശമനോപകരണം ഉപയോഗിച്ച് ഏത് തരത്തിലുള്ള തീയാണ് കെടുത്താൻ കഴിയുക?
    a) ഓയിലും ദ്രാവക ഇന്ധനങ്ങളും മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ
    b) മരം വസ്ത്രങ്ങൾ മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ
    c) ദ്രവീകൃത പെട്രോളിയ വാതകം (LPG) മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീപിടിത്തം.
    d) ലോഹങ്ങളും വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളും മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീ.

20. ലോഹവും വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളും മൂലമുണ്ടാകുന്ന തീപിടിത്തത്തിന് ഏത് തരംഅഗ്നിശമനഉപകരണമാണ്ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
    a) വെള്ളം നിറച്ച ശമനോപകരണം
    b) വായു നിറച്ച ശമനോപകരണം
    c) നുരയുന്ന ശമനോപകരണം
    d) ഡ്രൈപൗഡർ ശമനോപകരണം

21. തീപിടിക്കാവുന്ന ദ്രാവക വാതകത്തിലെ തീയെ നിയന്ത്രിക്കാൻ ഏത് തരം അഗ്നിശമന ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നു?
    a) വെള്ളം നിറച്ച ശമനോപകരണം
    b) വാതകം നിറച്ച ശമനോപകരണം
    c) നുരയുന്ന ശമനോപകരണം
    d) ഡ്രൈപൗഡർ ശമനോപകരണം

Q A ഭാഗം B

മാർക്ക് 3

ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ചുരുക്കത്തിൽ ഉത്തരം നൽകുക

1. പരിസ്ഥിതിമലിനീകരണത്തിന്റെവിവിധ തരങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
2. രാസഅപകടങ്ങൾ ഉണ്ടാകേണ്ട കാരണങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
3. റിലേ എന്നറിയപ്പെടുന്നത് എന്താണ്?
4. സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ എന്ന് വിളിക്കുന്നത് എന്തിനെയാണ്.
5. അഗ്നിശമനോപകരണത്തിന്റെവിവിധതരങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
6. ഫ്യൂസിനെ നിർവചിക്കുക.
7. വൈദ്യുതാഘാതം എങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നു?

EMA_Malayalam_Chp02.indd 28 15-02-2023 15:41:25

ഭാഗം C

മാർക്ക് 5

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. വൈദ്യുതാഘാതം തടയുന്നതിനുള്ള രീതികൾ വിവരിക്കുക
2. മിനിയേച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിനെ കുറിച്ച് വിവരിക്കുക.
3. എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിനെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
4. മോൾഡഡ് കേസ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.

ഭാഗം D

മാർക്ക് 10

ചോദ്യങ്ങൾക്ക് രണ്ടു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. വിവിധ തരം അഗ്നിശമനോപകരണത്തിന്റെ പ്രവർത്തന രീതിയും മുൻകരുതലുകളും വിശദീകരിക്കുക.
2. വൈദ്യുതാഘാതത്തിന് നൽകുന്ന പ്രഥമ ശുശ്രൂഷാ തരങ്ങളെ വിവരിക്കുക.
3. വൈദ്യുതാപകടങ്ങളൊഴിവാക്കാൻ പാലിക്കേണ്ട മുൻകരുതൽ നടപടികളെ കുറിച്ച് എഴുതുക.

EMA_Malayalam_Chp02.indd 29 15-02-2023 15:41:25

അദ്ധ്യായം
3

വൈദ്യുത കാന്തികത

ALG89

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

കാന്തിക വസ്തുക്കളുടെ ഗുണങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണങ്ങളെ കുറിച്ചും അതിന്റെ ആശയങ്ങളെ കുറിച്ചും വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണത്തിന്റെ തരങ്ങളെ കുറിച്ചും കാന്തികതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഹിസ്റ്ററിസസും അതിന്റെ നിയമങ്ങളെ കുറിച്ചും അറിയുന്നതാണ് ഈ പാഠത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം.

ഉള്ളടക്കം

3.1 കാന്തികത – ആമുഖം

3.2 കാന്തത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

3.3 കാന്തിക വസ്തുക്കൾ

3.4 വൈദ്യുത കാന്തികത

3.5 വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം

3.6 ഹിസ്റ്ററീസെസ് ലൂപ്പ്

3.7 കാന്തികതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നിയമങ്ങൾ.

EMA_Malayalam_Chp03.indd 30 15-02-2023 16:06:35

3.1 കാന്തികത ആമുഖം

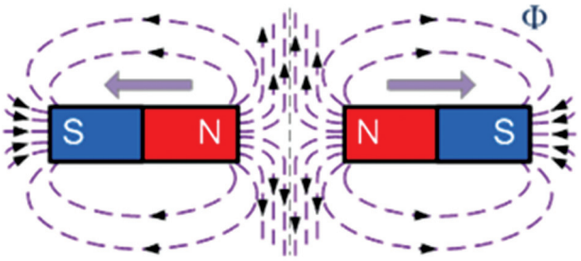
ചില വസ്തുക്കളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന കാന്തിക ശക്തിയാണ് കാന്തികത. ഈ ശക്തിയെ പ്രകടമാക്കുന്ന ഒരു ഭൗതിക ഉപകരണത്തെ കാന്തം എന്ന് പറയുന്നു.

ഇരുമ്പിനെ ആകർഷിക്കാനുള്ള ശക്തിയെ കാന്തികത എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കാന്തികതയുള്ള വസ്തുക്കളെ കാന്തം എന്ന് വിളിക്കാം. കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കൾ കാന്തിക വസ്തുവായി അറിയപ്പെടുന്നു.

വൈദ്യുതിയിൽ കാന്തികത ഒരു പ്രധാന പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. കാന്തത്തിന്റെ സഹായമില്ലാതെ ജനറേറ്റർ വൈദ്യുത മോട്ടോറുകൾ, ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ, വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയുടെ പ്രവർത്തനം അസാധ്യമാണ്. റേഡിയോയുടെ പ്രവർത്തനം, ടെലിവിഷൻ, ഫോണുകൾ വാഹനങ്ങളിലെ ജ്വലന പ്രക്രിയ എന്നിവകളിലും കാന്തികത ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

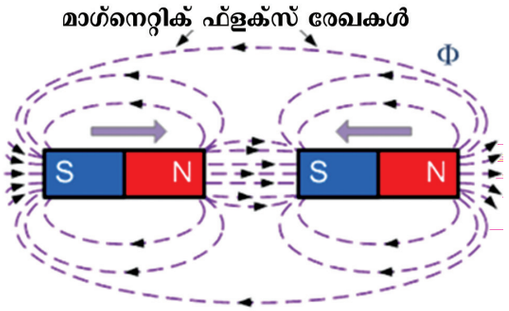
3.2 കാന്തത്തിന്റെ സവിശേഷതകൾ

- കാന്തിക വസ്തുക്കളായ ഇരുമ്പ്, നിക്കൽ, കോബാൾട്ട് എന്നിവ കൂടാതെ അവയുടെ കൂട്ടുലോഹങ്ങളും കാന്തത്താൽ ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നു.
- സ്വതന്ത്രമായി തൂക്കി നിറുത്തിയിരിക്കുന്ന ഒരു കാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങൾ എല്ലായ്പ്പോഴും വടക്ക്-തെക്ക് ദിശയിൽ സ്വയം നിലകൊള്ളും.
- ഒരേ ധ്രുവങ്ങൾ വികർഷിക്കുകയും വ്യത്യസ്ത ധ്രുവങ്ങൾ തമ്മിൽ ആകർഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 3.1 സജാതീയ ധ്രുവങ്ങൾ

- ഒരു കാന്തത്തെ കഷണങ്ങളായി വിഭജിച്ചാൽ ഓരോ കഷണങ്ങളും വടക്കും തെക്കും ദിശകളുള്ള സ്വതന്ത്ര കാന്തങ്ങളായി മാറുന്നു. ഏതെങ്കിലും കാന്തിക വസ്തുക്കളിലേക്ക് പ്രേരണം വഴി കാന്തത്തിന്റെ ഗുണങ്ങൾ നൽകാൻ കഴിയും.



ചിത്രം 3.2 വ്യത്യസ്ത ധ്രുവങ്ങൾ

- ഒരു കാന്തം ചൂടാക്കിയാലോ, ചുറ്റിക കൊണ്ടടിച്ചാലോ, ഉയരത്തിൽ നിന്ന് വീഴുമ്പോഴോ അതിന്റെ സവിശേഷതകൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നു.

3.2.1 കാന്തങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

1. പ്രകൃതിദത്ത കാന്തം

പ്രകൃതിയിൽ നിന്നും നേരിട്ട് ലഭിക്കുന്ന കാന്തത്തെ ലോഡ്സ്റ്റോൺ എന്ന് പറയുന്നു. പ്രകൃതിദത്ത കാന്തത്തിനുദാഹരണമാണ് ഇരുമ്പിന്റെ അയിരായ മാഗ്നറ്റൈറ്റ്. ഇതിന്റെ രാസഘടന Fe_3O_4 ആണ്

2. കൃത്രിമകാന്തം

കൃത്രിമ രീതിയിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന കാന്തങ്ങളെ കൃത്രിമ കാന്തങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചില ലോഹങ്ങളിൽ മാത്രം വ്യത്യസ്ത ആകൃതിയിലും അളവിലും ഇവ നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയും. കൃത്രിമ കാന്തങ്ങളെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp03.indd 31 15-02-2023 16:06:35

a) സ്ഥിരകാന്തം

ഒരു സ്ഥിരകാന്തത്തിൽ കാന്തിക വസ്തുക്കൾക്ക് ദീർഘനേരം കാന്തിക ഗുണത്തെ നിലനിർത്താൻ സാധിക്കുന്നു. ദണ്ഡകാന്തം, കുതിര ലാഡ കാന്തം, സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള കാന്തം, വളയ കാന്തം എന്നിങ്ങനെ പല ആകൃതിയിലുള്ള സ്ഥിരകാന്തങ്ങളുണ്ട്.

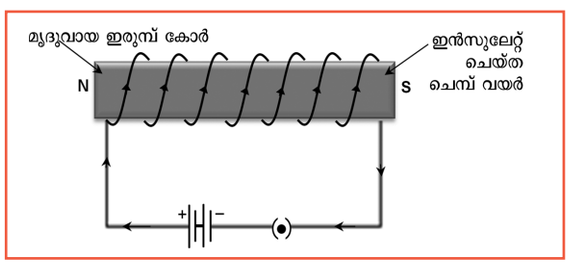


ചിത്രം 3.3 സ്ഥിരകാന്തങ്ങൾ

ALNICO (അലുമിനിയം - നിക്കൽ കോബാൾട്ട്) എന്ന കൂട്ടുലോഹം വ്യാപകമായി സ്ഥിരകാന്തങ്ങളെ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാരണം ഇതിന് സ്വന്തം ഭാരത്തേക്കാൾ 50 മടങ്ങ് ഭാരം ഉയർത്താൻ കഴിയും. സ്ഥിരകാന്തങ്ങളെ സ്പർശന രീതിയിലും വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ചും, പ്രേരിത രീതിയിലും നിർമ്മിക്കാൻ സാധിക്കും. ഇത്തരം കാന്തങ്ങൾ ഡൈനമോക്കളിലും ഉച്ചഭാഷിണികളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

b) താൽകാലിക കാന്തം അഥവാ വൈദ്യുത കാന്തം

ഒരു മൃദുവായ ഇരുമ്പ് കോറിൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കോയിൽ വഴിയായി വൈദ്യുത പ്രവാഹം കടന്നു പോകുമ്പോൾ വളരെ ശക്തമായ കാന്തികക്ഷേത്രം ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ വൈദ്യുത കാന്തം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി നിലയ്ക്കുമ്പോൾ കോറിന്റെ കാന്തശക്തി ഇല്ലാതെയാകുന്നു. അതിനാൽ ഇവയെ താൽക്കാലിക കാന്തം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.4 വൈദ്യുത കാന്തം

3.2.2 വൈദ്യുതകാന്തങ്ങളുടേയും സ്ഥിര കാന്തങ്ങളുടേയും താരതമ്യം.

വൈദ്യുത കാന്തം	സ്ഥിരകാന്തം
1. ധ്രുവീയത എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റാൻ കഴിയും.	ധ്രുവീയത മാറ്റാൻ കഴിയില്ല.
2. ശക്തി വ്യതിയാനമുണ്ടാക്കാം.	ശക്തി വ്യതിയാനം ചെയ്യാൻ പറ്റില്ല.
3. കൂടുതൽ ചെലവ്.	ചെലവ് കുറവ്
4. വലുപ്പമുള്ള മോട്ടോറുകൾക്കും ജനറേറ്ററുകൾക്കും അനുയോജ്യമാണ്.	വലുപ്പമുള്ള ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.
5. വൈദ്യുത മണികൾ, സിഗ്നലുകൾ, എസ്കലേറ്ററുകൾ ക്രെയിനുകൾ എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	ഇവയിലൊന്നും ഉപയോഗിക്കാനാവില്ല.
6. കപ്പലുകളിലെ കാന്തിക സൂചികളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ സാധിക്കില്ല	ഇവ കൂടുതലായും കപ്പലുകളിലെ കാന്തിക സൂചിയായി ഉപയോഗിച്ച് വരുന്നു
7. സൈക്കിൾ, മോട്ടോർ സൈക്കിൾ, ഡൈനാമോ എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കാനാവില്ല.	സൈക്കിൾ, മോട്ടോർ, സൈക്കിൾ, ഡൈനാമോഎന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3.3 കാന്തിക വസ്തുക്കൾ

പ്രവേശന ക്ഷമതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കാന്തിക വസ്തുക്കളെ മൂന്നായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

a) ഡയാ-കാന്തിക വസ്തുക്കൾ

- കാന്തങ്ങളാൽ വികർഷിക്കപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കളെ ഡയാ കാന്തിക വസ്തുക്കൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാ : സിങ്ക്, മെർക്കുറി, ലെഡ്, സൾഫർ, ചെമ്പ്, വെള്ളി, ബിസ്മത്, മരം എന്നിവ.
- ഈ വസ്തുക്കളുടെ പ്രവേശന ക്ഷമതാമൂല്യം ഒന്നിൽ കുറവാണ്.

EMA_Malayalam_Chp03.indd 32 3/26/2023 5:04:30 PM

b) പാരാ-കാന്തിക വസ്തുക്കൾ

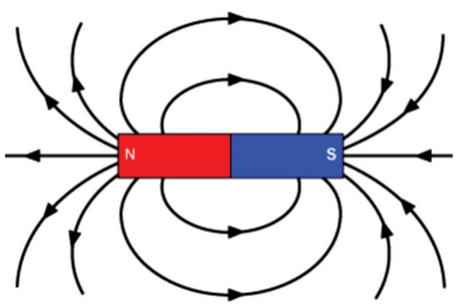
- കാന്തത്താൽ ശക്തമായി ആകർഷിക്കപ്പെടാത്ത വസ്തുക്കളെ പാരാ-കാന്തിക വസ്തുക്കൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണം : അലുമിനിയം, ടിൻ, പ്ലാറ്റിനം, മഗ്നീഷ്യം.
- ഈ വസ്തുക്കളുടെ പ്രവേശന മൂല്യം ഒന്നിനേക്കാൾ കൂടുതലാതാണ്.

c) ഫെറോ-കാന്തിക വസ്തുക്കൾ

- കാന്തത്താൽ ബലമായി ആകർഷിക്കപ്പെടുന്നവസ്തുക്കളെഫെറോകാന്തിക വസ്തുക്കൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഉദാഹരണം : ഇരുമ്പ്, സ്റ്റീൽ, നിക്കൽ, കോബാൾട്ട്
- ഈ വസ്തുവിന്റെ പ്രവേശനമൂല്യം വളരെ കൂടുതലാണ്. (നൂറു മുതൽ ആയിരം വരെ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.).
- ഉയർന്ന ആപേക്ഷിക പ്രവേശന ക്ഷമത, കുറഞ്ഞ കാന്ത നശീകരണ ശക്തി (കുറഞ്ഞ ഹിസ്റ്റെറീസെസ്) എന്നീ ഗുണങ്ങളുള്ള എളുപ്പത്തിൽ കാന്തമാകുന്ന വസ്തുക്കളെ മൃദുവായ ഫെറോ കാന്തവസ്തുക്കൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.
- കുറഞ്ഞ ആപേക്ഷിക പ്രവേശന ക്ഷമത അധിക കാന്തനശീകരണ ശക്തി എന്നീ ഗുണമുള്ള വസ്തുക്കളെ കാന്തമാക്കുന്നത് പ്രയാസകരമാണ്. പക്ഷേ അതിന്റെ കാന്തശക്തിയെ നഷ്ടപ്പെടുത്താതെ നിലനിറുത്തുന്ന ഇത്തരം വസ്തുക്കളെ കഠിന ഫെറോ കാന്തിക വസ്തുക്കൾ എന്ന് പറയുന്നു.

3.3.1 കാന്തിക പദങ്ങളും സവിശേഷതകളും

a) കാന്തിക ക്ഷേത്രം :



ചിത്രം 3.5 കാന്തികക്ഷേത്ര രേഖകൾ

- ഒരു കാന്തത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിലെസാങ്കല്പികരേഖകളെ കാന്തിക രേഖകൾ എന്ന് പറയുന്നു.
- കാന്തികബലരേഖകൾ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് ദക്ഷിണധ്രുവത്തിലേക്ക് വരുന്നു. ഇത് കാന്തത്തിലൂടെ തുടരുകയും ഒരു അടഞ്ഞ ലൂപ്പ് രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.
- കാന്തിക ബലരേഖകൾ പരസ്പരം കൂട്ടിമുട്ടുകയില്ല.
- കാന്തിക ബലരേഖകൾ തമ്മിൽ അകലം കുറവാണെങ്കിൽ അവയുടെ കാന്തിക ക്ഷേത്രം ശക്തമായിരിക്കും. അവ അകലത്തിലാണെങ്കിൽ കാന്തികക്ഷേത്രം ദുർബലമായിരിക്കും.

b) കാന്തിക പ്രവാഹം

- ഒരു കാന്തിക സ്രോതസ്സ് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രത്തെ കാന്തിക പ്രവാഹമെന്ന് പറയുന്നു.
- ഗ്രീക്ക് അക്ഷരത്തിൽ ഇതിനെ ϕ എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ മാത്ര വെബർ ആണ്.

c) കാന്തിക പ്രവാഹ സാന്ദ്രത

- കാന്തിക പ്രവാഹത്തിന് ലംബമായി കാണുന്ന ഒരു സ്ഥലത്തിൽ ഒരു മാത്ര വിസ്തീർണ്ണം വഴി കടന്നുപോകുന്ന കാന്തിക പ്രവാഹത്തെ കാന്തിക പ്രവാഹ സാന്ദ്രത എന്ന് പറയുന്നു.

കാന്തികപ്രവാഹ സാന്ദ്രത, $B = \phi/A$ wb/m^2

d) പ്രവേശനക്ഷമത

- ഒരു പദാർത്ഥത്തിന്റെപ്രവേശനക്ഷമത എന്നത് കാന്തിക പ്രവാഹത്തിനുള്ള ചാലകതയാണ്. പദാർത്ഥത്തിന്റെപ്രവേശനക്ഷമത വർദ്ധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് കാന്തിക പ്രവാഹത്തിന്റെ ചാലകത കൂടുതലാണ്. കാന്തിക പ്രവാഹത്തിന് വായുവും, ശൂന്യതയും കുചാലകങ്ങളാണ്. യഥാർത്ഥ പ്രവേശന ക്ഷമതയെ ഗ്രീക്ക് അക്ഷരമായ (mu) μ_0 ഉപയോഗിച്ച് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. വായുവിൽ ഇതിന്റെ മൂല്യം $4\pi \times 10^{-7}$ ഹെന്റി/മീറ്റർ ആകുന്നു. കാന്തിക വസ്തുക്കളുടെ യഥാർത്ഥ പ്രവേശനക്ഷമത μ എന്നത് μ യെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും.

EMA_Malayalam_Chp03.indd 33 15-02-2023 16:06:35

വസ്തുവിന്റെ പ്രവേശനക്ഷമതയും വായുവിന്റെ പ്രവേശനക്ഷമതയും (μ_0) തമ്മിലുള്ള അനുപാതത്തെ ആപേക്ഷിക പ്രവേശനക്ഷമത എന്ന് പറയുന്നു (μ_r).

$$\mu_r = \mu/\mu_0$$

വായുവിന്റെ ആപേക്ഷിക പ്രവേശനക്ഷമതാമൂലം = 1 ആകുന്നു ($\mu_r = \mu_0/\mu_0$)

കാന്തികമല്ലാത്ത വസ്തുക്കളുടെ ആപേക്ഷിക പ്രവേശനക്ഷമതാ മൂല്യവും μ_r ഒന്നാണ്

കാന്തികവസ്തുക്കളുടെ ആപേക്ഷിക പ്രവേശന ക്ഷമത വളരെ ഉയർന്നതാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് മൃദുവായ ഇരുമ്പിന്റെ (ശുദ്ധമായ ഇരുമ്പിന്റെ) ആപേക്ഷിക പ്രവേശന ക്ഷമത 8000 ആണ്, എന്നാൽ ഇതിന്റെ ലോഹസങ്കരത്തിന്റെ (22% ഇരുമ്പ്, +78% നിക്കൽ) ആപേക്ഷിക പ്രവേശനക്ഷമതാമൂല്യം 50,000 ആണ്.

e) കാന്തിക പ്രചോദന ബലം (MMF)

കാന്തിക സർക്യൂട്ടിൽ കാന്തിക പ്രവാഹത്തെ സാധ്യമാക്കുന്ന കാന്തിക സമ്മർദ്ദത്തെ MMF എന്ന് പറയുന്നു.

കാന്തിക സർക്യൂട്ടിനുചുറ്റും ഒരു മാത്ര കാന്തിക ധ്രുവത്തിനെ ചലിപ്പിക്കുന്ന ജോലിയെ കാന്തിക പ്രചോദനബലം അഥവാ MMF എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഇത് വൈദ്യുത ധാരയുടെയും അത് പ്രവഹിക്കുന്ന കമ്പിയുടെ ചുറ്റുകളുടെയും ഗുണനഫലമാണ്.

MMF = ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം × വൈദ്യുത പ്രവാഹം.
ഇതിന്റെ മാത്ര ആമ്പിയർ - ചുറ്റുകൾ ആണ്

f) കാന്തിക പ്രതിരോധം

കാന്തിക പ്രവാഹത്തിന് കാന്തിക സർക്യൂട്ട് നൽകുന്ന പ്രതിരോധത്തെ കാന്തിക പ്രതിരോധം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കാന്തിക വസ്തുക്കൾ (ഉദാ: ഇരുമ്പ്, സ്റ്റീൽ) കുറഞ്ഞ കാന്തിക പ്രതിരോധം പ്രകടമാക്കുന്നു. എന്നാൽ കാന്തികമല്ലാത്ത വസ്തുക്കൾ ഉയർന്ന കാന്തിക പ്രതിരോധം പ്രകടമാക്കുന്നു.

കാന്തിക പ്രതിരോധം $S = l/ \mu_0 \mu_r A$

g) കാന്തിക ന്യൂട്രൽ അക്ഷം (MNA)

കാന്തിക അക്ഷത്തിന് ലംബമായി കാന്തിക മധ്യത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന സാങ്കൽപിക രേഖയെ കാന്തിക ന്യൂട്രൽ അക്ഷം എന്ന് പറയുന്നു. ഈ രേഖയിൽ കാന്തിക സ്വാധീനമുണ്ടാകുന്നില്ല.

ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് ദക്ഷിണധ്രുവത്തിൽ ചേരുന്ന സാങ്കൽപിക നേർരേഖയാണ് കാന്തിക അക്ഷം. ഈ അക്ഷത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കാന്തിക സ്വാധീനം കാണപ്പെടുന്നു.

i) കാന്തിക പൂരിതാവസ്ഥ

കാന്തികശക്തി വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്ത പരിധിയെ കാന്തിക പൂരിതാവസ്ഥ എന്ന് പറയുന്നു.

ii) സംഭരിച്ച കാന്തികശക്തി

കാന്തമാക്കുന്ന ശക്തിയെ പൂജ്യമാക്കുമ്പോൾ ഒരു വസ്തുവിൽ അവശേഷിക്കുന്ന കാന്തിക ശക്തിയാണ് സംഭരിച്ച കാന്തിക ശക്തി.

iii) കാന്തികത നിലനിർത്തൽ

കാന്തികതയെ നിലനിർത്തുന്ന കാന്തിക വസ്തുവിന്റെ സ്വഭാവത്തെ കാന്തികത നിലനിർത്തലെന്ന് പറയാം.

iv) ഹിസ്റ്ററീസെസ്

ഒരു വസ്തു സംഭരിച്ച കാന്തശക്തിയെ നീക്കം ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ ഊർജ്ജത്തെ ഹിസ്റ്റെറീസെസ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

v) കാന്തിക പ്രവാഹ ചോർച്ച

ഒരു കാന്ത സർക്യൂട്ടിൽ ശരിയായ പാതയിൽ ചെല്ലാതെ പ്രവഹിക്കുന്ന കാന്തിക പ്രവാഹത്തെ കാന്തിക പ്രവാഹ ചോർച്ച എന്ന് പറയുന്നു.

vi) കൊയെർസിവിറ്റി

കാന്തികശക്തി നഷ്ടമാകാതെ ബാഹ്യ കാന്തികക്ഷേത്രത്തെ നിലനിർത്താനുള്ള ഒരു ഫെറോ കാന്തിക പദാർത്ഥത്തിന്റെ കഴിവിനെയാണ് കൊയെർസിവിറ്റി എന്ന് പറയുന്നത്.

EMA_Malayalam_Chp03.indd 34 15-02-2023 16:06:35

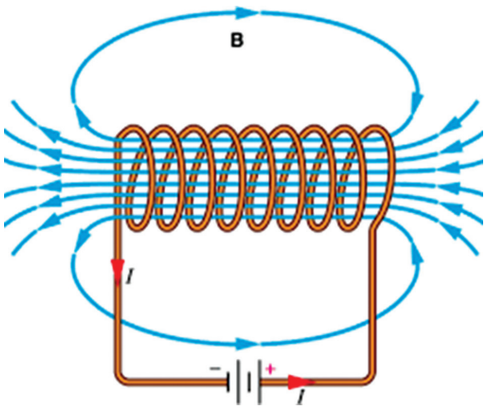
3.4 വൈദ്യുത കാന്തികത

കോയിലിലൂടെ ഒരു വൈദ്യുതധാര കടന്നു പോകുമ്പോൾ ചുറ്റും ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം സജ്ജമാകുന്നു. വൈദ്യുതധാര വഹിക്കുന്ന കോയിലിനുള്ളിൽ മൃദുവായ ഇരുമ്പ് ദണ്ഡ് ഇരുന്നാൽ അത് കാന്തമാകുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ വൈദ്യുത കാന്തികത എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

സർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഉള്ളിടത്തോളം ഇരുമ്പ് ഒരു കാന്തമായി തുടരുന്നു. വൈദ്യുതിയെ സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്താൽ അത് തന്റെ കാന്തശക്തിയെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു.

ഒരു വൈദ്യുതകാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവത അതിലൂടെ ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയിൽ മാറ്റം വന്നാൽ കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ധ്രുവതയും മാറും.



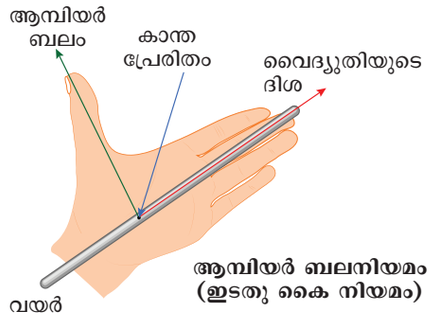
ചിത്രം 3.6 കാന്തികക്ഷേത്ര രേഖകൾ

3.4.1 ലെൻസിന്റെ നിയമം

വൈദ്യുതിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം emf നെ പ്രേരിതമാക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ദിശ വൈദ്യുതിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റത്തിന് വിപരീതമായിരിക്കും.

3.4.2 ലോറൻഡ്സ് നിയമം

ചിത്രം 3.7 ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ വൈദ്യുത കാന്തികമണ്ഡലം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഒരു പോയ്ന്റ് ചാർജ്ജിൻമേൽ പ്രയോഗിയ്ക്കപ്പെടുന്ന വൈദ്യുത കാന്തിക സംയോഗ ബലത്തിനെ ലോറൻഡ് ബലം (അഥവാ വൈദ്യുത കാന്തിക ബലം) എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനെ ലോറൻഡ് നിയമം എന്നു വിളിക്കുന്നു.



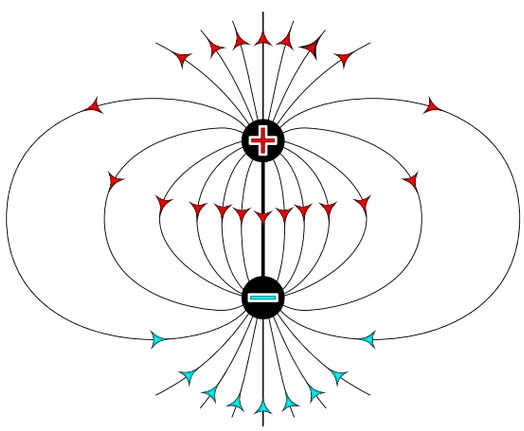
ചിത്രം 3.7 ലോറൻഡ്സ് നിയമം കാണിയ്ക്കൽ

3.4.3 വൈദ്യുത ഫീൽഡ്

വൈദ്യുത ബലം പ്രയോഗിയ്ക്കപ്പെടുന്ന ഒരു ചാർജ്ജ് അഥവാ മേഖലയെ വൈദ്യുത ഫീൽഡ് എന്നു പറയുന്നു.

വൈദ്യുത ഫീൽഡ് എന്നത് ഒരു ഭൗതിക ഫീൽഡാണ്. ഇതിൽ വൈദ്യുത ചാർജ്ജുള്ള കണികകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവ അതേ ഫീൽഡിൽ കാണുന്ന മറ്റു ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെട്ട കണികകളിൻമേൽ ബലം പ്രയോഗിക്കുന്നു.

SI യൂണിറ്റ് അനുസരിച്ച് വൈദ്യുത ഫീൽഡ് ശക്തിയുടെ മാത്ര വോൾട്ട്/മീറ്റർ (V/M) ആണ്. പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജിൻമേലുള്ള ബലത്തിന്റെ ദിശയെ വൈദ്യുത ഫീൽഡിന്റെ ദിശയായി കരുതാം.



ചിത്രം 3.8 വൈദ്യുത ഫീൽഡ്

$E = F/Q$

E – വൈദ്യുതഫീൽഡ്

F – ഫോഴ്സ്

Q – ചാർജ്ജ്

EMA_Malayalam_Chp03.indd 35 15-02-2023 16:06:36

വൈദ്യുത ഫീൽഡ് പോസിറ്റീവ് ചാർജ്ജിൽ നിന്നും റാഡിയലായി പുറത്തേയ്ക്കും നെഗറ്റീവ് ചാർജ്ജിൽ അകത്തോട്ടുമാണ് പോകുന്നത്.

3.4.4 വൈദ്യുതിപ്രവഹിക്കുന്ന ചാലകത്തിലുണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുത കാന്തികത

വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന ഒരു ചാലകത്തിനു ചുറ്റും ഒരു കാന്തിക ക്ഷേത്രം രൂപം കൊള്ളുന്നു. കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശ വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയെ ആശ്രയിച്ചിരിയ്ക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.9 വലതുകൈ പിടി നിയമം

വലതു കൈപിടി നിയമം

- വൈദ്യുതി ഒഴുകുന്ന ഒരു ചാലകത്തിലെ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശ നിർണ്ണയിക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- കൈയിലെനാലുവിരലുകൾചേർത്ത്പെരുവിരൽ മുകളിലേക്ക് വരത്തക്കവിധത്തിൽ ഒരു കമ്പിയെ പിടിക്കുക. വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ പെരുവിരലിനു നേരെ ആണെങ്കിൽ കാന്തികരേഖ മറ്റ് നാലു വിരലുകളുടെ ദിശയിലായിരിക്കും.

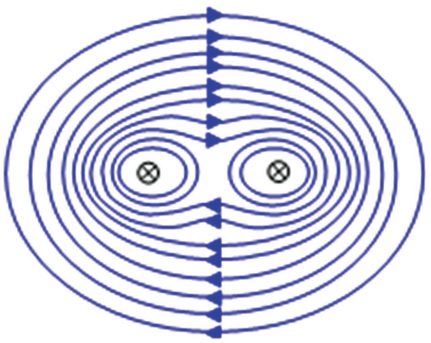
വലതുകൈ കോർക്ക് സ്ക്രൂ നിയമം

- വലതുകൈയിലുള്ള കോർക്ക് സ്ക്രൂവയറിനൊപ്പവും വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയുടെ മുന്നേറ്റത്തിനും ഒപ്പമായിരിക്കും.
- ഹാൻഡിലിന്റെ ചലനം ചാലകത്തിന്റെ ചുറ്റുമുള്ള കാന്തികരേഖകളുടെ ദിശ നൽകുന്നു.

സമാന്തര ചാലകങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബലം

രണ്ട് വൈദ്യുതി ഒഴുകുന്ന ചാലകങ്ങൾ പരസ്പരം സമാന്തര ദിശയിലായിരിക്കുമ്പോൾ ഓരോ ചാലകത്തിലും യാന്ത്രിക ബലം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. രണ്ട് ചാലകങ്ങളിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രം കാരണമാണ് ഈ ബലം ഉണ്ടാകുന്നത്. വൈദ്യുതധാര ഒരേ ദിശയിലാണെങ്കിൽ ആകർഷണവും വൈദ്യുതധാര വിപരീത ദിശയിലാണെങ്കിൽ ശക്തികളിൽ വികർഷണവും സംഭവിക്കും.

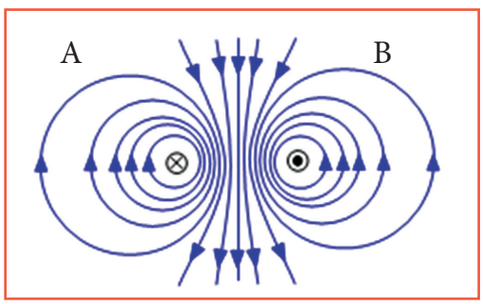
i) ഒരേ ദിശയിലെ വൈദ്യുതധാര



ചിത്രം 3.10 ഒരേ ദിശയിലെ വൈദ്യുതധാര

- ഒരേ ദിശയിൽ വൈദ്യുതധാര വഹിക്കുന്ന രണ്ട് വയറുകൾ (A, B) അവയുടെ കാന്തിക ക്ഷേത്രങ്ങൾ ഒരുമിച്ച് ചേർന്ന് ആകർഷിക്കുന്നു.
- രണ്ട് ചാലകത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക പ്രവാഹ രേഖകൾ ഒരേ ദിശയിലേക്ക് പോകുന്നതിനാൽ പ്രവാഹ രേഖകൾ ചേരുകയും വയറിനെ ഒന്നിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ii) വിപരീത ദിശയിലെ വൈദ്യുതധാര



ചിത്രം 3.11 വിപരീത ദിശയിലെ വൈദ്യുതധാര

EMA_Malayalam_Chp03.indd 36 15-02-2023 16:06:36

- വിപരീത ദിശയിലേക്ക് വൈദ്യുതധാര വഹിക്കുന്ന (A, B) രണ്ട് വയറുകൾ ഒരുമിച്ച് കൊണ്ടുവന്നാൽ അവയുടെ കാന്തിക ക്ഷേത്രം പരസ്പരം എതിർക്കുന്നു.
- രണ്ട് ചാലകത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക പ്രവാഹ രേഖകൾ വിപരീത ദിശയിലേക്ക് പോകുന്നതിനാൽ പ്രവാഹ രേഖകൾക്ക് കടക്കാൻ കഴിയാതെ അത് ചാലകങ്ങളെ വികർഷിപ്പിക്കുന്നു.

3.4.5 സോളിനോയ്ഡ്

വൈദ്യുതി ഒഴുകുന്ന ഒരു വയർ ഉപയോഗിച്ച് ലൂപ്പ് രൂപപ്പെടുത്തി നിരവധി ലൂപ്പുകൾ ഒരേ ദിശയിൽ ചുറ്റി ഒരു കമ്പിച്ചുരുൾ നിർമ്മിക്കുക. ഇവിടെ കാന്തികക്ഷേത്രങ്ങൾ ഒന്നു ചേരുകയും കോയിലിലൂടെ ചെല്ലുന്ന കാന്തിക പ്രവാഹ രേഖകൾ ബലമാവുകയും സാന്ദ്രത കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

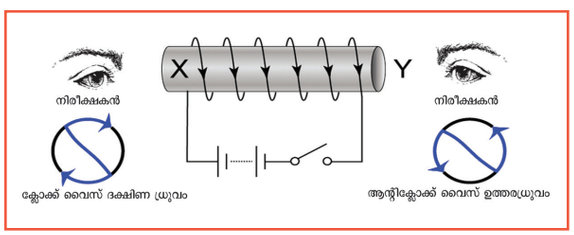
ശക്തമായ കാന്തികക്ഷേത്രം നിർമ്മിക്കുന്നതിനായി ഹെലിക്കൽ ആകൃതിയിൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കമ്പിച്ചുരുളിനെ സോളിനോയ്ഡ് എന്ന് പറയുന്നു.

ഒരു സോളിനോയ്ഡിലെ കാന്തിക പ്രവാഹ രേഖകൾ ഒരു കാന്തത്തിനെപ്പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അവ ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് ദക്ഷിണ ധ്രുവത്തിലേക്ക് പോകുന്നു.

ഒരു സോളിനോയ്ഡിലെ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശ താഴെപ്പറയുന്ന നിയമങ്ങളാൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

എൻഡ് നിയമം

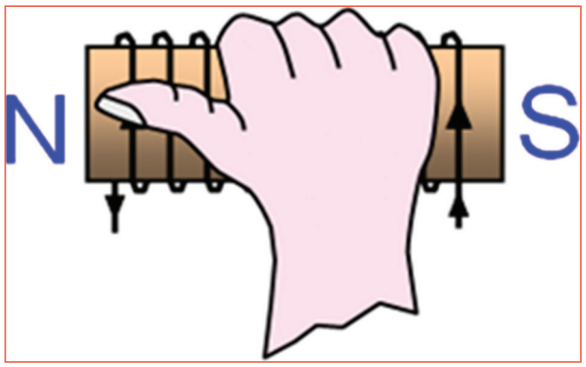
വൈദ്യുത കാന്തത്തിലെ സോളിനോയ്ഡിന്റെ മുനയെ നോക്കുക. കോയിലിലെ വൈദ്യുതധാര ക്ലോക്ക് വൈസിലാണെങ്കിൽ ആ മുന ദക്ഷിണ ധ്രുവമാണ്. കോയിലിലെ വൈദ്യുതധാര ക്ലോക്ക് വൈസിന് എതിരാണെങ്കിൽ ആ മുന ഉത്തരധ്രുവമാകുന്നു.



ചിത്രം 3.12 എൻഡ് നിയമം

ഹെലിക്സ് നിയമം

വലതു കൈപ്പത്തിയെ സോളിനോയ്ഡിന്മേൽ വിരലുകളെ വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയിലേക്ക് പിടിക്കുമ്പോൾ പെരുവിരൽ സോളിനോയ്ഡിന്റെ ഉത്തര ധ്രുവത്തെ കാണിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.13 ഹെലിക്സ് നിയമം

സോളിനോയ്ഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- വോൾട്ടേജ് നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ.
- സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന മോട്ടോർ, സ്റ്റാർട്ടറുകളിൽ.
- കോൺടാക്റ്റർ, എലിവേറ്റർ, ക്രെയിൻ എന്നിവയിൽ.

റ്റൊറോയ്ഡ്

വൃത്താകൃതിയിൽ വളഞ്ഞ ഹെലിക്സിനെ റ്റൊറോയ്ഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. (i.e കോയിലിനുള്ളിൽ കോയിൽ)



ചിത്രം 3.14 റ്റൊറോയ്ഡ

EMA_Malayalam_Chp03.indd 37 15-02-2023 16:06:36

3.4.6 വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടും കാന്തിക സർക്യൂട്ടും തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം

നമ്പർ	സവിശേഷതകൾ	കാന്തിക സർക്യൂട്ട്	വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട്
1	നിർവ്വചനം	ഒരു അടഞ്ഞ പാതയിലുള്ള കാന്തിക പ്രവാഹത്തെ കാന്തിക സർക്യൂട്ട് എന്ന് പറയുന്നു.	അടഞ്ഞ പാതയിലുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട് എന്ന് പറയുന്നു.
2	ചലിപ്പിക്കുന്ന ബലം	കാന്തിക സർക്യൂട്ടിൽ കാന്തിക പ്രവാഹം സജ്ജീകരിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ മർദ്ദമാണ് MMF (ആമ്പിയർ - ടേർൺ)	വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുതി സജ്ജീകരിക്കുന്നതിന് ആവശ്യമായ മർദ്ദമാണ് EMF (വോൾട്ട്).
3	പ്രതികരണം	കാന്തിക പ്രവാഹം $(\emptyset) = \frac{MMF}{\text{കാന്തിക പ്രതിരോധം}}$ (വെബർ)	വൈദ്യുതി $(I) = \frac{EMF}{\text{വൈദ്യുത പ്രതിരോധം}}$ (ആമ്പിയർ)
4	പ്രതിബന്ധം	കാന്തിക പ്രതിരോധം $(S) = l/(\mu_0\mu_r A)$ [AT/വെബർ]	പ്രതിരോധം $(R) = \rho l/A$ (ഓം)
5	അഡ്മിറ്റൻസ് (പ്രവേശനം)	പെർമിയാൻസ് $= \frac{1}{\text{കാന്തിക പ്രതിരോധം}} [wb/AT]$	ചാലകത $= \frac{1}{\text{വൈദ്യുത പ്രതിരോധം}}$ (സീമെൻസ്)
6	ആനുപാതികത	കാന്തിക പ്രതിരോധം $= \frac{1}{\text{പെർമിയബിളിറ്റി}} (M/H)$	പ്രതിരോധ ഗുണം $= \frac{1}{\text{കണ്ഡക്റ്റിവിറ്റി}}$ (ഓം മീറ്റർ)
7	സാന്ദ്രത	കാന്തിക സാന്ദ്രത $B = \mu H (wb/m^2)$	വൈദ്യുത സാന്ദ്രത $J = I/A (Amp/m^2)$
8	കാന്തിക ക്ഷേത്ര തീവ്രത	കാന്തികക്ഷേത്ര തീവ്രത $(H) = NI/l$ (AT/m)	വൈദ്യുത ക്ഷേത്ര തീവ്രത $= E/l$ (വോൾട്ട്/മീ)

3.5 വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരിതം

കാന്തിക ക്ഷേത്രം മൂലം വൈദ്യുതി പ്രേരിതമായാൽ അതിനെ വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരിതം എന്നു പറയുന്നു.

ഒരു ചാലകം അഥവാ കമ്പിച്ചുരുൾ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ ചലിക്കുകയോ കറങ്ങുകയോ ചെയ്താൽ അത് കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകളെ മുറിച്ച് ആ ചാലകത്തിൽ അഥവാ കമ്പിച്ചുരുളിൽ EMF നെ പ്രേരിതമാക്കുന്നു.

3.5.1 ഫാരഡെയുടെ വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണ നിയമം

ഒന്നാം നിയമം: ഒരു ചാലകം കാന്തികക്ഷേത്ര രേഖകളെ മുറിച്ചാൽ ആ ചാലകത്തിൽ EMF പ്രേരിതമാകുന്നു.

രണ്ടാം നിയമം: പ്രേരിതമാകുന്ന EMF ന്റെ പരിമാണം പ്രചോദന ചാലകവുമായി ബന്ധപ്പെടുന്ന കാന്തികപ്രവാഹത്തിന്റെ മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കിന് ആനുപാതികമാണ്.

പ്രേരിതമാകുന്ന EMF നെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം:

i) ചലന രീതിയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന EMF.

ii) നിശ്ചല രീതിയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന EMF.

3.5.2 ചലന രീതിയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന EMF

ഒരു ക്രമമായ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ ചലിക്കുന്ന കോയിൽ അഥവാ ചാലകത്തിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന EMF നെ ചലന രീതിയിലുള്ള പ്രേരിത EMF എന്ന് പറയുന്നു. ജനറേറ്റർ ഈ തത്വത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

l (m) നീളമുള്ള ഒരു ചാലകം, $B(wb/m^2)$ എന്ന ക്രമമായ കാന്തികക്ഷേത്ര സാന്ദ്രതയിൽ V(m/s) എന്ന പ്രവേഗത്തിൽ കാന്തികക്ഷേത്ര രേഖകൾക്ക് ലംബമായി ചലിക്കുന്നു എന്ന് കരുതുക. ഇപ്പോൾ ചാലകം കാന്തികക്ഷേത്രത്തെ മുറിച്ച് EMF പ്രേരിതമാക്കുന്നു.

പ്രേരിതമാകുന്ന EMF ന്റെ പരിമാണം $e = BlV \sin\theta$

3.5.3 നിശ്ചല രീതിയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന Emf

ചാലകം / കമ്പിച്ചുരുൾ സ്ഥിരമായിരിക്കുകയും അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ക്ഷേത്രം മാറുകയും ചെയ്താൽ കോയിൽ / ചാലകത്തിൽ

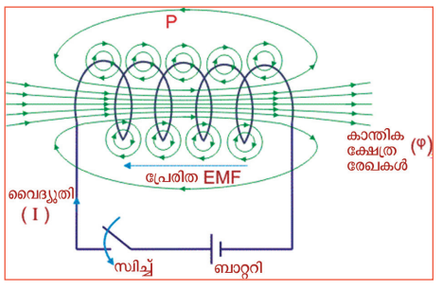
EMA_Malayalam_Chp03.indd 38 15-02-2023 16:06:37

EMF പ്രേരിതമാകുന്നു. ഇതിനെ നിശ്ചല പ്രേരിത EMF എന്ന് പറയുന്നു.

നിശ്ചല പ്രേരിത EMF നെ സ്വയം പ്രേരിത മെന്നും പരസ്പരം പ്രേരിതമെന്നും രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം.

(a) സ്വയം പ്രേരിതം

- ഒരു കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെടുന്ന തന തായ ഫ്ളെക്സിൽ മാറ്റം വരുന്നതു മൂലം EMF പ്രേരിതമായാൽ അതിനെ സ്വയം പ്രേരിതം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.
- ഒരു കോയിലിൽ ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതി യിൽ മാറ്റം സംഭവിച്ചാൽ തനതായ കോയി ലിൽ ഫ്ളക്സ് ബന്ധപ്പെടുന്നത് മാറും. ഇതുമൂലം പ്രേരിതമാകുന്ന EMF നെ സ്വയം പ്രേരിത EMF എന്ന് വിളിക്കും.
- സ്വയം പ്രേരിത EMF ന്റെ ദിശ എപ്പോഴും നൽകുന്ന EMF ന്റെ ദിശയ്ക്ക് വിപരീത മായിരിക്കും.

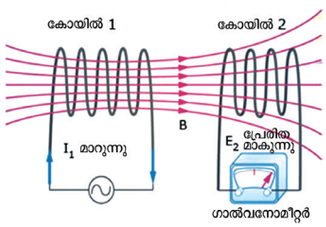


ചിത്രം 3.15 സ്വയം പ്രേരിതം

(b) പരസ്പര പ്രേരിതം

അടുത്തടുത്തിരിക്കുന്ന രണ്ട് കോയിലുക ളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിൽ വൈദ്യുതിയിൽ മാറ്റം വരുത്തിയാൽ അടുത്ത കോയിലിൽ EMF പ്രേരി തമാകും.

- കോയിലുകൾ അടുത്തടുത്തിരിക്കുന്നതായി കരുതുക. ഒരു കോയിലിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹ മുണ്ടായാൽ കാന്തിക ക്ഷേത്രം രണ്ട് കോയി ലിലും ഉണ്ടാകുന്നു.
- ആദ്യത്തെ കോയിലിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതി യിൽ മാറ്റം വരുത്തിയാൽ കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തി ലും മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം രണ്ടാമ ത്തെ കോയിലിൽ EMF പ്രേരിതമാകുന്നു.



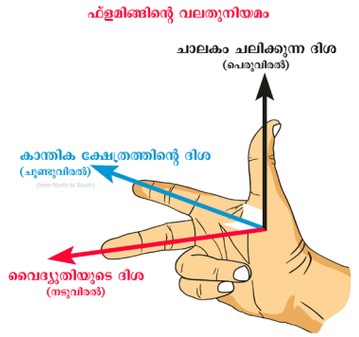
ചിത്രം 3.16 പരസ്പര പ്രേരിതം

ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈനിയമം

ജനറേറ്ററുകൾ, അൾട്ടർനേറ്ററുകൾ എന്നി വയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന EMF (ചലനം മൂലം പ്രേരി തമാകുന്ന emf) ന്റെ ദിശയെ ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വല തുകൈനിയമം മൂലം അറിയാൻ സാധിക്കും.

വലതുകൈയുടെ പെരുവിരൽ, ചൂണ്ടു വിരൽ, നടുവിരൽ എന്നിവ പരസ്പരം ലംബദിശ യിൽ [90°] പിടിക്കുക.

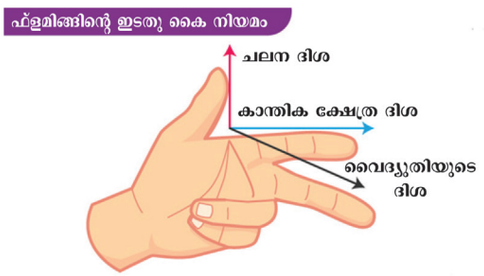
പെരുവിരൽ ചാലകത്തിന്റെ ചലനത്തിന്റെ ദിശയും ചൂണ്ടുവിരൽ കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശയും നടുവിരൽ പ്രേരിത EMF ന്റെ ദിശയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



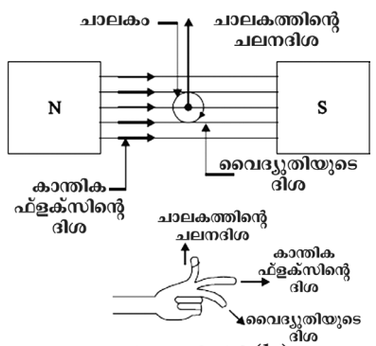
ചിത്രം 3.17 വലതു കൈ നിയമം

ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതുമൈകെ നിയമം

ഇടതുകൈയുടെ പെരുവിരൽ, ചൂണ്ടു വിരൽ, നടുവിരൽ എന്നിവ പരസ്പരം ലംബ ദിശയിൽ (90°) പിടിക്കുക .



ചിത്രം 3.18(a) ഇടതുകൈ നിയമം



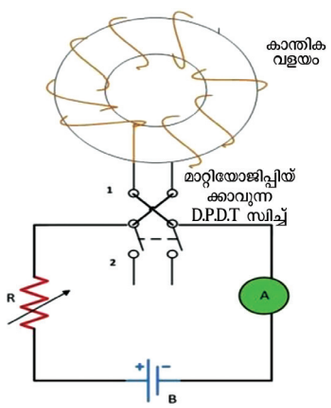
ചിത്രം 3.18(b)

EMA_Malayalam_Chp03.indd 39 15-02-2023 16:06:37

ചൂണ്ടുവിരൽ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ (B), ദിശയും നടുവിരൽ വൈദ്യുതിയുടെ (I) യുടെ ദിശയും പെരുവിരൽ ചാലകത്തിന്റെ ചലനദിശ (F) യും സൂചിപ്പിയ്ക്കുന്നു.

3.6 ഹിസ്റ്ററീസിസ് ലൂപ്പ്

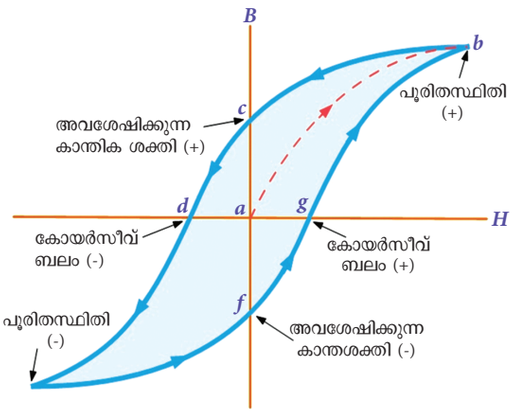
ഒരു സോളിനോയ്ഡിന്റെ കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിൽ AB എന്ന ഇരുമ്പ് ബാറിനെ കാന്തമാക്കാനായി സ്ഥിതി ചെയ്യിക്കുക. സോളിനോയ്ഡ് ഉണ്ടാക്കുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രം H നെ കാന്തികമാക്കുന്ന ബലം എന്ന് പറയുന്നു. കോയിലിൽ പായുന്ന വൈദ്യുതിയെ കൂട്ടിയോ കുറച്ചോ H ന്റെ മൂല്യം കൂട്ടാനും കുറയ്ക്കാനും സാധിക്കും. H ന്റെ മൂല്യത്തെ പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും പടി പടിയായി അധിക പക്ഷ മൂല്യത്തിലേക്ക് ഉയർത്തുക. ഇപ്പോൾ ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക സാന്ദ്രതയെ കുറിക്കണം. ഇപ്പോൾ H നും B യ്ക്കും ഇടയ്ക്കുള്ള ബന്ധത്തെ നാം വരഞ്ഞാൽ ab കിട്ടുന്നു. b എന്ന ബിന്ദുവിൽ ഈ വസ്തു കാന്തിക പൂരിത സ്ഥിതിയെ എത്തിച്ചേർത്തിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ അധികപക്ഷ കാന്തിക സാന്ദ്രത പ്രേരിതമാകുന്നു (H = am).



ചിത്രം 3.19 ഹിസ്റ്ററീസിസ് ലൂപ്പിന്റെ സർക്യൂട്ട്

ഇപ്പോൾ സോളിനോയ്ഡിനു നൽകിയ വൈദ്യുതിയെ പടിപടിയായി കുറയ്ക്കുമ്പോൾ 'H' ഉം പടിപടിയായി കുറയുന്നു. പക്ഷേ ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത B, ba വഴിയായി കുറയാതെ പകരം C ൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. H നെ പൂജ്യമാക്കുമ്പോൾ B പൂജ്യമാകുന്നില്ല. പകരം B യുടെ മൂല്യം ഇപ്പോൾ ac_1 ആകുന്നു. ഇതിന്റെ അർത്ഥം കാന്തമാക്കുന്ന ബലം H നെ പൂർണ്ണമായും ഇല്ലാതാക്കിയാലും ഇരുമ്പ് ബാർ തന്റെ കാന്തശക്തിയെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നില്ല എന്നാകുന്നു. ഇതിന്റെ മൂല്യത്തെ ($B = ac_1$) കാന്തശക്തിയെ സംഭരിക്കുന്ന റിറ്റെൻന്റിവിറ്റി (അവശേഷിക്കുന്ന കാന്തശക്തി).

ഇരുമ്പ് ബാറിന്റെ കാന്തശക്തിയെ പൂജ്യമാക്കുവാൻ കാന്തമാക്കുന്ന ബലം H നെ വിപരീത ദിശയിൽ നല്കണം.



ചിത്രം 3.20 ഹിസ്റ്ററീസിസ് ലൂപ്പ

കോയിലിൽ പായുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയെ മാറ്റുന്നതുമൂലം H നെ വിപരീത ദിശയിൽ നൽകുവാൻ സാധിക്കും. ഇപ്പോൾ d എന്ന ബിന്ദുവിൽ B ആയത് പൂജ്യം ആകുന്നു. ഇവിടെ H =ad ആകുന്നു. ഈ മൂല്യമാണ് കാന്തത്തിന്റെ അവശേഷിച്ച കാന്തശക്തിയെ ഇല്ലാതാക്കിയത്. ഇതിനെ നാം കോയേർസീവ് ബലം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. വസ്തുവിന്റെ കോയേൽസിവിറ്റിയുടെ മൂല്യത്തെ ഇങ്ങനെയാണ് നാം അളക്കുന്നത്.

കാന്തശക്തി പൂജ്യമായതിനുശേഷം H ന്റെ മൂല്യത്തെ വീണ്ടും കൂട്ടിയാൽ അത് നെഗറ്റീവ് ദിശയിലേക്ക് (വിപരീതദിശ) ചലിക്കുന്നു. വീണ്ടും ഇരുമ്പ് ദണ്ഡ് e എന്ന ബിന്ദുവിൽ കാന്ത പൂരിതസ്ഥിതിയെപ്രാപിക്കുന്നു. ഇതിനെനെഗറ്റീവ് കാന്തപൂരിത സ്ഥിതി എന്ന് വിളിക്കുന്നു. (H = al) നെഗറ്റീവ് പൂരിത നില അഥവാ al-ൽ നിന്നും H-നെ പോസിറ്റീവ് പൂരിത നില OM ലേക്ക് കൊണ്ട് ചെല്ലുമ്പോൾ ഒരു അടഞ്ഞ ലൂപ്പ് കിട്ടുകയാണ്. ഇപ്പോൾ ഈ ഇരുമ്പ് ബാർ ഒരു കാന്തിക സൈക്കിളിനെ പൂർത്തിയാക്കിയിരിക്കുകയാണ്. ഈ ലൂപ്പിനെ ഹിസ്റ്ററീസസ് ലൂപ്പ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു .

ഇത്തരത്തിൽ നമുക്ക് കിട്ടുന്ന BH കർവിൽ B എല്ലായ്പ്പോഴും H നു പുറകിലാണ്. B-യും H-ഉം ഒരിക്കലും ഒരേ സമയത്ത് പൂജ്യത്തെ പ്രാപിക്കുന്നില്ല. ഹിസ്റ്ററീസസ് എന്ന വാക്കിനർത്ഥം പുറകിലാക്കുക എന്നാണ്. ഇങ്ങനെ ഒരു ഇരുമ്പ് ബാർ ഒരു മുഴവൻ കാന്തിക സൈക്കിളിനെ പൂർത്തിയാക്കുമ്പോൾ abcdefgb എന്ന അടഞ്ഞ ലൂപ്പ് ലഭിക്കുകയാണ്. ഇതിനെ ഹിസ്റ്ററീസസ് ലൂപ്പ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

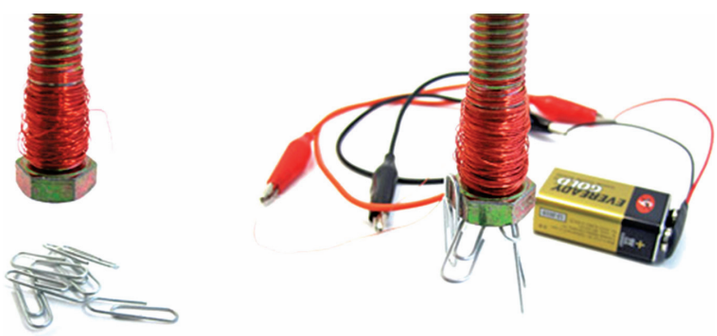
EMA_Malayalam_Chp03.indd 40 15-02-2023 16:06:37

3.7 കാന്തികതയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിധികളും നിയമങ്ങളും

വിധികൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
മാക്സ്വെൽ കോർക്ക് സ്ക്രൂ നിയമം	വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്ന നേരായ ചാലകത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്.
വലത് കൂടാതെ ഗ്രിപ്പ് നിയമം	കൈയിലെ നാലുവിരലുകൾ ചേർത്ത് പെരുവിരൽ മുകളിലേക്ക് വരത്തക്ക വിധത്തിൽ ഒരു കമ്പിയെ പിടിക്കുക. വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ പെരുവിരലിനു നേരെ ആണെങ്കിൽ കാന്തികരേഖ മറ്റു നാലു വിരലുകളുടെ ദിശയിലായിരിക്കും.
ഹെലിക്സ് നിയമം	ഒരു സോളിനോയ്ഡ് അഥവാ വൈദ്യുത കാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങളുടെ പൊളാരിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്
എൻഡ് നിയമം	ഒരു സോളിനോയ്ഡ് അഥവാ വൈദ്യുത കാന്തത്തിന്റെ ധ്രുവങ്ങളുടെ പൊളാരിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്
ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതു കൈ നിയമം	ഒരു ജനറേറ്ററിലെ ചാലകങ്ങളിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ കണ്ടു പിടിക്കാൻ
ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈ നിയമം	ഒരു മോട്ടോറിൽ ആർമെച്ചർ കറങ്ങുന്ന ദിശ കണ്ടുപിടിക്കൽ
ലെൻസിന്റെ നിയമം	ഒരു ആർമെച്ചറിൽ എതിരായ ദിശയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ കണ്ടുപിടിക്കുവാൻ.
ലോറൻഡ്സ് നിയമം	ഒരു ബിന്ദുവിൽ ഇലക്ട്രിഫിക്കേഷന്റെ ദിശ

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. രണ്ട് കാന്തങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് കാന്തിക നിയമങ്ങളെ നടപ്പിലാക്കുക.
2. പരസ്പര പ്രേരിത രീതിയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന വൈദ്യുതിയെ എങ്ങനെ അറിയും.
3. ചിത്രത്തിലുള്ളതു പോലെ ചെയ്ത് കാന്തികത അറിയുക.



EMA_Malayalam_Chp03.indd 41 15-02-2023 16:06:38

ലഘു നിഘണ്ടു

Permanent Magnets	—	സ്ഥിരകാന്തങ്ങൾ
Artificial Magnets	—	താൽക്കാലിക കാന്തങ്ങൾ
Electro Magnets	—	വൈദ്യുത കാന്തങ്ങൾ
Mmf- Magneto-Motive-Force	—	കാന്തിക പ്രചോദന ബലം
Magnetic Flux	—	കാന്തിക ക്ഷേത്രം
Magnetic Saturation	—	കാന്തിക പൂരിതം
Residual Magnetism	—	ശേഷിച്ച കാന്തിക ശക്തി
Hysteresis Loop	—	ഹിസ്റ്റെറീസിസ് ലൂപ്പ്

Q A

വിഭാഗം എ

മാർക്ക് 1

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക :

1. കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകൾ
   a) ഒന്നിനൊന്ന് മുറിക്കുന്നു
   b) ഒന്നിനൊന്ന് മുറിക്കുന്നില്ല.
   c) ധ്രുവങ്ങൾക്ക് അരികിൽ ഞെരുങ്ങുന്നു
   d) ഇവയെല്ലാം.

2. ഒരു വൈദ്യുത കാന്തത്തിൽ പോകുന്ന വൈദ്യുതിയെ നിറുത്തിയാൽ ഇരുമ്പ് ബാർ
   a) കാന്തികത നിലനിറുത്തുന്നു
   b) വോൾട്ടേജ് ഉയരുന്നു
   c) കാന്തികത നഷ്ടമാകുന്നു
   d) വൈദ്യുതി ഉയരുന്നു

3. കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകളുടെ ദിശ - ആകുന്നു
   a) ദക്ഷിണധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് ഉത്തര ധ്രുവത്തിലേക്ക്
   b) ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിന്ന് ദക്ഷിണ ധ്രുവത്തിലേക്ക്
   c) കാന്തത്തിന്റെ ഒരു മുനയിൽ നിന്നും അടുത്ത മുനവരെ
   d) മുകളിൽ പറഞ്ഞവയൊന്നുമല്ല.

IF8K2

4. ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈ നിയമം ഉപ യോഗപ്പെടുന്നത് _____ ൽ
   a) മോട്ടോർ
   b) ജനറേറ്റർ
   c) ഇൻവേർട്ടർ
   d) കംപ്യൂട്ടർ

5. ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈനിയമത്തിൽ നടുവിരൽ_____കാണിയ്ക്കുന്നു
   a) ഉല്പാദനവൈദ്യുതിയുടെ ദിശ
   b) കാന്തിക ഫ്ളക്സിന്റെ ദിശ
   c) ചാലകത്തിന്റെ ചലനദിശ
   d) ഉല്പാദന വോൾട്ടേജിന്റെ ദിശ

EMA_Malayalam_Chp03.indd 42 15-02-2023 16:06:38

6. ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമത്തിൽ പെരുവിരൽ _____ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു
   a) ചാലകത്തിന്റെ ചലനദിശ
   b) കാന്തികഫ്ളക്സിന്റെ ദിശ
   c) ഉല്പാദന വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ
   d) ഉല്പാദന വോൾട്ടേജിന്റെ ദിശ

7. സ്ഥിരകാന്തത്തിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്
   a) മോട്ടോർ
   b) എനർജി മീറ്റർ
   c) ട്രാൻസ്ഫോർമർ
   d) ഉച്ചഭാഷിണി

8. ഒരു കാന്തത്തിലെ കാന്തിക ഗുണങ്ങൾ _____ മൂലം നശിക്കുന്നു
   a) ചൂടാക്കൽ മൂലം
   b) ചുറ്റികകൊണ്ട് അടിക്കുന്നത് മൂലം
   c) മറ്റൊരു കാന്തത്തിന്റെ പ്രേരിത പ്രവർത്തനം
   d) മുകളിൽ പറഞ്ഞ രീതികളെല്ലാം.

9. കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിൽ ചെറിയ തോതിൽ വികർഷിക്കപ്പെടുന്ന വസ്തുവിനെ _____ എന്ന് പറയുന്നു
   a) ഫെറോ-കാന്തിക വസ്തുക്കൾ
   b) പാരാ - കാന്തികവസ്തുക്കൾ
   c) ഡയാ-കാന്തിക വസ്തുക്കൾ
   d) ചാലക വസ്തുക്കൾ.

10. ഒരു നിശ്ചിത വിസ്തീർണ്ണം വഴി കടന്നു പോകുന്ന മൊത്തം കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകളുടെ എണ്ണം
   a) കാന്തിക ക്ഷേത്ര സാന്ദ്രത
   b) EMF
   c) കാന്തികക്ഷേത്രം
   d) വോൾട്ടേജ്.

11. കാന്തിക ക്ഷേത്ര സാന്ദ്രതയുടെ മാത്ര _____
   a) വെബർ/മീ^{2}
   b) ലൂമെൻസ്
   c) ടെസ്ല
   d) ഇവയൊന്നുമല്ല.

12. താഴെപ്പറയുന്നതിൽ ഏതു സർക്യൂട്ട് എലമെന്റാണ് വൈദ്യുത കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ ഊർജ്ജം സംഭരിയ്ക്കുന്നത്?
   a) കപ്പാസിറ്റർ
   b) ഇൻഡക്ടൻസ്
   c) റസിസ്റ്റൻസ്
   d) മാറുന്ന റസിസ്റ്റൻസ്

13. കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ ചാലകം ചലിക്കുന്നതുമൂലം പ്രചോദിതമാകുന്ന emf നെ _____ എന്ന് പറയുന്നു
   a) emf
   b) ചലന emf
   c) നിശ്ചല emf
   d) കറങ്ങുന്ന emf

14. ഒരു ചാലകത്തിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന emf ന്റെ പരിമാണം ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നത് _____
   a) കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ കാന്തിക ക്ഷേത്ര സാന്ദ്രത.
   b) എത്ര കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകളെ അത് മുറിച്ചു
   c) എത്ര കാന്തിക ക്ഷേത്രരേഖകൾ കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു
   d) കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ക്ഷേത്ര രേഖകളുടെ മാറുന്ന നിരക്ക്.

EMA_Malayalam_Chp03.indd 43 15-02-2023 16:06:38

വിഭാഗം ബി

മാർക്ക് 3

ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. വൈദ്യുത കാന്തം എന്നാലെന്ത്?
2. സ്ഥിരകാന്തം നിർമ്മിക്കാൻ ALNICO എന്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു?
3. മാക്സ്വെല്ലിന്റെ കോർക്ക് സ്ക്രൂനിയമം വ്യക്തമാക്കുക.
4. സോളിനോയ്ഡ്, ടൊറോയ്ഡ് എന്താണെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക ?
5. സോളിനോയ്ഡിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ ഏവ ?
6. എൻഡ് നിയമത്തെ നിർവ്വചിക്കുക.
7. ഫാരഡേയുടെ വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരിത നിയമത്തെ നിർവ്വചിക്കുക.
8. ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈ നിയമം വ്യക്തമാക്കുക.
9. ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈനിയമം എഴുതുക.
10. ലെൻസിന്റെ നിയമം നിർവ്വചിക്കുക?
11. ലോറൻസ് നിയമം നിർവ്വചിക്കുക.
12. വൈദ്യുത ഫീൽഡ് നിർവ്വചിക്കുക

വിഭാഗം സി

മാർക്ക് 5

താഴെപ്പറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഒരു പുറത്തിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം നൽകുക

1. വൈദ്യുത കാന്തത്തെ സ്ഥിരകാന്തവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക.
2. കാന്തിക വസ്തുക്കളെ വിവരിക്കുക ?
3. കാന്തിക ക്ഷേത്രം, MMF, കാന്തിക പ്രതിരോധം - നിർവ്വചിക്കുക.
4. കാന്തിക പൂരിതം, കാന്ത ശക്തിയെ സംഭരിക്കുന്ന കഴിവ്, ശേഷിച്ച കാന്തികത എന്നിവയെ നിർവ്വചിക്കുക.
5. പ്രേരിത emf ന്റെ പരിമാണത്തെ കൂട്ടാൻ നിങ്ങൾ എന്ത് ചെയ്യും?

EMA_Malayalam_Chp03.indd 44 15-02-2023 16:06:38

വിഭാഗം ഡി

മാർക്ക് 10

താഴെപറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് രണ്ട് പുറത്തിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം നൽകുക

1. വൈദ്യുതകാന്ത പ്രേരിത രീതികളെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
2. ചിത്രം വരച്ച് ഹിസ്റ്റെറീസിസ് ലൂപ്പിനെ വിവരിക്കുക.

ഗ്രന്ഥസൂചിക

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

ഇന്റർനെറ്റ് റിസോഴ്സ്

1. www.sciencebuddies.org

EMA_Malayalam_Chp03.indd 45 15-02-2023 16:06:38

അദ്ധ്യായം

4

ബാറ്ററികൾ

HOT1D

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വിവിധതരം സെല്ലുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം. ഇതുകൂടാതെ ബാറ്ററികൾ ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോഴും ഡിസ്ചാർജു ചെയ്യുമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന രാസപ്രവർത്തനം, പരിപാലനം, ബാറ്ററിയുടെ സുരക്ഷയ്ക്കുള്ള സൂത്രങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് അറിയുകയാണ് ഈ പാഠത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യങ്ങൾ.

ഉള്ളടക്കം

4.1 മുഖവുരയും നിർവ്വചനവും

4.2 ഡ്രൈസെൽ

4.3 ദ്വിതീയ സെൽ അഥവാ സെക്കന്ററി സെൽ

4.4 ലിഥിയം അയോൺ ബാറ്ററി

4.5 ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററിയും ലിഥിയം അയോൺ ബാറ്ററിയും തമ്മിലുള്ള വൈജാത്യത്തിന്റെ ഏഴു ലക്ഷണങ്ങൾ

4.6 UPS ബാറ്ററി

4.7 ബാറ്ററികളുടെ പരിപാലനം

4.8 സംഭരണ ബാറ്ററികളിൽ ചെയ്യാവുന്നതും ചെയ്യരുതാത്തതും

4.9 ബാറ്ററികളുടെ ശരിയായ പരിചരണത്തിനുള്ള ഒൻപത് സൂത്രങ്ങൾ

EMA_Malayalam_Chp04.indd 46 15-02-2023 16:11:14

4.1 മുഖവുര

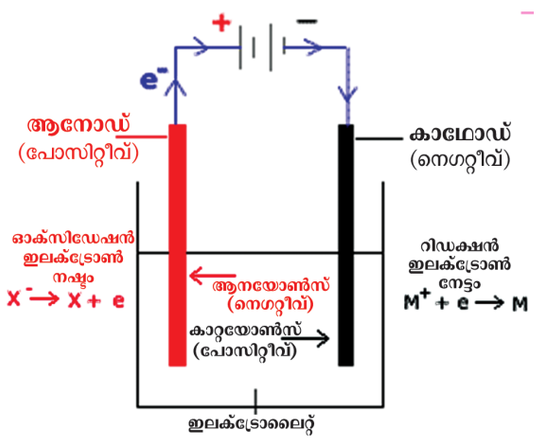
രാസോർജ്ജത്തിനെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ബാറ്ററി. ബാറ്ററിയിൽ വൈദ്യുതപരമായി ബന്ധിപ്പിക്കപ്പെട്ട വൈദ്യുത രാസസെല്ലുകൾ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഓരോ ബാറ്ററിക്കും രണ്ട് ധ്രുവങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇതിൽ പോസിറ്റീവ് ധ്രുവത്തെ ആനോഡ് എന്നും നെഗറ്റീവ്ധ്രുവത്തെകാഥോഡ്എന്നുംവിളിക്കുന്നു. ചിത്രം 4.1 കാണുക.

രാസോർജ്ജത്തെ സംഭരിക്കാനും അതിനെ രൂപാന്തരം വരുത്തി വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റാനും ഉപയോഗിക്കുന്ന സംഭരണ ഉപകരണമാണ് ബാറ്ററി.

രണ്ടോ അതിൽകൂടുതലോ സെല്ലുകൾ വൈദ്യുതപരമായി പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതാണ് ബാറ്ററി. ഒരു സ്ഥലത്തു നിന്നും മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്ക് എടുത്തുകൊണ്ടുപോകുവാൻ കഴിയുന്ന വൈദ്യുതോർജ്ജ പ്രഭവകേന്ദ്രമാണ് ബാറ്ററി.

വ്യത്യസ്ത പദാർത്ഥങ്ങളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളും ഇലക്ട്രോലൈറ്റും ഉൾപ്പെടുന്ന ഒരു രാസവൈദ്യുത ഉപകരണമാണ് ബാറ്ററി. ഇലക്ട്രോഡുകളും ഇലക്ട്രോലൈറ്റും തമ്മിലുള്ള രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി വോൾട്ടേജ് ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 4.1 ബാറ്ററിയുടെ ലഘുവായ ഘടന

സെല്ലുകളെ ഡ്രൈസെൽ, വെറ്റ്സെൽ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തിരിക്കുന്നു.

4.1.1 ഡ്രൈസെൽ

കുഴമ്പ് രൂപത്തിൽ ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ഉള്ള ഒരു സെല്ലാണ് ഡ്രൈസെൽ. ഇത് പകുതി അടച്ചതും ഏത് സ്ഥിതിയിലും ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നതുമാണ്. ചോർച്ചയില്ലാതെ ഏത് അവസ്ഥയിലും പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു സെല്ലിനെയാണ് ഇക്കാലത്ത് ഡ്രൈസെൽ എന്ന പദം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

4.1.2 വെറ്റ്സെൽ

വെറ്റ്സെല്ലുകൾ ലംബമായ സ്ഥിതിയിൽ വച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കണം. ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോഴും ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോഴും ഉണ്ടാകുന്ന വാതകങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്കു പോകാൻ ഈ സെല്ലുകളിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. കൂടുതലായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന വെറ്റ് സെല്ലാണ് ലെഡ് ആസിഡ് സെൽ.

4.1.3 പ്രാഥമിക സെല്ലുകൾ

വീണ്ടും ചാർജ്ജുചെയ്യാൻ സാധിക്കാത്ത സെല്ലുകളെയാണ് പ്രാഥമിക സെല്ലുകൾ എന്നു പറയുന്നത്. അതായത്, ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോൾ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനം വളരെ എളുപ്പത്തിൽ പഴയതുപോലെ ആകുന്നില്ല. പ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന, രാവസ്തുക്കൾ എല്ലാം രൂപാന്തരപ്പെടുമ്പോൾ ഈ സെൽ പൂർണ്ണമായും ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെടുന്നു. പിന്നെ ഈ സെല്ലിന്റെ സ്ഥാനത്ത് പുതിയൊരു സെൽ മാറ്റിവയ്ക്കേണ്ടതാണ്.

ഉദാഹരണം :-

വോൾട്ടായിക് സെൽ, ലെക്ലാൻസി സെൽ, ആൽക്കലൈൻ സെൽ, മെർക്കുറി സെൽ, ലിഥിയം സെൽ

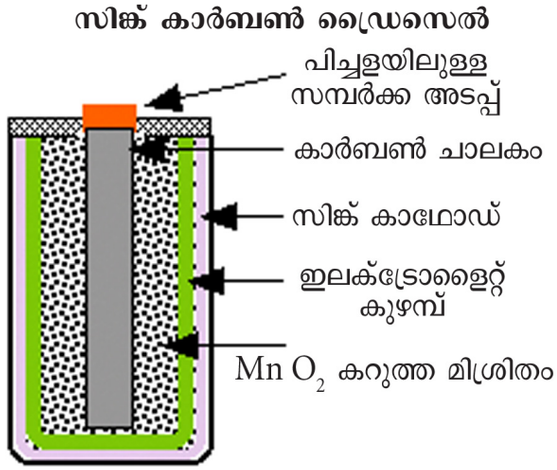
4.2 ഡ്രൈസെൽ

വളരെ സാധാരണമായതും നിസ്സാരവിലയുള്ളതുമായ സിങ്ക്-കാർബൺ രീതിയിലുള്ള ഡ്രൈസെൽ ബാറ്ററിയാണ് ചിത്രം 4.2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 4.2 ഡ്രൈസെൽ.

EMA_Malayalam_Chp04.indd 47 15-02-2023 16:11:14



ചിത്രം 4.3 സിക് കാർബൺ ഡ്രൈ സെൽ

സിങ്ക്കാർബൺസെല്ലിൽഉള്ളസിങ്ക്പാത്രം നെഗറ്റീവ്ഇലക്ട്രോഡായിപ്രവർത്തിക്കുന്നു. മദ്ധ്യ ഭാഗത്ത് കാർബൺ ദണ്ഡ് കൊണ്ടുള്ള ഒരു പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡുണ്ട്. അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതുംകുഴമ്പുരൂപത്തി ലുള്ളതുമായവസ്തുവാണ്ഇലക്ട്രോളൈറ്റ്. എല്ലാ പ്രാഥമിക സെല്ലുകളിലെയും പോലെ ഇലക്ട്രോ ഡുകളിൽ ഒരെണ്ണം രാസപ്രതിപ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ശിഥിലമാകുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി, ഈ സെല്ലുകൾ അത് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണ ങ്ങളിൽ ഏറെക്കാലം സൂക്ഷിക്കുകയാണെങ്കിൽ സെല്ലുകളിൽ വിള്ളലുകൾ വീഴാനും, അതുവഴി ഇലക്ട്രോളൈറ്റ് പുറത്തേയ്ക്ക് ഒഴുകാനും അങ്ങനെ ഉപകരണത്തിന്റെ മറ്റുഭാഗങ്ങൾ നശി ക്കാനും കാരണമാകുന്നു.

സിങ്ക്-കാർബൺ സെല്ലുകൾ സാധാരണ ഒരു അംഗീകൃത വലിപ്പത്തിൽ നിർമ്മിക്കുന്നു. 1.5 വോൾട്ട് AA, C, D സെല്ലുകൾ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

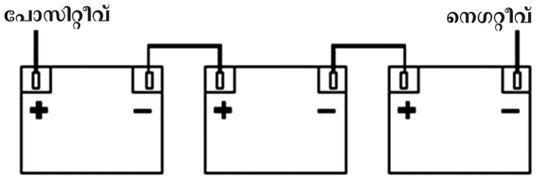
(AA-പെൻസൈപ്പ് സെൽ, C-കുറഞ്ഞ വലിപ്പം, D-വലുത്/ലാഭകരമാം വണ്ണം വലിപ്പമു ള്ളത്.)

4.2.1 പ്രാഥമിക സെല്ലിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

ഇലക്ട്രോണിക്സ് ഉൽപ്പന്നങ്ങളായ വാച്ചു കൾ, സ്മോക് അലാറം, കാർഡിയാക് പേസ്മേ ക്കർ; ടോർച്ചുകൾ, ശ്രവണസഹായികൾ, ട്രാൻസി സ്റ്റർ റേഡിയോ തുടങ്ങിയവകളിൽ പ്രാഥമിക സെല്ലുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4.2.2 സെല്ലുകളുടെ ശ്രേണീബന്ധനം

ഒരു സെല്ലിന്റെ പോസിറ്റീവ് ധ്രുവം മറ്റൊരു സെല്ലിന്റെ നെഗറ്റീവ് ധ്രുവവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കു ന്നതാണ് ശ്രേണീബന്ധനം. (ചിത്രം 4.4 ബന്ധന രേഖാചിത്രം)

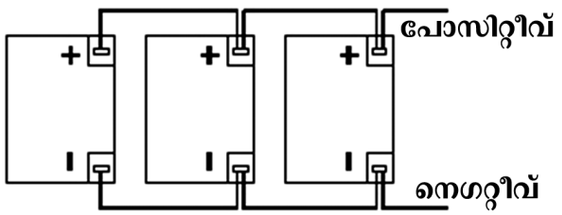


ചിത്രം 4.4 ബാറ്ററികളുടെ ശ്രേണീബന്ധനം

ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ലഭിക്കാൻ സമാന സെല്ലുകളെ ശ്രേണീരൂപത്തിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. സെല്ലുകളുടെ ഈ ബന്ധനം കൊണ്ട് ലഭിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന എല്ലാ സെല്ലുകളു ടേയും വോൾട്ടേജിന്റെ ആകെത്തുകയ്ക്ക് തുല്യ മായിരിക്കും. എങ്കിലും ഇതിന്റെ ആമ്പിയർ- അവർ നിരക്ക് (A-h) ഒരു സെല്ലിന്റെ ആമ്പിയർ - അവർ നിരക്കിനു തുല്യമായിരിക്കും.

4.2.3 സമാന്തര ബന്ധനം

ചിത്രം 4.5-ൽ കാണുന്നതുപോലെ സെല്ലു കളുടെ സമാന്തര ബന്ധനത്തിൽ സെല്ലുകളുടെ പോസിറ്റീവ് ധ്രുവങ്ങൾ ഒരുമിച്ചും നെഗറ്റീവ് ധ്രുവ ങ്ങൾ ഒരുമിച്ചും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.5 ബാറ്ററികളുടെ സമാന്തരബന്ധനം

ഉയർന്ന വൈദ്യുതി ഉല്പാദനം അല്ലെങ്കിൽ ആമ്പിയർ-അവർ കൂടുന്നതിനായി സമാന സെല്ലു കളെ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. സെല്ലു കളുടെ ഇത്തരം ബന്ധനത്തിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന ആമ്പിയർ-അവർ ഉല്പാദന നിരക്ക് അതിൽ ഉപ യോഗിച്ചിരിക്കുന്ന എല്ലാ സെല്ലുകളുടേയും ആമ്പി യർ - അവർ നിരക്കിന്റെ ആകെത്തുകയ്ക്കു തുല്യ മായിരിക്കും. എങ്കിലും ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജ് ഒരൊറ്റ സെല്ലിന്റെ വോൾട്ടേജിനു തുല്യമായിരിക്കും.

സെല്ലുകൾ അഥവാ ബാറ്ററികളുടെ ഗ്രൂപ്പു കളെ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഓരോ ഗ്രൂപ്പും ഒരേ വോൾട്ടേജ് നിലയിൽ ഉള്ളതായിരി ക്കണം. തുല്യമല്ലാത്ത വോൾട്ടേജ് നിലയുള്ള രണ്ടു ബാറ്ററികൾ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ വ്യത്യസ്ത നിലയിലുള്ള സ്ഥിതി കോർജ്ജംഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്റെഫലമായിഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് നിലയുള്ള ബാറ്ററി അതിന്റെ വൈദ്യു തിയെ രണ്ട് ബാറ്ററികളിലേയും വോൾട്ടേജ് മൂല്യം തുല്യമാകുന്നതുവരെ, താഴ്ന്ന വോൾട്ടേജ് നില യുള്ള ബാറ്ററിയിലേയ്ക്കു ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp04.indd 48 15-02-2023 16:11:14

4.3 ദ്വിതീയ സെൽ

ഒരു ദ്വിതീയ സെല്ലിൽ ചാർജ്ജിങ് ഡിസ് ചാർജ്ജിങ്ങ് പ്രക്രിയകൾ ഫാരഡെയുടെ ഇലക് ട്രോളിസിസ് നിയമം അനുസരിച്ച് സംഭവിക്കുന്നു.

റീചാർജിംഗ് സമ്പ്രദായത്തിൽ വൈദ്യുതി എതിർദിശയിലേക്കു പ്രവഹിപ്പിച്ച് വീണ്ടും പ്രവർ ത്തനക്ഷമമാക്കപ്പെടാൻ കഴിയുന്ന സെല്ലുകളെ ദ്വിതീയ സെല്ലുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ദ്വിതീയ സെല്ലുകൾ സംഭരണ ബാറ്ററികളാണ്; കാരണം അവ ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെട്ട ശേഷം ഉപയോഗിച്ച് തീരുന്നതു വരെ അല്ലെങ്കിൽ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നതുവരെ അത് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ സംഭരിച്ചുവയ്ക്കുന്നു.

4.3.1 ദ്വിതീയ സെൽ വർഗ്ഗീകരണം

ദ്വിതീയ സെല്ലുകളെ രണ്ടായി തിരിക്കാം

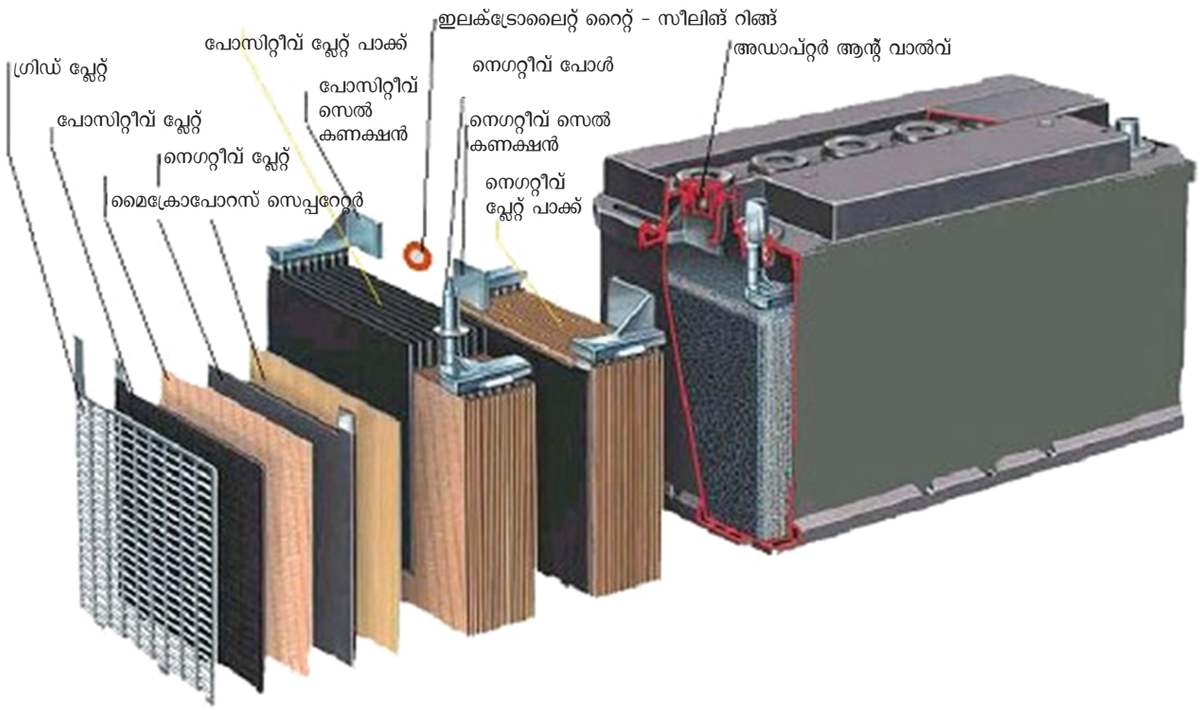
(i) ലെഡ് ആസിഡ് സെൽ

(ii) ആൽക്കലൈൻ സെൽ

ഉദാഹരണം - നിക്കൽ അയോൺ സെൽ, നിക്കൽ കാഡ്മിയം സെൽ

ചാർജ്ജ് ചെയ്യാനും, ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യാ നും ധാരാളം തവണ റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാനും കഴി യുന്ന ഒരിനം വൈദ്യുത ബാറ്ററിയാണ് ദ്വിതീയ ബാറ്ററി. നിറയെ ചാർജ്ജ് ചെയ്തു കിട്ടുകയും ഉപ യോഗത്തിനു ശേഷം ഡിസ്ചാർജ്ജാവുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രാഥമിക ബാറ്ററിക്ക് വിരുദ്ധമായതാ ണിത്. ഒന്നോ അതിൽ കൂടുതലോ രാസവൈദ്യുത സെല്ലുകൾ കൊണ്ടാണ് ഇത് രൂപപ്പെടുത്തുന്നത്. നേർവിപരീതമായ ഒരു രാസവൈദ്യുത പ്രതിപ്രവർ ത്തനത്തിലൂടെ ഇത് ഊർജ്ജം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ട് ഇതി നെ സൂചിപ്പിക്കാൻ വൈദ്യുത സംഭരണി എന്ന പദവും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ബട്ടൺസെൽ മുതൽ വൈദ്യുതി വിതരണ ശൃംഖലയുടെ സ്ഥിരതയ്ക്കു വേണ്ട മെഗാവാട്ട് വ്യവസ്ഥയുമായി ബന്ധപ്പെടു ത്തൽ വരെയുള്ള ആവശ്യങ്ങൾക്കായി റീചാർ ജ്ജ് ചെയ്യാവുന്ന ബാറ്ററികൾ വ്യത്യസ്തമായ വലിപ്പത്തിലും, ആകൃതിയിലും നിർമ്മിക്കുന്നു.

ലെഡ്-ആസിഡ്, നിക്കൽ-കാഡ്മിയം, നിക്കൽ-മെറ്റൽ ഹൈഡ്രൈഡ്, ലിഥിയം അയോൺ ഉൾപ്പെടെ ധാരാളം വ്യത്യസ്ത ഇലക് ട്രോഡുകളും ഇലക്ട്രോലൈറ്റുകളും ഇതിനായി കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.6 ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി

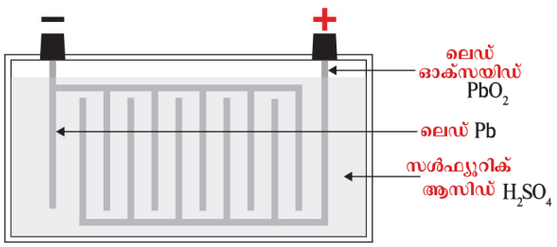
EMA_Malayalam_Chp04.indd 49 15-02-2023 16:11:14

റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്ന ബാറ്ററികളുടെ പ്രാഥമിക വില ഒറ്റത്തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന ബാറ്ററികളുടേതിനെക്കാൾ കൂടുതലാണ്. പക്ഷേ മൊത്തത്തിൽ ചെലവ് കുറവാണ്.

സംഭരണ ബാറ്ററി എന്നത് സെല്ലുകളോ ഒരു കൂട്ടം സെല്ലുകളോ യോജിച്ചുള്ളതാണ്. ഇത് നേർ വിപരീതമായ ഒരു രാസപ്രവർത്തനത്തിലൂടെ രാസോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നു. ഇതിന്റെ ഡിസ്ചാർജ്ജിനു വിപരീതമായ ദിശയിലൂടെ ഒരു വൈദ്യുതി പ്രവാഹം കടത്തിവിട്ട് ഇതിനെ റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

4.3.2 ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി

രാസോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റാൻ സ്പോഞ്ച്ലെഡും, ലെഡ് പെറോക്സൈഡും ഉപയോഗിക്കുന്ന ബാറ്ററികളെയാണ് ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി എന്നു വിളിക്കുന്നത്. കൂടിയ സെൽവോൾട്ടേജും കുറഞ്ഞ നിർമ്മാണച്ചെലവും കാരണം പവർ സ്റ്റേഷനുകളിലും, ഉപകേന്ദ്രങ്ങളിലും ഇത്തരം സെല്ലുകൾ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4.7 ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററിയുടെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ

നിർമ്മാണം

ചിത്രം 4.6 ന്റെ സഹായത്താൽ ആദ്യം നാം ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററിയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ കാണുന്നു. ഒരു പാത്രവും കുറേ തകിടുകളുമാണ് ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററിയുടെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ.

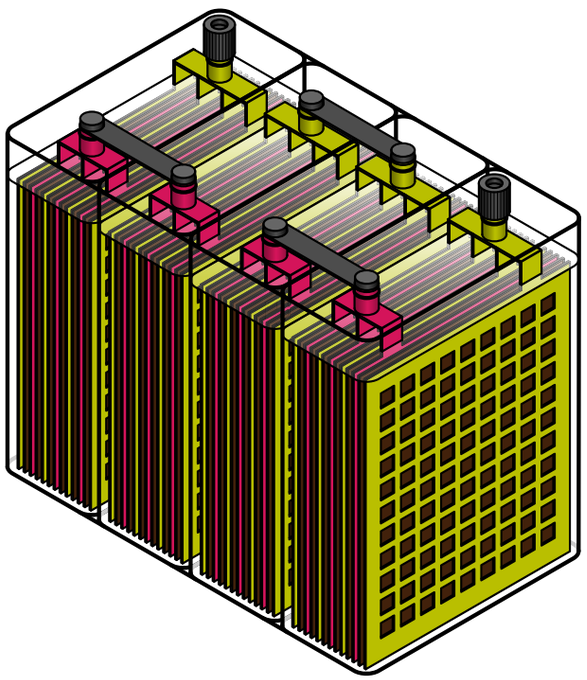
1. പാത്രം

പാത്രത്തിൽ സംഭരിച്ചിരിക്കുന്ന രാസോർജ്ജം തകിടുകളുടെ സഹായത്താൽ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തുന്നു. പാത്രം നിർമ്മിക്കുന്നത് കണ്ണാടി, കറുത്തീയം പൂശിയ പലക, എബണൈറ്റ്, ബിറ്റുമിൻ ഘടകങ്ങളുള്ള കട്ടിയുള്ള റബ്ബർ, സെറാമിക് വസ്തുക്കൾ അല്ലെങ്കിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചാണ്. ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് കവിഞ്ഞൊഴുകുന്നത് തടയാൻ ഇത് മുകളിൽ അടച്ചിരിക്കുന്നു. പാത്രത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് നാലു റിബ്ബുകൾ ഉണ്ട്. ഇവയിൽ രണ്ടെണ്ണം പോസിറ്റീവ് തകിടിനെ താങ്ങുന്നു ബാക്കി രണ്ടെണ്ണം നെഗറ്റീവ് തകിടിനെ താങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

പ്രിസം, തകിടുകൾക്ക് താങ്ങാവുകയും അതേസമയം തകിടുകളെ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ബാറ്ററി പാത്രങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥം സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതായിരിക്കും.

2. തകിടുകൾ

ലെഡ് ആസിഡ് സെല്ലിന്റെ തകിടുകൾ വ്യത്യസ്ത രൂപത്തിലുള്ളതും ഒരു വൈദ്യുത വിതരണശൃംഖലയിൽഉൾപ്പെട്ടതുംകറുത്തീയംകൊണ്ടും മറ്റ് സജീവ (ആക്ടീവ്) പദാർത്ഥങ്ങൾ കൊണ്ടും ഗ്രിഡ് പോലെ നിർമ്മിച്ചവയുമാണ് ഈ ഗ്രിഡ്. വൈദ്യുതി കടത്തിവിടുന്നതിനും അത് തുല്യമായി വിതരണംചെയ്യുന്നതിനും വളരെ അത്യാവശ്യമാണ്. വൈദ്യുതി തുല്യനിലയിൽ വിതരണം ചെയ്യുന്നില്ലായെങ്കിൽ സജീവ (ആക്ടീവ്) പദാർത്ഥങ്ങൾ അയഞ്ഞു താഴെ വീഴുന്നു.



ചിത്രം 4.8 ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററിയിലെ തകിടുകളുടെ ക്രമീകരണങ്ങൾ

ഗ്രിഡുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് കറുത്തീയവും ആന്റിമണിയും ചേർന്ന സങ്കരലോഹം കൊണ്ടാണ്. പോസിറ്റീവ് തകിടിനും നെഗറ്റീവ് തകിടിനും വേണ്ട ഗ്രിഡുകൾ ഒരേ രൂപത്തിലാണ് നിർ

EMA_Malayalam_Chp04.indd 50 15-02-2023 16:11:15

മ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. (ചിത്രം 4.8) എന്നാൽ വൈദ്യുതിയുടെ ചാലകത ഒരേ രൂപത്തിലല്ലാത്തതിനാൽ നെഗറ്റീവ് തകിടിൽ നിന്നുള്ള ഗ്രിഡുകൾ ലഘുവായിട്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ഗ്രൂപ്പിലെ അവസാനത്തെ തകിടുകൾ നെഗറ്റീവ് ആയി വരുന്നതിനുവേണ്ടി നെഗറ്റീവ് തകിടുകളുടെ എണ്ണം എപ്പോഴും പോസിറ്റീവ് തകിടുകളുടെ എണ്ണത്തേക്കാൾ ഒന്ന് കൂടുതലായിരിക്കും.

3. സജീവപദാർത്ഥം (ആക്ടീവ് മെറ്റീരിയൽ)

ഒരു സെല്ലിൽ ചാർജ്ജിങ്ങോ, ഡിസ്ചാർജ്ജിങ്ങോ നടക്കുന്ന സമയത്ത് രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ മുഖ്യപങ്ക് വഹിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തെയാണ് അതിലെ സജീവപദാർത്ഥം എന്നു പറയുന്നത്. ലെഡ് ആസിഡ് സെല്ലിന്റെ സജീവ പദാർത്ഥങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്

(a) ലെഡ് പെറോക്സയിഡ് (PbO_2)

ഇതിനെ പോസിറ്റീവ് സജീവപദാർത്ഥമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ നിറം ഇരുണ്ട ചോക്കലേറ്റ് ബ്രൗൺ ആകുന്നു.

b) സ്പോഞ്ച്ലെഡ് (Pb)

ഇതിനെ നെഗറ്റീവ് സജീവപദാർത്ഥമാണ്. ചാരനിറമാണ് ഇതിനുള്ളത്.

(c) നേർപ്പിച്ച സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് (H_2SO_4)

ഇത് ഒരു ഇലക്ട്രോളൈറ്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിൽ 31% സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

4. സെപ്പറേറ്ററുകൾ

രാസപരമായി തയ്യാറാക്കിയ ലെഡ്വുഡ്, സുഷിരമുള്ള റബ്ബർ, ഗ്ലാസ്സ് നാരുകൊണ്ടുള്ള മാറ്റുകൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചു നിർമ്മിക്കുന്ന കുചാലകവും നേർത്തതുമായ പാളികളാണ് സെപ്പറേറ്ററുകൾ. ഇവ പോസിറ്റീവിനും നെഗറ്റീവിനുമിടയിൽ അവ പരസ്പരം സ്പർശിക്കാതിരിക്കാൻ സ്ഥാപിക്കുന്നു. സെപ്പറേറ്റേഴ്സിന്റെ ഒരു വശം ലംബമായ ചാലുകളോടുകൂടിയതും മറുവശം നിരപ്പുള്ളതുമാണ്.

5. ബാറ്ററി ധ്രുവങ്ങൾ

ഒരു ബാറ്ററിക്ക് രണ്ട് ധ്രുവങ്ങളുണ്ട്:–

പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും

A) പ്രവർത്തന തത്വം

ഒരു ലെഡ് ആസിഡ് സെല്ലിൽ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് ഇലക്ട്രോളൈറ്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡിൽ (H_2SO_4) ജലം ചേർത്ത് ഇലക്ട്രോളൈറ്റായി ഇതിൽ ഒഴിക്കുന്നു. അപ്പോൾ സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് വിഘടിക്കുകയും ഹൈഡ്രജന്റേയും സൾഫേറ്റിന്റെയും തന്മാത്രകൾ രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകൾ പോസിറ്റീവും സൾഫേറ്റ് അയോണുകൾ നെഗറ്റീവും ആകുന്നു.

ബാറ്ററിയിലെ രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകളെയും ഒരു ഇലക്ട്രോളൈറ്റിൽ മുക്കുകയും ഒരു നേർധാര വൈദ്യുതി (DC) ഇതിലേയ്ക്ക് നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ പോസിറ്റീവ് അയോണുകൾ ഇലക്ട്രോഡിന്റെ നെഗറ്റീവ് തകിടിലേയ്ക്കു സഞ്ചരിക്കുന്നു. സൾഫേറ്റ് നെഗറ്റീവ് അയോണുകൾ പോസിറ്റീവ് തകിടിലേയ്ക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഈ രീതിയിൽ ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

(+) ചിഹ്നം പോസിറ്റീവ് ധ്രുവത്തേയും (–) ചിഹ്നം നെഗറ്റീവ് ധ്രുവത്തേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

പോസിറ്റീവ് ധ്രുവം -17.5 മി.മീ. വ്യാസം

നെഗറ്റീവ് ധ്രുവം-16 മി.മീ. വ്യാസം

b) ഡിസ്ചാർജ്ജിങ്ങ് സമയത്തെ രാസപ്രവർത്തനം

സെല്ല് ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോൾ ബാഹ്യ സർക്യൂട്ടിലെ വൈദ്യുത പ്രവാഹം പോസിറ്റീവിൽ നിന്നും നെഗറ്റീവിലേയ്ക്കാകുന്നു (ചിത്രം 4.9). ഇലക്ട്രോളൈറ്റിലൂടെയുള്ള (H_2SO_4) വൈദ്യുത പ്രവാഹം പോസിറ്റീവ് ഹൈഡ്രജൻ അയോണായും (H_{2-}^{+}) രണ്ട് നെഗറ്റീവ് സൾഫേറ്റ് അയോണുകളായും (SO_4^{-2}) വിഭജിക്കുന്നു.

കാഥോഡിലേയ്ക്കു നീങ്ങുന്ന ഓരോ സൾഫേറ്റ് അയോണും അവിടെ എത്തിച്ചേർന്ന ശേഷം ഒരു മൗലിക SO_4 സൾഫേറ്റാകാൻ രണ്ട് ഇലക്ട്രോണുകളെ അവിടെ ഉപേക്ഷിച്ച ശേഷം ലോഹലെഡ് കാഥോഡുമായി പ്രവർത്തിച്ച് ലെഡ് സൾഫേറ്റാകുന്നു. ഇതിന്റെ നിറം വെളുപ്പ് ആയിരിക്കും.

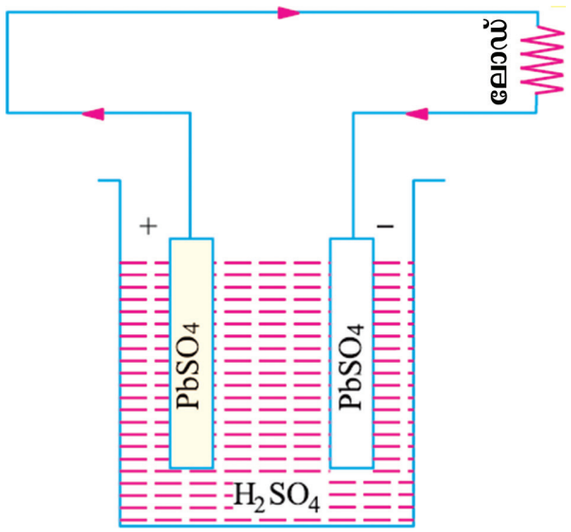
ആനോഡിൽ H_2 എന്നത് ലെഡ് പെറോക്സൈഡിലെ (PbO_2) ഓക്സിജനുമായി ചേരുന്നു. സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ് (H_2SO_4) മായും ചേർന്ന് പ്രവർത്തിച്ച് ലെഡ് സൾഫേറ്റ് $PbSO_4$ ആകുന്നു.

ആനോഡിൽ:

$$PbO_2 + H_2 + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$$

കാഥോഡിൽ: $Pb + SO_4 \rightarrow PbSO_4$

EMA_Malayalam_Chp04.indd 51 15-02-2023 16:11:15



ചിത്രം 4.9 ഡിസ്ചാർജ്ജിങ്ങ് പ്രക്രിയ

ഡിസ്ചാർജ്ജിങ്ങിനിടയിലെ ഭൗതികമാറ്റങ്ങൾ

1. പോസിറ്റീവ് തകിടുകളും നെഗറ്റീവ് തകിടുകളും സാവധാനം ലെഡ് സൾഫേറ്റ് ($PbSO_4$) ആയി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു (വെളുപ്പ് നിറത്തിൽ)
2. ഡിസ്ചാർജ്ജിങ്ങിനിടയിൽ ജലമുണ്ടാകുന്നു. ഇതുകാരണം ആസിഡ് കൂടുതൽ കൂടുതൽ നേർത്തതാകുന്നു. സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത കുറയുന്നു.
3. ഇലക്ട്രോമോട്ടീവ് ഫോഴ്സ് (emf) കുറയുന്നു.

c) ചാർജ്ജിങ് സമയത്തുള്ള രാസപ്രവർത്തനം

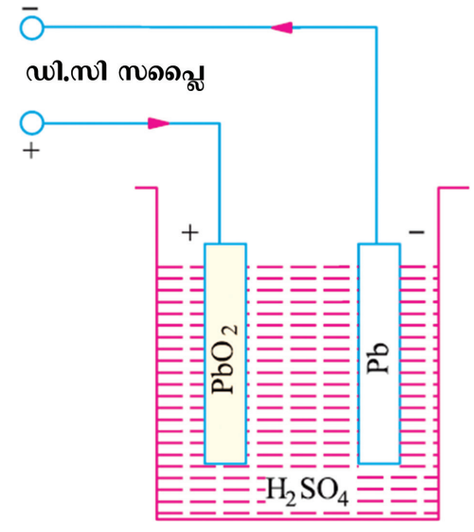
റീചാർജ്ജിങ്ങിനുവേണ്ടി ആനോഡും കാഥോഡും നേർധാര വൈദ്യുതിയുടെ (DC) പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും ധ്രുവങ്ങളോട് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. പോസിറ്റീവ് ആയി ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകൾ കാഥോഡിലേയ്ക്കു നീങ്ങുന്നു. (ചിത്രം 4.10)

സൾഫേറ്റ് അയോണുകൾ ആനോഡിലേയ്ക്കു നീങ്ങുകയും താഴെപ്പറയുന്ന രാസപ്രതിപ്രവർത്തനങ്ങൾ സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആനോഡിൽ: $PbSO_4 + H_2 \rightarrow Pb + H_2SO_4$

കാഥോഡിൽ :

$PbSO_4 + SO_4 + 2H_2O \rightarrow PbO_2 + 2H_2SO_4$



ചിത്രം 4.10 ചാർജ്ജിങ് പ്രക്രിയ

ചാർജ്ജിങ്ങിനിടയിലെ ഭൗതികമാറ്റങ്ങൾ

1. ആനോഡും കാഥോഡും അവയുടെ യഥാർത്ഥനിറത്തിലേയ്ക്ക്തിരിച്ചുവരുന്നു.(പോസിറ്റീവ് തകിട് ഇരുണ്ട ചോക്ലേറ്റ്നിറവും നെഗറ്റീവ് തകിട് ചാരനിറവും).
2. ആസിഡ് ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ ഇലക്ട്രോലൈറ്റിന്റെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രത വർദ്ധിക്കുന്നു.
3. ഇലക്ട്രോമോട്ടീവ് ഫോഴ്സ് (emf) മൂല്യം വർദ്ധിക്കുന്നു.

d) പ്രാഥമിക സെല്ലുകളും ദ്വിതീയ സെല്ലുകളും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

പ്രാഥമിക സെല്ലുകൾ	ദ്വിതീയ സെല്ലുകൾ
1. പ്രാഥമിക സെല്ലുകൾ റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്നവയല്ല.	ദ്വിതീയ സെല്ലുകൾ റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്നവയാണ്.
2. രാസോർജ്ജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു.	ഇതിൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം രാസോർജ്ജമായി മാറ്റുന്നു.
3. ആന്തരിക പ്രതിരോധം ഉയർന്നതാണ്.	ആന്തരിക പ്രതിരോധം കുറവാണ്.
4. ഇത് ഭാരം കുറഞ്ഞതാണ്.	ഇതിന് ഭാരം കൂടുതലാണ്.
5. ഇതിന് ചെലവ് കുറവാണ്.	ഇതിന് ചെലവ് കൂടുതലാണ്.
6. ചുരുങ്ങിയ കാലം നില നിൽക്കുന്നു.	ദീർഘകാലം നില നിൽക്കുന്നു.
7. കുറഞ്ഞ കാര്യക്ഷമത.	ഉയർന്ന കാര്യക്ഷമത.
8. കുറഞ്ഞപരിപാലനം മതി.	ഉയർന്ന പരിപാലനം വേണ്ട.

EMA_Malayalam_Chp04.indd 52 15-02-2023 16:11:16

4.4 ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി

ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്ന ബാറ്ററിയാണ്. ഇതിൽ റീചാർജ്ജ് സമയത്ത് ലിഥിയം അയോണുകൾ നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിൽ നിന്നും പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേയ്ക്ക് നീങ്ങുകയും ചാർജ്ജിങ്ങ് സമയത്ത് ലിഥിയം അയോണുകൾ പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിൽ നിന്നും നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡിലേയ്ക്കു നീങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു.

ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററിയിലെ മൂന്ന് പ്രാഥമിക പ്രവർത്തന ഘടകങ്ങളാണ് പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ്, നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ് ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ് കാർബൺ നിർമ്മിതമാണ്. പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ് ഒരു ലോഹ ഓക്സൈഡും ഇലക്ട്രോലൈറ്റ്ലിഥിയം സാൾട്ട് അടങ്ങിയ ഒരു ജൈവസോൾവന്റും ആകുന്നു.

നോമിനൽ സെൽ വോൾട്ടേജ് 3.6/3.85 V



ചിത്രം 4.11 ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി

ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററി ഒരു പ്രാഥമിക സെൽ ബാറ്ററിയാണ്. (ചിത്രം 4.11 കാണുക). ഇത് വിവിധതരം വലിപ്പത്തിലും, ആകൃതിയിലും ലഭ്യമാണ്. ലിഥിയത്തിനോടൊപ്പം ചേർക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കൾക്കനുസരിച്ച് സെൽ വോൾട്ടേജ് 2.5 നും 3.6 വോൾട്ടിനും ഇടയ്ക്കായിരിക്കും.

4.4.1 ലിഥിയം ബാറ്ററിയുടെ നൻമകൾ

ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ധാരാളം നേട്ടങ്ങളുണ്ട്.

i) ഉയർന്ന ഊർജ്ജസാന്ദ്രത

ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററി ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള പ്രധാന നേട്ടം ഉയർന്ന ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത ലഭിക്കുന്നു എന്നതാണ്. മൊബൈൽ ഫോണുകളിൽ, അവ ദീർഘനേരം ഉപയോഗിക്കപ്പെടേണ്ടതുകൊണ്ട്, എല്ലായ്പ്പോഴും ഉയർന്ന ഊർജ്ജസാന്ദ്രതയുള്ള ബാറ്ററിയാണ് ആവശ്യമായിട്ടുള്ളത്. ഇതൊരു പ്രത്യേകമായ നേട്ടമാണ്.

ii) സെൽഫ് ഡിസ്ചാർജ്

നിശ്ചിത സമയത്തിനു ശേഷം ഇത്തരം ബാറ്ററിഅവയുടെചാർജ്ജ്സ്വയംനഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നു എന്നതാണ് ഇവയ്ക്കുള്ള ഒരു പ്രശ്നം. എന്നാൽ വൈദ്യുതി ഡിസ്ചാർജ് നിരക്ക് മറ്റുള്ള ബാറ്ററികളുടേതുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഇവയ്ക്ക് കുറവാണ് എന്നത് ഒരു പ്രധാന നേട്ടമാണ്.

iii) പ്രൈമിങ്ങിന്റെ ആവശ്യമില്ല

ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററികൾക്ക് പ്രൈമിങ്ങിന്റെ ആവശ്യമില്ല. എന്നാൽ മറ്റു ബാറ്ററികൾക്ക് പ്രൈമിങ്ങിന്റെ ആവശ്യമുണ്ട്.

iv) കുറഞ്ഞ പരിപാലനം

ലിഥിയം ബാറ്ററികളുടെ പ്രവർത്തനം ഉറപ്പാക്കാൻ യാതൊരു പരിപാലനവും ആവശ്യമില്ല.

4.4.2 തിൻമകൾ

ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികളുടെ കോട്ടങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്നു:

i) സംരക്ഷണം

ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികൾ ആവശ്യത്തിലധികം ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടും ഡിസ്ചാർജ്ജു ചെയ്യുന്നതുകൊണ്ടും ഇവയിൽ സംരക്ഷണം ആവശ്യമാണ്. കൂടാതെ ഇവയ്ക്ക് സുരക്ഷിതപരിധിക്കുള്ളിൽവൈദ്യുതിനിലനിർത്തേണ്ടതുമുണ്ട്. അക്കാരണത്താൽ കോട്ടം എന്നുപറയുന്നത് അത് ഒരു സുരക്ഷിത പ്രവർത്തനപരിധിയിൽ ഉറപ്പായി സൂക്ഷിക്കപ്പെടണം എന്നതാണ്.

ii) ആയുർദൈർഘ്യം

ഇത്തരം ബാറ്ററികൾക്ക് ഒരു കാലപരിധി ഉണ്ടെന്നുള്ളതാണ് മറ്റൊരു കോട്ടം. ഇത് ബാറ്ററികൾ എത്രത്തോളം ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നു, ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നു എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികൾ തണുപ്പുള്ള പ്രതലങ്ങളിൽ സൂക്ഷിക്കുക. അത് അവയുടെ ആയുസ്സ് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

iii) സ്ഥാനമാറ്റം

ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററി ഉപകരണങ്ങൾ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നും മറ്റൊരിടത്തേയ്ക്ക് കൊണ്ടുപോകുന്നതിന്, പ്രത്യേകിച്ചും വ്യോമ മാർഗ്ഗം, ചില നിയന്ത്രണങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഗതാഗതത്തിനിടയിൽ ഇത്തരം ബാറ്ററികൾക്ക് ശ്രദ്ധയും സംരക്ഷണവും ആവശ്യമുണ്ട്.

EMA_Malayalam_Chp04.indd 53 15-02-2023 16:11:16

iv) വില

മറ്റുള്ള ബാറ്ററികളെ അപേക്ഷിച്ച് ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികൾക്ക് വില കൂടുതലാണ്.

4.5 ലെഡ്-ആസിഡ് ബാറ്ററിയും ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികളും തമ്മിലുള്ള ഏഴ് വൈജാത്യങ്ങൾ

1. ഭാരം

ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററികളുടെ ഭാരത്തിന്റെ മൂന്നിലൊന്നു ഭാരമേ ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികൾക്കുള്ളൂ

2. കാര്യക്ഷമത

ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികൾ ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോഴും ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോഴും ഒരേ ആമ്പിയർ അവർ അനുവദിച്ചുകൊണ്ട് 100 ശതമാനത്തിനടുത്ത് കാര്യക്ഷമത നൽകുന്നു. എന്നാൽ ലെഡ്-ആസിഡ് സെൽ ബാറ്ററികൾക്ക് 85% കാര്യക്ഷമതയേയുള്ളൂ.

3. ഡിസ്ചാർജ്ജ്

ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററികൾ 100 ശതമാനം ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററികൾ 80 ശതമാനത്തിൽ താഴെ മാത്രമേ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നുള്ളൂ.

4. ജീവിതചക്രം

ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററികളുടെ ജീവിതചക്രം 400–1200 പരിവൃത്തി ആകുന്നു. എന്നാൽ ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററികളുടെ ജീവിതചക്രം 400 - 500 പരിവൃത്തിയാണ്.

5. വോൾട്ടേജ്

ഡിസ്ചാർജ്ജ് പരിവൃത്തി മുഴുവനും ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികൾ അവയുടെ വോൾട്ടേജ് നിലനിർത്തുന്നു. ഇത് വൈദ്യുതഭാഗങ്ങൾക്ക് മികച്ചതും നീണ്ടുനിൽക്കുന്നതുമായ കാര്യക്ഷമത നൽകുന്നു. എന്നാൽ ലെഡ് ആസിഡ് സെൽ ബാറ്ററികളിൽ ഡിസ്ചാർജ്ജ് പരിവൃത്തിയിൽ അവയുടെ വോൾട്ടേജ് തുടർച്ചയായി താഴ്ന്നുപോകുന്നു.

6. വിലനിലവാരം

ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററികൾക്ക് ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററികളേക്കാൾ ഉയർന്നവിലയാണെങ്കിലും അവയുടെ ജീവിതചക്രവും പ്രവർത്തനമികവും കണക്കിലെടുക്കുമ്പോൾ വാങ്ങുന്നവർക്ക് ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി ലാഭകരമാണ്.

7. പാരിസ്ഥിതിക ആഘാതം

ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികളുടെ നിർമ്മാണം നിർദ്ദോഷകരമായ സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിച്ചുള്ളതിനാൽ അവ പരിസ്ഥിതിക്ക് ദോഷമുണ്ടാക്കുന്നവയല്ല.

പ്രയോജനങ്ങൾ

ഉയർന്ന ഊർജ്ജസാന്ദ്രത ചെറിയ ഓർമ്മശക്തി, കുറഞ്ഞ സ്വയം ഡിസ്ചാർജ്ജ് എന്നിവയാൽ എടുത്തുകൊണ്ട് പോകാവുന്ന ഇലക്ട്രോണിക്സ് ഉപകരണങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമാണ് ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററികൾ. കൂടാതെ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിലും വ്യോമയാത്രയ്ക്കുള്ള വാഹനങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4.6 യു.പി.എസ്. ബാറ്ററി



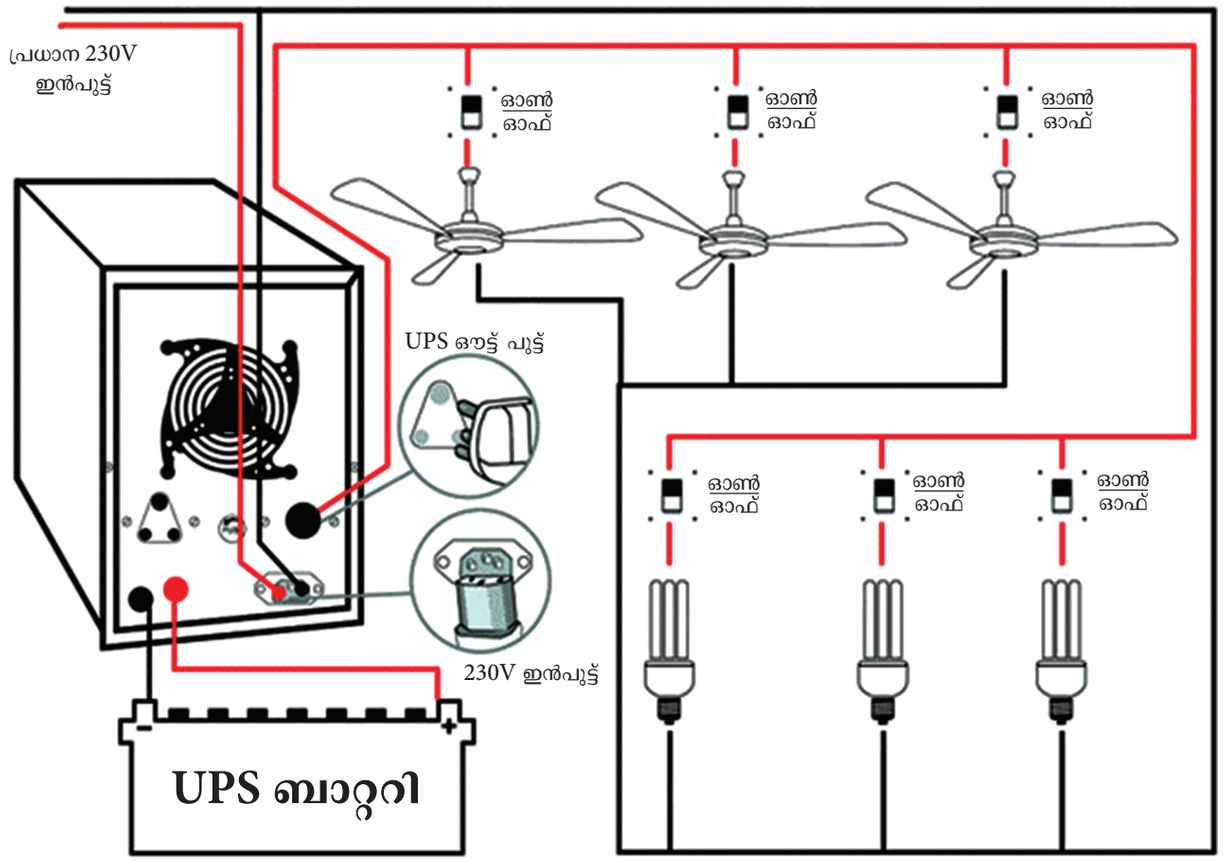
ചിത്രം 4.12 യു.പി.എസ്. ബാറ്ററി

തടസ്സമില്ലാത്തവൈദ്യുതവിതരണത്തെയാണ് യുപിഎസ് എന്നു വിളിക്കുന്നത്.പ്രധാന വൈദ്യുത പ്രവാഹം തടസ്സപ്പെടുമ്പോൾ, കുറഞ്ഞൊരു സമയത്തേക്ക് തുടർ പ്രവർത്തനത്തിനാവശ്യമായ വൈദ്യുതി അനുവദിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണിത്.

പ്രധാന വൈദ്യുത പ്രവാഹ സ്രോതസ്സിൽ തടസ്സമുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കുന്ന ഈ ഉപകരണം ഉടൻ അതിനുള്ളിലെ ബാറ്ററിയെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 4.12).

നിങ്ങൾ ഒരു കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ, യു.പി.എസ്. നിങ്ങളെ വൈദ്യുത തടസ്സം അറിയിക്കുമ്പോൾ ദ്വിതീയ വൈദ്യുത പ്രവാഹസ്രോതസ്സിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം തീരുന്നതിനുമുമ്പ് നിങ്ങൾ ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്നപ്രവൃത്തിയിലെഡേറ്റസൂക്ഷിക്കാനും പ്രവൃത്തിയിൽ നിന്നും വിട്ടുമാറാനും നിങ്ങൾക്കു

EMA_Malayalam_Chp04.indd 54 15-02-2023 16:11:16



ചിത്രം 4.13 യു.പി.എസ്. സിസ്റ്റത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ

സമയം ലഭിക്കും. വൈദ്യുത പ്രവാഹം പൂർണമായി നിലച്ചാൽ കമ്പ്യൂട്ടറിലെ റാൻഡം അക്സസ് മെമ്മറിയിലുള്ള ഏതു ഡേറ്റയും മാഞ്ഞു പോകുന്നു സർജ് വോൾട്ടേജ് ഉണ്ടാകുമ്പോൾ യു.പി.എസ്. ഇതിനെ തടയുന്നതുകൊണ്ട് കമ്പ്യൂട്ടറിന് യാതൊരു തകരാറും സംഭവിക്കുന്നില്ല.

എങ്ങനെയാണ് യു.പി.എസ്. പ്രവർത്തിക്കുന്നത്?

UPS തുടർച്ചയായി പ്രവർത്തിച്ചാൽ കമ്പ്യൂട്ടർ എപ്പോഴും കുറഞ്ഞ ബാറ്ററി പവർഉപയോഗിക്കുകയും ബാറ്ററി തുടർച്ചയായി റീചാർജ്ജുആകുകയും ചെയ്യുന്നു. ബാറ്ററി ചാർജ്ജർ തുടർച്ചയായി ഉത്പാദിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന നേർധാരാ വൈദ്യുതിയെ (DC) ഇൻവെർട്ടർ തുടർച്ചയായി 120 വോൾട്ട് AC വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റുന്നു. വൈദ്യുതി തടസ്സപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ, ബാറ്ററി ഇൻവെർട്ടറിന് ശക്തി നൽകുന്നു

യുപിഎസിന്റെ ഘടകങ്ങൾ (ചിത്രം 4.13 നോക്കുക)

1. സ്റ്റാറ്റിക് ബൈപാസ്
2. റെക്ടിഫൈയർ
3. ബാറ്ററി
4. ഇൻവെർട്ടർ

യുപിഎസ് തരങ്ങൾ

പരിധി		**തരം**
0.5 to 3 KVA	-	ലൈൻ ഇന്ററാക്ടീവ്
0.5 to 5 KVA	-	സ്റ്റാൻബൈ ഓൺലൈൻ ഹൈബ്രിഡ്
3.0 to 15 KVA	-	സ്റ്റാൻബൈ ഫെറോഡബ്ൾ
5.0 to 5000KVA	-	കൺവേർഷൻ ഓൺലൈൻ

4.7 ബാറ്ററികളുടെ പരിപാലനം

1. ബാറ്ററി നന്നായി വൃത്തിയാക്കിയിരിക്കണം
2. ബാറ്ററിയുമായുള്ള കേബിൾ ബന്ധനം വൃത്തിയുള്ളതും ശക്തവുമായിരിക്കണം. ബാറ്ററി പ്രശ്നങ്ങൾ ധാരാളം ഉണ്ടാകുന്നതിനു കാരണം വൃത്തിയില്ലായ്മയും അയഞ്ഞ കേബിൾ ബന്ധനവുമാണ്.
3. ബാറ്ററിയിലെ ദ്രാവകനില എല്ലായ്പ്പോഴും ഫുൾ ചാർജ്ജിൽ ഉയർന്നതായിരിക്കണം.

EMA_Malayalam_Chp04.indd 55 15-02-2023 16:11:17

4. ബാറ്ററിയിൽ നിറയ്ക്കുന്നത് ശുദ്ധീകരിച്ചജലം മാത്രമായിരിക്കുന്നതാണ് നല്ലത്; കാരണം മറ്റുതരം ജലത്തിൽ രാസപദാർത്ഥങ്ങളും ധാതുക്കളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു കൊണ്ട് അത് ബാറ്ററിക്ക് ദോഷം ചെയ്യും. ചൂട് കാലാവസ്ഥയിൽ ബാറ്ററികളിൽ അളവിൽ കൂടുതൽ വെള്ളം ഒഴിക്കരുത്.
5. കേബിൾ ലീഡുകളിൽ സിലിക്കൺ സീലുകൾ ഉപയോഗിക്കുക. കേബിൾ വാഷറിന്റെ അഗ്രത്തിൽ ഗ്രീസോ, പെട്രോളിയം ജെല്ലിയോ പൂശുക.

4.8 സ്റ്റോറേജ് ബാറ്ററികളിൽ ചെയ്യാവുന്നതും ചെയ്യാൻ പാടില്ലാത്തതും

ചെയ്യാവുന്നത്

1. നനവില്ലാത്തതും, വൃത്തിയുള്ളതും വായു സഞ്ചാരമുള്ളതുമായ സ്ഥലത്ത് ബാറ്ററികൾ സൂക്ഷിക്കുക.
2. പൂർണ്ണമായി ചാർജ്ജ് ചെയ്തു സംഭരിക്കുക.
3. റീചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോൾ ശരിയായ ധ്രുവങ്ങളിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുക.
4. അമിത ചാർജ്ജിങ്ങ് ഒഴിവാക്കാൻ ശരിയായ റീചാർജ്ജിങ്ങ് പട്ടിക പിൻതുടരുക.
5. തീപ്പൊരി, ചൂട് എന്നിവയിൽ നിന്നും തീയുണ്ടാകാൻ സാദ്ധ്യതയുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും ദൂരെയായി ബാറ്ററി സൂക്ഷിക്കുക.
6. അനുയോജ്യമായ പ്ലഗുകളും ശരിയായ അളവിലുള്ള കേബിളുകളും ഉപയോഗിക്കുക.
7. ബാറ്ററികൾ ഡിസ്ചാർജ്ജായാലുടൻ ചാർജ്ജു ചെയ്യുക.
8. ധ്രുവങ്ങളിലെ ബോൾട്ടുകളിൽ സ്പ്രിംഗ് വാഷറുകൾ ഉപയോഗിക്കുകയും ബലമായി ഉറപ്പിക്കേണ്ടതുമാണ്. ദൃഢത പരിശോധിക്കപ്പെടേണ്ടതാണ്.

ചെയ്യാൻ പാടില്ലാത്തത്

1. വൈദ്യുതി വിതരണമുള്ളപ്പോൾ യാതൊരു അമ്ലമോ ശുദ്ധീകരിച്ച ജലമോ ബാറ്ററിയിൽ ഒഴിക്കരുത്.
2. വെന്റ് പ്ലഗ് കേടുവരുത്തരുത്.
3. ധ്രുവബോൾട്ടുകൾ അമിതമായി ബലപ്പെടുത്തുകയോ അയവുള്ളതാക്കുകയോചെയ്യരുത്. ഇത് ധ്രുവങ്ങൾ പൊട്ടിപ്പോകാനും ലൂസ് കോണ്ടാക്ട് കാരണം അഗ്നിബാധയുണ്ടാകാനും ഇടയാക്കും.
4. ലോഹനിർമ്മിതമായ ഒരു വസ്തുവും ബാറ്ററിയുടെ പുറത്ത് വയ്ക്കരുത്. ഇത് ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടിന് കാരണമാകും.
5. നേരിട്ടുള്ള സൂര്യപ്രകാശം, പൊടിപടലം, ഈർപ്പം ഇവയുള്ള സ്ഥലത്ത് ബാറ്ററി സൂക്ഷിക്കരുത്.
6. ഡിസ്ചാർജ്ജായ ബാറ്ററി 12 മണിക്കൂറിൽ കൂടുതൽ നിഷ്ക്രിയാവസ്ഥയിൽ ആകാൻ അനുവദിക്കരുത്.

മുൻകരുതലുകൾ

1. ബാറ്ററിയിലെ ആസിഡ്, നശീകരണസ്വഭാവമുള്ളത് ആയതുകൊണ്ട് ബാറ്ററിയോ, അതിന്റെ ഭാഗങ്ങളോ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ കയ്യുറ ധരിക്കേണ്ടതാണ്.
2. എല്ലായ്പ്പോഴും ആസിഡ് വെള്ളത്തിലേയ്ക്ക് ഒഴിക്കുക. വെള്ളം ഒരിക്കലും ആസിഡിലേയ്ക്ക് ഒഴിക്കരുത്. ആസിഡിലേയ്ക്ക് വെള്ള മൊഴിക്കുമ്പോൾ ചൂടുണ്ടാകുന്നു.
3. ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് നശീകരണസ്വഭാവമുള്ളതായതുകൊണ്ട് അത് സംഭരിക്കേണ്ടത് കണ്ണാടി പ്പാത്രത്തിലോ, ഈയം പൂശിയ പാത്രത്തിലോ ആയിരിക്കണം. ഈ മുൻകരുതൽ സ്വീകരിച്ച് ബാറ്ററികൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ ബാറ്ററിയുടെ ആയുസ്സ് നീണ്ടു നിൽക്കും. ബാറ്ററികൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ശരിയായ സുരക്ഷാ മാർഗ്ഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുക.

4.9 ബാറ്ററി സംരക്ഷണത്തിനുള്ള ഒൻപത് നിർദ്ദേശങ്ങൾ

1. ബാറ്ററി ശരിയായ അളവിലുള്ളതായിരിക്കണം.
2. ബാറ്ററിയുടെ വോൾട്ടേജ് ക്രമമായി പരിശോധിക്കുക.
3. ആൽക്കലൈൻ ബാറ്ററികളെ അളവിൽ കൂടുതൽ ചാർജ്ജുചെയ്യാൻ ശ്രമിക്കരുത്.
4. ആൽക്കലൈൻ ബാറ്ററികളെ ചോർച്ചയിൽ നിന്നും തടയുക.
5. സമാന്തര ബന്ധനങ്ങളിൽ ശ്രദ്ധിക്കുക.
6. വാൽവുകളാൽ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്ന ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററികൾക്ക് ബ്രീതിംഗ് സ്പേസ് കൊടുക്കുക.
7. ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററികൾ ചാർജ്ജില്ലാത്ത അവസ്ഥയിൽ സൂക്ഷിക്കരുത്.
8. ബാറ്ററികൾ തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെടുത്തുമ്പോൾ സ്വർണ്ണാഭരണങ്ങൾ അഴിച്ചുമാറ്റേണ്ടതാണ്.
9. തണുത്ത കാലാവസ്ഥയിൽ നിന്നും മഞ്ഞിൽ നിന്നും സംരക്ഷണം നൽകുക.

EMA_Malayalam_Chp04.indd 56 15-02-2023 16:11:17

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. നാരങ്ങയിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുത വോൾട്ടേജ് പരിശോധിക്കുക ?
2. കാരറ്റ് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് പരിശോധിക്കുക ?
3. ഓറഞ്ചിൽ നിന്നും എങ്ങനെയാണ് വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത് ?

ലഘുനിഘണ്ടു

Battery	—	ബാറ്ററി
Dry cell	—	ഡ്രൈസെൽ
Wet cel	—	വെറ്റ്സെൽ
Separators	—	വേർതിരിക്കുന്ന വസ്തു
Charging	—	ചാർജ്ജിങ്ങ്
Discharging	—	ഡിസ്ചാർജിംഗ്
UPS-Battery-Un-Interrupted Power Supply	—	തടസ്സമില്ലാത്ത വൈദ്യുത പ്രവാഹം നൽകുന്ന ഉപ കരണം

Q A

വിഭാഗം A

Mark 1

8WSZM

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. _____ ന്റെ ഒരു ശേഖരമാണ് ബാറ്ററി
   a) താപോർജ്ജം
   b) വൈദ്യുതോർജ്ജം
   c) രാസോർജ്ജം
   d) സൗരോർജ്ജം
2. ബാറ്ററിയിൽ രാസോർജ്ജം _____ ആയി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു.
   a) വൈദ്യുതോർജ്ജം
   b) പ്രകാശോർജ്ജം
   c) ശബ്ദോർജ്ജം
   d) താപോർജ്ജം.
3. പ്രാഥമിക സെല്ലുകൾ _____ ആണ്
   a) റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്നവയല്ല
   b) ചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്നവ
   c) ഭാഗികമായി ചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്നവ
   d) ഇതൊന്നുമല്ല
4. ഡ്രൈസെല്ലിൽ കാർബൺ ദണ്ഡ് _____ ഇലക്ട്രോഡ് ആകുന്നു
   a) പോസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ്
   b) നെഗറ്റീവ് ഇലക്ട്രോഡ്
   c) ഫെയ്സ്
   d) ന്യൂട്രൽ

EMA_Malayalam_Chp04.indd 57 15-02-2023 16:11:17

5. ഏതു നിയമമനുസരിച്ചാണ് ദ്വിതീയ സെല്ലിൽ ചാർജ്ജിംഗ്, ഡിസ്ചാർജ്ജിംഗ് പ്രക്രിയ നടക്കുന്നത്?
   a) ഓം നിയമം
   b) ഫാരഡെയുടെ ഇലക്ട്രോളിസിസ് നിയമം
   c) ലെൻസ്സ് നിയമം
   d) വൈദ്യുത നിയമം
6. ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി സാധാരണമായി _____ ൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു
   a) റെയിൽവേ സ്റ്റേഷൻ
   b) റേഡിയോനിലയം
   c) ടെലിവിഷൻ കേന്ദ്രം
   d) വൈദ്യുത നിലയത്തിലും ഉപകേന്ദ്രത്തിലും
7. ബാറ്ററികളിലെ സെപ്പറേറ്ററുകൾ _____ വസ്തുകൊണ്ട് നിർമ്മിതമാണ്
   a) ചാലക
   b) കുചാലക
   c) ഭാഗിക ചാലക
   d) ഉയർന്ന ചാലക
8. ലിഥിയം-അയോൺബാറ്ററിയുടെവോൾട്ടേജ് പരിധി _____ ആകുന്നു.
   a) 2 മുതൽ 2.5V വരെ
   b) 2.5 മുതൽ 3.6V വരെ
   c) 3.6 മുതൽ 5V വരെ
   d) 5 മുതൽ 6.6V വരെ
9. ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ നൻമ _____ ആകുന്നു
   a) ഉയർന്ന ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത
   b) താഴ്ന്ന ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത
   c) മധ്യ ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത
   d) വളരെ കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത
10. വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിലും വ്യോമ വാഹനങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന ബാറ്ററിയാണ് _____
   a) ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി
   b) ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി
   c) യുപിഎസ് ബാറ്ററി
   d) ചാർജ്ജർ ബാറ്ററി

Q A

വിഭാഗം B

Mark 3

ചോദ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഉത്തരം ചുരുക്കിയെഴുതുക

1. ബാറ്ററി എന്നാലെന്ത് ?
2. വിവിധതരം ബാറ്ററികളെക്കുറിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുക ?
3. പ്രാഥമിക സെല്ലിനെക്കുറിച്ചെഴുതുക ?
4. പ്രാഥമിക സെല്ലിന്റെ ഉപയോഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുക ?
5. ദ്വിതീയ സെല്ലുകൾ എന്നാലെന്ത് ?
6. ലെഡ് ആസിഡ് സെൽ ബാറ്ററിയെന്നാലെന്ത് ?
7. സെപ്പറേറ്ററുകളുടെ ഉപയോഗമെന്ത് ?
8. ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി എന്നാലെന്ത്?
9. യു.പി.എസ്. ബാറ്ററിയെക്കുറിച്ച് ചെറിയ കുറിപ്പെഴുതുക ?
10. യു.പി.എസിന്റെ തരങ്ങളേയും അളവിനേയും കുറിച്ചെഴുതുക ?
11. ബാറ്ററിയുമായിബന്ധപ്പെട്ട്സ്വീകരിക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

EMA_Malayalam_Chp04.indd 58 15-02-2023 16:11:17

Q A

വിഭാഗം C

Mark 5

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. പ്രാഥമികസെല്ലിന്റേയുംദ്വിതീയസെല്ലിന്റേയും വ്യത്യാസങ്ങളെക്കുറിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുക?
2. ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററിയുടെ നേട്ടങ്ങളെ ക്കുറിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുക?
3. ലെഡ് ആസിഡ്, ലിഥിയം - അയോൺ ബാറ്ററി കൾ തമ്മിലുള്ള ഏഴ് വൈജാത്യങ്ങൾ എഴു തുക?
4. ഒരു സംരഭണ സെല്ലിൽ ചെയ്യാവുന്ന തും ചെയ്യാൻ പാടില്ലാത്തതുമായ കാര്യ ങ്ങളെക്കുറിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുക ?
5. ബാറ്ററികളെ പരിപാലിക്കുന്ന രീതികൾ വിവരിക്കുക?

Q A

വിഭാഗം D

Mark 10

രണ്ടു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴു തുക

1. ഡ്രൈസെല്ലിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
2. ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററിയുടെ നിർമ്മാ ണം പ്രവർത്തന തത്ത്വം എന്നിവയെ കുറിച്ച് വിവരിയ്ക്കുക.
3. ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററിയിൽ ഡിസ് ചാർജ്ജ് നടക്കുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്ന രാസ പ്രവർത്ത ന ങ്ങ ളെ ക്കു റി ച്ചും ഭൗതി ക മാ റ്റ ങ്ങ ളെ ക്കു റി ച്ചും വിവരിക്കുക.
4. ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി ചാർജ്ജ് ചെയ്യുമ്പോൾ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്ത നത്തെക്കുറിച്ചും ഭൗതിക മാറ്റത്തെക്കു റിച്ചും വിശദീകരിക്കുക.
5. ലിഥിയം-അയോൺ ബാറ്ററിയെക്കുറിച്ച് രൂപരേഖ സഹിതം വിവരിക്കുക.
6. യുപിഎസ് ബാറ്ററിയുടെ വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട് - ചിത്രം സഹിതം വിവരി ക്കുക.

ഗ്രന്ഥ സൂചിക

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

ഇന്റർനെറ്റ് റിസോഴ്സ്

www.sciencebuddies.org

EMA_Malayalam_Chp04.indd 59 15-02-2023 16:11:17

അദ്ധ്യായം

5

എ.സി സർക്യൂട്ട്സ്

BUVAS

പഠനലക്ഷ്യങ്ങൾ

എസി സർക്യൂട്ടുകൾ എന്ന പാഠത്തിന്റെ പഠനലക്ഷ്യം മുഖ്യമായും ആർ എൽ സി സർക്യൂട്ട്, അതിന്റെ ഗുണങ്ങളും ദോഷങ്ങളും, ഡിജിറ്റൽ എനർജി മീറ്റർ എന്നിവയെക്കുറിച്ചറിയുക യാണ്. പ്രയോജനങ്ങളുടെ പ്രവണത അനുസരിച്ച്, എസി സർക്യൂട്ടുകളുടെ വിവിധതരം ബന്ധങ്ങളെക്കുറിച്ചറിയുക അത്യാവശ്യമാണ്.

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

5.1 എ.സി. സർക്യൂട്ട് - മുഖവുര

5.2 എ.സി തരംഗരൂപവും അതിന്റെ സവിശേഷതകളും

5.3 എസി സപ്ലൈ-ഗുണങ്ങളും ദോഷങ്ങളും

5.4 വൈദ്യുത എലമെന്റുകളുടെ തരങ്ങൾ

5.5 ഇൻഡക്ടറും ഇൻഡക്ടൻസും

5.6 ആർ.എൽ.സി തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്

5.7 മൂന്ന് ഫെയ്സ് സ്റ്റാർ/ഡെൽറ്റ ബന്ധനങ്ങൾ

5.8 സിംഗിൾ ഫെയ്സ് കൂടാതെ ത്രീഫെയ്സ് സപ്ലൈ

EMA_Malayalam_Chp05.indd 60 15-02-2023 16:43:15

5.1 എ.സി. സർക്യൂട്ട് - മുഖവുര

ഒരു അൾട്ടർനേറ്റിങ്ങ് വോൾട്ടേജ് രണ്ട് രീതിയിൽ ഉണ്ടാക്കാം:

(i) ഒരു ഏകീകൃത കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിൽ ഒരു കമ്പിച്ചുരുൾ സ്ഥിരമായ കോണീയ പ്രവേഗത്തിൽ തിരിച്ചുകൊണ്ട്

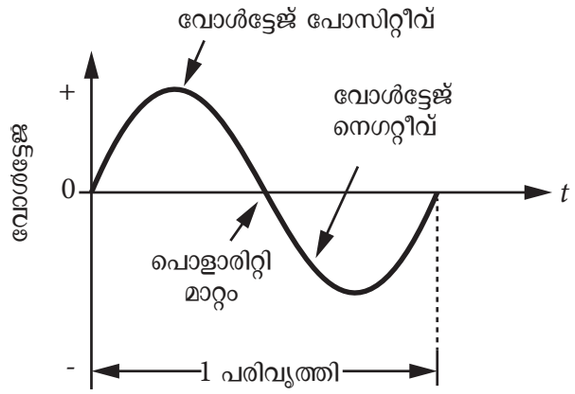
(ii) ഒരു നിശ്ചലമായ കമ്പിച്ചുരുളിനുള്ളിൽ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രം സ്ഥിരമായ കോണീയ പ്രവേഗത്തിൽ തിരിച്ചുകൊണ്ട്

രണ്ട് രീതിയിലും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുത വോൾട്ടേജ്, ഒരു സൈൻ തരംഗ രൂപത്തിലാണ് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടേജിന്റെ വ്യാപ്തി താഴെപ്പറയുന്നവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു:

(i) കമ്പിച്ചുരുളിലെ ചുരുളുകളുടെ എണ്ണം
(ii) കാന്തികക്ഷേത്രത്തിന്റെ ശക്തി
(iii) ഭ്രമണവേഗത

ആദ്യത്തെ രീതി ചെറിയ എസി ജനറേറ്ററുകൾക്കും രണ്ടാമത്തെ രീതി വലിയ എസി ജനറേറ്ററുൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 5.1 ഒരു എ.സി. വൈദ്യുതി എന്നത് നിശ്ചിത കാലപരിധിക്കുള്ളിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയും വ്യാപ്തിയും മാറ്റുന്ന വൈദ്യുതിയാണ്. ഇന്നത്തെ ഊർജ്ജോൽപാദന

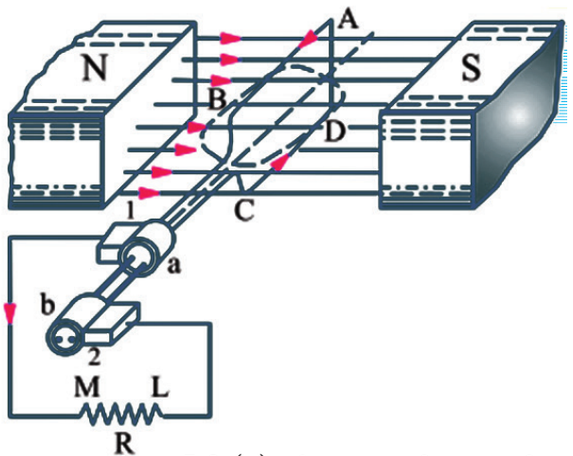


ചിത്രം 5.1 വോൾട്ടേജിനും സമയത്തിനും ഉള്ള ബന്ധം

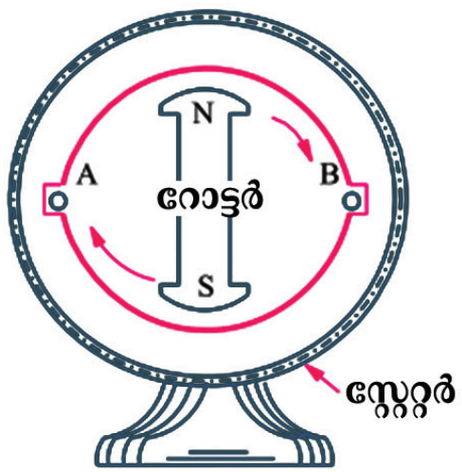
ത്തിൽ എ.സി. വൈദ്യുതി ഒരു മുഖ്യസ്ഥാനം വഹിക്കുന്നു.

5.2 എ.സി. വൈദ്യുതി - തരംഗരൂപവും അതിന്റെ സവിശേഷതകളും

സമയത്തിനനുസരിച്ചു വ്യത്യാസപ്പെടുന്ന എ.സി. വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതാണ് തരംഗരൂപം. ഏറ്റവും പരിചിതമായ എ.സി വൈദ്യുത തരംഗരൂപം സൈൻ തരംഗമാണ്. ഇതിന്



ചിത്രം 5.2 (a) ൽ ഒരു സ്ഥിര കാന്തിക ക്ഷേത്രവും തിരിയുന്ന കമ്പിച്ചുരുളും



ചിത്രം 5.2 (b) ൽ ഒരു സ്ഥിരകമ്പിച്ചിരുളും തിരിയുന്ന കാന്തിക ക്ഷേത്രവും

ഈ പേര് ലഭിക്കുന്നത്, സമയത്തിന്റെ സൈൻ കോൺ അനുസരിച്ച് വൈദ്യുതി അല്ലെങ്കിൽ വോൾട്ടേജ് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു എന്നതിൽ നിന്നു മാണ്.

EMA_Malayalam_Chp05.indd 61 15-02-2023 16:43:15

ചിത്രം 5.2 (a) ൽ ഒരു സ്ഥിര കാന്തിക ക്ഷേത്രവും തിരിയുന്ന കമ്പിച്ചുരുളും

ചിത്രം 5.2 (b) ൽ ഒരു സ്ഥിരകമ്പിച്ചിരുളും തിരിയുന്ന കാന്തിക ക്ഷേത്രവും

ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ ഒരു കമ്പിച്ചുരുൾ തിരിയുന്നുവെങ്കിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു കാന്തിക ക്ഷേത്രം ഒരു കമ്പിച്ചുരുളിനുള്ളിൽ തിരിയുന്നുവെങ്കിൽ കമ്പിച്ചുരുളിനുള്ളിൽ ഒരു എ.സി. emf സംജാതമാകുന്നു. ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന എസി emf കമ്പിച്ചുരുളിലെ ചുരുളുകളുടെ എണ്ണം, കാന്തിക ക്ഷേത്രം, കമ്പിച്ചുരുളും കാന്തികക്ഷേത്രവുംതമ്മിലുള്ള കോൺ എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രേരിതമായ emf = $Blv \sin\theta$

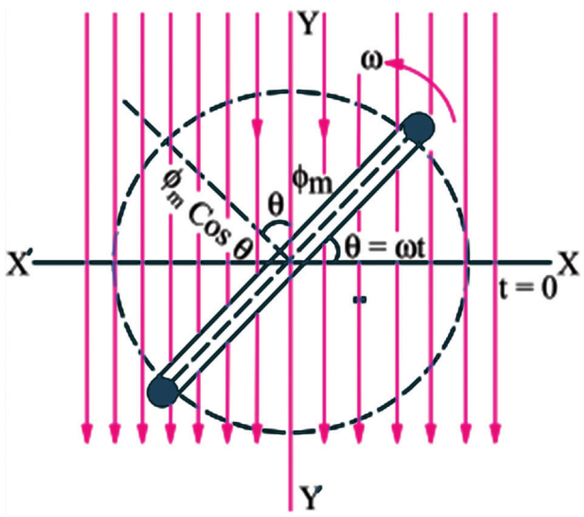
ഇവിടെ

B = കാന്തികക്ഷേത്ര സാന്ദ്രത വെബർ/മീറ്റർ^2

l = ചാലകത്തിന്റെ നീളം മീറ്ററിൽ

V = ചാലകത്തിന്റെ പ്രവേഗം മീറ്റർ/സെക്കന്റിൽ

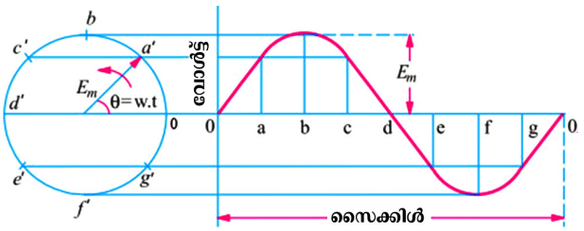
θ = ചാലകത്തിനും കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിനുമിടയിലെ കോൺ



ചിത്രം 5.3 കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ കറങ്ങുന്ന കോയിൽ

ചിത്രം 5.3 ൽ 'N' ചുരുളുകളുള്ള ഒരു ദീർഘ ചതുരകമ്പിച്ചുരുൾ ക്ലോക്കിനു വിപരീത ദിശയിൽ ഒരു ഏകീകൃത കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ 'ω' റേഡിയൻസ് / സെക്കന്റ് കോണീയ പ്രവേഗത്തിൽ കറങ്ങുന്നതായി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

അതുകൊണ്ട്, ഉല്പാദിപ്പിച്ച എസിemfന്റെ മൂല്യം, കാന്തികക്ഷേത്രത്തിനും കമ്പിച്ചുരുളിനുമിടയിലുള്ള കോണിന്റെ മൂല്യത്തെക്കൂടി ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.4 *AC* വൈദ്യുതി തരംഗ ഉല്പാദനം

'X' അക്ഷം സമയമായും 'Y' അക്ഷം emf ആയും സ്വീകരിച്ച് സൈൻ തരംഗം ചിത്രീകരിക്കാം.

ചിത്രം 5.4-ൽ ഒരു കമ്പിച്ചുരുൾ ഒരു കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ ക്ലോക്കിനു വിപരീത ദിശയിൽ തിരിയുന്നു. കമ്പിച്ചുരുൾ 'O' എന്ന സ്ഥാനത്താണെന്ന് നമുക്ക് സങ്കൽപ്പിക്കാം. ഇപ്പോൾ കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിനും കമ്പിച്ചുരുളിനുമിടയിലെ കോൺ പൂജ്യമായിരിക്കും. അപ്പോൾ കമ്പിച്ചുരുളിലെ emf പൂജ്യമായിരിക്കും. (അതായത് $\sin \emptyset = 0$)

ഇപ്പോൾ കമ്പിച്ചുരുൾ 'a' എന്ന സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിനും കമ്പിച്ചുരുളിനുമിടയിലെ കോണുകൾ Θ ആകുന്നു. അപ്പോൾ വൈദ്യുതപ്രേരകബലം (e.m.f) BlV $\sin\theta$ യ്ക്കു തുല്യമാകുന്നു.

പിന്നെ കമ്പിച്ചുരുൾ 'b' എന്ന സ്ഥാനത്തേക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിനും കമ്പിച്ചുരുളിനുമിടയിലെ കോൺ 90° ആകുന്നു. അപ്പോൾ $\sin 90 = 1$ e.m.f ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിലയിൽ ആവുകയും അതിനെ പോസിറ്റീവ് മാക്സിമം എന്നും വിളിക്കുന്നു.

പിന്നെ കമ്പിച്ചുരുൾ 'd' എന്ന സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ കാന്തികക്ഷേത്രത്തിനും കമ്പിച്ചുരുളിനുമിടയിലെ കോൺ പൂജ്യമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ അവസ്ഥയിൽ e.m.f പൂജ്യമാകുന്നു.

കമ്പിച്ചുരുൾ 'f' എന്ന സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ കമ്പിച്ചുരുളിനും കാന്തികക്ഷേത്രത്തിനുമിടയിലെ കോൺ 90° യും $\sin 90 = 1$ ഉം e.m.f കാന്തികവശത്ത് പരമാവധിയുമാകുന്നു. അതിനാൽ ഇതിനെ നെഗറ്റീവ് മാക്സിമം എന്നു വിളിക്കുന്നു.

പിന്നെ ചാലകം '0' എന്ന സ്ഥാനത്തേയ്ക്ക് നീങ്ങുമ്പോൾ e.m.f പൂജ്യമാകുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp05.indd 62 15-02-2023 16:43:16

ചാലകം കാന്തികക്ഷേത്രത്തിൽ ഒരു ഭ്രമണം നടത്തുന്നു. ഈ ഭ്രമണം സൈൻ തരംഗ രൂപം സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

a) സൈക്കിൾ

എ.സി. വൈദ്യുതിയുടെ ഒരു പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും അടങ്ങുന്ന ജോഡിയെ പരിവൃത്തി അഥവാ സൈക്കിൾ എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നു. ഒരു പൂർണ്ണപരിവൃത്തി360° അല്ലെങ്കിൽ2π റേഡിയൻസ് പ്രസരിക്കുന്നതായി പറയപ്പെടുന്നു.

b) സമയകാലയളവ്

സമയകാലയളവ് 'T' കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു പരിവൃത്തി പൂർത്തിയാക്കാൻ ഏത് തരംഗവും എടുക്കുന്ന സമയത്തെ സമയകാലയളവ് എന്നു പറയുന്നു.

c) ആവൃത്തി

ഒരു സെക്കന്റിൽ ഒരു തരംഗം പൂർത്തിയാക്കുന്ന പരിവൃത്തികളുടെ എണ്ണത്തെ ഒരു തരംഗത്തിന്റെ ആവൃത്തി എന്നു നിർവചിക്കുന്നു. ഇത് 'F' എന്ന അക്ഷരംകൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ മാത്ര സൈക്കിൾ/സെക്കന്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഹെർട്ട്സ് (Hz) ആകുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ വിതരണ ആവൃത്തി 50 Hz ആകുന്നു. ആവൃത്തി കണക്കാക്കുന്നത്

$$f = \frac{PN}{120} Hz$$

ഇവിടെ

F = ആവൃത്തി ഹെർട്ട്സിൽ

P = ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണം

N = ഒരു മിനിട്ടിലെ ഭ്രമണം r.p.m ൽ

d) തൽക്ഷണമൂല്യം

അനുവദിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഏതു സമയത്തും ഇതിന് ഒരു തൽക്ഷണമൂല്യമുണ്ട്. തരംഗരൂപത്തിനൊപ്പം വിവിധ സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഇതിന്റെ മൂല്യം വ്യത്യസ്തമാകുന്നു. പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും പരിവൃത്തിയിൽ ഈ മൂല്യങ്ങൾ യഥാക്രമം പോസിറ്റീവും നെഗറ്റീവും ആകുന്നു.

e) പരമാവധിമൂല്യം

പോസിറ്റീവ് അർദ്ധപരിവൃത്തിയിൽ അല്ലെങ്കിൽ നെഗറ്റീവ് അർദ്ധ പരിവൃത്തിയിൽ സൈൻ തരംഗത്തിനുള്ള ഉയർന്നമൂല്യമാണ് സൈൻ തരംഗത്തിന്റെ പരമാവധി മൂല്യം.

f) ഉയർന്ന ഘടകം

ഒരു എസി അളവിന്റെ റൂട്ട്മീൻ സ്ക്വയറിന്റെ (r.m.s) മൂല്യത്തോട് ഉയർന്ന മൂല്യത്തിനുള്ള അനുപാതത്തിനെയാണ് ഉയർന്ന ഘടകം എന്നു പറയപ്പെടുന്നത്

$$\text{ഉയർന്ന ഘടകം} = \frac{\text{പരമാവധി മൂല്യം}}{\text{R.M.S. മൂല്യം}} = 1.414$$

g) ശരാശരി മൂല്യം

അർദ്ധപരിവൃത്തി വളവിന്റെ ആകെ വിസ്തീർണ്ണത്തിന് വളവിന്റെ ദൂരത്തിനോടുള്ള അനുപാതമാണ് ഒരു സൈൻ തരംഗത്തിന്റെ ശരാശരി മൂല്യമെന്നു പറയുന്നത്

$$\text{ശരാശരി മൂല്യം} = \frac{\text{വളവിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം}}{\text{അടിസ്ഥാന നീളം}}$$

$$\text{ശരാശരി മൂല്യം} = \frac{2Im}{\neq} \text{ അല്ലെങ്കിൽ } \frac{2Vm}{\neq}$$

h) ഫലപ്രദമായ മൂല്യം അല്ലെങ്കിൽ RMS മൂല്യം

ഒരു എ.സി. വൈദ്യുതിയുടെ അല്ലെങ്കിൽ വോൾട്ടേജിന്റെ മൂല്യം ഒരു പൂർണ്ണപരിവൃത്തിയിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന തൽക്ഷണ മൂല്യത്തിന്റെ വർഗ്ഗത്തിന്റെ ഗണിതശരാശരിയുടെ വർഗ്ഗമൂലത്തിനു തുല്യമാണ്.

$$\text{R.M.S. മൂല്യം} = \frac{Im}{\sqrt{2}} \text{ അല്ലെങ്കിൽ } \frac{Em}{\sqrt{2}}$$

ആർ.എം.എസ്. മൂല്യം നിർണ്ണയിച്ച് രേഖപ്പെടുത്താൻ എസി അമ്മീറ്ററുകളും വോൾട്ടുമീറ്ററുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

i) ഫോം ഘടകം

ഒരു എ.സി. അളവിന്റെ ശരാശരി മൂല്യത്തിനും ആർഎംഎസ് മൂല്യത്തിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതത്തെ ഫോം ഘടകം എന്നു പറയുന്നു

$$\text{ഫോം ഘടകം} = \frac{(\text{R.M.S.മൂല്യം})}{(\text{ശരാശരി മൂല്യം})} = 1.11$$

EMA_Malayalam_Chp05.indd 63 15-02-2023 16:43:16

ഫോം ഘടകം റക്റ്റിഫയർ സേവനത്തിൽ ഉപയോഗപ്രദമാണ്; കാരണം ശരാശരി മൂല്യത്തിൽ നിന്നും, തിരിച്ചും, ആർഎംഎസ് മൂല്യം കണ്ടെത്താൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

j) ശക്തിഘടകം

വോൾട്ടേജും വൈദ്യുതധാരയും തമ്മിലുള്ള കോണിന്റെ കൊസൈൻ മൂല്യത്തെ പവർഘടകം എന്നു വിളിക്കുന്നു. പ്രത്യക്ഷശക്തിയോട് യഥാർത്ഥശക്തിക്കുള്ള അനുപാതത്തെയും പവർഘടകം എന്നു നിർവചിക്കപ്പെടുന്നു

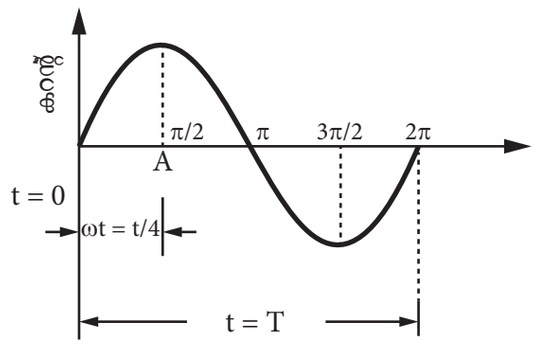
ശക്തിഘടകം = cos Θ (വോൾട്ടേജിനും വൈദ്യുത ധാരയ്ക്കുമിടയിലുള്ള കോണാണ് Θ)

$$\text{ശക്തി ഘടകം} = \frac{VI\cos\theta}{VI} = \frac{\text{യഥാർത്ഥ ശക്തി}}{\text{പ്രത്യക്ഷ ശക്തി}}$$

ശക്തിഘടകത്തിന് ഒരിക്കലും 1 എന്ന മൂല്യത്തിനെക്കാൾ വലുതായിരിക്കാൻ കഴിയില്ല. ശക്തിഘടകം 1 ആണെങ്കിൽ അതിനെ ഏക ശക്തിഘടകം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ലേഗിംഗ്, ലീഡിംഗ് എന്നിവ ശക്തിഘടകത്തിന്റെ സംഖ്യാമൂല്യങ്ങളാണ്. ഇവിടെ വൈദ്യുതി വോൾട്ടേജിനെ ലാഗ് ചെയ്താലും ലീഡ് ചെയ്താലും ശക്തി ഘടകത്തിന്റെ മൂല്യത്തിന് യാതൊരുവിധ വ്യത്യാസവും വരില്ല.

5.2.1 ഫേയ്സ്

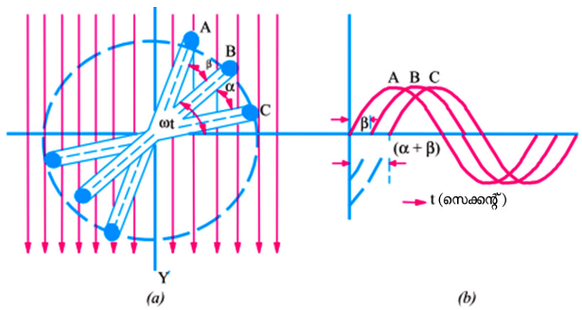
പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും ഉയരുന്ന എസി തരംഗത്തിന്റെ ഭിന്ന ഭാഗത്തിനെ ആ സ്ഥിതിയിൽ അതിന്റെ ഫെയ്സ് എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 5.5 ഫേയ്സ്

5.2.2 ഫേയ്സ് വ്യത്യാസം

ഒരേ ആവൃത്തിയുള്ള രണ്ട് എ.സി. അളവുകൾക്ക് വ്യത്യസ്ത പൂജ്യം പോയിന്റുള്ളപ്പോൾ, അവ ഒരേ ഫേസിലാണ് എന്ന് പറയാം.



ചിത്രം 5.6 ഫേയ്സ് വ്യത്യാസം

പൂജ്യം പോയിന്റിൽ നിന്നും എസി അളവിന്റെ കോണിനെ ഫെയ്സ് വ്യത്യാസം Θ ആകുന്നു. ഇതിനെ ഡിഗ്രിയിലോ റേഡിയൻസിലോ അളക്കുന്നു. ഏത് അളവാണോ ആദ്യം പൂജ്യത്തെ കടക്കുന്നത് അതിന്റെ ലീഡിംഗ് എന്നും മറ്റേതിനെ ലാഗിംഗ് എന്നും പറയുന്നു.

5.3 എ.സി. വൈദ്യുതിയുടെ ഗുണങ്ങളും ദോഷങ്ങളും

ഗുണങ്ങൾ

1) എ.സിവൈദ്യുതിയെ ഒരിടത്തുനിന്നുംമറ്റൊരിടത്തേക്ക് പ്രേഷണം ചെയ്യാൻ എളുപ്പമാണ്.
2) ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് എളുപ്പത്തിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.
3) എ.സി. വൈദ്യുതി ഉപകരണങ്ങളുടെ വില കുറവാണ്.
4) ഇതിനെ നേർധാര വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കും.
5) ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഉപയോഗിച്ച് വോൾട്ടേജ് വർദ്ധിപ്പിക്കാനും, വോൾട്ടേജ് കുറയ്ക്കാനും എളുപ്പത്തിൽ കഴിയും.
6) എ.സി. വൈദ്യുത മോട്ടോറുകൾ വിലകുറഞ്ഞവയാണ്.

ദോഷങ്ങൾ

1) എ.സി. വൈദ്യുതിയെ ബാറ്ററികളിൽ സംഭരിക്കാൻ കഴിയില്ല.

EMA_Malayalam_Chp05.indd 64 15-02-2023 16:43:17

2) നേർധാര വൈദ്യുതിയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ എ.സി. വൈദ്യുതിയുടെ ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഷോക്കേൽക്കുന്നതിനു കാരണമാകുന്നു. ആയതിനാൽ എസി വൈദ്യുതി സർക്യൂട്ടിനെ നന്നായി ഇൻസുലേഷൻ ചെയ്തിരിക്കണം.

3) എ.സി. വൈദ്യുതി മോട്ടോറിന്റെ പ്രാരംഭ വൈദ്യുതി ഉയർന്നതായതുകൊണ്ട് വോൾട്ടേജ് ഡ്രോപ് സംഭവിക്കുന്നു.

4) എ.സി. വൈദ്യുത മോട്ടോറിന്റെ വേഗത ആവൃത്തിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

5) ഇൻഡക്ടീവ് ലോഡിൽ ശക്തി ഘടകം താഴ്ന്നതായിരിക്കും.

5.4 വൈദ്യുത എലമെന്റുകളുടെ തരങ്ങൾ

വൈദ്യുത എലമെന്റുകളെ രണ്ടായി തരംതിരിയ്ക്കാം.

1. ആക്ടീവ് എലമെന്റുകൾ
2. പാസ്സീവ് എലമെന്റുകൾ

5.4.1 ആക്ടീവ് എലമെന്റുകൾ

വോൾട്ടേജ്, വൈദ്യുതി എന്നീ രൂപങ്ങളിൽആക്ടീവ്എലമെന്റുകൾഊർജ്ജംഉല്പാദിപ്പിയ്ക്കുന്നു.

5.4.2 പാസ്സീവ് എലമെന്റുകൾ

പാസ്സീവ് എലമെന്റുകളിൽ ഊർജ്ജത്തെ ഉപയോഗിയ്ക്കുന്നു. റസിസ്റ്റർ, കപ്പാസിറ്റർ, ഇൻഡക്ടർ പോലുള്ളവ പാസ്സീവ് എലമെന്റുകൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

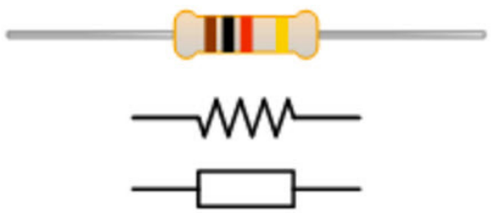
5.4.3 റസിസ്റ്റർ തരങ്ങൾ

റസിസ്റ്ററിനെ രണ്ടായി തരംതിരിയ്ക്കാം,

1. സ്ഥിരറസിസ്റ്റർ
2. മാറുന്ന റസിസ്റ്റർ.

(i) സ്ഥിര റസിസ്റ്റർ

സ്ഥിരമൂല്യമുള്ള റസിസ്റ്റൻസ് ഉള്ളവയെ സ്ഥിര റസിസ്റ്റർ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 5.7 റസിസ്റ്റർ

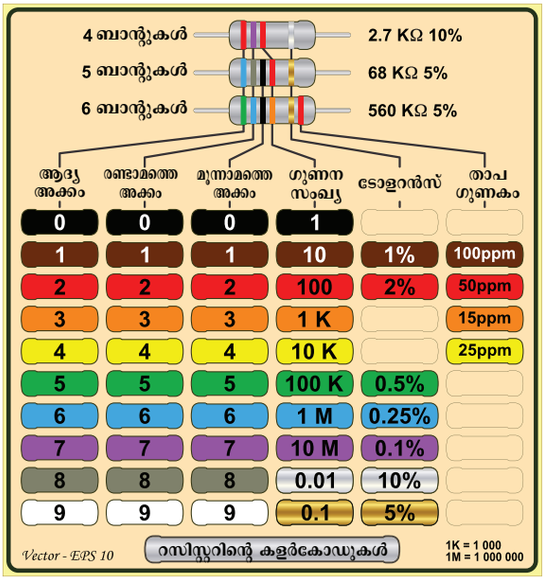
(ii) മാറുന്ന റസിസ്റ്റർ

റസിസ്റ്റൻസ് മൂല്യം മാറ്റാൻ കഴിയുന്ന റസിസ്റ്ററിനെ മാറുന്ന റസിസ്റ്റർ എന്നു പറയുന്നു. മൂന്ന് മുനകളുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ ഡിവൈഡറിൽ മാറുന്ന റസിസ്റ്ററിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനെ പൊട്ടൻഷിയോ മീറ്റർ എന്നും പറയുന്നു.



ചിത്രം 5.8 മാറുന്ന റസിസ്റ്റർ

5.4.4 റസിസ്റ്ററുകളുടെ കളർകോഡിംഗ്



ചിത്രം 5.9 റസിസ്റ്ററുകളുടെ കളർകോഡിംഗ്

റസിസ്റ്റൻസ് മൂലം കണ്ടുപിടിയ്ക്കാൻ ഓരോ ബാന്റിന്റെയും മൂല്യത്തെയും ഗ്രൂപ്പുകളാക്കുക. അതായത് ആദ്യ രണ്ടോ മൂന്നോ ബാന്റുകളെ ഇടത്തു നിന്നും വലത്തോട്ട് അവയുടെ മൂല്യം എഴുതണം. അതിനുശേഷം ഗുണന സംഖ്യമൂലം അതിനെ ഗുണിച്ച് റസിസ്റ്റൻസ് മൂല്യം കണ്ടു പിടിയ്ക്കാം.

ഉദാഹരണത്തിന് വയലറ്റ്, പച്ച മഞ്ഞ, ഗോൾഡ് നിറമുള്ള 4 ബാന്റുള്ള റസിസ്റ്ററിനെ എടുക്കാം

EMA_Malayalam_Chp05.indd 65 15-02-2023 16:43:17

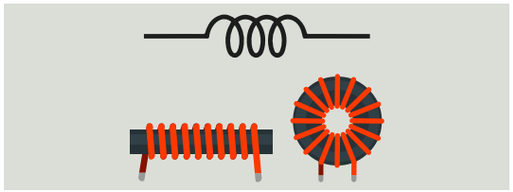
ഈ 4 ബാന്റും ആദ്യ രണ്ടു ബാന്റും വയലറ്റും പച്ചയുമാണ്. പട്ടിക നോക്കി ഈ രണ്ടു ബാന്റിനുമുള്ള അക്കങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുത്താൽ അത് 75 ആണ്.

ഈ സംഖ്യയെ മൂന്നാമത്തെ ബാന്റായ മഞ്ഞയുടെ അക്കം കൊണ്ട് ഗുണിയ്ക്കുക. മഞ്ഞയുടെ മൂല്യം 10kΩ = 10000.

ഇപ്പോൾ ഗുണന ഫലം: 75 x 10000 = 750000Ω = 750kΩ.

5.5 ഇൻഡക്ടറും ഇൻഡക്ടൻസും

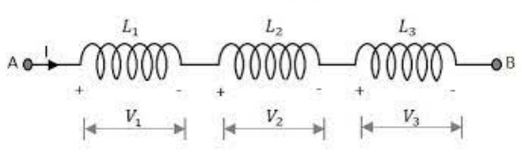
ഒരു ചാലകം വഴി പോകുന്ന വൈദ്യുതിയിലുണ്ടുകുന്ന മാറ്റത്തെ എതിർക്കുന്ന സ്വഭാവത്തിന് ഇൻഡക്ടൻസ് (L) എന്നു വിളിയ്ക്കുന്നു. ഇൻഡക്ടൻസ് ഗുണമുള്ള വസ്തുക്കളെ ഇൻഡക്ടർ എന്നു വിളിയ്ക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.10 ഇൻഡക്ടർ

5.5.1 ഇൻഡക്ടറിന്റെ തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്

ഇൻഡക്ടറിനെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ മൂല്യം ഒന്നിനോടൊന്ന് ചേർന്ന് മൂല്യം വർദ്ധിയ്ക്കുന്നു. ഇൻഡക്ടൻസിന്റെ ആകെ മൂല്യം എന്നത് ഓരോ ഇൻഡക്ടറിന്റെയും മൂല്യങ്ങൾ തമ്മിൽ ചേർക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ആകെതുകയാണ് LT ഇൻഡക്ടറിന്റെ തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ടിനെ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



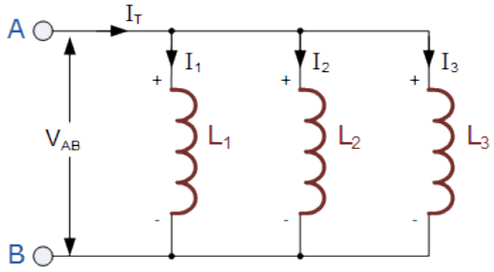
ചിത്രം 5.11 തുടർച്ചയായ ഇൻഡക്ടറുകൾ

ചിത്രം 5.11 തുടർച്ചയായ ഇൻഡക്ടറുകൾ (I) എന്ന വൈദ്യുതി L1 വഴിയായി L2 L3 വഴിയായും പ്രവഹിയ്ക്കുന്നു.

$$V = L\left(\frac{di}{dt}\right)$$

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + ... + Ln ..$$

ഇൻഡക്ടറുകളുടെ സമാന്തരയോജിപ്പ്



ചിത്രം 5.12 ഇൻഡക്ടറുകളുടെ സമാന്തര യോജിപ്പ്

ഇൻഡക്ടറുകളെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിയ്ക്കുമ്പോൾ ഓരോന്നിന്റെയും കാന്തിക ഫീൽഡുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെടുന്നു. കോയിലുകൾ തമ്മിലുണ്ടാകുന്ന കാന്തിക ബന്ധനത്തിന്റെ അളവനുസരിച്ച് ഇൻഡക്ടൻസ് ഉണ്ടാവുകയും അതിന്റെ ഫലമായി ഇൻഡക്ടൻസിന്റെ ആകെതുക കുറയുകയോ കൂടുകയോ ചെയ്യുന്നു.

ഇൻഡക്ടറിന് ഇടയ്ക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന വോൾട്ടേജ് $V = L\left(\frac{di}{dt}\right)$

ഇൻഡക്ടറുകളെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിയ്ക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ആകെ ഇൻഡക്ടൻസ് താഴെപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ ലഘൂകരിച്ച് പറയുന്നു:

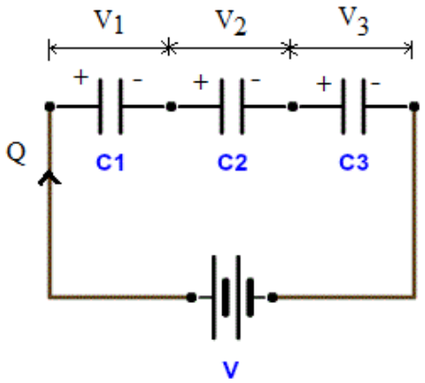
$$\frac{1}{L_T} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + ... \frac{1}{L_N}$$

5.5.2 കപ്പാസിറ്ററിന്റെ തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്

കപ്പാസിറ്ററുകളെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിയ്ക്കുമ്പോൾ കപ്പാസിറ്റൻസിന്റെ ആകെ മൂല്യം തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ചാൽ ഓരോ കപ്പാസിറ്ററുകളുടെയും മൂല്യത്തെക്കാൾ കുറവായിരിയ്ക്കും.

EMA_Malayalam_Chp05.indd 66 15-02-2023 16:43:19

രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ കപ്പാസിറ്ററുകളെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ചാൽ അതിന്റെ ഫലം പ്ലേറ്റുകൾക്കിടയിലെ അകലത്തിന്റെ ആകെ തുകയായിരിയ്ക്കും.



ചിത്രം 5.13 കപ്പാസിറ്ററിന്റെ തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്

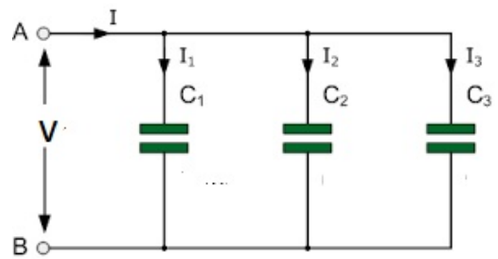
ഓരോ കപ്പാസിറ്ററിന്റെ ഇടയ്ക്കും ഉണ്ടാകുന്ന വോൾട്ടേജിനനുസരിച്ച് കപ്പാസിറ്റൻസിന്റെ ആകെ തുകയെ ആവിഷ്കരിയ്ക്കാവുന്നതാണ്. മുകളിലെ ചിത്രത്തിൽ ഇത് കാണാവുന്നതാണ്

തുടർച്ചയായി കപ്പാസിറ്ററുകളെ യോജിപ്പിച്ചാൽ ആകെ കപ്പാസിറ്റൻസ് എന്നത്

$$\frac{1}{C_S}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}+.....$$

5.5.3 കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ സമാന്തര സർക്യൂട്ട്

ഓരോ കപ്പാസിറ്ററിന്റെയും രണ്ടു മുനകളെ അടുത്തടുത്ത് കാണുന്ന കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ മുനകളുമായി ഒന്നു ചേർക്കുന്നതിനെ കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ സമാന്തര യോജിപ്പ് എന്നു പറയുന്നു. ഓരോ കപ്പാസിറ്ററിന്റെയും ഇടയ്ക്ക് കാണുന്ന വോൾട്ടേജുകളെല്ലാം തുല്യമാണ്. അതായത് ഇൻഡക്ടറുകളെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിയ്ക്കുമ്പോൾ കണ്ടതുപോലെ



ചിത്രം 5.14 കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ സമാന്തര സർക്യൂട്ട്

5.5.4 സമാന്തരയോജിപ്പുകളുടെ വ്യവസ്ഥകൾ

- കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ വോൾട്ടേജ് റാറ്റിംഗ് സപ്ലൈ വോൾട്ടേജ് Vs നെക്കാൾ കൂടുതലായിരിയ്ക്കാം.
- ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് കപ്പാസിറ്ററുകൾ പോലുള്ള പോളറൈസ്ഡ് കപ്പാസിറ്ററുകളിൽ പൊളാരിറ്റി മാറാതെ യോജിപ്പ് നല്കണം..

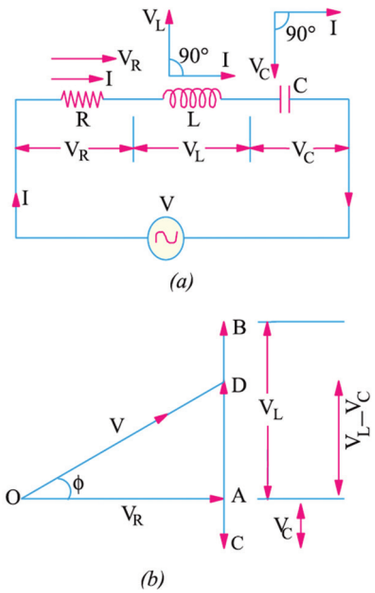
ആയതിനാൽ,

$$C_T = C_1 + C_2 + C_3$$

5.6 RLC തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്

ഈ സർക്യൂട്ടിൽ (RLC) എന്നീ മൂന്നു ഘടകങ്ങളും വോൾട്ടേജ് സ്രോതസ്സുമായി തുടർച്ചയായി കാണപ്പെടുന്നതാണ്.

5.6.1 RLC തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ട്



ചിത്രം 5.15 *RLC* സർക്യൂട്ട്

ആർ.എൽ.സി. സർക്യൂട്ടിൽ പ്രതിരോധം ഇൻഡക്ടൻസ് കപ്പാസിറ്റൻസ് എന്നിവ തുടർച്ചയായി ബന്ധിക്കുന്നു. ഇതിൽ വൈദ്യുതി സമമാണ്. സർക്യൂട്ട് ഘടകങ്ങളാൽ വോൾട്ടേജ് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ആകെ വിതരണ വോൾട്ടേജ് 'V' ആകുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp05.indd 67 15-02-2023 16:43:19

$$I = I_R = I_L = Ic$$

കൂടാതെ

$V = V_R + V_L + V_C$

V_R = പ്രതിരോധത്തിനിടയിലുള്ള വോൾട്ടേജ്

V_L = പ്രേരകത്തിനിടയിലുള്ള വോൾട്ടേജ്

V_C = കപ്പാസിറ്റൻസിനിടയിലുള്ള വോൾട്ടേജും

കൂടാതെ

V_R വൈദ്യുതിയോട് ഒരേ ഫെയ്സിൽ

V_L വൈദ്യുതിയെ 90° യിലേയ്ക്ക് ലീഡ് ചെയ്യുന്നു

V_C 90° യിലേയ്ക്ക് വൈദ്യുതിയെ പിന്നിലാക്കുന്നു

(i) ഇൻഡക്ടീവ് റിയാക്ടൻസ് കപ്പാസിറ്റീവ് പ്രതിപ്രവർത്തനത്തെക്കാൾ കൂടുതലാണെങ്കിൽ $(X_L > X_C)$

$$V^2 = V^2_R + (V_L - V_C)^2$$

$$V = \sqrt{V^2_R + (V_L - V_C)^2}$$

$$V = \sqrt{(IR)^2 + (IX_L - IX_C)^2}$$

$$V = \sqrt{I^2R^2 + I^2(X_L - X_C)^2}$$

$$V = I\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\frac{V}{I} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

ഇംപിഡൻസ് $Z = \sqrt{R^2 + (X_L > X_c)}$ 2ohms

$$\left(\frac{V}{I} = Z\right)$$

ശക്തി ഘടകം $\cos\theta = \frac{R}{Z}$

പവർ $P = VI \cos\theta$ watts

(ii) കപ്പാസിറ്റീവ് റിയാക്ടൻസ് ഇൻഡക്ടീവ് റിയാക്ടൻസിനെക്കാൾ കൂടുതലാണെങ്കിൽ $(X_C > X_L)$

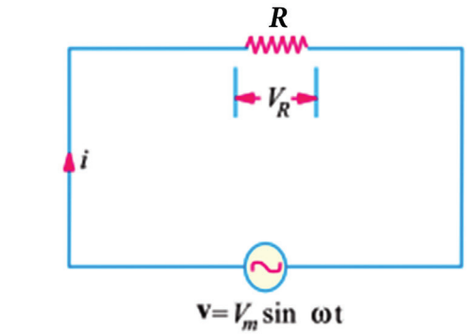
ഇംപിഡൻസ് $Z = \sqrt{R^2 + (X_C > X_L)^2}$ ohms

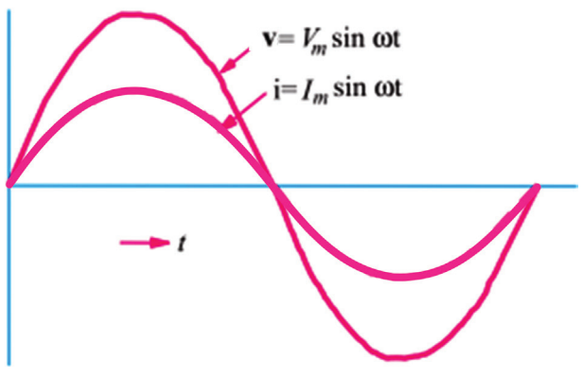
പവർ ഫാക്ടർ $\cos\theta = \frac{R}{Z}$

പവർ $P = VI \cos\theta$ watts

5.6.2. ശുദ്ധമായ പ്രതിരോധമുള്ള എ.സി. സർക്യൂട്ട്

ഇൻഡക്ടൻസോ, കപ്പാസിറ്റൻസോ ഇല്ലാത്തതും പ്രതിരോധം മാത്രമുള്ളതുമായ സർക്യൂട്ടിനെ ശുദ്ധമായ പ്രതിരോധമുള്ള സർക്യൂട്ട് എന്നു വിളിക്കുന്നു





ചിത്രം 5.16 പ്രതിരോധത്തിലൂടെ ഏ.സി.യുടെ പ്രവാഹം

പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യം R എന്നും

വൈദ്യുതധാരയുടെ മൂല്യം I എന്നും

ഇലക്ട്രോമോടീവ് ഫോഴ്സ് E എന്നും എടുക്കുക

അപ്പോൾ

$$\text{വൈദ്യുതി}(I) = \frac{\text{ഇലക്ട്രോമോടീവ് ഫോഴ്സ്}(E)}{\text{പ്രതിരോധം}(R)}$$

$$I = \frac{E}{R}$$

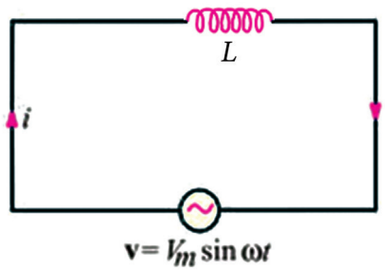
ശക്തി = വൈദ്യുതി × emf

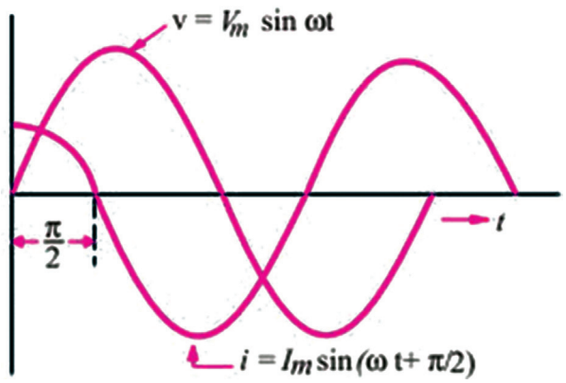
EMA_Malayalam_Chp05.indd 68 15-02-2023 16:43:21

ഈ സർക്യൂട്ടിൽ പവർഫാക്ടർ ഏകമായിരിക്കും. കാരണം വൈദ്യുതിക്കും വോൾട്ടേജിനുമിടയിലെ കോൺ പൂജ്യമായിരിക്കും. (Cos Θ = 1).

5.6.3. ശുദ്ധമായ പ്രേരകമുള്ള എ.സി. വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട്

പ്രതിരോധം കപ്പാസിറ്റൻസ് എന്നിവ ഇല്ലാത്തതും എന്നാൽ ഇൻഡക്ടൻസ് മാത്രമുള്ളതുമായ സർക്യൂട്ടിനെ ശുദ്ധപ്രേരക സർക്യൂട്ട് എന്നു വിളിക്കുന്നു.





ചിത്രം 5.17 ശുദ്ധപ്രേരകത്തിലൂടെ ഏ.സി. പ്രവാഹം

എ.സി വൈദ്യുതി ഒരു കമ്പിച്ചുരുളിലൂടെ പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതിലുണ്ടാകുന്ന ഇൻഡക്ടൻസ് മൂലം ബാക് emf പ്രേരിതമാകുന്നു. ഈ ബാക് emf ശുദ്ധ പ്രേരകമുള്ള ഒരു കമ്പിച്ചുരുളിലെ സപ്ലൈ വോൾട്ടേജിനെ എതിർക്കുന്നു. ബാക് emf സപ്ലൈ വോൾട്ടേജിന് തുല്യമായിരിക്കും. പ്രേരിത സർക്യൂട്ടിൽ മാത്രം വോൾട്ടേജിനും കറന്റിനും ആവൃത്തി തുല്യമായിരിക്കും. എന്നാൽ അവ ഒരേ ഫെയ്സിലാകാതെയും വൈദ്യുതി വോൾട്ടേജിനെ 90° ലാഗ് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട് പവർ ഫാക്ടർ പൂജ്യമാകുന്നു. (cos 90=0)

5.6.4. ഇൻഡക്ടീവ് റിയാക്ടൻസ്

ഇൻഡക്ടീവ് റിയാക്ടൻസ് എന്നത് ഒരു കോയിലിൽ AC വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ അതിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സ്വയം പ്രേരിത emf നല്കുന്ന എതിർപ്പാണ്. ഇതിന്റെ യൂണിറ്റ് ഓം (ohm) ആകുന്നു. ഇതിനെ "X_L" എന്ന അക്ഷരം കൊണ്ടാണ് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

$$X_L = 2\pi fL$$

ഇവിടെ

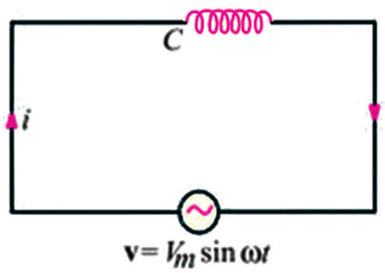
X_L- ഓം അളവിൽ ഇൻഡക്ടീവ് റിയാക്ടൻസ്

f- ആവൃത്തി (ഹെർട്സിൽ)

L- വൈദ്യുതപ്രേരകം (ഹെന്റിയിൽ)

5.6.5. ശുദ്ധമായ കപ്പാസിറ്റൻസുള്ള എ.സി. വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട്

ഒരു സർക്യൂട്ടിൽ റസിസ്റ്റന്റ് ഇൻഡക്ടൻസ് എന്നിവ ഇല്ലാത്ത കപ്പാസിറ്റൻസ് മാത്രമിരുന്നാൽ അതിനെ ശുദ്ധമായ കപ്പാസിറ്റൻസ് സർക്യൂട്ട് എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 5.18 കപ്പാസിറ്റൻസ് വഴിയായി എ.സി

പരിവൃത്തിയുടെ ആദ്യപകുതിയിൽ (90° വരെ) കപ്പാസിറ്റർ ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെടുകയും 90° മുതൽ 180° വരെ കപ്പാസിറ്റർ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. സമാനമായി, പരിവൃത്തിയുടെ രണ്ടാം പകുതിയിൽ വിപരീത ദിശയിൽ ആദ്യം കപ്പാസിറ്റർ ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെടുകയും പിന്നെ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ട്, ഒരു പരിവൃത്തിയിൽ കപ്പാസിറ്റർ ചാർജ്ജ് ചെയ്യുകയും രണ്ട് തവണ ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. എ.സി. വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിൽ 90° യിൽ വൈദ്യുതി വോൾട്ടേജിനെ ലീഡ് ചെയ്യുന്നു. ആയതിനാൽ പവർ ഫേക്ടർ (Cos90=0) പൂജ്യമാണ് ഇപ്പോൾ പവറും പൂജ്യമാണ്.

EMA_Malayalam_Chp05.indd 69 15-02-2023 16:43:21

5.6.6 കപ്പാസിറ്റീവ് റിയാക്ടൻസ്

ഒരു കപ്പാസിറ്റർ നൽകുന്ന പ്രതിരോധത്തിനെ കപ്പാസിറ്റീവ് പ്രതിപ്രവർത്തനം എന്നു പറയുന്നു. കപ്പാസിറ്റീവ് റിയാക്ടൻസിന്റെ യൂണിറ്റ് ഓം (Ω) ആകുന്നു. കപ്പാസിറ്റീവ് റിയാക്ടൻസിനെ Xc എന്ന് അക്ഷരം കൊണ്ട് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$$Xc = \frac{1}{2\pi fc}$$

ഇവിടെ

Xc = കപ്പാസിറ്റീവ് റിയാക്ടൻസ് (ഓമിൽ)

C = കപ്പാസിറ്റൻസ് ഫാരഡിൽ

F = ആവൃത്തി ഹെർട്സിൽ

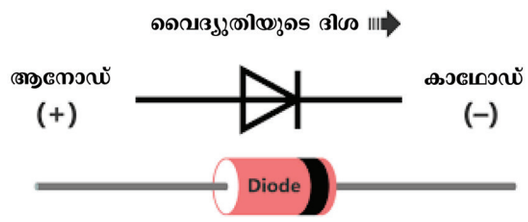
5.6.7 ഇംപിഡൻസ്

പ്രതിരോധം ഇൻഡക്ടൻസ് കപ്പാളിറ്റൻസ് എന്നീ സർക്യൂട്ട് ഘടകങ്ങൾ നല്കുന്ന ആകെ എതിർപ്പാണ്. ഇംപിഡൻസ് എന്നത് അതായത് വോൾട്ടേജിനും വൈദ്യുതിയ്ക്കും ഇടയിലുള്ള അനുപാതത്തെ ഇംപിഡൻസ് എന്ന് ലളിതമായി പറയാം.

$$\text{പ്രതിബന്ധം}\,(Z) = \frac{\text{വോൾട്ടേജ്}\,(V)}{\text{വൈദ്യുത പ്രവാഹം}\,(I)}$$

5.6.8 ഡയോഡ്

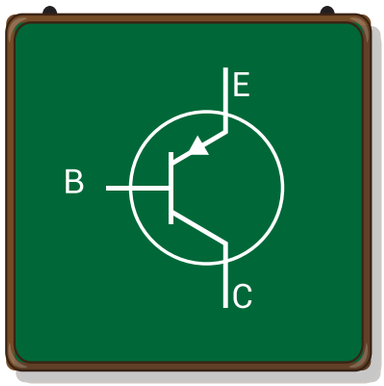
ഡയോഡ് എന്നത് ഒരു അർദ്ധചാലകമാണ്. വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന് ഒരു ഒൺവേ സ്വിച്ചായി ഇത് പ്രവർത്തിയ്ക്കുന്നു. ഇത് ഒരു ദിശയിലൂടെ വൈദ്യുതിയെ പോകാൻ അനുവദിയ്ക്കുന്നു. വിപരീത ദിശയിൽ വൈദ്യുതിയെ കടത്തിവിടില്ല. ഡയോഡിനെ റിവോഴ്സ് ബയാസിൽ യോജിപ്പിച്ചാൽ അത് വൈദ്യുതിയെ തടഞ്ഞ് ഒരു ഇൻസുലേറ്ററായി പ്രവർത്തിയ്ക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.19 ഡയോഡ്

5.6.9 ട്രാൻസിസ്റ്റർ

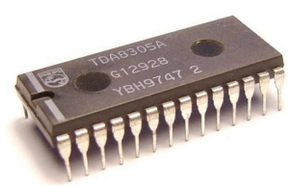
ഒരു ക്രിസ്റ്റൽ ഡയോഡുമായി ഒരു ഡോപ്പ് ചെയ്ത എലിമെന്റിനെ മൂന്നാമതായി ചേർക്കുമ്പോൾ രണ്ട് പി.എൻ ജംഗ്ഷനുകൾ ലഭിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണത്തെ ട്രാൻസിസ്റ്റർ എന്നു വിളിക്കുന്നു



ചിത്രം 5.20 ട്രാൻസിസ്റ്റർ

5.6.10 ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സർക്യൂട്ട് (IC)

ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സർക്യൂട്ട് (IC) എന്നതിനെ മൈക്രോ ഇലക്ട്രോണിക് സർക്യൂട്ട്, മൈക്രോ ചിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ചിപ്പ് എന്നു വിളിക്കാം. സജീവ ഉപകരണങ്ങളെ ചെറുതാക്കാൻ ധാരാളം ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളെ യോജിപ്പിച്ച് ഒരു സിംഗിൾ യൂണിറ്റായി നിർമ്മിച്ചെടുക്കുന്നതാണ് ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സർക്യൂട്ട്.



ചിത്രം 5.21 ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സർക്യൂട്ട്

IC ചിപ്പുകൾക്ക് രണ്ട് ക്രമസംഖ്യകൾ കാണുന്നു. ഇതിൽ ആദ്യസംഖ്യ നിർമ്മാതാവിന്റെ വിവരങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. രണ്ടാമത്തെ സംഖ്യ IC യുടെ സാങ്കേതിക വിവരണങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ധാരാളം IC നിർമ്മാതാക്കൾ ഒരേ സാങ്കേതിക വിവരണങ്ങൾ കൊണ്ട് ഏകീകൃത ചിപ്പുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നു

EMA_Malayalam_Chp05.indd 70 3/26/2023 5:08:49 PM

ചുരുക്കം	പേര്	വർഷം	ട്രാൻസിസ്റ്റർ എണ്ണം	ലോജ് ഗേറ്റ് സംഖ്യ
SSI	Small-scale integration	1964	1 to 10	1 to 12
MSI	Medium scale integration	1968	10 to 500	13 to 99
LSI	Large scale integration	1971	500 to 20000	100 to 9999
VLSI	Very Large scale integration	1980	20000 to 1000000	10000 to 99999
ULSI	Ultra large scale integration	1984	1000000 and more	100000 and more

5.6.11 IC യുടെ നൻമകൾ

1. IC യെ എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റാൻ സാധിയ്ക്കുംIC കേടായാൽറിപ്പയർചെയ്യാൻപ്രയാസമാണ്
2. ചെറിയ തരം IC കളുടെ വൈദ്യുത ഉപഭോഗം വളരെ കുറവാണ്.
3. IC യുടെ ഭാരവും വിലയും കുറവാണ്
4. IC കൂടുതൽ വിശ്വസ്തത.
5. ഒരു സർക്യൂട്ടിലെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾക്ക് താപവ്യതിയാനം കുറവാണ്
6. ചെറിയ സിഗ്നൽ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമാണ്.

5.6.12 IC യുടെ തിൻമകൾ

- മിതമായ പവറിൽ മാത്രമേ ഉപയോഗിയ്ക്കാൻ കഴിയൂ.
- അധിക ഗ്രേഡുള്ള PNP അസംബ്ലി സാധ്യമല്ല.
- കുറഞ്ഞ താപഗുണകം നേടാൻ സാധിയ്ക്കില്ല.
- പാഴാകുന്ന പവർ 10 വാട്ട്സിനകമാണ്.
- ഇൻഡക്ടറുകളെ നേരിട്ട് ഫാബ്രിക്കേറ്റ് ചെയ്യാൻ സാധ്യമല്ല.

5.6.13 ഉപയോഗങ്ങൾ

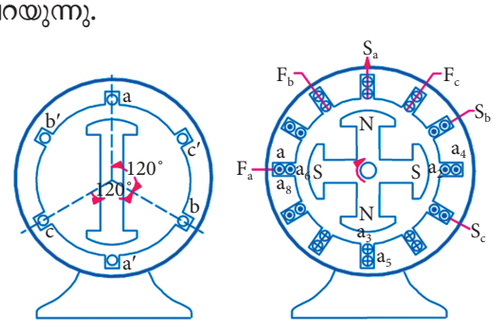
ടൈമർ, ആംപ്ലിഫയർ, ലോജിക് യൂണിറ്റുകൾ, കാൽകുലേറ്ററുകൾ, താപസെൻസറുകൾ, കംപ്യൂട്ടറുകൾ,റേഡിയോറിസീവറുകൾ,പോലുള്ള എല്ലാ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണ IC ഉപയോഗിയ്ക്കുന്നു

5.7 ത്രിഫെയ്സ് സ്റ്റാർ/ഡെൽറ്റ യോജിപ്പ്

ചിത്രം5.13ൽത്രീഫെയ്സ്എ.സി.വൈദ്യുതി ഉല്പാദന യന്ത്രം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. മൂന്ന് സമാനമായ വൈൻഡിംഗുകൾ A, B, C 120 ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡിഗ്രി അകലെ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഘടികാരത്തിന് എതിർദിശയിൽ തിരിയുന്നു. ഇത് ത്രീഫെയ്സ് വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. മൂന്ന് ഫെയ്സുകളെ ചുവപ്പ് (R), മഞ്ഞ (Y), നീലം (B) എന്നീ നിറങ്ങളിൽ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

5.7.1 പോളിഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥ

ഒരു അൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ ആർമെച്ചറിൽ ഒരു വൈൻഡിംഗ് മാത്രമിരുന്നാൽ അത് സിംഗിൾ ഫെയ്സ് വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഒന്നിനു പകരം രണ്ടോ മൂന്നോ വൈൻഡിംഗ് ഇരുന്നാൽ 2 ഫെയ്സ്, 3 ഫെയ്സ് വൈദ്യുതിയെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ആയതിനാൽ ഒരു വ്യവസ്ഥയിൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഫെയ്സുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുവെങ്കിൽ അതിനെ പോളിഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥ എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 5.22 പോളിഫെയ്സ് ഉല്പാദന വ്യവസ്ഥ

EMA_Malayalam_Chp05.indd 71 15-02-2023 16:43:22

5.7.2. ത്രിഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥ ഉപയോഗിക്കാനുള്ള കാരണങ്ങൾ

താഴെപ്പറയുന്ന കാരണങ്ങളാൽ സിംഗിൾ ഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയെക്കാളും ത്രീഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു.

vii. ത്രീഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ഒരു സ്ഥിരമായ വ്യാപ്തിയുണ്ട്. എന്നാൽ സിംഗിൾ ഫെയ്സ് വൈദ്യുതി പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും പരമാവധി മൂല്യത്തിലേയ്ക്ക് പ്രകമ്പനം ചെയ്യുന്നത് വിതരണ ആവൃത്തിയുടെ ഇരട്ടിയിലാണ്.

viii. ഒരു ത്രീഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയിൽ സ്ഥിരമായ വൈൻഡിംഗിൽ കറങ്ങുന്ന കാന്തികക്ഷേത്രം സജ്ജമാക്കാൻ കഴിയും. ഒരു സിംഗിൾ ഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ഇതിനു കഴിയില്ല.

ix. ഒരേ നിരക്കിൽ ത്രീഫെയ്സ് യന്ത്രങ്ങൾ (ജനറേറ്ററുകൾ മോട്ടോറുകൾ, ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ) സിംഗിൾ ഫെയ്സ് യന്ത്രങ്ങളേക്കാൾ ഘടനയിൽ ലളിതവും, ചെറുതും, നല്ല പ്രവർത്തന ക്ഷമത ഉള്ളതും ആണ്.

x. തന്നിരിയ്ക്കുന്ന വോൾട്ടേജിൽ നിശ്ചിത ദൂരത്തേയ്ക്ക് ഒരേ അളവിൽ വൈദ്യുത ശക്തി പ്രേഷണം ചെയ്യുന്നതിനായി. ഒരു സിംഗിൾ ഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ആവശ്യമുള്ള ചെമ്പിന്റെ ഭാരത്തിന്റെ മുക്കാൽ ഭാഗം മാത്രമേ ഒരു ത്രീഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ആവശ്യമുള്ളു.

xi. ഒരു ത്രീഫെയ്സ് ട്രാൻസ്മിഷൻ ലൈനിന്റെ വോൾട്ടേജ് നിയന്ത്രണം ഒരു സിംഗിൾ ഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയുടെ വോൾട്ടേജ് നിയന്ത്രണത്തെക്കാൾ മെച്ചപ്പെട്ടതായിരിക്കും.

5.7.3. ഫെയ്സ് സ്വീകൻസ്

ഏത് സ്വീക്കെൻസിലാണ് ഒരു ത്രീഫെയ്സ് വോൾട്ടേജ് അല്ലെങ്കിൽ വൈദ്യുതി പരമാവധി മൂല്യം നേടുന്നത് എന്നതിനെക്കുറിക്കാനാണ് ഈ പദം ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ഒരു സീകൻസിനെ R, Y, B എന്നു പറയപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ, ആദ്യത്തെ ചുവന്ന ഫെയ്സ് ഓരോ 120° ഫെയ്സ് വ്യത്യാസത്തോടെ പരമാവധിമൂല്യം നേടുകയും മഞ്ഞഫെയ്സും നീലഫെയ്സും അവയുടെ ഉയർന്ന മൂല്യം നേടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഒരു ത്രീഫെയ്സ് ആൾട്ടർനേറ്ററിൽ 3 വൈൻഡിങ്ങുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഫെയ്സുകൾ ഉണ്ട്. ഓരോ ഫെയ്സിനും രണ്ട് മുനകൾ ഉണ്ട്. ഓരോ വൈൻഡിങ്ങിനും കുറുകേ ഒരു ലോഡ് ബന്ധിപ്പിക്കപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ വൈദ്യുത ശക്തി പ്രേഷണം ചെയ്യാൻ ആറ് ചാലകങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്. ഇത് വ്യവസ്ഥയെ സങ്കീർണ്ണവും, ചെലവുള്ളതുമാക്കി മാറ്റും. പ്രയോഗത്തിൽ, മൂന്ന് വൈൻഡിങ്ങുകളെ രണ്ട് രീതിയിൽ പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കാം.

സ്റ്റാർ (Y) ബന്ധനം

മെഷ് (Δ) ബന്ധനം.

5.7.4 സ്റ്റാർ അഥവാ Y ബന്ധനം

ഈ രീതിയിൽ ത്രീ ഫെയ്സ് വൈൻഡിംഗിന്റെ ഒന്നു പോലുള്ള മുനകളെ യോജിപ്പിയ്ക്കുമ്പോൾ ഒരു പൊതുവായ ജങ്ഷൻ അഥവാ (N) ബിന്ദു കിട്ടുകയും മറ്റു മുനകളെ സപ്ലൈയുമായിബന്ധിപ്പിയ്ക്കുകയുംചെയ്യുന്നു.പൊതുവായ ജങ്ഷനെ (N) സ്റ്റാർ ബിന്ദു അല്ലെങ്കിൽ ന്യൂട്രൽ ബിന്ദു എന്നു വിളിയ്ക്കുന്നു. അത്തരം ഫെയ്സിൽ പ്രവഹിയ്ക്കുന്ന കറന്റിനെ ഫെയ്സ് കറന്റ് എന്നു വിളിയ്ക്കുന്നു. ഒരു ലൈനിനും ന്യൂട്രലിനും ഇടയ്ക്കുള്ള വോൾട്ടേജിനെ ഫെയ്സ് വോൾട്ടേജ് എന്നു വിളിയ്ക്കുന്നു. രണ്ട് ലൈനുകൾക്കിടയിലുള്ള വോൾട്ടേജിനെ ലൈൻ വോൾട്ടേജ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. കൂടാതെ, ലൈനിൽ പ്രവഹിയ്ക്കുന്ന കറന്റിനെ ലൈൻ കറന്റ് എന്നു വിളിയ്ക്കുന്നു.

ഈ ബന്ധനത്തിൽ,

ഫെയ്സ് കറന്റ് = ലൈൻ കറന്റ്

$I_{ph} = I_L$

$$\text{ഫെയ്സ് വോൾട്ടേജ്} = \frac{\text{ലൈൻ വോൾട്ടേജ്}}{\sqrt{3}} = \frac{E_L}{\sqrt{3}}$$

ബാഹ്യബന്ധനത്തിന് ന്യൂട്രൽവയർ കമ്പി എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ, ആ വ്യവസ്ഥയെ ഒരു ത്രിഫെയ്സ് നാലുവയർ സ്റ്റാർബന്ധന വ്യവസ്ഥ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ബാഹ്യബന്ധത്തിന് ന്യൂട്രൽ വയർ എടുക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ആ വ്യവസ്ഥയെ ത്രീഫെയ്സ് മൂന്ന് വയർ സ്റ്റാർ ബന്ധനവ്യവസ്ഥ എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ആകെ പവർ p = 3 × ഓരോ ഫെയ്സിലുമുള്ള വൈദ്യുത ശക്തി ഓരോ ഫെയ്സിലെയും പവർ

$P = V_{ph} I_{ph} \text{ Cos } \theta$

EMA_Malayalam_Chp05.indd 72 15-02-2023 16:43:22

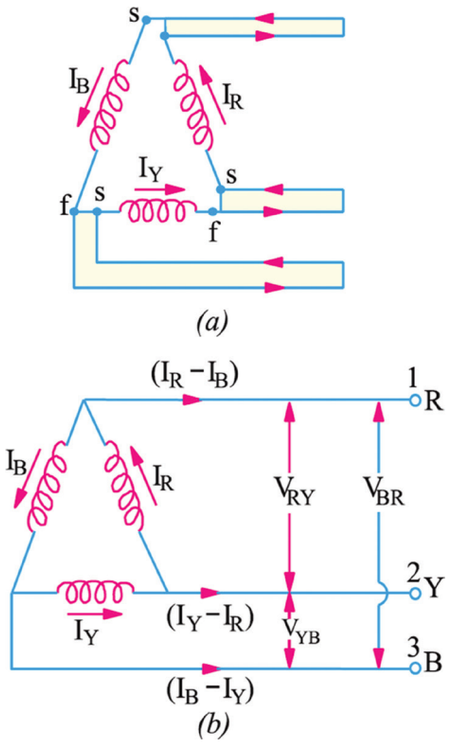
$$P = 3 \times \frac{V_L}{\sqrt{3}} \times I_L \cos\theta$$

$$\left(\text{ഇവിടെ} \quad I_{ph} = I_L, V_{ph} = \frac{V_L}{\sqrt{3}} \right)$$

$$\therefore P = \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta$$

5.7.5. ഡെൽറ്റ അല്ലെങ്കിൽ മെഷ് ബന്ധനം (Δ)

ഈ രീതിയിലുള്ള ബാഹ്യ ബന്ധനത്തിൽ ത്രീഫെയ്സ് വൈന്റിങ്ങിന്റെ വ്യത്യസ്തമായ അഗ്രങ്ങൾ യോജിപ്പിക്കുന്നു. ഡെൽറ്റ കണക്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ മെഷ് കിട്ടുവാനായി ഒരു ഫെയ്സിന്റെ അവസാന അഗ്രത്തെ മറ്റൊരു ഫെയ്സിന്റെ ആരംഭ അഗ്രവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. മെഷ് അല്ലെങ്കിൽ ഡെൽറ്റയുടെ മൂന്ന് ജംഗ്ഷനിൽ നിന്നും മൂന്ന് ലൈനുകൾ എടുക്കുകയും അവയെ R, Y, B എന്നിങ്ങനെ പേരിടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ത്രീഫെയ്സ് ത്രീവയർ ഡെൽറ്റ കണക്ഷൻ വ്യവസ്ഥ എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്നു. ഡെൽറ്റ കണക്ഷനിൽ ന്യൂട്രൽ ഇല്ലാത്തതുകൊണ്ട്, ത്രീഫെയ്സ്, ത്രീവയർ സിസ്റ്റം മാത്രമേ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയൂ.



ചിത്രം 5.23 ഡെൽറ്റ ബന്ധം

ഈ കണക്ഷനിൽ, ലൈൻ വോൾട്ടേജ് ഫെയ്സ് വോൾട്ടേജിനു തുല്യമായിരിക്കും.

ഫെയ്സ് വോൾട്ടേജ് = ലൈൻ വോൾട്ടേജ്

$$V_{ph} = V_L$$

ഫെയ്സ് കറന്റ് = ലൈൻ കറന്റ്

$$I_{ph} = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$

പവർ

ആകെ പവർ P = 3 × പവർ/ഫെയ്സ്

$$P = 3\, V_{ph}\, I_{ph} \cos\theta$$

$$P = 3 \times V_L \times \frac{I_L}{\sqrt{3}} \times \cos\theta$$

$$V_{ph} = I_L, \; I_{ph} = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$

അതായത് പവർ $= \sqrt{3} V_L I_L \cos\theta$

ഇവിടെ cos θ പവർ ഫാക്ടർ ആകുന്നു.

5.7.6 ഡൽറ്റ ബന്ധന വ്യവസ്ഥയെക്കാൾ സ്റ്റാർ ബന്ധത്തിനുള്ള നൻമകൾ

1. ഒരേ ലൈൻ വോൾട്ടേജിന് ഡെൽറ്റ ബന്ധന ആൾട്ടർനേറ്ററിനേക്കാൾ സ്റ്റാർ ബന്ധന അൾട്ടർനേറ്ററിന് കുറഞ്ഞ ചുറ്റുകൾ മതിയാകും.
2. ഒരേ ലൈൻ വോൾട്ടേജിന് ഒരു ഡെൽറ്റ ബന്ധന ആൾട്ടർനേറ്ററിനേക്കാൾ സ്റ്റാർ ബന്ധന അൾട്ടർനേറ്ററിന് കുറഞ്ഞ ഇൻസുലേഷൻ മതിയാകും.
3. സ്റ്റാർ ബന്ധനത്തിൽ അതായത്, ഫെയ്സ് വോൾട്ടേജും അതുപോലെ തന്നെ ലൈൻ വോൾട്ടേജുംഉപയോഗിക്കാൻത്രീഫെയ്സ് ഫോർവയർ സിസ്റ്റം അനുവദിക്കുന്നു.
4. സ്റ്റാർ കണക്ഷനിൽ സിംഗിൾ ഫെയ്സ് ലോഡുകൾ ഏതെങ്കിലും ഒരു ലൈനിനും ന്യൂട്രലിനുമിടയിൽ കണക്ട് ചെയ്യുവാൻ കഴിയും. ഡെൽറ്റ കണക്ഷനിൽ ഇത്തരം സൗകര്യം ലഭ്യമല്ല. സ്റ്റാർ ബന്ധനത്തിൽ ന്യൂട്രൽ പോയിന്റ് എർത്ത് ചെയ്യുന്നു.
5. കൂടാതെ എർത്ത് തകരാറു സംഭവിയ്ക്കുമ്പോൾ പ്രവർത്തിയ്ക്കുന്ന സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തെ സ്റ്റാർ യോജിപ്പ് ന്യൂട്രലിനെ എർത്ത് ചെയ്യുന്നതു മൂലം അനുവദിയ്ക്കുന്നു.

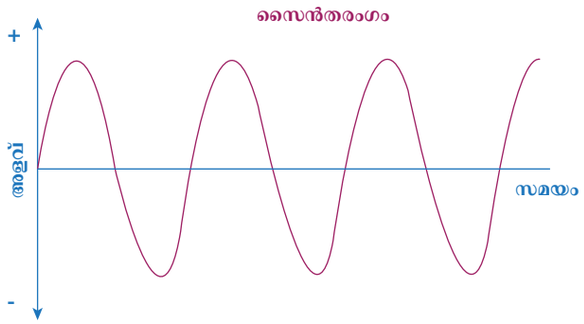
EMA_Malayalam_Chp05.indd 73 15-02-2023 16:43:23

5.8 സിംഗിൾ ഫെയ്സ് & ത്രീഫെയ്സ് സപ്ലൈ

5.8.1. സിംഗിൾ ഫെയ്സ് സപ്ലൈ

സിംഗിൾഫെയ്സ്വ്യവസ്ഥയിൽഫെയ്സ്, ന്യൂട്രൽ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു ഇവയ്ക്കിടയിൽ വൈദ്യുതി ചെല്ലുന്നു. വൈദ്യുതി വോൾട്ടേജ് എന്നിവ അളവിലും ദിശയിലും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ആവൃത്തി 50 സൈക്കിൾ/സെക്കന്റ് ആണ്

സിംഗിൾഫെയ്സ് എസി വൈദ്യുതിയെ പൊതുവായി വീട്ടാവശ്യത്തിനാണ് ഉപയോഗിയ്ക്കുന്നത് സിംഗിൾ ഫെയ്സ് സപ്ലൈ = 230V, 5A കൂടാതെ 50 Hz.



ചിത്രം 5.24 സിംഗിൾഫെയ്സ് സപ്ലൈ

സിംഗിൾഫെയ്സ് സപ്ലൈയുടെ ഉപയോഗം

ഫ്രിഡ്ജ്, ടെലിവിഷൻ, ഫാൻ, ലൈറ്റുകൾ, ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ പോലുള്ള വീട്ടിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ലോഡുകൾക്ക് വൈദ്യുതി നല്കാൻ സിംഗിൾ ഫെയ്സ് സപ്ലൈ ഉപയോഗിയ്ക്കുന്നു.

5.8.2. ത്രീഫെയ്സ് സപ്ലൈ

ത്രീഫെയ്സ് സപ്ലൈയിൽ നാലുവയറുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അതിലൊന്ന് ന്യൂട്രലും മറ്റേ മൂന്നും ഫെയ്സുകളുമാണ്. ഓരോ ഫെയ്സിനു മിടയ്ക്ക് 120° ഫെയ്സ് ആംഗിളും കാണപ്പെടുന്നു. ത്രീഫെയ്സ് സപ്ലൈയുടെ വോൾട്ടേജ് 415V വോൾട്ട് മുതൽ 440V വോൾട്ട് വരെയാണ്

ത്രീഫെയ്സ് പവർ സപ്ലൈയുടെ ഉപയോഗം:

ത്രീഫെയ്സ് പവർ സപ്ലൈയെ വ്യവസായ ശാലകളിലുള്ള ഉയർന്ന ലോഡുകൾക്ക് നല് കുന്നു.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട പോയിന്റുകൾ

- ★ പ്രേരിത emf $e = Blv \sin \theta$
- ★ ആവൃത്തി $f = \frac{PN}{120}$ Hz
- ★ ശരാശരിമൂല്യം = $\frac{2I_m}{\neq}$ അല്ലെങ്കിൽ $\frac{2V_m}{\neq}$
- ★ R.M.S. മൂല്യം = $\frac{I_m}{\sqrt{2}}$ അല്ലെങ്കിൽ $\frac{V_m}{\sqrt{2}}$
- ★ ഫോം ഘടകം = $\frac{\text{ആർഎംഎസ് മൂല്യം}}{\text{ശരാശരി മൂല്യം}} = 1.11$
- ★ പരമാവധിഘടകം = $\frac{\text{മാക്സിമം മൂല്യം}}{\text{ആർഎംഎസ്}} = 1.414$
- ★ ശക്തിഘടകം = $\frac{V_I \cos\theta}{V_I}$
- ★ ശുദ്ധപ്രതിരോധ സർക്യൂട്ടിൽ പവർ ഫാക്ടർ ഏകമാണ് (യൂണിറ്റ്)
- ★ ശുദ്ധ ഇൻഡക്ടീവ് അല്ലെങ്കിൽ കപ്പാസിറ്റീവ് സർക്യൂട്ടിൽ പവർ ഫാക്ടർ പൂജ്യമാകുന്നു
- ★ ഇൻഡക്ടീവ് റിയാക്ടൻസ് $X_L = 2\pi fl$
- ★ കപ്പാസിറ്റീവ് റിയാക്ടൻസ് $X_C = 1/2\pi f_C$
- ★ ഇംപിഡൻസ് $Z = \frac{V}{I}$

ആർഎൽസി സീരീസ് സർക്യൂട്ടിൽ പവർ ഫാക്ടർ $\cos\theta = \frac{R}{Z}$

RLC സീരീസ് സർക്യൂട്ടിലും RLC സമാന്തര സർക്യൂട്ടിലും

- ★ പവർ $P = VI \cos\theta$ വാട്ട്സ്

സ്റ്റാർ കണക്ഷനിൽ

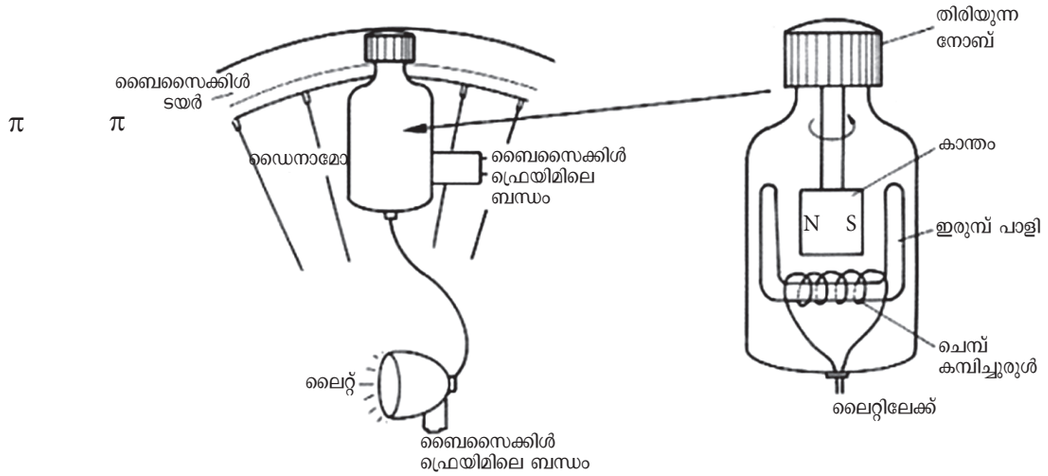
ഫെയ്സ് കറന്റ് = ലൈൻ കറന്റ്
Iph = IL

ഫെയ്സ് വോൾട്ടേജ് = ലൈൻ വോൾട്ടേജ്

EMA_Malayalam_Chp05.indd 74 15-02-2023 16:43:25

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. താഴെപ്പറയുന്നതരം വോൾട്ടേജ് ഉല്പാദനം പരിശീലിക്കുക.



പദശേഖരം

AC Supply	—	ദിശമാറുന്ന വൈദ്യുതി
Frequency	—	ആവൃത്തി
Average Value	—	ശരാശരി മൂല്യം
Peak Value	—	പരമാവധി മൂല്യം
Time Period	—	സമയകാലയളവ്
Instantaneous Value	—	തൽക്ഷണ മൂല്യം
Effective Value	—	ഫലപ്രദമായ മൂല്യം
Form Factor	—	ഫോം ഘടകം
Peak Factor	—	ഉയർന്ന ഘടകം
Power Factor	—	ശക്തിഘടകം
Voltage Sensor	—	വോൾട്ടേജ് മാപിനി
Current Sensor	—	വൈദ്യുത മാപിനി

EMA_Malayalam_Chp05.indd 75 15-02-2023 16:43:25

വിഭാഗം A

മാർക്ക് 1

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക:

1. ആവൃത്തിയുടെ യൂണിറ്റ്
   a) ഹെന്റി
   b) ഹെർട്ട്സ്
   c) സൈക്കിൾസ്
   d) ആംപിയർ

2. ഫോം ഘടകത്തിന്റെ മൂല്യം
   a) $2/\pi$ b) $\pi/2$
   c) 1.414 d) 1.11

3. പവർഫാക്ടർ മൂല്യത്തിൽ, ഏതാണ് തെറ്റാ യിട്ടുള്ളത്
   a) യൂണിറ്റി
   b) 0.8 ലീഡിംഗ്
   c) 0.8 ലാഗിംഗ്
   d) 1.5

4. ശുദ്ധമായ പ്രതിരോധമുള്ള സർക്യൂ ട്ടിന്റെ പവർഫാക്ടർ
   a) യൂണിറ്റി
   b) ലിഡിംഗ്
   c) ലാഗിംഗ്
   d) ഇതൊന്നുമല്ല

5. വൈദ്യുതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട്, ശുദ്ധമായ
   ഇൻഡക്ടീവ് സർക്യൂട്ടിന്റെ പവർ ഫാക്ടർ
   a) യൂണിറ്റി
   b) ലീഡിംഗ്
   c) ലാഗിംഗ്
   d) ഇതൊന്നുമല്ല

6. വൈദ്യുതിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് ശുദ്ധ മായ കപ്പാസിറ്റീവ് സർക്യൂട്ടിന്റെ പവർ ഫാക്ടർ
   a) യൂണിറ്റി
   b) ലീഡിംഗ്
   c) ലാഗിംഗ്
   d) ഇതൊന്നുമല്ല

7. ഇൻഡക്ടൻസിന്റെ യൂണിറ്റ് _____
   a) ഹെന്റി
   b) ഹെർട്ട്സ്
   c) ഫാരഡ്
   d) ഓം

8. കപ്പാസിറ്റൻസിന്റെ യൂണിറ്റ്
   a) ഹെന്റി
   b) ഹെർട്ട്സ്
   c) ഫാരഡ്
   d) ഓം

9. റസിസ്റ്റൻസിനെ സൂചിപ്പിയ്ക്കുന്ന അക്ഷരം ഏതാണ്?
   a) R b) C
   c) W d) V

10. റസിസ്റ്റൻസിന്റെ മാത്ര_____
    a) വോൾട്ട് b) ആംപിയർ
    c) വാട്ട്സ് d) ഓം

11. റസിസ്റ്റൻസിന്റെ മൂല്യം _____ മൂലം അളക്കാം
    a) ഓം മീറ്റർ
    b) വോൾട്ട് മീറ്റർ
    c) വാട്ട് മീറ്റർ
    d) ആവൃത്തിമീറ്റർ

12. മാറുന്ന റസിസ്റ്ററിന്റെ മൂല്യം
    a) മാറ്റാൻ കഴിയും
    b) മാറ്റാൻ കഴിയില്ല
    c) സ്ഥിരമാണ്
    d) മാറുന്നതല്ല

EMA_Malayalam_Chp05.indd 76 15-02-2023 16:43:25

13. വൈദ്യുത എലമെന്റുകളുടെ തരങ്ങൾ?
    a) 2 b) 3
    c) 4 d) 1

14. ഡയോഡിനെ റിവേഴ്സ് ബയാസ് ചെയ്താൽ അത്..... ആകും
    a) ചാലകം
    b) ഇൻസുലേറ്റർ
    c) ബയാസിംഗ്
    d) അർദ്ധചാലകം

15. ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രതയുടെ മാത്ര.....
    a) ആംപിയർ b) വോൾട്ട്
    c) വെബർ d) വെബർ/m^2

16. താഴെപ്പറയുന്നതിൽ ഏതാണ് തെറ്റായ പവർഫാക്ടർ?
    a) യൂണിറ്റി
    b) 0.8 ലീഡിംഗ്
    c) 0.8 ലാഗിംഗ്
    d) 1.512

17. ശുദ്ധമായ റസിസ്റ്റീവ് സർക്യൂട്ടിൽ പവർ ഫാക്ടർ.....
    a) യൂണിറ്റി
    b) ലീഡിംഗ്
    c) ലാഗിംഗ്
    d) ഒന്നിനെക്കാൾ കൂടുതൽ

18. ഇൻഡക്ടൻസിന്റെ മാത്ര.....
    a) ഹെന്ററി
    b) ഹെർട്സ്
    c) ഫാരഡ്
    d) ഓം

19. ഇംപിഡൻസിന്റെ മാത്ര.....
    a) ഹെന്റി
    b) ഹെർട്സ്
    c) ഫാരഡ്
    d) ഓം

Q A വിഭാഗം B

മാർക്ക് 3

ഉത്തരം ചുരുക്കിയെഴുതുക

1. ആക്ടീവ് കോംപണൻസ് അഥവാ ഘടകങ്ങൾ എന്നാലെന്ത്?
2. വൈദ്യുത ഇൻഡക്ടർ എന്നാലെന്ത്? അതിന്റെ യൂണിറ്റ് എന്താണ്?
3. ട്രാൻസിസ്റ്റർ നിർവ്വചിക്കുക
4. IC യുടെ നൻമകൾ എഴുതുക?
5. IC യുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക
6. എ.സി. വൈദ്യുതിയിൽ പരിവൃത്തി അഥവാ സൈക്കിൾ നിർവ്വചിക്കുക.
7. ഫോം ഫാക്ടർ നിർവ്വചിക്കുക.
8. പീക് ഫാക്ടർ നിർവ്വചിക്കുക.
9. കപ്പാസിറ്ററുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
10. ഫെയ്സ് സ്വീകൻസ് എന്നാലെന്ത്?

EMA_Malayalam_Chp05.indd 77 15-02-2023 16:43:25

വിഭാഗം C

മാർക്ക് 5

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. റസിസ്റ്റൻസ് മാത്രമുള്ള എ.സി. സർക്യൂട്ടിനെക്കുറിച്ച് ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.
2. ഇൻഡക്ടൻസ് മാത്രമുള്ള എസി സർക്യൂട്ടിനെക്കുറിച്ച് ചുരുക്കി വിവരിക്കുക.
3. സ്റ്റാർബന്ധന വ്യവസ്ഥയുടെ നൻമകൾ എന്തെല്ലാം.
4. IC യുടെ നൻമകളും തിൻമകളും പട്ടികയിലാക്കുക.
5. ത്രീഫെയ്സ് പവർ വ്യവസ്ഥയുടെ നൻമകൾ എഴുതുക?

വിഭാഗം D

മാർക്ക് 10

രണ്ടുപേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. ആർഎൽസി സീരിസ് സർക്യൂട്ടിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
2. ത്രീഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയുടെ സ്റ്റാർ ബന്ധനം ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
3. ത്രീഫെയ്സ് വ്യവസ്ഥയിലെ ഡെൽറ്റ ബന്ധനം ഭംഗിയുള്ള ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.

ഗ്രന്ഥസൂചിക

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

ഇന്റർനെറ്റ് റിസോഴ്സ്

www.allaboutcircuits.com

EMA_Malayalam_Chp05.indd 78 15-02-2023 16:43:25

അദ്ധ്യായം
6

ട്രാൻസ്ഫോർമർ

P98FV

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പുതിയ സാങ്കേതിക വിദ്യ നിലനിൽക്കുന്ന ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഘടന, പ്രവർത്തനം, നഷ്ടങ്ങൾ, പരിശോധന രീതി, സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് വിശദമായി പഠിക്കുന്നതാണ് ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം.

ഉള്ളടക്കം

6.1 ട്രാൻസ്ഫോർമർ - ആമുഖം

6.2 വിവിധതരം ട്രാൻസ്ഫോർമർ കോറിന്റെ ഘടന

6.3 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വം

6.4 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ EMF സമവാക്യം

6.5 ഇൻസ്ട്രുമെന്റ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ തരങ്ങൾ

6.6 ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന നഷ്ടങ്ങൾ

6.7 ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ പരിശോധിക്കുന്ന വിവിധ രീതികൾ

6.8 ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ കാണപ്പെടുന്ന സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ

EMA_Malayalam_Chp06.indd 79 15-02-2023 16:58:31

6.1 ട്രാൻസ്ഫോർമർ - ആമുഖം

ആവൃത്തി മാറാതെ വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ ഒരു സർക്യൂട്ടിൽ നിന്നും മറ്റൊരു സർക്യൂട്ടിലേയ്ക്ക് മാറ്റിത്തരുന്ന സ്ഥിര ഉപകരണത്തെ ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് പരസ്പര പ്രേരിത തത്വ പ്രകാരമാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത് AC സപ്ലൈയിൽ മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കുകയുള്ളു.

വൈദ്യുത ഉൽപ്പാദന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ 11 KV വോൾട്ടേജ് ആണ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. ഇങ്ങനെ ഉൽപ്പാദനകേന്ദ്രങ്ങളിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതശക്തി ഉപഭോക്താക്കളിലേയ്ക്ക് എത്തുന്നത് 33 KV, 66 KV എന്നിങ്ങനെയുള്ള പ്രേഷണ ഘട്ടങ്ങളിലൂടെയാണ്. ആവശ്യാനുസരണം ട്രാൻസ്ഫോർമർ വോൾട്ടേജിനെ സ്റ്റെപ് അപ് അല്ലെങ്കിൽ സ്റ്റെപ് ഡൗൺ ചെയ്യുന്നു.

6.2 ടാൻസ്ഫോർമർ കോറിന്റെ ഘടനയും തരങ്ങളും

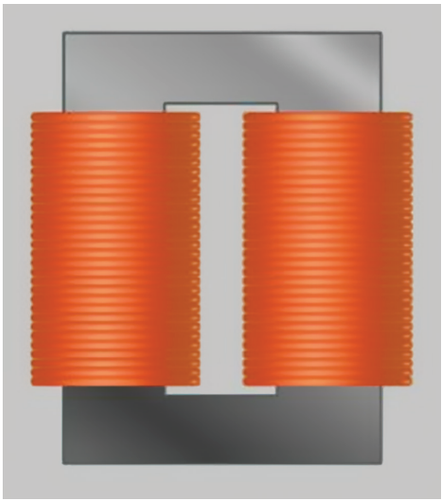
ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ മൂന്നായി തിരിയ്ക്കാം.:

i. കോർ ടൈപ്
ii. ഷെൽ ടൈപ്
iii. ബെറി ടൈപ്

6.2.1 കോർ ടൈപ്

കോറിനെ വൈൻഡിംഗ് ചുറ്റിയിരിക്കുന്നതു പോലെകാണപ്പെടുന്നതിനാൽഇതിനെകോർടൈപ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചിത്രം 6.1 ൽ കോർ ടൈപ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

തകിടുകൾകൊണ്ട്അടുക്കിയഇരുമ്പ്കോർ കാന്ത സർക്യൂട്ട് ആയി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇരുമ്പ് കോറിൽഹിസ്റ്ററീസ്നഷ്ടത്തെകുറയ്ക്കാൻകോറിനെസിലിക്കോൺസ്റ്റീൽകൊണ്ട്നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. തകിടുകൾ കൊണ്ട് അടുക്കിയ ഈ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ കോറിൽ ഒരു തകിടിനും അടുത്ത തകിടിനും ഇടയ്ക്ക് വാർണീഷ് ഇൻസുലേഷൻ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 6.1 കോർ ടൈപ്പിന്റെ ഘടന

നന്മകൾ

i) എളുപ്പത്തിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും പരിപാലിയ്ക്കാനും സാധിക്കും.

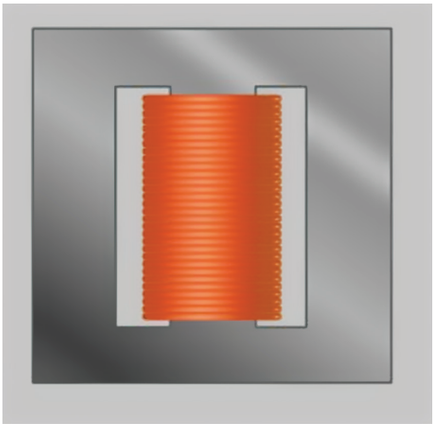
ii) കോയിലുകൾ പുറമെ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ അവയെ എളുപ്പത്തിൽ തണുപ്പിയ്ക്കാൻ സാധിയ്ക്കും.

തിന്മകൾ

i) അധിക കാന്തിക നഷ്ടം

ii) അധിക ലീക്കേജ് ഫ്ളക്സ്

6.2.2 ഷെൽ ടൈപ്പ്



ചിത്രം 6.2 ഷെൽ ടൈപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ

EMA_Malayalam_Chp06.indd 80 15-02-2023 16:58:31

വൈൻഡിംഗിനെ കോർ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നതു പോലെ കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ ഇതിനെ ഷെൽ ടൈപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നു പറയുന്നു. ചിത്രം 6.2 ൽ ഷെൽ ടൈപ്പിനെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രൈമറി വൈൻഡിംഗ്, സെക്കന്ററി വൈൻഡിംഗ് എന്നിവ കോറിന്റെ നടുക്കുള്ള ലിംപിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. അതുമൂലം നല്ലൊരു കാന്ത ബന്ധം ഉണ്ടാകുന്നു.

നൻമകൾ

i) കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജിനായി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ചെലവ് കുറവാണ്.

ii) ലോഡ് ഇല്ലാത്ത സമയത്ത് കറന്റിന്റെ അളവ് കുറവാണ്.

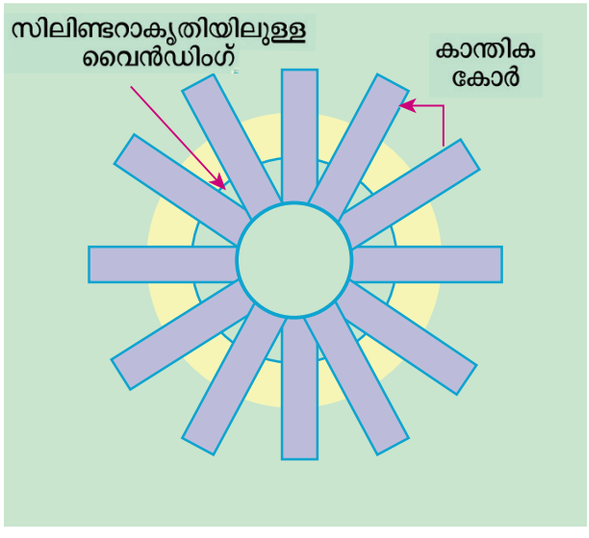
തിൻമകൾ

i) വൈൻഡിംഗ് ചുറ്റുന്നത് ചെറിയ തോതിൽ സങ്കീർണ്ണമാണ്.

ii) കുറഞ്ഞ ശീതീകരണം

6.2.3 ബെറി ടൈപ്

ബെറി ടൈപ് ഷെൽ ടൈപ്പിനെ പോലെയാണ്. ബെറി ടൈപ്പിൽ കോയിലിനെ ചുറ്റിയാണ് കാന്തപ്പാത കാണപ്പെടുന്നത്. സാധാരണയായി ഇത്തരം ട്രാൻസ് ഫോർമർ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല.



ചിത്രം 6.3 ബെറി തരം ട്രാൻസ്ഫോർമർ

6.2.4 കോർ ടൈപ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെയും ഷെൽ ടൈപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെയും താരതമ്യം ചെയ്യൽ

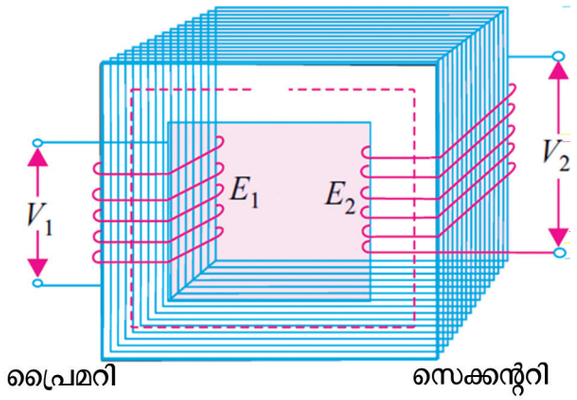
കോർ തരം	ഷെൽ തരം
1. കോറിനെ വൈൻഡിംഗ് ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു.	വൈൻഡിംഗിനെ കോർ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു
2. ഇതിൽ ഒരു കാന്തപ്പാത മാത്രമേ ഉള്ളൂ.	ഇതിൽ രണ്ട് കാന്തപ്പാത ഉണ്ട്.
3. സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ള കോയിലുകളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്	ഇതിൽ പലതര അടുക്കുകളുള്ള ഡിസ്ക്ക് അഥവാ സാൻഡ്വിച്ച് തരത്തിലുള്ള കോയിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.
4. പരിപാലനത്തിനായി കോയിലുകളെ എളുപ്പത്തിൽ പുറത്തെടുക്കാവുന്നതാണ്.	കോയിലുകളെ എളുപ്പത്തിൽ പുറത്തെടുക്കാൻ സാധിക്കില്ല.

6.3 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വം

ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ രണ്ട് പ്രേരിത കോയിലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ കോയിലുകൾ വൈദ്യുത രീതിയിൽ വേർപിരിക്കപ്പെട്ട് പകരം കാന്ത രീതിയിൽ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ചിത്രം 6.4 ൽ ഇത് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. കാന്ത രീതിയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന രണ്ടു കോയിലുകൾ തമ്മിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പരസ്പര പ്രേരിത തത്വപ്രകാരമാണ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. കോയിലിനെ വൈദ്യുതിയുമായി യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ കോയിലിൽ മാറുന്ന ഫ്ളക്സ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇങ്ങനെഉണ്ടാകുന്ന ഫ്ളക്സ് അടുത്ത കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം ബന്ധപ്പെടുന്ന ഫ്ളക്സിനെ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെടുന്ന ഫ്ളക്സ് എന്നുവിളിക്കുന്നു.

ഫാരഡെയുടെ വൈദ്യുത കാന്തപ്രേരിത നിയമപ്രകാരം രണ്ടാമത്തെ കോയിലിൽ emf പ്രേരിതമാകുന്നു. ഏതു കോയിലിന് A.C വൈദ്യുതി നല്കിയോആകോയിലിനെപ്രൈമറികോയിൽഅല്ലെങ്കിൽ പ്രൈമറി വൈൻഡിംഗ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഏതു കോയിലിനെ ലോഡുമായി യോജിപ്പിക്കുന്നുവോ അതിനെ സെക്കന്ററി വൈൻഡിംഗ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

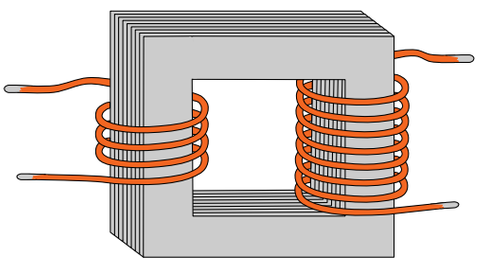
EMA_Malayalam_Chp06.indd 81 3/26/2023 5:30:13 PM



ചിത്രം 6.4 ഒരു അത്യുത്തമ മാതൃക ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഘടന

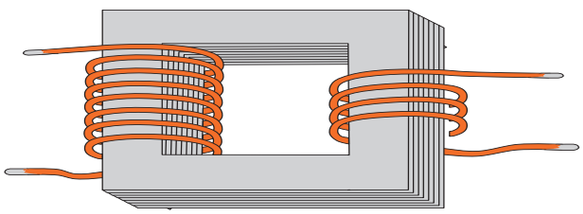
6.3.1 സ്റ്റെപ് അപ്/സ്റ്റെപ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ടിൽ ലഭിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ് ഇൻപുട്ടിൽ നല്കുന്ന വോൾട്ടേജിനെക്കാൾ കൂടുതലായിരുന്നാൽ ഇതിനെ സ്റ്റെപ് അപ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് ചിത്രം 6.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.5 സ്റ്റെപ് അപ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ

സെക്കന്ററി വൈൻഡിംഗിൽ കിട്ടുന്ന ഔട്ട് പുട്ട് വേൾട്ടേജ് പ്രൈമറിയ്ക്ക് കൊടുക്കുന്ന ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജിനെക്കാൾ കുറവായിരുന്നാൽ അതിനെ സ്റ്റെപ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നുവിളിക്കുന്നു. ഇത് ചിത്രം 6.6 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 6.6 സ്റ്റെപ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ

6.3.2 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ നന്മകൾ

i. ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത് ഒരു സ്ഥിരയന്ത്രമാണ്. ആയതിനാൽ ഉരസലോ, തേയ്മാനമോ ഇതിൽ സംഭവിക്കുന്നില്ല. അതുമൂലം ഘർഷണ മുണ്ടാകുന്നില്ല.

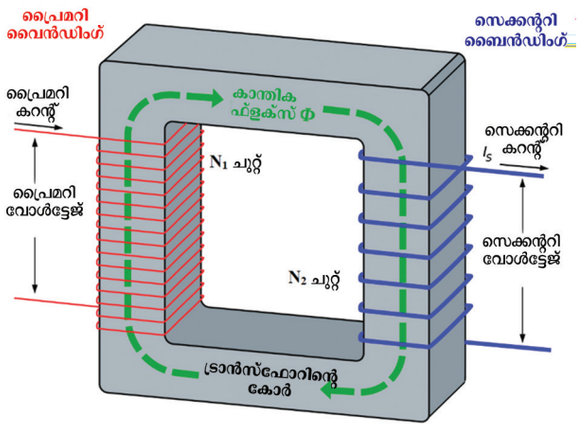
ii. പരിപാലന ചെലവ് കുറവ്.

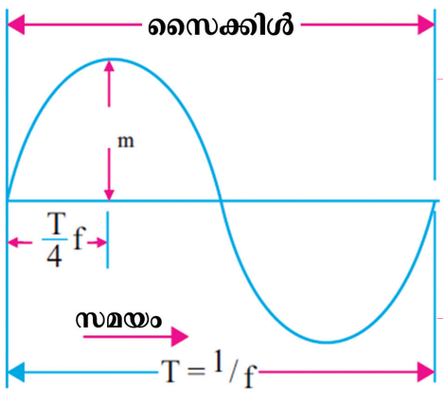
iii. ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ യാതൊരു ഭാഗവും കറങ്ങാത്തതിനാൽ വൈൻഡിംഗിന് മെച്ചപ്പെട്ട ഇൻസുലേഷൻ നൽകാൻ സാധിക്കുന്നു. അതുമൂലം അധിക വോൾട്ടേജിനെ എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റാൻ സാധിക്കും.

6.4 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ EMF സമവാക്യം

a) നിർമ്മാണം (ഘടന)

b) തരംഗ ആകൃതി





ചിത്രം 6.7 സിംഗിൾ ഫെയിസ് ട്രാൻസ്ഫോർമറും തരംഗ ആകൃതിയും

EMA_Malayalam_Chp06.indd 82 15-02-2023 16:58:32

പ്രൈമറി വൈൻഡിംഗിന്റെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം = N_1

സെക്കന്ററി വൈൻഡിംഗിന്റെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം $=N_2$

അധിക അളവ് ഫ്ളക്സ് = $Ø_m$ വെബേർസ്

നൽകുന്ന A.C വൈദ്യുതിയുടെ ആവൃത്തി = f ഹെർട്സിൽ

ചിത്രം 6.7 ൽ ഉള്ളതുപോലെ കോറിൽ ഫ്ളക്സ് സൈൻ തരംഗ രീതിയിൽ മാറുകയാണ്.

ഒരു സൈക്കിൾ ഫ്ളക്സ് പൂജ്യത്തിൽ നിന്നും ഏറ്റവും ഉയർന്ന മൂല്യത്തിലേയ്ക്ക് ഉയരുന്നു. അതായത് 1/4f സെക്കന്റ്.

മാറുന്ന ഫ്ളക്സിന്റെ ശരാശരി അളവ്

$$= \frac{Øm}{\frac{1}{4f}} = 4fØm$$

കോയിലിന്റെ ഒരു ചുറ്റിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന ശരാശരി e.m.f = 4f $Ø_m$ വോൾട്ട്.

ഫ്ളക്സ് സൈൻ തരംഗ രീതിയിലാണ് മാറുന്നത്. അതിനാൽ പ്രേരിതമാകുന്ന വോൾട്ടേജിന്റെ R.M.S മൂല്യം എന്നത് ശരാശരി മൂല്യത്തെ ഫാം ഘടകം കൊണ്ട് ഗുണിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്നതാണ്. ഈ ഗുണന ഫലം ഒരു സൈൻ തരംഗത്തിന് 1.11 എന്ന തോതിലാണ്.

അതായത് കോയിലിന്റെ ഒരു ചുറ്റിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന E.M.Fന്റെ RMS മൂല്യം = 1.11 × 4f Φm വോൾട്ട്.

= 4.44 f Φm വോൾട്ട്.

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രൈമറി ചുറ്റുകൾ N_1 എന്നും ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കന്ററി ചുറ്റുകൾ N_2 എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു

> പ്രൈമറി വൈൻഡിംഗിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന emf ന്റെ R.M.S മൂല്യം E_1=4.44 f Φm N_1 വോൾട്ട്. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സെക്കന്ററിയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന e.m.f ന്റെ R.M.S മൂല്യം E_2= 4.44 f Φm N_2 വോൾട്ട്.

6.4.1 വോൾട്ടേജ് ട്രാൻസ്ഫർമേഷൻ അനുപാതം (k)

ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രൈമറി വോൾട്ടേജിനും സെക്കന്ററി വോൾട്ടേജിനും ഇടയ്ക്കുള്ള അനുപാതത്തെ വോൾട്ടേജ് ട്രാൻസ്ഫർമേഷൻ അനുപാതം എന്നു പറയുന്നു. ഇത് 'k' അക്ഷരംമൂലം സൂചിപ്പിക്കുന്നു

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} = K$$

6.4.2 കറന്റിന്റെ അനുപാതം

ട്രാൻസ്ഫോർമർ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ നഷ്ടങ്ങളൊന്നും ഉണ്ടാകുന്നില്ലെങ്കിൽ ഇൻപുട്ടിൽ നൽകിയ വോൾട്ട്

ആംപിയർ = ഔട്ട്പുട്ടിൽ കിട്ടുന്ന വോൾട്ട് × ആംപിയർ

$$V_1I_1 = V_2I_2 \text{ അല്ലെങ്കിൽ } \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

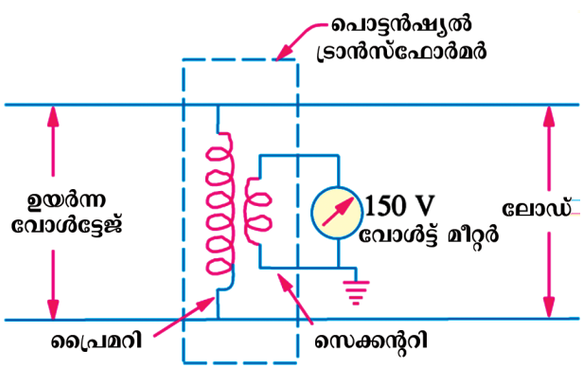
$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{K}$$

6.4.3 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- ഒരു വൈദ്യുത സർക്യൂട്ടിൽവോൾട്ടേജ്, കറന്റ് എന്നിവയെ കൂട്ടാനോ, കുറയ്ക്കാനോ ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ആധുനിക വൈദ്യുത പ്രേഷണത്തിനും, വിതരണത്തിനും ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- പ്രേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ വോൾട്ടേജിനെ കൂട്ടുന്നതുമൂലംലൈനിൽഉണ്ടാകുന്ന നഷ്ടങ്ങളെ ട്രാൻസ്ഫോർമർ കുറയ്ക്കുന്നു.

6.5 ഉപകരണ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ തരങ്ങൾ

6.5.1 പൊട്ടൻഷ്യൽ ട്രാൻസ്ഫോർമർ



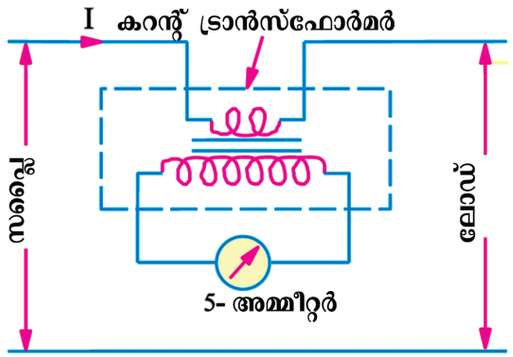
ചിത്രം 6.8 പൊട്ടൻഷ്യൽ ട്രാൻസ്ഫോർമർ

EMA_Malayalam_Chp06.indd 83 15-02-2023 16:58:32

രണ്ട് വൈൻഡിംഗ് കാണപ്പെടുന്ന സാധാരണ ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിനും പൊട്ടൻഷ്യൽ ട്രാൻസ് ഫോർമറിനും ഇടയ്ക്ക് വ്യത്യാസങ്ങളൊന്നുമില്ല ഇത് ചിത്രം 6.8 ൽ ശ്രദ്ധിക്കുക, ഇവ സ്റ്റെപ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമറുകളാണ്. പ്രൈമറി വൈൻഡിംഗി നെ പവർ സർക്യൂട്ടുമായി സമാന്തരമായി യോജിപ്പി ക്കുന്നു. സെക്കന്ററിയെ സംബന്ധിച്ച് 110 V അല്ലെങ്കിൽ 220 V കിട്ടുന്ന രീതിയിലാണ്. പ്രൈമറിയിൽ നൽകുന്ന വോൾട്ടേജിന് അനുപാതമായിരിക്കും സെക്കന്ററി യിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന വോൾട്ടേജ്.

6.5.2 കറന്റ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ

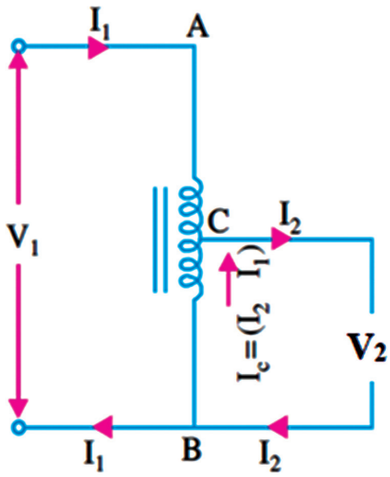
പരിമിതമായ ചുറ്റുകളോടു കൂടിയതും, അള ക്കേണ്ട കറന്റ് പ്രവഹിക്കുന്ന ലൈനുമായി തുടർച്ച യായി പ്രൈമറി വൈൻഡിംഗിനെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിയ് ക്കുന്നതുമാണ് കറന്റ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത് ധാരാളം ചുറ്റുകളോടു കൂടിയ സെക്കന്ററി കോയിലി ന്റെമുനകളെകുറഞ്ഞ അളവു പരിധിയിലുള്ള അമ്മീ റ്ററുമായിബന്ധിപ്പിച്ചിരിയ്ക്കുന്നു. (ചിത്രം6.9 കാണുക) അതായത് പ്രധാന ലൈനിൽ നിന്നും അമ്മീറ്റർ പൂർ ണ്ണമായും ഇൻസുലേറ്റ് ആയിരിയ്ക്കുന്നു. പ്രധാന മായും എല്ലാ കറന്റ് ട്രൻസ്ഫോർമറിന്റെയും സെക്ക ന്ററി 5 ആംപിയറിനാണ് ചുറ്റിയിരിയ്ക്കുന്നത്.



ചിത്രം 6.9 കറന്റ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ

6.5.3 ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ (വേരിയാക്)

ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത് ഒറ്റ വൈൻഡിംഗുള്ള ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർ ആണ്. വ്യത്യ സ്ത A.C വോൾട്ടേജ് ലഭിക്കാനായി ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 6.10 ൽ ഉള്ളതുപോലെ BA എന്ന ഒറ്റ വൈൻഡിംഗിൽ N_1 ചുറ്റുകൾ കാണപ്പെടു കയും ഒരു ഇരുമ്പ് കോറിനുമേൽ ചുറ്റപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ കോറിലുണ്ടാകുന്ന നഷ്ടം, ചെമ്പിന്റെ നഷ്ടം, കാന്തമാകുന്ന കറന്റ്, പ്രതി രോധത്തിന്റെ ചോർച്ച എന്നിവ ഒഴിവാക്കാവുന്ന താണ്. ഈ വൈൻഡിംഗിനെ V_1 എന്ന A.C വോൾട്ടേജുള്ള സപ്ലൈയിൽ യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ കോറിൽ ഫ്ളക്സ് ഉണ്ടാവുകയും അതുമൂലം E_1 എന്ന emf വൈൻഡിംഗിൽ പ്രേരിതമാകുകയും ചെ യ്യുന്നു. പ്രേരിതമാകുന്ന ഈ emf നെ 'C' എന്ന ഭാഗ ത്ത് ടാപ്പിംഗ് മൂലം പുറത്തെടുക്കാൻ സാധിക്കും. 'B' എന്ന ബിന്ദുവിനും 'C' എന്ന ബിന്ദുവിനുമിടയ്ക്ക് N_2 ചുറ്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇപ്പോൾ E_2 എന്ന പ്രേരിത emf 'B' യ്ക്കും 'C' യ്ക്കുമിടയിൽ ഉണ്ടാകുന്നു.



ചിത്രം 6.10 ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ

B, C വൈദ്യുത മുനകൾക്കിടയ്ക്കിടെ ലോഡിനെ യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ I2 എന്ന കറന്റ് പ്രവ ഹിക്കുന്നു. I2 മൂലമുണ്ടാകുന്ന mmf നെ I1 മൂലമു ണ്ടാകുന്ന mmf ന് തുലനം ചെയ്യുന്നു. ഈ വ്യവസ്ഥ യെ ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. C എന്നത് ഒരു വഴുതുന്ന മുനയായതിനാൽ എപ്പോഴും മാറുന്ന ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജ് ലഭിക്കുന്നു.

അതിനാൽ,

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} = K$$

നന്മകൾ

1. ചെമ്പിന്റെ ആവശ്യം വളരെ കുറവാണ്.
2. കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമത.
3. ചാലക വസ്തുക്കളുടെ ആവശ്യം കുറവാ യതിനാൽ ചെലവു കുറയുന്നു.
4. ലളിതമായതും തുടർച്ചയായതുമായ വോൾ ട്ടേജിന്റെ വ്യതിയാനം.

തിന്മകൾ

1. അധിക വോൾട്ടേജിനും കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേ ജിനുമിടയ്ക്ക് നേരിട്ട് ബന്ധമുള്ളതിനാൽ രണ്ട് വൈൻഡിംഗ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിലുള്ള തുപോലെ വേർതിരിവ് ഇവിടെ ഉണ്ടാകു ന്നില്ല.
2. ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് സംഭവിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുന്ന കറന്റ് രണ്ട് വൈൻഡിംഗ് ഉള്ള ട്രാൻസ് ഫോർമറിനെക്കാൾ വളരെ കൂടുതലാണ്.

EMA_Malayalam_Chp06.indd 84 15-02-2023 16:58:33

6.5.4 ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ഒരു പരിധിവരെ സപ്ലൈ വോൾട്ടേജിനെ കൂട്ടാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാൻ ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
3. പൂജ്യം മുതൽ റേറ്റഡ് വോൾട്ടേജ് വരെ വളരെ ലളിതമായി ലോഡിലേയ്ക്ക് വോൾട്ടേജ് നൽകാൻ ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ മൂലം സാധിക്കും.

6.6 ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന നഷ്ടം

I^2R നഷ്ടം അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പ് നഷ്ടം, ഇരുമ്പ് നഷ്ടം (കോർ നഷ്ടം) എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് തരം നഷ്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

I^2R നഷ്ടം അഥവാ ചെമ്പ് നഷ്ടം

പ്രൈമറി അഥവാ സെക്കന്ററി വൈൻഡിംഗിൽ ഈ നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നു. ചെമ്പ് നഷ്ടം എന്നത് മാറുന്ന നഷ്ടമാണ്. ലോഡ് കറന്റിന്റെ വർഗ്ഗത്തിനനുസരിച്ച് ഇത് മാറുന്നു. ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന ചെയ്യുന്നതുമൂലം ഇതിനെ നിർണ്ണയിക്കാവുന്നതാണ്.

ഇരുമ്പ് നഷ്ടം അഥവാ കോർ നഷ്ടം

എഡ്ഡി കറന്റ് നഷ്ടം ഹിസ്റ്ററീസിസ് നഷ്ടം എന്നിവയെ ഇരുമ്പ് നഷ്ടം എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇത് ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ കോറിൽ മാറുന്ന ഫ്ളക്സ് ഉണ്ടാകുന്നതുമൂലം വരുന്ന നഷ്ടമാണ്. ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന ചെയ്യുന്നതുമൂലം ഇതിനെ നിർണ്ണയിക്കാം.

ഹിസ്റ്ററീസിസ് നഷ്ടം

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഇരുമ്പ് കോറിൽ മാറുന്ന ഫ്ളക്സ് ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ ഹിസ്റ്ററീസിസ് നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നു.

എഡ്ഡി കറന്റ് നഷ്ടം

കോറിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന എഡ്ഡി കറന്റു മൂലം ഈ നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നു. കനം കുറഞ്ഞ തകിടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതുമൂലം എഡ്ഡീ കറന്റ് നഷ്ടം കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും.

6.6.1 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ കാര്യക്ഷമത

ഔട്ട്പുട്ട് പവറിനും ഇൻപുട്ട് പവറിനും ഇടയ്ക്കുള്ള അനുപാതത്തെ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ കാര്യക്ഷമത എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ഇൻപുട്ട് പവർ = ഔട്ട്പുട്ട് പവർ + നഷ്ടങ്ങൾ

$$\% \text{ കാര്യക്ഷമത } (\eta) = \frac{\text{ഔട്ട്പുട്ട് പവർ}}{\text{ഇൻപുട്ട് പവർ}} \times 100$$

$$= \frac{\text{ഔട്ട്പുട്ട് പവർ}}{\text{ഔട്ട്പുട്ട് പവർ + നഷ്ടങ്ങൾ}} \times 100$$

$$(\text{ഇരുമ്പ് നഷ്ടം + ചെമ്പ് നഷ്ടം})$$

$$= \frac{\text{ഇൻപുട്ട്പവർ} - \text{നഷ്ടങ്ങൾ}}{\text{ഇൻപുട്ട് പവർ}} \times 100$$

6.6.2 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ നിരക്കിനെ എന്തുകൊണ്ട് KVA ൽ പറയുന്നു?

ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കോപ്പർ നഷ്ടംഎന്നത്കറന്റിനെആശ്രയിച്ചും,ഇരുമ്പ്നഷ്ടം എന്നത് വോൾട്ടേജിനെ ആശ്രയിച്ചുമാണിരിക്കുന്നത്. ആയതിനാൽ ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ആകെനഷ്ടംവോൾട്ട്ആംപിയറിനെ(VA) ആശ്രയിച്ചാണ് ഇരിക്കുന്നത്. പകരം വോൾട്ടേജിനും കറന്റിനുമിടയ്ക്കുള്ള കോണിനെ ആശ്രയിച്ചല്ല. അതായത് ഇത് ലോഡ് പവർ ഘടകത്തെ ആശ്രയിച്ചല്ല. ആയതിനാൽ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ നിരക്കിനെ KW ൽ പറയാതെ KVA ൽ പറയുന്നു.

6.6.3 എന്തുകൊണ്ട് ട്രാൻസ്ഫോർമർ DC സപ്ലൈയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല?

ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത് പരസ്പര പ്രേരിതതത്വ പ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ്. അതായത്അതിന്റെഒരുകോയിലിൽപോകുന്നവൈദ്യുതി ക്രമമായി മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. അഥവാ DC സപ്ലൈ നൽകിയാൽ കറന്റിൽ ഒരു മാറ്റവും സംഭവിക്കുന്നില്ല. ഇതുകാരണം ട്രാൻസ്ഫോർമർ പ്രവർത്തിക്കുന്നതുമില്ല. ഇങ്ങനെ DC സപ്ലൈ നൽകിയാൽ ഉണ്ടാകുന്ന അധികചൂട് കോയിലിനെ കത്തിച്ച് ട്രാൻസ്ഫർമറിൽ സ്ഥിരമായ കേട്പാട് ഉണ്ടാക്കാം. ആയതിനാൽ ഒരു കാരണവശാലും ട്രാൻസ്ഫോർമറിന് DC സപ്ലൈ നൽകാൻ പാടില്ല.

6.7 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പരിശോധനാ രീതികൾ

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെപവർനിർണ്ണയിക്കാൻനാം രണ്ട് പരിശോധനകൾ ചെയ്യേണ്ടി വരുന്നു. അവ:

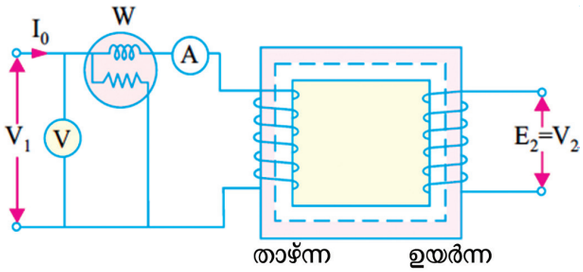
EMA_Malayalam_Chp06.indd 85 15-02-2023 16:58:33

1. ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന
2. ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന

ഈ രണ്ടു പരിശോധനകൾ ചെയ്യുന്നതു മൂലം ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ സംഭവിയ്ക്കുന്ന പവർ നഷ്ടത്തെ കണ്ടു പിടിയ്ക്കാൻ സാധിയ്ക്കുന്നു.

6.7.1 ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന ചെയ്യുന്ന രീതി

കോർ നഷ്ടത്തെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനാണ് ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന ചെയ്യുന്നത്.



ചിത്രം 6.11 ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന

ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധനയ്ക്കുള്ള കണക്ഷൻ ചിത്രം 6.11 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രൈമറി വശത്ത് ഒരു അമീറ്റർ, ഒരു വാട്ട് മീറ്റർ, വോൾട്ട് മീറ്റർ എന്നിവയെ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പ്രൈമറി വശത്തേയ്ക്ക് ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ മൂലം നിർണ്ണയിക്കപ്പെട്ട ആവൃത്തിയുള്ള വോൾട്ടേജിനെ നൽകുന്നു.

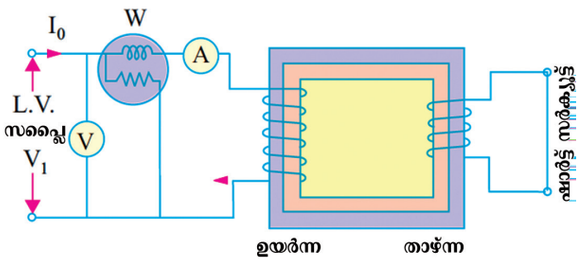
ഈ പരിശോധനയിൽ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സെക്കന്ററി വശം തുറന്നിരിക്കുന്നു. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രൈമറി വശത്ത് നിർണ്ണയിക്കപ്പെട്ട വോൾട്ടേജ് വരുന്നതുവരെ വേരിയാക് മൂലം വോൾട്ടേജിനെ പൂജ്യത്തിൽ നിന്ന് ക്രമേണ ഉയർത്തി കൊണ്ടു വരിക. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന് നിർണ്ണയ്ക്കപ്പെട്ട വോൾട്ടേജ് കിട്ടുമ്പോൾ വോൾട്ട് മീറ്റർ, അമീറ്റർ, വാട്ട് മീറ്റർ എന്നിവയുടെ അളവുകളെ കുറിച്ചെടുക്കുക.

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സെക്കന്ററി വശം ഓപ്പൺ ആയിരിക്കുന്നതിനാൽ അത് വളരെ കുറഞ്ഞ കറന്റാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ആയതിനാൽ അമ്മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവ് കുറഞ്ഞ ലോഡ് കറന്റ് (I_o) എന്ന് വിളിക്കാവുന്നതാണ്. നിർണ്ണയിച്ച കറന്റിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ ലോഡ് കറന്റ് (I_o) വളരെ കുറവായിരിക്കുന്നതിനാൽ ഈ കറന്റ് മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന വോൾട്ടേജ് ഡ്രോപ്പിനെയും അവഗണിക്കാവുന്നതാണ്. ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് ആയിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതിൽ നിന്നും ഒരു ഔട്ട് പുട്ടും ലഭിക്കുന്നില്ല. ആയതിനാൽ കുറഞ്ഞ ലോഡ് സ്ഥിതിയിൽ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഇൻപുട്ട് പവർ എന്നത് കോർ നഷ്ടവും ചെമ്പ് നഷ്ടവും മാത്രമാണ്.

6.7.2 ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന

ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന ചെയ്യുന്നത് ചെമ്പ് നഷ്ടത്തെ നിർണ്ണയിക്കാനാണ്.

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധനയുടെ കണക്ഷൻ ചിത്രം 6.12 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. അതിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ അമീറ്റർ, വോൾട്ട് മീറ്റർ, വാട്ട് മീറ്റർ എന്നിവയെ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രൈമറി വശത്ത് യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ മൂലം നിർണ്ണയിച്ച ആവൃത്തിയുള്ള കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജിനെ പ്രൈമറി വശത്തേക്ക് നൽകുന്നു.



ചിത്രം 6.12 ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സെക്കന്ററി വശം ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ചെയ്തിരിക്കുകയാണ്. അമീറ്റർ, ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രൈമറി വശത്ത് നിർണ്ണയിച്ച അളവ് വൈദ്യുതിയെ കാണിക്കുന്നതുവരെ വേരിയാക് മൂലം വോൾട്ടേജിനെ പടിപ്പടിയായി കൂട്ടുക. വോൾട്ട് മീറ്റർ, അമീറ്റർ, വാട്ട് മീറ്റർ എന്നീ മൂന്ന് മീറ്ററുകളും കാണിക്കുന്ന അളവുകളെ റെക്കാർഡ് ചെയ്യുക. നിർണ്ണയിച്ച പ്രൈമറി വേൾട്ടേജിനെക്കാളും വോൾട്ട് മീറ്റർ ഇപ്പോൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന അളവ് വളരെ കുറവാണ്. അതിനാൽ ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന കോർ നഷ്ടത്തെ കണക്കാക്കേണ്ടതില്ല.

ഈ പരിശോധനയിൽ വോൾട്ട് മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവിനെ V_{sc} എന്നു പറയാം. അതുപോലെ വാട്ട് മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവിനെ ഇൻപുട്ട് പവ

EMA_Malayalam_Chp06.indd 86 15-02-2023 16:58:33

റായി കുറിക്കാം. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സെക്കന്ററി വശം ഷോർട്ട് ആയിരിക്കുന്നതിനാൽ ഔട്ട്പുട്ടില്ലെന്നർത്ഥം. അതിനാൽ ഇപ്പോൾ ഇൻപുട്ട് പവർ എന്നത് ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ചെമ്പ് നഷ്ടമാണ്.

6.8 ട്രാൻസ്ഫോർമറിലുള്ള സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ

താഴെ പറയുന്നവ ട്രാസ്ഫോർമറിലുള്ള സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങളാണ്. അവ താഴെ വിവരിച്ചിരിയ്ക്കുന്നു.:

a) കൺസർവേറ്റർ
b) ബ്രീത്തർ
c) എക്സ്പ്ലോഷൻവെന്റ് (സ്ഫോടന പാത)
d) ബുക്കോൾസ് റിലേ
e) ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിൽ



ചിത്രം 6.13 ട്രാൻസ്ഫോർമറിലുള്ള സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ

a) കൺസർവേറ്റർ

അന്തരീക്ഷവുമായി ബന്ധം പുലർത്തുമ്പോൾ ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിലിന്റെ ഇൻസുലേഷൻ സവിശേഷത ബാധിക്കപ്പെടുകയും അത് ഓക്സിഡൈസ് ആവുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ ഓയിൽ പുറത്തുള്ള വായുവുമായി ബന്ധം പുലർത്താൻ പാടില്ല. ഈ ആഗിരണത്തെ കൺസർവേറ്റർ അഥവാ ഓയിൽ വികസിക്കുന്ന അറ തടയുന്നു.

കൺസർവേറ്റർ എന്നത് സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ള ഒരു പാത്രമാണ്. ഇതിനെ ടാങ്കിന്റെ മുകൾ വശത്ത് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ടാങ്കിൽ മുഴുവനും ഓയിൽ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. കൺസർവേറ്ററിൽ ഓയിലിന്റെ അളവ് ഭാഗികമാണ്. (50%) ട്രാൻസ് ഫോർമറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന നഷ്ടങ്ങൾ കാരണം ഓയിൽ ചൂടാകുന്നു. ഈ ചൂട്മൂലം ഓയിലിന്റെ ഘന അളവ് കൂടുകയും അത് മൂലം കൺസർവേറ്ററിൽ ഓയിലിന്റെ നിരക്ക് വർദ്ധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൺസർവേറ്ററിൽ കാണുന്ന വായു ബ്രീത്തർ വഴി പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഓയിൽ തണുക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ഘനഅളവ് കുറയുകയും കൺസർവേറ്ററിൽ ഓയിലിന്റെ നിരപ്പ് താഴുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഈ പ്രക്രിയയെ ബ്രീത്തിംഗ് എന്നു പറയുന്നു. കൺസർവേറ്ററിലുള്ള ഓയിലിന്റെ ഉപരിതലം മാത്രം ഓക്സിഡേഷന് വിധേയമാകുന്നു. അതിനാൽ ഓയിലിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ചെളി ഉണ്ടാകുന്നു. കൺസർവേറ്റർ ഇല്ലെങ്കിൽ ഈ ചെളി തണുപ്പിക്കുന്ന കുഴലിൽ ഒട്ടിപ്പിടിച്ച് അതുമൂലം തണുപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയയിൽ കോട്ടം ഉണ്ടാകുന്നു.

b) ബ്രീത്തർ

ബ്രീത്തർ ഒരു ചെറിയ പാത്രമാണ്. ഇത് കൺസർവേറ്ററിനും വായു പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന പാതയ്ക്കുമിടയിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ സിലിക്കാജെൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഈർപ്പം ആഗിരണം ചെയ്യുന്ന വസ്തുവാണിത്. അതിനാൽ ഉള്ളിലേയ്ക്ക് വരുന്ന ഈർപ്പം മാറി കിട്ടുന്നു. സിലിക്കാജെല്ലിന്റെ നിറം ഈർപ്പം ഇല്ലാത്ത അവസ്ഥയിൽ നീലയാണ്. ഈർപ്പത്തെ ആഗിരണം ചെയ്ത് കഴിഞ്ഞാൽ ഇത് ഇളം ചുവപ്പുനിറമായി മാറുന്നു.

c) എക്സ്പ്ലോഷൻവെന്റ്

ട്രാൻസ്ഫോർമറിനകത്ത് ആകസ്മികമായി ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് സംഭവിച്ചാൽ വൈൻഡിംഗിന്റെ ചുറ്റുകൾക്കിടയ്ക്ക് ആർക്ക് ഉണ്ടാക്കുകയും ചൂടുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതുകാരണം അധിക ഘനയളവിൽ വായു ഉല്പാദിപ്പിയ്ക്കപ്പെടുന്നു. ഉടൻ തന്നെ ഈ വായു പുറത്തുപോകുന്നുള്ള സംവിധാനം ഏർപ്പെടുത്തണം. അല്ലാത്തപക്ഷം ടാങ്കിനകത്ത് അധിക മർദ്ദമുണ്ടായി ടാങ്ക് പൊട്ടി

EMA_Malayalam_Chp06.indd 87 15-02-2023 16:58:34

കേടാകുന്നു. ഇക്കാരണത്താലാണ് സ്ഫോടന പാതയെ ടാങ്കിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്ത് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. വായു ഒരു കാരണവശാലും ഓയിലുമായി ബന്ധപ്പെടാൻ അനുവദിക്കുന്നതല്ല. വായുമർദ്ദം അധികമാകുമ്പോൾ ഇതിന്റെ ഡയഫ്രം തുളയ്ക്കപ്പെട്ട് അതുവഴിയായി വായു അന്തരീക്ഷത്തിലേയ്ക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ മർദ്ദമുള്ള വായു പുറത്തുപോകുമ്പോൾ ചൂടായ ഓയിലും ഇതുവഴി പുറത്തേക്ക് തെറിക്കുന്നു. ട്രാൻസ്ഫോർമറിനടുത്ത് ജോലി ചെയ്യുന്ന ജോലിക്കാർക്ക് ഇത് അപകടമുണ്ടാക്കുന്നു.

സ്ഫോടന പാതയുടെ ഡയഫ്രം കണ്ണാടി കൊണ്ടോ അലൂമിനിയം കൊണ്ടോ നിർമ്മിച്ചതാണ്.

d) ബുക്കോൾസ് റിലേ

ഓയിലിൽ മുങ്ങി നിന്ന് തണുക്കുന്ന ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഈ ഉപകരണത്തെ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ട്രാൻസ്ഫോർമർ ടാങ്കിനും കൺസർവേറ്ററിനും ഇടയ്ക്കുള്ള കുഴലിലാണ് ഇതിനെ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്.

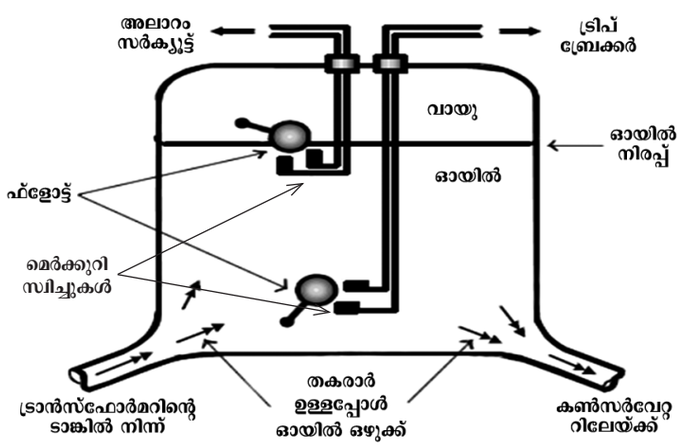
ചിത്രം 6.14 ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ ഇതിൽ രണ്ട് ഫ്ളോട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ ഫ്ളോട്ടിലും രണ്ട് വൈദ്യുത മുനകളുണ്ട്. ഈ രണ്ട് മുനകളും ഒരു നിശ്ചിത അവസ്ഥയിൽ ഷോർട്ട് ആകുന്നു.

ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഇൻസുലേഷനിൽ തകർച്ച സംഭവിക്കുമ്പോൾ ഓയിലിൽ വായു ഉണ്ടാവുകയും ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന വായു ഗുരുതരമായ തകരാറിനു കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇത്തരത്തിലുണ്ടാകുന്ന വായു വളരെ വേഗത്തിൽ കുഴൽ വഴിയായി സഞ്ചരിച്ച് താഴെ കാണുന്ന ഫ്ളോട്ടിനെ വലത്തോട്ട് തള്ളുന്നു. ഇപ്പോൾ ഫ്ളോട്ടിൽ കാണപ്പെടുന്ന വൈദ്യുത മുനകൾ തമ്മിൽ ഷോർട്ട് ആകുകയും അതുമൂലം സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ എന്നത് ട്രാൻസ്ഫോർമറിലുള്ള വൈദ്യുത സപ്ലൈയെ ട്രിപ്പ് ചെയ്യുന്ന ഉപകരണമാണ്. അങ്ങനെ ട്രാൻസ്ഫോർമർ വൈദ്യുത സപ്ലൈയിൽ നിന്നും വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു. ചെറിയ തകരാറാണ് സംഭവിക്കുന്നതെങ്കിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വായുവിന്റെ അളവ് കുറയുന്നു. താഴത്തെ ഫ്ളോട്ടിനെ ചലിപ്പിക്കാൻ ഈ വായു മതിയാവുകയില്ല. അതിനാൽ ഈ വായു ക്രമേണ റിലേയുടെ മുകൾഭാഗത്തേക്ക് ചെല്ലുകയും അവിടെ ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സമയം ഓയിലിന്റെ നിരപ്പ് താഴുന്നു. ഇതു കാരണം മുകളിൽ കാണുന്ന ഫ്ളോട്ട് താഴാൻ തുടങ്ങുന്നു. അവസാനം ഈ ഫ്ളോട്ടിലുള്ള രണ്ട് വൈദ്യുത മുനകളും ഷോർട്ടാകുന്നു. അങ്ങനെ അത് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറിനെയോ, അപായ മുന്നറിയിപ്പിനുള്ള അപായ അലാറത്തെയോ മുഴക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്പോൾ തകരാർ കണ്ടെത്തുകയും ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ സപ്ലൈയിൽ നിന്നും വിച്ഛേദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

e) ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിൽ

ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഒയിൽ എന്നത് ഒരു മിനറൽ ഓയിലാണ്. ക്രൂഡ് പെട്രോളിയത്തെ ശുദ്ധീകരിച്ചാണ് ഈ ഓയിൽ തയ്യാറാക്കുന്നത്. ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിൽ ഒരു നല്ല ഇൻസുലേറ്റർ ആണ്. ഇതിന്റെ ചെളി ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രവണത വളരെ കുറവാണ്. ഈർപ്പം കാരണം ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിലിന്റെ ഡൈ ഇലക്ട്രിക് ശക്തിയെ വളരെയധികം ബാധിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഓയിലിൽ ഈർപ്പം ഉണ്ടാകാൻ പാടില്ല. ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിലിന്റെ രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങൾ താഴെ പ്പറയുന്നു.



ബുക്കോൾസ് റിലേ

ചിത്രം 6.14 ബുക്കോൾസ് റിലേ

EMA_Malayalam_Chp06.indd 88 15-02-2023 16:58:34

1. തണുപ്പിയ്ക്കൽ
2. ഇൻസുലേഷൻ

ഓർമ്മിക്കേണ്ടവ:

1. ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ ഒരു സർക്യൂട്ടിൽ നിന്നും അടുത്ത സർക്യൂട്ടിലേയ്ക്ക് മാറ്റുന്നു.
2. ഇത് ആവൃത്തിയിൽ മാറ്റം വരാതെയാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.
3. പരസ്പര പ്രേരിത തത്വപ്രകാരമാണ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.
4. ട്രാൻസ്ഫോർമർ AC വൈദ്യുതിയിൽ മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കുകയുള്ളു. DC വൈദ്യുതിയിൽ പ്രവർത്തിയ്ക്കുകയില്ല.
5. പ്രൈമറി വൈൻഡിംഗിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന EMF= $(E_1) = 4.44\ N_1\ f\emptyset_m$ വോൾട്ട്
6. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സെക്കന്ററി വൈൻഡിംഗിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന EMF = $(E_2) = 4.44\ N_2\ f\emptyset_m$ വോൾട്ട്
7. $\%\ \text{കാര്യക്ഷമത}\ (\eta) = \frac{\text{ഔട്ട്പുട്ട് പവർ}}{\text{ഇൻപുട്ട് പവർ}} \times 100$
8. വോൾട്ടേജ് പരിവർത്തന അനുപാതം (K)

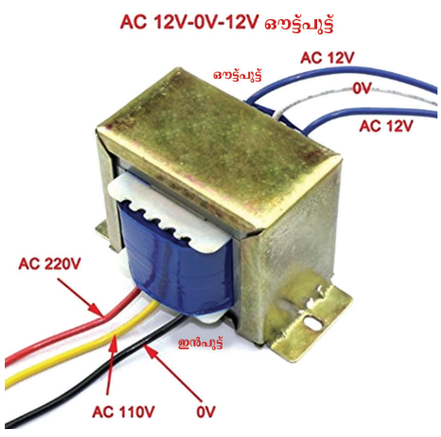
$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{N_2}{N_1} = k = \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

ലഘു നിഘണ്ടു

Transformer	—	ട്രാൻസ്ഫോർമർ
Step-up transformer	—	വോൾട്ടേജ് ഉയർത്തുന്ന ട്രാൻസ്ഫോർമർ
Step-down transformer	—	വോൾട്ടേജ് കുറയ്ക്കുന്ന ട്രാൻസ്ഫോർമർ

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. തന്നിരിക്കുന്ന ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾ ട്ടേജ് അളക്കുക.
2. കേന്ദ്ര ഭാഗത്ത് ടാപ്പോടുകൂടിയ ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ നിർമ്മിക്കുക. 6V.
3. OC, SC പരിശോധനകൾമൂലം ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ നഷ്ടങ്ങൾ കണ്ടുപിടിയ്ക്കുക.



EMA_Malayalam_Chp06.indd 89 15-02-2023 16:58:35

Q A

വിഭാഗം A

3QFAH

മാർക്ക് 1

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത് —— ആണ്.
   a) കറങ്ങുന്ന ഉപകരണം
   b) ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണം
   c) സ്ഥിര ഉപകരണം
   d) ഇവയൊന്നുമല്ല
2. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വം
   a) സ്വയം പ്രേരിതം
   b) പരസ്പര പ്രേരിതം
   c) ഓം നിയമം
   d) ലെൻസ് നിയമം
3. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ R.M.S മൂല്യം കണ്ടുപിടിയ്ക്കാൻ E.M.F നെ ഏതു മായി ഗുണിയ്ക്കണം
   a) 2.22
   b) 1.12
   c) 1.11
   d) 1.14
4. എന്തുകുറയ്ക്കാനാണ്ട്രാൻസ്ഫോർ മറിന്റെ കോറിനെ തകിട് അടുക്കുക ളായി ചെയ്യുന്നത്?
   a) ചെമ്പ് നഷ്ടം
   b) എഡ്ഡി കറന്റ് നഷ്ടം
   c) വിന്റേജ് നഷ്ടം
   d) ഹിസ്റ്ററീസസ് നഷ്ടം
5. ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓയിലിന്റെ പ്രവർ ത്തനം
   a) ലൂബ്രിക്കേഷൻ
   b) ഇൻസുലേഷനും തണുപ്പിക്കലും
   c) ഇൻസുലേഷൻ മാത്രം
   d) ഇവയൊന്നുമല്ല
6. എന്തുകുറയ്ക്കാനാണ്സിലിക്കോൺ സ്റ്റീൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
   a) ഘർഷണ നഷ്ടം
   b) യാന്ത്രിക നഷ്ടം
   c) ഹിസ്റ്ററീസസ് നഷ്ടം
   d) എഡ്ഡി കറന്റ് നഷ്ടം
7. _____ സപ്ലൈയിൽ ട്രാൻസ്ഫോർമർ പ്രവർത്തിയ്ക്കും
   a) AC മാത്രം c) AC യിലും DC യിലും
   b) DC മാത്രം d) ഇവയൊന്നുമല്ല
8. ..... നു വേണ്ടിയാണ് ഇരുമ്പു കോറി നെ ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഉപയോഗിക്കു ന്നത്.
   a) ഭാരം കൂട്ടാൻ
   b) ബലമായകാന്തിക യോജിപ്പുണ്ടാക്കാൻ
   c) കോർ നഷ്ടത്തെ കുറയ്ക്കാൻ
   d) ഇവയൊന്നുമല്ല.
9. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രൈമറി കൂടാതെ സെക്കന്ററി എന്നിവ ..... ബന്ധനത്തി ലാണ്
   a) വൈദ്യുതപരം
   b) കാന്തികപരം
   c) വൈദ്യുത പരവും കാന്തികപരവും
   d) ഇവയൊന്നുമല്ല
10. കൺസർവേറ്റർ എന്നത് — ആണ്
    a) ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രധാന ടാങ്ക്
    b) ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സുരക്ഷാ ഉപ കരണം
    c) ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ എർതിംഗ് വ്യവസ്ഥ
    d) ഇവയൊന്നുമല്ല
11. ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന (O.C) ചെയ്യുന്നത് —— നെ നിർണ്ണയിയ്ക്കാനാണ്
    a) എഡ്ഡി കറന്റ് നഷ്ടം
    b) കോർ നഷ്ടം
    c) ഹിസ്റ്ററീസസ് നഷ്ടം
    d) ചെമ്പു നഷ്ടം

EMA_Malayalam_Chp06.indd 90 15-02-2023 16:58:35

വിഭാഗം B

മാർക്ക് 3

താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ചുരുക്കി ഉത്തരം നല്കുക:

1. ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നാലെന്ത്?
2. സ്റ്റെപ് അപ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നാലെന്ത്?
3. സ്റ്റെപ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നാലെന്ത്?
4. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ നന്മകൾ ഏവ?
5. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ വോൾട്ടേജ് ട്രാൻസ് മിഷൻ അനുപാതം എന്നാലെന്ത്?
6. കോർ തരം ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ നന്മകൾ എഴുതുക.
7. ഉപകരണ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ തരങ്ങൾ എഴുതുക.
8. ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.
9. ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ കാണപ്പെടുന്ന സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ ഏവ?
10. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ റാറ്റിംഗ് എന്തു കൊണ്ടാണ് KVA ൽ കുറിയ്ക്കുന്നത്?
11. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ കാര്യക്ഷമതയെ നിർവ്വചിക്കുക.
12. തണുപ്പിയ്ക്കുന്ന രീതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ തരങ്ങൾ ഏവ?

വിഭാഗം C

മാർക്ക് 5

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. ഷെൽ തരം ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഘടന വിവരിക്കുക
2. എന്തുകൊണ്ടാണ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ DC സപ്ലൈയിൽ പ്രവർത്തിക്കാത്തത്?
3. കോർ തരം ഷെൽ തരം ട്രാൻസ്ഫോർമറുകളെ താരതമ്യം ചെയ്യുക.
4. ആട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ വിവരിയ്ക്കുക.
5. ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വിവിധ നഷ്ടങ്ങളെ വിവരിയ്ക്കുക.

EMA_Malayalam_Chp06.indd 91 15-02-2023 16:58:35

വിഭാഗം D

മാർക്ക് 10

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഘടന പ്രവർത്തന തത്വം എന്നിവയെ വിവരിയ്ക്കുക.
2. ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ EMF സമവാക്യത്തെ അനുമാനം ചെയ്യുക.
3. പൊട്ടൻഷ്യൽ കൂടാതെ കറന്റ് ടാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വം വിവരിയ്ക്കുക
4. ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ വിവിധ പരിശോധനകൾ ചെയ്യുന്ന രീതികളെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിയ്ക്കുക

ഗ്രന്ഥസൂചിക

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

ഇന്റർനെറ്റ് റിസോഴ്സ്

https://en.wikipedia.org/wiki/Transformer

EMA_Malayalam_Chp06.indd 92 15-02-2023 16:58:35

അധ്യായം 7

വൈദ്യുത താപ ഉപകരണങ്ങൾ

9HPLM

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വൈദ്യുതതാപനം എന്നത് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിനെ താപോർജ്ജമാക്കിമാറ്റുന്ന ഒരു പ്രക്രിയയാകുന്നു. വൈദ്യുതോർജ്ജം ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ എങ്ങനെ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു എന്ന് അറിയേണ്ടത് വിദ്യാർത്ഥികളുടെ ആവശ്യകതയാണ്. അദ്ധ്യായത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. വ്യത്യസ്ത ചാലക തരങ്ങൾ മൂലം വിവിധ ഇനം ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ എപ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് വിദ്യാർത്ഥികളെ മനസ്സിലാക്കിക്കുക എന്നതാണ്.

ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ന്യൂനതകൾ അതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ പരിഹാരങ്ങൾ എന്നിവയെ കുറിച്ചുള്ള പ്രായോഗികാനുഭവവും വിദ്യാർത്ഥികളിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

7.1 ആമുഖം
7.2 വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി
7.3 ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ് അഥവാ ഇൻഡക്ഷൻ സ്റ്റൗ
7.4 റൊട്ടിമൊരിച്ചെടുക്കാനുള്ള ഉപകരണം അഥവാ ബ്രെഡ്റ്റോസ്റ്റർ
7.5 സൂക്ഷ്മ തരംഗ അടുപ്പ് അഥവാ മൈക്രോ വേവ് ഓവൻ
7.6 കാപ്പി തയ്യാറാക്കുന്ന ഉപകരണം അഥവാ കോഫി പെർക്കുലേറ്റർ
7.7 വെള്ളം ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണം ഗെയ്സർ
7.8 ഉപകരണങ്ങളുടെ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം

EMA_Malayalam_Chp07.indd 93 15-02-2023 17:02:11

7.1 ആമുഖം

നമ്മുടെ ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ വൈദ്യുതിപ്രധാനപങ്കുവഹിക്കുന്നു. ചൂടാക്കുന്നഎലിമെന്റുകളിൽ നിന്നും താപം ഉണ്ടാക്കുക എന്നത് വൈദ്യുതിയുടെ പ്രധാന ഉപയോഗങ്ങളിൽ ഒന്നാണ്. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ വിവിധ തരം ഹീറ്ററുകൾ അതായത് വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്, ബ്രെഡ് റോസ്റ്റർ കാപ്പി തയ്യാറാക്കുന്ന ഉപകരണം, ഗെയ്സർ എന്നിവയെ കുറിച്ചും അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ കുറിച്ചുമാണ് പഠിക്കുന്നത്.

7.2 വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി

ചൂട് നൽകുന്നതു മൂലം വസ്ത്രങ്ങളിലെ ചുളിവുകൾമാറ്റി,പുതുമയുള്ളതാക്കുന്നതാണ്വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ ഉപയോഗം ഇവ മൂന്നു തരത്തിലുണ്ട്.

i) സ്വയം പ്രവർത്തിക്കാത്തവ അഥവാ സാധാരണ തരം ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി
ii) സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇസ്തിരി പ്പെട്ടി (ഓട്ടോമാറ്റിക്)
iii) സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി (സ്റ്റീം ഓട്ടോമാറ്റിക്)

a) വസ്ത്രങ്ങളും അവ താങ്ങുന്ന ചൂടും

വ്യത്യസ്ത വസ്ത്രങ്ങളും ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ അതിന്റെ പ്രവർത്തന താപവും താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു

നൈലോൺ - 70°C -90° C
റെയോൺ - 100°C - 120°C
പട്ട് - 130°C - 150°C
കമ്പിളി - 160°C - 180°C
പരുത്തി അഥവാ കോട്ടൺ - 200°C - 220°C
ലിനൻ -230°C - 260°C

ഓരോ വസ്ത്രത്തിന്റേയും താപപരിധിക്കനുസരിച്ച് തെർമോസ്റ്റാറ്റിനെ ക്രമീകരിച്ച് അലക്കിയ വസ്ത്രങ്ങളെ തേയ്ച്ച് ചുളിവുകൾ മാറ്റുന്നു.

b) പവർകോഡ്

വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി എത്തിക്കുന്ന സപ്ലൈവയർ അഥവാ പവർ കോഡിന് മൂന്നു വൈദ്യുത മുനകളുണ്ട്. അവ ഫേസ് (ചുവന്ന വയർ) ന്യൂട്രൽ (കറുത്ത വയർ), എർത്ത് (പച്ചവയർ) സാധാരണയായി വയറുകളെ പരുത്തി നൂലിനാൽ ചുറ്റി പൊതിഞ്ഞാണ് പവർകോഡ് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളത്.

7.2.1 സ്വയം പ്രവർത്തിക്കാത്തവ അഥവാ സാധാരണ തരം ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി

ചിത്രം 7.1 ൽ സ്വയം പ്രവർത്തിക്കാത്ത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. വസ്ത്രങ്ങളുടെ തരങ്ങൾക്കനുസൃതമായി സ്വിച്ചിനെ നാം തന്നെ ഓൺ ചെയ്തും ഓഫ് ചെയ്തും താപം നിയന്ത്രിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനാൽ ഇത്തരം ഇസ്തിരിപ്പെട്ടികളെ സ്വയം പ്രവർത്തിക്കാത്ത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 7.1 സ്വയം പ്രവർത്തിക്കാത്ത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി

ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ താഴെ വിവരിക്കുന്നു

a) കൈപ്പിടി

ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ കൈപ്പിടി ബേക്ക് ലൈറ്റ് എന്ന കഠിന പ്ലാസ്റ്റിക് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ബേക്ക്ലൈറ്റിന് വൈദ്യുത പ്രതിരോധ ശക്തിയും താപപ്രതിരോധ ശക്തിയുമുണ്ട്. പവർ കോഡിന് കേടുണ്ടാകാതിരിക്കാൻ റബ്ബർ കൈപ്പിടിയുടെ മുകളിൽ റബ്ബർ കുഴൽ ഇടുന്നു.

b) മുകളിലെ അടപ്പ് അഥവാ ടോപ്പ്കവർ

ഇത് ഉപകരണത്തിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്താണുള്ളത്. ഉപകരണത്തിനുള്ളിലെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളേയും

EMA_Malayalam_Chp07.indd 94 15-02-2023 17:02:11

ഇത് ആവരണം ചെയ്തു സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഇത് ലോഹം കൊണ്ട് ഉണ്ടാക്കിയവയും ആകർഷകമാക്കാൻ ക്രോമിയം പൂശിയതുമാകുന്നു.

c) താങ്ങ് തകിട്

ബലമേറിയ ഇരുമ്പ് കൊണ്ടാണിത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉപയോഗിക്കാത്തപ്പോൾ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയെ താങ്ങി നിർത്താൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു.

d) മർദ്ദ തകിട് അഥവാ പ്രഷർപ്ലേറ്റ്

മർദ്ദതകിട് വാർപ്പിരുമ്പു കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ തകിട് ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിക്ക് കൂടുതൽ ഭാരം നൽകുന്നു. അതിനാൽ വസ്ത്രങ്ങളിലെ ചുളിവുകൾ എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റാൻ സാധിക്കുന്നു.

e) മൈക്ക ഫലകം അഥവാ മൈക്കാ ഷീറ്റ്

മൈക്ക ഒരു നല്ല അചാലകമാണ്. അധികം ചൂട് പ്രതിരോധിക്കുന്നതുമാണ് സുരക്ഷയ്ക്കായി ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിന് മുകളിലും താഴെയും ഇവ വയ്ക്കുന്നു.

f) ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ്

ഇവ നിക്രോം എന്ന കൂട്ടുലോഹം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. സാധാരണയായി എല്ലാത്തരം ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിലും ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റായി നിക്രോം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ് റിബൺ തരത്തിലുള്ളതാണ്.

ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ് രണ്ടു തരത്തിലുണ്ട്.

1. കോയിൽ തരം
2. റിബൺ തരം.

g) അടിത്തകിട് അഥവാ സോൾപ്ലേറ്റ്

വാർപ്പിരുമ്പ് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച് സോൾപ്ലേറ്റ് ക്രോമിയം പൂശിയിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ അടിഭാഗം തേച്ച് മിനുസപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തന തത്വം

പ്രധാന സപ്ലൈയിൽ പവർ കോഡിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതു മൂലം വൈദ്യുതി ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിലേയ്ക്കു പോകുന്നു. അവിടെ വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജമായി മാറുന്നു. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിന് ഉയർന്ന പ്രതിരോധമാണുള്ളത്. ഊർജ്ജ സംരക്ഷണ നിയമ പ്രകാരം ഉണ്ടാകുന്ന താപ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് വൈദ്യുതിയുടെ വർഗ്ഗത്തിന് നേർ അനുപാതത്തിലായിരിക്കും. ഈ താപോർജ്ജം സോൾ തകിടിനെ ചൂടാക്കി വസ്ത്രങ്ങളെ തേയ്ച്ച് ചുളിവ് മാറ്റുന്നു.

ഇത്തരം ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ വസ്ത്രങ്ങളുടെ തരങ്ങൾക്കനുസൃതമായി നാം തന്നെ സ്വിച്ചിനെ ഓൺ ചെയ്തും ഓഫ് ചെയ്തും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

7.2.2 സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി

ഒരു സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ വസ്ത്രത്തിനനുയോജ്യമായ ചൂട് തെരഞ്ഞെടുക്കാൻ സാധിക്കും. ഈ ഉപകരണം സ്വയമായി തെർമോസ്റ്റാറ്റു മൂലം താപം നിയന്ത്രിക്കുന്നു. അതു കൊണ്ട് ഇതിനെ സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 7.2 സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി

a) ഘടന

ചിത്രം 7.2, ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും ഏകദേശം സാധാരണ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടേതു പോലെയാണ്. സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ താപം തെർമോസ്റ്റാറ്റ് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. തെർമോസ്റ്റാറ്റ് എന്നത് രണ്ടു ലോഹങ്ങൾ ചേർന്ന തകിടാണ്. ചൂടാക്കുന്ന

EMA_Malayalam_Chp07.indd 95 15-02-2023 17:02:11

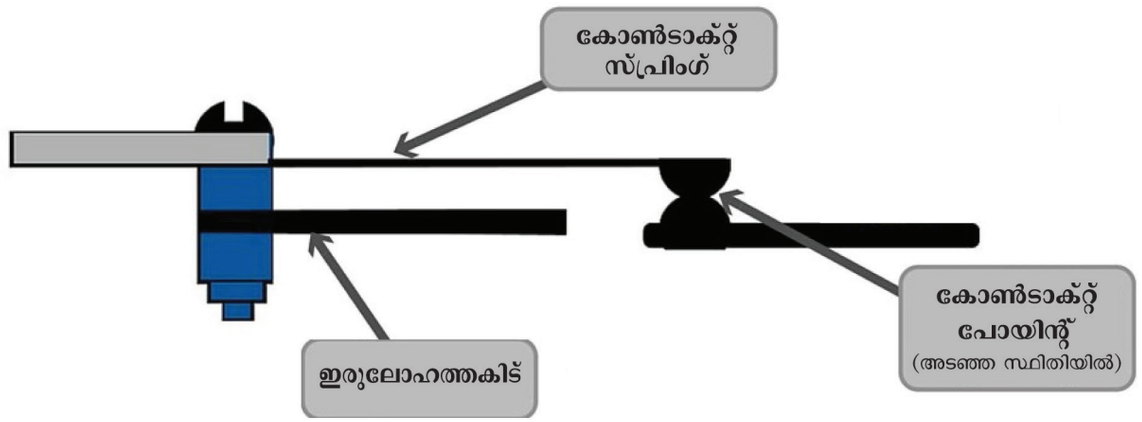
എലമെന്റിനോട് തുടർച്ചയായി സൂചകവിളക്ക് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

b) സൂചക വിളക്ക്

ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ LED വിളക്ക് സൂചക വിളക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉപകരണത്തിന കത്ത് വൈദ്യുതി എത്തുന്നുണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്ന് ഇതുമൂലം അറിയാൻ കഴിയുന്നു. വൈദ്യുത സപ്ലൈ ഉള്ളപ്പോൾ ഈ വിളക്ക് പ്രകാശിക്കുന്നു. റെഗുലേറ്റിംഗ് നോബു മൂലം തെരഞ്ഞെടുത്ത ചൂടിൽ എത്തുമ്പോൾ ഈ വിളക്ക് സ്വയം അണയുന്നു.

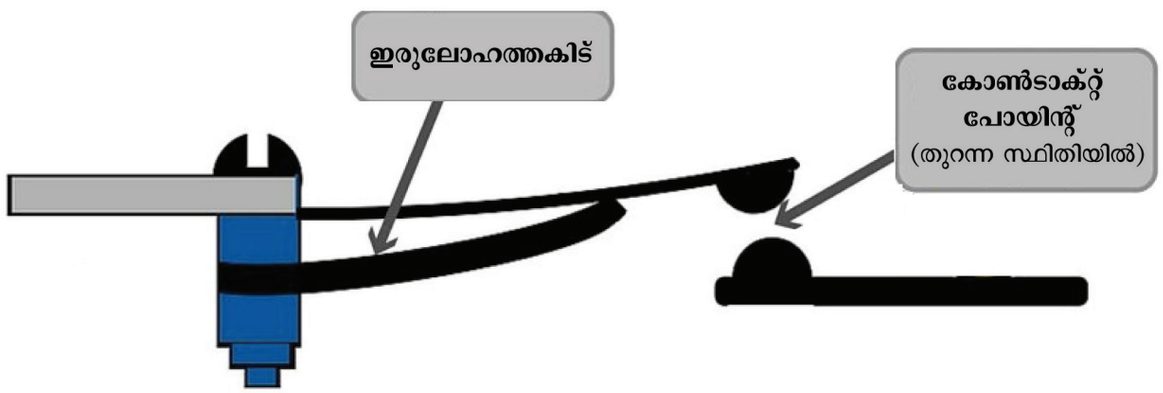
c) തെർമോസ്റ്റാറ്റ്

രണ്ട് വ്യത്യസ്ത ലോഹങ്ങൾ കോർത്തി ണക്കിയ ഒരു ഇരുലോഹ തകിടാണ് തെർമോസ്റ്റാറ്റ്. ചൂടാകുമ്പോൾ ഈ തകിട് വികസിക്കുന്നു. ആവശ്യമായ താപം റെഗുലേറ്റിംഗ് നോബിൽ ക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ താപം ക്രമേണ കൂടി പൂരിത മാവുകയും അപ്പോൾ ബൈമെറ്റൽ തകിട് വളഞ്ഞ് ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിലേയ്ക്ക് പോകുന്ന വൈദ്യുതി നിറുത്തലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ചിത്രം 7.4 ൽ കാണാം.



ചിത്രം 7.3 തെർമോസ്റ്റാറ്റ് അടഞ്ഞ വ്യവസ്ഥയിൽ

സോൾ പ്ലേറ്റിന്റെ ചൂട് ക്രമേണ കുറയു മ്പോൾ ഇരുലോഹ തകിട് തണുത്ത് പൂർവ്വ സ്ഥിതി യിലേയ്ക്ക്മടങ്ങുന്നതിനാൽവീണ്ടുംകോൺടാക്ടു കൾ തമ്മിൽ ഒന്നു ചേരും ഇത് ചിത്രം. 7.3 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ സമയത്ത് ചൂടാകുന്ന എലമെന്റിലേയ്ക്ക് വൈദ്യുതി ഒഴുകുകയും അങ്ങ നെ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി ചൂടാവുകയുവം ചെയ്യുന്നു. ബൈമെറ്റൽ തകിട് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ലോഹങ്ങൾ ക്കനുസരിച്ച് തകിട് വികസിക്കുന്നതാണ്.



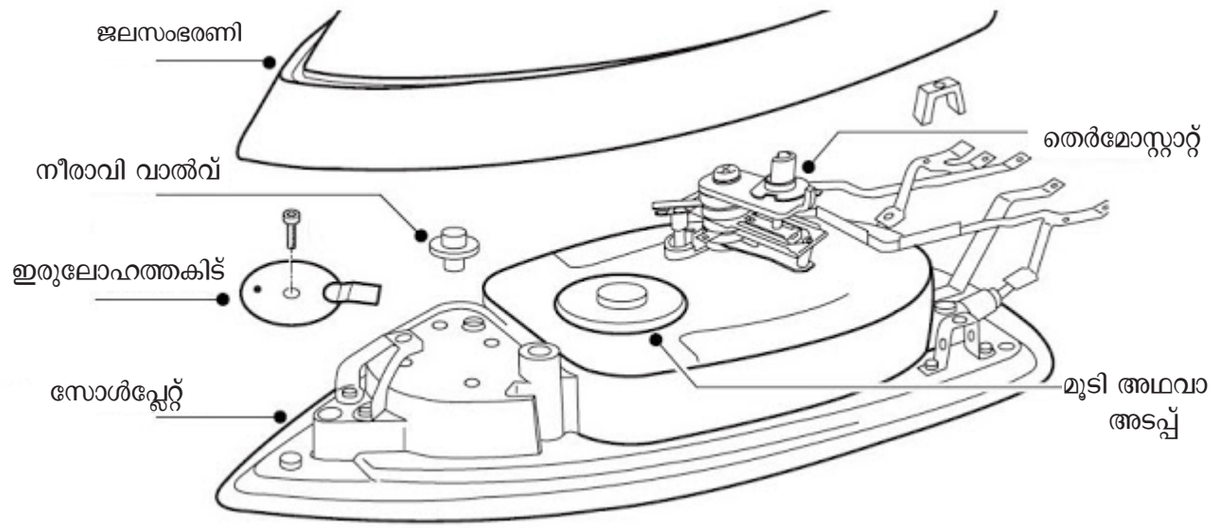
ചിത്രം 7.4 തെർമോസ്റ്റാറ്റ് തുറന്ന വ്യവസ്ഥയിൽ

EMA_Malayalam_Chp07.indd 96 15-02-2023 17:02:11

d) പ്രവർത്തനതത്വം

സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽവൈദ്യുതിഎത്തുന്നു.പവർകോഡിലൂടെ വൈദ്യുതി ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിലേക്ക് പോകുന്നതിനാൽ അത് ചൂടാകുന്നു. സോൾ പ്ലേറ്റ് ഈ ചൂടിനെ ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ക്രമേണ ചൂടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ചൂട് തുണികളുടെ ചുളിവ് മാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്നു.

7.2.3 നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി



ചിത്രം 7.5 നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി

ഘടനയിലും പ്രവർത്തന തത്വത്തിലും സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയോട് നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി സാമ്യം പുലർത്തുന്നു. ഇതിന്റെ ആന്തരിക ഘടന ചിത്രം. 7.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

വൈദ്യുതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി ജലത്തിൽ നിന്നും നീരാവി ഉണ്ടാക്കുന്നു. വസ്ത്രങ്ങളുടെ ചുളിവുകളെ നീരാവി അകറ്റുന്നു. ഇതിൽ തെർമോസ്റ്റാറ്റ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ശക്തി 1000 മുതൽ 1600 വാട്ട് വരെയാണ്. നീരാവി മൂലം തുണി തേയ്ക്കുക എന്നത് എളുപ്പമായ രീതിയാണ് വസ്ത്രങ്ങളുടെ ചുളിവുകൾ മാറ്റാൻ ഈ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി വളരെ മികച്ചതാണ്. മറ്റ് ഇസ്തിരിപ്പെട്ടികളെ താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി ചൂടാകാൻ അധിക സമയമെടുക്കുന്നു.

ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്ത് ഒരു ചെറിയ ജലസംഭരണി കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിലുള്ള ചെറിയ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ ജലം സോൾ പ്ലേറ്റിലേയ്ക്ക് പോകുന്നു കൈപ്പിടിക്കരികിലായി ഒരു അമർത്തുന്ന വാൽവ് ഉണ്ട്. ഇതുമൂലം നീരാവിയുടെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഈ വാൽവ് ജലമോ നീരാവിയോ പുറകിലോട്ട് വരാൻ അനുവദിക്കുന്നില്ല. ഇങ്ങനെ ജലം സോൾപ്ലേറ്റിൽ കാണുന്ന ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ നീരാവിയായി പുറത്തു വരുന്നു. വാൽവിനെ അമർത്തുന്നതു മൂലം ആവശ്യാനുസരണം നീരാവി പുറത്തുവന്ന് വസ്ത്രങ്ങളിൽ പതിക്കുകയും അങ്ങനെ ചുളിവുകൾ മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിന് കേട് സംഭവിച്ചാൽ സോൾപ്ലേറ്റുമായി ഘടിപ്പിച്ച ഈ എലമെന്റിനെ പൂർണ്ണമായും മാറ്റി വയ്ക്കേണ്ടതായി വരും.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 97 15-02-2023 17:02:11

a) പരിപാലനം

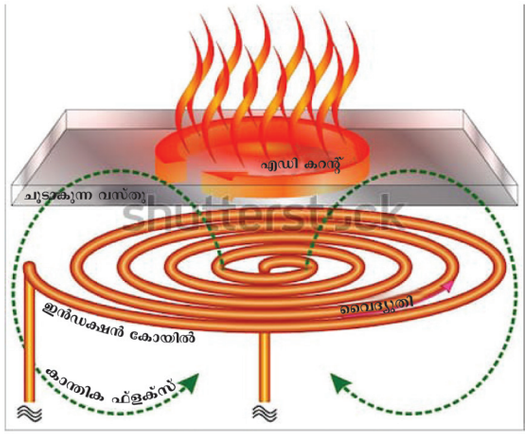
1. നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ സ്വേദിത ജലം (ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ) മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കാവൂ.
2. ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞ് നീരാവി നിയന്ത്രിത വാൽവ് ഉപയോഗിച്ച് ജലം മുഴുവൻ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാകുന്നു.
3. ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിക്കുള്ളിൽഅടിയുന്നഉപ്പിന്റെ അംശം വിനിഗർ ഉപയോഗിച്ച് വൃത്തിയാക്കുന്നു. വിനിഗർ ജലവുമായി കലർത്തി ഉള്ളിലൊഴിച്ച് രണ്ടുമൂന്നു പ്രാവശ്യം കഴുകുമ്പോൾ ഉപ്പിന്റെ അംശം മാറുന്നു.

7.2.4 തകരാറുകളെ പരിഹരിക്കുന്ന പട്ടിക

ക്ര.ന	തകരാറുകൾ	കാരണങ്ങൾ	പ്രതിവിധികൾ
1	ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി ചൂടാകുന്നില്ല	1. വൈദ്യുതി ലഭിക്കുന്നില്ല. 2. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ് വൈദ്യുതിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല. 3. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിലെ അയഞ്ഞ ബന്ധനം.	1. വൈദ്യുതി സപ്ലൈ ശരിയാക്കുക. 2. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിനെ അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ സപ്ലൈയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക. 3. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിനെ ശരിയായ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുക.
2	ആവശ്യാനുസരണം ചൂട് ലഭിക്കുന്നില്ല	1. വോൾട്ടേജിന്റെ കുറവ്. 2. തെർമോസ്റ്റാറ്റിന്റെ നോബ് ശരിയായ രീതിയിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടില്ല. 3. തെർമോസ്റ്റാറ്റിന്റെ അയഞ്ഞ ബന്ധനം.	1. ശരിയായ വോൾട്ടേജ് ലഭിക്കാൻ നടപടി സ്വീകരിക്കുക. 2. നോബ് ശരിയായ രീതിയിൽ ഉറപ്പിക്കുക. 3. ശരിയായ രീതിയിൽ തെർമോസ്റ്റാറ്റ് ബന്ധിപ്പിക്കുക
3	തെരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട ചൂടിനെക്കാൾ കൂടുതൽ ചൂട് ഉണ്ടാവുക	1. തെർമോസ്റ്റാറ്റിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്	1. ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിഹരിക്കുക. 2. തെർമോസ്റ്റാറ്റിന്റെ കോൺടാക്ടുകളെ എമരിപേപ്പർ കൊണ്ട് തേയ്ച്ച് വൃത്തിയാക്കുക.
4	തേയ്ക്കുമ്പോൾ വസ്ത്രങ്ങൾ സോൾ പ്ലേറ്റുമായി ഒട്ടിപ്പിടിക്കുന്നു	1. തെർമോസ്റ്റാറ്റിന്റെ കോൺടാക്റ്റുകൾ ഒന്നിനോടൊന്ന് സ്ഥിരമായി ഒട്ടിച്ചേരുന്നതു മൂലം നിയന്ത്രിക്കാനാകാത്ത ചൂട് ഉണ്ടാകുന്നു. 2. സോൾപ്ലേറ്റിന്റെ അടിഭാഗം തുരുമ്പിച്ച് ദ്രവിച്ചിരിക്കുന്നു.	1. തെർമോസ്റ്റാറ്റിന്റെ മുനകളെ ശരിയായ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുക. 2. സോൾപ്ലേറ്റിന്റെ അടിഭാഗം ദ്രവിക്കാത്ത വസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് വൃത്തിയാക്കുക.
5	ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ വൈദ്യുത ഷോക്ക് ഉകുന്നു	1. വൈദ്യുതി എത്തുന്ന വയർ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ പുറം ഭാഗവുമായി സ്പർശിക്കുന്നു.	1. ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ ലോഹഭാഗങ്ങളിൽ തൊടാതെ സപ്ലൈ വയറിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുക. 2. എർത്ത് കണക്ഷൻ കൃത്യമായി പരിശോധിച്ച് ശരിയാക്കുക.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 98 15-02-2023 17:02:11

7.3 ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്



ചിത്രം 7.6 ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്

LPG ഗാസ് കണക്ഷൻ ലഭ്യമല്ലാത്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇൻഡക്ഷൻ സ്റ്റൗ കൂടുതലായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. സാധാരണയായി ആശുപത്രികൾ, താൽക്കാലിക പ്രദർശന സ്ഥലങ്ങൾ പോലുള്ളവയിൽ ഇൻഡക്ഷൻ സ്റ്റൗ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 7.6. ൽ ഇതിന്റെ നിർമ്മിതി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം അടുപ്പിൽ ജ്വാലയോ പുകയോ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഇതിനുമുകളിൽ വയ്ക്കുന്ന പാത്രം അധികം ചൂടാകുന്നില്ല. പകരം പാത്രത്തിനകത്തുള്ള പദാർത്ഥം ചൂടാക്കുന്നു. അമേരിക്ക, ഏഷ്യ, യൂറോപ്പ് തുടങ്ങിയ രാജ്യങ്ങളിൽ ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ് കൂടുതലായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വൈദ്യുത കാന്ത പ്രേരിത തത്വപ്രകാരമാണ് ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഇൻഡക്ഷൻ കോയിലുണ്ടാകുന്ന എഡി വൈദ്യുതിയാണ് താപം ഉണ്ടാക്കുന്നത്.

ഇഡക്ഷൻ അടുപ്പിനെ മൂന്നായി തരം തിരിക്കാം

a) ഒറ്റത്തരം അടുപ്പ്

b) ഇരട്ടത്തരം അടുപ്പ്

c) നാല് തരം അടുപ്പ്

7.3.1 ഘടന

ദ്രവിക്കാത്ത സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ കൊണ്ടാണ് ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് അടുപ്പിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്ത് ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഇതിനുമുകളിൽ പാത്രം വയ്ക്കുന്നു. മൂന്ന് പിന്നുള്ള പ്ലഗ് ഉപയോഗിച്ച് അടുപ്പിന് വൈദ്യുതി നൽകുന്നു. അടുപ്പിന്റെ അടിഭാഗത്ത് റബർ ബുഷ് കാണുന്നു. ചൈൽഡ് ലോക്ക് സുരക്ഷ, ടൈമർ, താപ സൂചിക, പാചക ഓപ്ഷനുകൾ പോലുള്ള ധാരാളം സംവിധാനങ്ങൾ ഇതിലുണ്ട്.

7.3.2 പ്രവർത്തന തത്വം

ഈ ഉപകരണത്തിൽ എ.സി വൈദ്യുതി നൽകുമ്പോൾ അനുരണനം ചെയ്യുന്ന കോയിലിലൂടെ വൈദ്യുതി ഒഴുകി കമ്പനം ചെയ്യുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു. കാന്തിക മണ്ഡലം പാചക പാത്രത്തിനകത്ത് വൈദ്യുതിയെ പ്രേരിതമാക്കുന്നു. ഇതിനായി പാചക പാത്രത്തിന്റെ അടിഭാഗം കാന്തിക വസ്തുവിനാലായിരിക്കണം ചുറ്റപ്പെട്ട കോയിലിൽ നിന്നും വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ പ്രേരിത രീതിയിൽ കാന്ത വസ്തുവായുള്ള ഒരു ലോഹ പാത്രത്തിലേക്ക് മാറ്റുന്നതാണ് ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനം ഈ കോയിൽ പാചകം ചെയ്യുന്ന തലത്തിന് താഴെ സ്ഥിതിചെയ്യുകയും അധിക ആവൃത്തിയുള്ള എ.സി വൈദ്യുതി ഇതിലൂടെ ഒഴുകുകയും ചെയ്യുന്നു. കോയിലിലൂടെ ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതി മാറുന്ന കാന്തികമണ്ഡലത്തെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഈ കാന്തിക മണ്ഡലം കറങ്ങുന്ന എഡ്ഡി വൈദ്യുതിയെ പാത്രത്തിനകത്ത് ഉണ്ടാക്കുകയും അത് താപമായി മാറുകയും ചെയ്യുന്നു. പാത്രത്തിലുണ്ടാകുന്ന ഈ താപം കണ്ടക്ഷൻ രീതിയിൽ നേരിട്ട് ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളിൽ കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

കൂടുതൽ താപോത്പാദനം ഈ അടുപ്പിന്റെ സവിശേഷതയാണ്. ഇവിടെ താപനഷ്ടം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. ഏതു കാലാവസ്ഥയിലും ഈ അടുപ്പ്= ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

7.3.3 ഉപയോഗങ്ങൾ

i) മറ്റുള്ള അടുപ്പിനേക്കാൾ പ്രവർത്തനം വേഗത്തിലായിരിക്കുന്നു.

ii) എളുപ്പത്തിൽ വൃത്തിയാക്കാൻ കഴിയുന്നു.

iii) തുണികൊണ്ട് കറ എളുപ്പത്തിൽ തുടച്ചു മാറ്റാവുന്നതാണ്.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 99 15-02-2023 17:02:12

iv) വില കുറവാണ്

v) ഇത് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ശബ്ദമുണ്ടാകുന്നില്ല.

vi) ഇതിനെ സ്പർശിക്കുന്നതു മൂലം പൊള്ളലോ മുറിവോ ഉണ്ടാകുന്നില്ല.

7.4 റൊട്ടി മൊരിച്ചെടുക്കാനുള്ള ഉപകരണം

റൊട്ടിക്കഷണങ്ങളെ വികിരണ താപത്തിന് വിധേയമാക്കി ചുട്ടെടുക്കുന്ന ഒരു ചെറിയ വൈദ്യുതോപകരണമാണ് ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്റർ, കൈയ്യിൽ കൊണ്ടു നടക്കാവുന്ന ചെറിയ ഉപകരണമാണിത്.

7.4.1 തരങ്ങൾ

റ്റോസ്റ്ററിനെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം

i) സാധാരണ തരം

ii) സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന തരം

ഇക്കാലത്ത് സാധാരണ ബ്രഡ് റ്റോസ്റ്ററാണ് കൂടുതലായി ഉപയോഗിച്ച് വരുന്നത്.

7.4.2 സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്റർ

a) ഘടന

ചിത്രം. 7.7. ൽ സ്വയം പ്രവർത്തിക്കു ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്റർ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ദീർഘ ചതുരാകൃതിയിലുള്ളപെട്ടിപോലെകാണപ്പെടുന്നു. ബ്രെഡിന്റെ രണ്ടു കഷ്ണങ്ങൾ വയ്ക്കാൻ രണ്ടു ചാലുകൾ ഇതിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ബ്രെഡ് കഷണങ്ങൾ ഉള്ളിൽ എത്താൻ ഈ സ്ഥലം മതിയാകും.

b) പ്രവർത്തന തത്വം

ബ്രെഡ് കഷ്ണങ്ങളെ അതിന്റേതായ ചാലിൽ വയ്ക്കുക. ലിവറിനെ താഴേയ്ക്ക് അമർത്തുമ്പോൾ ബ്രെഡ് കഷണങ്ങൾ റ്റോസ്റ്ററിനകത്ത് എത്തുന്നു. മുകൾഭാഗം അടച്ചതിനു ശേഷം വൈദ്യുതി നൽകണം. ആ സമയത്ത് ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ് ചൂടാവുകയും അതു മൂലം ബ്രെഡ് കഷ്ണങ്ങൾ മൊരിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ചൂടാകുന്ന പ്രക്രിയ അവസാനിക്കുമ്പോൾ തെർമോസ്റ്റാറ്റ് പ്രവർത്തിച്ച് വൈദ്യുതി നിറുത്തലാക്കി. ലിവറിനെ മുകളിലേയ്ക്ക് ഉയർത്തുന്നു. ആ സമയത്ത്, സ്വർണ്ണ നിറമുള്ള ബ്രെഡിന്റെ കഷണങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്ക് വരുന്നു.



ചിത്രം 7.7 ബ്രെഡ് ടോസ്റ്റർ

ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്ററിൽ മൂന്ന് ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. അവ മുന്നിലും മധ്യഭാഗത്തും പിന്നിലുമാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. മധ്യഭാഗത്തുള്ള എലമെന്റിന് പ്രാധാന്യം കൂടുതലാണ്. ബ്രെഡ് വയ്ക്കുന്ന ഫലകം ഒരു ലിവറുമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. താപം നിയന്ത്രിക്കുന്ന തെർമോസ്റ്റാറ്റ് ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിനോടും സപ്ലൈലൈനിനോടും തുടർബന്ധനത്തിൽ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. മൂന്നു പിൻ ഉള്ള പവർ കോഡാണ് ഉപകരണത്തിന് വൈദ്യുതി നൽകാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. കഠിന പ്ലാസ്റ്റിക് കൊണ്ടാണ് കൈപ്പിടി ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ട് താപ പ്രതിരോധവും, വൈദ്യുത പ്രതിരോധവും ലഭിക്കുന്നു. റ്റോസ്റ്ററിനു താഴെ വയ്ക്കുന്ന ട്രേയിൽ ബ്രെഡിന്റെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു.

റ്റോസ്റ്റർ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതിയെ അനുവദിക്കുന്നതും നിറുത്തലാക്കുന്നതും തെർമോസ്റ്റാറ്റാണ്.

7.4.3 ടൈമർ സ്വിച്ച്

സുരക്ഷയ്ക്കായി റ്റോസ്റ്ററിൽ ഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ട ഒരു സ്വിച്ചാണിത്. ഇത് വൈദ്യുത വിതരണം പരിമിതപ്പെടുത്തുകയു വൈദ്യുതോർജ്ജം ലാഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 100 15-02-2023 17:02:12

7.4.4 വൈദ്യുത ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്ററിന്റെ തകരാറുകൾ, കാരണങ്ങൾ, പ്രതിവിധികൾ

ക്ര.ന	തകരാറുകൾ	കാരണങ്ങൾ	പ്രതിവിധികൾ
1	സപ്ലൈ കൊടുത്താലും റ്റോസ്റ്റർ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല	1. പവർകോഡിൽ ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ടോ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടോ ഉണ്ടായിരിക്കാം. 2. സപ്ലൈ ലൈനിനെ ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റുമായി ശരിയായ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടില്ല.	1. സപ്ലൈ കൊടുക്കുന്നതിനു മുമ്പ് പവർകോഡ് ശരിയായി പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. 2. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റുമായി സപ്ലൈ ലൈനിനെ ശരിയായ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.
2	റ്റോസ്റ്റർ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഷോക്ക് ഉണ്ടാകുന്നു	വൈദ്യുതി നൽകുന്ന വയർ റ്റോസ്റ്ററിന്റെ ലോഹബോഡിയുമായി സ്പർശിക്കുന്നു	സപ്ലൈലൈനുകൾ ലോഹ ബോഡിയെ തൊടുന്ന സ്ഥലത്ത് ഇൻസുലേഷൻ നൽകുന്നു
3	സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ ഫ്യൂസ് കത്തിപ്പോകുന്നു	റ്റോസ്റ്ററിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ഉണ്ടായിരിക്കുന്നു	ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് കണ്ടെത്തി പരിഹരിക്കുക

7.5 സൂക്ഷ്മ തരംഗ അടുപ്പ്

വൈദ്യുത കാന്തിക വികിരണത്തിന് വിധേയമാക്കി ഭക്ഷണം ചൂടാക്കുകയും പാചകം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണമാണ് മൈക്രോവേവ് ഓവൻ ഇതിലുൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളവ :

1. ആമുഖം
2. തരങ്ങൾ
3. ഘടകങ്ങൾ
4. പ്രവർത്തന തത്വം

1 ആമുഖം

മൈക്രോവേവ് ഓവൻ എന്നത് പലതരം ഭക്ഷണങ്ങൾ പാചകം ചെയ്യുകയും മുമ്പ് പാകം ചെയ്തവ വീണ്ടും ചൂടാക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു ഉപകരണമാകുന്നു. മൈക്രോവേവ് ഓവൻ റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾക്ക് സമാനമായ വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗമായ സൂക്ഷ്മ തരംഗം അഥവാ മൈക്രോവേവ് ഉപയോഗിച്ച് ഭക്ഷണം ചൂടാക്കുന്നു.

ഓവനുള്ളിൽ മൈക്രോവേവ് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത് മാഗ്നെട്രോൺ എന്ന ഉപകരണമാണ്.മൈക്രോവേവ്, ഓവന്റെ ഉൾവശത്ത് പ്രതിഫലിക്കുകയും അതുമൂലം ഭക്ഷണത്തിലെ ജലതൻമാത്രകളെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കമ്പനം



ചിത്രം 7.8 മൈക്രോവേവ് ഓവൻ

തൻമാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ഘർഷണത്തിനു കാരണമാകുകയും അതു മൂലമുണ്ടാകുന്ന താപത്താൽ ഭക്ഷണം പാകം ആകുകയും ചെയ്യുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 101 15-02-2023 17:02:12

2. തരങ്ങൾ

മൈക്രോവേവ് ഓവൻ മൂന്നു തരങ്ങളിലുണ്ട്:

a. സോളോ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ

b. ഗ്രിൽ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ

c. കൺവെക്ഷൻ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ

(a) സോളോ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ



ചിത്രം 7.9 സോളോ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ

സോളോമൈക്രോവേവ്ഓവൻചിത്രം7.9ൽ കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്. മൈക്രോവേവ് ഓവനുകളിൽ ഇത് അടിസ്ഥാന മോഡലാണ് ഇത്തരം ഓവനിൽ ഉള്ളിലെ മാഗ്നട്രോൺ സൂക്ഷ്മ തരംഗങ്ങൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ചൂടാക്കുകയും തിളപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിന് മൊരിക്കാനും ചുട്ടെടുക്കാനും കഴിയില്ല.

(b) ഗ്രിൽ മൈക്രോവെവ് ഓവൻ



ചിത്രം 7.10 ഗ്രിൽ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ

ചിത്രം7.10 ൽ ഗ്രിൽമൈക്രോവേവ് ഓവൻ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം ഓവനുകളിൽ ചൂടാക്കുന്നകോയിലുകൾഉണ്ടായിരിക്കും.കോയിലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാക്കുമ്പോൾ മൊരിക്കുന്ന പ്രക്രിയ നടക്കുന്നു. ഇത് ഭക്ഷ്യവസ്തുവിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ തവിട്ടുനിറം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

(c) കൺവെക്ഷൻ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ



ചിത്രം 7.11 കൺവെക്ഷൻ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ

കൺവെക്ഷൻ മൈക്രോവേവ് ഓവനുകളുടെപ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ താപം ഉണ്ടാക്കുന്ന ഹീറ്റിംഗ് എലിമെന്റും ഓവനിനുള്ളിലെ വായു പ്രസരിപ്പിക്കുന്നതിനുമുള്ള സംവിധാനവുമാണ്.

3. ഘടകങ്ങൾ

മൈക്രോവേവ് ഓവനിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ

a. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ

b. ഉയർന്ന വോട്ടേജ് കപ്പാസിറ്റർ

c. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഡയോഡ്

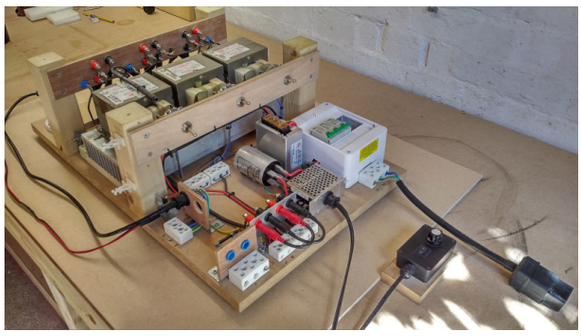
d. കാവിറ്റി മാഗ്നെട്രോൺ

e. മൈക്രോ കൺട്രോളർ

f. വേവ് ഗൈഡ്

g. തണുപ്പിക്കാനുള്ള ഫാൻ.

a. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ



ചിത്രം 7.12 ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ

EMA_Malayalam_Chp07.indd 102 15-02-2023 17:02:12

ഗാർഹിക ഇലക്ട്രിക്കൽ വയറിംഗ് എടുക്കുന്ന സാധാരണ വോൾട്ടേജിനേക്കാൾ കൂടുതൽ പവർ മൈക്രോ വേവ് ഓവന് ആവശ്യമാണ്. ഇത് പൂർത്തീകരിക്കുന്നതിനായി ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഔട്ട്പുട്ടുള്ള ഒരു സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഓവനിനുള്ളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. കൊടുക്കുന്ന 230 V ഊർജ്ജസ്രോതസ്സിനെ കാവിറ്റി മാഗ്നട്രോണിന് നൽകുന്നതിനു മുമ്പ് ഉയർന്ന വോൾട്ടേജായി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

b. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് കപ്പാസിറ്റർ

ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് കപ്പാസിറ്റർ ട്രാൻസ്ഫോർമറുമായും മാഗ്നട്രോണുമായും ഡയോഡു മൂലം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് സ്വയം ആവശ്യാനുസരണം ചാർജ്ജ് ആവുകയും ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുകയും മാഗ്നട്രോണിലേക്ക് ഉയർന്ന ഊർജ്ജം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിത്രം 7.13 ൽ ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് കപ്പാസിറ്റർ കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്.



ചിത്രം 7.13 ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് കപ്പാസിറ്റർ

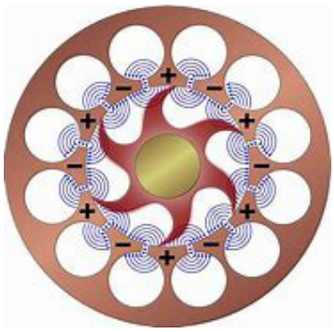
c. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഡയോഡ്

ഉയർന്ന വോൾട്ടേജിൽ നിന്ന് മൈക്രോവേവ് ഓവനെ സംരക്ഷിക്കാനായി ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഡയോഡിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.14 ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഡയോഡ്

d. കാവിറ്റി മാഗ്നട്രോൺ



ചിത്രം 7.15 കാവിറ്റിമാഗ്നട്രോൺ

മൈക്രോവേവ് ഓവനിലെ മറ്റൊരു ഘടകമാണ് കാവിറ്റി മാഗ്നട്രോൺ. ഇത് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ ദീർഘപരിധിയിലുള്ള സൂക്ഷ്മ തരംഗ വികിരണങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്ന ഉയർന്ന പവറുള്ള വാക്വം ട്യൂബ് ആകുന്നു.

e. മൈക്രോകൺട്രോളർ



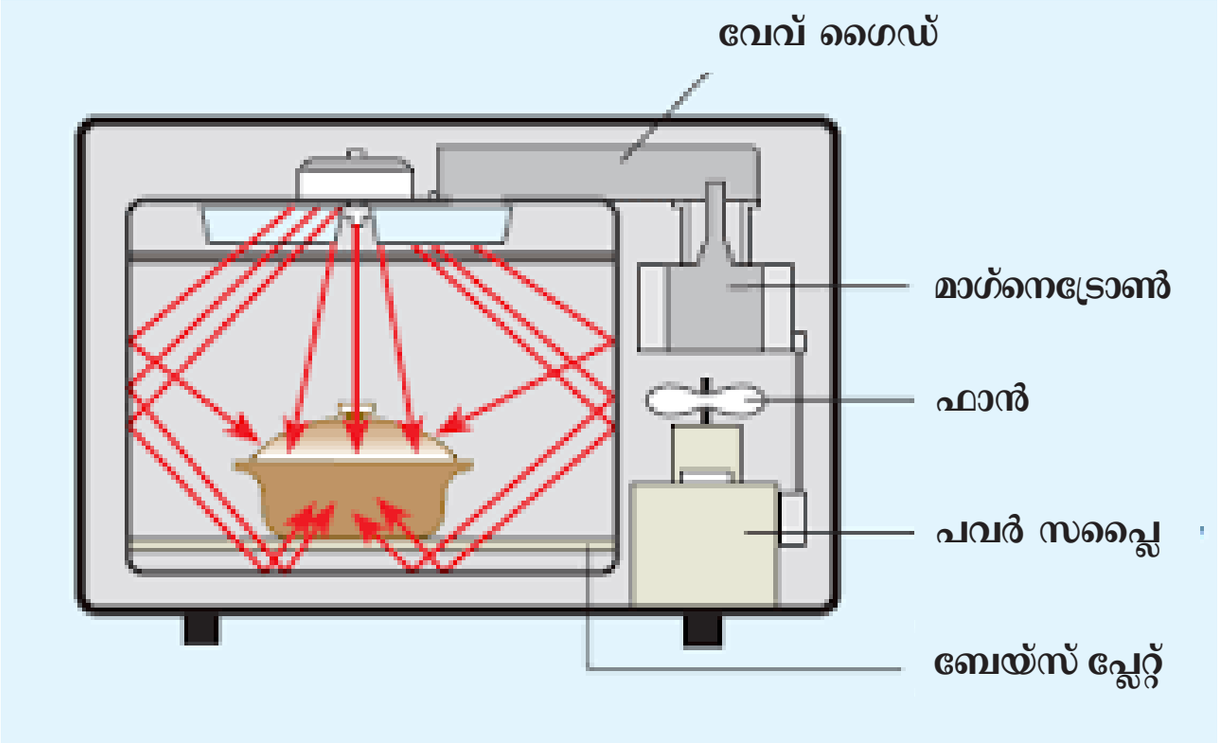
ചിത്രം 7.16 മൈക്രോ കൺട്രോളർ

ഉപയോഗിക്കുന്ന ആൾ ഉപകരണവുമായി ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നത് മൈക്രോകൺട്രോളറിലൂടെയാണ്. ഇത് ഒന്നോ അതിലധികമോ പ്രോസസ്സിംഗ് കോറുകൾ, മെമ്മറി, പ്രോഗ്രാമബിൾ ഇൻപുട്ട് അല്ലെങ്കിൽ ഔട്ട്പുട്ട്, പെരിഫറലുകൾ എന്നിവയുള്ള ഒരു നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഘടകമാകുന്നു. ഇത് ഉപയോക്താവിന്റെ നിർദ്ദേശങ്ങളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും ഓവന്റെ മോഡലിനനുസരിച്ച് ഏഴ് സെഗ്മെന്റ് ഡിസ്പ്ലേയിലോ LED സ്ക്രീനിലോ പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

4. പ്രവർത്തന തത്വം

മൈക്രോവേവ് ഓവൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് വൈദ്യുത കാന്തികോർജ്ജം താപോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്ന തത്വത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. വൈദ്യുത കാന്തികോർജ്ജം എന്നത് പരസ്പരം ലംബമായി ആന്ദോളനം ചെയ്യുന്ന വൈദ്യുത

EMA_Malayalam_Chp07.indd 103 15-02-2023 17:02:12



ചിത്രം 7.17 മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ

മണ്ഡലവും കാന്തിക മണ്ഡലവും അടങ്ങുന്ന വൈദ്യുത കാന്തിക തരംഗങ്ങളുടെ വികിരണമാകുന്നു. പോളാർ തൻമാത്ര വൈദ്യുത കാന്തിക വികിരണ പാതയിൽ വീഴുകയും ആന്ദോളനം ചെയ്ത് തുല്യമായി വിന്യസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

തൻമാത്രകളുടെ ഘർഷണവും കൂട്ടിമുട്ടലും മൂലം ഡൈപോളിൽ നിന്ന് ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുകയും താപം ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങളിലെ ജലതൻമാത്രകൾ സൂക്ഷ്മതരംഗ വികിരണങ്ങളുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുകയും ഭക്ഷണം ചൂടാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

7.5.1 മൈക്രോ വേവ് ഓവന്റെ ഗുണങ്ങളും ദോഷങ്ങളും

ഗുണങ്ങൾ

1. കുറഞ്ഞ സമയത്തിൽ പാചകം ചെയ്യുന്നു
2. പോഷകങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുന്നത് കുറവാണ്
3. ഭക്ഷണത്തിന് ഭൗതികമായ മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നില്ല
4. ഉരുകൽ പ്രക്രിയ എളുപ്പമാകുന്നു

ദോഷങ്ങൾ

1. ലോഹ പാത്രങ്ങൾക്ക് നിയന്ത്രണമുണ്ട്
2. താപ നിയന്ത്രണം പ്രയാസമാണ്
3. ജലബാഷ്പീകരണം ഡിഹൈഡ്രേഷൻ സംഭവിക്കുന്നു
4. അസമമായ പാചക പ്രക്രിയ (ചൂടുള്ളതും തണുത്തതുമായ സ്പോട്ടുകൾ)
5. ഉപരിതല മൊരിക്കൽ അസാധ്യമാണ്

7.5.2 ഊർജ്ജ നിരക്ക്

സൂക്ഷ്മ തരംഗങ്ങളുടെ ഊർജ്ജ കാര്യക്ഷമതയിൽ വലിയ മാറ്റമില്ല. 600-800 വാട്ട്സ് വരെ നിരക്കുള്ള ഒരു ചെറിയ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ 850-1650 വാട്ട്സ് നിരക്കുള്ള വലിയതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ഊർജ്ജക്ഷമതയുള്ളതാണ്.

7.5.3 സൂക്ഷ്മ തരംഗ അടുപ്പ് അഥവാ മൈക്രോവേവ് ഓവൻ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ പാലിക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ

1. എല്ലാ വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളും സുരക്ഷിതമായി പ്രവർത്തിക്കാൻ മാനുവലിൽ പറഞ്ഞിട്ടുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ പാലിക്കണം.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 104 15-02-2023 17:02:12

2. പാചകത്തിന് പ്രത്യേകം രൂപ കല്പന ചെയ്ത മൈക്രോ വേവ് സുരക്ഷിതമായ പാത്രങ്ങളാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത്.
3. ഓവന്റെ വാതിൽ തുറക്കുകയോ വളയുകയോ പൊട്ടുകയോ ചെയ്താൽ ഉപകരണം പ്രവർത്തിക്കില്ല.
4. ഓവൻ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അതിനു മുന്നിൽ നിൽക്കുന്നത് അഭികാമ്യമല്ല.
5. ദ്രാവക പദാർത്ഥങ്ങൾ ഒരു നിശ്ചിത ഊഷ്മാവിൽ കൂടുതൽ ചൂടാക്കാൻ പാടില്ല. ഇത് ഘനീഭവിപ്പിക്കുകയുംഓവന്റെആയുസ്സിനെബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കോഫി പെർക്കുലേറ്റർ

വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് വെള്ളം ചൂടാക്കി ആ ചൂടുവെള്ളത്തിൽ കാപ്പിപ്പൊടി കലർത്തി കാപ്പി തയ്യാറാക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് കോഫി പെർക്കുലേറ്റർ.

കോഫി പെർക്കുലേറ്റർ രണ്ടു തരത്തിലുണ്ട്.

1. സ്വയം പ്രവർത്തിക്കാത്തവ അഥവാ സാധാരണ തരം കോഫി പെർകുലേറ്റർ
2. സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന തരം കോഫി പെർകുലേറ്റർ

7.6.1 ഭാഗങ്ങൾ

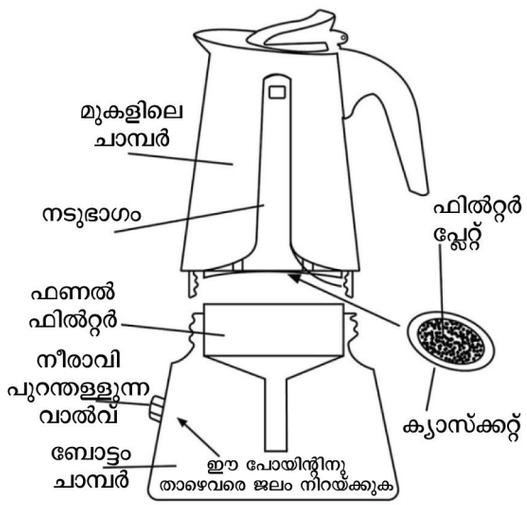
കോഫി പെർകുലേറ്ററിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.:

1. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ്
2. സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ള ചട്ടക്കൂട്
3. ജലസംഭരണി
4. ലംബമായ കുഴൽ അഥവാ പെർകുലേറ്റിംഗ് കുഴൽ
5. കാപ്പിപ്പൊടി വയ്ക്കുന്ന കൂട
6. മുകളിലെ അടപ്പ്
7. കാപ്പി ശേഖരിക്കുന്ന പാത്രം
8. കാപ്പി പുറത്തു വരുന്ന വഴി
9. കൈപ്പിടി

7.6.2 ഘടന

ചിത്രം. 7.18. ൽ കോഫി പെർകുലേറ്റർ കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇവ കൊണ്ട് പോകാൻ പറ്റിയ തരത്തിലുള്ള ചെറിയ ഉപകരണമാണ്. നിക്രോം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ഇതിലെ കോയിൽ ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന് ഉയർന്ന പ്രതിരോധം ഉള്ളതിനാൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. സിലിണ്ടറാകൃതിയിൽ ഇരുമ്പു കൊണ്ട് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഈ ഉപകരണത്തിൽ ഈയം പൂശപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ജലം അതിന്റേതായ പാത്രത്തിൽ ഒഴിക്കുന്നു. കാപ്പിപ്പൊടി നിറച്ച ഒരു കൂട ലംബമായ കുഴലിന്റെ മുകൾഭാഗത്ത് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിലഉപകരണങ്ങളിൽ മുകളിലുള്ള ആവരണം കണ്ണാടി കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച വയായിരിക്കും. ചിലതരം കോഫി പെർകുലേറ്ററിൽ ചൂടുവെള്ളത്തിനുംകാപ്പിക്കുംവെവ്വേറെപാത്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. കൈപ്പിടി നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളത് അചാലക വസ്തുവും ചൂടിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതുമായ ബേക്ക്ലൈറ്റ് കൊണ്ടാണ്.

7.6.3 പ്രവർത്തന തത്വം



ചിത്രം 7.18 കോഫി പെർകുലേറ്റർ

പെർകുലേറ്ററിന്റെ അടപ്പ് തുറന്ന് പെർകുലേറ്റിംഗ് കുഴൽ വഴിയായി വെള്ളം അകത്തേയ്ക്ക് ഒഴുകുന്നു. കൂടയിൽ ആവശ്യത്തിന് കാപ്പിപ്പൊടി ഇട്ട് അടപ്പ് അടയ്ക്കേണ്ടതാണ്. വൈദ്യുതി നൽകുമ്പോൾ വെള്ളം ചൂടാവുകയും അതിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന നീരാവി പെർകുലേറ്റിംഗ് കുഴൽ വഴി മുകളിലെത്തി. കൂടയിലുള്ള കാപ്പിപ്പൊടിയെ കുതിർക്കുന്നു. അപ്പോൾ കാപ്പിപ്പൊടി അലിഞ്ഞ് കാപ്പി താഴേക്ക് വരുകയും ഒരു പാത്രത്തിൽ അത് ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. പെർകുലേറ്റിംഗ് കുഴലിൽ ചോർച്ച ഉണ്ടായാൽ അത് പ്രവർത്തിക്കുകയില്ല.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 105 15-02-2023 17:02:13

7.7 ഗെയ്സർ

ആവശ്യാനുസരണം വെള്ളം ചൂടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരുപകരണമാണ് ഗെയ്സർ സാധാരണയായി ഇതിന്റെ ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ് കുഴലാകൃതിയിലുള്ളതായിരിക്കും. എല്ലാ ചൂടാക്കുന്നഉപകരണങ്ങളിലും ചൂടാക്കുന്നഎലമെന്റായി നിക്രോം ഉപയോഗിക്കുന്നു. നിക്രോമിന് ഉയർന്ന പ്രതിരോധ ശേഷി ഉള്ളതിനാൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജമായി മാറുകയും അങ്ങനെ വെള്ളം ചൂടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. താപം നിയന്ത്രിക്കുന്നത് തെർമോസ്റ്റാറ്റ് ആകുന്നു.

15, 25, 35, 50 ലിറ്റർ അളവുകളിൽ ഗെയ്സർ ലഭ്യമാണ്. ഇതിന്റെ ശക്തി 1000 മുതൽ 5000 വാട്ട് വരെയാകുന്നു.

7.7.1 ഘടന

1. പാത്രം

കൂടുതൽ അളവിൽ ചൂടു വെള്ളം ലഭിക്കുന്നതിനായി വീടുകളിൽ ഗെയ്സർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.ഇത്സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ളതാണ് ഇതിനു രണ്ടു പാത്രങ്ങളുണ്ട്.

1. അകത്തുള്ള പാത്രം
2. പുറത്തുള്ള പാത്രം

അകത്തുള്ള പാത്രം പിച്ചള കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതും ഉൾഭാഗം ദ്രവിക്കാതിരിക്കാൻ ഈയം പൂശിയതുമാണ്. പുറത്തുള്ള പാത്രം സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതും പെയിന്റ് പൂശിയതുമാണ്. ഈ രണ്ടു പാത്രങ്ങൾക്കിടയിൽ കണ്ണാടിക്കമ്പിളി വയ്ക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് അകത്തുള്ള പാത്രത്തിലെ വെള്ളത്തിന്റെ ചൂട് അന്തരീക്ഷവുമായോ ഈർപ്പവുമായോ കലരാതെ തടയുന്നു. മാത്രമല്ല അകത്തെ പാത്രത്തിലെ ചൂട് പുറത്തുള്ള പാത്രത്തിലേക്ക് വരാതെയും തടയുന്നു.

2. ജലം അകത്തേക്ക് കടക്കുന്ന കുഴൽ

അകത്തുള്ള പാത്രത്തിലേക്ക് ജലം എത്തുന്നത് ഈ കുഴലിലൂടെയാണ് ജലത്തിന്റെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കാൻ വാൽവ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

3. ജലം പുറത്തേക്ക് വരുന്ന കുഴൽ

ഗെയ്സറിൽ നിന്ന് ചൂട്വെള്ളം പുറത്തു കൊണ്ടുവരുൻ ഈ കുഴൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ മുകൾ ഭാഗം വളഞ്ഞിതിക്കുന്നതിനാൽ വെള്ളത്തിന്റെ അളവ് ക്രമമായിരിക്കുന്നു.

4. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ്

നിക്രോം എന്ന കൂട്ടു ലോഹം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച കുഴലാകൃതിയിലുള്ളതാണ് ഗെയ്സറിന്റെ ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ്.

5. തെർമോസ്റ്റാറ്റ്

തെർമോസ്റ്റാറ്റ് രണ്ട് ലോഹങ്ങൾ ചേർന്ന ഒരു തകിടാണ്. ഇത് താപം നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റുമായി ഇതിനെ തുടർ ബന്ധനത്തിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ സഹായത്താൽ ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ട താപം ലഭിക്കുന്നു.

6. വെന്റ് കുഴൽ

ഗെയ്സറിന്റെ സ്ഥലം മാറ്റുമ്പോഴോ, ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിനെ മാറ്റുമ്പോഴോ, ഗെയ്സറിനകത്തെജലം മുഴുവൻ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ് ഈ സമയത്ത്ബെന്റ് കുഴൽഉപയോഗിച്ച്വെള്ളംപൂർണ്ണമായും നീക്കം ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

7. മർദ്ദമോചന വാൽവ്

ഗെയ്സറിനകത്ത് മർദ്ദം കൂടി സ്ഫോടനം ഉണ്ടാകാതിരിക്കാൻ ഈ വാൽവ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ പാത്രത്തിനകത്തെ ജലത്തിന്റെ അളവ് ഇത് നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

8. പോസിറ്റീവ് തകിട്

ഗെയ്സറിനകത്തെ പോസിറ്റീവ് തകിട് സ്റ്റീൽ പാത്രത്തിനകത്തുണ്ടാകുന്ന തുരുമ്പിനെ സ്വീകരിച്ച് പാത്രത്തെ തുരുമ്പു പിടിക്കലിൽ നിന്നുമ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

ഗെയ്സർ രണ്ടുതരത്തിലുണ്ട്

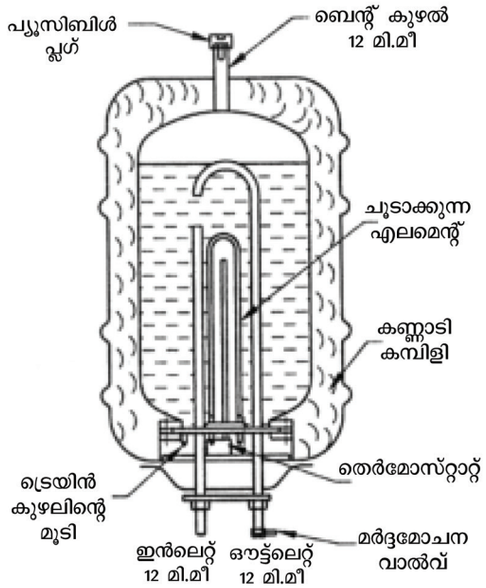
i. മർദ്ദമില്ലാത്ത തരം ഗെയ്സർ

ii. മർദ്ദമുള്ള തരം ഗെയ്സർ

EMA_Malayalam_Chp07.indd 106 15-02-2023 17:02:13

7.7.2 മർദ്ദമില്ലാത്ത ഗെയ്സർ

കുറഞ്ഞ അളവിൽ ചൂടുവെള്ളം ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ മർദ്ദമില്ലാത്ത ഗെയ്സർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



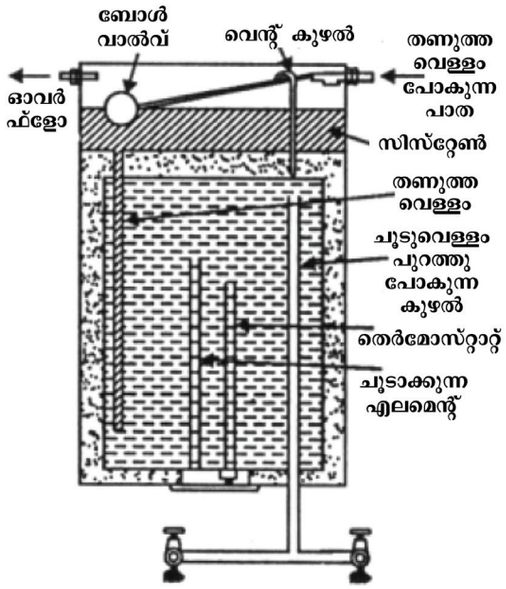
ചിത്രം 7.19 മർദ്ദമില്ലാത്ത തരം ഗീസർ

a) പ്രവർത്തന തത്വം

ഗീസറിന് വൈദ്യുതി നൽകുമ്പോൾ ചൂടാക്കുന്നഎലമെന്റിൽവൈദ്യുതോർജ്ജംതാപോർജ്ജമായി മാറുന്നു. ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റായ നിക്രോമിന് കൂടുതൻ പ്രതിരോധം ഉള്ളതിനാൽ എളുപ്പത്തിൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജമായി മാറുന്നു. ചൂടാക്കുന്നഎലമെന്റിൽഉണ്ടാകുന്നതാപം വെള്ളത്തെ ചൂടാക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത അളവിനു മുകളിൽ താപമുണ്ടാകുമ്പോൾ തെർമോസ്റ്റാറ്റ് അതിന്റെ സെറ്റിങ്ങിന് അനുസരിച്ച് സ്വയം പ്രവർത്തിച്ച് വൈദ്യുതി പ്രവാഹം നിറുത്തുന്നു. അതുപോലെ താപം കുറയുമ്പോൾ വൈദ്യുതി നൽകുന്നു. അതുകൊണ്ട് ജലം വീണ്ടും ചൂടാകുന്നു. തണുത്ത വെള്ളത്തേക്കാൾ ചൂടുവെള്ളത്തിന് സാന്ദ്രത കുറവായതിനാൽ ഗെയ്സറിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്ത് ചൂടുവെള്ളവും അടിഭാഗത്ത് തണുത്ത വെള്ളവുമായിരിക്കും ഉണ്ടാവുക.

7.7.3 മർദ്ദമുള്ള തരം ഗെയ്സർ

കൂടുതൽ ചൂടുവെള്ളം ആവശ്യമായ ബഹുനില കെട്ടിടങ്ങളിൽ മർദ്ദമുള്ള തരം ഗെയ്സർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണത്തിൽ വെള്ളത്തിന്റെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ഫ്ളോട്ട് വാൽവാകുന്നു.



ചിത്രം 7.20 മർദ്ദമുള്ള തരം ഗീസർ

ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം ഏകദേശം മർദ്ദമില്ലാത്ത തരം ഗീസറിനെപ്പോലെയാണ്. ഈ ഗീസറിൽ ജലത്തിന്റെ മർദ്ദം ഫ്ളോട്ടിംഗ് വാൽവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നു. പുറത്തു വരുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ മർദ്ദം കൂടുതലായതിനാൽ ബഹുനില കെട്ടിടങ്ങളിൽ ചൂടുവെള്ളം ലഭിക്കാൻ ഇത് അനുയോജ്യമാണ്. ഗെയ്സർ ഒരു സ്ഥലത്ത് സ്ഥിതി ചെയ്യുകയും എന്നാൽ ചൂടുവെള്ളം കെട്ടിടത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

7.8 ഉപകരണങ്ങളുടെ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം

വ്യത്യസ്ത ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന ചെലവ് അവയുടെ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗത്തിനനുസരിച്ചാണ് ചെലവാകുന്ന ഊർജ്ജത്തെ വാട്ടുകളിൽ അളക്കാൻ സാധിക്കും.

സാധാരണയായി വീടുകളിലെ വീട്ടുപകരണങ്ങളുടെ ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 107 15-02-2023 17:02:13

ക്ര. ന	ഉപകരണങ്ങൾ	ശക്തി	ഉപയോഗിക്കുന്ന സമയം	വാർഷിക ഉപഭോഗം
1	ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി	750w – 1000 w	5 മണിക്കൂർ/ആഴ്ച 48 ആഴ്ചകൾ	260 Kwh
2	ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്	1500 w	1.5 മണിക്കൂർ/ദിവസം 365 ദിവസങ്ങൾ	821 kwh
3	ഗെയ്സർ	1000 – 2000 w	30 മിനിറ്റ്/ദിവസം240 ദിവസങ്ങൾ	180 Kwh
4	കോഫീ പെർക്കുലേറ്റർ	500 – 1000 w	10 മിനിറ്റ്/ദിവസം 335 ദിവസങ്ങൾ	42 Kwh
5	മൈക്രോവേവ് ഓവൻ	2000 – 2500 w	1.5 മണിക്കൂർ/ആഴ്ച 48 ആഴ്ചകൾ	162 Kwh
6	LED ടെലിവിഷൻ	20 – 60 w 0-3 സ്ലീപ്പി മോഡ്	4 മണിക്കൂർ/ദിവസം 335 ദിവസങ്ങൾ	54 Kwh 2.2 Kwh (സ്ലീപ്പിമോഡ്)
7	തുണി അലക്കുന്ന യന്ത്രം	2500 – 3000 w	4 മണിക്കൂർ/ആഴ്ച (0.9 Kwh/സൈക്കിൾ) 48 ആഴ്ചകൾ	173 Kwh
8	റഫ്രിജറേറ്റർ	150 – 200 w	365 ദിവസങ്ങൾ	220 Kwh
9		60 w – 70 w	12 മണിക്കൂർ/ദിവസം365 ദിവസങ്ങൾ	263 Kwh
10	മിക്സർ ഗ്രൈൻഡർ	750 w	20 മിനിറ്റ്/ദിവസം 365 ദിവസങ്ങൾ	90 Kwh
11	വെറ്റ്ഗ്രൈൻഡർ	150 w	40 മിനിറ്റ്/ദിവസം 40 ആഴ്ചകൾ	21 Kwh
12	1HP മോട്ടോർ പമ്പ്	746 w	30 മിനിറ്റ്/ദിവസം 365 ദിവസങ്ങൾ	136 Kwh

ലഘുനിഘണ്ടു

Pilot lamp	—	സൂചക വിളക്ക്
Thermostat	—	താപ നിയന്ത്രണ ഉപകരണം
Bi-metallic strip	—	രണ്ടുലോഹ തകിട്
Pressure release valve	—	മർദ്ദമോചന വാൽവ്
Induction stove	—	ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്
Geyser	—	വെള്ളം ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണം

EMA_Malayalam_Chp07.indd 108 15-02-2023 17:02:14

Q A

വിഭാഗം A

T01RC

മാർക്ക് 1

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണമല്ലാത്തത്?
   a. വൈദ്യുത അടുപ്പ്
   b. വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി
   c. റൂം ഹീറ്റർ
   d. വൈദ്യുത ഫാൻ

2. ഏത് ഉപകരണത്തിലാണ് ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിനു മുകളിൽ ഒരു ചെറിയ ജല സംഭരണി കാണപ്പെടുന്നത്.
   a. മർദ്ദമുള്ള തരം ഗെയ്സർ
   b. നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി
   c.കോഫി പെർക്കുലേറ്റർ
   d. വൈദ്യുത സോൾഡറിംഗ് അയൺ

3. വൈദ്യുത നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ നിയന്ത്രിക്കുന്ന വാൽവിന്റെ ഉപയോഗമെന്ത്
   a. ജലവും നീരാവിയും മുകളിലേക്ക് പോകാതെ തടയുക
   b. ജലം മാത്രം നിയന്ത്രിക്കുക
   c. നീരാവി മാത്രം നിയന്ത്രിക്കുക
   d.താപം മാത്രം നിയന്ത്രിക്കുക

4. നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ ഏതുതരം ജലമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
   a. സാധാരണജലം
   b. ചൂടുവെള്ളം
   c. തണുത്ത വെള്ളം
   d.സ്വേദിതജലം (ഡിസ്റ്റിൽഡ് വാട്ടർ)

5. മൈക്കാ ഷീറ്റ് എന്നത്
   a. അചാലകമാണ്
   b. താപത്തിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്നില്ല
   c. ചാലകമാണ്
   d. എളുപ്പത്തിൽ കത്തുന്നതാണ്

6. ഏത്ലോഹമാണ്ചൂടാക്കുന്നഎലമെന്റ് നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
   a. പിച്ചള
   b. നിക്രോം
   c. അലുമിനിയം
   d. ചെമ്പ്

7. _____മൂലമാണ് വൈദ്യുതോർജ്ജം താപോർജ്ജമായി മാറുന്നത്
   a. കുറഞ്ഞ വൈദ്യുത സപ്ലൈ
   b. കുറഞ്ഞ വൈദ്യുത പ്രതിരോധം
   c.ഉയർന്ന വൈദ്യുത പ്രതിരോധം
   d. അധിക വൈദ്യുത സപ്ലൈ

8. ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ താപത്തിന്റെ അനുപാതം
   a. I^2Rt
   b. I^2R^2t
   c. IR^2t
   d. IRt^2

9. _____നെ സൂചക വിളക്കിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   a. ഇൻകാൻഡിസന്റ് വിളക്ക്
   b. ലൈറ്റ് എമിറ്റിംഗ് ഡയോഡ്
   c. ട്യൂബ് ലൈറ്റ്
   d. കോംപാക്ട് ഫ്ളൂറസെന്റ് ലാംബ്

10. വൈദ്യുത കാന്ത മണ്ഡലം മൂലം താപതരംഗങ്ങളെ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഉപകരണം
    a. വൈദ്യുത ഇസ്തിരപ്പെട്ടി
    b. ഹെയർ ഡ്രൈയർ
    c. ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്
    d. വൈദ്യുത കെറ്റിൽ

EMA_Malayalam_Chp07.indd 109 15-02-2023 17:02:14

11. ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ് _____, നിയമ പ്രകാരമാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്
a. ഊർജ്ജസംരക്ഷണ നിയമം
b. ഓം നിയമം
c. ഫ്ളമിംഗിന്റെ നിയമം
d. ഫാരഡെയുടെ നിയമം

12. ഒരേ സമയം എത്ര ബ്രെഡ് കഷണങ്ങളാണ് ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്ററിൽ ചുട്ടെടുക്കുന്നത്?
a. 2 b. 3
c. 4 d. 5

13. ചൂടാക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിൽ തെർമോസ്റ്റാറ്റിനെ_____രീതിയിൽബന്ധിപ്പിക്കുന്നു
a. തുടർബന്ധനത്തിൽ
b. സമാന്തരമായി
c. തുടർബന്ധനത്തിലുംസമാന്തരമായും
d. എർത്തായി

14. കോഫി പെർകുലേറ്ററിൽ പെർകുലേറ്റിംഗ് കുഴലിന്റെ ഉപയോഗം
a. കാപ്പി ലഭിക്കാൻ
b. നീരാവിപുറത്തു പോകാനുള്ള പാത
c. ചൂടുവെള്ളം ലഭിക്കാൻ
d. കാപ്പിപ്പൊടി സംഭരിക്കാൻ

15. ഗെയ്സറിന്റെ ഉള്ളിലുള്ള പാത്രം ദ്രവിക്കാതിരിക്കാൻ _____ പൂശുന്നു
a. ഈയം b. ക്രോമിയം
c. നിക്കൽ d. ചെമ്പ്

16. ഗെയ്സറിലെ കണ്ണാടി കമ്പിളിയുടെ ഉപയോഗം
a. ജലത്തിന്റെ താപം നിലനിർത്തുക
b. ജലത്തിന്റെ തണുപ്പ് നിലനിർത്തുക
c. കൂടുതൽ താപം ലഭിക്കുന്നതിന്
d. കുറഞ്ഞ താപം ലഭിക്കുന്നതിന്

17. ഗെയ്സറിലുള്ള ഫ്യൂസിബിൾ പ്ലഗിന്റെ ഉപയോഗം
a. മർദ്ദം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു
b. മർദ്ദം കുറയ്ക്കാൻ
c. കൂടുതൽ ചൂട് ലഭിക്കാൻ
d. കുറഞ്ഞ ചൂട് ലഭിക്കാൻ

Q A വിഭാഗം B

മാർക്ക് 3

ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. വൈദ്യുതഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെതരങ്ങൾ എഴുതുക.
2. നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിലെ ചെറിയ ജലസംഭരണിയുടെ ഉപയോഗമെന്ത്?
3. നീരാവിഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽനിയന്ത്രണ വാൽവിന്റെ ഉപയോഗമെന്ത്?
4. നീരാവിഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെപരിപാലനങ്ങൾ എഴുതുക.
5. വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയില മർദ്ദത്തകിടിന്റെ ഉപയോഗമെഴുതുക?
6. വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ സോൾപ്ലേറ്റിന്റെ ഉപയോഗമെന്താണ്?

EMA_Malayalam_Chp07.indd 110 15-02-2023 17:02:14

7. സൂചക വിളക്ക് കുറിപ്പെഴുതുക.
8. ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ് എന്നാലെന്ത്?
9. ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ ഏവ?
10. ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്റർ നിർവ്വചിക്കുക.
11. സൂക്ഷ്മതരംഗഅടുപ്പ്അഥവാമൈക്രോവേവ് ഓവൻ നിർവ്വചിക്കുക.
12. മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ ഭാഗങ്ങൾ എഴുതുക.
13. മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ തരങ്ങൾ എഴുതുക.
14. കോഫിപെർകുലേറ്ററിൽ പെർകുലേറ്റിംഗ് ട്യൂബിന്റെ ഉപയോഗമെന്ത്?
15. കോഫിപെർകുലേറ്റർ എന്നാലെന്താണ്?
16. ഗെയ്സറിനെപ്പറ്റി എഴുതുക.
17. ഗെയ്സറിന്റെ തരങ്ങൾ എഴുതുക?
18. ഗെയ്സറിൽ ഫ്യൂസിബിൾ പ്ലഗ്ഗിന്റെ ഉപയോഗമെന്ത്?

Q A

വിഭാഗം C

മാർക്ക് 5

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിലെ തെർമോസ്റ്റാറ്റിന്റെ പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക.
2. ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്ററിന്റെ തകരാറുകൾ കാരണങ്ങൾപ്രതിവിധികൾമുതലായവ പട്ടികയിലാക്കുക.
3. മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ ഗുണങ്ങളും ദോഷങ്ങളും വിശദീകരിക്കുക.
4. മൈക്രോവേവ് ഓവനെ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ പാലിക്കേണ്ട സുരക്ഷാ മുൻകരുതലുകൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
5. കോഫി പെർകുലേറ്ററിന്റെ ഘടന ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
6. മർദ്ദമുള്ള തരം ഗെയ്സർ വിശദീകരിക്കുക.

EMA_Malayalam_Chp07.indd 111 15-02-2023 17:02:14

വിഭാഗം D

മാർക്ക് 10

രണ്ടുപേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ ചിത്രം വരച്ച് ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.
2. വൈദ്യുത നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന തകരാറുകൾ കാരണങ്ങൾ പ്രതിവിധികൾ എന്നിവയുടെ പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.
3. ഇൻഡക്ഷൻ സ്റ്റൗവിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് അതിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.
4. വൈദ്യുത ബ്രെഡ് റ്റോസ്റ്ററിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും എഴുതുക.
5. മൈക്രോ വേവ് ഓവന്റെ തരങ്ങളും അവയുടെ പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.
6. വൈദ്യുത കോഫി പെർകുലേറ്ററിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.
7. മർദ്ദമുള്ള തരം ഗെയ്സറിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഘടനയും പ്രവർത്തനതത്വവും വിവരിക്കുക.
8. മർദ്ദമില്ലാത്ത തരം ഗെയ്സെറിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.

ഗ്രന്ഥസൂചിക

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

EMA_Malayalam_Chp07.indd 112 15-02-2023 17:02:14

അധ്യായം

8

മോട്ടോർ ഉപകരണങ്ങൾ

15PBG

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വൈദ്യുതമോട്ടോറുകൾ, അവയുടെ ഘടകങ്ങൾ, തരങ്ങൾ, പ്രവർത്തനങ്ങൾ, വൈൻഡിംഗ്, അവയുടെ തരങ്ങൾ എന്നിവയെ കുറിച്ചും ഫാൻ, അലക്കു യന്ത്രം ജലപമ്പ് പോലുള്ള ഉപകരണങ്ങളെ കുറിച്ചും പഠിക്കുന്നതാണ് ഈ അദ്ധ്യായത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം. കൂടാതെ നൻമകൾ, തിൻമകൾ, തകരാറുകൾ, കാരണങ്ങൾ, പ്രതിവിധികൾ, എന്നിവയെ കുറിച്ചും നാം അറിയുന്നു.

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

8.1 മോട്ടോർ ആമുഖം

8.2 മോട്ടോറിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

8.3 മോട്ടോറിന്റെ തരങ്ങൾ

8.4 മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം

8.5 മോട്ടോറിന്റെ RPM

8.6 വൈൻഡിംഗ്

8.7 വൈദ്യുത ഫാൻ

8.8 വൈദ്യുത അലക്കു യന്ത്രം

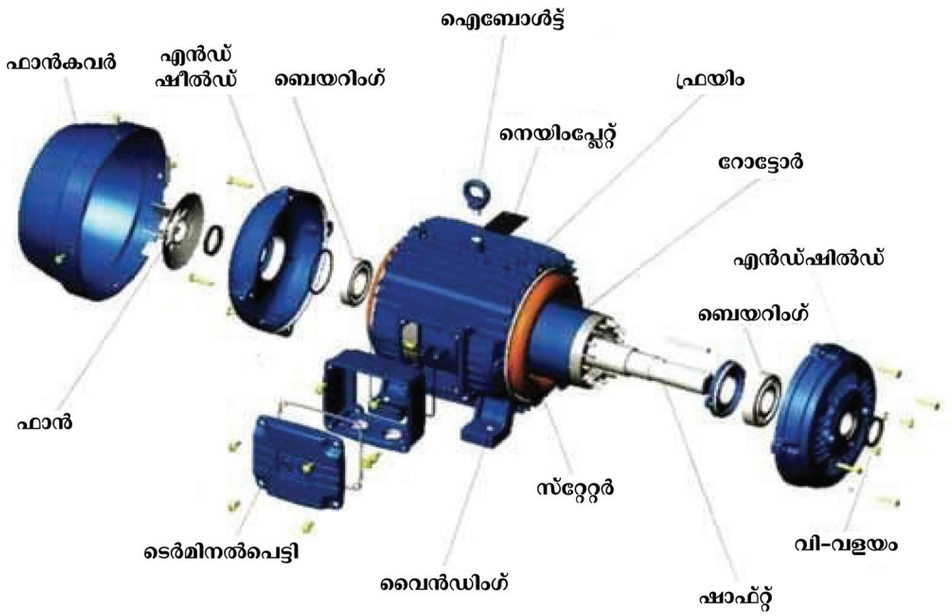
8.9 വൈദ്യുത പമ്പ്

EMA_Malayalam_Chp08.indd 113 15-02-2023 17:14:49

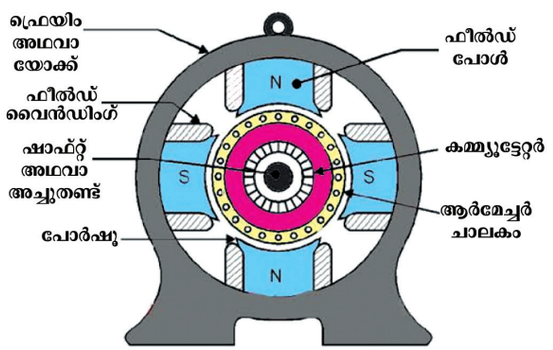
8.1 മോട്ടോർ ആമുഖം

മോട്ടോർ എന്നത് ഒരു വൈദ്യുത യാന്ത്രിക ഉപകരണമാണ് (ചിത്രം 8.1) ഇത് വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു. വൈദ്യുതിയും കാന്തിക മണ്ഡലവും ഒന്നിനോടൊന്ന് ഇടപെടൽ നടത്തി അതുമൂലം മോട്ടോറിന് കറങ്ങേണ്ട ശക്തി ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ നാം വൈദ്യുത കാന്തിക ഇടപെടൽ എന്നു പറയുന്നു. ചിത്രം 8.2 ൽ മോട്ടോറിന്റെ ഛേദഭാഗങ്ങളെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

വൈദ്യുത ഊർജ്ജം → മോട്ടോർ → യാന്ത്രികഊർജ്ജം



ചിത്രം 8.1 മോട്ടോറിന്റെ ആന്തരികഘടന



ചിത്രം 8.2 മോട്ടോറിന്റെ ഛേദഭാഗം

8.2 മോട്ടോറിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

മോട്ടോറിന്റെ പ്രധാനഭാഗങ്ങൾ

1. ഫീൽഡും ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗും
2. ആർമേച്ചറും ആർമേച്ചർ വൈൻഡിംഗും
3. യോക്ക്
4. ടീത്ത് അഥവാ പല്ല്
5. സ്ലോട്ട് ഇൻസുലേഷൻ
6. ബ്രഷറുകൾ
7. ഷാഫ്റ്റ് അഥവാ അച്ചുതണ്ട്

EMA_Malayalam_Chp08.indd 114 15-02-2023 17:14:49

1. ഫീൽഡും ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗും

ഫീൽഡ്കോയിൽ എന്നത് ഒരു വൈദ്യുത കാന്തമാണ്. ആവശ്യമായ കാന്തിക മണ്ഡലത്തെ ഇത് ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ സ്റ്റേറ്ററിലാണ് ഘടിപ്പിക്കുന്നത്.

2. ആർമേച്ചറും ആർമേച്ചർ വൈൻഡിംഗും

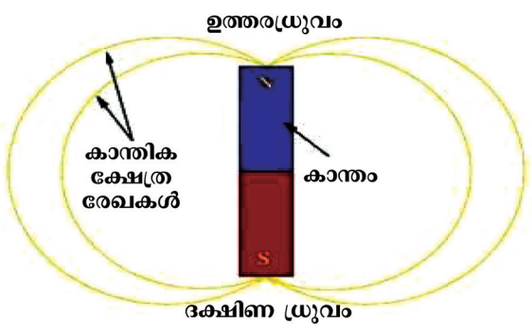
ആർമേച്ചർഎന്നത്മോട്ടോറിന്റെകറങ്ങുന്ന ഭാഗമാണ്. ആർമേച്ചറിനെ സംബന്ധിച്ച് അതിന്റെ ചാലകങ്ങൾ ആർമേച്ചറിന്റെ സ്ലോട്ടുകളിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ആർമേച്ചർ സ്ലോട്ടുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഈ വൈൻഡിംഗ് വൈദ്യുത ഫീൽഡിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

3. യോക്ക് അഥവാ ഫ്രയിം

വാർപ്പിരുമ്പു കൊണ്ടോ സ്റ്റീൽ കൊണ്ടോ യോക്കിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഇത് സ്റ്റേറ്ററിന്റെ വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ട സ്ഥിരഭാഗമാണ്. ഇത് മോട്ടോറിന്റെ ഉൾഭാഗങ്ങളെ പൊതിഞ്ഞ് സംരക്ഷിക്കുകയും ആർമേച്ചറിന് താങ്ങ് നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

4. കാന്തികധ്രുവങ്ങൾ അഥവാ പോളുകൾ

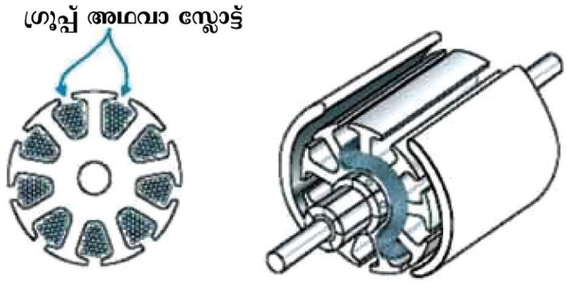
ഒരു കാന്തിക ധ്രുവത്തിന്റെ വടക്കുനോക്കി നിൽക്കുന്ന അഗ്രത്തെ ഉത്തരധ്രുവം എന്നു പറയുന്നു. ദക്ഷിണ ദിശയെ നോക്കി നിൽക്കുന്ന അഗ്രത്തെ ദക്ഷിണധ്രുവം എന്നു പറയുന്നു.



ചിത്രം 8.3 കാന്തികധ്രുവങ്ങൾ

5. സ്ലോട്ട് ഇൻസുലേഷൻ

മോട്ടോറിൽ അതിന്റെ ചാലകങ്ങളെ സ്ലോട്ടുകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 8.4 സ്ലോട്ട് ഇൻസുലേഷൻ

6. ബ്രഷുകൾ

ഷാഫ്റ്റിൽ കാണപ്പെടുന്ന കമ്മൂട്ടേറ്ററിൻ മേൽ കാർബൺ ബ്രഷ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. കമ്മ്യൂ ട്ടേറ്ററിലെവൈദ്യുതിയെശേഖരിക്കുന്നത്ബ്രഷാണ് ഡി.സി മോട്ടോർ, ഡി.സി ജനറേറ്റർ, ആൾട്ടർനേ റ്റർ എന്നിവയിൽ ബ്രഷിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.5 കാർബൺ ബ്രഷുകൾ

7. ഷാഫ്റ്റ് അഥവാ അച്ചുതണ്ട്

ഷാഫ്റ്റ് എന്നത് യന്ത്രത്തിന്റെ കറങ്ങുന്ന ഭാഗമാണ് ഇത് വൃത്താകൃതിയിൽ കാണപ്പെടുന്നു ഇത് യാന്ത്രികശക്തിയിൽ ഒരു ഭാഗത്തു നിന്നും മറ്റൊരു ഭാഗത്തേക്ക് പ്രേക്ഷണം ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 8.6 ഷാഫ്റ്റ്

EMA_Malayalam_Chp08.indd 115 15-02-2023 17:14:50

8.3 മോട്ടോറിന്റെ തരങ്ങൾ

പൊതുവായി, മോട്ടോറിനെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം

- AC മോട്ടോർ
- DC മോട്ടോർ
- പ്രത്യേക തരം വൈദ്യുത മോട്ടോറുകൾ

AC മോട്ടോറുകൾ

AC വൈദ്യുതിയിൽ AC മോട്ടോറുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് കറന്റ് മോട്ടോറുകളെ വീണ്ടും രണ്ടായി തിരിക്കാം. അവ,

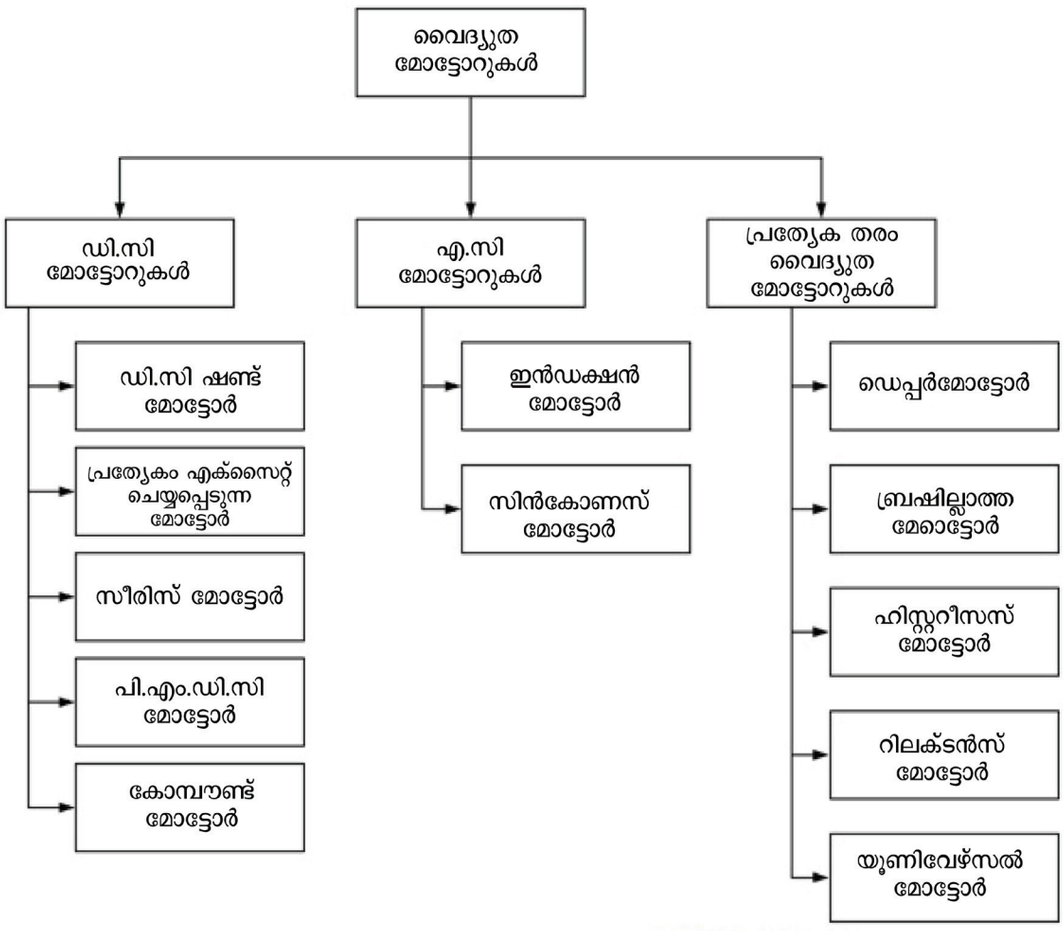
1. സിൻക്രോണസ് AC മോട്ടോർ
2. ആസിൻക്രോണസ് AC മോട്ടോർ -ഇവയെ വീണ്ടും സിംഗിൾഫേസ് എന്നും ത്രീഫേസ് എന്നും തരം തിരിക്കാം

DC മോട്ടോർ:

DC മോട്ടോർ DC വൈദ്യുതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

പ്രത്യേക തരം വൈദ്യുതമോട്ടോറുകൾ:

പ്രത്യേകഉപയോഗങ്ങൾക്കായുള്ളമോട്ടോറുകളെ പ്രത്യേകതരം വൈദ്യുതമോട്ടോറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.7 മോട്ടോറുകളുടെ തരങ്ങൾ

EMA_Malayalam_Chp08.indd 116 15-02-2023 17:14:51

8.4 മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വം

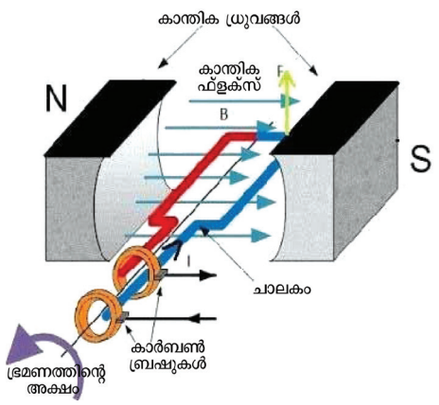
വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു വൈദ്യുതയന്ത്രമാണ് വൈദ്യുതമോട്ടോർ. കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന് നടുക്ക് വൈദ്യുതി ഒഴുകുന്ന ഒരു ചാലകം ചലിച്ചാൽ അതിൻമേൽ ഒരു യാന്ത്രിക ബലം പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നതാണ് മോട്ടോറിന്റെ അടിസ്ഥാന പ്രവർത്തന തത്വം വൈദ്യുതി ഒഴുകുന്ന ഒരു ചാലകം കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന് ലംബമായിരിക്കുമ്പോൾ അതിൻമേൽ ബലം പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്നു.

ഈ ബലം അഥവാ ഫോഴ്സിന്റെ ദിശയിൽ ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈ നിയമം മൂലം അറിയാൻ സാധിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ അളവിനെ താഴേപറയുന്നു,

$$F = BIl \text{ (ന്യൂട്ടൺ)}$$

ഇവിടെ,

F- ബലം, B - കാന്തിക ഫ്ളക്സിന്റെ സാന്ദ്രത, I - വൈദ്യുതി, l - ചാലകത്തിന്റെ നീളം



ചിത്രം 8.8 മോട്ടോർ

മോട്ടോറിന്റെ നൻമകൾ

- ആരംഭിക്കുമ്പോൾ കുറഞ്ഞ ശക്തിമതിയാകുന്നു
- ത്വരണ നിയന്ത്രണം
- പ്രവർത്തനവേഗതയെ ക്രമീകരിക്കാൻ സാധിക്കും
- ആരംഭ വൈദ്യുതിയെ നിയന്ത്രിക്കാനാകും

മോട്ടോറിന്റെ തിൻമകൾ

മോട്ടോർ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ഹമ്മിംഗ് ശബ്ദം ഒരു വലിയ പ്രശ്നമാണ്.

മോട്ടോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

- ഡ്രില്ലിംഗ് മെഷീൻ
- ജലപമ്പുകൾ
- ക്രയിൻ
- ഹോയിസ്റ്റ്
- അലക്ക്യന്ത്രം

8.5 മോട്ടോറിന്റെ RPM

മോട്ടോറിന്റെ വേഗതയെ അളക്കുന്നത് RPM ലൂടെയാണ്. RPM എന്നാൽ റെവല്യൂഷൻസ് പെർ മിനിട്ട് (1 മിനിറ്റിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഭ്രമണം) എന്നാണ്. ഓരോ മിനിട്ടിലും റോട്ടോറിന്റെ ഷാഫ്റ്റ് എത്ര പ്രാവശ്യം ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു എന്നതിനെ പ്രസ്താവിക്കുന്നതാണ് RPM.

ഒരു മോട്ടോറിന്റെ RPM അളക്കാൻ താഴേ പറയുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാം.

1. അനലോഗ് മീറ്റർ
2. ഡിജിറ്റൽ ടാകോ മീറ്റർ

1. അനലോഗ് ടാകോമീറ്റർ

നിശ്ചിത സമയത്തിനകം അഥവാ ഒരു മിനിട്ടിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഭ്രമണത്തെ (RPM) അളക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണമാണ് അനലോഗ് ടാകോമീറ്റർ.



ചിത്രം 8.9 അനലോഗ് ടാകോമീറ്റർ

EMA_Malayalam_Chp08.indd 117 15-02-2023 17:14:51

2. ഡിജിറ്റൽ ടാകോ മീറ്റർ

ഡിജിറ്റർ ടാകോമീറ്ററുകൾ കൃത്യമായ അളവു കാണിക്കുന്ന മീറ്ററുകളാണ്. മോട്ടോറുകൾ, യന്ത്രങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഭ്രമണവേഗതയെ ഡിജിറ്റൽ ഡിസ്പ്ലേ വഴി ഇത് കാണിക്കുന്നു.



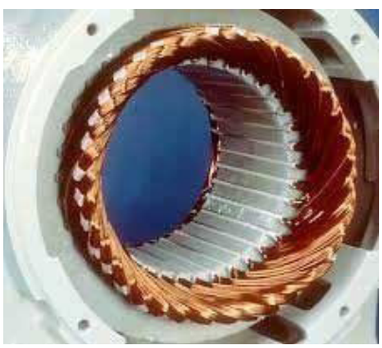
ചിത്രം 8.10 ഡിജിറ്റൽ ടാകോമീറ്റർ

8.6 വൈൻഡിംഗ്

വൈദ്യുത കാന്തിക ഫ്ളക്സ് ഉണ്ടാക്കാനായി ഒരു വസ്തുവിൻമേൽ ചുറ്റപ്പെടുന്ന ചാലക കോയിലുകളെ വൈൻഡിംഗ് എന്നു പറയുന്നു.

വൈൻഡിംഗിന്റെ തരങ്ങൾ

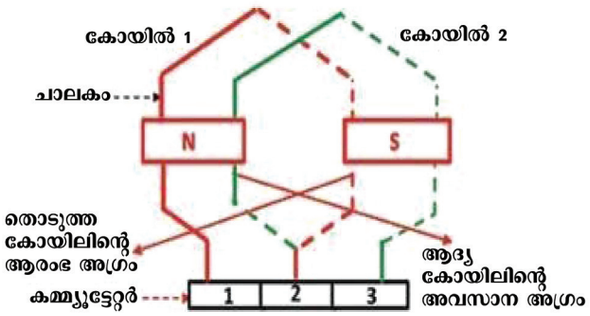
1. ലാപ് വൈൻഡിംഗ്
2. വേവ് വൈൻഡിംഗ്



ചിത്രം 8.11 വൈൻഡിംഗ്

1. ലാപ്വൈൻഡിംഗ്

സമാന്തരപാതകളും ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണവും തമ്മിൽ തുല്യമായിരിക്കുന്ന രീതിയിൽ ചുറ്റപ്പെടുന്ന വൈൻഡിംഗിനെ ലാപ്വൈൻഡിംഗ് എന്നു പറയുന്നു. ആർമേച്ചർ കോയിലിന്റെ (കോയിൽ 1ഉം കോയിൽ 11ഉം) ഓരോ അവസാന അഗ്രവും കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിന്റെ അടുത്തടുത്ത സെഗ്മെന്റുകളും യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിനെ ചിത്രം 8.12 ൽ കാണുന്നു.

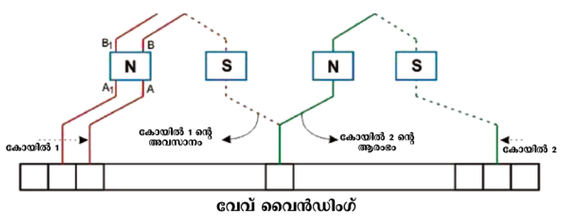


ചിത്രം 8.12 ലാപ്വൈൻഡിംഗ്

കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജ് അധിക വൈദ്യുതി യന്ത്രങ്ങളിൽലാപ്വൈൻഡിംഗിനെപ്രധാനമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2. വേവ് വൈൻഡിംഗ്

പോസിറ്റീവ് നെഗറ്റീവ് ബ്രഷുകൾക്കിടക്ക് രണ്ട് സമാന്തര പാതകൾ ഉള്ള രീതിയിൽ ചെയ്യുന്ന വൈൻഡിംഗിനെ വേവ് വൈൻഡിംഗ് എന്നു പറയുന്നു. ആർമേച്ചർ വൈൻഡിംഗിൽ രണ്ട് കോയിലുകൾ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കപ്പെടുകയും അവ ഒന്നിനൊന്നു തുടർന്ന് ആർമേച്ചറിന്റെ പ്രതലത്തിൽ തരംഗ രൂപം സൃഷ്ടിക്കുന്ന രീതിയിലുള്ള വൈൻഡിംഗ് ആയതിനാൽ ഇതിനെ വേവ് വൈൻഡിംഗ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചിത്രം 8.13 ൽ ഇത് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.13 വേവ് വൈൻഡിംഗ്

ഈ വൈൻഡിംഗിൽ ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണം എത്ര ആയാലും ഉണ്ടാകുന്ന രീതിയിൽ ചെയ്യുന്ന വൈൻഡിംഗിനെ വേവ് വൈൻഡിംഗ് എന്നു പറയുന്നു.

അധികവോൾട്ടേജ് കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതി യന്ത്രങ്ങളിൽ വേവ് വൈൻഡിംഗിനെ പ്രധാനമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp08.indd 118 15-02-2023 17:14:52

8.7 വൈദ്യുത ഫാൻ

വ്യവസായ ശാലകൾ, വീടുകൾ എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിൽ വൈദ്യുത മോട്ടോർ ഘടിപ്പിച്ച ഫാനുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഫാനുകളെ ഉപ യോഗത്തിനനുസരിച്ച് താഴെപ്പറയുന്ന രീതികളിൽ തരം തിരിക്കാം:

1. സീലിംഗ് ഫാൻ
2. ടേബിൾ ഫാൻ
3. എക്സ്ഹാസ്റ്റ് അഥവാ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന ഫാൻ

1. സീലിംഗ് ഫാൻ

മേൽക്കൂരയുടെ പരിധിയിൽ ഇത്തരം ഫാനുകളെ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിനെ ചിത്രം 8.14, ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് AC സപ്ലൈ മൂലമാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഇത് വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റി മുറിയിൽ തണുത്ത കാറ്റ് നൽകുന്നു.



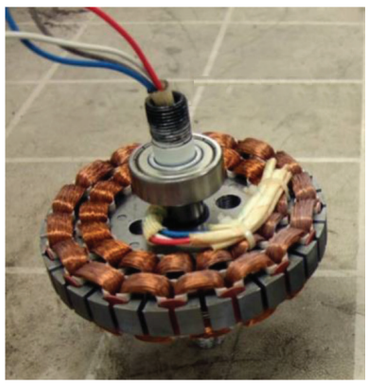
ചിത്രം. 8.14 സീലിംഗ് ഫാൻ

സീലിംഗ് ഫാനിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

i) സ്റ്റേറ്റർ
ii) റോട്ടോർ
iii) ബ്ലേഡുകൾ
iv) ബെയറിംഗുകൾ
v) തൂക്കി നിറുത്തുന്ന റോഡ്

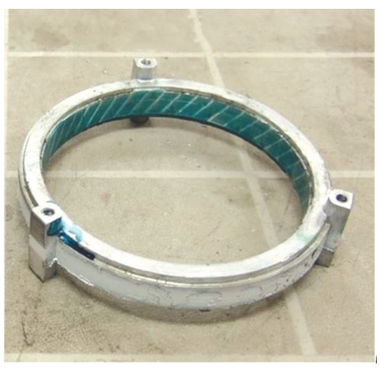
i) സ്റ്റേറ്റർ

ചിത്രം 8.15 ലുള്ളതു പോലെ ഇൻസുലേ ഷൻ സിലിക്കോൺ സ്റ്റീൽ തകിടുകളെ ഉപയോഗിച്ച് സ്റ്റേറ്ററിനെ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ കാണുന്ന സ്റ്റാർട്ടിംഗ് കോയിലും റണ്ണിംഗ് കോയിലും 90^0 വൈദ്യുത ഡിഗ്രി വ്യത്യാസത്തിലാണ് ചുറ്റപ്പെട്ടിരി ക്കുന്നത്



ചിത്രം. 8.15 സ്റ്റേറ്റർ

ii) റോട്ടർ



ചിത്രം. 8.16 റോട്ടർ

ചിത്രം 8.16 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന കറ ങ്ങുന്ന ഭാഗം അഥവാ റോട്ടർ സകുറൽ കേജ് റോട്ടോർ തരമാണ്. സീലിംഗ് ഫാനിൽ മാത്രമാണ് സ്റ്റേറ്റാർ അകത്തും, റോട്ടോർ പുറത്തും കാണ പ്പെടുന്നത്

iii) ബ്ലേഡുകൾ

അലുമിനിയം അല്ലെങ്കിൽ സ്റ്റീൽ തകിടു കൊണ്ട്ബ്ലൈഡുകളെനിർമ്മിക്കുന്നു.ചിത്രം.8.17ൽ ഇത് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. സാധാരണയായി 3 അല്ലെ ങ്കിൽ 4 ബ്ലേഡുകൾ കാണാറു ണ്ട്. ബ്ലൈഡുകൾ സ്റ്റേറ്റാറിനെയും അഗ്ര തകിടിലുള്ള റോട്ടോറിനെ യും പൊതിഞ്ഞ് കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം. 8.17 ബ്ലേഡ്

EMA_Malayalam_Chp08.indd 119 15-02-2023 17:14:52

iv) ബെയറിംഗ്

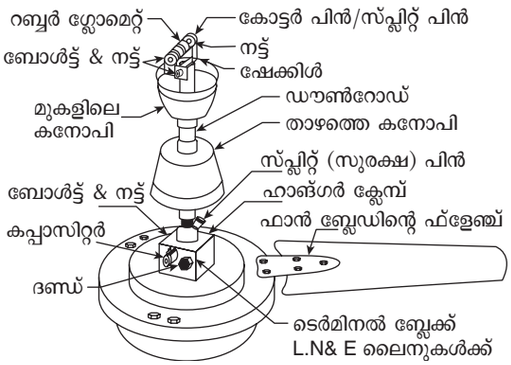
ഫാനിന്റെമുകളിലുംതാഴെയുംബെയറിംഗ് കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് കറങ്ങുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഘർഷണം, ശബ്ദം എന്നിവയെ കുറക്കുന്നു.



ചിത്രം. 8.18 ബെയറിംഗ്

v) തൂക്കി നിറുത്തുന്ന അഥവാ ഡൌൺറോഡ്

നീളത്തിനനുസരിച്ച് കഠിന സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് ഡൗൺ റോഡിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഈ റോഡിന്റെ ഒരഗ്രം സീലിംഗ് ഹൂക്കിനോടും മറു അറ്റം ഫാനുമായും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

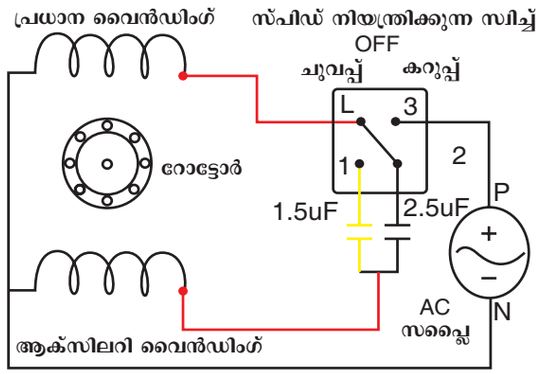


ചിത്രം. 8.19 ഫാനിന്റെ ഘടന

സീലിംഗ് ഫാനിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വം

ചിത്രം 8.19 ൽ സീലിംഗ് ഫാനിന്റെ ഘടന കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുത സപ്ലൈ നൽകുമ്പോൾ പ്രധാന അഥവാ റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗിലും ആക്സിലറി അഥവാ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗിലും വൈദ്യുതി ചെന്ന് കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലത്തെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. 2.5 മൈക്രോ ഫാരഡ് കപ്പാസിറ്റിനെ ആക്സിലറി വൈൻഡിംഗിനോട് തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കുന്നു. കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം മൂലം റേട്ടോറും അതിൽ ഘടിപ്പിച്ച ബ്ലേഡുകളുംകറങ്ങുന്നതിനാൽആവശ്യാനുസരണംനിശ്ചിത വിസ്തീർണ്ണത്തിൽ കാറ്റ് ലഭിക്കുന്നു. 900 mm, 1050 mm, 1200 mm, കൂടാതെ 1400 mm എന്നീ അളവുകളിൽ ബ്ലേഡുകൾ ലഭ്യമാണ്.

സീലിംഗ് ഫാനിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിക്കുന്ന സ്വിച്ചിന്റെ വയറിംഗ് ചിത്രവും സ്ഥാപിക്കലും



ചിത്രം. 8.20 സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രാം

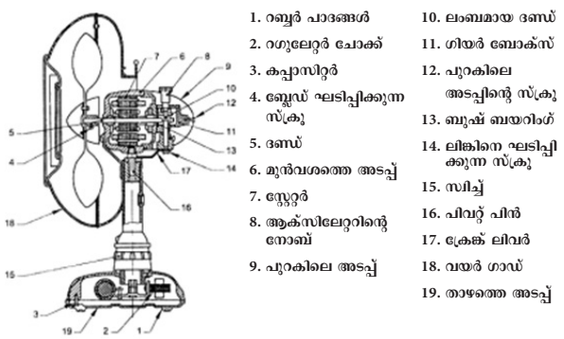
ഫാൻ റഗുലേറ്റർ

ഫാനിന്റെ സ്പീഡ് നിയന്ത്രിക്കുവാൻ ഫാൻ റെഗുലേറ്ററിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഘടന ചിത്രം 8.21. ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ വൈദ്യുത സപ്ലൈയോട് തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കും. ഇതിനെ സപ്ലൈക്കും ഫാനിനും ഇടക്കാണ് യോജിപ്പിക്കുന്നത്.



ചിത്രം. 8.21 ഫാൻ റെഗുലേറ്റർ

2. ടേബിൾ ഫാൻ



ചിത്രം. 8.22 ടേബിൾ ഫാൻ

EMA_Malayalam_Chp08.indd 120 15-02-2023 17:14:52

ഇത് പോർട്ടബിൾ തരം ഫാനാകുന്നു. ആവശ്യമുള്ള ഏത് സ്ഥലത്തും ഉപയോഗിക്കാം. ഇതിൽ സിംഗിൾ ഫേസ് സ്ഥിര കപ്പാസിറ്റർ മോട്ടോറിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 8.22. ലുള്ളതുപോലെ വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളിൽ ടേബിൾ ഫാൻ ലഭ്യമാണ്. ചുമരിൽ പതിപ്പിക്കുന്ന തരം, പെഡസ്റ്റൽ തരം എന്നീ തരങ്ങളിൽ ടേബിൾ ലഭ്യമാണ്.,

ടേബിൾ ഫാനിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

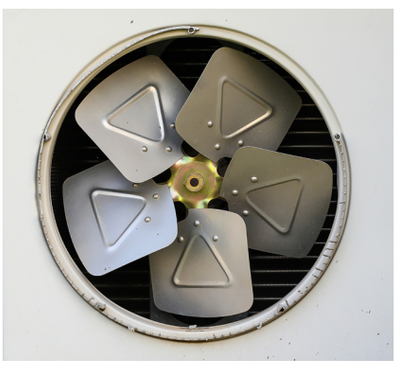
i) സ്റ്റേറ്റാർ
ii) റോട്ടോർ
iii) ബ്ലേഡുകൾ
iv) ബെയറിംഗുകൾ
v) ഓസിലേഷൻ ചെയ്യാനുള്ള മെക്കാനിസം

കുറിപ്പ്: മുകളിൽ പറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളെല്ലാം സീലിംഗ് ഫാനിലും എക്സ്ഹാസ്റ്റ് ഫാനിലും ഉണ്ട്. (ഓസിലേഷൻ ചെയ്യുന്ന മെക്കാനിസം ഒഴികെ)

പ്രവർത്തന തത്വം

ഫാനിന് വൈദ്യുതി നൽകുമ്പോൾ പ്രധാന വൈൻഡിംഗ് അഥവാ റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗിലും ആക്സിലറി വൈൻഡിംഗിലും വൈദ്യുതി പ്രവഹിച്ച് കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കാന്തിക മണ്ഡലം ബ്ലേഡുകൾ ഘടിപ്പിച്ച റോട്ടോറിനെ കറക്കി കാറ്റ് നൽകുന്നു 100mm മുതൽ 400mm വരെ വിവിധ അളവുകളിൽ ബ്ലേഡുകൾ ലഭ്യമാണ്.

3. എക്സ്ഹാസ്റ്റ് ഫാൻ അഥവാ പുറന്തള്ളുന്ന ഫാൻ



ചിത്രം. 8.23 എക്സ്ഹാസ്റ്റ് ഫാൻ

ചിത്രം 8.23, ൽ എക്സ്ഹാസ്റ്റ് ഫാനിനെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. മുറികൾ, സിനിമാ തിയേറ്ററുകൾ, കല്യാണ മണ്ഡപങ്ങൾ, വ്യവസായ ശാലകൾ, വീടുകൾ, ഫാക്ടറികൾ, അടുക്കളകൾ, ടോയ്ലറ്റുകൾ എന്നീ സ്ഥലങ്ങളിൽ കാണുന്ന ആവശ്യമില്ലാത്ത കാറ്റിനെ പുറന്തള്ളുവാനായി എക്സ്ഹാസ്റ്റ് ഫാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തന തത്വം

ഇതിന്റെ ഘടന ടേബിൾ ഫാനിന്റെ ഘടന പോലെയാണ്. ഇതിൽ കപ്പാസിറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. വേനൽക്കാലങ്ങളിൽ ചൂട് കാറ്റിനെ പുറം തള്ളുന്നതു മൂലം മുറികളിൽ കുറഞ്ഞ മർദ്ദം ഉണ്ടാക്കി അങ്ങനെ തണുത്ത കാറ്റ് അകത്ത് വരാൻ വഴിയുണ്ടാക്കുന്നു. 230 mm മുതൽ 380 mm വരെ സ്പീഡുള്ള ഫാനുകൾ ലഭ്യമാണ്.

8.8 വൈദ്യുത അലക്ക് യന്ത്രം

വൈദ്യുത അലക്ക് യന്ത്രങ്ങൾ വീടുകളിൽ അധികമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. വസ്ത്രങ്ങളെ അലക്കാനും ഉണക്കാനും അലക്ക് യന്ത്രത്തെ നാം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

തരങ്ങൾ

i) സെമി ഓട്ടോമാറ്റിക് അലക്കു യന്ത്രം
ii) ഓട്ടോമാറ്റിക് അലക്ക് യന്ത്രം
   a. ടോപ്പ് ലോഡ് അലക്ക് യന്ത്രം
   b. ഫ്രെണ്ട് ലോഡ് അലക്ക് യന്ത്രം

8.8.1 സെമി ഓട്ടോമാറ്റിക് അലക്ക്യന്ത്രം

a) ഘടന

വസ്ത്രങ്ങളെ അലക്കുവാൻ സെമി ഓട്ടോമാറ്റിക് തരം അലക്ക് യന്ത്രത്തെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനെ ചിത്രം. 8.24. ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണം ടൈമർ കൊണ്ട് വസ്ത്രങ്ങളുടെ തരങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി അലക്കുന്ന സമയത്തെയും ഉണ്ടാക്കുന്ന സമയത്തെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp08.indd 121 15-02-2023 17:14:53

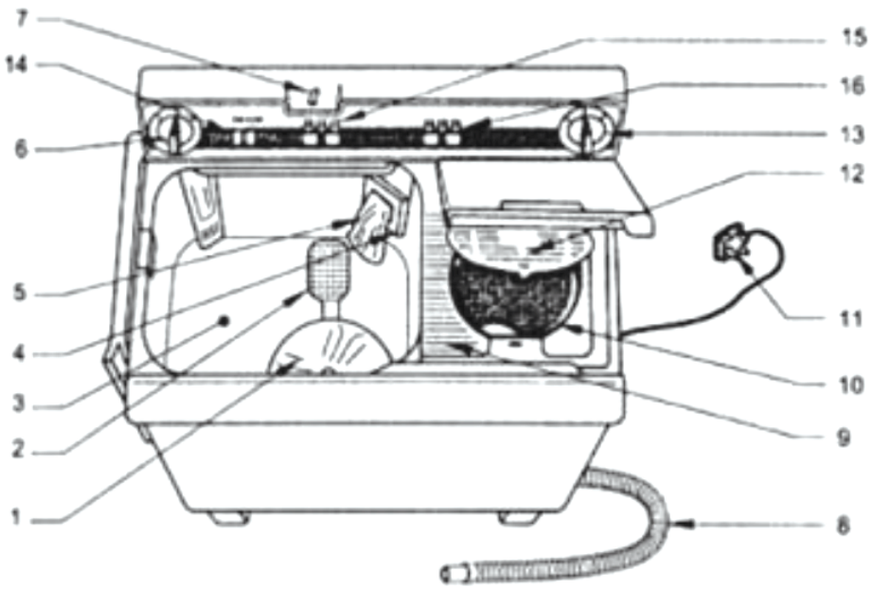


ചിത്രം 8.24 സെമി ഓട്ടോമാറ്റിക് അലക്കുയന്ത്രം

കപ്പാസിറ്റർ മൂലം സ്റ്റാർട്ടാകുന്ന ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ ഈ അലക്ക് യന്ത്രത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അലക്കുന്ന സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള പാത്രത്തിന്റെ വേഗത മൗണ്ടിംഗ് പാത്രത്തിന്റെ കറങ്ങുന്ന വേഗതയ്ക്ക് അനുപാതികമാണ്. ഈ അലക്ക് യന്ത്രത്തിൽ വസ്ത്രങ്ങൾ വേവ് അപ്പ് രീതിയിൽ അലക്കി എടുക്കുന്നു.

b) പ്രവർത്തനതത്വം

അഴുക്കായ വസ്ത്രങ്ങളെ അലക്ക് യന്ത്രത്തിൽ ഇട്ട് വസ്ത്രങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമായ രീതിയിൽ സോപ്പ് പൗഡർ ഇടാം അടുത്തതായി പാത്രത്തിൽ വെള്ളം നിറയാൻ ഇൻലെറ്റ് ടേപ്പിനെ അനുവദിക്കണം. അജിറ്റേറ്റർ എന്ന ഭാഗം ഇടത്തോട്ടും വലത്തോട്ടും ചലിച്ച് വസ്ത്രങ്ങളുടെ അഴുക്ക് മാറ്റുന്നു. ഇപ്പോൾ അഴുക്ക് വെള്ളം ഔട്ട് ലെറ്റ് കുഴൽ വഴിയായി പുറത്ത് പോകുന്നു. അഴുക്ക് വെള്ളം മുഴുവനും പുറത്ത് പോയശേഷം ശുദ്ധമായ വെള്ളം ഉള്ളിൽ വരുകയും അത് വസ്ത്രങ്ങളെ അലസി വൃത്തിയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അലക്കിയ തുണിയിൽ ഉള്ള വെള്ളത്തെ പിഴിഞ്ഞ്. വസ്ത്രങ്ങളെ ഉണക്കുന്നത് ഡ്രൈയർ ആണ്.

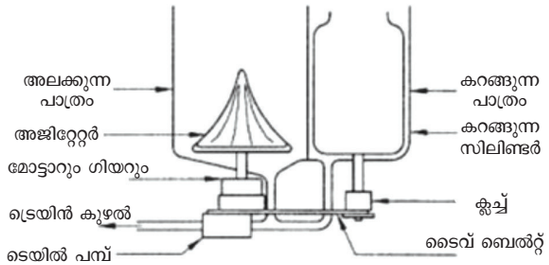


ചിത്രം 8.25 ആന്തരിക ഘടന

1. അജിറ്റേറ്റർ
2. വാട്ടർ ഫിൽറ്റർ
3. അലക്കുന്ന സിലിണ്ടർ
4. ജലനിരപ്പ് സെലക്ടർ
5. കോട്ടൺ ഫിൽറ്റർ
6. അലക്കുന്ന സമയ നിയന്ത്രണം
7. വാട്ടർ ഇൻലെറ്റ് കുഴൽ
8. വെന്റ് കുഴൽ
9. പ്യൂരിഫയർ
10. കറങ്ങുന്ന സിലിണ്ടർ
11. മൂന്ന് മുനയുള്ള പ്ലഗ്
12. പിഴിയുന്ന സിലിണ്ടർ
13. പിഴിയുന്ന സമയ നിയന്ത്രണം
14. അജിറ്റേറ്റർ ടെർമിനൽ
15. ജലനിയന്ത്രണ ടേപ്പ്
16. ജലനിയന്ത്രണ നോബ്

EMA_Malayalam_Chp08.indd 122 15-02-2023 17:14:53

ഇത്തരം ഉപകരണത്തെ സെമി ഓട്ടോമെറ്റിക് അലക്ക് യന്ത്രം എന്നു പറയും. ചിത്രം. 8.25 ൽ ഇതിനെകാണിച്ചിരിക്കുന്നു.ഇതിൽമോട്ടാർകറങ്ങി വെള്ളവുമായി വസ്ത്രങ്ങളെ അലസി വൃത്തിയാക്കുന്നു.



ചിത്രം. 8.26 ഘടന ചിത്രം

8.8.2 ഓട്ടോമെറ്റിക് അലക്ക്യന്ത്രം

ഓട്ടൊ മെറ്റിക് അലക്ക് യന്ത്രത്തിനെ രണ്ടായി തിരിയ്ക്കാം.

1. ടോപ്പ് ലോഡിംഗ് അലക്ക് യന്ത്രം
2. ഫ്രണ്ട് ലോഡിംഗ് അലക്ക് യന്ത്രം

1) ടോപ്പ് ലോഡ് അലക്ക് യന്ത്രം

a) ഘടന

ഇത്തരം അലക്ക് യന്ത്രത്തിൽ അലക്കാനും വസ്ത്രങ്ങളെ ഉണക്കാനും ഒരേ പാത്രമാണുള്ളത്. ഈ അലക്ക് യന്ത്രത്തിൽ കപ്പാസിറ്റർ മൂലം സ്റ്റാർട്ടാകുന്ന ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വെള്ളം അകത്ത് വരാനും പുറത്ത് പോകാനും പ്രത്യേകം കുഴലുകൾ ഉണ്ട്.



ചിത്രം. 8.27 ടോപ്പ്ലോഡിംഗ് അലക്ക് യന്ത്രം

b) വെള്ളം അകത്ത് വരുന്ന കുഴലിന്റെ സമയ നിയന്ത്രണം

ഇത്തരം അലക്ക് യന്ത്രത്തിൽ ഒരു നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപകരണം ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഈ ഉപകരണം അലക്ക് യന്ത്രവുമായി സ്വയം പ്രവർത്തിച്ച് വെള്ളം അകത്ത് വരുന്ന കുഴലിൽ വെള്ളം എത്തിയ്ക്കുന്നു.

c) വെള്ളം പുറത്ത് പോകുന്ന കുഴലിന്റെ സമയ നിയന്ത്രണം

ഇത് രണ്ട് രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

1. അലക്കിയ അഴുക്ക് വെള്ളത്തെ പുറത്താക്കുന്നു
2. വസ്ത്രങ്ങളെ പിഴിഞ്ഞ് കിട്ടിയ ജലത്തെ പുറത്താക്കുന്നു.

d) വാട്ടർ ടാങ്ക്

ഈ അലക്ക് യന്ത്രത്തിൽ രണ്ട് വാട്ടർ ടാങ്കുകൾ ഉണ്ട്.

1. അകത്തെ ടാങ്ക്
2. പുറത്തെ ടാങ്ക്

വാട്ടർ ടാങ്കുകൾ സ്റ്റീൽ ഷീറ്റുകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചവയാണ്. തുരുമ്പ്പിടിയ്ക്കുന്നത്തടയാൻ ടാങ്കിനുൾവശം സിങ്ക് പൂശുന്നു. ഉള്ളിലെ ടാങ്കിൽ വസ്ത്രങ്ങൾ ഇടുമ്പോൾ അലക്കുക, അലസുക, പിഴിയുക എന്നീ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. ഉള്ളിലെ ടാങ്കിൽ ചെറിയ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ട്. അഴുക്ക് വെള്ളം ഇതുവഴിയാണ് പുറത്ത് വരുന്നത്. പുറത്തെ ടാങ്ക് സ്റ്റീല് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതും തുരുമ്പ് പിടിയ്ക്കാതിരിക്കാൻ പെയിന്റ് പൂശിയതുമാണ്. അകത്തെ ടാങ്കിനും പുറത്തെ ടാങ്കിനും ഇടയ്ക്ക് കണ്ണാടി കമ്പിളി വച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് ഉള്ളിലെ ടാങ്കിൽ താപം നിലനിർത്തുകയും തണുപ്പിൽ നിന്നും ഉള്ളിലെ ടാങ്കിനെ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

e) അജിറ്റേറ്റർ

ഇത് റോളർ ആകൃതിയിലുള്ളതും കഠിന പ്ലാസ്റ്റിക് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതുമാണ്. അകത്തെ ടാങ്കിൽ മധ്യഭാഗത്ത് ഇത് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. അജിറ്റേറ്ററിന്റെ കത്തി മുനകൾ വസ്ത്രങ്ങളെ മുന്നോട്ടും പിന്നോട്ടും ചലിപ്പിച്ച് സോപ്പുവെള്ളവുമായി കൂട്ടിക്കലർത്തുന്നു. ഇതുമൂലം വസ്ത്രങ്ങളുടെ അഴുക്ക് മാറി കിട്ടും.

EMA_Malayalam_Chp08.indd 123 15-02-2023 17:14:54

f) വൈദ്യുത മോട്ടോർ

ഭിന്ന കുതിര ശക്തിയുള്ള മോട്ടോറിനെ അലക്ക് യന്ത്രത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി നൽകുമ്പോൾ വസ്ത്രങ്ങളുടെ അളവനുസരിച്ച് സെറ്റിംഗ് ചെയ്യുന്നതു മൂലം അജിറ്റേറ്റർ മോട്ടോറു മായി ഒത്തു കറങ്ങുന്നു. മോട്ടോറിന് നൽകുന്നത് സിംഗിൾ ഫേസ് 230-volt, 50 Hz സപ്ലൈ ആണ്.

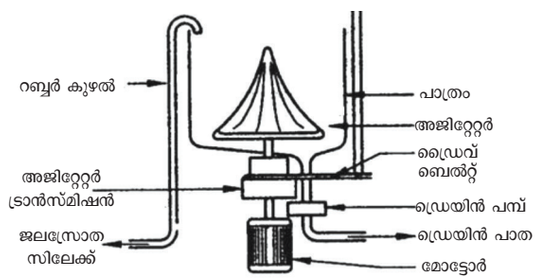
g) സർക്യൂട്ട് ബോർഡ്

സർക്യൂട്ട് ബോർഡിൽ വിവിധ ഇലക്ട്രോ ണിക് ഘടകങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. അലക്ക് യന്ത്ര ത്തിൽ ഇടുന്ന വസ്ത്രങ്ങളുടെ അളവും തരവും അനുസരിച്ച് യന്ത്രത്തിന്റെ മെക്കാനിസത്തെ മുൻ കൂട്ടിയേ സെറ്റിംഗ് ചെയ്യുന്നു. ഇതുമൂലം തുണി അലക്കുന്ന സമയപരിധി, വെള്ളത്തിന്റെ അളവ്, സോപ്പുപൊടിയുടെ അളവ്, സമയപരിധി എന്നിവ യെ സർക്യൂട്ട് തീരുമാനിക്കുന്നു .

പ്രവർത്തന തത്വം

ഒരു സമയനിയന്ത്രണ ഉപകരണം മൂലം മോട്ടോർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് സ്വയമേവ എല്ലാ ജോലികളെയും തരം തിരിച്ചു നൽകുന്നു. ഈ സാങ്കേതികവിദ്യയെ ന്യൂറോമസ്കുലർ സാങ്കേ തിക വിദ്യ എന്നു പറയുന്നു. മൈക്രോ ഓപ്പറേറ്റിംഗ് സിസ്റ്റം മൂലമാണ് ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ഇത് വസ്ത്രങ്ങളുടെ തരം അതിലുള്ള അഴുക്ക് എന്നിവ യെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പ്രവർത്തന രീതി യാണ്.

ഇതിൽ അലക്കേണ്ട വസ്ത്രങ്ങളെ ഉള്ളിലെ പാത്രത്തിൽ ഇട്ട് ആവശ്യത്തിന് സോപ്പ്പൊടി ഇടണം. അഴുക്കു വസ്ത്രങ്ങൾ സോപ്പുപൊടി വെള്ളം എന്നിവയിൽ കലർന്ന് മുകളിലേക്കും താഴേ ക്കും കറങ്ങുന്നു. നിശ്ചിത സമയ ദൈർഘ്യം വരെ ഈ പ്രക്രിയ തുടരുന്നു.



ചിത്രം. 8.28 അജിറ്റേറ്റർ

അലക്കു യന്ത്രത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഉള്ളിലെ പാത്രം അഥവാ ഇന്നർ ടബ്ബിൽ ധാരാളം ദ്വാരങ്ങൾ കാണുന്നു. സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോഴ്സ് കാരണം ഇന്നർ ടബ്ബിലെ ദ്വാരങ്ങൾ വഴി വെള്ളം ഔട്ടർടബ്ബിലേക്ക് ചെല്ലുന്നു. ഔട്ടർ ടബ്ബിൽ നിന്നും ഡ്രെയിൻ പൈപ്പ് വഴി വെള്ളം പുറത്തേക്ക് ചെല്ലുന്നു. അഴുക്കു വെള്ളം പുറത്തേക്ക് ഒഴുകിയ തിനു ശേഷം ഇന്നർ ടബ്ബിലേക്ക് ശുദ്ധജലം എത്തി ച്ചേരുന്നു. ഇപ്പോൾ അജിറ്റേറ്റർ വസ്ത്രങ്ങളെ അല ക്കുന്നു. വസ്ത്രങ്ങളിലെ സോപ്പ് അവശിഷ്ടങ്ങൾ ഈ പ്രക്രിയയിൽ മാറിക്കിട്ടുന്നു. ഇതിനുശേഷം ഈ വെള്ളം വീണ്ടും ഡ്രെയിൻ പൈപ്പ് വഴി പുറത്തു പോകുന്നു.

അലസിയ വെള്ളം പുറത്ത് പോയതിന് ശേഷം വസ്ത്രങ്ങൾ മാത്രമുള്ള ഇന്നർ ടബ്ബ് വളരെ വേഗത്തിൽ കറങ്ങുകയും അതുമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോക്സ് വസ്ത്രങ്ങളുടെ ജല ത്തെ മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു നിശ്ചിത സമയം വരെ ഈ പ്രക്രിയ തുടരുകയും വസ്ത്രങ്ങളെ പിഴിഞ്ഞ ഈ വെള്ളം സമയ നിയന്ത്രണ ഉപ കരണം മൂലം പുറത്തു പോകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്പോൾ ഉണക്കാൻ കണക്കിന് അവയെ അലക്കി കഴിഞ്ഞിരിക്കും.

2) ഫ്രണ്ട് ലോഡിംഗ് അലക്കുയന്ത്രം



ചിത്രം. 8.29 ഫ്രണ്ട്ലോഡിംഗ് അലക്കുയന്ത്രം

ഫ്രണ്ട് ലോഡിംഗ് അലക്കുയന്ത്രത്തിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും ഏകദേശം ടോപ്പ് ലോഡിംഗ് അലക്കുയന്ത്രത്തിനെ പോലെയാണ്.

ടോപ്പ്ലോഡിംഗ് അലക്കുയന്ത്രത്തിൽ അജിറ്റേറ്ററിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവിടെ അജി റ്റേറ്ററിനുപകരം ഒരു സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള പാത്രത്തെയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഈ പാത്രം കറങ്ങുന്നതു മൂലം സിലിണ്ടറും കറങ്ങുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp08.indd 124 15-02-2023 17:14:54

ഇപ്പോൾ സോപ്പുവെള്ളവുമായി വസ്ത്രങ്ങൾ അലക്കികിട്ടുന്നു.

സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള പാത്രത്തിനുള്ളിൽ ഒരു ഇംപില്ലർ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ പാത്രം തിരശ്ചീനസ്ഥിതിയിലാണ് കറങ്ങുന്നത് ഈ പാത്രത്തിലെ ഇംപില്ലർ പങ്കകൾ സോപ്പിനെ വെള്ളവുമായി കലക്കിച്ചേർക്കുകയും വസ്ത്രങ്ങളെ തിരുമ്മി അഴുക്കു മാറ്റുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചില തരം ഫ്രണ്ട് ലോഡിംഗ് അലക്കു യന്ത്രങ്ങളിൽ വെള്ളം വരുന്ന കുഴലിൽ ഹീറ്റിംഗ് എലമെന്റിനെ വച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ചെറു ചൂടുവെള്ളം കിട്ടും. വസ്ത്രങ്ങളിലെ അഴുക്കുകൾ മാറി വേഗത്തിൽ അലക്കി എടുക്കാൻ ചൂടുവെള്ളം സഹായിക്കുന്നു.

8.9 വൈദ്യുത പമ്പ്

ഭൂഗർഭടാങ്കിൽ നിന്നും വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കാൻ വൈദ്യുത പമ്പിനെ ഉപയോഗിക്കും മോട്ടോറിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോഴ്സ് കാരണം ഉള്ളിൽ ശൂന്യത ഉണ്ടാകുകയും അവിടേക്ക് വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 2000 മുതൽ 5000 ലിറ്ററിനുള്ളിൽ ദിവസേന വെള്ളം ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും വീടുകളിലും പമ്പിനായി സിംഗിൾഫേസ് മോട്ടോർ മതിയാകും.

ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പമ്പുകളെ താഴേപറയുന്ന രീതിയിൽ തരംതിരിക്കാം:

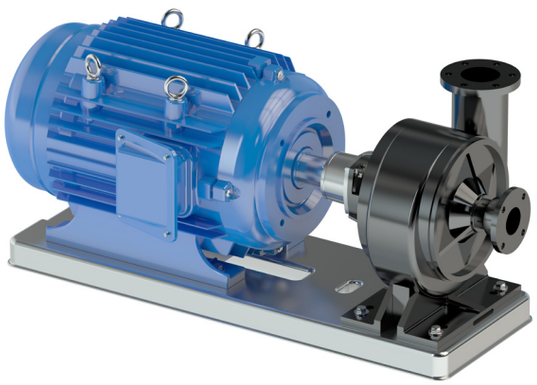
1. സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പ്
2. ജെറ്റ് പമ്പ്
3. സബ്മേഴ്സിബിൾ പമ്പ്
4. എയർകം പ്രസ്സർ

8.9.1 സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പ്

സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പ് എന്നത് ചിത്രം. 8.30. ൽ ഉള്ളതു പോലെ ഒരു ലഘുവായ വൈദ്യുത മോട്ടോർ ഉപകരണമാണ്. സാധാരണയായി 0.5 മുതൽ 3 ഹോഴ്സ്പവർ ഉള്ള സിംഗിൾഫേസ് കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെയാണ് സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത് സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ശക്തിയെ ഉപയോഗിച്ചാണ് വെള്ളം വലിച്ച് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നത്. ഇതിനെയാണ് നാം സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പ് എന്ന് പറയുന്നത്.

സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

i) ബേസ്മെന്റ് പ്ലേറ്റ്
ii) വാട്ടർപമ്പ് ബോക്സ്
iii) ഇംപില്ലർ
iv) അച്ചുതണ്ട്
v) കയറും ബോക്സും
vi) ബെയറിംഗ്



ചിത്രം. 8.30 സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പ്

i) ബേസ്മെന്റ് പ്ലേറ്റ്

വാർപ്പിരുമ്പു കൊണ്ടോ കഠിന ഉരുക്കു കൊണ്ടോ ബേസ്മെന്റ് പ്ലേറ്റിനെ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. അടിത്തറയുമായി ബോൾട്ട് നട്ടുമൂലം ഇതിനെ യോജിപ്പിക്കുന്നു.

ii) വാട്ടർപമ്പ്ബോക്സ്

ഗ്രെയിൻഡ് വാർപ്പിരുമ്പ് കൊണ്ടാണ് ഇതിനെ നിർമ്മിക്കുന്നത്. കേസിംഗിന്റെ മധ്യഭാഗം ലംബദളമായി രണ്ടു പാതിയായി വിഭജിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു പാതിയും ബോൾട്ട്നട്ടുകൾ, ഗാസ്കറ്റ് എന്നിവ കൊണ്ട് ഫ്ളാഞ്ചുകൾ മൂലം ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഗാസ്കറ്റ് ചോർച്ച തടയാനുള്ളതാണ്.

iii) ഇംപില്ലർ

ഇംപില്ലർ എന്നത് കറങ്ങുന്ന ഭാഗമാണ് വാർപ്പിരുമ്പു കൊണ്ടോ ഉരുക്കിരുമ്പു കൊണ്ടോ

EMA_Malayalam_Chp08.indd 125 15-02-2023 17:14:55

ഇതിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു. ചിത്രം 8.31. ൽ ഇംപില്ലറിനെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോഴ്സ് മൂലം ക്രമമായ മർദ്ദത്തോടെയും കമ്പനമില്ലാതെയും വെള്ളം പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം. 8.31 ഇംപില്ലർ

തരങ്ങൾ

1. തുറന്നതരം ഇംപില്ലർ.
2. അടഞ്ഞതരം ഇംപില്ലർ.

iv) അച്ചുതണ്ട് അഥവാ ഷാഫ്റ്റ്

സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് ഇതിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു. വെള്ളത്തിലുള്ള ഉപ്പിന്റെ അംശം മൂലം തുരുമ്പ് പിടിക്കാതിരിക്കാനാണ് ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നത്. കേസിംഗിനകത്ത് കാണപ്പെടുന്ന അച്ചുതണ്ടിലെ ഭാഗം ഗൺമെറ്റൽ സ്ലീവ് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ്. ആയതിനാൽ ഒരു കാരണവശാലും തേയ്മാനം സംഭവിക്കില്ല. തേഞ്ഞ ഗൺമെറ്റൽ സ്ലീവിനെ മാറ്റി പുതുപ്പിക്കുന്നതു മൂലം അച്ചുതണ്ടിന്റെ ആയുസ് വർദ്ധിക്കുന്നു.

v) കയറും ബോക്സും

താഴേപറയുന്നവയ്ക്കായി കയറും ബോക്സും ഉപയോഗിക്കുന്നു,

i) വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കുന്ന വശത്തിൽ അഥവാ സക്ഷൻ സൈഡിൽ വായു ചോർച്ച തടയുക

ii) വെള്ളം പുറപ്പെടുന്ന വശത്തിൽ അഥവാ ഡെലിവറി സൈഡിൽ മർദ്ദം കാരണം ജലചോർച്ച ഉണ്ടാകാതെ തടയാം.

കയറ് അഥവാ റോപ്പ് എന്നത് ഗ്രാഫൈറ്റിലും കൊഴുപ്പിലും മുക്കിയെടുത്ത മൃദുവായ കോട്ടൺ, തുന്നിച്ച നൂല് എന്നിവ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ്. ഗ്ളാൻസ് ബോൾട്ടിനെ മുറുക്കുന്നതു മൂലം ചോർച്ച തടയാനാകും.

ആധുനിക പമ്പുകളിൽ ലീക്ക് പ്രൂഫ് സീലുകൾ ഉണ്ട്. റബ്ബർ, ലതർ, പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിവയെ നല്ല രീതിയിൽ ഫിനിഷ് ചെയ്താണ് ഇത് തയ്യാറാക്കുന്നത്. പമ്പിനകത്ത് എപ്പോഴും ഇത് ജലം മൂലം തണുത്ത് കാണുന്നു. ഇല്ലെങ്കിൽ അച്ചുതണ്ടിൽ ഘർഷണം ഉണ്ടായി അത് ചൂടാക്കുന്നു. ഇത് കാരണം പവറിന്റെ പ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കും. ഒരു കാരണവശാലും ജലമില്ലാതെ സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കരുത്. ഇത് വളരെ പ്രധാനമാണ്.



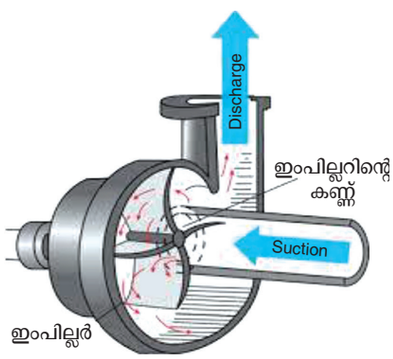
ചിത്രം. 8.32 ആന്തരിക ഘടന

vi) ബെയറിംഗ്

ബോൾ, റോളർ, പുഷ് ബെയറിംഗുകളെ പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ബോൾ കൂടാതെ റോളർ ബെയറിംഗുകളെ ഗ്രീസ്, ഓയിൽ കൊണ്ട് ലൂബ്രിക്കേഷൻ ചെയ്യുന്നു.

a) സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വം

ചിത്രം 8.33. ൽ ഉള്ളതുപോലെ ഒരു ജനറേറ്റർ അല്ലെങ്കിൽ സ്റ്റീം എൻജിൻ കൊണ്ട് പമ്പിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാം. പമ്പ് നിറയെ വെള്ളം ഇരിക്കുമ്പോഴാണ് പമ്പിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടത് ഈ സമയം ഇംപില്ലർ കറങ്ങും. ഇപ്പോൾ സെൻ ട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോക്സ് മൂലം ഉൾഭാഗത്ത് കുറഞ്ഞ മർദ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കുറഞ്ഞ മർദ്ദം കാരണം വെള്ളം ഉള്ളിലേക്ക് വലിക്കപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം. 8.33 ആന്തരികഘടന വീക്ഷണം

EMA_Malayalam_Chp08.indd 126 15-02-2023 17:14:55

ഇംപില്ലർ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജത്തെ കറങ്ങുന്ന ശക്തിയായി മാറ്റുന്നു. കറങ്ങുന്ന ശക്തി മർദ്ദശക്തിയയി മാറുന്നതിനാൽ പമ്പ്ബോക്സ് മൂലം ജലം പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു. ജലത്തിന്റെ ഉപരി തലത്തിലെ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് ഇംപില്ലറിന്റെ വെലോസിറ്റിക്ക് നേർ അനുപാതമാണ്.

ഇംപില്ലറിന്റെ വേഗതയും അളവും കൂടുന്തോറും ജലത്തിലുണ്ടാകുന്ന ശക്തിയും കൂടും. ഇംപില്ലറിൽ നിന്നും ജലം പുറം തള്ളപ്പെടുമ്പോൾ പമ്പ്ബോക്സിൽ ഘർഷണം ഉണ്ടാകുന്നു. രണ്ടാമതായി ഡെലിവറി സൈഡിലുള്ള ഘർഷണം കാരണം ജലത്തിന്റെ വേഗത മർദ്ദശക്തിയായി മാറുന്നു. ആയതിനാൽ ജലത്തിന്റെ മർദ്ദം ഇംപില്ലറിന്റെ വേഗതയ്ക്ക് സമതുല്യമാണ് എന്നു പറയാം.

a) ഘർഷണം അഥവാ ഫ്രിക്ഷൻ പവ്വർ

പൈപ്പുവഴിയായി ജലം കടന്നു പോകുമ്പോൾ അത് പൈപ്പിനുള്ളിൽ ഘർഷണം സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന ഘർഷണം പൈപ്പിലൂടെ ജലത്തിന്റെ വേഗതയെ അനുസരിച്ചാണ്. ആയതിനാൽ ജലത്തെ മുകളിലേക്ക് കൊണ്ടു പോകാൻ കൂടുതൽ ശക്തി ആവശ്യമാകുന്നു. ആയതിനാൽ പൈപ്പിലുണ്ടാകുന്ന ഘർഷണം പവ്വർ നഷ്ടത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ഈ പവ്വർ ഗ്ലാസിനെ നികത്താനായി ചെലവാകുന്ന പവ്വറിനെ ഫ്രക്ഷൻ ഫോഴ്സ് എന്നു പറയും. സക്ഷൻ പൈപ്പിന്റെ നീളം കുറഞ്ഞാൽ അത്രത്തോളം നല്ലതാണ്. ജലം കടന്നുപോകുന്ന പൈപ്പിന്റെ വ്യാസം കൂടിയാൽ ഘർഷണം കുറയുന്നു.

b) സക്ഷൻ പവ്വർ

സക്ഷൻസ്ഥിതിയിൽ സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിനെ ബാധിക്കുന്ന ചില ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ട്. ജലത്തിന് വലിവു ശക്തി ഇല്ലാത്തതു കാരണം പമ്പിനെ കൊണ്ട് ജലത്തെ വലിക്കാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. പമ്പിൽ ശൂന്യത ഉണ്ടാക്കുന്നതു മൂലം മർദ്ദം കുറഞ്ഞ് അതുമൂലം വലിക്കുന്ന ശക്തി കിട്ടുന്ന (ജലത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിലുള്ള കാറ്റിനെ വലിക്കുക) ഇങ്ങനെ ജലത്തിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ബാഹ്യമർദ്ദം പ്രവർത്തിച്ചാൽ അത് ജലത്തെ സക്ഷൻ പൈപ്പിലോട്ട് വലിഞ്ഞ് പമ്പിലെത്തുന്നു.

i) സ്റ്റാറ്റിക് സക്ഷൻ ഹെഡ്

സ്റ്റാറ്റിക് സക്ഷൻ ഹെഡ് എന്നത് പമ്പിന്റെ തിരശ്ചീന സെന്ററിനും കിണറ്റിൽ വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കുന്ന ബിന്ദുവിനും ഇടക്കുള്ള ലംബ ഉയരമാണ്. സക്ഷൻഹെഡ് എന്നത് പൈപ്പിന്റെ നീളത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയല്ല ഇരിക്കുന്നത്. ഇത് ജലനിരപ്പിനും പമ്പ് സെന്ററിനും ഇടയ്ക്കുള്ള ദൂരമാണ്. പകരം ഫുട്ട്വാൽവിനോ കിണറ്റിന്റെ അടിഭാഗത്തിനോ ഇടയ്ക്കുള്ള ദൂരമല്ല.

ii) സ്റ്റാറ്റിക് ഡെലിവറി ഹെഡ്

പമ്പിൽ ജലത്തിന്റെ തിരശ്ചീന രേഖയ്ക്കും ജലം ടാങ്കിൽ പുറം തള്ളപ്പെടുന്ന ബിന്ദുവിനും ഇടക്കുള്ള ലംബ ഉയരമാണ് സ്റ്റാറ്റിക് ഡെലിവറി ഹെഡ് എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്. ഇത് ഡെലിവറി പൈപ്പിന്റെ നീളത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയല്ല ഇരിക്കുന്നത്.

iii) പ്രൈമിംഗ്

സക്ഷൻപൈപ്പിലും പമ്പിലും വെള്ളം നിറയുമ്പോൾ പൈപ്പിലുള്ള വായു നീക്കപ്പെടേണ്ടതാണ്. ഈ രീതിയെ പ്രൈമിംഗ് എന്നു പറയുന്നു. പമ്പിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യുന്നതിന് മുൻപ് പമ്പിലും പൈപ്പിലും വെള്ളം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നുവെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തണം. ഒരു കാരണവശാലും വെള്ളമില്ലാതെ സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കരുത്.

അച്ചുതണ്ട് കറങ്ങുമ്പോൾ ഘർഷണം ഉണ്ടാകുന്നു. ജലം ഈ ചൂടിനെ കുറയ്ക്കാനുള്ള കൂളിംഗ് ഏജന്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ജലമില്ലാതെ പമ്പിനെ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചാൽ അളവിലധികം ചൂടുണ്ടായി റോട്ടാർ കത്തിപ്പോകുകയും കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആയതിനാൽ സക്ഷൻ പൈപ്പിലും പമ്പിലും ജലമില്ലാതെ പമ്പിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കരുത്.

8.9.2 ജെറ്റ് പമ്പ്

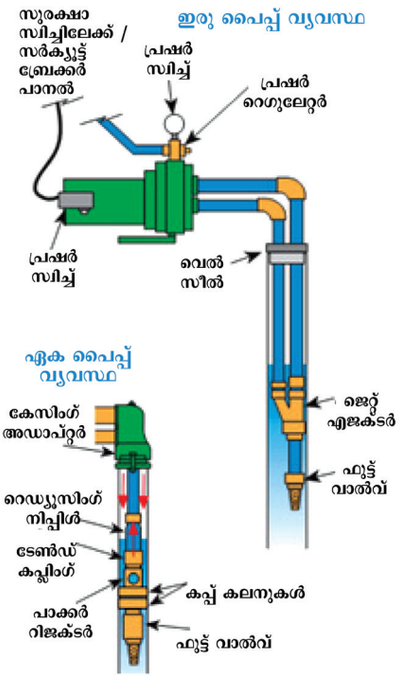
കിണറിൽ നിന്നും സക്ഷൻ പൈപ്പ് മൂലം വെള്ളമെടുക്കാൻ ജെറ്റ് പമ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ഡൊമസ്റ്റിക് പ്രഷർ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp08.indd 127 15-02-2023 17:14:55

ഇതിനെ തറയുടെ മുകളിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നു. ഇത് വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിനിൽക്കില്ല ചൂട് കാലാവസ്ഥ കളിൽ ഈ പമ്പ് കൂടുതൽ ജനപ്രിയമാണ്.



ചിത്രം. 8.34 ജെറ്റ്പമ്പ്



ചിത്രം. 8.35 ജെറ്റ്പമ്പിനെ ഘടിപ്പിക്കുന്ന രീതി

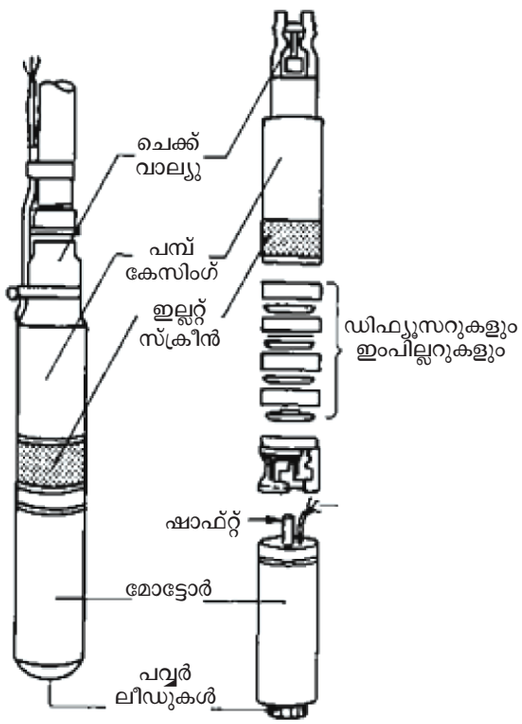
വ്യാപാര സ്ഥാപനങ്ങൾ, താമസസ്ഥലങ്ങളിലെ ജലസേചനം, സ്പ്രിംഗ്ളർ വ്യവസ്ഥ എന്നിവയ്ക്ക് ജെറ്റ്പമ്പ് ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്.

ആഴം കൂടിയ കിണറ്റിനും ആഴം കുറഞ്ഞ കിണറ്റിനും വേണ്ടി ജെറ്റ് പമ്പുകൾ ലഭ്യമാണ്. കിണറ്റിന്റെ ആഴം അനുസരിച്ച് ജെറ്റ് പമ്പിനെ തെരഞ്ഞെടുക്കാം. 25 അടി ആഴമുള്ള കിണറ്റിന് ഷാലോ വെൽ ജെറ്റ് പമ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കാം. 200 അടിക്കു മുകളിൽ ആഴമുള്ള കിണറുകളിൽ ഡീപ്വെൽ ജെറ്റ് പമ്പിനെ ഉപയോഗിക്കാം. ഈ പമ്പുകൾ ഷാലോവെൽ പമ്പുകളെക്കാൾ കൂടുതൽ വെള്ളം വലിച്ചെടുക്കുകയും ദൂരെ സ്ഥലങ്ങളിൽ കൊണ്ട് എത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉയരം ആപേക്ഷിക ആഴത്തെ ബാധിക്കും എന്നത് ശ്രദ്ധേയമാണ്.

8.9.3 സബ്മെഴ്സിബിൾ പമ്പ്



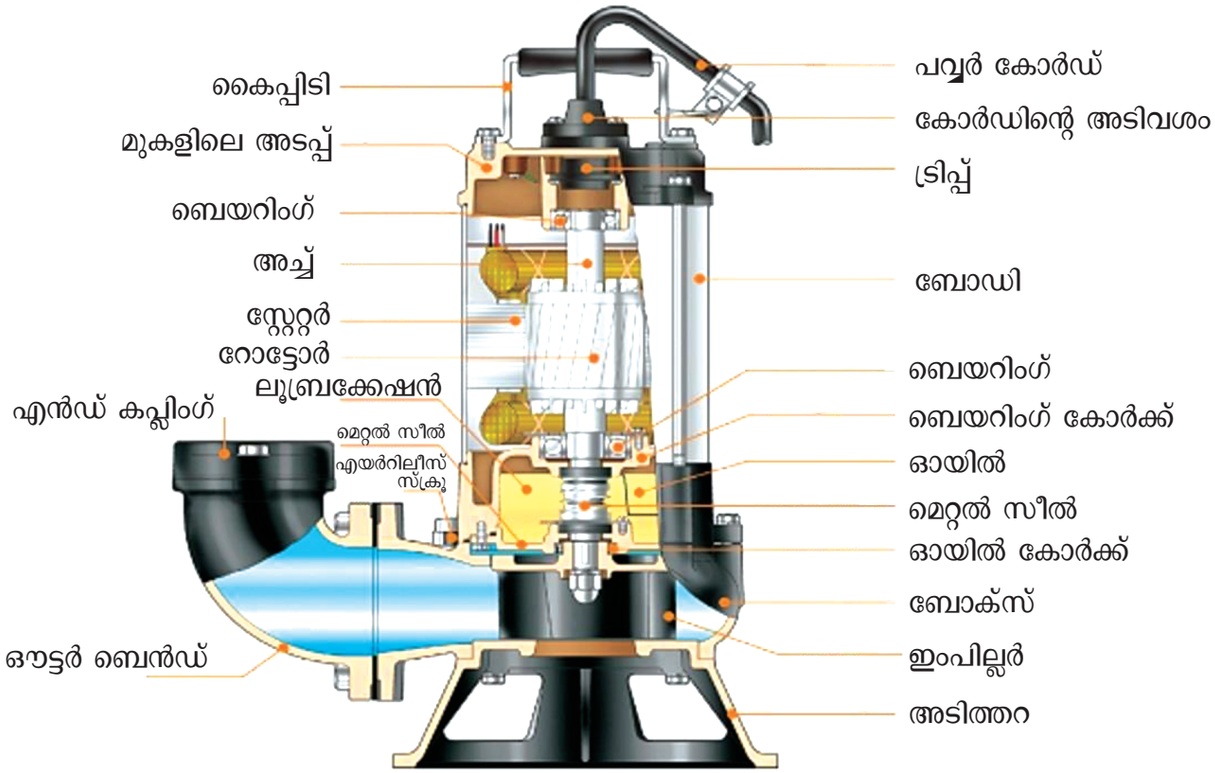
ചിത്രം. 8.36 സബ്മെഴ്സിബിൾ പമ്പ്



ചിത്രം. 8.37 ആന്തരിക വ്യവസ്ഥ

ചിത്രം. 8.36 ലും 8.37 ലും ആധുനിക വൈദ്യുത ജലപമ്പിനെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത്

EMA_Malayalam_Chp08.indd 128 15-02-2023 17:14:57



ചിത്രം. 8.39 സബ്മെഴ്സിബിൾ പമ്പിന്റെ ആന്തരിക ഘടന

കുറഞ്ഞ പവ്വറിനെ ഉപയോഗിക്കുകയും ശബ്ദമി ല്ലാതെ ലളിതമായി കറങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. 1000 അടിക്കു കുറവായി ജലനിരപ്പ് ഉള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഈ പമ്പ് ഉപയോഗിക്കാം. സാധാരണയായി ഈ പമ്പുകൾ എല്ലാ സ്ഥലങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.9.4 എയർകംപ്രസ്സർ



ചിത്രം. 8.38 എയർകംപ്രസ്സർ

ചിത്രം 8.38 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന എയർ കംപ്രസ്സർ കുഴൽക്കിണറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ജല പമ്പാണ്. മർദ്ദത്തോടെ വായു ഫുട്ട് വാൽവിലേക്ക് ചെല്ലുമ്പോൾ അത് ജലകുമിളകളെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഇത് ജെറ്റ് പമ്പിനേക്കാൾ ചില വിശേഷ ഗുണ ങ്ങൾ ഉള്ളതാണ്. ഒരു 2 HP. കപാസിറ്റി ഉള്ള പമ്പ് 300 അടി വരെ വെള്ളം വലിക്കും. 1.5 HP പമ്പ് 275 അടി വരെ വെള്ളം വലിക്കും.

കംപ്രസ്സർ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ചെറിയ തോതിൽ ശബ്ദം കൂടുതലാണ്. ഷാഫ്റ്റിലോ ബെ യറിംഗിലോ. തേയ്മാനം സംഭവിച്ചാൽ ഓയിൽ വളയം കേടാകുകയും അതുമൂലം ജലം ഓയിലു മായി കലരാൻ സാധ്യതയുണ്ട്. ആയതിനാൽ ശരി യായ പരിപാലനം ആവശ്യമാണ്.

EMA_Malayalam_Chp08.indd 129 15-02-2023 17:14:57

8.9.5 വൈദ്യുത പമ്പിലുണ്ടാകുന്ന തകരാറുകളും കാരണങ്ങളും പ്രതിവിധികളും

ക്രമ	തകരാറുകൾ	കാരണങ്ങൾ	പ്രതിവിധികൾ
1.	പമ്പിൽ ഒരു ചലനവുമില്ല	1. പാക്കിംഗ് റോപ്പ് ഇറുകിയിരിക്കുന്നു 2. ബെയറിംഗ് കേടായിരിക്കുന്നു 3. പവർസപ്ലൈ ഇല്ല	1. ഇറുകിയ പാക്കിംഗിനെ അയവു വരുത്തണം 2. ബെയറിംഗിനെ പരിശോധിച്ച് ലൂബ്രിക്കേഷൻ ചെയ്യുക/ബെയറിംഗിനെ പുതുപ്പിക്കുക 3. പവർ സപ്ലൈ പരിശോധിച്ച് ശരിയാക്കുക
2	പമ്പ് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. പക്ഷേ ജലം പുറം തള്ളപ്പെടുന്നില്ല	1. സക്ഷൻ പൈപ്പിൽ ജലമില്ല. 2. ഡെലിവറി പൈപ്പിലെ വാൽവ് അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു 3. ജലനിരപ്പ് ഫുട്ട് വാൽവിന് താഴേ പോയിരിക്കുന്നു.	1. സക്ഷൻ പൈപ്പിൽ ജലം നിറയ്ക്കണം 2. ഡെലിവറി പൈപ്പിൽ വാൽവിനെ തുറക്കണം 3. സക്ഷൻ പൈപ്പിന്റെ നീളംകൂട്ടി ഫുട്ട് വാൽവിനെ ജലനിരപ്പിന് താഴെ കൊണ്ടു പോകുക.
3	പമ്പ് കുറച്ചു സമയം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കുറച്ചു വെള്ളം മാത്രം പുറന്തള്ളിയതിനു ശേഷം നിന്നു പോകുന്നു.	1. ജലചോർച്ച കാരണം സക്ഷൻ പൈപ്പിൽ ജലനിരപ്പ് കുറയുന്നു 2. വൈദ്യുക മോട്ടോറിലോ സ്റ്റാർട്ടറിലോ തകരാർ ഉണ്ട്	1. ജലചോർച്ചയ്ക്ക് പരിഹാരം കാണുക സക്ഷൻ ഭാഗത്ത് പൈപ്പിന്റെ നീളം കൂട്ടുക 2. ടെസ്റ്റ്ലാംപ് മൂലം മോട്ടോറിനെയും സ്റ്റാർട്ടറിനെയും അവയുടെ സർക്യൂട്ടിനെയും പരിശോധിച്ച് പരിഹാരം കാണുക.
4.	പമ്പിൽ അളവിലധികം വൈബ്രേഷനും ശബ്ദവും ഉണ്ടാകുന്നു	1. അലൈൻമെന്റ് മാറിയിരിക്കുന്നു 2. യോജിപ്പിക്കുന്ന സ്ക്രൂ ആണികൾ അയഞ്ഞിരിക്കും 3. ബെയറിംഗിൽ ലൂബ്രിക്കേഷൻ ഇല്ല 4. ഷാഫ്റ്റ് വളഞ്ഞിരിക്കും 5. ഇംപില്ലർ അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു/ബോക്സിൽ ഘർഷണം ഉണ്ടാകുന്നു	1. അലൈൻമെന്റ് പരിശോധിക്കണം 2. സ്ക്രൂകളെ മുടുക്കണം 3. ബെയറിംഗിൽ ഗ്രീസ് പുരട്ടുകയോ ബെയറിംഗിനെ മാറ്റുകയോ വേണം 4. ഷാഫ്റ്റിനെ മാറ്റണം 5. ഇംപില്ലറിനെ വ്യത്തിയാക്കി തുരുമ്പു മാറ്റി ഘടിപ്പിക്കണം
5	ഇംപില്ലറിൽ വിള്ളൽ	1. കഠിന വസ്തുക്കൾ, മണ്ണ് എന്നിവ മൂലം ഈ വിള്ളൽ സംഭവിക്കാം 2. ഇംപില്ലറിന്റെ മുകൾ വശത്ത് ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു	1. നന്നായി വൃത്തിയാക്കി വീണ്ടും ഘടിപ്പിക്കുക 2. വാഷർ ഉപയോഗിച്ച് ദ്വാരങ്ങളെ അടയ്ക്കുക.

പദനിഘണ്ടു

Sweep	-	സ്വീപ്
Oscillation mechanism	-	ഓസിലേഷൻ മെക്കാനിസം
Exhaust fan	-	കാറ്റിനപുറം തള്ളുന്നഫാൻ
Semi – automatic type	-	സെമി ആട്ടോമാറ്റിക് തരം
Rinsing	-	അലസുക
Centrifugal pump	-	സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പ് (അപകേന്ദ്ര പമ്പ്)

EMA_Malayalam_Chp08.indd 130 15-02-2023 17:14:57

Shaft	-	അച്ചുതണ്ട്
Impeller	-	ഇംപില്ലർ
Priming	-	പ്രൈമിംഗ്
Submersible motor	-	വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങി നിൽക്കുന്ന മോട്ടോർ
Pump	-	പമ്പ്

Q A

വിഭാഗം A

EBCM3

മാർക്ക് 1

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക

1. ഫാൻ കറങ്ങുന്ന വ്യാസം.....
   a) ഫാൻയോജിപ്പ്
   b) ഫാനിന്റെ നീളം
   c) ഫാൻസ്വീപ്
   d) ഫാനിന്റെ അളവ്

2. ഏതുതരം മോട്ടോറിനെയാണ് വൈദ്യുത ഫാനിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്
   a) സ്ഥിര അഥവാ പെർമനന്റ് കപ്പാസിറ്റർ എൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ
   b) കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട്, കപ്പാസിറ്റർ റൺ ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ
   c) ഷെയ്ഡഡ് പോൾ മോട്ടോർ
   d) യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ

3. ഏതു തരം ഫാനാണ് പൊടി പടലങ്ങൾ, പുക എന്നിവയെ പുറത്താക്കുന്നത്?
   a) സീലിംഗ് ഫാൻ
   b) ടേബിൾ ഫാൻ
   c) പെഡസ്റ്റൽ ഫാൻ
   d) എക്സാസ്റ്റ് ഫാൻ

4. ഏത് തരം അലക്ക് യന്ത്രത്തിലാണ് അജിറ്റേറ്റർ സാങ്കേതിക വിദ്യ കാണപ്പെടുന്നത്
   a) സെമി ആട്ടോമാറ്റിക്
   b) ആട്ടോമാറ്റിക്
   c) ടോപ്ലോഡിംഗ് അലക്കുയന്ത്രം
   d) ഫ്രണ്ട് ലോഡിംഗ് അക്കുയന്ത്രം

5. ഏത് പ്രവർത്തനം മൂലമാണ് വസ്ത്രങ്ങളിൽ നിന്നും സോപ്പുപൊടി മാറിക്കിട്ടുന്നത്?
   a) അലക്കുന്ന പ്രവർത്തനം
   b) അലസുന്ന പ്രവർത്തനം
   c) ഉണക്കുന്ന പ്രവർത്തനം
   d) പുറംതള്ളുന്ന പ്രവർത്തനം

6. സെമിആട്ടോമാറ്റിക് അലക്കു യന്ത്രത്തിൽ എത്ര പാത്രങ്ങളാണുള്ളത്
   a) 1
   b) 2
   c) 1 or 2
   d) 3

7. ഏതുഭാഗമാണ് സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ ഫോഴ്സിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നത്?
   a) സ്ക്രോൾഡ് കവർ
   b) ബ്ലോക്കിംഗ് ബോക്സ്
   c) ഷാഫ്റ്റ്
   d) ഇംപില്ലർ

8. ഇംപില്ലർ.കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ്
   a) ഗാൽവനൈസ്ഡ് സ്റ്റീൽ
   b) പിത്തള
   c) വാർപ്പിരുമ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ഗൺമെറ്റൽ.
   d) ചെമ്പ്ലോഹ സങ്കരം

EMA_Malayalam_Chp08.indd 131 15-02-2023 17:14:57

9. ജലത്തിൽ ഇംപില്ലർ ഉണ്ടാകുന്ന വെലോസിറ്റിയെ മർദ്ദമായി മാറ്റുന്ന ഭാഗം
   a) കേസിംഗ് അഥവാ വോല്യൂട്ട്
   b) സ്റ്റഫിംഗ് ബോക്സ്
   c) സ്പിൻഡിൽ
   d) ഗ്ലാൻഡ് ബോക്സ്

10. പമ്പ് പ്രൈമ്ഡ് ആയോ എന്ന ഉറപ്പു വരുത്തുവാൻ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടവ
   a) ഡെലിവറി സൈഡിൽ വാൽവ് തുറന്നിരിക്കണം
   b) സക്ഷൻ സൈഡ് തുറന്നിരിക്കാൻ പാടില്ല
   c) ഫുട്ട്വാൽവിൽ ചോർച്ച പാടില്ല
   d) ഗ്ലാൻഡ് പാക്കിംഗിൽ ചോർച്ച പാടില്ല

11. സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പ് ഉണ്ടാക്കുന്ന മർദ്ദത്തെ ..... ൽ വിളിക്കാം
   a) അടി b) അടി/മിനിറ്റ്
   c) ലിറ്റർ d) kg/cm^2

12. സ്റ്റാറ്റിക് സക്ഷൻ ഹെഡിനെയും സ്റ്റാറ്റിക് ഡെലിവെറി ഹെഡിനെയും .....ൽ പറയും
   a) അടി
   b) Kg/cm^2
   c) ലംബഉയരം
   d) പൈപ്പിന്റെ നീളം അളക്കുന്നതു വഴി

Q A

വിഭാഗം B

മാർക്ക് 3

ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. സീലിംഗ് ഫാനിലും ടേബിൾ ഫാനിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന മോട്ടോർ ഏതാണ്
2. സീലിംഗ്ഫാനിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ എഴുതുക
3. സ്വീപ് നിർവചിക്കുക.
4. ഫാനുകളുടെ തരങ്ങൾ എഴുതുക?
5. വൈദ്യുത ഫാനിൽ റെഗുലേറ്ററിന്റെ ഉപയോഗം എന്ത്?
6. ടേബിൾ ഫാനിന്റെ വേഗതയെ എങ്ങനെ മാറ്റാം.
7. സീലിംഗ് ഫാനിൽ കപ്പാസിറ്ററിന്റെ ഉപയോഗമെന്ത്?
8. ആട്ടോമാറ്റിക് അലക്കു യന്ത്രത്തിന്റെ രണ്ടു തരങ്ങൾ എഴുതുക.
9. സെമി ആട്ടോറ്റികലക്കു യന്ത്രത്തിൽ ഏത് സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
10. അജിറ്റേറ്റർ നിർവചിക്കുക.
11. സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിൽ ദ്രാവകത്തിന്റെ ഭ്രമണം ഏത് ഫോഴ്സ് മൂലമാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?
12. സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിൽ പ്രൈമിംഗ് എന്നാലെന്ത്?
13. പമ്പ് വിപരീത ദിശയിൽ കറങ്ങിയാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും?
14. സക്ഷൻ ഹെഡ് എന്നാലെന്ത്?
15. ഡെലിവറി ഹെഡ് എന്നാലെന്ത്?

EMA_Malayalam_Chp08.indd 132 15-02-2023 17:14:57

വിഭാഗം C

മാർക്ക് 5

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. വൈദ്യുത ഫാനിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മോട്ടോറിന്റെ ഘടനയെ വിവരിക്കുക.
2. ടേബിൾ ഫാനിന്റെ ഓസിലേറ്റിംഗ് മെക്കാനിസത്തെ വിവരിക്കുക.
3. എക്സാസ്റ്റ് ഫാനിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വവും ഉപയോഗവും വിവരിക്കുക.
4. പമ്പിൽ കാണപ്പെടുന്ന റോപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക?
5. ഇംപില്ലർ എന്നാലെന്ത് അതിന്റെ തരങ്ങൾ ഏവ?
6. ഇംപില്ലറിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എഴുതുക?
7. ഫ്രക്ഷൻ പവറിനെ കുറിച്ച് വിവരിക്കുക.

വിഭാഗം D

മാർക്ക് 10

രണ്ടു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക

1. താഴേ പറയുന്നവയെ പറ്റി കുറിപ്പെഴുതുക.
   a) ബെയറിംഗ്
   b) തൂക്കുന്ന റാഡ്
   c) റെഗുലേറ്റർ
2. ടേബിൾ ഫാനിൽ ഉാകുന്ന തകരാറുകൾ കാരണങ്ങൾ, പ്രതിവിധികളെ പട്ടികയിടുക.
3. ടോപ്പ്ലോഡിംഗ് അലക്കു യന്ത്രത്തിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.
4. ചിത്രം വരഞ്ഞ് സെമി ആട്ടോമാറ്റിക് അലക്കു യന്ത്രത്തിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.
5. ചിത്രം വരഞ്ഞ് സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.

ഗ്രന്ഥസൂചിക

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

ഇന്റർനെറ്റ് റിസോഴ്സ്

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

EMA_Malayalam_Chp08.indd 133 15-02-2023 17:14:57

അധ്യായം

9

വൈദ്യുത മിക്സി, ജ്യൂസർ, ഗ്രൈൻഡർ, ജലശുദ്ധീകരണി

X2BTV

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വൈദ്യുത മിക്സി, ജ്യൂസർ, ഗ്രൈൻഡർ ജലശുദ്ധീകണി തുടങ്ങിയവയുടെ നന്നാക്കലും പരിപാലനവും അറിയുക എന്നതാണ് ഈ പാഠത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം.

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

9.1 ആമുഖം

9.2 വൈദ്യുത മിക്സി

9.3 വൈദ്യുത ജ്യൂസർ

9.4 ഇലക്ട്രിക് ഗ്രൈൻഡർ

9.5 ജലശുദ്ധീകരണി

9.1 ആമുഖം

വൈദ്യുത മിക്സി, ജ്യൂസർ, ഗ്രൈൻഡർ എന്നിവ ഗാർഹിക ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇലക്ട്രിക്കൽ ഉപകരണങ്ങൾ ആണ്. ഇവയുടെ പ്രവർത്തനം വിജയകരമാക്കാൻ ഈ ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന തത്വങ്ങളെ കുറിച്ചും അറ്റകുറ്റ പണികളെ കുറിച്ചും അറിയേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്.

EMA_Malayalam_Chp09.indd 134 15-02-2023 17:21:27

9.2 വൈദ്യുത മിക്സി

ഭക്ഷ്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ അരച്ച് പൊടിയായോ പേസ്റ്റായോ മാറ്റാൻ സഹായിക്കുന്ന ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണമാണ് വൈദ്യുത മിക്സി. ഇത് ലംബമായി മാത്രം ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു പോർട്ടബിൾ (ചുമന്നു കൊണ്ടു പോകാവുന്ന) ഉപകരണമാണ്. മിക്സർ അഥവാ മിക്സി വിവിധ വലുപ്പങ്ങളിൽ ലഭ്യമാണ്. കൂടാതെ മൂന്ന് ജാറുകളുമുണ്ട്.

9.2.1 ജാറുകളുടെ തരങ്ങൾ

മിക്സർ ജാറുകളുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിരിയ്ക്കുന്നു.

1. ഡ്രൈജാർ
2. വെറ്റ് ജാർ
3. ചട്നി ജാർ
4. മൾട്ടിപർപ്പസ് ജാർ

1) ഡ്രൈ ജാർ

ഉണങ്ങിയ കണികകൾ പൊടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ജാറിനെ ഡ്രൈജാർ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഈ ജാറിന് വലുപ്പം കുറവാണ് ഇതിന്റെ അടപ്പിൽ റബ്ബർ വളയം (ഗാസ്കറ്റ്) ഇല്ല.

2) വെറ്റ് ജാർ

സൂപ്പ് ചെയ്യുന്നതിനാവശ്യമായ പച്ചക്കറികൾ, അരയ്ക്കാനും, ലസ്സി, മിൽക്ഷേക്ക്, മസാലകൾ, വിവിധതരം ചട്നികൾ, ദോശ, വട, ഇഡ്ലി എന്നിവയ്ക്കുള്ള മാവ് തയ്യാറാക്കാനും ഈ ജാർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ജാറിന്റെ അടപ്പിൽ ഒരു വലിയ ഗാസ്കറ്റ് ഉണ്ട്.

3) ചട്നി ജാർ

ചെറിയ അളവിൽ ചട്നികൾ, മസാലകൾ, നട്സ് എന്നിവ തയ്യാറാക്കാൻ ഈ ജാർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. നോബിന്റെ വലതു സൈഡിൽ കാണപ്പെടുന്ന ലോക്കിംഗ് ആംമിൽ ജാറിന്റെ അടിഭാഗത്തിനെ വച്ച് ലോക്ക് ചെയ്യാം.





ചിത്രം 9.1 വൈദ്യുത മിക്സി

EMA_Malayalam_Chp09.indd 135 15-02-2023 17:21:27

4) മൾട്ടി പർപ്പസ് ജാർ

ഒരു മൾട്ടിപർപ്പസ് ജാർ അഥവാ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങൾക്കുള്ള പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ 4 വ്യത്യസ്ത തരം ബ്ലെഡുകൾ ഉണ്ട്. അവ

1. ജ്യൂസർ ബ്ലേഡ്
2. ഡ്രൈ ഗ്രൈൻഡർ ബ്ലേഡ്
3. ചിരകാനുള്ള ബ്ലേഡ്
4. വൈപ്പിംഗ് സമ്മിശ്രണ ബ്ലേഡ് എന്നിവയാണ്

9.2.2 വിവിധതരം ബ്ലേഡുകൾ

തേങ്ങ, വെള്ളരിക്ക, ബദാം, കശുവണ്ടി പരിപ്പ്,ഉണങ്ങിയ പഴങ്ങൾ മുതലായവ അരയ്ക്കുന്നതിനും ഐസ്പൊടിക്കുന്നതിനും ബ്ലേഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുത മിക്സിയിലുള്ള വിവിധതരം ബ്ലേഡുകൾ

1) ഈർപ്പമുള്ളവ അരയ്ക്കാനുള്ള ബ്ലേഡ്
2) ഉണങ്ങിയവ അരയ്ക്കാനുള്ള ബ്ലേഡ്
3) ജ്യൂസ് ബ്ലേഡ്
4) ചട്നി അരയ്ക്കാനുള്ള ബ്ലേഡ്
5) സമ്മിശ്രണം ചെയ്യാനുള്ള ബ്ലേഡ്
6) അരിയുവാനുള്ള ബ്ലേഡ്
7) വൈപ്പിംഗ് ബ്ലേഡ്

സാധനങ്ങളുടെ ആവശ്യകതയും അളവും അനുസരിച്ചുള്ള ജാറുകൾ ഉപയോഗിക്കാം.

9.2.3 പ്രവർത്തന പ്രക്രിയ

മിക്സിയുടെ പ്രവർത്തന പ്രക്രിയ താഴെപറയുന്ന ഘട്ടങ്ങളിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

1. മിക്സി എപ്പോഴും വൃത്തിയുള്ളതും ഈർപ്പമില്ലാത്തതുമായ പ്രതലത്തിൽ വെയ്ക്കുക
2. ചൂട്, വെള്ളം എന്നിവയിൽ നിന്നും അകലെ വയ്ക്കുക
3. ജാറിനെ ശരിയായ രീതിയിൽ ഘടിപ്പിക്കുക
4. ജാറിന്റെ മുകളിലെ അടപ്പിനെ ദൃഢമായി ഉറപ്പിക്കുക
5. ശരിയായ മൂന്ന് പിൻ സോക്കറ്റ് ഉപയോഗിക്കുക
6. ശരിയായ എർത്തിംഗ് ചെയ്ത് സപ്ലൈ ഓൺ ചെയ്യുക

9.3 വൈദ്യുത ജ്യൂസർ

പഴങ്ങൾ, പച്ചിലകൾ, ഇലക്കറികൾ, പച്ചക്കറികൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന് ജ്യൂസ് വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് വൈദ്യുത ജ്യൂസർ. ഇത് ചതച്ച്, പൊടിച്ച്, പൾപ്പിൽ നിന്നും ജ്യൂസ് പിഴിഞ്ഞെടുക്കുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ ജ്യൂസിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു. ചിത്രം 9.2 ൽ ഒരു ജ്യൂസറിന്റെ പുറം ഭാഗം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 9.2 വൈദ്യുത ജ്യൂസറിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

EMA_Malayalam_Chp09.indd 136 15-02-2023 17:21:28

9.3.1 പ്രവർത്തന പ്രക്രിയ

വിവിധ തരത്തിലുള്ള ഇലക്ട്രിക് ജ്യൂസർ

1. കൈകൊണ്ട് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന തരം റീമർ
2. അപകേന്ദ്രതരം ജ്യൂസർ
3. ചതച്ചരയ്ക്കുന്ന ജ്യൂസർ
4. ഇരട്ട ഗിയർ ജ്യൂസർ
5. അമർത്തുന്ന തരം ജ്യൂസർ

1. കൈകൊണ്ട് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന തരം റീമർ

സിട്രസ് പഴങ്ങളായ മുന്തിരി, ചെറുനാരങ്ങ ഓറഞ്ച് തുടങ്ങിയവയിൽ നിന്നും ജ്യൂസ് പിഴിഞ്ഞെടുക്കാൻ റീമറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ജ്യൂസറിന്റെ മദ്ധ്യഭാഗത്തുള്ള ദൃഢമായ കോണാകൃതിയിലുള്ള ഭാഗത്ത് പകുതിയാക്കിയ സിട്രസ് പഴം അമർത്തി ജ്യൂസ് വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. തൊലിയെ കളയുന്നു.

2. അപകേന്ദ്രതരം ജ്യൂസർ

അപകേന്ദ്രതരം ജ്യൂസർ വളരെ വേഗതയുള്ള ഏറ്റവും ജനപ്രിയമായ ഇനമാണ്. 6000 മുതൽ 14000 RPM വരെ വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ബ്ലേഡുമായി നേരിട്ട് സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന ഒരു ഫീഡ് കുഴൽ വഴി പഴങ്ങളും പച്ചക്കറികളുമാം എടുക്കുന്നു. കറങ്ങുന്ന പാത്രത്തിന്റെ അപകേന്ദ്ര ബലത്താൽ പാത്രത്തിന്റെ വശങ്ങളിലേക്ക് എറിയപ്പെടുന്ന ജ്യൂസിനെ ഒരു ജഗ്ഗിൽ ശേഖരിക്കുന്നു.

3. ചതച്ചരയ്ക്കുന്ന തരം ജ്യൂസർ

ചർവ്വണം ചെയ്യുന്ന തരം ജ്യൂസറുകൾ വേഗത കുറഞ്ഞ ജ്യൂസർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. 80 മുതൽ 100 RPM എന്ന കുറഞ്ഞ വേഗതയിൽ കറങ്ങുന്ന ഒരു ഗിയർ ഉപയോഗിച്ച് പഴങ്ങളെ ചതയ്ക്കുന്നു. ഈ ജ്യൂസ് കൊഴുത്ത നുരയോടു കൂടിയതും കയ്പു രുചിയുമുള്ളതാകുന്നു.

4. ഇരട്ട ഗിയർ ജ്യൂസർ

ഈ തരത്തിലുള്ള ജ്യൂസറിൽ ഇരട്ട ഗിയറുകളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത് അത് ഉൽപ്പന്നത്തെ കറക്കി വലിച്ച് ചതച്ചരയ്ക്കുന്നു. ഉൽപ്പന്നത്തെ വലിപ്പം കുറഞ്ഞ അളവിലേക്ക് മാറ്റിക്കൊണ്ട് അതിന്റെ സത്ത് പിഴിഞ്ഞ് എടുക്കുന്നു.

5. അമർത്തുന്ന തരം ജ്യൂസർ

ഈ ഒരു ജ്യൂസറിൽ മാത്രമാണ് യഥാർത്ഥത്തിൽ രണ്ടു പ്രസ്സുകൾ (അമർത്തുന്നവ) ഉള്ളത്. അതിനാൽ യഥാർത്ഥവും തണുത്തതുമായ പ്രസ്സ് ഇതാണ്. രണ്ട് ഘട്ടങ്ങളുള്ളതിനാൽ ജ്യൂസ് പ്രസ്സുകളെ സാധാരണമായി രണ്ട് ഘട്ട ജ്യൂസറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. ആദ്യഘട്ടത്തിൽ ഉൽപ്പന്നം പൊടിച്ച് കുഴമ്പുരൂപത്തിലാക്കുന്നു. തുടർന്ന് ആയിരക്കണക്കിന് പൗണ്ട് സമ്മർദ്ദത്തിൽ കുഴമ്പ് അമർത്തി ജ്യൂസ് പതുക്കെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു.

9.3.2 വൈദ്യുത ജ്യൂസറിന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ

ഒരു വൈദ്യുത ജ്യൂസറിന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ

1. മോട്ടോർ
2. ബോഡി അല്ലെങ്കിൽ ബേസ്ഹൗസിംഗ്
3. ഓൺ/ഓഫ് സ്വിച്ച്
4. മൂന്പിൻ പവർകോർഡ്
5. ജ്യൂസ് പാത്രം
6. കുഴമ്പ് പാത്രം

1. മോട്ടോർ

ജ്യൂസർ ഭാഗങ്ങളെ അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിർവ്വഹിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നതാണ് മോട്ടോർ ഇത് വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് യാന്ത്രിക ചലനങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.

2. ബോഡി അല്ലെങ്കിൽ ബേസ് ഹൗസിംഗ്

ജ്യൂസർ മോട്ടോറിനെ മൂടുന്ന പുറം ഭാഗമാണ് ബോഡി അഥവാ ബേസ് ഹൗസിംഗ് ഇത് വിദ്യുത്ചാലകമല്ല. ഇത് മോട്ടോറിനെ മറച്ച് ഉപകരണത്തെ സുരക്ഷിതമായി ഉപയോഗിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

3. ഓൺ/ഓഫ് സ്വിച്ച്

ഓൺ/ഓഫ് സ്വിച്ച് ജ്യൂസറിനെ ഓണാക്കുകയും ഓഫാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചില ജ്യൂസറുകൾക്ക് വേഗത നിയന്ത്രണ സ്വിച്ചുകളുണ്ട്. എത്ര വേഗത്തിൽ ജ്യൂസർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കണമെന്ന് നമുക്ക് തിരഞ്ഞെടുക്കാം.

EMA_Malayalam_Chp09.indd 137 15-02-2023 17:21:28

4. മൂന്ന് പിൻപവർ കോർഡ്

വൈദ്യുത വിതരണവുമായി ജ്യൂസറിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന വയറാണ് പവർ കോർഡ്.

5. ജ്യൂസ് പാത്രം

ഇത് കുടിക്കാൻ പാകത്തിനായ ജ്യൂസ് ശേഖരിക്കുന്ന പാത്രമാണ്. ഈ ജ്യൂസ് പാത്രം സാധാരണയായി ഗ്ലാസ്സ് അല്ലെങ്കിൽ സുതാര്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കളാൽ നിർമ്മിതമാണ്.

6. കുഴമ്പ് പാത്രം

സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ അല്ലെങ്കിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന പാത്രമാണിത്. ഇതിലാണ് പൾപ്പ് അഥവാ കുഴമ്പ് വിതരണം ചെയ്യുന്നത്.

9.3.3 ഒരു വൈദ്യുത മിക്സിയുടെയും ജ്യൂസറിന്റെയും അറ്റകുറ്റ പണികളും കാരണങ്ങളും പ്രതിവിധികളും

ക്ര.ന	തകരാർ	കാരണങ്ങൾ	പ്രതിവിധികൾ
1	ഉപകരണം പ്രവർത്തനരഹിതം	1. വോൾട്ടേജ് കുറവ് അല്ലെങ്കിൽ ഇല്ല	1. ഒരു മൾട്ടിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് വോൾട്ടേജ് പരിശോധിച്ച് അതിനനുസൃതമായി പ്രവർത്തിക്കുക
		2. ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിലോ ആർമച്ചർ വൈൻഡിംഗിലോ വൈദ്യുത ബന്ധം ഇല്ലാതിരിക്കുക	2. ഒരു ടെസ്റ്റ് ലാംബ് ഉപയോഗിച്ച് ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ ആർമച്ചർ വൈൻഡിംഗിൽ ഉള്ള തുടർച്ച പരിശോധിച്ച് ഭേദഗതി ചെയ്യുക.
		3. പവർ കോർഡ് വയർ തുറന്നതോ അല്ലെങ്കിൽ തുടർച്ചയില്ലാതെ ഇരിക്കുന്ന അവസ്ഥ.	3. തുടർച്ചയില്ലായ്മ പരിശോധിച്ച് തുടർച്ച ഉറപ്പു വരുത്തുക
2	റേറ്റു ചെയ്ത വോൾട്ടേജിൽ മോട്ടോർ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല	ജാറിലുള്ള സാധനങ്ങളുടെ അമിതഭാരം കാരണം സുരക്ഷാ സ്വിച്ച് തുറക്കുന്നു	അളവനുസരിച്ച് ലോഡ് ചെയ്തു സുരക്ഷാ സ്വിച്ച് മോചിപ്പിക്കുക
3	മോട്ടോർ ഉദ്ദേശിച്ച വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല	റെഗുലേറ്റർ നോബിലെ സമ്പർക്കം ശരിയായ രീതിയിലല്ല	റെഗുലേറ്റർ നോബിലെ സമ്പർക്കം പരിശോധിച്ച് ശരിയായി ബന്ധിപ്പിക്കുക
4	ഉപകരണം പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അധിക താപം ഉണ്ടാകുന്നു	1. ഫീൽഡ് അഥവാ ആർമച്ചർ വൈൻഡിംഗിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്	1. കോയിൽ പരിശോധിച്ച് ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ഇല്ലെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.
		2. തേഞ്ഞ ബെയറിംഗോ ബെയറിംഗിലെ മറ്റ് തകരാറുകൾ	2. ബെയറിംഗ് പുനഃസ്ഥാപിക്കണം.

9.4 ഇലക്ട്രിക് ഗ്രൈൻഡർ

വീടുകളിലും ഹോട്ടലുകളിലും ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങൾ പേസ്റ്റ് രൂപത്തിൽ അല്ലെങ്കിൽ മാവു രൂപത്തിൽ ആക്കാൻ വൈദ്യുത അരകല്ല് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിൽ വൈദ്യുത മോട്ടോറിന്റെ സഹായത്തോടെ കറങ്ങുന്ന ഗ്രാനൈറ്റ് കല്ലുകൾ ഒരു ലോഹ ഡ്രമിനുള്ളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഭക്ഷ്യധാന്യങ്ങൾ ഡ്രമ്മിനും കല്ലിനുമിടയിൽ ചതഞ്ഞരയുന്നു.

9.4.1 അരകല്ലിന്റെ വിവിധ തരങ്ങൾ

1. പഴയ തരം വെറ്റ് അരകല്ല്
2. മേശപ്പുറത്ത് വെയ്ക്കാവുന്ന തരം അരകല്ല്
3. മേശപ്പുറത്ത്വെയ്ക്കാവുന്നചരിയ്ക്കാവുന്ന തരം അരകല്ല്
4. വാണിജ്യാടിസ്ഥാന വെറ്റ് അരകല്ല്

EMA_Malayalam_Chp09.indd 138 15-02-2023 17:21:28

1. പഴയ തരം അരകല്ല്

പ്രാചീന കാലങ്ങളിൽ പരമ്പരാഗതമായി ഈ തരത്തിലുള്ള അരകല്ല് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ഇന്ന് ഇവ ഗ്രാമങ്ങളിലും ചെറിയ പട്ടണങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ വൈദ്യുതി ആവശ്യമില്ല.

2. മേശപ്പുറത്ത് വെയ്ക്കുന്ന തരം അരകല്ല്

ഇത്തരം അരകല്ലിൽ ഗ്രാനൈറ്റ് കല്ലുകൾ ഉണ്ട്. ഈ കല്ലുകൾ ഒരു വൈദ്യുത മോട്ടോറിന്റെ സഹായത്തോടെ ലോഹ ഡ്രമ്മിനുള്ളിൽ കറങ്ങുകയും കല്ലിനും ഡ്രമ്മിനുമിടയിൽ ഭക്ഷ്യ സാധനങ്ങൾ ചതഞ്ഞരയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് ചുമന്നുകൊണ്ടുപോകാവുന്നതും പരിപാലനം ചെയ്യാവുന്നതുമാണ്.

3. മേശപ്പുറത്ത് വെയ്ക്കാവുന്ന ചരിക്കുന്ന തരം അരകല്ല്

ചരിയ്ക്കുന്ന തരം അരകല്ല് ദൃഢവും കുറഞ്ഞ സ്ഥലത്ത് ഉപയോഗിക്കാവുന്നവയുമാണ്. ഈ തരത്തിലുള്ള അരകല്ല് കൂടുതലും വീടുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത് ഉയർന്ന ശബ്ദമുണ്ടാക്കാത്തതും വൃത്തിയാക്കാൻ എളുപ്പമുള്ളതുമാണ്.

4. വാണിജ്യാടിസ്ഥാന വെറ്റ് അരകല്ല്

വൻതോതിൽ മാവ് ആവശ്യമായ അല്ലെങ്കിൽ ഭക്ഷണം പൊടിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ വാണിജ്യ വെറ്റ് അരകല്ല് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഹോട്ടലുകളിലും വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ഭക്ഷണം തയ്യാറാക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളിലും മാത്രമാണ് ഈ ഇനം ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

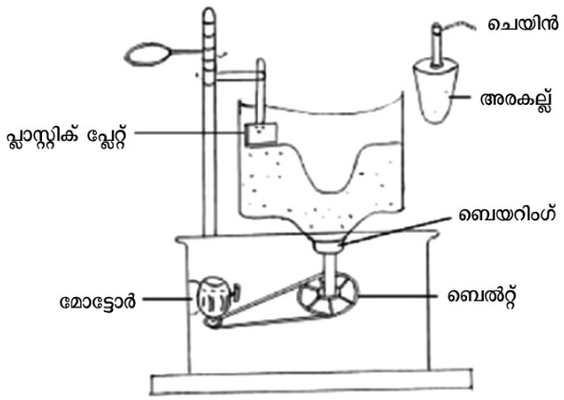
9.4.2 വൈദ്യുത അരകല്ലിന്റെ ഘടകങ്ങൾ

1. ചുഴലുന്ന കല്ല്

ചുഴലുന്ന കല്ല് എന്നത് ഒരു ഖര ദൃഢ കല്ലാണ് ഈ കല്ലുപയോഗിച്ചാണ് ധാന്യങ്ങൾ മാവു രൂപത്തിലാക്കുന്നത്.

2. റബ്ബർ ബെൽറ്റ്

ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നതിനായി മോട്ടോർ ഷാഫ്റ്റിനെ ഡ്രമ്മുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത് റബ്ബർ ബെൽറ്റാണ് ഇത് കഠിനമായ വിദ്യുത് അചാലക റബ്ബർ കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതാണ്.



ചിത്രം 9.3

3. മോട്ടോർ

യാന്ത്രിക ഊർജത്തെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു കറങ്ങുന്ന യന്ത്രമാണ്. മോട്ടോർ ഇത് ധാന്യങ്ങൾ പൊടിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി സംഭരണ ഡ്രമ്മിനെ കറക്കുന്നു. ചിത്രം 9.3 ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ള ഡ്രം ടേബിളിനു താഴെയാണ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്.

4. ഷാഫ്റ്റും കപ്പികളും

ഒരു ബെൽറ്റിന്റെ സഹായത്തോടെ മോട്ടോറിനെയും ഡ്രമ്മിനെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതാണ് ഷാഫ്റ്റിന്റെയും കപ്പികളുടേയും പ്രധാന ലക്ഷ്യം.

5. പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രം

ആവശ്യമായ സാന്ദ്രതയ്ക്കനുസരിച്ച് മാവിനെ ചുഴറ്റാൻ സഹായിക്കുന്ന ഡ്രമ്മിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതാണ് പ്ലാസ്റ്റിക് പാത്രം.

6. ബെയറിംഗ്

എളുപ്പത്തിൽ കറങ്ങാൻ ഡ്രമ്മിന്റെ കൈപ്പിടിയിലും ഡ്രമ്മിന്റെ അടിയിലും ഘടിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ബെയറിംഗ്.

EMA_Malayalam_Chp09.indd 139 15-02-2023 17:21:28

9.4.3 ഒരു വൈദ്യുത അരകല്ലിന്റെ തകരാറുകളെ പരിഹരിക്കുന്ന ചാർട്ട്

ക്ര.ന	തകരാറുകൾ	കാരണങ്ങൾ	പ്രതിവിധികൾ
1	വൈദ്യുത വിതരണം ഓണായിരിക്കുമ്പോൾ അരകല്ല് പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല	1. കുറഞ്ഞ വൈദ്യുത വിതരണം	1. വൈദ്യുത വിതരണം സാധാരണ നിലയിലാണെന്നും ഓണാണെന്നും ഉറപ്പാക്കുക.
		2. പവർ കോർഡ് ശരിയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടില്ല.	2. അയഞ്ഞ കണക്ഷൻ ഇല്ലാതെ പവർകോഡ് ശരിയായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.
		3. അരകല്ലിന്റെ മോട്ടോറിൽ അയഞ്ഞ കണക്ഷൻ.	3. അരകല്ലിന്റെ മോട്ടോറിന്റെ അയഞ്ഞ വയർ ശരിയായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.
2	വൈദ്യുത വിതരണം ഓണായിരിക്കുമ്പോൾ ഫ്യൂസ് ഉരുകുന്നു.	1. വൈൻഡിംഗിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ഉണ്ടായിരിക്കുന്നു.	1. വൈൻഡിംഗ് പരിശോധിച്ച് ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ഉണ്ടാകുന്നില്ലെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.
		2. ഫേസ് വയർ ന്യൂട്രൽ വയറിനൊപ്പം ഷോട്ട് സർക്യൂട്ട് ആയിരിക്കുന്നു	2. ഫേസ്വയർ, ന്യൂട്രൽ വയർ എന്നിവ ശരിയായി ബന്ധിപ്പിക്കുക
3	മോട്ടോർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഡ്രം കറങ്ങുന്നില്ല	1. ബെൽറ്റ് അയഞ്ഞിരിക്കുന്നു.	1. ബെൽറ്റു മാറ്റി അത് ഇറുകിയിരിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പാക്കണം
		2. തേഞ്ഞ ബെൽറ്റ്.	2. പുതിയ ബെൽറ്റ് ഇടണം.
4	മോട്ടോർ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ശബ്ദം ഉണ്ടാക്കുന്നു	1. ലൂബ്രിക്കേഷൻ പ്രയോഗിക്കാത്തത്.	1. ലൂബ്രിക്കേഷൻ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.
		2. ബെയറിംഗുകൾ തേഞ്ഞു തീരുന്നു	2. ബെയറിംഗുകൾ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.
5	അരകല്ലിന്റെ ഡ്രമ്മിനടിയിൽ ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു	1. ഡ്രമ്മിനു താഴെയുള്ള ബെയറിംഗിൽ ലൂബ്രിക്കേഷൻ പ്രയോഗിച്ചിട്ടില്ല.	1. ഡ്രമ്മിന്റെ ബെയറിംഗിൽ ലൂബ്രിക്കേഷൻ പ്രയോഗിക്കുക.
6	ഉപകരണം പ്രവർത്തനത്തിലായിരിക്കുമ്പോൾ ഷോക്ക് ഉണ്ടാകുന്നു	1. അനുചിതമായ ഇൻസുലേഷൻ ഇല്ലായ്മ കാരണം വിതരണ വയർ ഉപകരണത്തിന്റെ ചാലക ഭാഗങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെടാനുള്ള അവസരമുണ്ടാകാം. (എർത്ത് കണക്ഷൻ)	1. ഏതു ഭാഗമാണ് എന്ന് കണ്ടെത്തി ശരിയായി ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്യുക.

9.5 ജല ശുദ്ധീകരണി

ആമുഖം

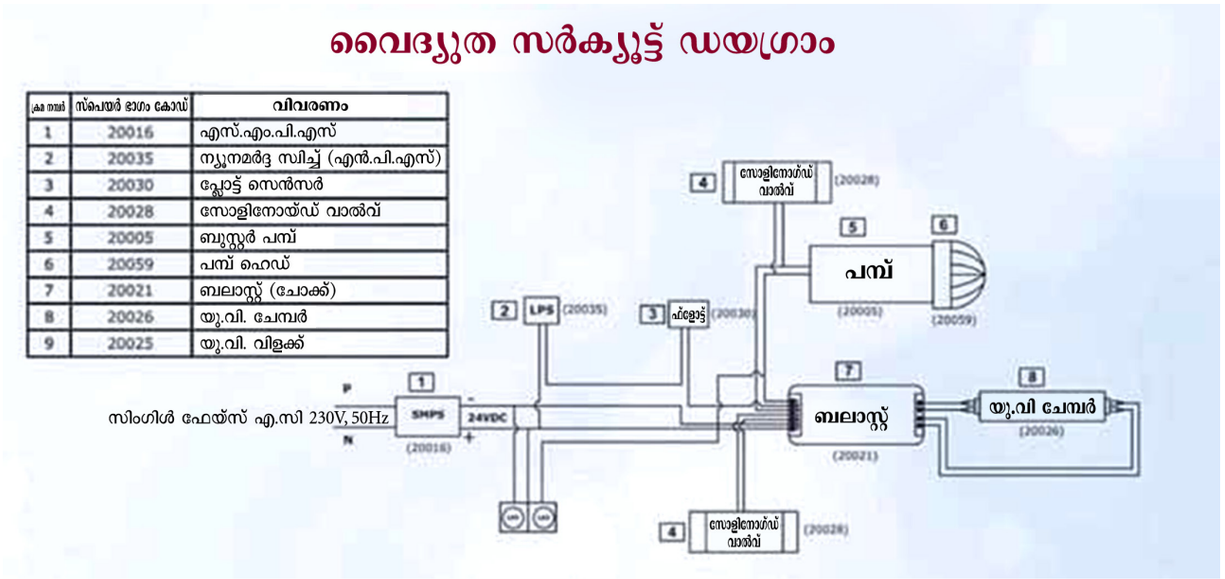
നിർമ്മലവും ശുദ്ധവും സുരക്ഷിതവുമായ കുടിവെള്ളമാണ് ജീവിക്കാൻ ഏറ്റവും പ്രധാനം. വർദ്ധിച്ചു വരുന്ന ജനസംഖ്യയും വ്യവസായ വികസനവും പരിസ്ഥിതി തകർച്ചയും ജലത്തെ മലിനമാക്കുന്നു. അതിനാൽ, സുരക്ഷിതമായ കുടിവെള്ളത്തിന് ശുദ്ധീകരിച്ച ജലം പ്രധാനമാണ്.

പ്രകൃതിദത്ത ജലത്തിൽ മനുഷ്യർക്ക് ആവശ്യമായ കൂടുതൽ ധാതുക്കൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. എന്നാൽ ഇത് പരിധി കഴിഞ്ഞാൽ, പല രോഗങ്ങൾക്കും കാരണമാകുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp09.indd 140 15-02-2023 17:21:28

അധിക ലവണങ്ങൾ, പടർന്നു കിടക്കുന്ന കണികകൾ സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ എന്നിവ നീക്കം ചെയ്യുകയും ആവശ്യമായ വിറ്റാമിനുകളും ധാതുക്കളും നിലനിർത്തുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ഒരു നല്ല ജലശുദ്ധീകരണി (വാട്ടർ ഫ്യൂരിഫയർ).

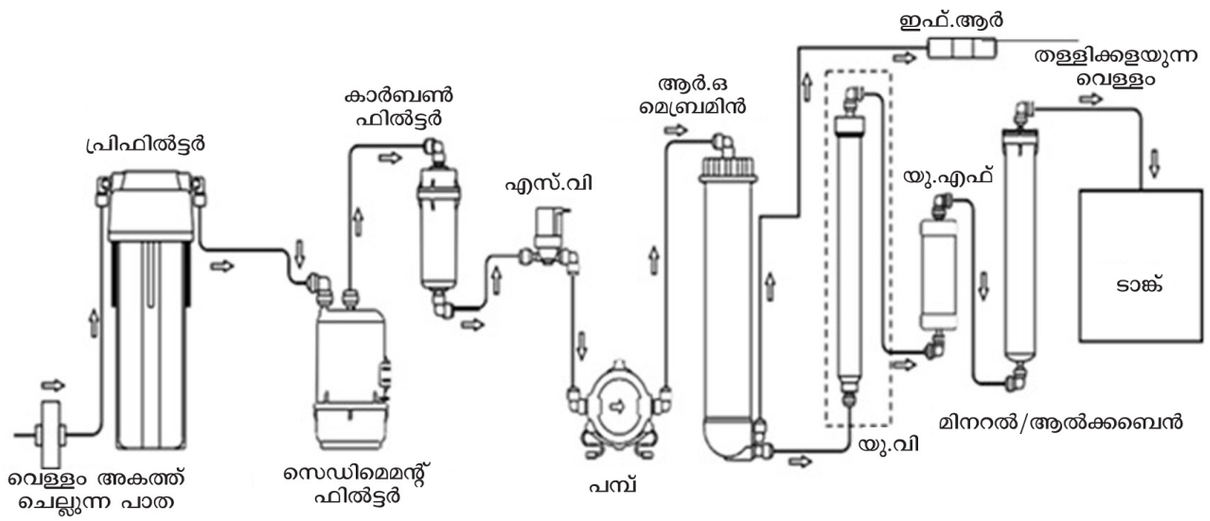
9.5.1 ജലശുദ്ധീകരണിയുടെ സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രാം



ചിത്രം 9.4 ജലശുദ്ധീകരണിയുടെ സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രാം

അശുദ്ധജലത്തെ ശുദ്ധജലമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ജലശുദ്ധീകരണി. ഒരു ജല ശുദ്ധീകരണിയുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളായ അവശിഷ്ട ഫിൽട്ടർ, കാർബൺ ഫിൽട്ടർ, R.O, ബൂസ്റ്റർ പമ്പ് എന്നിവ ചിത്രം 9.4 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

9.5.2 ജലപ്രവാഹ ചിത്രം



ചിത്രം 9.5 ജലശുദ്ധീകരണിയുടെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ

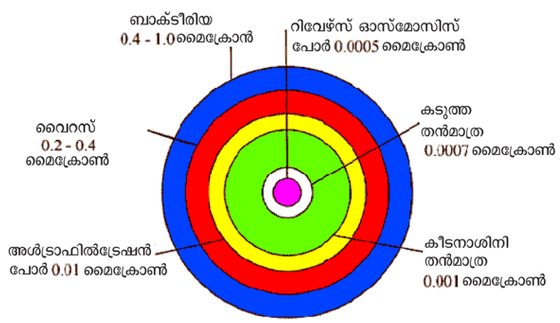
ചിത്രം 9.5 ൽ ജലശുദ്ധീകരണിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ വാൽവുകളും സ്വിച്ചുകളും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇൻപുട്ട് ഭാഗത്തെ ജലപ്രവാഹം നിയന്ത്രിക്കാൻ സോളിനോയിഡ് വാൽവുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സംഭരണ അഗ്രത്ത് വെള്ളം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് ഫ്ലോട്ട് വാൽവുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp09.indd 141 15-02-2023 17:21:28

9.5.3 ജലശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയയും വത്യസ്ത അടുക്കുകളും

വളരെ നേർത്ത ദ്വാരങ്ങളോ സുഷിരങ്ങളോ ഉള്ള സിന്തറ്റിക് പ്ലാസ്റ്റിക് വസ്തുക്കളുടെ വളരെ നേർത്ത ഷീറ്റുകൾ കൊണ്ടാണ് മെംബ്രേനുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. മൈക്രോഫിൽട്രേഷൻ മെംബ്രേനുകൾ (എം.എഫ്) അൾട്രാഫിൽ ട്രേഷൻ മെംബ്രേനുകൾ (യു.എഫ്) നാനോഫിൽട്രേഷൻ മെംബ്രേനുകൾ (എൻ.എഫ്) റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസ് (ആർ.ഒ) മെംബ്രേനുകൾ എന്നിങ്ങനെയുള്ള ജലശുദ്ധീകരണ തലങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് സുഷിരങ്ങളുടെ വലുപ്പം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു.

റിവേഴ്സ്ഓസ്മോസിസ്(ആർ.ഒ)ജലശുദ്ധീകരണിയിൽഉപയോഗിക്കുന്നമെംബ്രേനുകളിലുള്ള സുഷിരം ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അളവിലുള്ളതായിരിക്കും. അവ ഒരു ജല തൻമാത്രയുടെ വലുപ്പത്തേക്കാൾ അൽപ്പം വലുതാണ്. അതിനാൽ ഇത് ശുദ്ധ ജല തൻമാത്രകളെ എളുപ്പത്തിൽ കടന്നുപോകാൻ സഹായിക്കുന്നു. പക്ഷേ ലവണങ്ങളുടേയും ജൈവ രാസവസ്തുക്കളുടെയും വലിയ തൻമാത്രകൾ കടന്നു പോകുന്നത് തടയും.



ചിത്രം 9.6 വിവിധതരം മെംബ്രേനുകൾ

ചിത്രം 9.6 ൽ വെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധ തരം മെംബ്രനുകളുടെ സുഷിരങ്ങളുടെവലുപ്പത്തിന്റെഗ്രാഫിക്കൽപ്രതിനിധാനമാണ് കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്. കൂടാതെ മെംബ്രനുകളുടെ(സ്തരങ്ങളുടെ) സുഷിരവലുപ്പങ്ങൾലവണ (ഉപ്പ്) തൻമാത്രകൾവൈറസുകൾ മുതലായവയുടെ വലുപ്പമായി എങ്ങനെ താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു എന്നും കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

9.5.4 ഫിൽട്ടറിന്റെ വിവിധ അടുക്കുകൾ

ജലശുദ്ധീകരണത്തെ ആശ്രയിച്ച് ജല ശുദ്ധീകരണികളെ (വാട്ടർ പ്യൂരിഫയറുകളെ) 5 ആയി തരം തിരിക്കാം.

1. സെഡിമെന്റ് ഫിൽട്ടർ

ഇത്തരത്തിലുള്ള ഫിൽട്ടർ ആർ.ഒ മറ്റും യു.വി ജലശുദ്ധീകരണികൾ പോലെയാണ്. ജലത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന കണങ്ങളെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നു വിളിയ്ക്കുന്നു. അവശിഷ്ടം എന്നത് ലോഹപൈപ്പുകളുടെ തുരുമ്പ് അടരുകളോ, മണൽത്തരികളോ, ചെളിയോ ആകാം. കൂടാതെ ഇവ വെള്ളത്തിന്റെപ്രക്ഷുബ്ധത നീക്കംചെയ്യുന്നു. അടിസ്ഥാനപരമായി ഇത് അനാവശ്യമായ പൊടി വെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അശുദ്ധ കണികകൾ എന്നിവയെ ഫിൽട്ടർ ചെയ്യുന്നു.

2. ആക്ടിവേറ്റഡ് കാർബൺ ഫിൽട്ടർ

കാർബണിന്റെ ഒരു രൂപമാണ് ആക്ടിവേറ്റഡ് കാർബൺ. അത് ചെറിയ കണികകളാക്കി വിഭജിച്ച് കരിയിൽ നിന്ന് സജീവമാക്കുന്നു. സജീവമാക്കിയ കാർബൺ കീടനാശിനികളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജലജന്യ രോഗങ്ങളെ നീക്കം ചെയ്യുന്നതു മാത്രമല്ല ഹെവിമെറ്റലുകളാൽ വെള്ളത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന അരുചിയും ദുർഗ്ഗന്ധവും നീക്കം ചെയ്യുന്നു. വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് ക്ലോറിൻ നീക്കം ചെയ്യാൻ സജീവമാക്കിയ കാർബൺ ഏറ്റവും ഫലപ്രദമാണ്.

3. റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസ് ഫിൽട്ടർ(RO)

ഒരു ആർ.ഒ ജല ശുദ്ധീകരണിയിൽ വെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കാൻഒരുഅർദ്ധപ്രവേശനമെംബ്രേയിൻ (സെമി പെർമിയബൾ സ്തരം) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈപ്രക്രിയയിൽആർസെനിക്,ഫ്ളൂറൈഡ്,ലെഡ്, ക്ലോറിൻ, നൈട്രേറ്റുകൾ, സൽഫേറ്റുകൾ തുടങ്ങിയ ജലത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേർന്ന ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ ആർ.ഒ സ്തരത്തിലൂടെ കുടുക്കി ഫിൽട്ടർ ചെയ്യപ്പെടുകയും ആർ.ഒ സ്തരത്തിലൂടെ കുടുക്കി ഫിൽട്ടർ ചെയ്യപ്പെടുകയും ശുദ്ധീകരിച്ച വെള്ളം ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

4. അൾട്രാ വയലറ്റ് ഫിൽട്ടർ(UV)

യു.വി അല്ലെങ്കിൽ അൾട്രാവയലറ്റ് വാട്ടർ ഫ്യൂരിഫയർ ജലജന്യരോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്ന സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ, ബാക്ടീരിയ, വൈറസ്, സിസ്റ്റുകൾ എന്നിവയെ നശിപ്പിക്കുന്ന ഒരു തെളിയിക്കപ്പെട്ട സാങ്കേതിക വിദ്യയാണ്. ഇതിൽ .യു.വി വിളക്ക്ഘടിപ്പിച്ചഒതുകുഴൽഉണ്ട്.വെള്ളത്തെശുദ്ധീകരിക്കാൻ വേണ്ടി ഇതുവഴിയായി കടത്തിവിടുന്നു. ഒഴുകുന്ന വെള്ളം അൾട്രാവയലറ്റ് പ്രകാശത്തിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ ബാക്ടീരിയകളും, വൈറസുകളും പോലുള്ള അണുക്കൾ നശിപ്പിക്കപ്പെടുകയും നിർജ്ജീവമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

EMA_Malayalam_Chp09.indd 142 15-02-2023 17:21:29

5. അൾട്രാ ഫിൽട്ടറേഷൻ ഫിൽട്ടർ (UF)

അൾട്രാഫിൽട്ടറേഷനിൽ മെംബ്രയിനിലെ പൊള്ളയായ നാരുകൾ, ജലത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അശുദ്ധ കണികകളിൽ നിന്നും ജലത്തെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ നേർത്ത പാളി കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. യു.എഫ് സ്തരം വഴിയായി ജലം കടന്നുപോകുമ്പോൾ അതിലുള്ള ഖര പദാർത്ഥങ്ങളും ബാക്ടീരിയ വൈറസ് എന്നിവകളും സ്തര യു.എഫ് മെമ്പറെയ്നിൽ നിലനിർത്തപ്പെടുന്നു. യു.എഫ് ഫിൽട്ടറേഷന്റെ സാങ്കേതിക വിദ്യ ആർ.ഒ. സാങ്കേതിക വിദ്യക്കു സമാനമാണ്. ഒരേയൊരു വ്യത്യാസം ആർ.ഒ യ്ക്ക് വളരെ ചെറിയ കണങ്ങളെ തടയാൻ കഴിയും. അതേ സമയം യു.എഫ്. വലിയ കണങ്ങളെ തടയുന്നു.

പദശേഖരണം

Electric mixer	—	വൈദ്യുത മിക്സി
Electric juicer	—	വൈദ്യുത ജ്യൂസർ
Electric grinder machine	—	വൈദ്യുത അരകല്ല്
Batter	—	മാവ്
Portable	—	ചുമന്നുകൊണ്ടു പോകാന്നവ
Chores	—	വീട്ടുജോലികൾ
Gasket	—	റബ്ബർവളയം
Grater blade	—	ചിരകാനുള്ള ബ്ളെഡ്
Centrifugal	—	അപകേന്ദ്രം
Masticating	—	ചതച്ചരയ്ക്കുക
Pulp	—	കുഴമ്പ്
Water purifier	—	ജലശുദ്ധീകരണി
Degradation	—	അധഃപതനം
Microbes	—	സൂക്ഷ്മജീവികൾ
Sediment filter	—	അവശിഷ്ട ഫിൽറ്റർ
Membrane	—	സ്തരം അഥവാ നേർത്ത പാട
Rust	—	തുരുമ്പ്
Turbidity	—	കലങ്ങൽ
Proven technology	—	തെളിയിക്കപ്പെട്ട സാങ്കേതിക വിദ്യ
Rind	—	പട്ട, തൊലി
Cyst	—	നീർകട്ടകൾ

EMA_Malayalam_Chp09.indd 143 15-02-2023 17:21:29

Q A

വിഭാഗം A

മാർക്ക് 1

OUS0F

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. മിക്സി എന്ന വൈദ്യുതോപകരണത്തിന്റെ ഉപയോഗം
   a. ഭക്ഷ്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ പൊടിച്ചെടുക്കുക
   b. ഭക്ഷ്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ മുറിക്കൽ.
   c. ഭക്ഷ്യ ഉൽപ്പന്നങ്ങളെ മിശ്രിതമാക്കൽ.
   d. കഠിനമായ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ മാത്രം പൊടിക്കുക.

2. ഒരു വൈദ്യുത മിക്സി എന്നത്
   a. നിശ്ചലമായ ഉപകരണമാണ്.
   b. ലംബമായി മാത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്ന പോർട്ടബിൾ ഉപകരണമാണ്.
   c. യാന്ത്രിക ഉപകരണമാണ്.
   d. അസ്ഥിരമായ ഉപകരണമാണ്.

3. ഉണങ്ങിയ കണികകൾ പാടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ജാർ ഏതാണ്?
   a. വെറ്റ് ജാർ
   b. ചട്നി ജാർ
   c. ഡ്രൈ ജാർ
   d. കണ്ണാടി ജാർ

4. പച്ചക്കറികളെയും പഴങ്ങളെയും കുഴമ്പ് രൂപത്തിലാക്കാൻ _____ ജാർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   a. ഡ്രൈ ജാർ
   b. ചട്നി ജാർ
   c. കണ്ണാടി ജാർ
   d. വെറ്റ് ജാർ

5. ചെറിയ അളവിൽ മസാല തയ്യാറാക്കാൻ നാം ഉപയോഗിക്കുന്നത് _____ .
   a. ചട്നി ജാർ
   b. വെറ്റ് ജാർ
   c. ഡ്രൈ ജാർ
   d. കണ്ണാടി ജാർ

6. പഴങ്ങൾ മറ്റും പച്ചക്കറികളിൽ നിന്നും ജ്യൂസ് വേർതിരിച്ചെടുക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം _____
   a. അരകല്ല്
   b. ജ്യൂസർ
   c. മിക്സി
   d. ബീറ്റർ

7. ഏത് തരം ജ്യൂസറിലാണ് ദൃഢമായ കോണാകൃതിയിലുള്ള കേന്ദ്രമുള്ളത്?
   a. കൈകൊണ്ടു പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന തരം റീമർ
   b. ചതച്ചരയ്ക്കുന്ന തരം ജ്യൂസർ
   c. ഇരട്ട ഗിയർ ജ്യൂസർ
   d. അപകേന്ദ്രതരം ജ്യൂസർ

8. വേഗതയേറിയതും ജനപ്രിയവുമായതും ഏതു തരം ജ്യൂസറാണ്?
   a. കൈകൊണ്ടു പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന തരം റീമർ
   b. ചതച്ചരയ്ക്കുന്ന തരം ജ്യൂസർ
   c. ഇരട്ട ഗിയർ ജ്യൂസർ
   d. അപകേന്ദ്രതരം ജ്യൂസർ

EMA_Malayalam_Chp09.indd 144 15-02-2023 17:21:29

9. സ്ലോ ജ്യൂസർ (വേഗത കുറഞ്ഞ ജ്യൂസർ) എന്നറിയപ്പെടുന്ന ജ്യൂസർ ഏത്?
   a. ചതച്ചരയ്ക്കുന്ന തരം
   b. ഇരട്ട ഗിയർ ജ്യൂസർ
   c. കൈകൊണ്ടു പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന തരം റീമർ
   d. അപകേന്ദ്രതരം ജ്യൂസർ

10. അപകേന്ദ്ര തരം ജ്യൂസറിന്റെ വേഗത എത്രയാണ്?
   a. 3000 RPM, 5000 RPM
   b. 6000 RPM, 14000 RPM
   c. 5000 RPM, 7000 RPM
   d. 7000 RPM, 9000 RPM

11. ചതച്ചരയ്ക്കുന്ന തരം ജ്യൂസറിന്റെ കറങ്ങുന്ന വേഗത എന്നത് _____
   a. 40 RPM, 60 RPM
   b. 60 RPM, 80 RPM
   c. 80 RPM, 100 RPM
   d. 100 RPM, 120 RPM

12. കറങ്ങുകയും വലിക്കുകയും ചതയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്ന തരം ജ്യൂസർ _____ തരത്തിൽപ്പെടുന്നു
   a. കൈകൊണ്ടു പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന തരം റീമർ
   b. ചതച്ചരയ്ക്കുന്ന തരം ജ്യൂസർ
   c. ഇരട്ട ഗിയർ ജ്യൂസർ
   d. അപകേന്ദ്രതരം ജ്യൂസർ

13. മാവ് തയ്യാറാക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണം _____
   a. മിക്സി
   b. അരകല്ല്
   c. ജ്യൂസർ
   d. ജല ശുദ്ധീകരണി

14. വൈദ്യുതി ആവശ്യമില്ലാത്ത അരകല്ല് ഏതാണ്?
   a. മേശപ്പുറത്ത് വെയ്ക്കാവുന്ന തരം അരകല്ല്
   b. മേശപ്പുറത്ത് വെയ്ക്കാവുന്ന ചരിയ്ക്കുന്ന തരം അരകല്ല്
   c. കല്ലുകൊണ്ടുള്ള പഴയ തരം അരകല്ല്
   d. വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള വെറ്റ് അരകല്ല്

15. കുറഞ്ഞ ശബ്ദത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് ഏത് തരം അരകല്ലാണ്?
   a. കല്ലുകൊണ്ടുള്ള പഴയ തരം അരകല്ല്
   b. മേശപ്പുറത്ത് വെയ്ക്കാവുന്ന തരം അരകല്ല്
   c. വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള വെറ്റ് അരകല്ല്
   d. മേശപ്പുറത്ത് വെയ്ക്കാവുന്ന ചരിയ്ക്കുന്ന തരം അരകല്ല്

16. അരകല്ലിലെ _____ ന്റെ സഹായത്തോടെ ഷാഫ്റ്റും കപ്പിയും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
   a. ദണ്ഡ്
   b. ബെൽറ്റ്
   c. ബെയറിംഗ്
   d. പ്ലേറ്റ്

17. എളുപ്പത്തിൽ കറങ്ങാൻ അരകല്ലിൽ _____ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   a. സ്റ്റാർട്ടർ
   b. ഗിയർ
   c. ബെയറിംഗ്
   d. പ്ലേറ്റ്

18. അശുദ്ധ ജലം ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന ഉപകരണം_____ആണ്
   a. ജ്യൂസർ
   b. മിക്സി
   c. അരകല്ല്
   d. ജലശുദ്ധീകരണി

19. സജീവമാക്കിയ കാർബൺ വെള്ളത്തിൽ നിന്ന്_____നീക്കം ചെയ്യാൻ ഏറ്റവും ഫലപ്രദമാണ്
   a. ക്ലോറിൻ
   b. ലവണം
   c. അയോഡിൻ
   d. ബാക്ടീരിയ

20. ആഴ്സനിക്, ഫ്ളൂറൈഡ്, ലെഡ് തുടങ്ങിയ ഘരകണങ്ങൾ ഏത് അടുക്കിലാണ് ശുദ്ധീകരണം ചെയ്യുന്നത്?
   a. അൾട്രാവയലറ്റ്
   b. റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസ്
   c. സജീവമാക്കിയ കാർബൺ
   d. അൾട്രാഫിൽറ്റ്രേഷൻ

EMA_Malayalam_Chp09.indd 145 15-02-2023 17:21:29

21. സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ, ബാക്ടീരിയകൾ, വൈറസുകൾ,സിസ്റ്റുകൾഎന്നിവയെ കൊല്ലുന്ന അടുക്ക് ഏതാണ്?
    a. സജീവമാക്കിയ കാർബൺ
    b. റിവേഴ്സ് ഓസ്മോസിസ്
    c. അൾട്രാവയലറ്റ്
    d. അൾട്രാ ഫിൽട്ടറേഷൻ

22. വെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വലിയ സസ്പെൻഡ് കണങ്ങൾ _____ അടുക്കിൽ ഫിൽട്ടർ ചെയ്യുന്നു.
    a. അൾട്രാവയലറ്റ്
    b. റിവോഴ്സ് ഓസ്മോസിസ്
    c. അൾട്രാഫിൽട്ടറേഷൻ
    d. സജീവമാക്കിയ കാർബൺ

Q A

വിഭാഗം B

മാർക്ക് 3

ചുരുക്കി ഉത്തരം നൽകുക

1. വൈദ്യുത മിക്സിയെക്കുറിച്ച് എഴുതുക?
2. വൈദ്യുത മിക്സിയിലെ ജാറിന്റെ വിവിധ തരങ്ങൾ പട്ടികയിലാക്കുക.
3. മിക്സിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധതരം ബ്ലേഡുകളുടെ പേര് എഴുതുക.
4. വൈദ്യുത ജ്യൂസർ നിർവ്വചിക്കുക.
5. ജ്യൂസറിന്റെ വിവിധ തരങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് എഴുതുക
6. ജ്യൂസറിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ പട്ടികയിലാക്കുക.
7. അരകല്ല് അഥവാ ഗ്രൈൻഡർ എന്നാൽ എന്താണ്?
8. അരകല്ലിന്റെ അഥവാ ഗ്രൈൻഡറിന്റെ വിവിധ തരങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
9. വെറ്റ് അരകല്ലിന്റെ അഥവാ വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡറിന്റെ ഘടകങ്ങൾ പട്ടികയിലാക്കുക.
10. ജലശുദ്ധീകരണിയെ കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പെഴുതുക
11. ഫിൽട്ടറിന്റെ വിവിധ അടുക്കുകളുടെ പേരെഴുതുക

EMA_Malayalam_Chp09.indd 146 15-02-2023 17:21:29

വിഭാഗം C

മാർക്ക് 5

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക

1. ഒരു വൈദ്യുത ജ്യൂസറിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ കുറിച്ച് എഴുതുക.
2. ഒരു വൈദ്യുത ജ്യൂസറിന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങളെ കുറിച്ച് എഴുതുക.
3. ഒരു വെറ്റ് അരകല്ലിന്റെ അഥവാ വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡറിന്റെ വിവിധ ഘടകങ്ങളെ കുറിച്ച് എഴുതുക.
4. ഒരു ശുദ്ധീകരണിയുടെ വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട് ചിത്രം വരയ്ക്കുക.

വിഭാഗം D

മാർക്ക് 10

രണ്ടു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക

1. ഒരു വൈദ്യുത ജ്യൂസറിന്റെ തകരാറുകൾ കാരണങ്ങൾ, പ്രതിവിധികൾ എന്നിവ പട്ടികയിലാക്കുക.
2. ഒരു വെറ്റ് അരകല്ലിന്റെ അഥവാ വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡറിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവിധതരം അരകല്ലുകളെ കുറിച്ച് വിവരിക്കുക.
3. അരകല്ലിന്റെ അഥവാ ഗ്രൈൻഡറിന്റെ തകരാറുകളെ പരിഹരിക്കുന്ന ചാർട്ട് തയ്യാറാക്കുക.
4. ജലശുദ്ധീകരണ പ്രക്രിയയും അതിന്റെ ഫിൽട്ടറിന്റെ വിവിധ അടുക്കുകളും വിശദീകരിക്കുക

EMA_Malayalam_Chp09.indd 147 15-02-2023 17:21:29

അദ്ധ്യായം
10

വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ

LWPS2

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളും അവയുടെ ഘടകങ്ങളും പ്ലഗ്ഗിൻ ഹൈബ്രിഡ് വാഹനങ്ങൾ ഫ്യൂവൽ സെൽ വാഹനങ്ങൾ, ഹൈബ്രീഡ് വാഹനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ, വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിലെ ഊർജ്ജ സംഭരണം, ഊർജ്ജ നിർവ്വഹണ വ്യവസ്ഥ എന്നിവയെ കുറിച്ച് അറിയുന്നതാണ് ലക്ഷ്യം. ആധുനിക പ്രവണതയിൽ വൈദ്യുത സ്രോതസ്സിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് വാഹനങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നത്. അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇന്ധനവിലയെ സംതുലിതമാക്കാനുള്ള സാധ്യതകളാണ് ഈ അധ്യായത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്യുന്നത്.

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

10.1 ആമുഖം
10.2 വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ
10.3 ഹൈബ്രിഡ് വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ
10.4 ഡ്രൈവ് ട്രെയിൻ
10.5 തുടർച്ചയായ ഡ്രൈവ് ട്രെയിനുകൾ
10.6 സമാന്തര ഡ്രൈവ് ട്രെയിനുകൾ
10.7 ഊർജ്ജ സംഭരണവും ഊർജ്ജ നിർവ്വഹണ വ്യവസ്ഥയും

EMA_Malayalam_Chp10.indd 148 15-02-2023 17:30:51

10.1 ആമുഖം

വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ (EVs) എന്നത് ഭാഗികമായോ മുഴുവനായോ വൈദ്യുത പവറിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നവയാണ്. വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന ചെലവ് കുറവാണ്. ഇതിന് കാരണം പരിപാലനം ആവശ്യമുള്ള ചലന ഭാഗങ്ങൾ കുറവാണ് എന്നതാണ് കൂടാതെ ഇവ പരിസ്ഥിതി സൗഹൃദം പുലർത്തുന്നവയാണ്. വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് സീറോ എമിഷൻ സാധ്യമാകുന്നത് (ZEV).

വൈദ്യുത കാറുകൾ, വൈദ്യുത ബസ്സുകൾ ബാറ്ററികൊണ്ടുള്ള വൈദ്യുത ബസ്സുകൾ, വൈദ്യുത ട്രക്കുകൾ, വൈദ്യുത സൈക്കിളുകൾ, വൈദ്യുത മോട്ടോർ സൈക്കിൾ, സ്കൂട്ടറുകൾ എന്നിവയെ റോഡുകളിൽ കാണാവുന്നതാണ്. വൈദ്യുതി കൊണ്ട് പ്രവർത്തിയ്ക്കുന്ന ആൾടെറയ്ൻ വാഹനങ്ങൾ, ട്രാക്ടറുകൾ ഇവ റോഡുകളിൽ കാണാൻ കഴിയാത്തവയാണ്. വൈദ്യുത മോട്ടോർ കൊണ്ട് പ്രവർത്തിച്ച ആദ്യ കാർ 1827 ലാണ് ആദ്യമായി പുറത്തിറങ്ങിയത്.

പരമ്പരാഗതമായ ഇന്റേണൽ കമ്പഷൻ എഞ്ചിൻ (IC) വാഹനങ്ങൾ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ ഇവ തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം

ക്ര.ന	ഇന്റേണൽ കമ്പഷൻ എഞ്ചിൻ വാഹനങ്ങൾ	വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ
1	പവർ ട്രെയിൻ : ഇന്റേണൽ കമ്പഷൻ എഞ്ചിൻ	പവർ ട്രെയിൻ : വൈദ്യുത മോട്ടോർ
2	ഇന്ധനം : പെട്രോൾ അഥവാ ഡീസൽ	ഇന്ധനം : ബാറ്ററി
3	പ്രവർത്തനച്ചെലവ് കൂടുതൽ	പ്രവർത്തനച്ചെലവ് കുറവ്
4	പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അധിക ശബ്ദം	ശബ്ദരഹിത പ്രവർത്തനം
5	റീഫില്ലിംഗ് എളുപ്പമാണ്	ഇത്തരം വാതകങ്ങൾ പുറംന്തള്ളുന്നില്ല
6	റീഫില്ലിംഗ് എളുപ്പമാണ്	ചാർജ്ജ് ചെയ്യാറുള്ള സംവിധാനങ്ങളുടെ കുറവ്

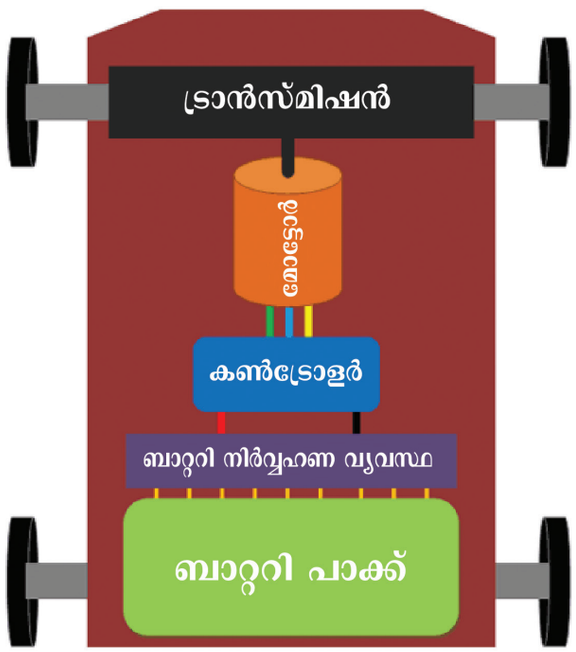
10.2 വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

1. ബാറ്ററി വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ
2. ഹൈബ്രിഡ്വൈദ്യുതവാഹനങ്ങൾ/പ്ലഗ്ഗിൻ ഹൈബ്രിഡ് വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ

10.2.1 ബാറ്ററി വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ (BEV അഥവാ EV)

ചിത്രം10.1. ൽകാണുന്നതുപോലെബാറ്ററി വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ വളരെ ലളിതവും ലഘുവുമാണ്. വൈദ്യുത വാഹനത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നവ

1. ബാറ്ററി - ഇത് വൈദ്യുത ഊർജ്ജം നൽകുന്നു
2. വൈദ്യുത മോട്ടോർ - ഇത് വാഹനത്തിന്റെ ചക്രങ്ങളെ പ്രേഷണം മൂലം കറക്കുന്നു.
3. കൺട്രോളർ - മോട്ടോറിലേക്കുള്ള ഊർജ്ജത്തെ ഇത് നിയന്ത്രിക്കുന്നു.



ചിത്രം.10.1 വൈദ്യുത വാഹനത്തിന്റെ രേഖാചിത്രം

EMA_Malayalam_Chp10.indd 149 15-02-2023 17:30:51

1. ബാറ്ററി

ഒരു വൈദ്യുത വാഹനത്തിന്റെ ഇന്ധന സ്രോതസ്സാണ് ബാറ്ററി. വൈദ്യുത മോട്ടോറിനാവശ്യമായ വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ ബാറ്ററി നൽകുന്നു. വാഹനം ഉപയോഗിക്കുന്ന ചാർജ്ജിന് വ്യവസ്ഥയെയും മോട്ടോറിന്റെ പരിധിയെയും അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ബാറ്ററിയെ രൂപകല്പന ചെയ്യുന്നത്. വിവിധതരം റീച്ചാർജ്ജ് ചെയ്യാവുന്ന ബാറ്ററികൾ ലഭ്യമാണ്. ലഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി നിക്കൽ ലോഹ ഹൈഡ്രൈഡ്, ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററി എന്നിവ വാഹനം ഓടുമ്പോൾ തന്നെ റീച്ചാർജ്ജ് ആകാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്.

a. ലഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി

ലഡ് അഥവാ ഈയം കൊണ്ടാണ് ഇത്തരം ബാറ്ററികൾ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്. ഇത് റീച്ചാർജ് ചെയ്യാൻ സാധിക്കുന്നതും കുറഞ്ഞ ഊർജ്ജ സാന്ദ്രത ഉള്ളതുമാണ്. കുറഞ്ഞ ചെലവിൽ അധികം പവറുള്ള ബാറ്ററികളെ രൂപകല്പന ചെയ്യാൻ കഴിയും. ഇവ സുരക്ഷിതവും വിശ്വാസയോഗ്യവുമാണ്.



ചിത്രം.10.2 ലഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി

b. ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററി

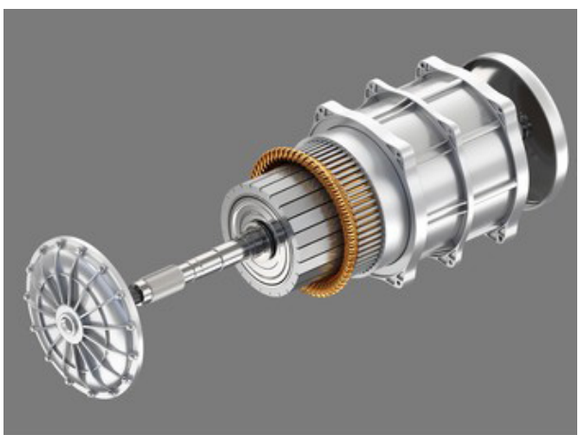
പോർട്ടബൾ ഇലക്ട്രോണിക്ക് ഉപകരണങ്ങളിലും വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിലും റീച്ചാർജ് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 10.3 ൽ ഇത് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ലഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി, നിക്കൽ കാഡ്മിയം ബാറ്ററി പോലുള്ളവയെക്കാൾ ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററിയ്ക്ക് ഊർജ്ജസാന്ദ്രത കൂടുതലാണ്



ചിത്രം.10.3 ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററി

2. വൈദ്യുത മോട്ടോർ

വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതും വൈദ്യുത ഊർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നതുമായ ഏക ഉപകരണം മോട്ടോർ ആണ്. വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ ബാറ്ററികളെ ഇന്ധനടാങ്കുകൾ എന്നും മോട്ടോറുകളെ എഞ്ചിനുകൾ എന്നും വിശേഷിപ്പിക്കാം. സ്കൂട്ടർ, ബൈക്ക്, കാർ എന്നിവയിൽ ധാരാളം തരത്തിലുള്ള മോട്ടോറുകൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. ഓരോ മോട്ടോറും മറ്റൊന്നിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ്. AC ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ, ബ്രഷുമുള്ള DC മോട്ടോർ ബ്രഷില്ലാത്ത DC മോട്ടോർ(BLDC/HUB) എന്നിവയെ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിത്രം 10.4 ൽ വൈദ്യുത വാഹന മോട്ടോറിനെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം.10.4 വൈദ്യുത മോട്ടോർ

എ.സി മോട്ടോറുകളെ സംബന്ധിച്ച് അവ ഭാരം കുറഞ്ഞവയും ചെലവ് കുറഞ്ഞവയുമാണ്. പക്ഷെ ഡി.സി മോട്ടോറിന്റെ കൺട്രോളർ വളരെ ലഘുവാണ്. ഈ കോമ്പിനേഷൻ ചെലവ് കുറയ്

EMA_Malayalam_Chp10.indd 150 15-02-2023 17:30:51

ക്കുന്നു. ബാറ്ററിയിൽ നിന്നും വരുന്ന ഡി.സി വൈദ്യുതിയെ എ.സി വൈദ്യുതിയായി മാറ്റുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് പാക്കേജിന്റെ വില വളരെ കൂടുതൽ എന്നത് എ.സി മോട്ടോറിന്റെ ഒരു പോരായ്മയാണ്.

ചെലവ് കുറയ്ക്കാനായി ഇപ്പോഴും ഡി.സി മോട്ടോർ, കൺട്രോളർ വ്യവസ്ഥയെ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. എന്നാലും ഇലക്ട്രോണിക് ഭാഗങ്ങളുടെ വില കുറവ് കാരണം ധാരാളം വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ എ.സി മോട്ടോറും അതിന്റെ കൺട്രോളർ വ്യവസ്ഥയും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ കാര്യക്ഷമത കൂടുതലും ഭാരം കുറവുമാണ്.

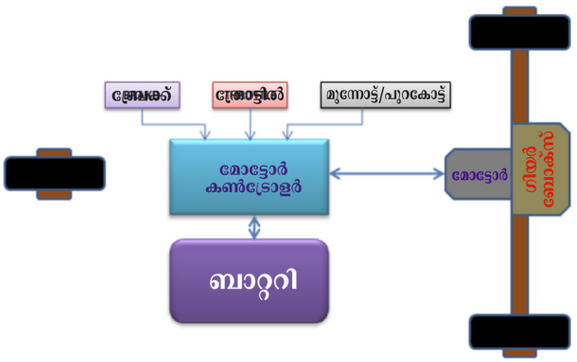
3. കൺട്രോളർ

വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന കൺട്രോളറിൽ ധാരാളം ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളുണ്ട്. വേഗത, ത്വരണം എന്നിവയെ നിയന്ത്രിക്കാൻ ബാറ്ററിയ്ക്കും മോട്ടോറിനുമിടയിൽ കൺട്രോളർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. .

എ.സി മോട്ടോറുകൾക്കായി ബാറ്ററിയിൽ നിന്നും വരുന്ന ഡി.സി വൈദ്യുതിയെ എ.സി വൈദ്യുതി ആയി മാറ്റുകയും ബാറ്ററിയിൽ നിന്നും വരുന്ന ഊർജ്ജ പ്രവാഹത്തെ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് കൺട്രോളർ ആണ്.

കാർബുറേറ്റർ പോലെ അല്ലാതെ കൺട്രോളർ മോട്ടോറിന്റെ കറങ്ങുന്ന ദിശയെയും മാറ്റും (വാഹനം പിറകോട്ട് പോകാനായി) കൂടാതെ മോട്ടോറിനെ ജനറേറ്ററായും മാറ്റും (അങ്ങനെ ഗതികോർജ്ജം ബാറ്ററിയെ ചാർജ്ജ് ചെയ്യാൻ ഉപയോഗപ്പെടുകയാണ്).

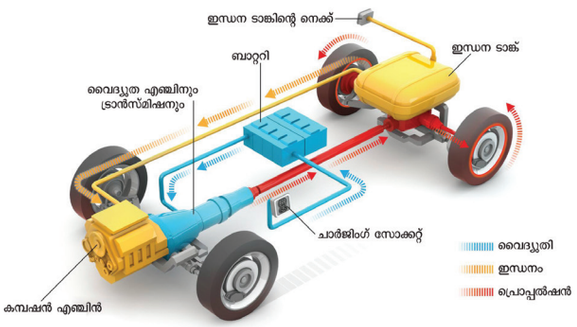
കൺട്രോളറിന്റെ പ്രധാന പ്രവർത്തനം ചിത്രം 10.5 ൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.



ചിത്രം.10.5 വൈദ്യുത വാഹന കൺട്രോളർ

10.3 ഹൈബ്രിഡ് വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ

ഇത് പലതരത്തിലുണ്ട്. വൈദ്യുത വാഹനത്തിന്റെ പ്രവർത്തനമനുസരിച്ചാണ് അവയെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നത്. വളരെ സാധാരണമായി കണ്ടു വരുന്ന എച്ച്.ഇ.വി. തരമാണ് ഹൈബ്രിഡ് വൈദ്യുത കാറും വൈദ്യുര ട്രക്കും ബസും ബോട്ടും എയർ ക്രാഫ്റ്റും.



ചിത്രം.10.6 ഹൈബ്രീഡ് വൈദ്യുത വാഹനത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ

10.3.1 പ്ലഗ്ഗ് ഇൻ ഹൈബ്രീഡ് വാഹനം

ഇതിൽ കമ്പഷൻ എഞ്ചിനും വൈദ്യുത മോട്ടോറും കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിലൊരോന്നും വാഹനത്തിന് ശക്തി നൽകാൻ കഴിവുള്ളതാണ് പ്ലഗ്ഗ് ഇൻ ഹൈബ്രിഡ് വാഹനം ഊർജ്ജ സ്രോതസ്സായി റീജനറേറ്റീവ് ബ്രേക്കിംഗിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. പക്ഷെ അവയെ പ്ലഗ്ഗ് ചെയ്ത് ബാറ്ററിയെ റീചാർജ് ചെയ്യാനുംസാധിക്കും.

EMA_Malayalam_Chp10.indd 151 15-02-2023 17:30:52

കാറ് ഓടിക്കാനായി പ്ലഗ്ഗ് ഇൻ ഹൈബ്രീഡ് വാഹനത്തിൽ എഞ്ചിൻ, വൈദ്യുത മോട്ടോർ എന്നിവ കാണപ്പെടുന്നു. റഗുലർ ഹൈബ്രീഡിനെ പ്പോലെ റീജനറേറ്റീവ് ബ്രേക്കിംഗ് മൂലം അവയുടെ ബാറ്ററിയെ റീചാർജ്ജ് ചെയ്യുന്നു. എന്നാൽ അവ റഗുലർ ഹൈബ്രിഡിനെക്കാളും വലിയ ബാറ്ററി റീചാർജ്ജ് ചെയ്യാനുള്ള പ്ലഗ്ഗ് എന്നീ കാര്യങ്ങളിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സാധാരണ ഹൈബ്രീഡ് വൈദ്യുത വാഹനത്തെക്കാൾ പി.എച്ച്.ഇ.വി യിൽ ബാറ്ററി പാക്ക് വലുതാണ്. ചെറിയ യാത്രകളിൽ ഇത്തരംവലിയബാറ്ററിമൂലംവൈദ്യുതിയെനന്നായി ഉപയോഗിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും.

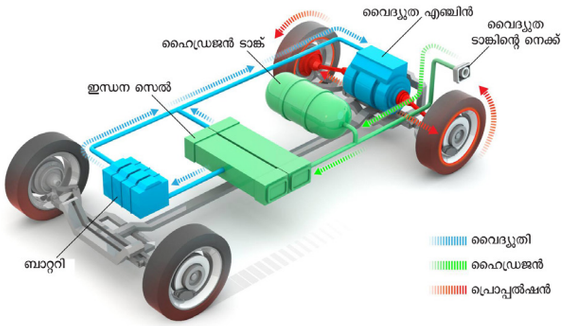
ദീർഘ ദൂര യാത്രകളിൽ പി.എച്ച്.ഇ.വി ടാങ്കിൽ നിന്നും ദ്രാവക ഇന്ധനത്തെ ഉപയോഗിച്ച് വാഹനം ഓടുന്ന ദൂരത്തെ ഒരു പരമ്പരാഗത വാഹനത്തെപ്പോലെ കൂട്ടിത്തരുന്നു. വാഹനത്തി ലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ വാഹനം കാര്യക്ഷമതയോടെ പ്രവർ ത്തിക്കാനുള്ള മോഡിനനുസരിച്ച് ഏത് ഇന്ധനം ഉപയോഗിക്കണം എന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നു.

ഇന്റേണൽ കമ്പഷൻ എഞ്ചിൻ, റീജന റേറ്റീവ് ബ്രേക്കിംഗ് മൂലം ബാറ്ററിയെ വൈദ്യുത സ്രോതസ്സുമായി പ്ലഗ്ഗ് ചെയ്യാം റീജനറേറ്റീവ് ബ്രേക്കിംഗിൽ നഷ്ടമാകുന്ന ഗതികോർജ്ജം പിടിക്കപ്പെട്ട് അത് ബാഹറിയിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു.

10.3.2 ഫ്യൂവൽ (ഇന്ധന) സെൽ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ (FCEV)

എങ്ങനെയാണ് ഇന്ധന സെൽ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്?

ഹൈഡ്രജൻ മൂലം ശക്തി നൽകി ഓടുന്ന കാറുകളെ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളായി കണക്കാക്കാം. എന്തെന്നാൽ ഓക്സിജനും ഹൈ ഡ്രജനും വൈദ്യുതോർജ്ജമായി മാറ്റപ്പെടുകയും അത് ബാറ്ററിയുമായി ചേർന്ന മോട്ടോറിനെ പ്രവർ ത്തിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇത് ബ്രേക്കിംഗ് സമയത്ത് നഷ്ടമാകുന്ന ഊർജ്ജത്തെ പിടി ച്ചെടുത്ത് ബാറ്ററിയിൽ സംഭരിക്കുന്നു.



ചിത്രം.10.7 ഇന്ധനസെൽ വൈദ്യുത വാഹനത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ

ഇന്ധനസെൽ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ അവയ്ക്കാവശ്യമായ വൈദ്യുതിയെ വാഹനത്തിൽ നിന്നും തന്നെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇന്ധന സെല്ലിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഹൈഡ്രജൻ വായുവിലുള്ള ഓക്സി ജനുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പി ക്കുന്നു. വൈദ്യുത വാഹനത്തിൽ ബാറ്ററിയിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതി ലഭിക്കുന്നതുപോലെ മുകളിൽ പറഞ്ഞ വൈദ്യുതി മോട്ടോറിന് ശക്തി നൽകുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി അവ നീരാവിയും ചൂടുകാറ്റും പുറം തള്ളുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ അളവില ധികം വൈദ്യുതി ആവശ്യമാണ്. ഇതൊരു പരി സ്ഥിതിപോരായ്മയാണ്. പെട്രോൾ സ്റ്റേഷനുകളിൽ ഹൈഡ്രജൻ എത്തിക്കണം എന്നത് ഇതിൽ അത്യാവശ്യമാണ്.

ബാറ്ററി മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളെപ്പോലെ നിരവധി റേഞ്ചുകളിൽ ഇന്ധനസെൽ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ ലഭ്യമാണ്. പെട്രോൾ/ഡീസൽ കാറുകളിൽ ഇന്ധനം നിറയ്ക്കു ന്നതുപോലെഈരീതിയിലുംവളരെകുറഞ്ഞസമയ ത്തിനുള്ളിൽ ഇന്ധനം നിറയ്ക്കാം എന്നത് ഒരു മേൻമയാണ്. ഭാവിയിൽ ഇന്ധനസെൽ വൈദ്യുത വാഹനത്തിനും പെട്രോൾ കാറിനുമിടയ്ക്ക് വളരെ കുറച്ച് വ്യത്യാസങ്ങളെ കാണുകയുള്ളൂ.

ഇന്ധന സെൽ വ്യവസ്ഥയുടെ നിർമ്മാ ണം ചെലവേറിയതാണ്. കാരണം കാറ്റലിറ്റിക്ക് കൺവേർട്ടറിൽ പ്ലാറ്റിനം വേണ്ടി വരുന്നു.

10.4 ഡ്രൈവ് ട്രെയിൻ

മോട്ടോറിന്റെ ശക്തിയെ വാഹനങ്ങ ളുടെ ചക്രങ്ങളിലെത്തിക്കാനുള്ള ഘടകങ്ങളുടെ കൂട്ടായ്മയാണ് ഡ്രൈവ് ട്രെയിൻ. ഹൈബ്രിഡ്

EMA_Malayalam_Chp10.indd 152 15-02-2023 17:30:52

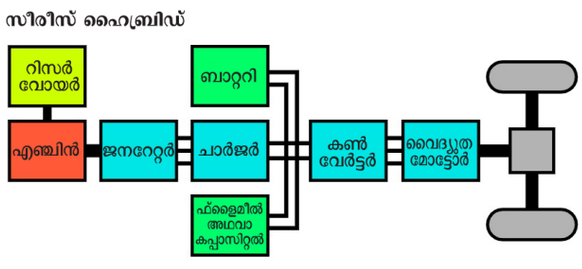
വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ പരമ്പരാഗത എഞ്ചിനുമായി വൈദ്യുത മോട്ടോർ ചേർന്ന് എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കണം എന്നതിനെ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിൻ രൂപകല്പന ചെയ്യുന്നു. ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിൻ വാഹനത്തിന്റെയാന്ത്രികകാര്യക്ഷമതയെയും ഇന്ധനഉപഭോഗത്തെയും വാങ്ങുന്ന വിലയെയും ബാധിക്കുന്നു.

ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനിനെ മൂന്നായി തിരിക്കാം

1. സീരീസ് അഥവാ തുടർച്ചയായ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനുകൾ
2. പാരലൽ അഥവാ സമാന്തര ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനുകൾ
3. സീരീസ്/ പാരലൽ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനുകൾ

10.5 സീരീസ് അഥവാ തുടർച്ചയായ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനുകൾ

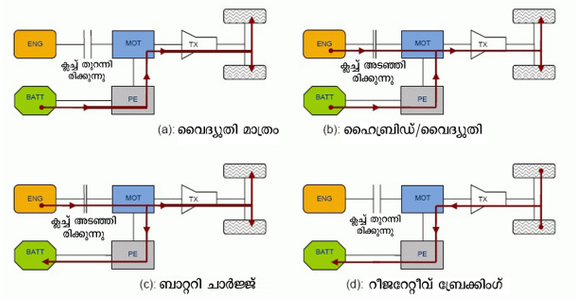
ഹൈബ്രിഡ് വ്യവസ്ഥയിൽ സീരീസ് ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിൻ രീതി കാണപ്പെടുന്നു. ഇത് വൈദ്യുത മോട്ടോറിൽ നിന്നും യാന്ത്രിക ശക്തിയെ സ്വീകരിക്കുന്നു. ഈ മോട്ടോർ ബാറ്ററി മൂലമോ ഗാസോലിൻ ജനറേറ്റർ മൂലമോ പ്രവർത്തിക്കുന്നതാണ്.



ചിത്രം.10.8 സീരീസ് ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനിന്റെ ബ്ലോക്ക് ഡയഗ്രാം

10.6 പാരലൽ അഥവാ സമാന്തര ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനുകൾ

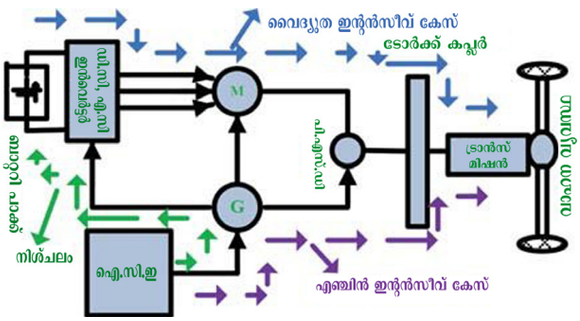
പാരലൽ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനുള്ള ഹൈബ്രിഡുകളിൽ വൈദ്യുത മോട്ടോറും ഇന്റേണൽ കമ്പഷൻ എഞ്ചിനും ഒരേ പോലെ യാന്ത്രിക ശക്തി നൽകുന്നു.



ചിത്രം.10.9 പാരലൽ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനിന്റെ ബ്ലോക്ക് ഡയഗ്രാം

10.6.1 സീരീസ്/പാരലൽ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിൻസ്

ശക്തിയെ ഒറ്റയ്ക്കോ മറ്റൊന്നിനോട് ബന്ധപ്പെട്ടോ എഞ്ചിനും വൈദ്യുത മോട്ടോറിനും പവർ നൽകി പ്രവർത്തനക്ഷമമാക്കുന്നത് സീരീസ്/പാരലൽ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനാണ്.



ചിത്രം.10.10 സീരീസ്/പാരലൽ ഡ്രൈവ് ഡ്രെയിനിന്റെ ബ്ലോക്ക് ഡയഗ്രാം

10.7 ഊർജ്ജ സംഭരണവും ഊർജ്ജ നിർവ്വഹണ വ്യവസ്ഥയും

(a) ഊർജ്ജ സംഭരണം

ഊർജ്ജ സംഭരണത്തിന്റെ പരിണാമം നിർവ്വഹണ വ്യവസ്ഥ എന്നിവയോട് ഫലപ്രദമായ മോട്ടോർ, സങ്കീർണ്ണമായതും മലിനീകരണമുണ്ടാകുന്നതുമായ കമ്പഷൻ എഞ്ചിനിനെ മാറ്റാൻ ആവശ്യമാണ്.

തികഞ്ഞ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ ധാരാളം ആനുകൂല്യങ്ങൾ നൽകുന്നു അവ...

EMA_Malayalam_Chp10.indd 153 15-02-2023 17:30:53

a. ലളിതമായും വിശ്വസനീയവുമായ ഘടന
b. കുറഞ്ഞ വിലയും പരിപാലനവും
c. കൊണ്ടു ചെല്ലാനുള്ള കുറഞ്ഞ ചെലവ്
d. മുഴുവൻ RPM റേഞ്ചിലും മുഴുവൻ ശക്തി നൽകും
e. സബ്സിഡിമൂലം നികുതിയിളവ്

വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾക്ക് വീടുകളിലെ പ്ലഗ്ഗിൽ നിന്നും 80% ചാർജ്ജ് ചെയ്യാൻ സാധിക്കും.

(b) ഊർജ്ജ നിർവ്വഹണം

ഒരേ സമയത്ത് റേഞ്ച് കൂട്ടാനും വിശ്വാസ്യത നിലനിറുത്താനും ഊർജ്ജ നിർവ്വഹണ വ്യവസ്ഥയിൽ ധാരാളം വഴികളുണ്ട്. ഈ വ്യവസ്ഥ മൂലം വില, ഭാരം, ഊർജ്ജഉപഭോഗം എന്നിവകുറയ്ക്കാൻ കഴിയും. ഹൈബ്രിഡ്ഊർജ്ജസംഭരണംവൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ കാലേ കൂട്ടി ആവശ്യമായ വൈദ്യുതിയെ വിശദീകരിക്കുന്നു. വാസ്തവത്തിൽ, ധാരാളം സാങ്കേതിക വിദ്യകളും നിയന്ത്രിക്കുന്ന മോഡ്യൂളുകൾ ഏജിംഗിനും വലിപ്പത്തിനും ഊർജ്ജ നഷ്ടത്തിനുംഡ്രൈവറിന്റെസ്വഭാവത്തിനുംട്രാഫിക്കിനും സംഭരണ സ്വഭാവങ്ങൾക്കും പവർ സ്പ്ളിറ്റിംഗിനും വിധേയമാക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ബാറ്ററിയുടെ ആയുസ്സും കാര്യക്ഷമതയും വർദ്ധിക്കുന്നു.

പ്ലഗ് ഇൻഹൈബ്രിഡ് വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഇന്ധന സെൽ വാഹനങ്ങൾ പൂർണ്ണ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ഏറ്റവും പുതിയ സാങ്കേതിക വിദ്യുകളുടെ ലഭ്യത മൂലം 67% എന്ന ഉയർന്ന കാര്യക്ഷമത ലഭ്യമാവുന്നു.

ഏറ്റവും പുതിയ സാങ്കേതിക വിദ്യകളിൽ താപനില കുറയ്ക്കുന്നതിനും പീക്ക് വൈദ്യുതി കുറയ്ക്കുന്നതിനും അൾട്രാ കപ്പാസിറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതു മൂലം വൈദ്യുത നഷ്ടം കുറയുന്നു. അതിനാൽ പ്രവർത്തന ചെലവ് വളരെ കുറവാണ്.

ഒന്നിലധികം ഊർജ്ജ സംഭരണ വ്യവസ്ഥകൾക്ക് സംയോജിപ്പിച്ച ഹൈബ്രിഡ് ഊർജ്ജ സംഭരണസംവിധാനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയും. ഊർജ്ജ സംഭരണ സംവിധാനത്തിൽ ബാറ്ററിയും അൾട്രാ കപ്പാസിറ്ററും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു ബാറ്ററിയ്ക്ക് ദീർഘനേരം ഊർജ്ജം ആവശ്യമായി വരുമ്പോൾ അൾട്രാ കപ്പാസിറ്ററിന് തൽക്ഷണ വൈദ്യുതി ആവശ്യകതകൾ നികത്താൻ കഴിയും.

ഊർജ്ജ സംഭരണ സാങ്കേതിക വിദ്യകളുടെ തരങ്ങൾ

a. ഗ്രാവിറ്റി ഊർജ്ജ സംഭരണം
b. ഫ്ളൈവീൽ ഊർജ്ജ സംഭരണം
c. സൂപ്പർ കണ്ടക്ടിംങ് കാന്തിക ഊർജ്ജ സംഭരണ വ്യവസ്ഥ.

ഭാവിയിൽ ഉയർന്ന ശേഷിയുള്ള ഊർജ്ജ സംഭരണ സംവിധാനം പുതിയ സാങ്കേതിക വിദ്യയായി നിയോഗിക്കും.

പദപരിചയം

Predominantly — പ്രധാനമായും

EMA_Malayalam_Chp10.indd 154 15-02-2023 17:30:53

വിഭാഗം A

മാർക്ക് 1

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക:

1. ഒരുഇലക്ട്രിക്ക്മോട്ടോർഉപയോഗിച്ച് ഒരു കാർ ആദ്യമായി പ്രവർത്തിച്ചത് ഏത് വർഷമാണ്?
   a) 1911
   b) 1827
   c) 1962
   d) 1899

2. വീടുകളിൽ,ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങളെ എത്ര ശതമാനം വരെ ചാർജ്ജ് ചെയ്യാൻ സാധിക്കും?
   a) 50%
   b) 75%
   c) 80%
   d) 90%

3. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഹൈ ബ്രിഡ് ഇലക്ട്രിക് വാഹനത്തിന്റെ തരത്തിൽ പെടാത്തത് ഏതാണ്?
   a) പ്ലഗ്ഗ് ഇൻ ഹൈബ്രിഡ്
   b) സീരീസ് ഹൈബ്രിഡ്
   c) സമാന്തര ഹൈബ്രിഡ്
   d) വാഹനങ്ങൾക്കു വേണ്ടിയുള്ള പ്രകൃതി വാതകം

4. ഹൈബ്രിഡ് ഇലക്ട്രിക് വാഹനങ്ങളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ളത്
   a) ഇന്റേണൽ കമ്പഷൻ എഞ്ചിനും മോട്ടോറും
   b) രണ്ട് ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോർ
   c) പ്രകൃതി വാതക എഞ്ചിൻ വാഹനങ്ങളും ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറും
   d) പെട്രോൾ എഞ്ചിനും ഇലക്ട്രിക് മോട്ടോറും

5. ഇലക്ട്രിക്കൽ വാഹനങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഏത് തരം ബാറ്ററിയാണ്?
   a) ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററി
   b) ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി
   c) ഡ്രൈ സെൽ
   d) വോൾട്ടായിക് സെൽ

6. ഒരു വൈദ്യുത ഹൈബ്രിഡ് വാഹനത്തിന്റെ ബാറ്ററിയിൽ നിന്ന് എത്ര വോൾട്ടേജ് ലഭ്യമാകും?
   a) 12 v
   b) 300 v
   c) 40 v
   d) 55 v

7. ബാറ്ററി വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിലെ മോട്ടോറിലേയ്ക്കുള്ള ഊർജ്ജ പ്രവാഹം നിയന്ത്രിക്കുന്നത് _____
   a) കൺട്രോളർ
   b) ബാറ്ററി
   c) പെട്രോൾ
   d) പവർസപ്ലൈ

8. റീജനറേറ്റീവ് ബ്രേക്കിംഗിൽ സാധാരണയായി ബ്രേക്കിംഗ് സമയത്ത് _____ നഷ്ടപ്പെടുകയും ബാറ്ററിയിൽ അത് സംഭരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
   a) യാന്ത്രിക ഊർജ്ജം
   b) ഗതികോർജ്ജം
   c) വൈദ്യുതോർജ്ജം
   d) രാസഊർജ്ജം

EMA_Malayalam_Chp10.indd 155 15-02-2023 17:30:53

9. പരിപൂർണ്ണമായ അഥവാ പ്യുവർ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിലെ ഉയർന്ന കാര്യക്ഷമത _____
   a) 47%
   b) 57%
   c) 67%
   d) 77%

10. ഊർജ്ജ സംഭരണ സാങ്കേതിക വിദ്യകളുടെ തരങ്ങൾ?
   a) 3
   b) 5
   c) 7
   d) 9

Q A വിഭാഗം B

മാർക്ക് 3

ഉത്തരം ചുരുക്കിയെഴുതുക

1. വൈദ്യുത വാഹനം എന്നാലെന്ത്?
2. ഹൈബ്രിഡ് വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളെ കുറിച്ചെഴുതുക.
3. വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ എഴുതുക?
4. വൈദ്യുത വാഹനത്തിനും ഹൈബ്രിഡ് വൈദ്യുത വാഹനത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
5. ഡ്രൈഡ് ട്രെയിൻ എന്നാലെന്ത്?
6. ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററിയെ കുറിച്ചെഴുതുക
7. പരിപൂർണ്ണമായഅഥവാപ്യുവർവൈദ്യുത വാഹനങ്ങളുടെ ആനുകൂല്യങ്ങൾ ഏവ.

Q A വിഭാഗം C

മാർക്ക് 5

ഒരു പേജിൽ കവിയാത്ത ഉത്തരമെഴുതുക

1. വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിലെ കൺട്രോളറിനെ വിവരിക്കുക
2. ബ്ലോക്ക് ഡയഗ്രാം വരച്ച് തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായതുമായ ഹൈബ്രിഡ് ഡ്രൈവുകളെ വിവരിക്കുക.
3. വൈദ്യുത വാഹനത്തിന്റെ ഊർജ്ജ നിർവ്വഹണ വ്യവസ്ഥയെ വിവരിക്കുക.

EMA_Malayalam_Chp10.indd 156 15-02-2023 17:30:53

വിഭാഗം D

മാർക്ക് 10

രണ്ടു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. ബാറ്ററി വൈദ്യുത വാഹനത്തിന്റെ രേഖാചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.

ഗ്രന്ഥസൂചിക

1. 'Electric & Hybrid Vehicles' by AK Babu, Khanna Book Publishing Co (p) Ltd

EMA_Malayalam_Chp10.indd 157 15-02-2023 17:30:53

മാതൃക ചോദ്യപേപ്പർ
അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എൻജിനീയറിംഗ് തിയറി

സമയം 3.00 മണിക്കൂർ **ക്ലാസ്സ്:XI** **പരമാവധി മാർക്ക്: 90**

വിഭാഗം A

മാർക്ക് 1

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക: $15 \times 1 = 15$

1. സ്വിച്ച് എല്ലായ്പ്പോഴും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് ഏതുമായാണ്
   a) ന്യൂട്രൽ വയർ
   b) എർത്ത് വയർ
   c) ഫേസ്വയർ
   d) ലിങ്ക് വയർ
2. വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ എന്നത് ..... ആണ്
   a) പ്രതിരോധം
   b) കപ്പാസിറ്റൻസ്
   c) സ്വിച്ച്
   d) ഇൻഡക്ടൻസ്
3. ലോഹവസ്തുക്കളിലെ തീ, വൈദ്യുത തീ എന്നിവയെകെടുത്താൻഏത്തരംഅഗ്നിശമന യന്ത്രമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
   a) വെള്ളം നിറച്ച അഗ്നിശമന യന്ത്രം
   b) വായു നിറച്ച അഗ്നിശമനയന്ത്രം
   c) നുരയുള്ള അഗ്നിശമനയന്ത്രം
   d) ഡ്രൈപൗഡർ അഗ്നിശമന യന്ത്രം
4. സ്ഥിരകാന്തത്തിനെ.....ൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു
   a) ഡൈനമോ
   b) എനർജി മീറ്റർ
   c) ട്രാൻസ്ഫോർമർ
   d) ഉച്ചഭാഷിണി
5. ബാറ്ററി.....ഊർജ്ജത്തെ സംഭരിക്കുന്നു.
   a) താപം
   b) വൈദ്യുതി
   c) രാസ
   d) സോളാർ
6. ഒരു ഡയോഡ് റിവേഴ്സ് ബയാസ് ചെയ്യപ്പെട്ടാൽ അത്.....ആകുന്നു
   a) ചാലകം
   b) ഇൻസുലേറ്റർ
   c) ബയാസിംഗ്
   d) അർദ്ധചാലകം
7. ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നത്.....
   a) കറങ്ങുന്ന ഉപകരണം
   b) ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണം
   c) സ്ഥിര ഉപകരണം
   d) കമ്പ്യൂട്ടിംഗ് ഉപകരണം
8. കൺസർവേറ്റർ എന്നത്.....
   a) ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രധാന ടാങ്ക്
   b) ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സുരക്ഷാ ഉപകരണം
   c) ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ എർത്തിംഗ് വ്യവസ്ഥ
   d) തണുപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണം
9. മൈക്കാഷീറ്റ് എന്നത്.....
   a) അചാലകവസ്തു
   b) താപത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്നില്ല
   c) ചാലകവസ്തു
   d) കത്തുന്നവസ്തു
10. വൈദ്യുത കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ നിന്നും താപ തരംഗങ്ങളെ പ്രേരിതമാക്കുന്ന ഉപകരണം
    a) വൈദ്യുത ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി
    b) ഹെയർ ഡ്രൈയർ
    c) ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്
    d) കെറ്റിൽ

MAL Model Question Paper 2022.indd 158 07-07-2022 16:17:08

11. ഫാൻ കറങ്ങുന്നതിന്റെ വ്യാസത്തെ ..... എന്നു വിളിക്കുന്നു
    a) ഫാൻയോജിപ്പ്
    b) ഫാനിന്റെ നീളം
    c) ഫാനിന്റെ സ്വീപ്
    d) ഫാനിന്റെ വലിപ്പം
12. അപകേന്ദ്ര അഥവാ സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ പമ്പിന്റെ മർദ്ദത്തിന്റെ മാത്ര.....
    a) ഫീറ്റ്
    b) ഫീറ്റ്/സെക്കന്റ്
    c) ലിറ്റർ
    d) കി.ഗ്രാം/സെ.മീ^{2}
13. ഏത് തരം ജൂസറിലാണ് ദൃഢമായ കോണാകൃതിയിലുള്ള കേന്ദ്രമുള്ളത്?
    a) സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ അഥവാ അപകേന്ദ്ര തരം
    b) ചതച്ചരക്കുന്ന തരം അഥവാ മാസ്റ്റിക്കേറ്റിംഗ് തരം
    c) കൈകൊണ്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്ന തരം റീമർ
    d) ഇരട്ടഗിയർ തരം
14. എളുപ്പത്തിൽ കറങ്ങാനായി ഗ്രൈൻഡറിൽ .....ഉപയോഗിക്കുന്നു
    a) സ്റ്റാർട്ടർ
    b) ഗിയർ
    c) ബെയറിംഗ്
    d) തകിട്
15. വൈദ്യുത വാഹനങ്ങളിൽ ഏത്തരം ബാറ്ററിയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
    a) ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററി
    b) ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി
    c) ഡ്രൈസെൽ
    d) വോൾട്ടോയിക് സെൽ

Q A

വിഭാഗം B

മാർക്ക് 3

ഏതെങ്കിലും പത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക
28 ാമത്തെ ചോദ്യം നിർബന്ധം $10 \times 3 = 30$

16. അർദ്ധചാലകം അഥവാ സെമികൺഡക്ടറിനെ കുറിച്ച് എഴുതുക.
17. അഗ്നിശമന ഉപകരണങ്ങളുടെ തരങ്ങളെ എഴുതുക.
18. മാക്സ്വെല്ലിന്റെ കോർക്ക് സ്ക്രൂ നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.
19. ബാറ്ററിയിൽ പിൻ തുടരേണ്ട സുരക്ഷാ നടപടികൾ എന്തെല്ലാം?
20. ബാറ്ററിയുടെ തരങ്ങളെ പ്രസ്താവിക്കുക.
21. സ്ഥിര പ്രതിരോധം അഥവാ ഫിക്സഡ് റെസിസ്റ്ററിനെ കുറിച്ച് ഒരു ചെറിയ കുറിപ്പെഴുതുക.
22. ട്രാൻസ്ഫോർമറിലെ സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ ഏവ?
23. മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ തരങ്ങളെ പ്രസ്താവിക്കുക.
24. ഗെയ്സറിൽ ഫ്യൂസിബിൾ പ്ലഗിന്റെ ഉപയോഗമെന്ത്?
25. അലക്കുയന്ത്രത്തിൽ ചെയ്യേണ്ട പരിപാലനങ്ങളെ പട്ടികയിടുക.
26. ഗ്രൈൻഡറിന്റെ വിവിധ തരങ്ങൾ ഏവ?
27. ലിഥിയം അയൺബാറ്ററിയെ കുറിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുക
28. ഗെയ്സറിന്റെ തരങ്ങളെ എഴുതുക

MAL Model Question Paper 2022.indd 159 07-07-2022 16:17:08

വിഭാഗം C

മാർക്ക് 5

ഏതെങ്കിലും അഞ്ച് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക

35 ാമത്തെ ചോദ്യം നിർബന്ധം $5 \times 5 = 25$

29. ഇലക്ട്രോമോട്ടീവ് ഫോഴ്സിനും പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക.
30. ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി, ലിഥിയം അയൺ ബാറ്ററി എന്നിവയിലെ ഏഴ് സവിശേഷതകൾ എഴുതുക.
31. തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായതും ആയ ഇൻഡക്ടർ സർക്യൂട്ടിന്റെ ചിത്രം വരയുക.
32. ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഡി.സി വൈദ്യുതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കാത്തതിന് കാരണം എന്തെന്ന് വിവരിക്കുക.
33. വൈദ്യുത നീരാവി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയിൽ തെർമോസ്റ്റാറ്റിന്റെ പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക.
34. ഇംപില്ലറിന്റെ പ്രവർത്തനം വിവരിക്കുക?
35. ജലശുദ്ധീകരണിയുടെ വൈദ്യുത സർക്യൂട്ട് ചിത്രം വരയ്ക്കുക.

വിഭാഗം D

മാർക്ക് 10

താഴേപറയുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് ചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കുക. $2 \times 10 = 20$

36. ഹിസ്റ്ററീസസ് ലൂപ്പിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.

(അല്ലെങ്കിൽ)

ആർ.എൽ തുടർച്ചയായ സർക്യൂട്ടിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തന തത്വവും വിവരിക്കുക.

37. ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് ഘടനയും പ്രവർത്തനവും വിവരിക്കുക.

(അല്ലെങ്കിൽ)

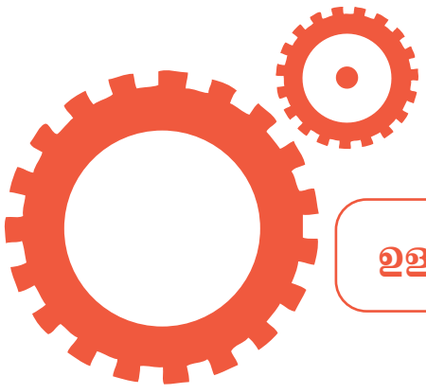
സെമി ആട്ടോമാറ്റിക് അലക്ക് യന്ത്രത്തിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തനതത്വവും വിവരിക്കുക.

MAL Model Question Paper 2022.indd 160 07-07-2022 16:17:08

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എൻജിനീയറിംഗ്

പ്രാക്ടിക്കൽ

EMA_Malayalam_Practical.indd 161 15-02-2023 17:33:26



ഉള്ളടക്കം

ക്ലാസ്സ് XI

1. വയറിംഗിന് വേണ്ടിയുള്ള കര ഉപകരണങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള പഠനം 163
2. വയറിംഗ് ജോയിന്റുകൾ 172
3. ഓം നിയമം തെളിയിക്കൽ 176
4. ഉപകരണ ടെസ്റ്റ്ബോർഡ് 178
5. ഒരു വിളക്കിനെ ഒരു റെഗുലേറ്റർ മൂലം നിയന്ത്രിക്കൽ 181
6. സ്റ്റെയർകെയ്സ് വയറിംഗ് 183
7. ഗോഡൗൺ വയറിംഗ് 186
8. സിംഗിൾഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ ഒ.സി,എസ്.സി പരിശോധനകൾ 190
9. ആക്ടീവ്, പാസ്സീവ് ഘടകങ്ങളെ പരിശോധിക്കൽ 193
10. ബാറ്ററികളുടെ തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായതുമായ യോജിപ്പുകൾ 201
11. ത്രീഫേസ് സ്റ്റാർബന്ധനം 203
12. ത്രീഫേസ് ഡെൽറ്റാ ബന്ധനം 206
13. ആട്ടോമാറ്റിക് ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി 209
14. ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ് 212
15. ഗെയ്സർ 215
16. മൈക്രോവേവ് ഓവൻ 218
17. സീലിംഗ് ഫാൻ 221
18. ടേബിൾഫാൻ 225
19. മിക്സർ/ജ്യൂസർ 229
20. വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡർ 236

EMA_Malayalam_Practical.indd 162 15-02-2023 17:33:26

1 വയറിംഗിന് വേണ്ടിയുള്ള കര ഉപകരണങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള പഠനം

ലക്ഷ്യം:

വയറിംഗിനുള്ള വിവിധ ഉപകരണങ്ങളെ കുറിച്ചും അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളെകുറിച്ചും ഉള്ള പഠനം.

കര ഉപകരണങ്ങൾ/അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ അറിയുവാൻ:

i) വയറിംഗിനുള്ള കര ഉപകരണങ്ങൾ**:**

ക്ര.ന	കരഉപകരണത്തിന്റെ പേര് / ഉപകരണം	കര ഉപകരണത്തിന്റെ ചിത്രം / ഉപകരണം	ഉപയോഗങ്ങൾ
1	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ		വയറുകളും, വസ്തുക്കളും മുറിക്കുന്നതിനും വളക്കുന്നതിനും പിടിക്കുന്നതിനും ഗ്രിപ്പ് ചെയ്യുന്നതിനും കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
2	ലോംഗ് നോസ് പ്ലയർ		വിരൽ കടത്താൻ പറ്റാത്ത ഇടുങ്ങിയ സ്ഥലങ്ങളിൽ ചെറിയ വസ്തുക്കളെ പിടിക്കാൻ ലോംഗ് നോസ് പ്ലയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
3	റൗണ്ട് നോസ് പ്ലയർ		വയറുകളിൽ കൊളുത്തിടാനും വളച്ചെടുക്കാനും റൗണ്ട് നോസ് പ്ലയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു

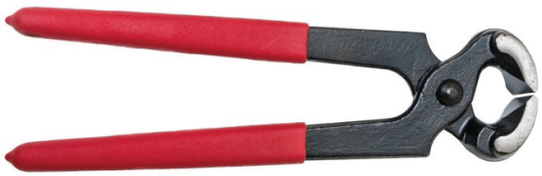
EMA_Malayalam_Practical.indd 163 15-02-2023 17:33:27

4	വയർ കട്ടർ		ചെറിയ വ്യാസമുള്ള ചെമ്പ് അഥവാ അലുമിനിയം വയറുകളെ മുറിക്കാൻ വയർ കട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
5	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ		സ്ക്രൂ ആണികളെ മുറുക്കാനും തളർത്താനും സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
6	ഇലക്ട്രീഷ്യൻ കത്തി		കേബിളിൻമേൽ കാണുന്ന ഇൻസുലേഷനെ മാറ്റുന്നതിനും വയറിന്റെ പുറംഭാഗം വൃത്തിയാക്കുന്നതിനും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു
7	ലൈൻ ടെസ്റ്റർ		ഒരു പ്രത്യേക ഉപകരണത്തിലെ സപ്ലൈ കറിയാൻ ലൈൻ ടെസ്റ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
8	ബാൾപീൻ ഹാമർ അഥവാ ബാൾ പീൻ ചുറ്റിക		ഒരു പ്രത്യേക തരം ഇരുമ്പ് കൊണ്ടാണ് ബാൾപിൻ ചുറ്റിക നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് ഇത് ആണി വളക്കാനും, നേരെയാക്കാനുംഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ കൈപ്പിടി കഠിന മരം കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്

EMA_Malayalam_Practical.indd 164 15-02-2023 17:33:27

9	റോയൽ ജമ്പർ		ഇഷ്ടികകളിലും കോൺക്രീറ്റ് ചുവരുകളിലും മേൽത്തട്ടിലുമെല്ലാം ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് റോയൽ ജമ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
10	പൈപ്പ് ജമ്പർ		ചുമരുകളിൽവയറിംഗിനാവശ്യമായ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ ചുറ്റികയോടൊപ്പം പൈപ്പ് ജമ്പർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
11	മാലറ്റ്		വളരെ കനം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തകിടുകളെ നേരെയാക്കാനും വളയാനും മാലറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നു
12	ട്രൈ സ്കയർ		ഒരു വസ്സു സമതലമാണോ, ലംബമാണോ സമകോണിലാണോ എന്നത് പരിശോധിക്കാൻ ട്രൈ സ്കയർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
13	അളക്കുന്ന സ്റ്റീൽടേപ്പ്		വയറിംഗ് ഇൻസ്റ്റാളേഷന്റെ അളവും പൊതുവായ അളവുകളും അളക്കുന്നതിന് സ്റ്റീൽ ടേപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു
14	ഹാക്സാ		മരത്തിലുള്ള വസ്തുക്കളെ മുറിക്കുവാൻ ഹാക്സാ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

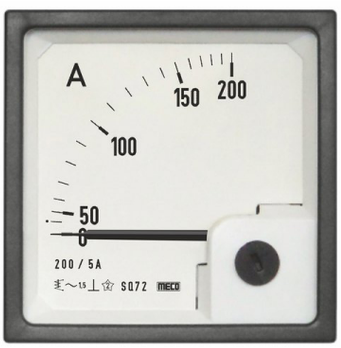
EMA_Malayalam_Practical.indd 165 15-02-2023 17:33:27

15	പിഞ്ചർ		മരപ്പലകയിൽ നിന്നും ആണികളെ പിഴുതെടുക്കുന്നതിന് പിൻസേർസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു
16	ഫൈമർ ഉളി		മരത്തിലുള്ള വസ്തുക്കളെ ചെത്തുന്നതിനും, ചീവുന്നതിനും ചാലുണ്ടാക്കുന്നതിനും നും ഫൈമർ ഉളി ഉപയോഗിക്കുന്നു
17	പോക്കർ		നീണ്ടു കൂർത്ത ഈ ഉപകരണം മരസാധനങ്ങളിൽ സ്ക്രൂ ഘടിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
18	സ്പാനർ		നട്ടുകളെ തളർത്താനും, മുറുക്കാനും സ്പാനർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
19	റിങ് സ്പാനർ		സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള സ്ഥലത്ത് റിംഗ് സ്പാനർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
20	സെന്റർ പഞ്ച്		ലോഹങ്ങളിൽ ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള പഞ്ച് ചെയ്യുന്നതിന് സെന്റർ പഞ്ച് ഉപയോഗിക്കുന്നു
21	ഹാൻഡ് ഡ്രില്ലിംഗ് മെഷീൻ		മര വസ്തുക്കളിലോ കനം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തകിടുകളിലോ ദ്വാരം ഉണ്ടാക്കാൻ ഹാൻഡ് ഡ്രില്ലിംഗ് ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു

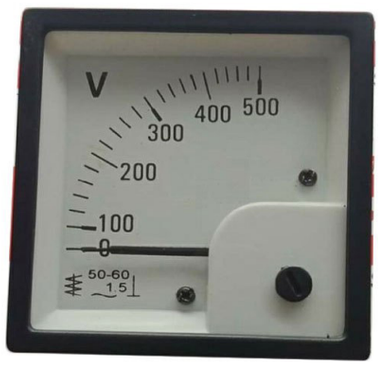
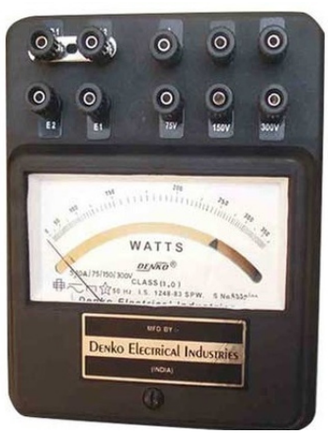
EMA_Malayalam_Practical.indd 166 15-02-2023 17:33:27

22	ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡ്രില്ലിംഗ് മെഷീൻ		വൈദ്യുതി ലഭ്യമാണെങ്കിൽ, ലോഹത്തിലോ മരത്തിലോ ഉള്ള വസ്തുക്കളിൽ സ്വകാര്യമായ വിധത്തിൽ കൃത്യമായി ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡ്രില്ലിംഗ് മെഷീനുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു
23	സോൾഡറിംഗ് അയൺ		സോൾഡറിംഗ് ലെഡിന്റെ സഹായത്തോടെ വയർ കഷണങ്ങൾ സോൾഡർ ചെയ്ത് ബന്ധിപ്പിക്കാൻ സോൾഡറിംഗ് അയൺ ഉപയോഗിക്കുന്നു
24	ഡിസോൾഡറിംഗ് അയൺ		പ്രിന്റഡ് സർക്യൂട്ട് ബോർഡിൽ നിന്ന് ആവശ്യമില്ലാത്ത സോൾഡർഡിങ് ലെഡ് നീക്കം ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു സ്വമേധയ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ഡിസോൾഡറിംഗ് അയൺ

ii) ഇലക്ട്രിക്കൽ സർക്യൂട്ടിലെ അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ:

ക്ര. ന	അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ പേര്	ഉപകരണത്തിന്റെ ചിത്രം	ഉപയോഗങ്ങൾ
1	അമ്മീറ്റർ (MI)		സർക്യൂട്ടിലെ വൈദ്യുതി അളക്കാൻ അമ്മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു AC യും DC യും അളക്കാൻ MI അമ്മീറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു

EMA_Malayalam_Practical.indd 167 15-02-2023 17:33:27

2	അമ്മീറ്റർ (MC)		DC വൈദ്യുതി അളക്കാൻ മാത്രം മൂവിങ് കോയിൽ അമ്മീറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു
3	വോൾട്ട്മീറ്റർ (MI)		സർക്യൂട്ടിലെ പൊട്ടൻ വ്യത്യാസം (വോൾട്ടുകളിൽ) അളക്കാൻ വോൾട്ട് മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. AC യും DC യും അളക്കാൻ MI വോൾട്ട് മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
4	വോൾട്ട്മീറ്റർ (MC)		DC വോൾട്ടേജ് മാത്രം അളക്കാൻ മൂവിങ് കോയിൽ തരം വോൾട്ട്മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
5	വാട്ട്മീറ്റർ		സർക്യൂട്ടിലെ ശക്തി അളക്കാൻ വാട്ട്മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു

EMA_Malayalam_Practical.indd 168 15-02-2023 17:33:27

6	എനർജി മീറ്റർ (സിംഗിൾ ഫേസ്)		സിംഗിൾ ഫേസ് ലോഡിലെ വൈദ്യുതി ഉപഭോഗം അളക്കാൻ എനർജി മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
7	എനർജിമീറ്റർ (ത്രീ ഫേസ്)		ത്രീഫേസ് സർക്യൂട്ടുകളിലെ വൈദ്യുതോർജ്ജം അളക്കാൻ ത്രീഫേസ് എനർജി മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
8	പവർ ഫേക്ടർ മീറ്റർ		വോൾട്ടേജും, വൈദ്യുതിയും തമ്മിലുള്ള ഫേസ് ആംഗിൾ അളക്കാൻ പവർ ഫാക്ടർ മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
9	മൾട്ടി മീറ്റർ		AC യിലും DC യിലും വോൾട്ടേജ്, വൈദ്യുതി എന്നീ അളവുകൾ അളക്കാനും റെസിസ്റ്റൻസ് അളക്കാനും മൾട്ടി മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 169 15-02-2023 17:33:27

10	ക്ലാമ്പ് മീറ്റർ		വൈദ്യുതി ചെല്ലുന്ന ചാലകത്തിലെ വൈദ്യുതി അളക്കാൻ ക്ലാമ്പ് മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
11	ഫ്രീക്വൻസി മീറ്റർ അഥവാ ആവൃത്തി മീറ്റർ		AC സിഗ്നലിന്റെ ആവൃത്തിയെ ഹെർട്സിൽ അളക്കാൻ ഫ്രീക്വൻസി മീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
12	ടാക്കോമീറ്റർ		ഒരു മോട്ടോറിന്റെ ഭ്രമണത്തിന്റെ എണ്ണം അഥവാ വേഗത അളക്കാൻ ടാക്കോമീറ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
13	മെഗ്ഗർ		മെഗാ ഓമിൽ ഒരു പ്രതിരോധത്തിന്റെ ഇൻസുലേഷൻ മൂല്യം അളക്കാൻ മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിക്കുന്നു

EMA_Malayalam_Practical.indd 170 15-02-2023 17:33:27

14	എർത്ത് ടെസ്റ്റർ		താഴ്ന്ന റേഞ്ചിൽ എർത്ത് പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യം അളക്കാൻ എർത്ത് ടെസ്റ്റർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
15	TDS മീറ്റർ		ജലത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഖര വസ്തുക്കളുടെ അളവിനെ അളക്കാൻ TDS മീറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഫലം:

വയറിങ്ങിനാവശ്യമായ സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ, ഖര ഉപകരണങ്ങൾ, അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ആശയങ്ങൾ പഠിച്ച് മനസ്സിലാക്കിയിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 171 15-02-2023 17:33:28

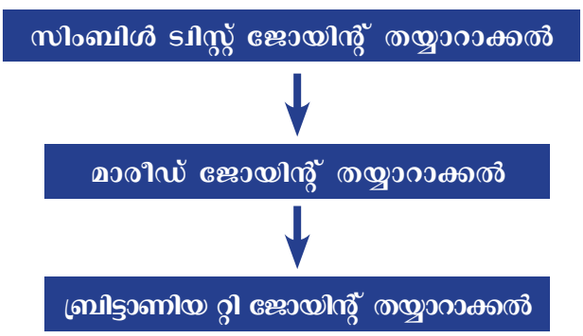
പരിശോധന

2 വയറിംഗ് ജോയിന്റുകൾ

ലക്ഷ്യം:

പല തരത്തിലുള്ള വയറിംഗ് ജോയിന്റുകളുടെ തയ്യാറാക്കൽ.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി



ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണത്തിന്റെ പേര്	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	ഡയോഗണൽ കട്ടിംഗ് പ്ലയർ	150 മി.മീ	1 എണ്ണം
2	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	200 മി.മീ	1 എണ്ണം
3	സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ റൂൾ	300 മി.മീ	1 എണ്ണം
4	മാലറ്റ്	75 മി.മീ	1 എണ്ണം
5	ഇലക്ട്രീഷ്യൻ കത്തി	100 മി.മീ	1 എണ്ണം
6	ഹാൻഡ് വൈസ്	50 മി.മീ	1 എണ്ണം
7	PVC ഇൻസുലേഷൻ ഉള്ള ചെമ്പു വയർ	1/1.12	3 മീ
8	PVC ഇൻസുലേഷൻ ഉള്ള ചെമ്പുവയർ	1/1.40	3 മീ

EMA_Malayalam_Practical.indd 172 15-02-2023 17:33:28

9	PVC ഇൻസുലേഷൻ ഉള്ള ചെമ്പ് വയർ	7/20	2 മീ
10	PVC ഇൻസുലേഷൻ ഉള്ള ചെമ്പ് വയർ	3/20	2 മീ
11	GI വയർ	4 മി.മീ 30 സെ.മീ	2 എണ്ണം
12	ചെമ്പ് വയർ	4 മി.മീ 30 സെ.മീ	2 എണ്ണം
13	ഹാർഡ് ഡ്രാൺ ചെമ്പ് വയർ	4 മി.മീ dia	0.5 മീ
14	ടിൻഡ് ചെമ്പ് വയർ	0.91 മി.മീ	4 മീ

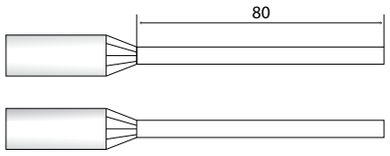
ചെയ്യുന്ന വിധം:

ടാസ്ക്ക് 1: സിംപിൾ ടിസ്റ്റ് ജോയിന്റ് തയ്യാറാക്കൽ

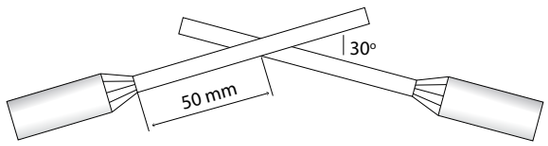
ഘട്ടം 1: 1/1.12 ചെമ്പ് വയറിന്റെ 0.5 നീളമുള്ള രണ്ട് കഷണങ്ങൾ എടുക്കുക.

ഘട്ടം 2: ഒരേ വയറിലും 80 മി.മീ അളന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തുക.

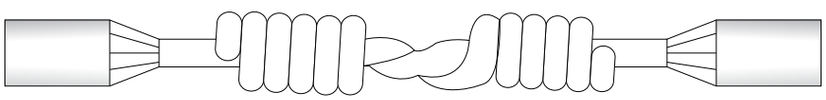
ഘട്ടം 3: താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഓരോ ചാലകത്തിൽ നിന്നും 80 മമി.മീ നീളത്തിൽ പി.വി.സി ഇൻസുലേഷൻ നീക്കം ചെയ്യുക.



ഘട്ടം 4: താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതുപോലെ അഗ്രത്തിൽ നിന്ന് ഏകദേശം 50 മീറ്ററിൽ 30^0 കോണിൽ ഇരുചക്ര ചാലകങ്ങളെയും ചേർത്തു വയ്ക്കുക.



ഘട്ടം 5: താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഒരു പ്ലയർ ഉപയോഗിച്ച്, രണ്ട് ചാലകങ്ങളെയും എതിർ ദിശകളിൽ മുറുക്കിച്ചുറ്റിയെടുക്കുക. ഇതിൽ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞത് 6 ചുറ്റുകൾ ഇരുവശങ്ങളിലും ഉണ്ടായിരിക്കണം.



ടാസ്ക് 2: മാരീഡ് ജോയിന്റ് തയ്യാറാക്കൽ

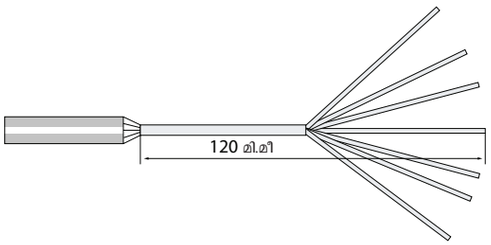
ഘട്ടം1: 7/20 പി.വി.സി ചെമ്പ് വയറിന്റെ 0.5 മീറ്റർ നീളമുള്ള രണ്ട് കഷണങ്ങൾ എടുക്കുക.

ഘട്ടം2: ഓരോ വയറിലും ഏകദേശം 120 മി.മീ അളന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തുക.

ഘട്ടം 3: ഇരു വയറുകളിൽ നിന്നും 120 മി.മീ നീളത്തിൽ പി.വി.സി ഇൻസുലേഷൻ നീക്കം ചെയ്യുക.

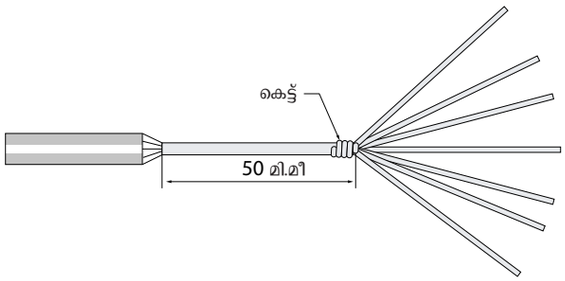
ഘട്ടം 4: താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നതുപോലെ, അഗ്രത്തിൽ നിന്ന് 70 മി.മീറ്ററിൽ കമ്പികളെ റീ ടിസ്റ്റ് ചെയ്തെടുക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 173 15-02-2023 17:33:28

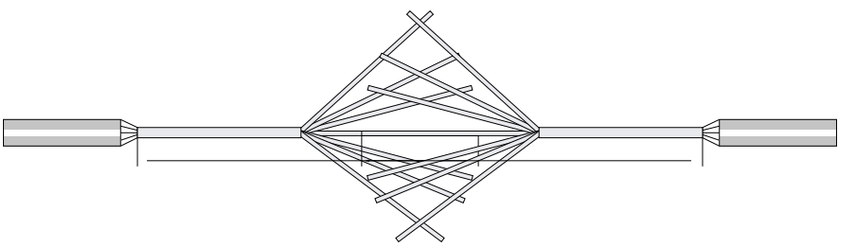


ഘട്ടം 5: മദ്ധ്യത്തിലുള്ള കമ്പിയെ 70 മി.മീ വെട്ടിയെടുത്ത് അടുപ്പിച്ച് ചുറ്റുക

ഘട്ടം 6: താഴെ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ വയറിന്റെ മുറുക്കിയ ഭാഗത്തെ കെട്ടുക..



ഘട്ടം 7: താഴെ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ രണ്ട് കമ്പികളുടെയും സ്രാൻഡുകളെയും തമ്മിൽ പിണയ്ക്കുക.



ഘട്ടം 8: ഒരു കൈയ്യിൽ ബന്ധിപ്പിക്കാത്ത വയറിന്റെ അഗ്രത്തിൽ പിടിച്ച് മറ്റേ വയറിന്റെ കെട്ടാത്ത ഓരോ സ്ട്രാൻഡുകളെയും ഒന്നിനുമുകളിൽ മറ്റൊന്നായി അടുപ്പിച്ച് മുറുക്കി ചുറ്റിയെടുക്കുക. ഓരോ സ്ട്രാൻഡും ഒരേ സമയത്ത് അരചുറ്റ് ചുറ്റണം.

ഘട്ടം 9: ആറാമത്തെ ഘട്ടത്തിൽ ചെയ്ത കെട്ട് വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 10: താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതുപോലെ രണ്ടാമത്തെ വയറിന്റെ അഗ്രം കൊണ്ട് മറുവശത്തേയ്ക്ക് ഘട്ടം 8 ആവർത്തിക്കുക.



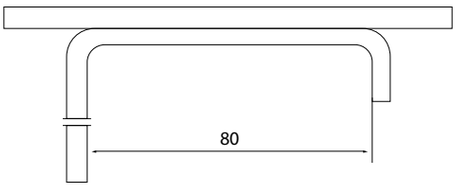
ടാസ്ക് 3: ബ്രിട്ടാണിയ T തയ്യാറാക്കൽ

ഘട്ടം 1: 4 മി.മീറ്റർ കനമുള്ള ഹാർഡ് ഡ്രോൺ ചെമ്പ് വയറിനെ 0.2 മീറ്റർ അളവിൽ രണ്ട് കഷണങ്ങൾ എടുക്കുക.

ഘട്ടം 2: മാലറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് വയറിനെ നിവർത്തിയെടുക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 174 15-02-2023 17:33:28

ഘട്ടം 3: താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ഏതെങ്കിലും ഒരു ചാലകത്തിന്റെ ഒരു അഗ്രം വളയ്ക്കുക.



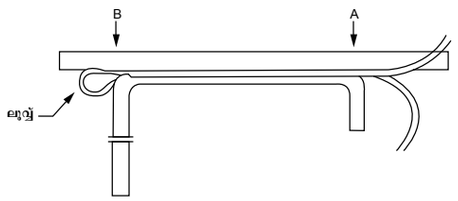
ഘട്ടം 4: ഹാൻഡ് വൈസ് ഉപയോഗിച്ച് പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ട ചാലകങ്ങളെ പിടിക്കുക.

ഘട്ടം 5: ഒരു കെട്ടുന്ന വയർ എടുത്ത് അതിനെ നിവർത്തുക.



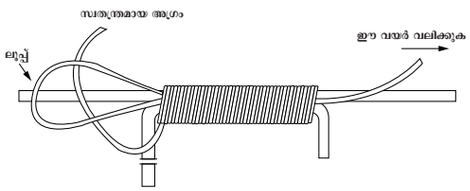
ഘട്ടം 6: കെട്ടുന്ന വയറിന്റെ ഒരറ്റത്ത് ഒരു ലൂപ്പുണ്ടാക്കി മറ്റേവശം 250 മി.മീറ്റർ നീളത്തിൽ വെറുതേ വിടുക.

ഘട്ടം 7: താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതു പോലെ കെന്നവയറിനെ രണ്ട് ചാലകങ്ങളുടെയും ഇടയിൽ രൂപപ്പെട്ട ചാലിൽ വയ്ക്കുക.



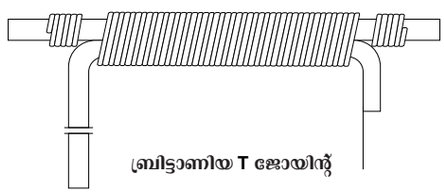
ഘട്ടം 8: ജോയിന്റിന്റെ മുകളിലായി "A" യിൽ നിന്ന് "B" യിലേയ്ക്ക് വയറിനെ മുറുക്കി കെട്ടാൻ തുടങ്ങുക.

ഘട്ടം 9: വയറിന്റെ സ്വതന്ത്രമായ അഗ്രഭാഗത്തെ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ലൂപ്പിന്റെ (കെട്ടിന്റെ) ഉള്ളിലേക്ക് കടത്തുക.



ഘട്ടം 10: ഒരു പ്ലയർ ഉപയോഗിച്ച് വയറിന്റെ 250 മീറ്റർ അയഞ്ഞ അഗ്രത്തെ ശ്രദ്ധയോടെ പിടിച്ച് വലിക്കുക അപ്പോൾ ലൂപ്പും വയറിന്റെ അയഞ്ഞ അഗ്രവും ജോയിന്റിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് പോകുന്നു.

ഘട്ടം 11: താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ സ്വതന്ത്ര അഗ്രത്തെ ചാലകത്തിനു ചുറ്റും പൊതിയുക.



ഫലം:

ഇപ്രകാരം സിംപിൾ ടിസ്റ്റ് ജോയിന്റ് മാരീഡ് ജോയിന്റ് ബ്രിട്ടാണിയ T ജോയിന്റ് പോലുള്ള വിവിധ തരം വയറിംഗ് ജോയിന്റുകൾ ചെയ്തു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 175 15-02-2023 17:33:28

3 ഓം നിയമം തെളിയിക്കൽ

ലക്ഷ്യം:

ഓം നിയമം ഉപയോഗിച്ച് തന്നിരിക്കുന്ന രണ്ട് കോയിലുകളുടെ പ്രതിരോധ മൂല്യം നിർണ്ണയം ചെയ്യുക.

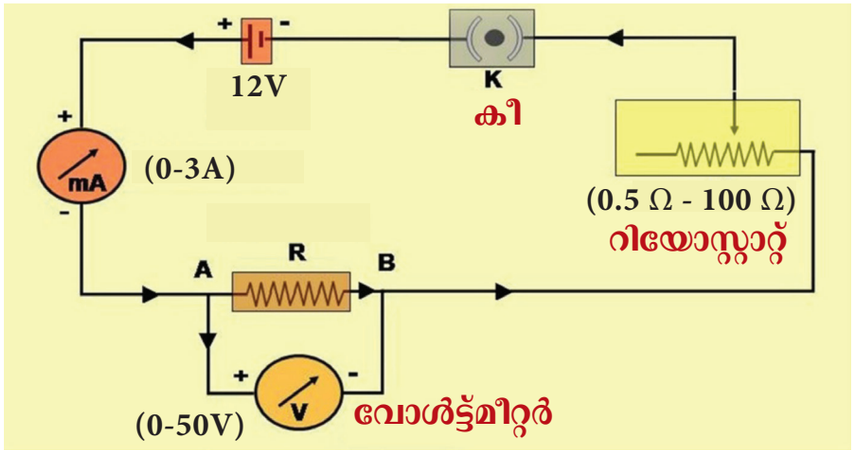
ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണത്തിന്റെ പേര്	പരിധി	അളവ്
1	ബാറ്ററി	12V	1
2	പ്ലഗ്ഗ് കീ	വൺവേ	1
3	അമ്മീറ്റർ	(0-5A), MC	1
4	വോൾട്ട് മീറ്റർ	(0-50V), MC	1
5	റീയോസ്റ്റാറ്റ്	0.5 Ω - 100 Ω	1
6	പ്രതിരോധം	5 Ω	1
7	യോജിപ്പിക്കാനുള്ള വയറുകൾ	-	ആവശ്യാനുസരണം

ചെയ്യുന്ന വിധം:

താഴെകാണുന്ന ചിത്രംപോലെ സർക്യൂട്ടിൽ എല്ലാ ഘടകങ്ങളേയും യോജിപ്പിക്കുക.

യോജിപ്പുകൾ നൽകിയതിനുശേഷം അദ്ധ്യാപകനുമായി ഇത് പരിശോധിക്കുക.



EMA_Malayalam_Practical.indd 176 15-02-2023 17:33:29

ഘട്ടം 1: റിയോസ്റ്റാറ്റിനെ പരമാവധി പ്രതിരോധസ്ഥിതിയിൽ വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 2: വോൾട്ട്മീറ്റർ, അമ്മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവുകളെ റെക്കോഡ് ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 3: റിയോസ്റ്റാറ്റിനെ മാറ്റി കുറഞ്ഞത് അഞ്ച് അളവുകൾ എടുക്കുക.

ഘട്ടം 4: ഓം നിയമത്തിന്റെ സഹായം മൂലം, $R = V/I$ എന്ന സൂത്രം ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിരോധ മൂല്യം നിർണ്ണയം ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 5: എല്ലാ അളവുകളേയും താഴെപറയുന്ന രീതിയിൽ പട്ടിക ഇടുക.

പട്ടിക:

ക്ര.ന	വോൾട്ടേജ്(v)	വൈദ്യുതി (A)	പ്രതിരോധം (Ω)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

ഫലം:

തന്നിരിയ്ക്കുന്ന രണ്ട് കോയിലുകളുടെയും പ്രതിരോധ മൂല്യം R1 = _____ Ω.

R2 = _____ Ω.

EMA_Malayalam_Practical.indd 177 15-02-2023 17:33:29

പരിശോധന

4 ഉപകരണ ടെസ്റ്റ്ബോർഡ്

ലക്ഷ്യം:

ഉപകരണ ടെസ്റ്റ് ബോഡ് ഉപയോഗിച്ച് വീട്ടിലെ ഉപകരണങ്ങളെ പരിശോധിക്കുന്ന രീതി അറിയുക.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്നവിധം:

ടെസ്റ്റ്ബോഡിനെ കുറിച്ചുള്ള ടിപ്സ്

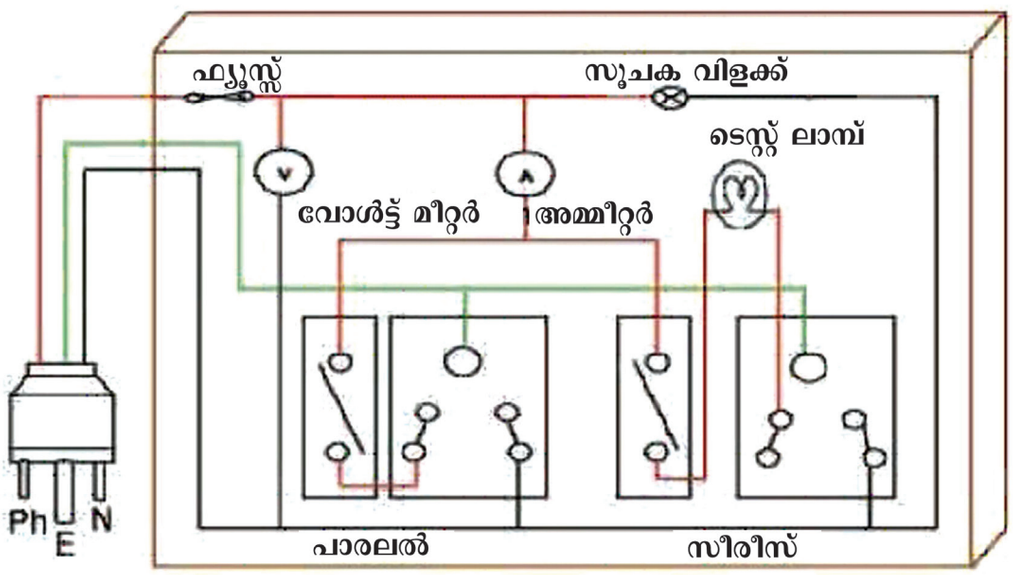
↓

ഉപകരണ ടെസ്റ്റ് ബോഡിനെ തയ്യാറാക്കൽ

↓

ടെസ്റ്റ്ബോർഡ് മൂലം ഉപകരണങ്ങളെ പരിശോധിക്കൽ

ചെയ്യുന്നവിധം:



EMA_Malayalam_Practical.indd 178 15-02-2023 17:33:29

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങൾ/ഘടകങ്ങളുടെ പേര്	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	5 മി.മീ	1
2	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലെയർ	150 മി.മീ	1
3	ലയൺടെസ്റ്റർ	500V	1
4	ഇലക്ട്രീഷ്യൻ കത്തി	100 മി.മീ	1
5	പോക്കർ അഥവാ മുനഉളി	100 മി.മീ	1
6	വൈദ്യുത ഡ്രില്ലിംഗ് മിഷീൻ	(6-12 മി.മീ) 230V, 350W	1
7	ബാൾ പീൻ ചുറ്റുക	-	1
8	ഹോക്സാ ഫ്രെയിമും ബ്ലയിഡും	300 മി.മീ	1
9	മരപ്പലക	12” X 8”	(1 കഷണം)
10	5 പിൻ സോക്കറ്റ്	230V, 6A	2
11	ഫ്യൂസ് യൂണിറ്റ്	230V, 16A	1
12	വൺവേ സ്വിച്ച്	230V, 6A	2
13	ലാമ്പ് ഹോൾഡർ	BC 230V	1
14	ലാമ്പ്	230V, 200W	1
15	3 കോർ പവർ കാർഡ്	15A	5 മീറ്റർ
16	അമ്മീറ്റർ	(0-5A) MI	1
17	വോൾട്ട് മീറ്റർ	(0-300V) MI	1
18	കോപ്പർ വയർ	1/18	3 മീറ്റർ
19	സൂചക വിളക്ക്	230V	1
20	3 പിൻ പ്ലഗ്ഗ്	230V, 15A	1

ടാസ്ക് 1: ഉപകരണ ടെസ്റ്റ് ബോർഡ് തയ്യാറാക്കൽ

ഘട്ടം 1: ആവശ്യമായ അളവിലുള്ള മരപ്പലക എടുക്കുക.

ഘട്ടം 2: ആവശ്യമായ സ്ഥലങ്ങളിലെല്ലാം തുളകളിടുക.

ഘട്ടം 3: സ്വിച്ചുകൾ, സോക്കറ്റുകൾ, ഫ്യൂസ്, ഇന്റിക്കേറ്റർ, അമീറ്റർ, വോൾട്ട് മീറ്റർ എന്നിവ ഉറപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 4: സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രത്തെപ്പോലെ കണക്ഷൻ നൽകുക.

ടാസ്ക് 2: ഉപകരണ ടെസ്റ്റ് ബോർഡ് പരീക്ഷിക്കുന്ന രീതി അറിയുക

ഘട്ടം 1: തന്നിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ, ടെസ്റ്റ് ലാമ്പ് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സോക്കറ്റുമായി തന്നിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 2: വിളക്കിന്റെ പ്രകാശവും തകരാറുകളും താഴെ എടുത്തു പറഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 179 15-02-2023 17:33:29

ക്ര.ന	വിളക്കിന്റെ പ്രകാശം	ഫലം
1	വിളക്ക് മങ്ങലായി പ്രകാശിച്ചാൽ	ഉപകരണങ്ങൾ നല്ല നിലയിലാണ്
2	സാധാരണ രീതിയിൽ വിളക്ക് പ്രകാശിച്ചാൽ	ഉപകരണത്തിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്
3	വിളക്ക് പ്രകാശിച്ചില്ല എങ്കിൽ	ഉപകരണത്തിൽ ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട്

ഫലം:

ഉപകരണ ടെസ്റ്റ് ബോർഡ് മൂലം ഗൃഹോപകരണങ്ങൾ പരിശോധിക്കുന്ന രീതിയെ അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുതിയുടെയും വോൾട്ടേജിന്റെയും മൂല്യം അമീറ്റർ മൂലവും വോൾട്ട്മീറ്റർ മൂലവും അളന്നിരിക്കുന്നു.

വൈദ്യുതി, I = _____ ആമ്പിയർ

വോൾട്ടേജ്, V = _____ വോൾട്ട്

EMA_Malayalam_Practical.indd 180 15-02-2023 17:33:29

പരിശോധന

5 ഒരു വിളക്കിനെ ഒരു റെഗുലേറ്റർ മൂലം നിയന്ത്രിക്കൽ

ലക്ഷ്യം:

ഒരു വിളക്കിനെ ഒരു റെഗുലേറ്റർ മൂലം നിയന്ത്രിക്കുന്ന രീതി മനസ്സിലാക്കി വിളക്കിന്റെ പ്രകാശത്തെ നിരീക്ഷിക്കുക.

ചെയ്യുന്ന രീതി:

റെഗുലേറ്റർ നൽകുന്ന പ്രതിരോധം മനസിലാക്കൽ

↓

റെഗുലേറ്ററുമായി വിളക്കിനെ യോജിപ്പിക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങൾ/ഘടകങ്ങളുടെ പേര്	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	മൾട്ടിമീറ്റർ (ഡിജിറ്റൽ)	AC സപ്ലൈ (0 to 250 v) പ്രതിരോധം 50 മെഗ് ഓം വരെ	1
2	ഏഴുസ്റ്റെപ്പുള്ള നോൺ മോഡുലർ റെഗുലേറ്റർ	220V, 80W	1
3	ഇൻകാർഡസെന്റ് വിളക്ക്	230V, 100W	1
4	PVC കുഴൽ	19 മി.മീ	5 അടി
5	PVC ക്ലാമ്പ്	19 മി.മീ	4
6	സ്ക്രൂകൾ	25 x 6 മി.മീ, 35 x 6 മി.മീ, 45 x 8 മി.മീ	ഓരോന്നും 5 വീതം
7	തേക്ക്മരപ്പെട്ടി	4 x 4 ഇഞ്ച്	1
8	റൗണ്ട് ബ്ലോക്ക് PVC	3 ½ ഇഞ്ച്	1
9	ഹോൾഡർ	ബാറ്റൺതരം	1
10	സ്ട്രാൻഡുകളുള്ള ചെമ്പ്വയർ	1 സ്ക്വയർ മി.മീ	ആവശ്യത്തിന്
11	വയറിംഗ് ഉപകരണപ്പെട്ടി		1
12	SPT സ്വിച്ച്	230V, 5A	1
13	തേക്ക് മരപ്പലക	3½,' x 2½,'	1

EMA_Malayalam_Practical.indd 181 15-02-2023 17:33:29

ടാസ്ക് 1: റെഗുലേറ്റർ നൽകുന്ന പ്രതിരോധം മനസ്സിലാക്കൽ

ഘട്ടം 1: ആവശ്യമുള്ള സാധനങ്ങളെ ശേഖരിച്ച് അവയുടെ അളവും സ്ഥിതിയും പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 2: കൈയുറ അണിഞ്ഞ് സുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കുക.

ഘട്ടം 3: മൾട്ടിമീറ്ററിൽ അതിന്റെ റോട്ടറിസ്വിച്ചിനെ പ്രതിരോധം അളക്കുന്ന മോഡിൽ വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 4: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന ടെർമിനലിനെ റെഗുലേറ്ററിന്റെ ഒരറ്റത്തിലും കറുത്ത ടെർമിനലിലെ അടുത്ത അറ്റത്തിലും ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.

ഘട്ടം 5: റെഗുലേറ്ററിന്റെ നോബിനെ കറക്കി പ്രതിരോധമൂല്യം അളക്കുക.

ടാസ്ക് 2: വിളക്കിനെ റെഗുലേറ്ററുമായി യോജിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: ഉപകരണങ്ങൾ, വസ്തുക്കളുടെ സഹായം മൂലം റെഗുലേറ്റർ, സ്വിച്ച്, തേക്ക് മരപ്പെട്ടി എന്നിവയെ ശരിയായ ഘടിപ്പിക്കുക.

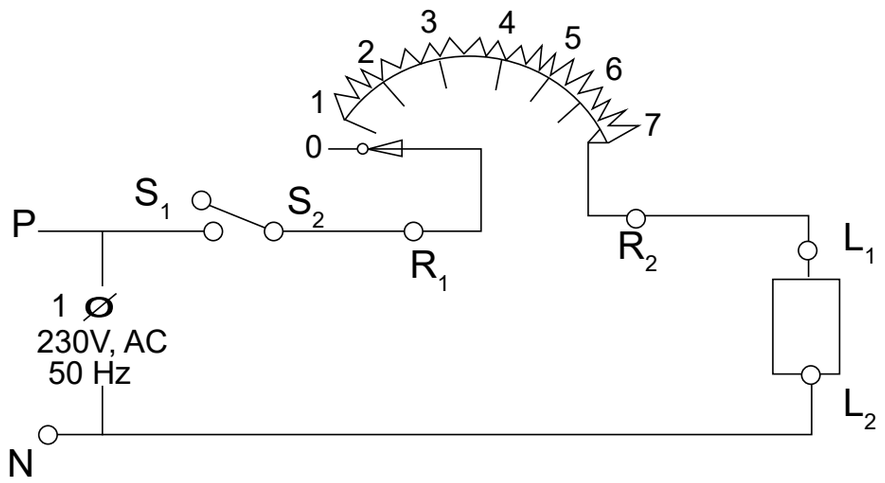
ഘട്ടം 2: PVC കുഴൽ കേറാനായി മരപ്പെട്ടിയിൽ ദ്വാരമുണ്ടാക്കി അതിനെ അരം കൊണ്ട് മിനുസമാക്കുക.

ഘട്ടം 3: തേക്ക്മരപ്പെട്ടിയിൽ സപ്ലൈ അകത്തുവരാനായി ഒരടി നീളമുള്ള PVC കുഴലിനെ നന്നായി യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 4: സ്ക്രൂ ആണികളെ ഉപയോഗിച്ച് തേക്ക് മരപെട്ടികളെ ഉറപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 5: തേക്ക് മരപ്പെട്ടിക്ക് ലംബമായി ഒരടി നീളമുള്ള PVC കുഴലിനെ ഘടിപ്പിക്കുക

ഘട്ടം 6: ബാറ്റൺ ഹോൾഡറിനെയും റൗണ്ട് ബ്ലോക്കിനെയും നന്നായി ഉറപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 7: മുകളിൽ കാണുന്ന സർക്യൂട്ട് ചിത്രത്തിന് അനുസരിച്ച് യോജിപ്പുകൾ നൽകുക.

ഫലം:

വിളക്കിനെ റെഗുലേറ്ററുമായി തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ച് അതിന്റെ പ്രകാശം നിരീക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 182 15-02-2023 17:33:29

പരിശോധന

6 സ്റ്റെയർകെയ്സ് വയറിംഗ്

ലക്ഷ്യം:

2 വേ സ്വിച്ച് ഉപയോഗിച്ച് സ്റ്റെയർകെയ്സ്സ് വയറിംഗ് ചെയ്യുന്ന രീതി മനസിലാക്കുക.

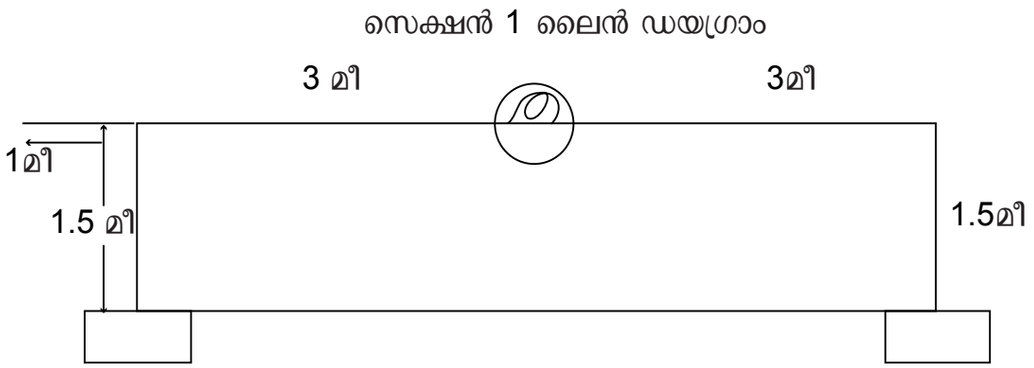
ചെയ്യുന്ന രീതി:

വയറിംഗിന്റെ നേരിട്ട ബന്ധനം

↓

വയറിംഗിന്റെ ക്രോസ് ബന്ധനം

ടാസ്ക് 1: നേരിട്ടുള്ള ബന്ധനം



നേരിട്ടുള്ള ബന്ധനത്തിന്റെ ലൈൻ ഡയഗ്രാം

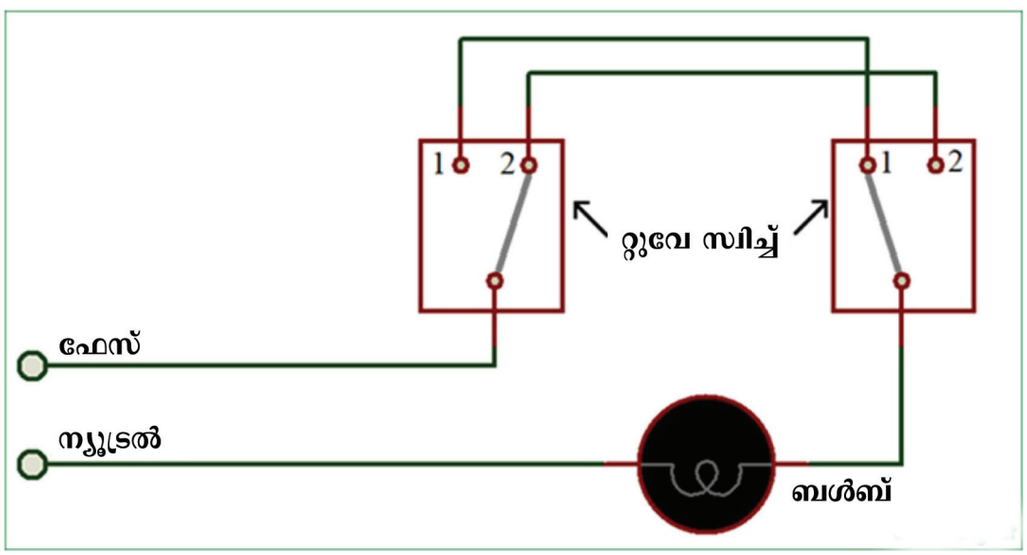
ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി	അളവ്
1	സ്ക്രൂഡ്രൈവർ സെറ്റ്	എല്ലാ അളവിലും	ഓരോന്നും
2	ഇൻസുലേഷൻ ചെയ്ത കോമ്പിനേഷണൽ പ്ലേയറുകൾ	150 മി.മീ	1
3	ലൈൻ ടെസ്റ്റർ	230V	1
4	ഇലക്ട്രീഷ്യൻ കത്തി	100 മി.മീ	1

EMA_Malayalam_Practical.indd 183 15-02-2023 17:33:30

5	വൈദ്യുത ഡ്രില്ലിംഗ് മെഷീൻ	(6-12 മി.മീ) 350W	1
6	ബാൾപീൻ ചുറ്റിക	0.5 കി.ഗ്രാം	1
7	ഹാക്സാ ബ്ലേഡ്	12”	1
8	അളക്കുന്ന ടേപ്പ്	3 മീ	1
9	പോക്കർ	100 മി.മീ	1
10	ട്രൈസ്കയർ	മീഡിയം	1
11	കണക്ടർ	-	1
12	മരപ്പെട്ടി	4” x 4”	2
13	¾” PVC പൈപ്പ്	10 അടി	3 എണ്ണം
14	1/18 ചെമ്പ് വയർ	1/18	20 മീറ്റർ
15	‘L’ ബെൻഡ്	3/4”	5 എണ്ണം
16	ടുവേസ്വിച്ച്	230V, 6A	2 എണ്ണം
17	ഹോൾഡർ	BC 230V	2 എണ്ണം
18	ജംഗ്ഷൻ പെട്ടി	3 വേ	2 എണ്ണം
19	3/4” ക്ലാമ്പ്	3/4” ഇഞ്ച്	20 എണ്ണം
20	സ്ക്രൂകൾ	1 ഇഞ്ച്	40 എണ്ണം
21	സ്ക്രൂകൾ	1.5 ഇഞ്ച്	4 എണ്ണം
22	ഇൻസുലേഷൻടേപ്പ്	റോൾ	1
23	ബൾബ്	230V, 60W	1

ചെയ്യുന്ന രീതി:



ഘട്ടം 1: സർക്യൂട്ട് ചിത്രം പോലെ യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 2: ടുവേ സ്വിച്ചിന്റെ നടുക്ക് ഫേസ് വയറിനെ യോജിപ്പിക്കുക.

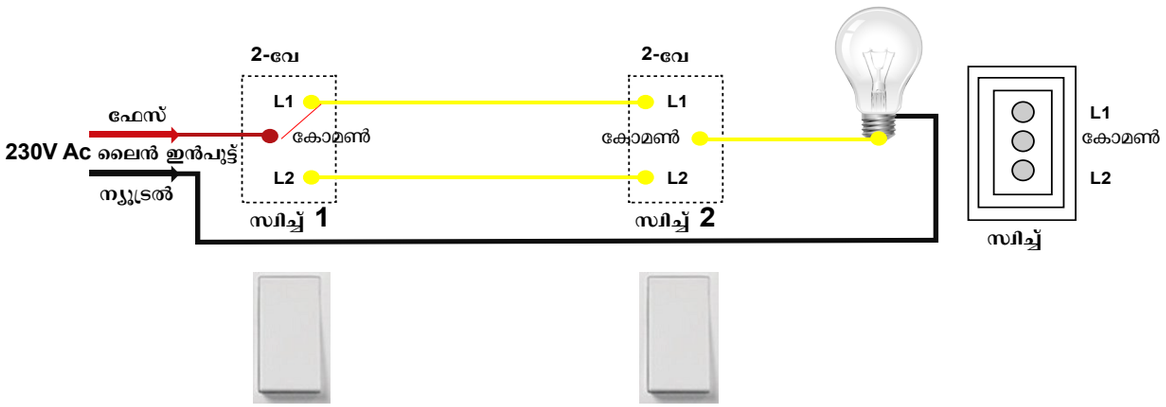
ഘട്ടം 3: ടു വേ സ്വിച്ചിന്റെ ആദ്യ ടെർമിനൽ രണ്ടാമത്തെ ടു വേ സ്വിച്ചിലെ ആദ്യ ടെർമിനലുമായി യോജിപ്പിക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 184 15-02-2023 17:33:30

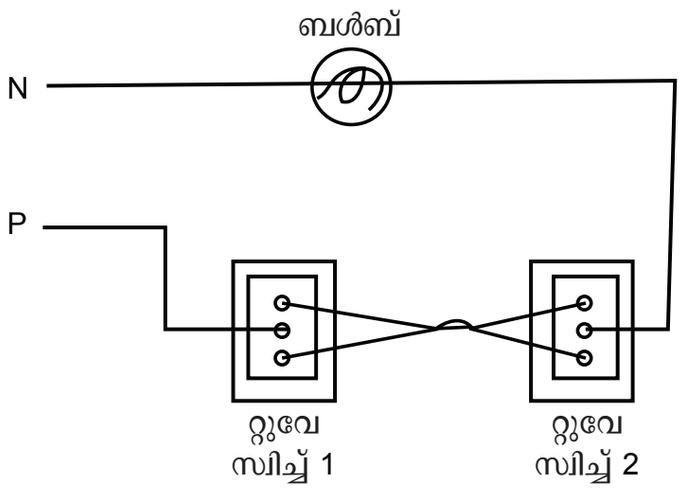
ഘട്ടം 4: ആദ്യ റ്റു വേ സ്വിച്ചിന്റെ രണ്ടാമത്തെ ടെർമിനലിനെ രണ്ടാമത്തെ റ്റു വേ സ്വിച്ചിന്റെ രണ്ടാമത്തെ ടെർമിനലുമായി യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 5: രണ്ടാമത്തെ റ്റു വേ സ്വിച്ചിന്റെ നടുക്കുള്ള ടെർമിനലിനെ ബൾബ് ഹോൾഡറിന്റെ ഒരഗ്രവുമായി യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 6: ബൾബ് ഹോൾഡറിന്റെ അടുത്ത അഗ്രത്തെ ന്യൂട്രൽ വയറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.



ടാസ്ക് 2: ക്രോസ് ബന്ധനം



ഘട്ടം 1: ക്രോസ് ബന്ധനത്തിൽ ആദ്യ സ്വിച്ചിന്റെ ആദ്യപോയിന്റ് 2 ാമത്തെ സ്വിച്ചിന്റെ 2 ാമത്തെ പോയിന്റുമായി യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 2: സ്റ്റെയർമെകയ്സ് വയറിംഗ് പൂർണമായിരിക്കുന്നു. വിളക്കുകൾ പ്രകാശിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഫലം:

സ്റ്റെയർകെയ്സ് വയറിംഗ് പൂർണമായിരിക്കുന്നു. വിളക്കുകൾ പ്രകാശിച്ചിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 185 15-02-2023 17:33:30

പരിശോധന

7 ഗോഡൗൺ വയറിംഗ്

ലക്ഷ്യം:

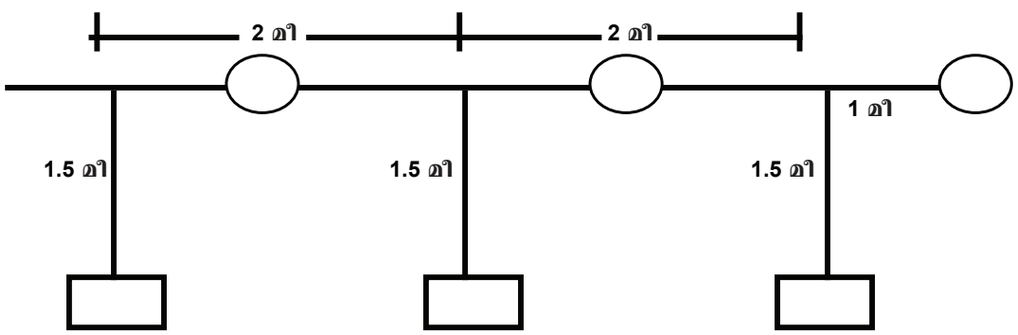
ലൈൻ ഡയഗ്രാം ഉപയോഗിച്ച് ഗോഡൗൺ വയറിംഗ് നടത്തുക.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:

ലൈൻ ഡയഗ്രാമിന്റെ തിരിച്ചറിയൽ

↓

ഗോഡൗൺ വയറിംഗിന്റെ കണക്ഷൻ



ഗോഡൗൺ വയറിംഗിന്റെ ലൈൻ ഡയഗ്രാം

EMA_Malayalam_Practical.indd 186 15-02-2023 17:33:30

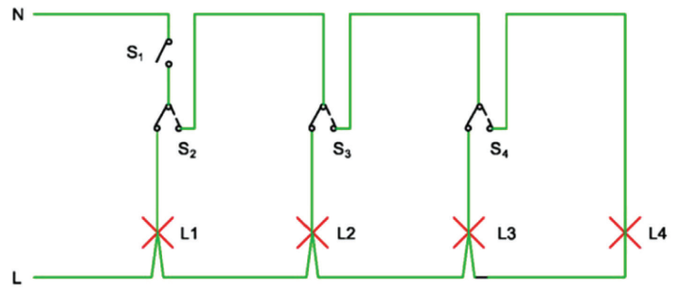
ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളും സാധനങ്ങളും	പരിധി	അളവ്
1	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ സെറ്റ്	-	ഒരു ബോക്സ്
2	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	150 മി.മീ	1
3	ലൈൻ ടെസ്റ്റർ	250V	1
4	ഇലക്ട്രീഷ്യൻ കത്തി	100 മി.മീ	1
5	വൈദ്യുത ഡ്രില്ലിംഗ് മെഷീൻ	(6-12 മി.മീ) 350W	1
6	ബോൾപീൻ ചുറ്റിക	0.5 kg	1
7	ഹേക്സാ ബ്ലയിഡ്	12”	1
8	അളക്കുന്ന ടേപ്പ്	3 മീ	1
9	പോക്കർ	100 മി.മീ	1
10	ട്രൈസ്ക്വയർ	ഇടത്തരം	1
11	കണക്ടർ	-	1
12	മരപ്പെട്ടി	4” x 4”	4
13	PVC കുഴൽ	10.0”	6
14	ചെമ്പ് വയർ	1/18	40 മീറ്റർ
15	‘L’ ബെന്റ്	3/4”	12
16	വൺവേ സ്വിച്ച്		1
17	2 വേ സ്വിച്ച്	230V, 6A	3
18	ഹോൾഡർ	230V, 6A	4
19	ജംഗ്ഷൻ പെട്ടി (3 വെ)	BC 230V	4
20	ക്ലാമ്പുകൾ	3/4”	30
21	സ്ക്രൂകൾ	1”	60
22	സ്ക്രൂകൾ	1½ “	6
23	ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പ്	-	1 റോൾ
24	ബൾബ്	60W	4.

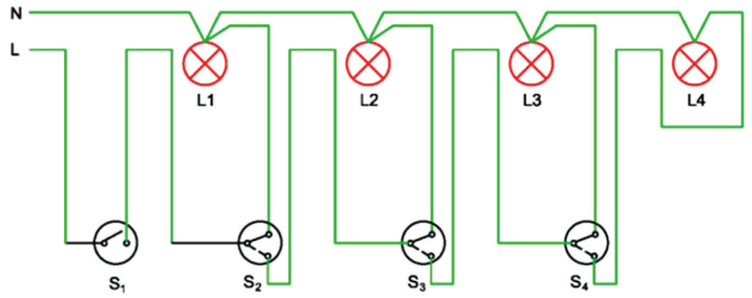
EMA_Malayalam_Practical.indd 187 15-02-2023 17:33:30

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: ഗോഡൗൺ വയറിംഗിന്റെ കണക്ഷൻ ഡയഗ്രാം



ഗോഡൗൺ വയറിംഗിന്റെ സ്കീമാറ്റിക് ഡയഗ്രാം

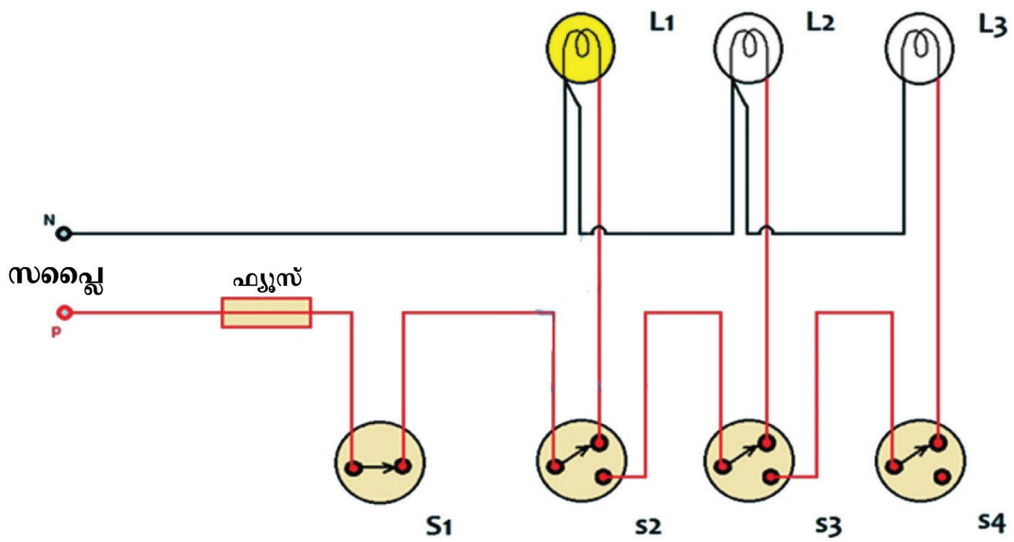


ഗോഡൗൺ വയറിംഗിന്റെ വയറിംഗ് ഡയഗ്രാം

ഘട്ടം 1: ഗോഡൗൺ വയറിംഗ് ചെയ്യേ സ്ഥലം അടയാളപ്പെടുത്തുക.

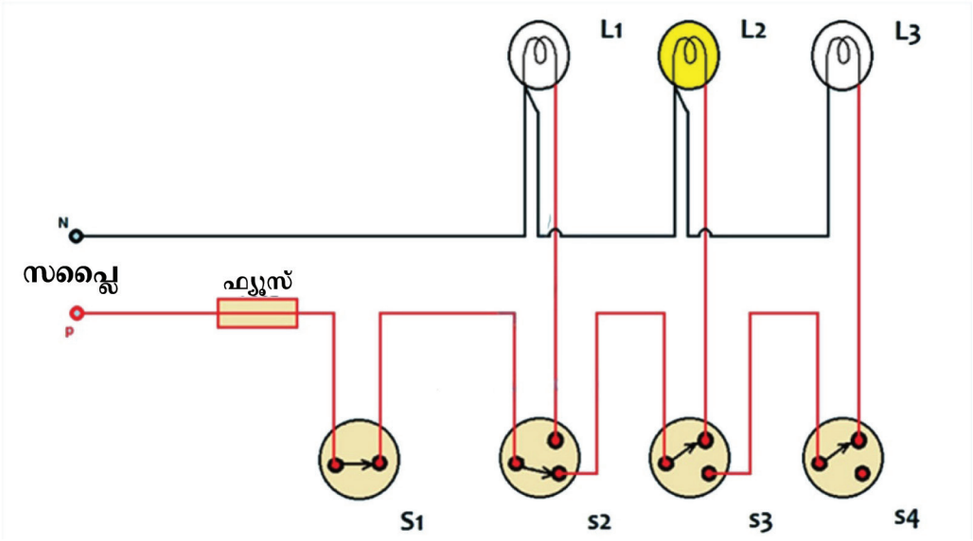
ഘട്ടം 2: ജംഗ്ഷൻ പെട്ടിയെ ഘടിപ്പിച്ചതിനുശേഷം ക്ലാമ്പുകളും സ്ക്രൂകളും ഉപയോഗിച്ച് പിവിസി കുഴലിനെ ഘടിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 3: സ്പിംഗിന്റെ സഹായം മൂലം പിവിസി പൈപ്പിലൂടെ വയർ വലിച്ച് സ്വിച്ച് ശരിയായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.

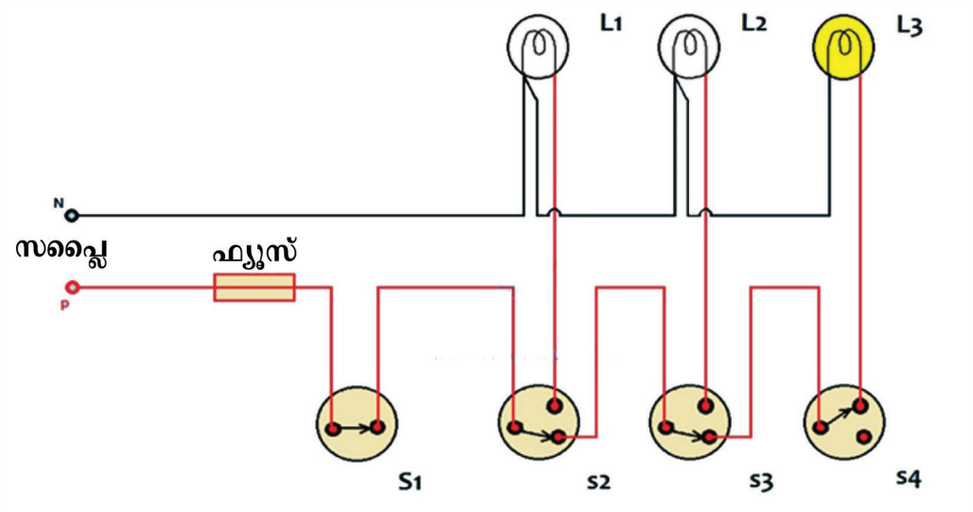


EMA_Malayalam_Practical.indd 188 15-02-2023 17:33:30

ഘട്ടം 4: ആദ്യ 2 വെ സ്വിച്ചിന്റെ രണ്ടാമത്തെ ടെർമിനലിനെ രണ്ടാമത്തെ 2 വെ സ്വിച്ചിന്റെ മദ്ധ്യ ടെർമിനലുമായി യോജിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 5: രണ്ടാമത്തെ 2 വെ സ്വിച്ചിന്റെ രണ്ടാമത്തെ ടെർമിനലിനെ മൂന്നാമത്തെ 2 വെ സ്വിച്ചിന്റെ മദ്ധ്യ ടെർമിനലുമായി യോജിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 6: മൂന്നാമത്തെ 2 വെ സ്വിച്ചിന്റെ രണ്ടാമത്തെ ടെർമിനലിനെ ഹോൾഡർ 4 ൽ യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 7: മൂന്നാമത്തെ 2 വെ സ്വിച്ചിൽ ആദ്യ ടെർമിനലിനെ ഹോൾഡർ 3 ൽ ഘടിപ്പിക്കുക

ഘട്ടം 8: രണ്ടാമത്തെ 2 വെ സ്വിച്ചിന്റെ ആദ്യ ടെർമിനലിനെ ഹോൾഡർ 2 ൽ യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 9: ആദ്യ 2 വെ സ്വിച്ചിന്റെ ആദ്യ ടെർമിനലിനെ ഹോൾഡർ 1 ൽ ഘടിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 10: ഹോൾഡറിന്റെ മറ്റു ടെർമിനലുകളെല്ലാം ന്യൂട്രൽ വയറുമായി ഘടിപ്പിക്കുക. ഇപ്പോൾ സർക്യൂട്ട് പൂർണ്ണമായിരിക്കുന്നു.

ഫലം:

ലൈൻ ഡയഗ്രാം ഉപയോഗിച്ച് ഗോഡൗൺ വയറിംഗ് ചെയ്ത് കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 189 15-02-2023 17:33:31

പരിശോധന

8 സിംഗിൾ ഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ OC, SC പരിശോധനകൾ

ലക്ഷ്യം:

സിംഗിൾഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ OC, SC പരിശോധനകൾ നടത്തി വൈദ്യുത പവർ നഷ്ടം കണക്കാക്കുക.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:

ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന

↓

ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന

↓

വൈദ്യുതപവർ നഷ്ടത്തെ ണെക്കു കൂട്ടൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളുടെ വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെ/ വസ്തുക്കളുടെ പേര്	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	വോൾട്ട്മീറ്റർ	(0-300V) MI	1
2	അമ്മീറ്റർ	(0-10A) MI	1
3	വാട്ട്മീറ്റർ	(0-150V) LPF (0-2A) ഡൈനമോ മീറ്റർ തരം	1
4	വാട്ട്മീറ്റർ	(0-300V) UPF (0-10A) ഡൈനമോ മീറ്റർ തരം	1
5	സിംഗിൾഫേസ്ട്രാൻസ്ഫോർമർ	1 KVA, 230/115 V	1
6	സിംഗിൾ ഫേസ് ആട്ടോ ട്രാൻസ് ഫോർമർ	1KVA, (0 – 270)V	1
7	ICDP സ്വിച്ച്	230V, 10A	1
8	ചെമ്പ് വയർ	2 സ്ക്വയർ മി.മീ	ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച്

EMA_Malayalam_Practical.indd 190 15-02-2023 17:33:31

ചെയ്യുന്ന രീതി:

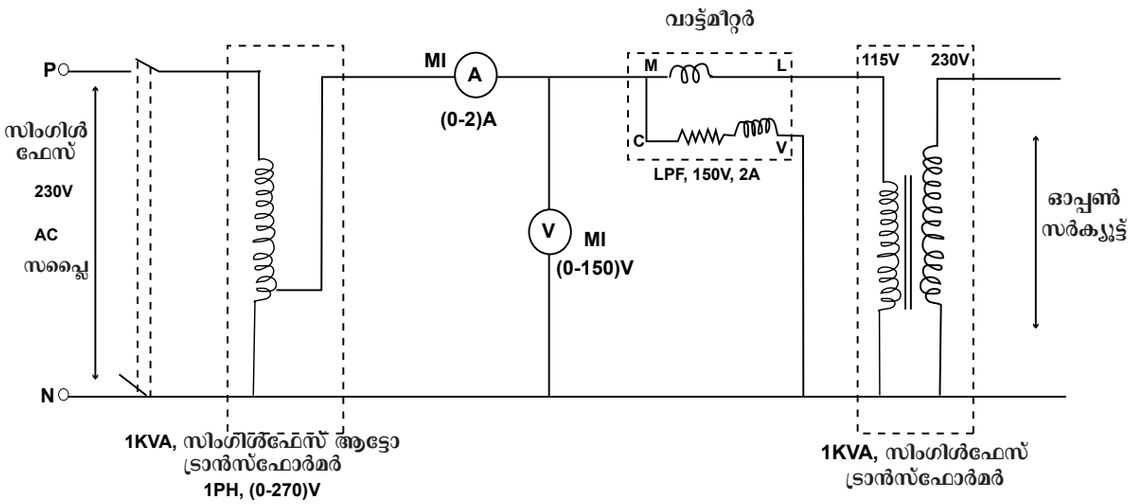
കുറിപ്പ്: OC പരിശോധനയെ എപ്പോഴും ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ LV സൈഡിലും SC പരിശോധന യെ എപ്പോഴും HV സൈഡിലും ചെയ്യണം.

ടാസ്ക് 1: സിംഗിൾഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന ചെയ്യൽ

ഘട്ടം 1: നെയിംപ്ലേറ്റ് വിവരണങ്ങൾ വായിച്ച് ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ LV, HV സൈഡുകളെ കണ്ടറിയുക.

ഘട്ടം 2: താഴേ കാണുന്ന സർക്യൂട്ട് ചിത്രത്തിനനുസരിച്ച് യോജിപ്പുകൾ നൽകുക.

ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന



ഘട്ടം 3: സപ്ലൈയെ ഓൺചെയ്യുന്നതിനു മുൻപ് നോബ് പൂജ്യം വോൾട്ടേജിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഘട്ടം 4: ICDP സ്വിച്ചിനെ ഓൺ ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 5: ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സഹായത്തോടെ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ LV സൈഡിൽ വോൾട്ടേജിനെ പടിപ്പടിയായി ഉയർത്തി റേറ്റഡ് വോൾട്ടേജിൽ (115V) എത്തിക്കുക.

ഘട്ടം 6: മീറ്ററുകൾ കാണിക്കുന്ന അളവുകളെ താഴേപറയുന്ന രീതിയിൽ പട്ടിക ആക്കുക .

ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധന

ക്രമ സംഖ്യ	Voc വോൾട്ട്	Ioc ആമ്പിയർ	Woc വാട്ട്
1			

ഘട്ടം 7: പടിപ്പടിയായി ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ മൂലം വോൾടിനെ പൂജ്യത്തിലേക്ക് കൊണ്ടു വരുക. അതിനു ശേഷം ICDP സ്വിച്ചിനെ ഓഫ് ചെയ്യുക.

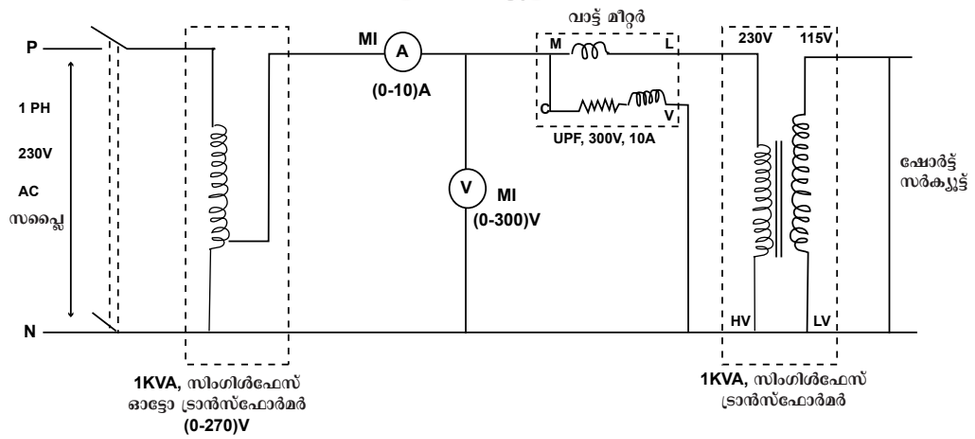
EMA_Malayalam_Practical.indd 191 15-02-2023 17:33:31

ടാസ്ക് 2: SC സിംഗിൾഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന ചെയ്യൽ

ഘട്ടം 1: താഴേ കാണുന്ന സർക്യൂട്ട് ചിത്രത്തിനനുസരിച്ച് യോജിപ്പുകൾ നൽകുക.

ഘട്ടം 2: ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ LV സൈഡിനെ സർക്യൂട്ട് ചിത്രത്തിൽ ഉള്ളതുപോലെ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്ചെയ്യുക.

ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന



ഘട്ടം 3:സപ്ലൈയെ ഓൺ ചെയ്യുന്നതിനു മുൻപ് ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ കറക്കുന്ന നോബ് പൂജ്യം വോൾട്ടേജിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

ഘട്ടം 4: ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ മൂലം ഫുൾലോഡ് വൈദ്യുതി (10 A ക്ക് താഴേ) ഒഴുകുന്നതു വരെ വോൾട്ടേജിനെ പടിപ്പടിയായി ഉയർത്തുക.

ഘട്ടം 5: മീറ്ററുകൾ കാണിക്കുന്ന അളവുകളെ താഴേ പറയുന്ന രീതിയിൽ പട്ടിക ആക്കുക.

ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന:

ക്രമ നമ്പർ	Vsc (വോൾട്ട്)	Isc (ആമ്പിയർ)	Wsc(വാട്ട്)

ഘട്ടം 6: പടിപ്പടിയായി ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ മൂലം വോൾട്ടേജിനെ പൂജ്യത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുക. അതിനുശേഷം ICDP സ്വിച്ചിനെ ഓഫ് ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 7: ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട് പരിശോധനയിലും ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധനയിലും വാട്ട്മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവുകളെ കൂട്ടി ഫുൾലോഡ് ലോഡിനെ കണ്ടുപിടിക്കാം.

ടാസ്ക് 3:

ഒരു സിംഗിൾഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഫുൾലോഡ് ലോഡിനെ താഴേ പറയുന്ന രീതിയിൽ കണക്കാക്കാം,

i) അയൺലോസ് അഥവാ ഇരുമ്പ് നഷ്ടം = _____വാട്ട്

ii) കോപ്പർലോസ് അഥവാ ചെമ്പ് നഷ്ടം = _____വാട്ട്

iii) ആകെ നഷ്ടം = _____വാട്ട്

ഫലം:

സിംഗിൾഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ OC, SC പരിശോധനകൾ നടത്തി ആകെ ലോസ് അഥവാ നഷ്ടത്തെ കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 192 15-02-2023 17:33:31

പരിശോധന

9 ആക്ടീവ്, പാസീവ് ഘടകങ്ങളെ പരിശോധിക്കൽ

ലക്ഷ്യം:

ആക്ടീവ്, പാസീവ് ഘടകങ്ങളെ പരിശോധിക്കുക.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:

ആക്ടീവ് ഘടകങ്ങളെ കണ്ടറിയൽ

↓

പാസീവ് ഘടകങ്ങളെ കണ്ടറിയൽ

↓

ആക്ടീവ് പാസീവ് ഘടകങ്ങളെ പരിശോധിക്കൽ

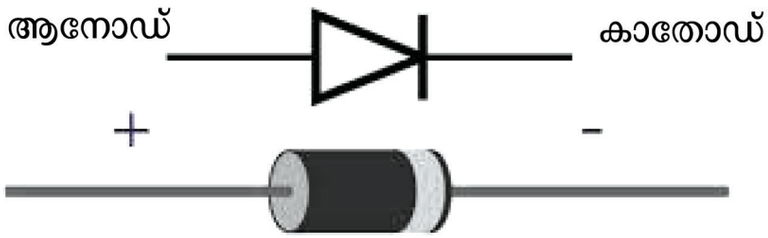
ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങൾ/വസ്തുക്കളുടെ പേര്	പരിധി	അളവ്
1	ഡിജിറ്റൽ മൾട്ടി മീറ്റർ	AC/DC	1 എണ്ണം
2	ഡയോഡ്	1N4001	1 എണ്ണം
3	ട്രാൻസിസ്റ്റർ	BC547, BC557	ഓരോന്നിലും ഒന്ന്
4	SCR	TYN 616	1 എണ്ണം
5	കാർബൺ കോമ്പോസിഷൻ റെസിസ്റ്റർ	1000 Ω	1 എണ്ണം
6	ഇൻഡക്ടർ	100 mh	1 എണ്ണം
7	കപ്പാസിറ്റർ	63V, 100µf	1 എണ്ണം

EMA_Malayalam_Practical.indd 193 15-02-2023 17:33:31

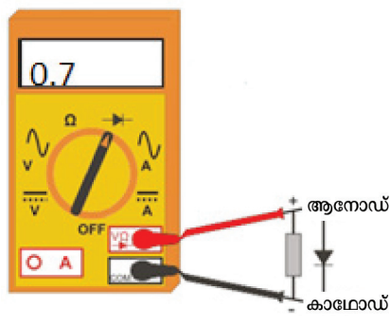
ചെയ്യുന്നരീതി 1: ആക്ടീവ് ഘടകങ്ങളെ കണ്ടറിയലും പരിശോധനയും:

ടാസ്ക് 1: ഡയോഡിനെ പരിശോധിക്കൽ

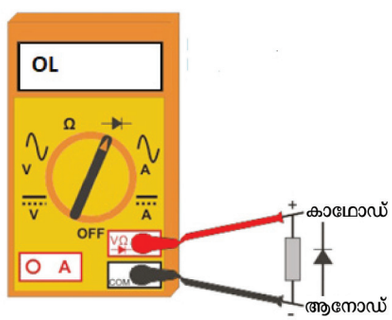


ഘട്ടം 1: സെലക്ടർ സ്വിച്ചിനെ ഉപയോഗിച്ച് മൾട്ടി മീറ്ററിനെ ഡയോഡ് സ്ഥിതിയിൽ വയ്ക്കണം.

ഘട്ടം 2: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന ലീഡിനെ ഡയോഡിന്റെ ആനോഡുമായും കറുപ്പിനെ കാഥോടുമായും യോജിപ്പിക്കുക (ഫോർവേഡ് ബയാസ്) അളവിനെ കുറിച്ചെടുത്ത് പട്ടിക ഒന്നുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക.



ഘട്ടം 3: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന ലീഡിനെ കാഥോടിനോടും കറുപ്പിനെ ആനോഡുമായും മാറ്റി യോജിപ്പിക്കുക. (റിവേഴ്ബയസ്) അളവിനെ കുറിച്ചെടുത്ത് പട്ടിക ഒന്നുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുക.



EMA_Malayalam_Practical.indd 194 15-02-2023 17:33:31

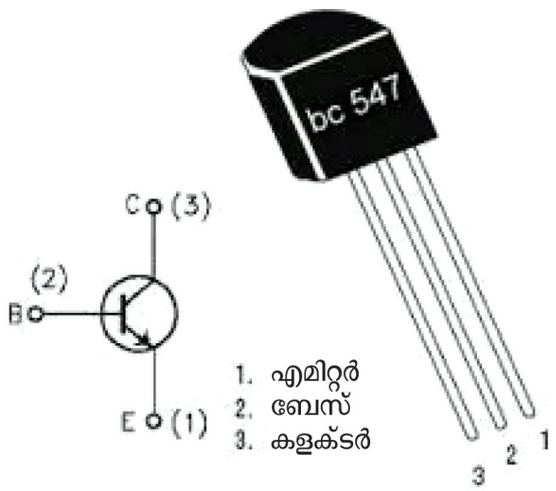
പട്ടിക 1:

ക്ര.മ	മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകൾ		പ്രവർത്തന രീതി	മൾട്ടി മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവ്
	ചുവപ്പ് (പോസിറ്റീവ്)	കറുപ്പ് (നെഗറ്റീവ്)		
1	ആനോഡ്	കാഥോഡ്	ഫോർവേർഡ് ബയാസ്	0.7
2	കാഥോഡ്	ആനോഡ്	റിവേഴ്സ് ബയാസ്	OL (ഓപ്പൺലൂപ്)

ഘട്ടം 4: നമുക്ക് കിട്ടിയ അളവുകൾ പട്ടിക ഒന്നിൽ ഉള്ളതുപോലെ ആണെങ്കിൽ ഡയോഡ് നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്, അല്ലാത്തപക്ഷം അതിൽ തകരാറുണ്ട്.

ടാസ്ക് 2: NPN ട്രാൻസിസ്റ്ററിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: (BC 547) എന്ന NPN ട്രാൻസിസ്റ്ററിന്റെ എമിറ്റർ, ബേസ്, കളക്ടർ എന്നിവയെ കണ്ടറിയണം

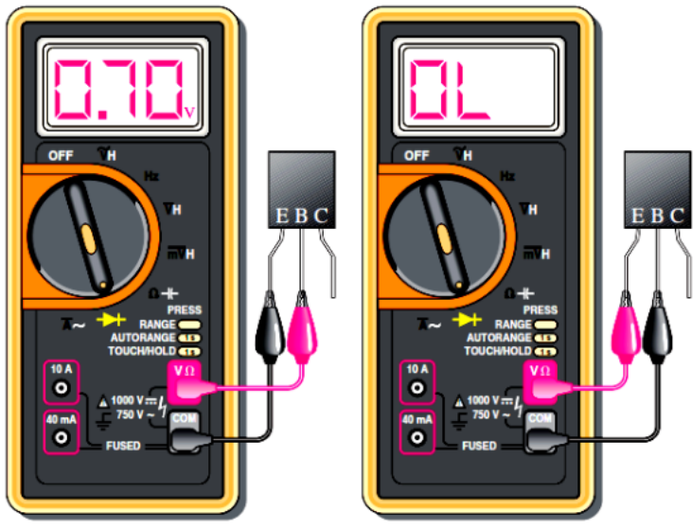


ഘട്ടം 2: സെലക്ടർ സ്വിച്ചിനെ ഉപയോഗിച്ച് മൾട്ടിമീറ്ററിനെ ഡയോഡുമോഡിൽ വയ്ക്കണം.

ഘട്ടം 3: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ചുവന്നലീഡിനെ ട്രാൻസിസ്റ്ററിന്റെ ബേസിനോഡും കറുത്ത ലീഡിനെ എമിറ്ററിനോടും യോജിപ്പിക്കാം. (ഫോർവേർഡ് ബയാസ്) അളവിനെ കുറിച്ചെടുത്ത് പട്ടിക 2 മായി ഒത്തുനോക്കുക.

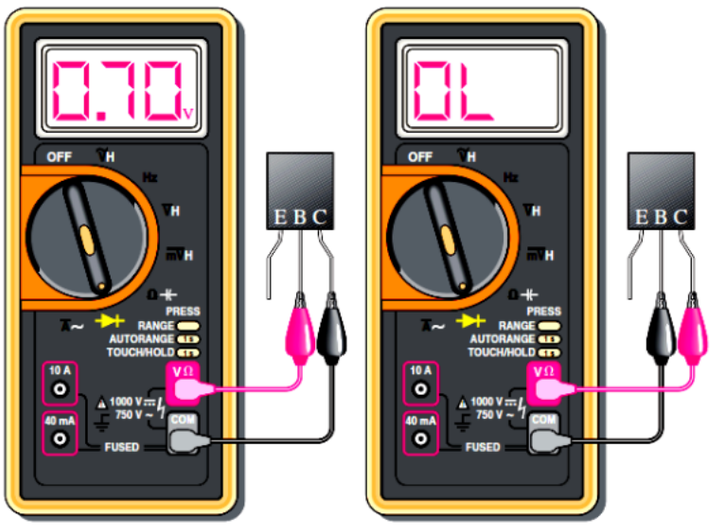
ഘട്ടം 4: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകളെ മാറ്റി യോജിപ്പിക്കാം. അതായത് ചുവന്ന ലീഡിനെ എമിറ്ററിനോഡും കറുത്ത ലീഡിനെ ബേസിനോടും യോജിപ്പിക്കാം. (റിവേഴ്സ് ബയാസ്) അളവിനെ കുറിച്ചെടുത്ത് പട്ടിക 2 മായി ഒത്തു നോക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 195 15-02-2023 17:33:31



ഘട്ടം 5: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന ലീഡിനെ ബേസുമായും കറുത്ത ലീഡിനെ കളക്ടറുമായും യോജിപ്പിക്കണം (ഫോർവേർഡ് ബയസ്) അളവിനെ കുറിച്ചെടുത്ത് പട്ടിക 2 മായി ഒത്തു നോക്കുക

ഘട്ടം 6: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകളെ മാറ്റി യോജിപ്പിക്കാം. അതായത് ചുവന്ന ലീഡിനെ കളക്ടറുമായും കറുത്ത ലീഡിനെ ബേസുമായും യോജിപ്പിക്കണം (റിവേഴ്സ് ബയാസ്) അളവിനെ കുറിച്ചെടുത്ത് പട്ടിക 2 മായി ഒത്തുനോക്കുക.



പട്ടിക 2:

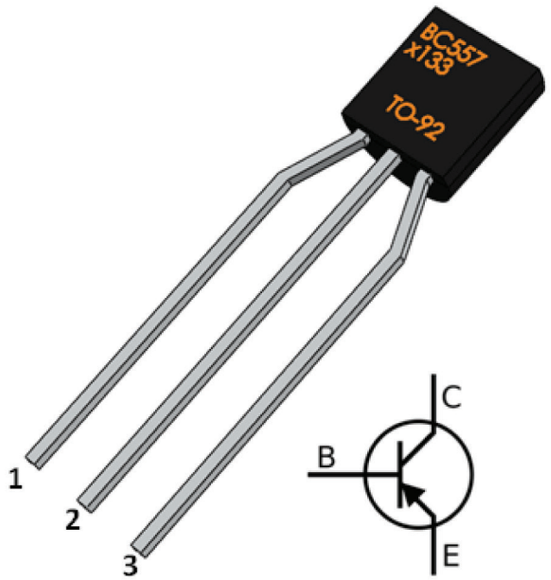
ക്ര.മ	മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകൾ		പ്രവർത്തന രീതി	മൾട്ടി മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവ്
	ചുവപ്പ് (പോസിറ്റീവ്)	കറുപ്പ് (നെഗറ്റീവ്)		
1	ബേസ്	എമിറ്റർ	ഫോർവേർഡ് ബയാസ്	0.7
2	എമിറ്റർ	ബേസ്	റിവേഴ്സ് ബയാസ്	OL (ഓപ്പൺ ലൂപ്)
3	ബേസ്	കളക്ടർ	ഫോർവേർഡ് ബയാസ്	0.7
4	കളക്ടർ	ബേസ്	റിവേഴ്സ് ബയാസ്	OL (ഓപ്പൺ ലൂപ്)

EMA_Malayalam_Practical.indd 196 15-02-2023 17:33:31

ഘട്ടം 7: പട്ടിക 2 മായി ഒത്തുനോക്കിയപ്പോൾ നമുക്ക് കിട്ടിയ അളവുകൾ പട്ടിക 2 ൽ ഉള്ളതുപോലെ ആണെങ്കിൽ ട്രാൻസിസ്റ്റർ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ് അല്ലാത്തപക്ഷം അതിൽ തകരാറുണ്ട്.

ടാസ്ക് 3: PNP ട്രാൻസിസ്റ്ററിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: BC 557 എന്ന PNP ട്രാൻസിസ്റ്ററിന്റെ എമിറ്റർ, ബേസ്, കളക്ടർ എന്നീ ടെർമിനലുകളെ കണ്ടറിയുക.



BC-557	
1	കളക്ടർ
2	ബേസ്
3	എമിറ്റർ

ഘട്ടം 2: സെലക്ടർ സ്വിച്ചിനെ ഉപയോഗിച്ച് മൾട്ടിമീറ്ററിനെ ഡയോഡ് മോഡിൽ വയ്ക്കണം.

ഘട്ടം 3: പട്ടിക 3 ൽ ഉള്ളതുപ്പോലെ PNP ട്രാൻസിസ്റ്ററിന്റെ ടെർമിനലുകളോട് മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകളെ യോജിപ്പിച്ച് അളവുകളെ ഒത്തുനോക്കുക.

പട്ടിക 3:

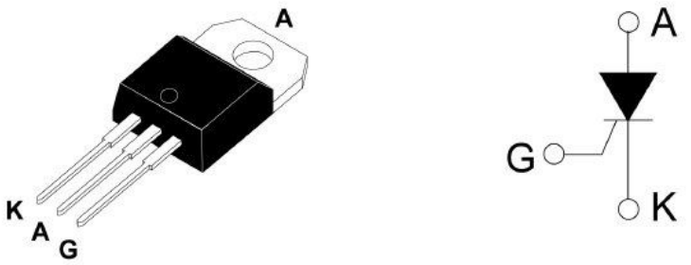
ക്ര.മ	മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകൾ		പ്രവർത്തന രീതി	മൾട്ടി മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവ്
	ചുവപ്പ് (പോസിറ്റീവ്)	കറുപ്പ് (നെഗറ്റീവ്)		
1	കളക്ടർ	ബേസ്	ഫോർവേർഡ് ബയാസ്	0.7
2	ബേസ്	കളക്ടർ	റിവേഴ്സ് ബയാസ്	OL (ഓപ്പൺ ലൂപ്പ്)
3	എമിറ്റർ	ബേസ്	ഫോർവേർഡ് ബയാസ്	0.7
4	ബേസ്	എമിറ്റർ	റിവേഴ്സ് ബയാസ്	OL (ഓപ്പൺ ലൂപ്പ്)

ഘട്ടം 4: നമുക്ക് കിട്ടിയ അളവുകൾ പട്ടിക ഒന്നിൽ ഉള്ളതുപോലെ ആണെങ്കിൽ ട്രാൻസിസ്റ്റർ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്. അല്ലാത്ത പക്ഷം അത് കേടായി.

EMA_Malayalam_Practical.indd 197 15-02-2023 17:33:31

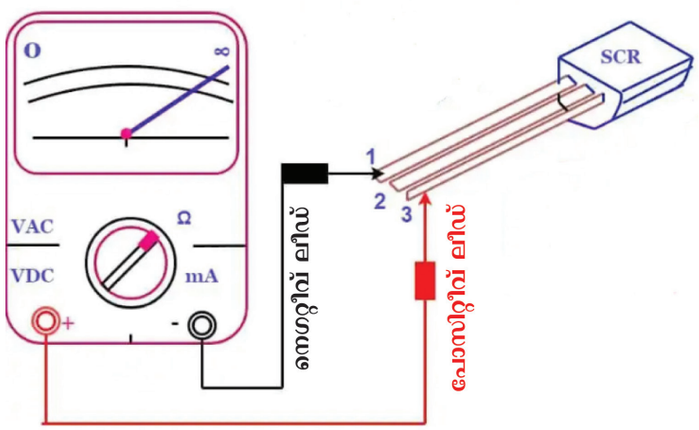
ടാസ്ക് 4: SCR നെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: തന്നിരിക്കുന്ന SCR (TYN 616) ന്റെ ആനോഡ്, കാഥോഡ് ഗേറ്റ് എന്നീ ടെർമിനലുകളെ കണ്ടറിയുക.

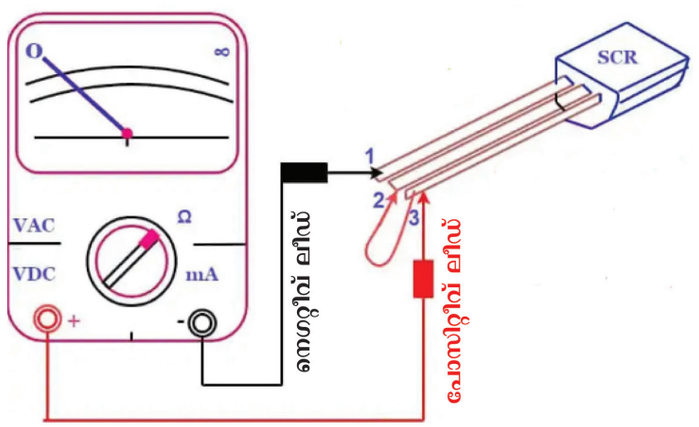


ഘട്ടം 2: സെലക്ടർ സ്വിച്ചിനെ ഉപയോഗിച്ച് മൾട്ടിമീറ്ററിനെ റെസിസ്റ്റൻസ് മോഡിൽ വയ്ക്കണം.

ഘട്ടം 3: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ചുവന്നലീഡിനെ SCR ന്റെ ആനോഡുമായും കറുത്ത ലീഡിനെ കാഥോടുമായും യോജിപ്പിക്കണം (ഫോർവേർഡ് ബ്ലോക്കിംഗ് മോഡ്) അളവിനെ കുറിച്ചെടുത്ത് പട്ടിക 4 മായി ഒത്തുനോക്കുക.



ഘട്ടം 4: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന ലീഡിനെ ആനോഡുമായും കറുത്ത ലീഡിനെ കാഥോഡുമായും യോജിപ്പിക്കണം. ഈ സമയം ഒരു ചെറിയ വയർ കൊണ്ട് ആനോഡിനെയും ഗേറ്റിനേയും ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ചെയ്തിരിക്കണം (ഫോർവേർഡ് കൺഡക്ടിംഗ് മോഡ്).



EMA_Malayalam_Practical.indd 198 15-02-2023 17:33:32

പട്ടിക 4:

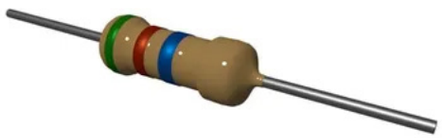
ക്ര.മ	മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകൾ		പ്രവർത്തന രീതി	മൾട്ടി മീറ്റർ കാണിക്കുന്ന അളവ്
	ചുവപ്പ് (പോസിറ്റീവ്)	കറുപ്പ് (നെഗറ്റീവ്)		
1	ആനോഡ്	കാഥോഡ്	ഫോർവേർഡ് ബ്ലോക്കിംഗ് മോഡ്	അനന്തം
2	ആനോഡ്,ഗേറ്റ്	കാഥോഡ്	ഫോർവേർഡ് കൺഡക്ടിംഗ മോഡ്	0

ഘട്ടം 5: നമുക്ക് കിട്ടിയ അളവുകൾ പട്ടിക 4 ൽ ഉള്ളതു പോലെ ആണെങ്കിൽ SCR നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്. അല്ലാത്തപക്ഷം കേടാണ്.

ചെയ്യുന്നരീതി 2: പാസ്സീവ് ഘടകങ്ങളെ പരിശോധിക്കൽ:

ടാസ്ക് 1: റെസിസ്റ്ററുകളെ പരിശോധിക്കൽ

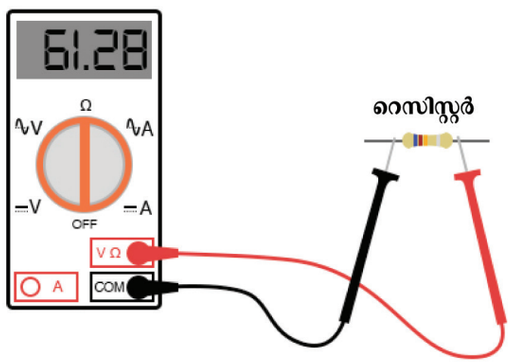
ഘട്ടം 1: ഒരു മെറ്റൽ ഫിലിം റെസിസ്റ്റർ എടുത്ത് കളർകോഡ് ഉപയോഗി അതിന്റെ മൂല്യം കണ്ടെത്തുക.



ഘട്ടം 2: മൾട്ടിമീറ്ററിനെ ഓം മോഡിൽ (അളക്കേണ്ട റെസിസ്റ്റൻസ് മൂല്യത്തിന് സമമയോ കൂടുതലായോ) വയ്ക്കണം.

ഘട്ടം 3: മൾട്ടി മീറ്ററിന്റെ ചുന്ന കൂടാതെ കറുത്ത ലീഡുകളെ റെസിസ്റ്ററിന്റെ രണ്ട് അഗ്രങ്ങളിലും യോജിപ്പിക്കുക (റെസിസ്റ്ററിന് പോലാരിറ്റി ഇല്ല).

ഘട്ടം 4: നാം നേരത്തേ കണ്ടുപിടിച്ച അളവുമായി മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ അളവിനെ ഒത്തുനോക്കുക. രണ്ടും ഒരേപോലെ ആണെങ്കിൽ റെസിസ്റ്റർ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്.



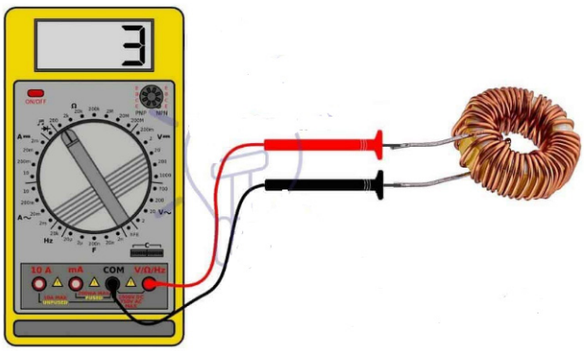
ഘട്ടം 5: മൾട്ടിമീറ്റർ അളവു കാണിച്ചില്ലെങ്കിൽ റെസിസ്റ്റർ കേടായെന്ന് മനസിലാക്കാം.

EMA_Malayalam_Practical.indd 199 15-02-2023 17:33:32

ടാസ്ക് 2: ഇൻഡക്ടറിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: മൾട്ടിമീറ്ററിനെ കുറഞ്ഞ പരിധിയിലുള്ള റെസിസ്റ്റൻസ് മോഡിൽ വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 2: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ രണ്ട് ലീഡുകളെയും ഇൻഡക്ടറുമായി യോജിപ്പിക്കുക (റെസിസ്റ്ററിനെ അളന്നതു പോലെ) അളവുകളെ കുറിച്ചെടുത്ത് റെസിസ്റ്റൻസ് മൂല്യം 10 Ω കൂടുതൽ അല്ല എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.



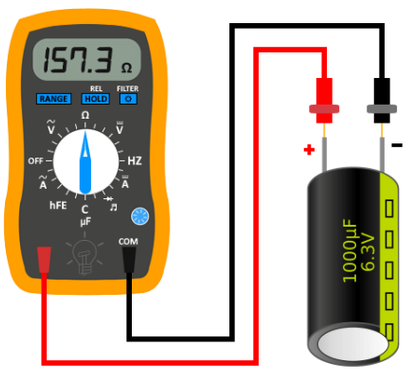
ഘട്ടം 3: മൾട്ടിമീറ്റർ10 Ω, ന് മുകളിൽ അളവുകാണിച്ചാലോ പൂജ്യം അളവ് കാണിച്ചാലോ ഇൻഡക്ടർ കേടായി എന്നർത്ഥം.

ടാസ്ക് 3: കപ്പാസിറ്ററിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: മൾട്ടിമീറ്ററിനെ റെസിസ്റ്റൻസ് മോഡിൽ വയ്ക്കുക (1000 Ω ന് മുകളിൽ).

ഘട്ടം 2: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന ലീഡിനെയും കപ്പാസിറ്ററിന്റെ പോസിറ്റീവ്, നെഗറ്റീവ് ടെർമിനകളുമായി പൊലാരിറ്റി മാറാതെ യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 3: മൾട്ടിമീറ്റർ ഏതെങ്കിലും ഒരളവ് കാണിക്കുകയും ഉടനെ അത് ഓപ്പൺലൂപ് OL സ്ഥിതിയിലോ ഇൻഫിനിറ്റീവ് സ്ഥിതിയിലോ തിരിച്ചെത്തുകയാണെങ്കിൽ കപ്പാസിറ്റർ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്.



ഘട്ടം 4: മൾട്ടിമീറ്റർ സ്ഥിരമായ അളവ് തുടർന്നു കാണിച്ചാൽ കപ്പാസിറ്റർ കേടായി എന്നർത്ഥം.

ഫലം:

ആക്ടീവ്, പാസ്സീവ് ഘടകങ്ങളെ കണ്ടറിഞ്ഞ് പരിശോധിച്ചിരിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 200 15-02-2023 17:33:32

പരിശോധന

10 ബാറ്ററികളുടെ തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായതുമായ യോജിപ്പുകൾ

ലക്ഷ്യം:

തുടർച്ചായ യോജിപ്പിലും സമാന്തരമായ യോജിപ്പിലും ബാറ്ററികളുടെ വോൾട്ടേജ്, വൈദ്യുതി എന്നിവ കണക്ക് കൂട്ടുക.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:

ബാറ്ററികളുടെ തുടർച്ചയായ യോജിപ്പ്

↓

ബാറ്ററികളുടെ സമാന്തരമായ യോജിപ്പ്

↓

ബാറ്ററികളുടെ വോൾട്ടേജ്, വൈദ്യുതി എന്നിവ അളക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും സാധനങ്ങളും:

ക്ര.ന	ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	റീചാർജ് ചെയ്യാനാവുന്ന ലെഡ് ആസിഡ് ബാറ്ററി	12 V, 7 AH	3 എണ്ണം
2	വോൾട്ട് മീറ്റർ	(0 – 50V) MC	1 എണ്ണം
3	മൾട്ടിമീറ്റർ	(0 – 100V)	1 എണ്ണം
4	യോജിപ്പിക്കുന്ന വയറുകളും ക്രൊക്കടയിൻ ക്ലിപ്പുകളും	1.5 സ്ക്വയർ മി.മീ	ആവശ്യത്തിന്

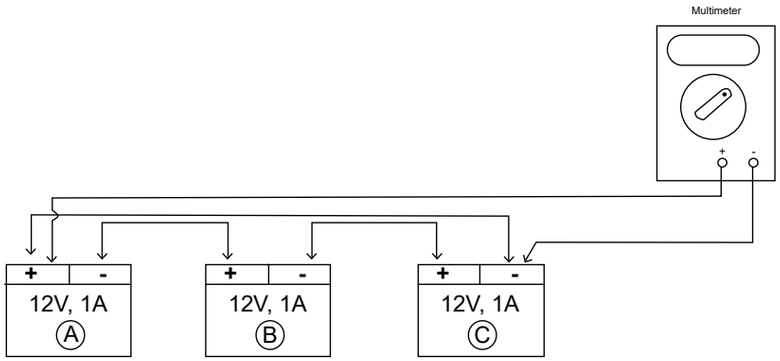
ടാസ്ക് 1: ബാറ്ററികളെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: എല്ലാ ബാറ്ററികളുടെയും ആംമ്പിയർ അവർ റേറ്റിംഗ് ഒന്നുപോലെയാണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 2: ബാറ്ററികൾക്ക് A, B, C എന്ന പേര് നൽകുക.

ഘട്ടം 3: ബാറ്ററി (A) യുടെ നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിനെ ബാറ്ററി (B) യുടെ പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി യോജിപ്പിക്കുക. ഇങ്ങനെ മൂന്ന് ബാറ്ററികളെയും യോജിപ്പിക്കണം. ഇനി വോൾട്ട് മീറ്റർ/മൾട്ടി മീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് വോൾട്ടേജിനെയും വൈദ്യുതിയെയും അളക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 201 15-02-2023 17:33:32



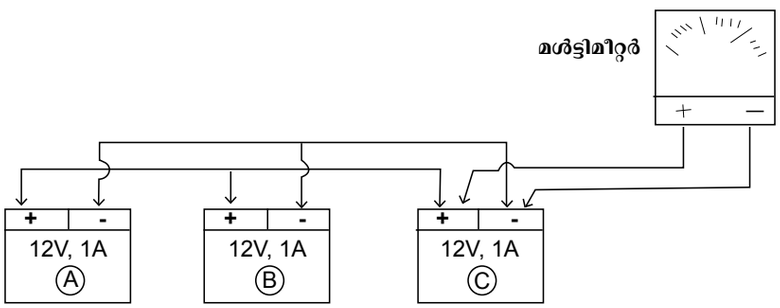
ഘട്ടം 4: ചിത്രത്തിൽ ഉള്ളതുപോലെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ച ബാറ്ററികളുടെ പോസിറ്റീവ്, നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലുകളിൽ വോൾട്ട്മീറ്ററിന്റെ പോസിറ്റീവ്, നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലുകളെ യോജിപ്പിച്ച് പൊലാരിറ്റി മാറാതെ വോൾട്ടേജ് അളക്കുക.

ഘട്ടം 5: താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ അത് പട്ടിക ആക്കുക.

ക്ര.ന	യോജിപ്പിന്റെ തരം	വോൾട്ടേജ്	കറണ്ട് അഥവാ വൈദ്യുതി
1	തുടർച്ചയായ യോജിപ്പ്		

ടാസ്ക് 2: ബാറ്ററികളെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ച ബാറ്ററികളുടെ ഏതെങ്കിലും ഒരു പോസിറ്റീവ് ടെർമിനലുമായി വോൾട്ട് മീറ്ററിന്റെ പോസിറ്റീവ്, നെഗറ്റീവ് ടെർമിനലിനെ യോജിപ്പിച്ച് വോൾട്ടേജ് ആക്കണം.



ഘട്ടം 2: താഴെപറയുന്ന രീതിയിൽ അത് പട്ടിക ആക്കുക.

ക്ര.ന	യോജിപ്പിന്റെ തരം	വോൾട്ടേജ്	കറണ്ട് അഥവാ വൈദ്യുതി
1	സമാന്തരമായ യോജിപ്പ്		

ഫലം:

ബാറ്ററികളെ തുടർച്ചയായും സമാന്തരമായും യോജിപ്പിച്ച് അവയുടെ വോൾട്ടേജ്, വൈദ്യുതി എന്നിവ അളന്ന് കണ്ടുപിടിച്ചിരിയ്ക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 202 15-02-2023 17:33:32

പരിശോധന

11 ത്രീഫേസ് സ്റ്റാർ ബന്ധനം

ലക്ഷ്യം:

സ്റ്റാർ ബന്ധനത്തിലെ ലോഡ് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതും പരിസോധിക്കുന്നതും.

സ്റ്റാർ ബന്ധനത്തിലെ ലൈൻ മൂല്യവും ഫേസ്മൂല്യവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം പരിശോധിക്കുന്നത്.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:

സർക്യൂട്ട് കണൻക്ഷ ഡയഗ്രാം

↓

വോൾട്ടേജ് മൂല്യങ്ങൾ അളക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	സ്ക്രൂഡ്രൈവർ	150മി.മീ	1 എണ്ണം
2	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	150 മി.മീ	1 എണ്ണം
3	അമീറ്റർ	(0 – 2A) MI	2 എണ്ണം
4	വോൾട്ട് മീറ്റർ	(0 – 500) VMI	2 എണ്ണം
5	3 പോൾ MCB	6A,440 വാട്ട്സ്	1 എണ്ണം
6	BC വിളക്ക്	100W, 230V	3 എണ്ണം
7	BC വിളക്ക്	200W, 230V	3 എണ്ണം
8	ചെമ്പ് വയർ	1.5 ച.മി.മീ	ആവശ്യത്തിന്

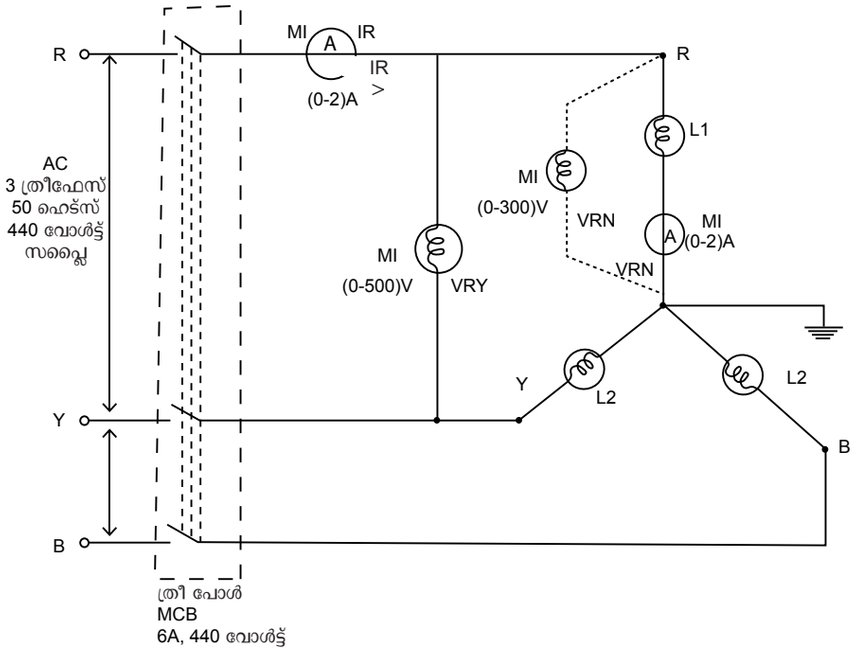
ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രാം

ഘട്ടം 1: ഡയഗ്രാമിലുള്ളതു പോലെ സർക്യൂട്ടിനെ യോജിപ്പിക്കുക. മൂന്ന് ഫേസുകളിൽ ഓരോ ഫേസിലും (100/200W) ഓരോ വിളക്ക് യോജിപ്പിക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 203 15-02-2023 17:33:32

സ്റ്റാർ ബന്ധന നെറ്റ് വർക്ക്



ഘട്ടം 2: സപ്ലൈ മുനകളുടെ ത്രീഫേസുകളെയും ന്യൂട്രലിനെയും തിരിച്ചറിയുക.

ടാസ്ക് 2: വൊൾട്ടേജ് മൂല്യങ്ങൾ അളക്കൽ

ഘട്ടം 1: ത്രീഫേസ് സപ്ലൈ സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 2: R, Y എന്നീ രണ്ട് ലൈനുകൾക്കിടയിൽ വോൾട്ട് മീറ്റർ സ്ഥാപിച്ച് ലൈൻ വോൾട്ടേജ് V_{RY} അളക്കുക. പട്ടിക 1 അളവുകൾ കുറിക്കുക.

ഘട്ടം 3: മറ്റ് ലൈൻ മൂല്യങ്ങളായ V_{YB} യും V_{BR} അളക്കുന്നതിന് ഘട്ടം 2 ആവർത്തിക്കുക.

ഘട്ടം 4: വോൾട്ട് മീറ്ററിന്റെ ലീഡുകളെ ഒരു ലൈനിനും ന്യൂട്രലിനും ഇടയ്ക്ക് യോജിപ്പിച്ച് കിട്ടുന്ന ഫേസ് വോൾട്ടേജിനെ പട്ടിക 1 ൽ കുറിക്കുക.

ഘട്ടം 5: അമീറ്ററിൽ നിന്ന് ഫേസ് കറന്റും ലൈൻ കറന്റും അളന്ന് പട്ടിക 1 ൽ അളവ് രേഖപ്പെടുത്തുക.

ഘട്ടം 6: വിവിധ ലോഡുകൾക്ക് (100w, 200w) 2 മുതൽ 5 വരെയുള്ള ഘട്ടങ്ങൾ ആവർത്തിക്കുക.

പട്ടിക 1:

ക്ര.ന	ലോഡ് ഫേസ്	വാട്ട്സ്/	ലൈൻ വോൾട്ടേജ്			ഫേസ് വോൾട്ടേജ്			ലൈൻ കറന്റ്			ഫേസ് കറന്റ്		
			V_{RY}	V_{YB}	V_{BR}	V_{RN}	V_{YN}	V_{BN}	I_R	I_Y	I_B	I_{RN}	I_{YB}	I_{BN}
1	100W													
2	200W													

EMA_Malayalam_Practical.indd 204 15-02-2023 17:33:32

ഘട്ടം 7: മൂല്യം ഏകദേശം 1.732 വോൾട്ട് ആണെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്താൻ ലൈൻ വോൾട്ടേജിനും ഫേസ് വോൾട്ടേജിനും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം കണക്കാക്കുക.

ഘട്ടം 8: ലൈൻ കറന്റും ഫേസ് കറന്റും പരിശോധിച്ച് അവയുടെ മൂല്യങ്ങൾ ഒന്നാണെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഫലം:

കണക്കുകൂട്ടൽ പ്രകാരം ലൈൻ കറന്റും ഫേസ് കറന്റും ഒന്നു പോലെയാണെന്ന് നിരീക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു. (I_L = Iph) ലൈൻ വോൾട്ടേജ് ഫേസ് വോൾട്ടേജിനെക്കാൾ 1.732 തവണ അധികമാണ് (V_L = 1.732 Vph).

EMA_Malayalam_Practical.indd 205 15-02-2023 17:33:32

പരിശോധന

12 ത്രീഫേസ് ഡെൽറ്റാ ബന്ധനം

ലക്ഷ്യം:

ലോഡുകൾ ഡെൽറ്റാ ബന്ധന രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത്.

ഡെൽറ്റാ ബന്ധനത്തിലെ ലൈൻ മൂല്യവും ഫേസ് മൂല്യവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം പരിശോധിക്കുന്നത്.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:

സർക്യൂട്ട് കണൻക്ഷ ചിത്രം

↓

വോൾട്ടേജ് മൂല്യങ്ങൾ അളക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	സ്ക്രൂഡ്രൈവർ	150 മി.മീ	1 എണ്ണം
2	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	150 മി.മീ	1 എണ്ണം
3	അമീറ്റർ	(0-2A) MI	2 എണ്ണം
4	MI വോൾട്ട് മീറ്റർ	(0 – 500V) MI	2 എണ്ണം
5	3 പോൾ MCB	6A,440 വോൾട്ട്	1 എണ്ണം
6	BC വിളക്ക്	100W, 230V	6 എണ്ണം
7	BC വിളക്ക്	200W, 230V	6 എണ്ണം
8	ചെമ്പ് വയർ	1.5 ച.കി.മീ	ആവശ്യത്തിന്

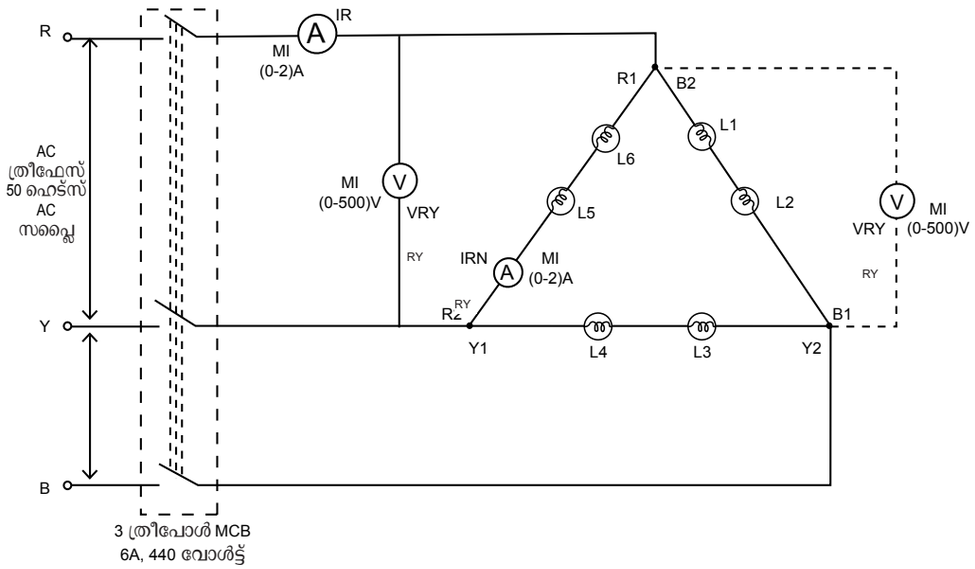
EMA_Malayalam_Practical.indd 206 15-02-2023 17:33:32

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: സർക്യൂട്ട് ചിത്രം

ഘട്ടം 1: താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിലുള്ളതുപോലെ സർക്യൂട്ട് ബന്ധിപ്പിക്കുക. ഒരേ വോൾട്ടേജിലുള്ള രണ്ട് ഫേസുകൾക്കിടയിൽ രണ്ട് വിളക്കുകൾ തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.

ഡെൽറ്റാ ബന്ധനമുള്ള നെറ്റ്വർക്ക്



ഘട്ടം 2: മൂന്ന് ഫേസ് ന്യൂട്രൽ ടെർമിനലുകളെ തിരിച്ചറിയുക.

ടാസ്ക് 2: വോൾട്ടേജ് മൂല്യങ്ങൾ അളക്കൽ

ഘട്ടം 1: ത്രീഫേസ് സപ്ലൈ സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 2: രണ്ട് ലൈനുകൾക്കിടയിൽ R_1, Y_1, B_1. വോൾട്ട് മീറ്റർ ലീഡുകൾ ബന്ധിപ്പിച്ച് അവയുടെ വോൾട്ടേജ് അളക്കുക

ഘട്ടം 3: R_1 നും R_2 വിനും അഥവാ Y_1 നും Y_2 നും അഥവാ B_1 നും B_2 നും ഇടയ്ക്കുള്ള ഫേസ് വോൾട്ടേജുകൾ വോൾട്ട് മീറ്റർ മൂലം അളക്കുക.

ഘട്ടം 4: സപ്ലൈയ്ക്കും ലോഡിനും ഇടയ്ക്കുള്ള ലൈൻകറന്റ് അമീറ്റർ മൂലം അളക്കുക.

ഘട്ടം 5: സിംഗിൾ ലോഡ് മുനയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന അമീറ്ററിൽ നിന്ന് ഫേസ് കറന്റും ലൈൻ കറന്റും അളക്കുക (രണ്ട് വിളക്കുകൾ തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു) റീഡിംഗ് പട്ടിക 1 ൽ കുറിക്കുക.

ഘട്ടം 6: വിവിധ ലോഡുകൾക്ക് (100w, 200w) 2 മുതൽ 5 വരെയുള്ള ഘട്ടങ്ങൾ ആവർത്തിക്കും.

EMA_Malayalam_Practical.indd 207 15-02-2023 17:33:32

പട്ടിക 1:

ക്ര.ന	ലോഡ് ഫേസ്	വാട്ട്സ്/	ലൈൻ വോൾട്ടേജ്			ഫേസ് വോൾട്ടേജ്			ലൈൻ കറന്റ്			ഫേസ് കറന്റ്		
			V_{RY}	V_{YB}	V_{BR}	V_{RN}	V_{YN}	V_{BN}	I_R	I_Y	I_B	I_{RN}	I_{YB}	I_{BN}
1	100W													
2	200W													

ഘട്ടം 7: ലൈൻ വോൾട്ടേജും ഫേസ് വോൾട്ടേജും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം കണക്കാക്കി അവ ഒന്നാണ് എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഘട്ടം 8: ലൈൻ കറന്റും ഫേസ് കറന്റും പരിശോധിച്ച് അവയുടെ മൂല്യങ്ങളിൽ ലൈൻ കറന്റ് ഫേസ് കറന്റിനേക്കാൾ ഏകദേശം 1.732 A ആമ്പിയർ തവണ അധികമാണെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഫലം:

ഡെൽറ്റാ ബന്ധനത്തിലെ ലൈൻ മൂല്യവും ഫേസ് മൂല്യവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെ പരിശോധിച്ച്. ലൈൻ വോൾട്ടേജും ഫേസ് വോൾട്ടേജും തുല്യമാണ്. ഡൽറ്റാ ബന്ധനത്തിൽ ലൈൻ കറന്റ് (I_L) ഫേസ് കറന്റി (I_{PH}) നെക്കാൾ 1.732 തവണ അധികമാണ്.

EMA_Malayalam_Practical.indd 208 15-02-2023 17:33:33

പരിശോധന

13 ആട്ടോമാറ്റിക് ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി

ലക്ഷ്യം:

ഒരു ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയെ പൊളിക്കുന്നതിനും ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറഞ്ഞ് പരിശോധിക്കുന്നതിനും വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കുന്നതിനും പഠിക്കുന്നു.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:

ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി പൊളിക്കൽ

↓

പവർകോഡ് പരിശോധിക്കൽ

↓

ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ എർത്ത് തകരാറ് പരിശോധിക്കൽ

↓

തെർമോസ്റ്റാറ്റ് പരിശോധിക്കൽ

↓

ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	കോമ്പിനെഷൻ പ്ലയർ	200 മി.മീ	1 എണ്ണം
2	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	3 to 6 മി.മീ	1 എണ്ണം
3	ആട്ടോമാറ്റിക് ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി	750W	1 എണ്ണം
4	ടെസ്റ്റ്ലാംബ്	230V, 60W	1 എണ്ണം
5	ഉപകരണ ടെസ്റ്റ് ബോർഡ്	230V, 6A	1 എണ്ണം
6	ചെമ്പ് വയർ	1.5 ച.മി.മീ	ആവശ്യത്തിന്

EMA_Malayalam_Practical.indd 209 15-02-2023 17:33:33

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി പൊളിക്കൽ

ഘട്ടം1: അനുയോജ്യമായ ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ ഹൗസിംഗിലെ സ്ക്രൂ അഴിച്ചെടുക്കുക.

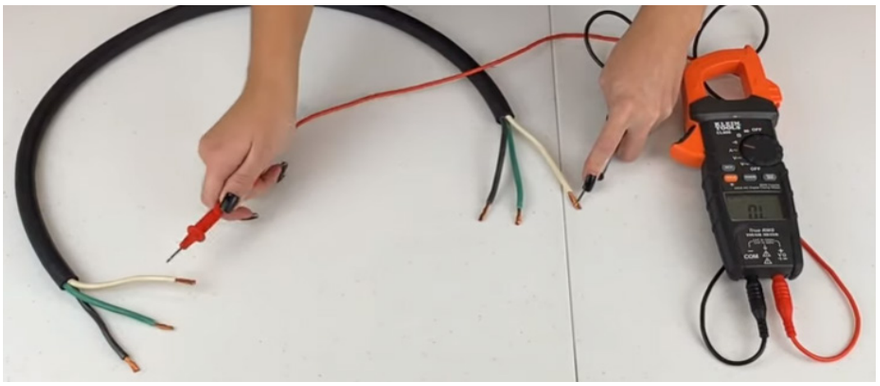
ഘട്ടം 2: തെർമോസ്റ്റാറ്റു വഴിയായി ചൂടാകുന്ന എലിമെന്റുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള 3 കോർ പവർ കേബിൾ മാറ്റുക. ഫേസ്, ന്യൂട്രൽ, എർത്ത് വയറുകളുടെ (ബോഡിയുമായി) ടെർമിനലുകളുടെ യോജിപ്പ് കുറിച്ചു വയ്ക്കുക.

ടാസ്ക് 2: പവർ കോഡ് പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: പവർ കോഡിൽ തുടർച്ചാ പരിശോധനയും ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധനയും നടത്തുക.

ഘട്ടം 2: ത്രീപിൻ ടോപ്പിന്റെ ഓരോ മുനകൾക്കിടയിലും ടെസ്റ്റ് വിളക്ക് യോജിപ്പ് ഫേസിനും ന്യൂട്രലിനും എർത്തിനും ഇടയ്ക്ക് ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ഇല്ല എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഘട്ടം 3: തുടർച്ച ഉറപ്പാക്കാൻ, ടെസ്റ്റ് വിളക്കിനെ ത്രീപ്പിൻ ടോപ്പിന്റെ ഒരു മുനയ്ക്കും പവർ കോഡിന്റെ മറ്റേ അഗ്രത്തിനും ഇടയിലായി വയ്ക്കുക (മൂന്നു വയറുകളിലും പരിശോധിക്കുക).



ഘട്ടം 4: പവർ കോഡിലുള്ള തുടർച്ചയും ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടു പരിശോധിക്കുന്നതിന് മൾട്ടീമീറ്ററിനെ കൺടിന്യൂവിറ്റി മോഡിൽ വച്ചും പരിശോധിക്കാം

ടാസ്ക് 3: ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ എർത്ത് തകരാറ് പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: ഇസ്തിരിപെട്ടിയിൽ നിന്ന് പവർ സപ്ലൈ വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 2: താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയുടെ ലോഹ ബോഡിയുടെയും ത്രീപ്പിൻ ടോപ്പിലെ ഓരോ ടെർമിനലുകളുടെയും (ഫേസ്, ന്യൂട്രൽ, എർത്ത്) ഇടയിൽ ടെസ്റ്റ് വിളക്ക് യോജിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 3: വിളക്കുകൾ കത്തുകയാണെങ്കിൽ സർക്യൂട്ടിൽ എർത്ത് തകരാറ് ഉണ്ട്. അതിനാൽ നല്ലൊതു പവർ കോഡ് മാറ്റിയോജിപ്പിക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 210 15-02-2023 17:33:33

ടാസ്ക് 4: തെർമോസ്റ്റാറ്റ് പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: തെർമോസ്റ്റാറ്റിന് ഇടയ്ക്ക് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സൂചക വിളക്ക് നീക്കം ചെയ്യുക. സൂചക വിളക്കിനെ ടെസ്റ്റ് ലാമ്പ് ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കുക. അത് കത്തുന്നില്ല എങ്കിൽ സൂചകവിളക്കിനെ മാറ്റി മറ്റൊന്ന് വയ്ക്കുക

ഘട്ടം 2: തെർമോസ്റ്റാറ്റിനെയും ചൂടാകുന്ന എലിമെന്റിനെയും സോൾപ്ലേറ്റിനെയും മാന്വലായിത്തന്നെ പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 3: തെർമോസ്റ്റാറ്റിനെ ചൂടാകുന്ന എലിമെന്റിൽ നിന്ന് പൊളിച്ചു മാറ്റുക.

ഘട്ടം 4: ഇരട്ടലോഹ സ്ട്രിപ്പിൽ ഏതെങ്കിലും ചലിക്കുന്ന കോൺടാക്റ്റുകൾ യോജിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടോ എന്ന് അറിയാൻ തെർമോസ്റ്റാറ്റ് മാന്വലായി പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 5: നോബിനെ കറക്കി അത് തടസ്സമില്ലാതെ ശരിയായ രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക

ഘട്ടം 6: തെർമോസ്റ്റാറ്റിനെയും സൂചകവിളക്കിനെയും ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റിനോട് തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 7: ചൂടാകുന്ന എലമെന്റിന് സപ്ലൈ നൽകുക നോബിനെ സജ്ജീകരിച്ച് തെർമോസ്റ്റാറ്റ് ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ടാസ്ക് 5: ഇസ്തിരിപ്പെട്ടിയെ ഒന്നിപ്പിക്കൽ

ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി പൊള്ളിച്ചപ്പോൾ ചെയ്തതിന് വിപരീത രീതിയിൽ ഭാഗങ്ങളെ വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുക. ഭാഗങ്ങളൊന്നും ഘടിപ്പിക്കാതെ വിട്ടുപോയിട്ടില്ല എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഫലം:

ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി പൊളിക്കുകയും വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുകയും പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇപ്പോൾ ഇത് നല്ല സ്ഥിതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 211 15-02-2023 17:33:33

പരിശോധന

14 ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്

ലക്ഷ്യം:

ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിനെ പൊളിച്ച് പരിശോധിച്ച് വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കൽ.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:

ഇൻഡഷൻ അടുപ്പ് പൊളിക്കൽ

↓

ഇൻഡഷൻ അടുപ്പിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ പരിശോധിക്കൽ

↓

ഇൻഡഷൻ അടുപ്പിനെ വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കൽ

ആവശ്യമായ വസ്തുക്കളും ഉപകരണങ്ങളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	300 മി.മീ	1 എണ്ണം
2	കോമ്പിനെഷൻ പ്ലയർ	200 മി.മീ	1 എണ്ണം
3	ലോങ്ങ് നോസ് പ്ലയർ	150 മി.മീ	1 എണ്ണം
4	കോട്ടൺ വേയ്സ്റ്റ്		ആവശ്യത്തിന്
5	ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പ്	1800W	1 എണ്ണം
6	ഡിജിറ്റൽ മൾട്ടി മീറ്റർ	AC/DC	1 എണ്ണം
7	എമരി ഷീറ്റ്	500	1 എണ്ണം

EMA_Malayalam_Practical.indd 212 15-02-2023 17:33:33

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: ഒരു ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിനെ പൊളിക്കുന്ന രീതി

ഘട്ടം 1: നെയിം പ്ലേറ്റിലെ വിശദീകരണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കി അതിനെ വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 2: ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിന്റെ പവർ സപ്ലൈ വേർപെടുത്തി അതിലേയ്ക്ക് പവർ വരുന്നില്ല എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക

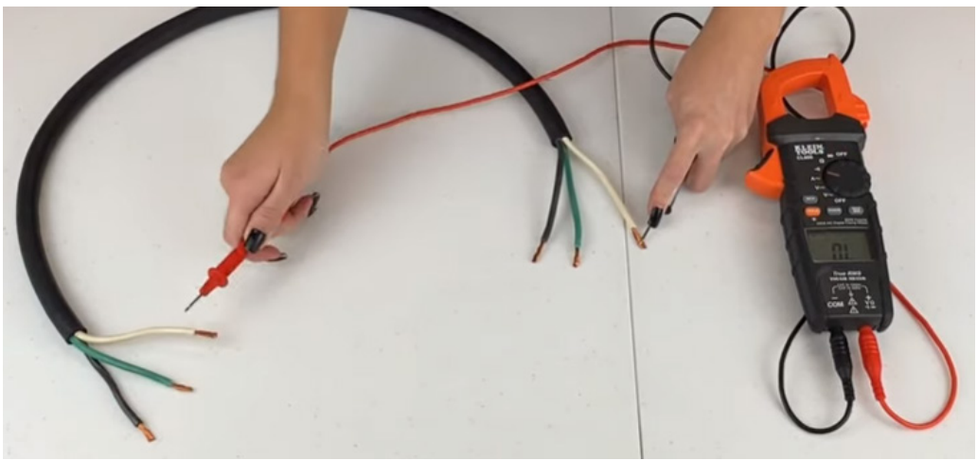
ഘട്ടം 3: സ്ക്രൂ അഴിച്ചെടുത്ത് ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിന്റെ പവർ കോഡിനെ വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 4: ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്തെ വേർപെടുത്തുക.

ടാസ്ക് 2: ഘടകങ്ങളെ പരിശോധിക്കൽ

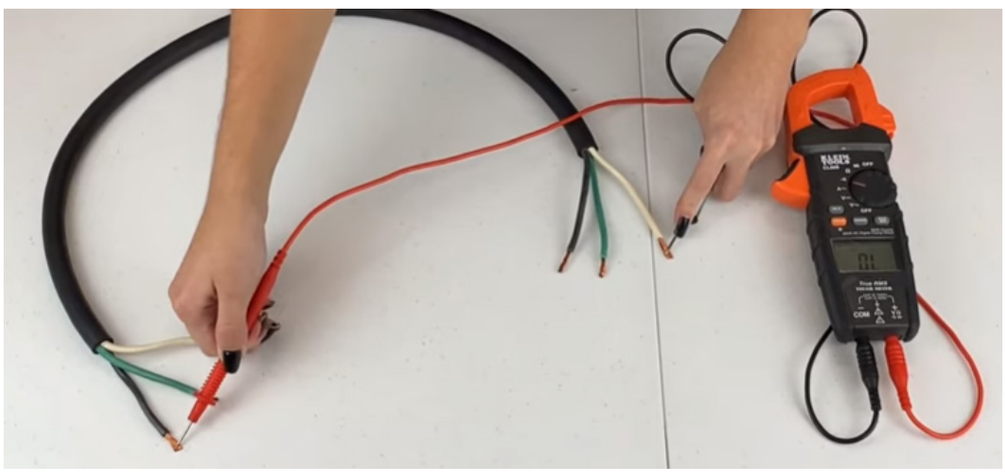
ഘട്ടം 1: തുടർച്ചാ പരിശോധന.

മൾട്ടി മീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് പവർ കോഡ് പരിശോധിച്ച് അത് തുടർച്ചയിലാണെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക. കോഡിന്റെ തുടർച്ച ശരിയായിട്ടല്ല എങ്കിൽ പുതിയൊരെണ്ണം മാറ്റി വയ്ക്കുക.



ഘട്ടം 2: ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട്/ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്പരിശോധന.

പവർ കോഡ് മുന മൾട്ടീമീറ്ററുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ, മീറ്ററിൽ മൂല്യം ഡിസ്പ്ലേയിൽ ബ ന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ, മീറ്ററിൽ മൂല്യം ഡിസ്പ്ലേയിൽ കാണുകയാണെങ്കിൽ അടുപ്പ് നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്. എന്നാൽ മൂല്യം ഒന്നും കാണിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ അത് ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ടിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



EMA_Malayalam_Practical.indd 213 15-02-2023 17:33:33

മൾട്ടീമീറ്ററിന്റെ രണ്ടു മുനകൾ ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പുമായി യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ, ബീപ്പ് ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു എങ്കിൽ ഉപകരണത്തിൽ ഷോട്ട് സർക്യൂട്ട് ഉണ്ടെന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോൾ ഈ തകരാറ് പരിഹരിക്കാനായി പ്രതിവിധികൾ കൈക്കൊള്ളണം.

ഘട്ടം 3: മൾട്ടീമീറ്ററിനെ കണ്ടിന്യൂവിറ്റി മോഡിൽ വച്ച് ഫ്യൂസ് പരിശോധിക്കുക. ബീപ്പ് ശബ്ദം ഉണ്ടാകുന്നു എങ്കിൽ ഫ്യൂസ് ശരിയായിരിക്കുന്നു. അല്ല എങ്കിൽ ഫ്യൂസ് മാറ്റി സ്ഥാപിക്കണം.

ഘട്ടം 4: മൾട്ടീ മീറ്ററിനെ തുടർച്ചാമോഡിൽ ക്രമീകരിച്ച് ബ്രീഡ്ജ് റെക്ടിഫയറിന്റെ IC പരിശോധിച്ച് അത് നല്ല സ്ഥിതിയിലാണോ എന്നറിയുക. IC, യിൽ എന്തെങ്കിലും തകരാറുണ്ട് എങ്കിൽ മാറ്റി മറ്റൊന്ന് സ്ഥാപിക്കുക.

ഘട്ടം 5: മൾട്ടീമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് IGBT ടെർമിനലുകളെ പരിശോധിക്കുക. എന്തെങ്കിലും തകരാറുണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ മാറ്റി മറ്റൊന്ന് സ്ഥാപിക്കുക.

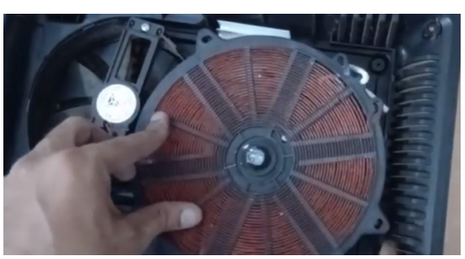


ഘട്ടം 6: ഇൻഡക്ഷൻ കോയിൽ മുനകൾ നോക്കി പരിശോധിച്ച് എന്തെങ്കിലും തകരാറുണ്ടെങ്കിൽ മാറ്റി മറ്റൊന്ന് സ്ഥാപിക്കുക.



ഘട്ടം 7: തകരാറുള്ള എല്ലാ ഘടകങ്ങളും അതിന്റേതായ റേറ്റിംഗ് അനുസരിച്ച് മാറ്റി സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഘട്ടം 8: പൊളിച്ചതിന്റെ നേർ വിപരീത രീതിയിൽ ഭാഗങ്ങളെല്ലാം വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 9: ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിന് സപ്ലൈ കൊടുത്ത് പരിശോധിക്കുക.

ഫലം:

ശരിയായ രീതിയിൽ ഇൻഡക്ഷൻ അടുപ്പിനെ പൊളിച്ച് വീണ്ടും യോജിപ്പിച്ച് പരിശോധിച്ചതു മൂലം ഇപ്പോൾ ഉപകരണം നല്ല സ്ഥിതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

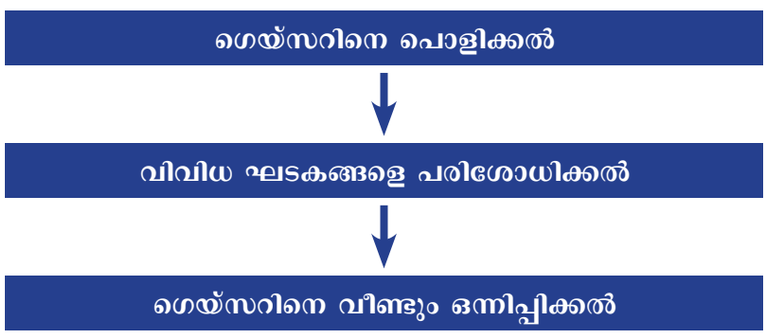
EMA_Malayalam_Practical.indd 214 15-02-2023 17:33:33

പരിശോധന

15 ഗെയ്സർ

ലക്ഷ്യം:

ഗെയ്സറിനെ പൊളിച്ച് പരിശോധിച്ച് വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കൽ



ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത സ്ക്രൂഡ്രൈവർ	300 മി.മീ	1 എണ്ണം
2	ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	200 മി.മീ	1 എണ്ണം
3	ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത ലോങ്ങ്നോസ് പ്ലയർ	150 മി.മീ	1 എണ്ണം
4	കോട്ടൺ വോയ്സ്		ആവശ്യത്തിന്
5	ഗെയ്സർ	2000W	1 എണ്ണം
6	ടെസ്റ്റ് പ്രോബുള്ള സീരീസ് ടെസ്റ്റ് ലാമ്പ് ബോഡ്	230V	1 എണ്ണം
7	ഇൻകാൻഡിസെന്റ് വിളക്ക്	230V, 100W	1 എണ്ണം
8	മൾട്ടിമീറ്റർ		1 എണ്ണം
9	എമരിഷീറ്റ്	500	1 എണ്ണം

EMA_Malayalam_Practical.indd 215 15-02-2023 17:33:33

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: ഗെയ്സറിനെ പൊളിക്കൽ

1. ഇൻലെറ്റ് വാൽവ് അടയ്ക്കുകയോ അത് ടാങ്കിൽ നിന്ന് വേർപിരിക്കുകയോ ചെയ്യുക.
2. പൊളിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് പവർ സപ്ലൈ വിച്ഛേദിക്കുകയും പവർകോഡ് വേർപെടുത്തുകയും ചെയ്യുക.
3. തെർമോസ്റ്റാറ്റും ചൂടാകുന്ന എലമെന്റും വേർതിരിക്കുക.



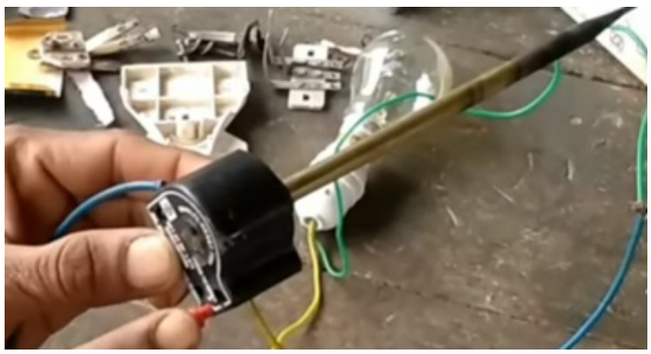
ടാസ്ക് 2: ഗെയ്സറിന്റെ ഘടകങ്ങൾ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: മൾട്ടീമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ഗെയ്സറിന്റെ പവർകോഡ് പരിശോധിക്കുക. (മൾട്ടീമീറ്ററിനെ ബീപ്പ് തുടർച്ചാമോഡിൽ ക്രമീകരിക്കുക).

തുടർച്ചാ പരിശോധന പവർകോഡ് ലൈൻ മുനയുടെ ഒരഗ്രം മൾട്ടീമീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന പ്രോബിലും മറ്റേ അഗ്രം മൾട്ടീമീറ്ററിന്റെ കറുത്ത പ്രോബിലും വയ്ക്കുക. ബീപ്പ് ശബ്ദം കേൾക്കുന്നു എങ്കിൽ തുടർച്ച ശരിയായണെന്നും കേൾക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ലൈൻ മുനയിൽ തകരാറുണ്ടെന്നും മനസ്സിലാക്കാം. ഈ പ രിശോധന പവർകോഡിലെ ന്യൂട്രലിലും എർത്ത് മുനയിലും ആവർത്തിക്കുക.

ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന മൾട്ടീമീറ്ററിന്റെ ചുവന്ന പ്രോബിനെ ലൈനിലും കറുത്ത പ്രോബിനെ ന്യൂട്രലിലും വയ്ക്കുക. ബീപ്പ് ശബ്ദം ഉണ്ടായാൽ ലൈൻമുനയും ന്യൂട്രൽ മുനയും ഷോട്ട് സർക്യൂട്ടിലാണ് ഇതുപോലെ എർത്ത് മുനയുമായും ഈ ടെസ്റ്റ് ആവർത്തിക്കുക.

ഘട്ടം 2: തെർമോസ്റ്റാറ്റിലെ ആട്ടോ കട്ടോഫ് വ്യവസ്ഥ പരിശോധിക്കുക. തെരഞ്ഞെടുത്ത താപമൂല്യത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല എങ്കിൽ പുതിയൊതു ആട്ടോ കട്ടോഫ് സ്വിച്ച് മാറ്റി വയ്ക്കുക.



ഘട്ടം 3: സീരീസ് ലാംബ് ടെസ്റ്റ് ബോഡ് ഉപയോഗിച്ച് തെർമോസ്റ്റാറ്റ് പരിശോധിക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 216 15-02-2023 17:33:33

അവസ്ഥ:

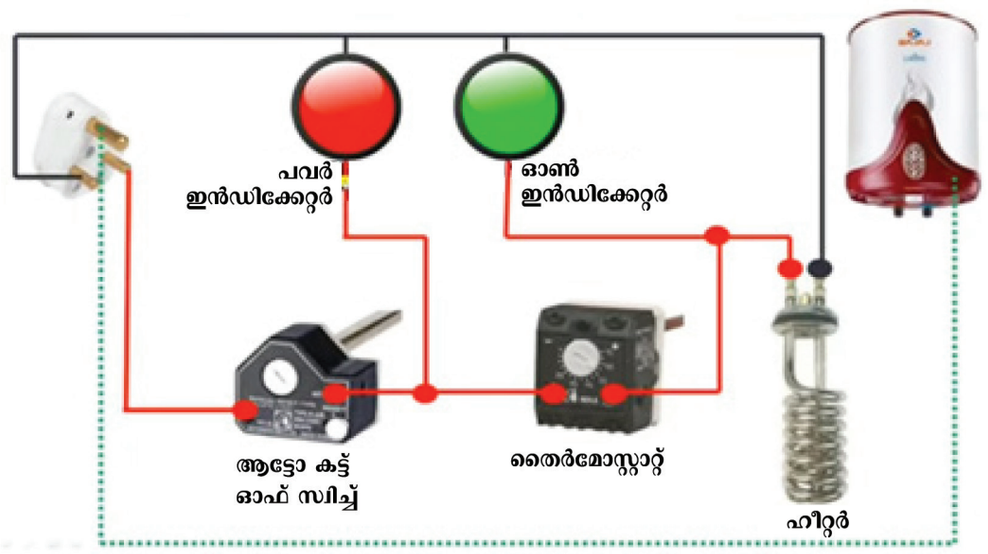
NC ടെർമിനലുകൾ നിരന്തരമായി അടഞ്ഞിരുന്നാൽ ടെസ്റ്റ് ലാമ്പ് തുടർന്ന് കത്തുന്നു. ഇത് തകരാറാണ്. തെർമോസ്റ്റാറ്റിനെ മാറ്റുക.

ഘട്ടം 4: ഫിലമെന്റിനെ ടെസ്റ്റ്ബോഡ് ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കുമ്പോൾ വിളക്ക് പ്രകാശിക്കുന്നെങ്കിൽ ഫിലമെന്റ് നന്നായിരിക്കുന്നു. പ്രകാശിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ഫിലമെന്റ് മാറ്റുക. അതുപോലെ ഫിലമെന്റ് ടെർമിനലിനെയും അതിന്റെ ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത കവറിനെയും പരിശോധിക്കുക. വിളക്ക് പ്രകാശിക്കുന്നുവെങ്കിൽ അത് ഷോട്ട് സർക്യൂട്ടിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അങ്ങനെയെങ്കിൽ പുതിയൊരു ഫിലമെന്റ് മാറ്റി വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 5: ഗെയ്സറിലെ നെയിംപ്ലേറ്റിനനുസരിച്ച് തകരാറുള്ള എല്ലാ ഘടകങ്ങളെയും മാറ്റി പുതിയത് വച്ചു എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ടാസ്ക് 3: ഗെയ്സറിനെ വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: ഗെയ്സറിനെ പൊളിച്ചപ്പോൾ ചെയ്തതിന്റെ വിപരീത ക്രമത്തിൽ ഘടകങ്ങളെ ഒന്നിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 2: പവർ നൽകിക്കൊണ്ട് അതിന്റെ പ്രവർത്തനസ്ഥിതി പരിശോധിക്കുക.



ഫലം:

പൊളിക്കലും പരിശോധനയും വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കലും ശരിയായി ചെയ്തു ഗെയ്സർ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്.

EMA_Malayalam_Practical.indd 217 15-02-2023 17:33:33

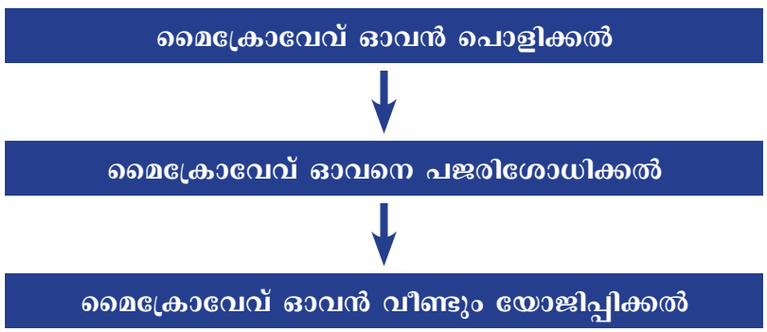
പരിശോധന

16 മൈക്രോ വേവ് ഓവൻ

ലക്ഷ്യം:

മൈക്രോ വേവ് ഓവൻ പൊളിക്കുന്നതും പരിശോധിക്കുന്നതും വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുന്നതും അറിയുക.

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:



ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	300 മി.മീ	1 എണ്ണം
2	ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത ലോങ്ങ്നോഡ് പ്ലയർ	150 മി.മീ	1 എണ്ണം
3	മൈക്രോ വേവ് ഓവൻ	2000W	1 എണ്ണം
4	ഡിജിറ്റൽ മൾട്ടീമീറ്റർ		1 എണ്ണം
5	സോൾഡറിംഗ് അയൺ	50W	1 എണ്ണംെ
6	സോൾഡറിംഗ് പേസ്റ്റ്		ആവശ്യത്തിന്
7	സോൾഡറിംഗ് ലെഡ്	60/40	ആവശ്യത്തിന്

EMA_Malayalam_Practical.indd 218 15-02-2023 17:33:33

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: മൈക്രോവേവ് ഓവൻ പൊളിക്കൽ

ഘട്ടം 1: പവർ സപ്ലൈയിൽ നിന്ന് മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ പവർ കോഡിനെ നീക്കം ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 2: മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ ക്യാബിനെറ്റ് സ്ക്രൂ ഊരി മാറ്റുക.

ഘട്ടം 3: ഒരു ഘടകങ്ങളെയും സ്പർശിക്കാതെ ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് പവർ കപ്പാസിറ്ററിനെ തിരിച്ചറിയുക.

ഘട്ടം 4: ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് കപ്പാസിറ്ററിനെ ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത ലോങ്ങ് നോസ് പ്ലയർ ഉപയോഗിച്ച് ഷോർട്ട് ചെയ്ത് ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യുക.

ടാസ്ക് 2: മൈക്രോവേവ് ഓവൻ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് കപ്പാസിറ്റർ ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്തു എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഘട്ടം 2: മൾട്ടീമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് മൈക്രോവേവ് ഓവന്റെ പവർ കോഡിന്റെയും ഇലക്ട്രിക്കൽ ഘടകങ്ങളുടെയും തുടർച്ച പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 3: മൾട്ടിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് കപ്പാസിറ്ററിനെ പരിശോധിക്കുക. ഇതിന് തകരാറുണ്ടെങ്കിൽ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.

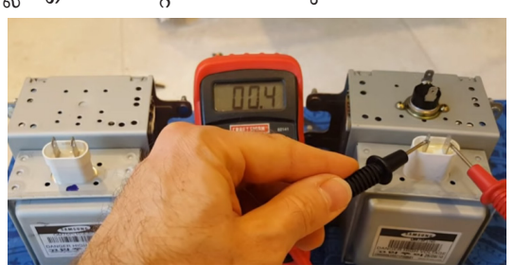


ഘട്ടം 4: മൾട്ടിമീറ്ററോ ടെസ്റ്റ് വിളക്കോ ഉപയോഗിച്ച് ചൂടാകുന്ന എലമെന്റിന്റെ തുടർച്ച പരിശോധിക്കുക. ചൂടാകുന്ന എലമെന്റ് നല്ല അവസ്ഥയിലല്ല എങ്കിൽ അതിനെ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.

ഘട്ടം 5: മൾട്ടിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് പവർ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ തുടർച്ച പരിശോധിക്കുക. കോയിലിൽ തകരാറുണ്ടെങ്കിൽ പുതിയതു മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.



ഘട്ടം 6: മൾട്ടീമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് മാഗ്നെട്രോണിനെ പരിശോധിച്ച് അത് പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്നറിയുക. പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല എങ്കിൽ മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.

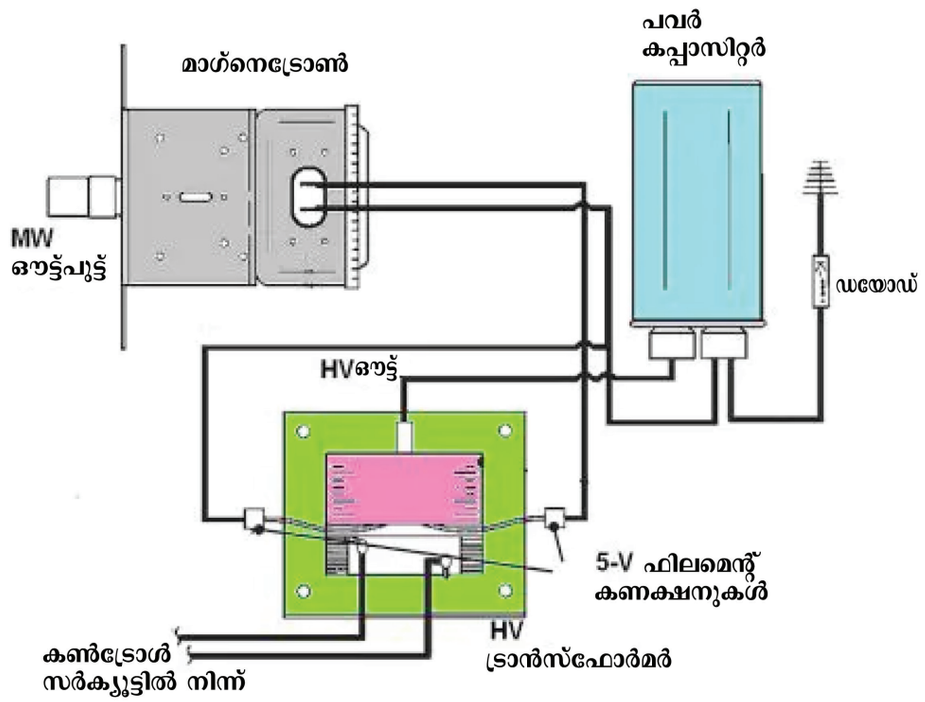


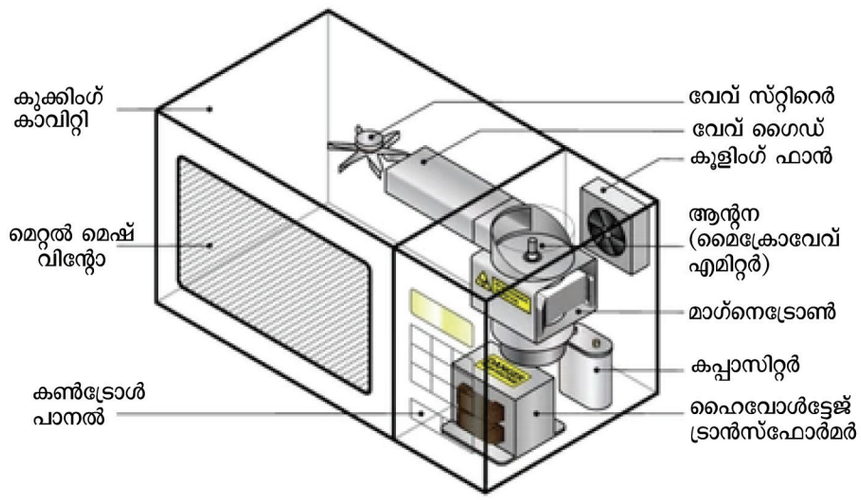
ഘട്ടം 7: മാഗ്നെട്രോണിലെ എർത്ത് ലീക്കേജ് അറിയുന്നതിന് മൾട്ടീമീറ്റർ മുനകൾ മാഗ്നെട്രോണിന്റെ ബോഡിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക. മാഗ്നെട്രോണിൽ എർത്ത് തകരാറ് ഉണ്ടെങ്കിൽ പുതിയൊരെണ്ണം മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.

ഘട്ടം 8: മൾട്ടീമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ഡയോഡിന്റെ തുടർച്ച പരിശോധിക്കുക തുടർച്ച ഇല്ലെങ്കിൽ പുതിയതു മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.

EMA_Malayalam_Practical.indd 219 15-02-2023 17:33:33

ടാസ്ക് 3: മൈക്രോവേവ് ഓവനെ വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കൽ (ഓവൻ പൊളിച്ചപ്പോൾ ചെയ്തതിനു വിപരീത രീതിയിൽ).





ഘട്ടം 1: എല്ലാ ഘടകങ്ങളെയും പരിശോധിച്ചശേഷം അവയെ വീണ്ടും യോജിപ്പിച്ച് സപ്ലൈ കൊടുത്ത് ഉപകരണത്തെ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് നല്ല സ്ഥിതിയിലാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കുക.

ഫലം:

മൈക്രോവേവ് ഓവൻ പൊളിച്ച് ഘടകങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് വീണ്ടും യോജിപ്പിച്ചു. ഇപ്പോൾ ഉപകരണം നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്.

EMA_Malayalam_Practical.indd 220 15-02-2023 17:33:34

പരിശോധന

17 സീലിംഗ് ഫാൻ

ലക്ഷ്യം:

സീലിംഗ് ഫാൻ പൊളിച്ച് പരിശോധിച്ച് വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുന്നത് അറിയുക.

പരീക്ഷണം ചെയ്യുന്ന രീതി:

സീലിംഗ് ഫാൻ പൊളിക്കൽ

↓

എർത്ത് തകരാറ് പരിശോധിക്കൽ

↓

വൈൻഡിംഗുകൾക്കിടയിലെ തുടർച്ച പരിശോധിക്കൽ

↓

സ്റ്റാർട്ടിംഗ വൈൻഡിങ്ങും റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിങ്ങും തിരിച്ചറിയൽ

↓

കപ്പാസിറ്റർ പരിശോധിക്കൽ

↓

പൊളാരിറ്റി മാറ്റൽ

↓

ഫാനിനെ വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കൽ

EMA_Malayalam_Practical.indd 221 15-02-2023 17:33:34

ആവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	ഉപകരണടെസ്റ്റ് ബോർഡ്	6A, 230V	1
2	ടെസ്റ്റ് ലാമ്പ്	60W, 230V	1
3	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	200 മി.മീ	1
4	മൾട്ടീമീറ്റർ	(0 - 100V)	1
5	സീലിംഗ് ഫാൻ	100 W, 230V	1
6	സ്ക്രൂ ഫാൻ	2 മി.മീ, 3 മി.മീ, 4 മി.മീ	ഓരോന്നു വീതം
7	സ്പാനർ സെറ്റ്	6 മി.മീ - 22 മി.മീ	1സെറ്റ്
8	ചെമ്പ് വയർ	1.5 ച.മി.മീ	ആവശ്യത്തിന്
9	ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പ്	-	1

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: സീലിംഗ് ഫാൻ പൊളിക്കൽ

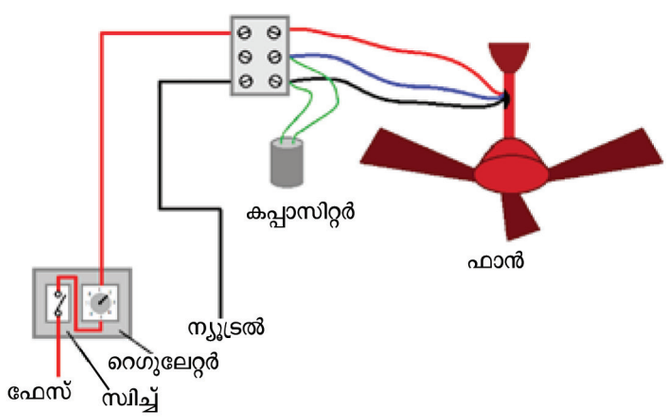
ഘട്ടം 1: ഫാനിൽ നിന്ന് പവർ സപ്ലൈ വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 2: സീലിംഗിൽ നിന്ന് ഫാൻ വേർപെടുത്തി താഴെ കൊണ്ടുവരുക.

ഘട്ടം 3: വർക്ക് ബെഞ്ചിനുമുകളിൽ ഫാൻ വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 4: ഫാനിന്റെ ബോഡിയിൽ നിന്ന് റോഡും ബ്ലേഡുകളും വേർപെടുത്തിയെടുക്കുക.

ഘട്ടം 5: മുനകളിൽ നിന്ന് കപ്പാസിറ്റർ വേർപെടുത്തുന്നതിനു മുമ്പ്, കപ്പാസിറ്റർ എവിടെയാണ് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതെന്ന് കുറിക്കുകയോ അടയാളപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യുക.



സീലിംഗ് ഫാനിന്റെ വയറിംഗ് ഡയഗ്രാം

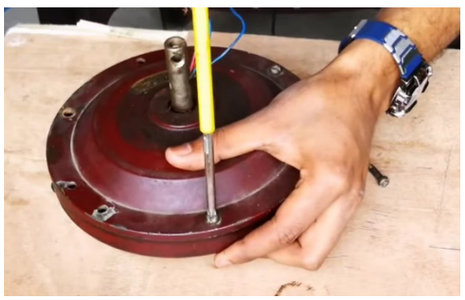
EMA_Malayalam_Practical.indd 222 15-02-2023 17:33:34

ടാസ്ക് 2: എർത്ത് തകരാറ് പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ടെസ്റ്റ് വിളക്ക് ഓരോ മുനകളുടെയും 3 ഇടയ്ക്കും ഫാനിന്റെ ബോഡിയുമായും ബന്ധിപ്പിച്ച് ഏതെങ്കിലും ഇൻസുലേഷൻ തകരാറ് ഉണ്ടോ എന്ന് അറിയുക.

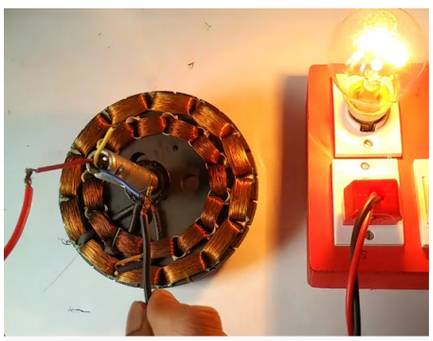
ടെസ്റ്റ് 3: വൈൻഡിംഗിന്റെ തുടർച്ചാ പരിശോധന

ഘട്ടം 1: അനുയോജ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ മൂലം ഫാനിന്റെ ഹൗസിംഗ് പൊളിക്കുക.





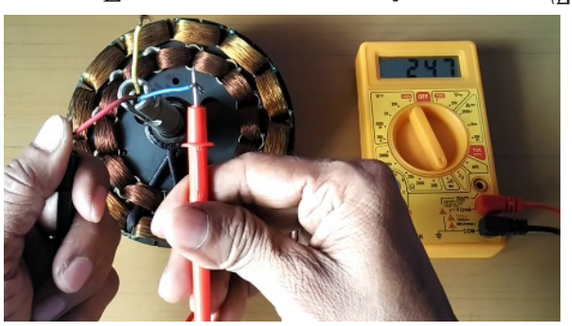
ഘട്ടം2: ടെസ്റ്റ്ലാമ്പിനെടെർമിനലുകളിൽബന്ധിപ്പിച്ച്വൈൻഡിംഗുകളുടെ തുടർച്ച ശരിയാണോ അല്ലയോ എന്ന് അറിയുക.

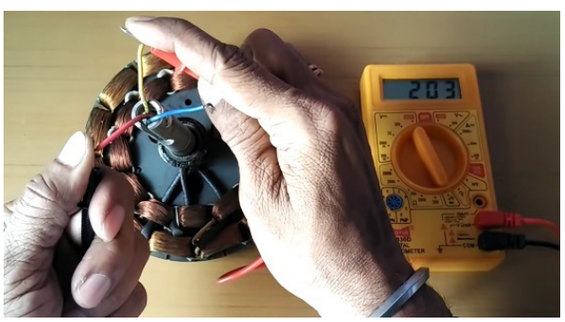


ഘട്ടം 3: ടെസ്റ്റ് വിളക്ക് പ്രകാശിക്കുന്നില്ല എങ്കിൽ, ഇത് വൈൻഡിംഗിൽ തകരാറുണ്ട് എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു അതിനാൽ പുതിയൊരെണ്ണം മാറ്റി സ്ഥാപിക്കണം.

ടാസ്ക് 4: സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗും റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗും തിരിച്ചറിയൽ

ഘട്ടം 1: സെലക്ടർ സ്വിച്ച് ഉപയോഗിച്ച് മൾട്ടീ മീറ്ററിനെ കുറഞ്ഞ മൂല്യമുള്ള പ്രതിരോധ പരിധിയിൽ സജ്ജീകരിച്ച് അതിനെ വൈൻഡിംഗുമായി യോജിപ്പിക്കുക.





ഘട്ടം 2: റീഡിംഗുകൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തി സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗും റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗും തിരിച്ചറിയുക.

ക്ര.ന	പ്രതിരോധം ഓമിൽ	സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗ്/റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗ്
1		
2		

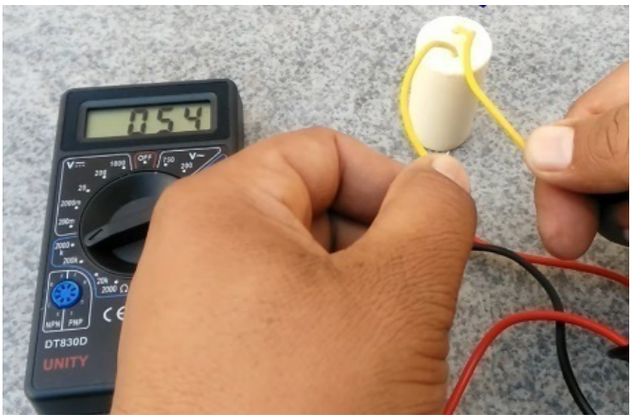
EMA_Malayalam_Practical.indd 223 15-02-2023 17:33:34

കുറിപ്പ്:

കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധം റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗിനെയും ഉയർന്ന പ്രതിരോധം സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗിനെയും ഉറപ്പാക്കുന്നു.

ടാസ്ക് 5: കപ്പാസിറ്ററിനെ പരിശോധിക്കൽ.

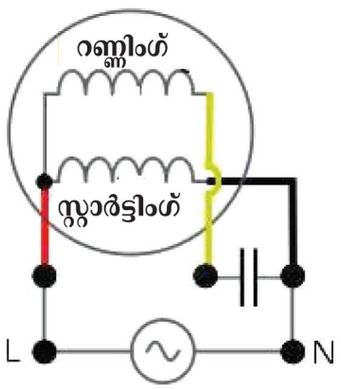
ഘട്ടം 1: മൾട്ടീമീറ്റർ ഒരു നിശ്ചിത പ്രതിരോധ മൂല്യം ഡിസ്പ്ലേയിൽ കാണിച്ചാൽ അത്, കപ്പാസിറ്റർ നല്ല അവസ്ഥയിലാണെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. എന്നാൽ കാണിക്കുന്ന മൂല്യം ഇൻഫിനിറ്റി ആണെങ്കിൽ അത് ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ടിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



ഘട്ടം 2: മൾട്ടീമീറ്റർ കാണിക്കുന്ന മൂല്യങ്ങൾ ഡിസ്പ്ലേയിൽ ഒരേപോലെ തുടർന്നാൽ കപ്പാസിറ്റർ തകരാറിലാണ്. അത് മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.

ടാസ്ക് 6: പൊളാരിറ്റി മാറ്റൽ

ഘട്ടം 1: സീലിംഗ് ഫാനിന്റെ കറങ്ങുന്ന ദിശ മാറ്റാൻ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗിൽ നിന്ന് കപ്പാസിറ്ററിനെ മാറ്റി, താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതു പോലെ റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗുമായി തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.



ടാസ്ക് 7: ഫാൻ വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: കപ്പാസിറ്ററിനെ യഥാർത്ഥ സ്ഥാനത്ത് തിരിച്ച് യോജിപ്പിക്കുക. അതായത് സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗിനോട് തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കണം.

ഘട്ടം 2: ഹൗസിംഗ് അടച്ച് സ്ക്രൂ മുറുക്കുക.

ഘട്ടം 3: റോട്ടറിനെ പിടിച്ചുകൊണ്ട് സ്റ്റേറ്ററിനെ കൈകൊണ്ട് കറക്കി ഫാൻ ശബ്ദമോ വൈബ്രേഷനോ ഇല്ലാതെ കറങ്ങുന്നു എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക ഇല്ലാത്ത പക്ഷം ബെയറിംഗ് മാറ്റുക.

ഘട്ടം 4: സീലിംഗിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ഫാൻ പവർ സപ്ലൈയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട് എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഫലം:

സീലിംഗ് ഫാൻ പൊളിക്കുകയും വിവിധ പരിശോധനകൾ നടത്തുകയും വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇപ്പോൾ സീലിംഗ് ഫാൻ നല്ല രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 224 15-02-2023 17:33:34

പരിശോധന

18 ടേബിൾ ഫാൻ

ലക്ഷ്യം:

ടേബിൾ ഫാൻ പൊളിച്ച്, പരിശോധിച്ച് വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുന്ന രീതി അറിയുക.

പരീക്ഷണം നടത്തുന്ന രീതി:

ടേബിൾ ഫാനിനെ പൊളിക്കൽ

↓

OC, SC, EF പരിശോധനകൾ നടത്തൽ

↓

ടേബിൾ ഫാൻ വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും സാമഗ്രികളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	ടേബിൾ ഫാൻ	230V, 60W	1
2	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	150 മി.മീ	1
3	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	150 മി.മീ	1
4	പരിശോധനാ വിളക്ക്	230V, 100W	1
5	മൾട്ടീമീറ്റർ	ഡിജിറ്റൽ	1
6	ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന വയറുകൾ		ആവശ്യത്തിന്
7	ഗ്രീസ്		ഒരു കവർ
8	വേസ്റ്റ് തുണി		ആവശ്യത്തിന്

EMA_Malayalam_Practical.indd 225 15-02-2023 17:33:34

ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: ടേബിൾ ഫാനിനെ പൊളിക്കൽ

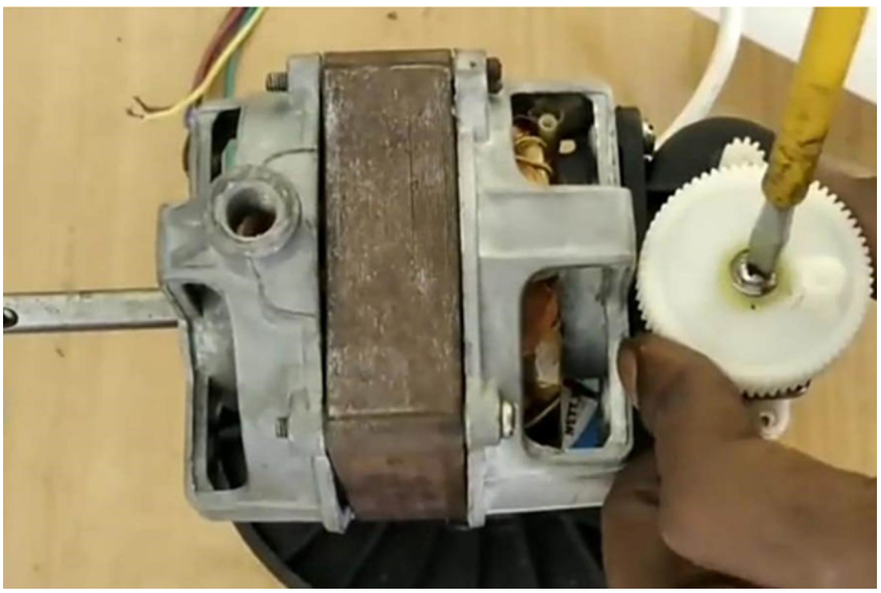
ഘട്ടം 1: ഒരു നിരപ്പായ പ്രതലത്തിൽ ഫാനിനെ വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 2: മുൻഭാഗത്തുള്ള കൂടിന്റെ കൊളുത്തുകൾ മാറ്റി കൂടിനെ പ്രത്യേകം വയ്ക്കുക.

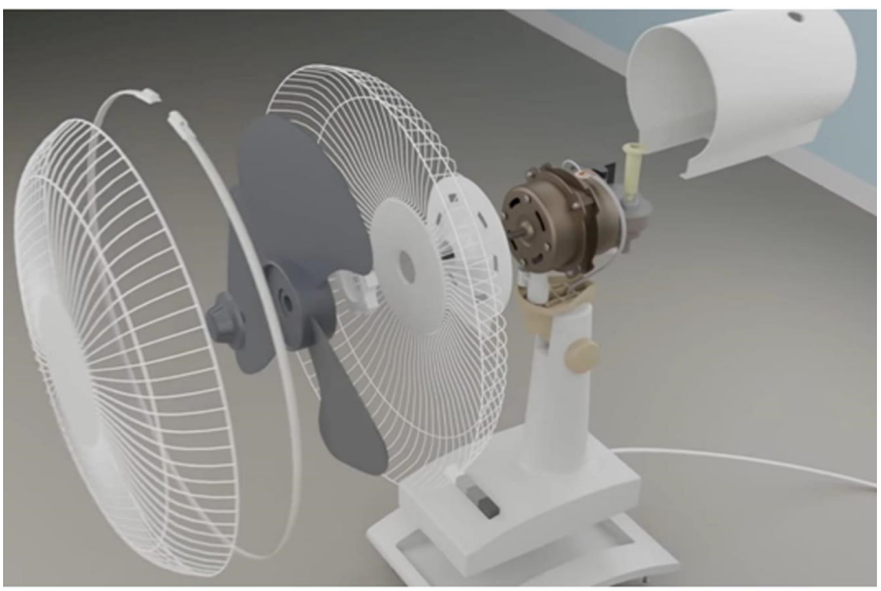
ഘട്ടം 3: സ്ക്രൂഡ്രൈവർ ഉപയോഗിച്ച് സ്ക്രൂകൾ ഊരി ഫാനിന്റെ ബ്ലേഡുകൾ ഷാഫ്റ്റിൽ നിന്ന് വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 4: പുറകുവശത്തുള്ള മൂടിയുടെ സ്ക്രൂകൾ ഊരി അതിനെ മാറ്റുക.

ഘട്ടം 5: മൗണ്ട് സ്ക്രൂകൾ മാറ്റി ഗിയർ ബോക്സിനെ പുറത്തെടുക്കുക.



ഘട്ടം 6: അവസാനമായി കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ ഉപയോഗിച്ച് റോട്ടറിനെ വേർപെടുത്തി പ്രത്യേകം വയ്ക്കുക.



EMA_Malayalam_Practical.indd 226 15-02-2023 17:33:34

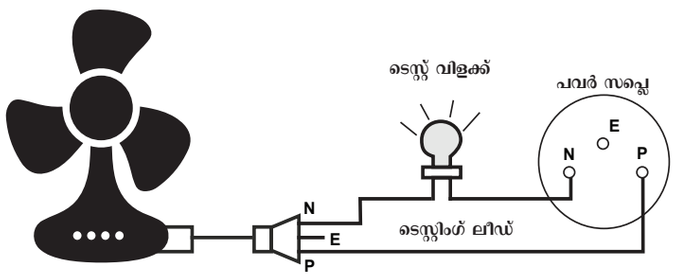
ടാസ്ക് 2: ടേബിൾ ഫാനിന്റെ ഭാഗങ്ങള തിരിച്ചറിയൽ

1. മുൻഭാഗത്തെ കൂട്
2. റെഗുലേറ്റർ/ഓൺ ഓഫ് സ്വിച്ച്
3. പുറകുഭാഗത്തുള്ള കൂട്
4. ബ്ലേഡുകൾ
5. പവർകോഡ്
6. ഗിയർ ബോക്സ് (ഓസിലേറ്റിംഗ് മെക്കാനിസം)
7. മോട്ടോർ

ടാസ്ക് 3: ടേബിൾ ഫാനിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ട്/ഷോട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിശോധന

ഘട്ടം 1: ഡയഗ്രത്തിലുള്ളതുപോലെ പരിശോധനാ രീതി നടപ്പാക്കുക. സപ്ലൈ നൽകുമ്പോൾ വിളക്ക് മങ്ങിക്കത്തിയാൽ ടേബിൾ ഫാൻ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. വിളക്ക് അതിന്റേതായ രീതിയിൽ പ്രകാശിച്ചാൽ, അത് ഷോട്ട് സർക്യൂട്ടിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. വിളക്ക് പ്രകാശിക്കുന്നില്ല എങ്കിൽ അത് ഓപ്പൺ സർക്യൂട്ടിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



എർത്ത് തകരാറ് പരിശോധന

ഘട്ടം 1: ടെസ്റ്റ് വിളക്ക് രീതിയിൽ, ഒരു മുന സപ്ലൈയുമായും മറ്റേ മുന ടേബിൾ ഫാനിന്റെ ബോഡിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക. ടെസ്റ്റ് വിളക്ക് പ്രകാശിച്ചാൽ അത് ടേബിൾ ഫാനിൽ എർത്ത് തകരാറ് ഉണ്ടെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

കപ്പാസിറ്റർ പരിശോധന

1. 230 വോൾട്ട് AC സപ്ലൈ ഉപയോഗിച്ച്

ഘട്ടം 1: കപ്പാസിറ്റർ പൂർണ്ണമായി ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്തു എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

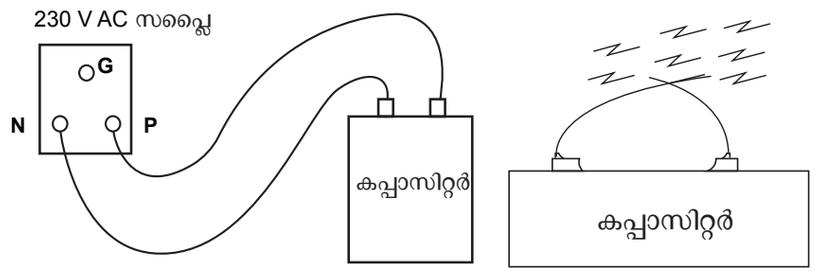
ഘട്ടം 2: കപ്പാസിറ്ററിന്റെ രണ്ട് അഗ്രങ്ങളെയും ഷോട്ട് ചെയ്ത് ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യുകയോ സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ ഉപയോഗിച്ച് ഷോട്ട് ചെയ്യുകയോ ചെയ്യാം.

ഘട്ടം 3: കപ്പാസിറ്റർ മുനകളെ ചില സെക്കന്റുകൾ AC സപ്ലൈയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് ചാർജ് ചെയ്ത ശേഷം സപ്ലൈയിൽ നിന്ന് അതിനെ വിച്ഛേദിക്കുക.

ഘട്ടം 4: സുരക്ഷാ മുൻകരുതലുകൾ പാലിച്ചുകൊണ്ട് ടെർമിനലുകളെ ഷോട്ട് സർക്യൂട്ട് ചെയ്യിക്കണം.

ഘട്ടം 5: ശക്തമായ സ്പാർക്ക് ഉണ്ടായാൽ കപ്പാസിറ്റർ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്. സ്പാർക്ക് ശക്തി കുറഞ്ഞു കാണുകയോ സ്പാർക്ക് ഇല്ലാതിരിക്കുകയോ ചെയ്താൽ കപ്പാസിറ്റർ തകരാറിലാണ്. അതിനാൽ പുതിയൊരെണ്ണം മാറ്റി സ്ഥാപിക്കണം.

EMA_Malayalam_Practical.indd 227 15-02-2023 17:33:35

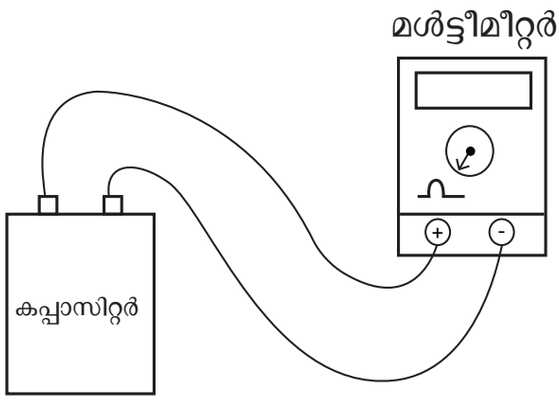


2. മൾട്ടീ മീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച്

ഘട്ടം 1: കപ്പാസിറ്റർ പൂർണ്ണമായി ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്തു എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഘട്ടം 2: കപ്പാസിറ്ററിന്റെ രണ്ട് അഗ്രങ്ങളെയും ഷോട്ട് ചെയ്ത് ഡിസ്ചാർജ്ജ് ചെയ്യുകയോ സ്ക്രൂഡ്രൈവർ ഉപയോഗിച്ച് ഷോട്ട് ചെയ്യുകയോ ചെയ്യാം.

ഘട്ടം 3: മൾട്ടീമീറ്റർ ലീഡുകളെ കപ്പാസിറ്റർ ടെർമിനലുകളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 4: മൾട്ടീമീറ്റർ നോബിനെ ഉയർന്ന പ്രതിരോധ മൂല്യത്തിൽ വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 5: മൾട്ടീമീറ്ററിന്റെ മൂല്യം പൂജ്യത്തിൽ നിന്ന് വർദ്ധിച്ചു വരുകയാണെങ്കിൽ കപ്പാസിറ്റർ ചാർജാകുന്നു ണ്ടെന്നും നല്ല അവസ്ഥയിലാണെന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

ഘട്ടം 6: മൾട്ടീമീറ്ററിന്റെ മൂല്യം കുറഞ്ഞ് പൂജ്യത്തിലേക്ക് എത്തുകയാണെങ്കിൽ അത് കപ്പാസിറ്റർ ഡിസ് ചാർജ്ജ് ആകുന്നു എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അതിനാൽ പുതിയൊരെണ്ണം മാറ്റി സ്ഥാപിക്കണം.

ടാസ്ക് 5: ടേബിൾ ഫാനിനെ വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: ടേബിൾഫാനിൽ പരിശോധനകൾ നടത്തിയ ശേഷം വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കണം. അതിനായി നാം ടേബിൾ ഫാൻ പൊളിക്കുമ്പോൾ ചെയ്തതിന് വിപരീത രീതിയിൽ ഒന്നിപ്പിക്കണം.

ഘട്ടം 2: ഗിയർ ബോക്സ് മോട്ടോറിൽ ഘടിപ്പിച്ച് സ്ക്രൂഡ്രൈവർ കൊണ്ട് സ്ക്രൂകൾ ഉറപ്പിക്കണം.

ഘട്ടം 3: ടേബിൾ ഫാനിന്റെ പിൻഭാഗത്തുള്ള മൂടി ഘടിപ്പിച്ച് സ്ക്രൂകൊണ്ട് മുറുക്കുക.

ഘട്ടം 4: ബ്ലേഡുകളെ ഉറപ്പിച്ച് സ്ക്രൂകൊണ്ട് മുറുക്കുക.

ഘട്ടം 5: അവസാനമായി ടേബിൾഫാനിന്റെ മുൻഭാഗത്തുള്ള ചട്ടക്കൂട് ഘടിപ്പിച്ച്, ക്ലിപ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് അടയ്ക്കുക.

ഫലം

തന്നിരിക്കുന്ന ടേബിൾ ഫാനിനെ പൊളിച്ച് അതിന്റെ ഘടകങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പരിശോധിച്ച് അവസാനം അതിനെ വീണ്ടും യോജിപ്പിച്ചു ഇപ്പോൾ ടേബിൾ ഫാൻ നല്ല സ്ഥിതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 228 15-02-2023 17:33:35

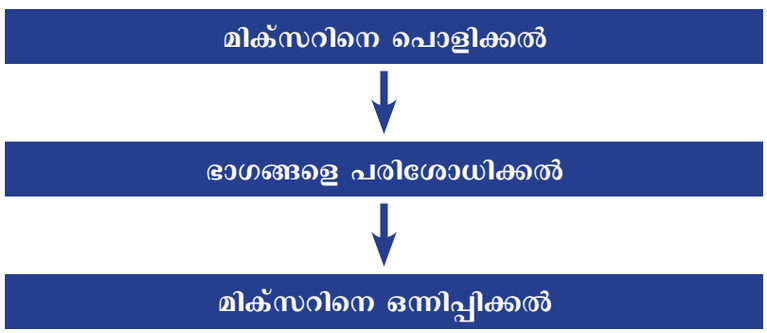
പരിശോധന

19 മിക്സർ ജ്യൂസർ

ലക്ഷ്യം:

മിക്സർ/ജ്യൂസറിനെ പൊളിച്ച്/പരിശോധിച്ച്, ഒന്നിപ്പിക്കുന്ന രീതി അറിയുക

ഈ പരിശോധനയിൽ നടത്തേണ്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾ:



ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	ഉപകരണ ടെസ്റ്റ്ബോർഡ്	6A, 230V	1
2	ടെസ്റ്റ് ലാമ്പ്	230V	1
3	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലെയർ	200 മി.മീ	1
4	മൾട്ടിമീറ്റർ	AC/DC	1
5	മിക്സർ	230V, 750W	1
6	സ്ക്രൂഡ്രൈവർ	3 മി.മീ, 4 മി.മീ	ഓരോന്നും
7	വയർസ്ട്രിപ്പർ	150 മി.മീ	1
8	PVC ചെമ്പ് വയർ	2 സ്ക്വയർ മി.മീ	ആവശ്യത്തിന്
9	ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പ്	-	1

EMA_Malayalam_Practical.indd 229 15-02-2023 17:33:35

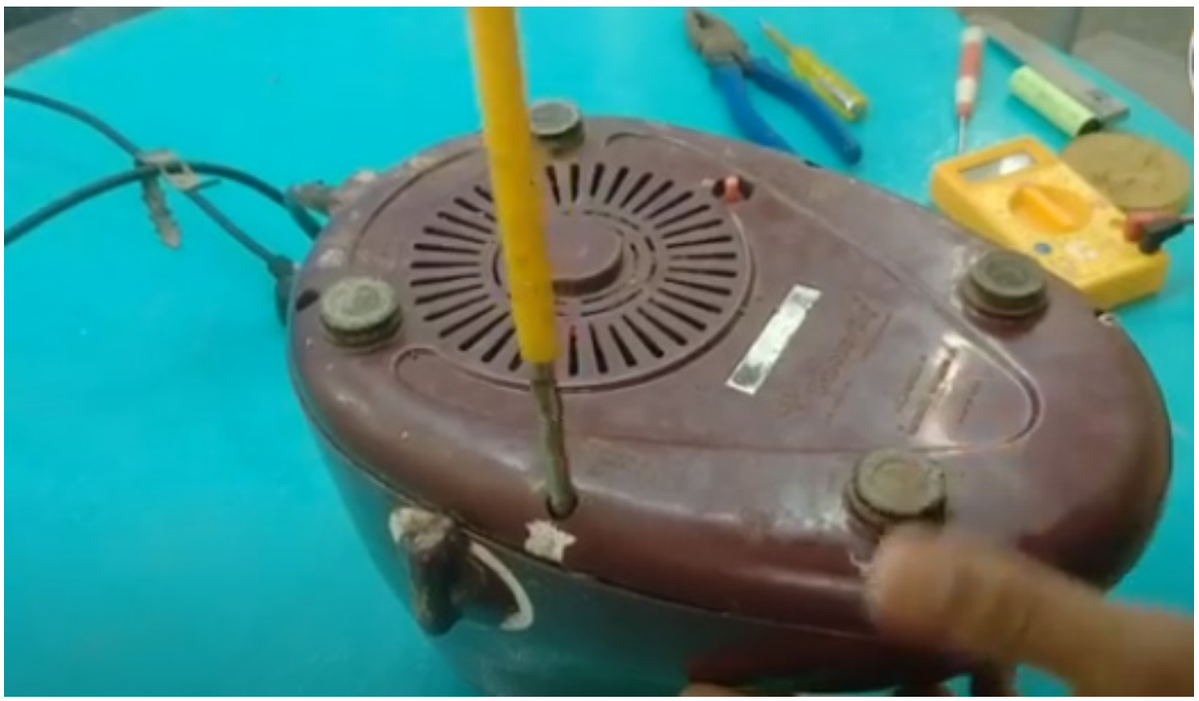
ചെയ്യുന്ന രീതി:

ടാസ്ക് 1: മിക്സറിനെ പൊളിക്കുന്ന രീതി

ഘട്ടം 1: മിക്സറിൽ നിന്നും പവർ സപ്ലൈയെ വേർതിരിക്കുക.

ഘട്ടം 2: മിക്സറിനെ കമഴ്ത്തി നിർത്തുക.

ഘട്ടം 3: ചിത്രത്തിൽ ഉള്ളതുപോലെ അടിഭാഗത്തിന്റെ ആവരണത്തിൽ നിന്ന് സ്ക്രൂ ഇളക്കി മാറ്റുക



ഘട്ടം 4: ഓവർലോഡ് സ്വിച്ച് സ്പീഡ് റെഗുലേറ്റർ എന്നിവയിൽ നിന്ന് വയറുകളെ വിച്ഛേദിക്കുക

ടാസ്ക് 2: പവർകോഡിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: മിക്സറിൽ നിന്ന് പവ്വർകോഡിനെ വേർതിരിക്കുക കാഴ്ചയിൽ എന്തെങ്കിലും കേട്പാട് കണ്ടാൽ അതിനെ മാറ്റണം.

ഘട്ടം 2: പവർകോഡിന്റെ തുടർച്ചയെ മൾട്ടിമീറ്റർ മൂലം പരിശോധിച്ച് നല്ല രീതിയിലാണെന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

ഘട്ടം 3: പവർകോഡിന്റെ തുടർച്ചയെ കണ്ടറിയാൻ മൾട്ടിമീറ്ററിനു പകരം ടെസ്റ്റ്ലാബിനെയും ഉപയോഗിക്കാം.

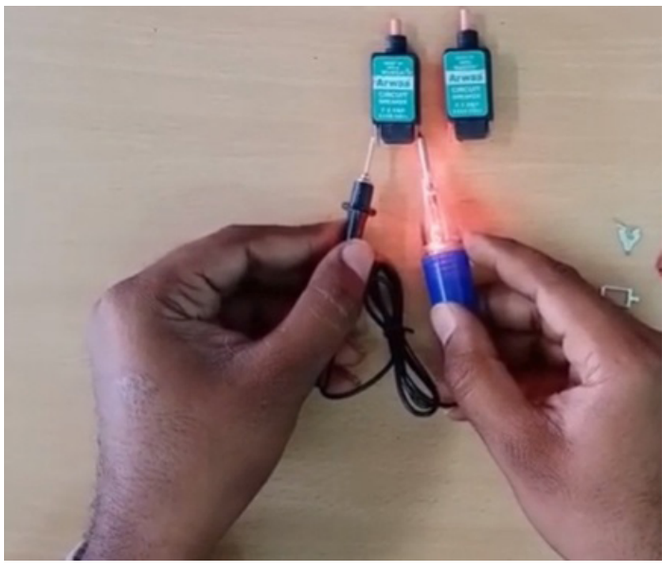
ടാസ്ക് 3: ഓവർലോഡ് സ്വിച്ചിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: ആവരണത്തിൽ നിന്നും ഓവർലോഡ് സ്വിച്ചിനെ പുറത്തെടുക്കണം.

ഘട്ടം 2: അതിൽ കാണുന്ന റീസെറ്റ് നോബിനെ അമർത്തി ഓവർലോഡ് സ്വിച്ചിന്റെ പ്രവർത്തനം പരിശോധിക്കാം

ഘട്ടം 3: ചിത്രത്തിൽ ഉള്ളതുപോലെ ടെസ്റ്റ് ലാമ്പിനെ ഓവർലോഡ് സ്വിച്ചിന്റെ രണ്ട് ടെർമിനലുമായി യോജിപ്പിക്കണം.

EMA_Malayalam_Practical.indd 230 15-02-2023 17:33:35



ഘട്ടം 4: ലാബ് പ്രകാശിച്ചില്ലെങ്കിൽ സ്വിച്ച് കേടാണെന്ന് മനസിലാക്കി അത് മാറ്റണം.

ടാസ്ക് 4: സ്പീഡ് റെഗുലേറ്ററിനെ പരിശോധിക്കൽ

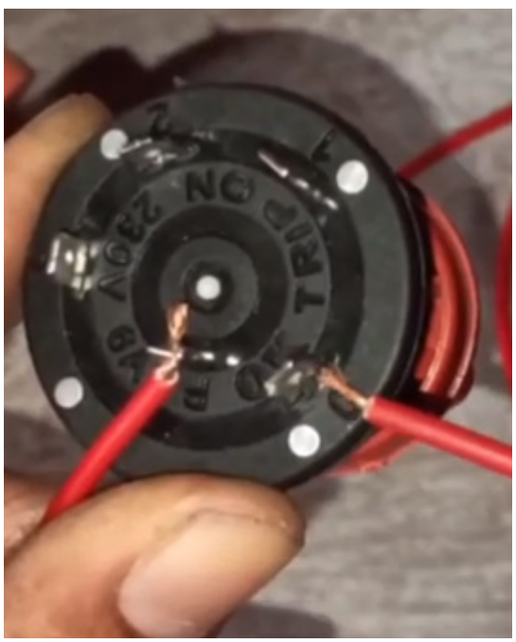
ഘട്ടം 1: മൾട്ടിമീറ്ററിനെ കണ്ടിന്യൂവിറ്റി മോഡിൽ വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 2: സ്പീഡ് റെഗുലേറ്ററിന്റെ നോബിനെ പൂജ്യം സ്ഥിതിയിൽ വെയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 3: റോട്ടറി സ്വിച്ചിനെ കറക്കി 1,2,3 എന്ന സ്ഥിതിയിൽ തുടർച്ച പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 4: തുടർച്ചയില്ലെങ്കിൽ സ്പീഡ് റെഗുലേറ്ററിനെ മാറ്റുക.

ഘട്ടം 5: ടെസ്റ്റ്ലാമ്പിനെ പി എന്ന പോയിന്റിനും 0,1,2,3 എന്ന റോട്ടറി സ്വിച്ചിന്റെ ടെർമിനലുകൾക്കും ഇടയ ്ക്ക് ടെസ്റ്റ്ലാമ്പ് മൂലം പരിശോധന നടത്തുക.



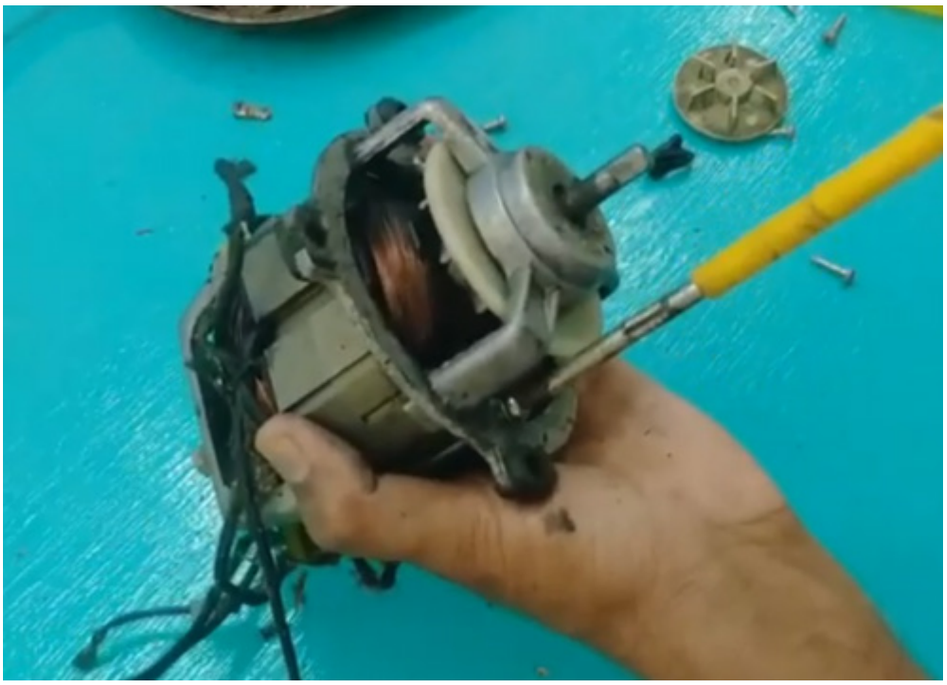
EMA_Malayalam_Practical.indd 231 15-02-2023 17:33:35

ജാഗ്രത:

റോട്ടോർ വൈൻഡിംഗിന്റെ തുടർച്ചയായ ടെസ്റ്റ്ലാമ്പ് മൂലം പരിശോധിക്കുമ്പോൾ അതീവശ്രദ്ധ വേണം

ടാസ്ക് 5: മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കൽ

ഘട്ടം 1: ആവരണത്തിൽ നിന്ന് മോട്ടോറിനെ പുറത്തെടുക്കുക.



ഘട്ടം 2: ചിത്രത്തിൽ ഉള്ളതുപോലെ മോട്ടോറിനെ ഭാഗങ്ങളായി പൊളിക്കുക.



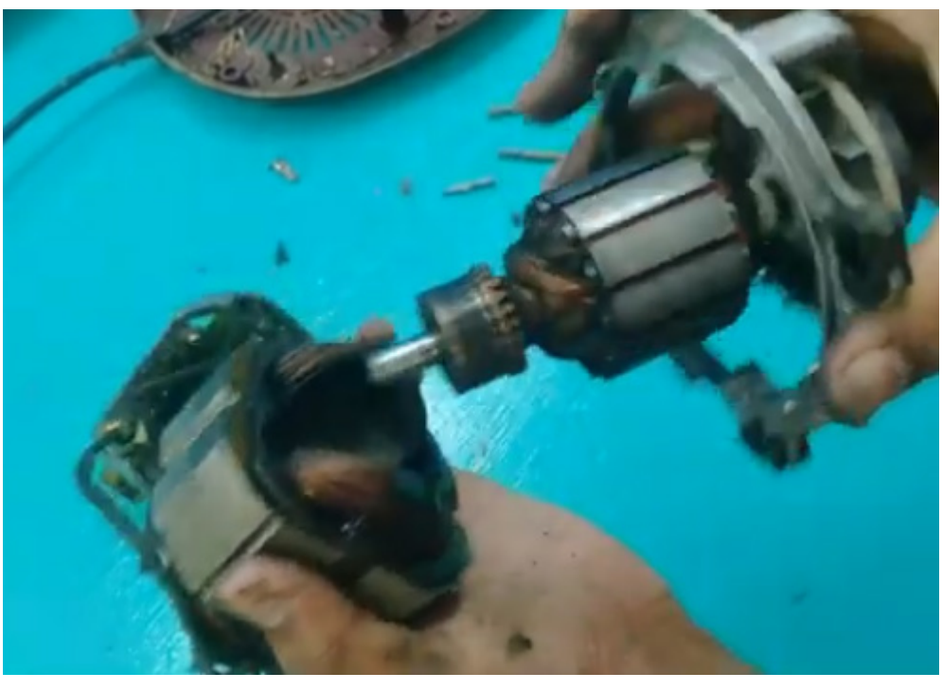
EMA_Malayalam_Practical.indd 232 15-02-2023 17:33:35

ഘട്ടം 3: ആവരണത്തിൽ നിന്ന് കാർബൺ ബ്രഷിനെ പുറത്തെടുക്കണം. കാഴ്ചയിൽ തേയ്മാനം കണ്ടാൽ അതിനെ മാറ്റി പുതിയത് ഉപയോഗിക്കുക.



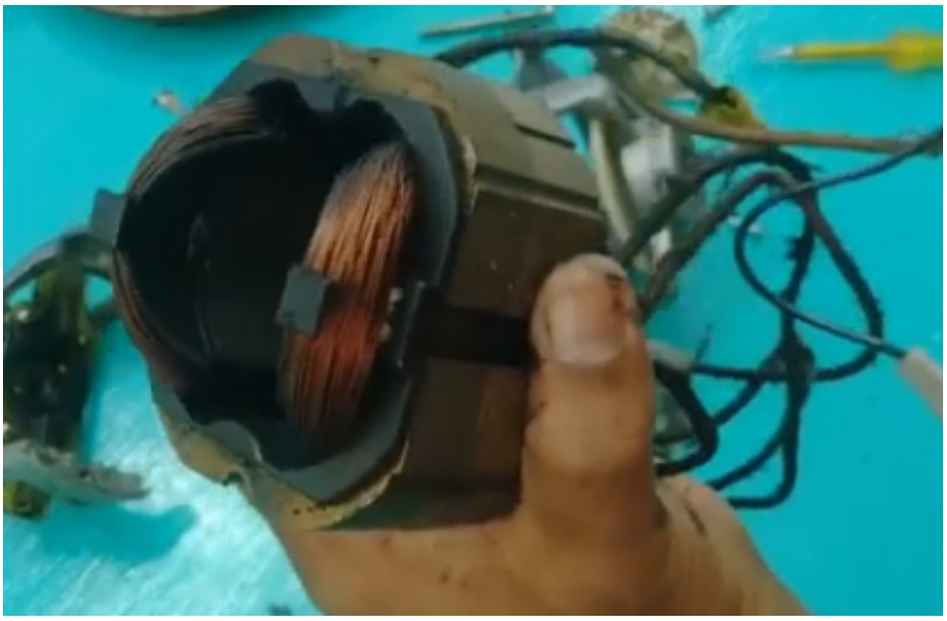
കുറിപ്പ്: കാർബൺ ബ്രഷ് തേഞ്ഞാൽ അത് കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിൽ തീപ്പൊരി ഉണ്ടാക്കും. ഇത് കാരണം മോട്ടോർ പ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കുന്നു.

ഘട്ടം 4: സ്റ്റേറ്ററിനെയും റോട്ടോറിനെയും വേർതിരിക്കുക.



EMA_Malayalam_Practical.indd 233 15-02-2023 17:33:35

ഘട്ടം 5: മൾട്ടിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് സ്റ്റേറ്റാർ വൈൻഡിംഗിന്റെ ഓരോ ടാപ്പിങ്ങിലും തുടർച്ച പരിശോധിക്കുക.



ഘട്ടം 6: മൾട്ടിമീറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകൾക്കിടക്ക് തുടർച്ച പരിശോധിക്കുന്നതു മൂലം റോട്ടോർ വൈൻഡിംഗിന്റെ സ്ഥിതി മനസിലാക്കാം. ഇത് താഴേചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

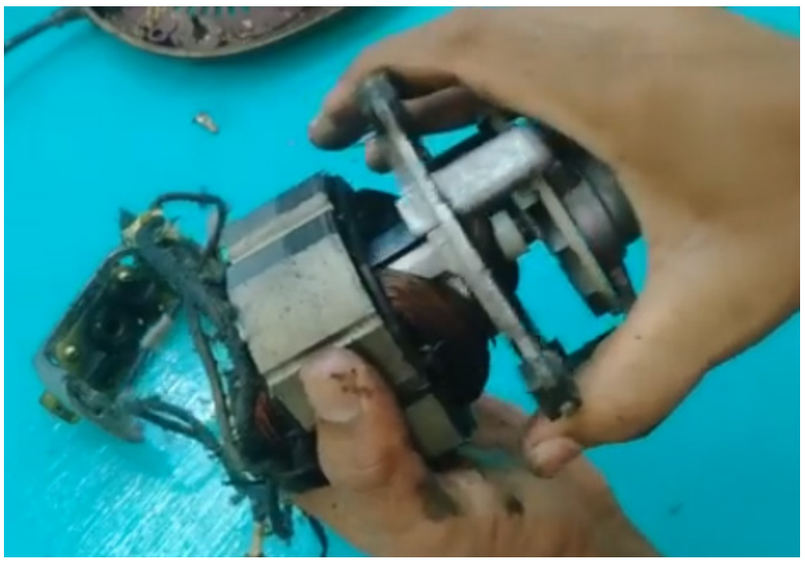


EMA_Malayalam_Practical.indd 234 15-02-2023 17:33:35

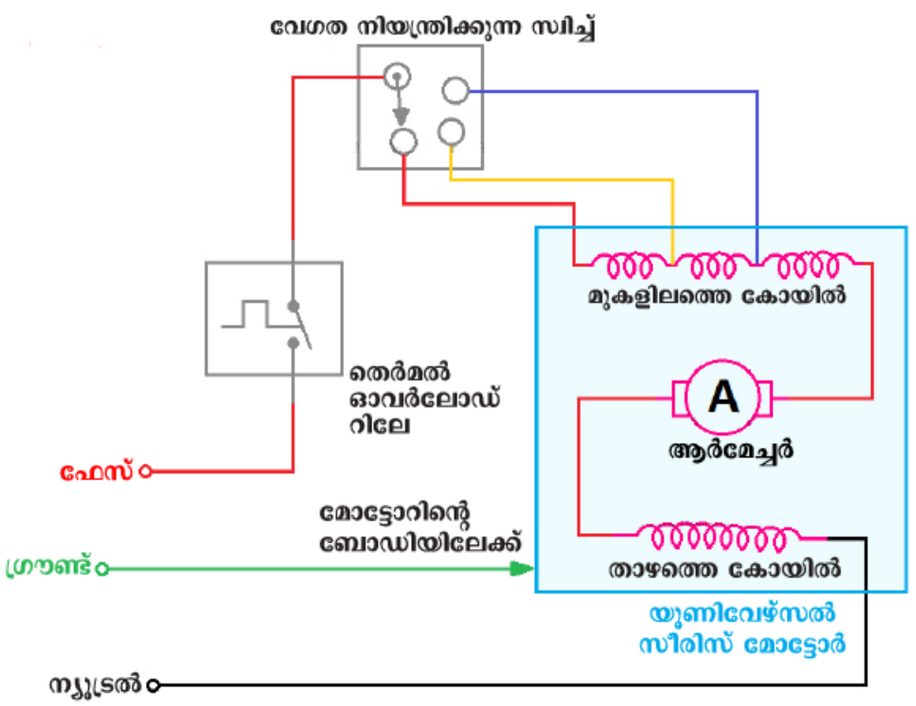
ടാസ്ക് 6: ഭാഗങ്ങളെ ഒന്നിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: സ്റ്റേറ്റർ, റോട്ടർ, കാർബൺ ബ്രഷ് എന്നിവയെ അവയുടെസ്ഥാനങ്ങളിൽ ഒന്നിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 2: മോട്ടോറിനെ ആവരണത്തിൽ ഘടിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 3: താഴേ കാണുന്ന ചിത്രം പ്രകാരം യോജിപ്പുകൾ നൽകുക



ഘട്ടം 4: മിക്സറിന് പവ്വർ സപ്ലൈ നൽകി അതിന്റെ പ്രവർത്തനം ഉറപ്പുവരുത്തുക

ഫലം:

മിക്സറിനെ ശരിയായ രീതിയിൽ പൊളിച്ച്, പരിശോധിച്ച്, ഒന്നിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ ഇത് നല്ല പ്രവർത്തന സ്ഥിതിയിലാണ്.

EMA_Malayalam_Practical.indd 235 15-02-2023 17:33:35

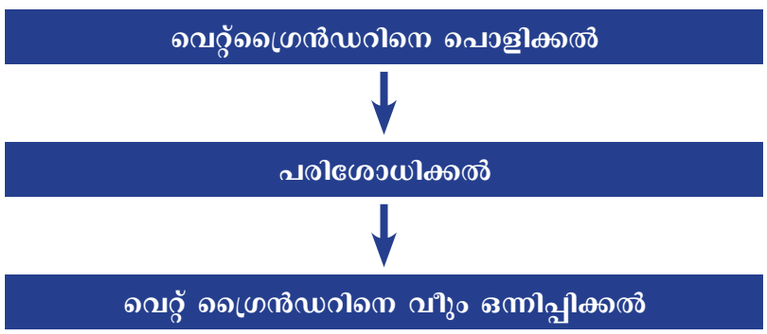
പരിശോധന

20 വെറ്റ്ഗ്രൈൻഡർ

ലക്ഷ്യം:

വെറ്റ്ഗ്രൈൻഡറിനെ പൊളിച്ച്, പരിശോധിച്ച് വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കുന്ന രീതി അറിയുക .

പ്രാക്ടിക്കൽ ചെയ്യുന്ന രീതി:



ആവശ്യമായവ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്ര.ന	ഉപകരണങ്ങളുടെയും സാമഗ്രികളുടെയും പേര്	പരിധി /മൂല്യം	അളവ്
1	ടെസ്റ്റ് ബോർഡ് ഉപകരണം	6A, 230V	1
2	ടെസ്റ്റ് ലാമ്പ്	60W, 230V	1
3	വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡർ	230V, 0.5 HP	
4	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലേയർ	200 മി.മീ	1
5	സ്ക്രൂഡ്രൈവർ	3 മി.മീ, 4 മി.മീ	ഓരോന്ന്
6	വയർസ്ട്രപ്പർ	150 മി.മീ	1
7	സ്പിന്നർ സെറ്റ്	6 – 24 മി.മീ	1 സെറ്റ്
8	ചെമ്പ് വയർ	1.5 ച.മി.മീ	ആവശ്യത്തിന്
9	ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പ്	-	1

EMA_Malayalam_Practical.indd 236 15-02-2023 17:33:35

ചെയ്യുന്നരീതി:

ടാസ്ക് 1: വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡറിനെ പൊളിക്കൽ

ഘട്ടം 1: സപ്ലൈ ഓഫ് ചെയ്ത് വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡറിന്റെ പ്ലഗ്ഗിനെ പുറത്തെടുക്കുക.

ഘട്ടം 2: അനുയോജ്യമായ കര ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡറിന്റെ ആവരണത്തെ പുറത്തെടുക്കുക.

ടാസ്ക് 2: ചക്രത്തെയും ബെൽറ്റിനെയും പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: ഡ്രം നെ ഓടിക്കാൻ ആവശ്യമായ ടെൻഷൻ ബെൽറ്റിനുണ്ടോ എന്നുപരിശോധിച്ച് അതില്ലെങ്കിൽ ബെൽറ്റിനെ മാറ്റുക.

ഘട്ടം 2: ചക്രത്തെ കൈകൊണ്ട് കറക്കിനോക്കുക ശബ്ദമോ കമ്പനമോ ഉണ്ടോ എന്നു പരിശോധിച്ച് ഉണ്ടെങ്കിൽ ബെയറിംഗ് മാറ്റുക.

ടാസ്ക് 3: കപ്പാസിറ്ററിന്റെ പവർകോഡിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: അനുയോജ്യമായ കരഉപകരണങ്ങളാൽ ആവരണത്തെ പൊളിച്ച് മോട്ടോറിനെ പുറത്തെടുക്കുക.

ഘട്ടം 2: മോട്ടോറിൽ നിന്നും പവ്വർകോഡിനെ പുറത്തെടുത്ത് അതിന്റെ തുടർച്ചയെ പരിശോധിക്കുക. മൾട്ടിമീറ്റർ മൂലം പവ്വർകോഡിനെ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ തുടർച്ച കാണിച്ചാൽ പവർകോഡ് നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ് അല്ലാത്തപക്ഷം, പവ്വർകോഡിനെ മാറ്റുക.

ഘട്ടം 3: പവർകോഡിന്റെ ടെർമിനലുകൾ ത്രി പിൻ ടോപിലാണ് യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇതിലുള്ള 3 വയറുകൾ ഒന്നിനൊന്ന് ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ആയിട്ടുണ്ടോ എന്ന് മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകളെ അതിൽ യോജിപ്പിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാം. ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ഉണ്ടെന്നു കണ്ടാൽ പവ്വർ കോഡിനെ മാറ്റണം

ഘട്ടം 4: കപ്പാസിറ്ററിനെ മോട്ടോറിൽ നിന്ന് വേർതിരിച്ച് മൾട്ടിമിറ്റർ മൂലം ഇതിനെ പരിശോധിക്കാം.

ഘട്ടം 5: ഇതിലേക്കായി മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ സെലക്ടർ സ്വിച്ചിനെ റെസിസ്റ്റൻസ് മോഡിൽ വയ്ക്കണം.

ഘട്ടം 6: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ ലീഡുകളെ കപ്പാസിറ്ററുമായി യോജിപ്പിക്കണം ഇപ്പോൾ മൾട്ടിമീറ്റർ നിശ്ചിത റെസിസ്റ്റൻസ് കാണിക്കുകയും ഉടൻതന്നെ അധിക റെസിസ്റ്റൻസ് കാണിക്കുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങനെ കാണിച്ചാൽ കപ്പാസിറ്റർ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ് എന്ന് മനസിലാക്കാം.

ഘട്ടം 7: അഥവാ മൾട്ടിമീറ്റർ അളവുമാറാതെ ഒരേ അളവിനെ തുടർന്നു കാണിച്ചാൽ കപ്പാസിറ്റർ കേടായി എന്ന് മനസിലാക്കി അതിനെ മാറ്റണം.

ടാസ്ക് 4: മോട്ടോർ വൈൻഡിംഗിനെ പരിശോധിക്കൽ

ഘട്ടം 1: മോട്ടോറിൽ നമുക്ക് 4 ടെർമിനലുകളെ കാണാൻ സാധിക്കും.



EMA_Malayalam_Practical.indd 237 15-02-2023 17:33:35

ഘട്ടം 2: ടെസ്റ്റ്ലാമ്പിന് ഈ 4 ടെർമിനലുകളിലും മാറി മാറി യോജിപ്പിച്ച് രണ്ടു വൈൻഡിംഗിനെയും അതിന്റെ തുടർച്ചയെയും കണ്ടുപിടിക്കാം

ഘട്ടം 3: തുടർച്ച ഇല്ലെങ്കിൽ വൈൻഡിംഗ് കേടായി എന്നു മനസിലാക്കി അതിനെ മാറ്റണം.

ഘട്ടം 4: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ സെലക്ടർ സ്വിച്ചിനെ കുറഞ്ഞ റെസിസ്റ്റൻസ് അളവിൽ വച്ച് വൈൻഡിംഗിനെ പരിശോധിച്ചാൽ സ്റ്റാർട്ടിംഗ്, റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗിനെ പ്രത്യേകം കണ്ടറിയാൻ സാധിക്കും.

ഘട്ടം 5: മൾട്ടിമീറ്ററിന്റെ പ്രോബുകൾ അഥവാ ലീഡുകളെ ഓരോ വൈൻഡിംഗിലും യോജിപ്പിച്ച് അവയുടെ റെസിസ്റ്റൻസ് മൂല്യം കണ്ടുപിടിക്കണം.

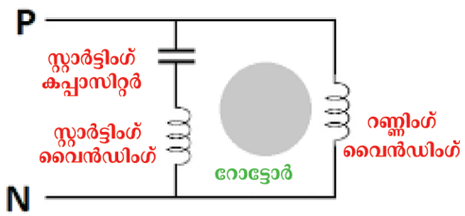
ക്ര.ന	റെസിസ്റ്റൻസ് (ഓം)	സ്റ്റാർട്ടിംഗ്/റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗ്
1		
2		

കുറിപ്പ്:

കുറഞ്ഞ റെസിസ്റ്റൻസ്, കൂടുതൽ റെസിസ്റ്റൻസ് എന്നിവ റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗിനെയും സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗിനെയും കണ്ടറിയാൻ സാധിക്കുന്നു.

ടാസ്ക് 5:_വെറ്റ്ഗ്രൈൻഡറിനെ ഒന്നിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം1: കപ്പാസിറ്ററിനെ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗുമായി തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കുക. അതായത്, അധിക റെസിസ്റ്റൻസ് ഉള്ളതാണ് സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗ് ഈയോജിപ്പിനെ താഴെ ചിത്രത്തിൽ നാം കാണുന്നു



ഘട്ടം 2: പവ്വർകോഡിനെ യോജിപ്പിച്ചതിനുശേഷം മോട്ടോറിനെ ആവരണത്തിൽ ഘടിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 3: കപ്പിയെയും ചക്രത്തെയും ബെൽറ്റ് മൂലം ബന്ധിപ്പിക്കുക

ഘട്ടം 4: വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡറിനെ വൈദ്യുതി നൽകി അതിന്റെ പ്രവർത്തനം ഉറപ്പുവരുത്തുക.

ഫലം:

വെറ്റ്ഗ്രൈൻഡർ പൊളിക്കൽ, പരിശോധിക്കൽ, ഒന്നിപ്പിക്കൽ എന്നീ രീതികളെ പ്രായോഗികമായി നടത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ വെറ്റ് ഗ്രൈൻഡർ നല്ല സ്ഥിതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

EMA_Malayalam_Practical.indd 238 15-02-2023 17:33:35

Higher Secondary – First Year
Vocational Subject
Basic Electrical Engineering

Acadamic Advisor & Expert

Dr. P. KUMAR
Joint Director (Syllabus), SCERT, Chennai

Domain Expert

Dr. R. AZHAGUMURUGAN Ph.D.,
Professor & Head,
Department of Electrical and Electronics Engineering,
Sri Sairam Engineering College, Chennai.

Reviewer

Dr. M. VENKATESHKUMAR Ph.D.,
Assistant Professor (Sr.Grade),
Department of Electrical, Electronics and
Communication Engineering,
Amirta School of Engineering, Chennai.

Dr. K. SURESHKUMAR
Associate Professor,
Department of Electrical and Electronics Engineering,
Velammal Engineering College, Surapet, Chennai

TRANSLATORS NAME LIST

G. SURESH BABU,
Vocational Instructor
TCK HSS, Padanthalumoodu

K.C. VINURADHA
P.G. Asst
Yettacode HSS, Yettacode

R. INDULEKHA
B.T. Asst
GHS, Puliyoorsalai

G.L. MANJU
B.T. Asst
St.Ephrem's MSC HSS, Sooriacode

S. REGINI
P. G. Asst
TCK HSS, Padanthalumoodu

P. SUPRABHA,
P. G. Asst
TCK HSS, Padanthalumoodu

REVIEWERS NAME LIST

G. SURESH BABU,
Vocational Instructor
TCK HSS, Padanthalumoodu

R. INDULEKHA
B.T. Asst
GHS, Puliyoorsalai

Acadamic Coordinator

K. CHANDRASEKARAN
Lecturer, DIET,
Chennai - 5

Book Design
(Typing, Pagination, Layout Designing and Illustration)

RANJITH KUMAR. B
Pixels Print Media, Parassala,
Trivandrum, Kerala.

Wrapper Design
Kathir Arumugam

EMIS Technology
R.M. Satheesh
K.P. Sathya Narayana
R. Arun Maruthi Selvan

In - House QC
M.A. Manikaraj Prabahar, Porsellvan S

Co-ordination
Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M. Elegant Maplitho paper.
Printed by offset at:

BEE_Malayalam_Contributors.indd 239 08-07-2022 13:38:20

BEE_Malayalam_Contributors.indd 240 08-07-2022 13:38:20

BEE_Malayalam_Contributors.indd 241 08-07-2022 13:38:20

BEE_Malayalam_Contributors.indd 242 08-07-2022 13:38:20