GOVERNMENT OF TAMIL NADU

ഹയർ സെക്കൻഡറി രണ്ടാം വർഷം

HIGHER SECONDARY SECOND YEAR

VOCATIONAL EDUCATION

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എൻജിനീയറിംഗ്

Basic Electrical Engineering

THEORY & PRACTICAL

MALAYALAM MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

12th Basic Electric Engg_Introduction Malayalam.indd 1 4/27/2023 10:59:13 AM

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2021

Revised Edition - 2022, 2023

Reprint - 2024

(Published under New Syllabus)

Content Creation

State Council of Educational Research and Training

© SCERT 2021

Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and Educational Services Corporation

www.textbookso.nline.tn.nic.in

12th Basic Electric Engg_Introduction Malayalam.indd 2 03/01/2024 18:15:01

മുഖവുര

ഫലപ്രദമായ പ്രകടനത്തിനായി എല്ലാ സിസ്റ്റങ്ങളും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ആധുനിക ലോകത്താണ് നമ്മൾ ജീവിക്കുന്നത്. 2050 ആകുമ്പോഴേക്കും വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ ആവശ്യം ഇരട്ടിയാണ്. അല്ലെങ്കിൽ വിദ്യുത്ജനകമായ സാങ്കേതികവിദ്യയിലെ പുരോഗതി കാരണം അത് മൂന്നിരട്ടി വരെ ആകാം. വൈദ്യുതോപകരണങ്ങളെ കുറിച്ച് നന്നായി മനസ്സിലാക്കാൻ വൈദ്യുതശാസ്ത്ര രംഗത്ത് ഇപ്പോൾ കൂടുതൽ അറിവ് നേടേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്.

ഈ പുസ്തകം ഹയർസെക്കൻഡറി വൊക്കേഷണൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് പ്രാഥമികമായി പഠിക്കാനുള്ളതാണ് വൈദ്യുതശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാന ആശയങ്ങൾ നന്നായി മനസ്സിലാക്കാനായി ചിത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. വൈദ്യുത യന്ത്ര ശാസ്ത്രത്തെയും അതിന്റെ ഉപയോഗങ്ങളെയും കുറിച്ച് വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കാൻ ഈ പുസ്തകം വിദ്യാർത്ഥികളെ സഹായിക്കും.

ഈ പുസ്തകം ലളിതമായ ഭാഷയിൽ എഴുതിയതിനാൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. വൈദ്യുത സംവിധാനത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളായ വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ ഉത്പാദനം പ്രേഷണം വിതരണം വിനിയോഗം എന്നിവ വ്യക്തമായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. കൂടാതെ ആശയങ്ങൾ വർണ്ണരേഖ ചിത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു. അന്താരാഷ്ട്ര നിലവാരത്തിന്റെ ആവശ്യകതകൾ നിറവേറ്റുന്നതിനായിട്ടാണ് ഈ പുസ്തകം രചിച്ചിരിക്കുന്നത്.

വൈദ്യുത യന്ത്ര ശാസ്ത്ര മേഖലയിൽ പ്രഗൽഭരായ ഇന്ത്യയിലെയും വിദേശത്തുമുള്ള വിദഗ്ധരുടെ പ്രചോദനത്തിൽ നിന്നും ആശയവിനിമയത്തിൽ നിന്നുമാണ് അദ്ധ്യായങ്ങൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. എല്ലാ വിദ്യാർത്ഥികളുടെയും പഠനോപകരണമായ ബ്ലൂമ്സ് ടാക്സോണമിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഈ പുസ്തകം രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. ഈ പുസ്തകത്തിലെ ആശയങ്ങൾ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് ഗ്രഹിക്കാനുള്ള കഴിവ് നൽകി പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു വൈദ്യുതയന്ത്ര വിദഗ്ധന് ആവശ്യമായ എല്ലാ ഘടകങ്ങളും പാഠ്യപദ്ധതിയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്.

12th Basic Electric Engg_Introduction Malayalam.indd 3 4/27/2023 10:59:14 AM

ഉള്ളടക്കം

	തലക്കെട്ട്	പേജ്	മാസം
	മുഖവുര	iii	
അദ്ധ്യായം 01	വൈദ്യുത പ്രേഷണവും വിതരണവും	**1-16**	ജൂൺ
അദ്ധ്യായം 02	എഞ്ചിനീയറിങ് വസ്തുക്കൾ	**17-26**	ജൂലൈ
അദ്ധ്യായം 03	DC യന്ത്രങ്ങൾ	**27-39**	ജൂലൈ
അദ്ധ്യായം 04	AC യന്ത്രങ്ങൾ	**40-55**	ഓഗസ്റ്റ്
അദ്ധ്യായം 05	സ്റ്റാർട്ടറുകളും നിയന്ത്രണ ഉപകരണങ്ങളും	**56-66**	ഓഗസ്റ്റ്
അദ്ധ്യായം 06	വൈദ്യുത ഡ്രൈവുകൾ	**67-77**	സെപ്റ്റംബർ
അദ്ധ്യായം 07	നിയന്ത്രണ പാനൽ ബോർഡ് & PLC	**78-93**	ഒക്ടോബർ
അദ്ധ്യായം 08	DC, AC വൈൻഡിംഗുകൾ	**94-111**	ഒക്ടോബർ
അദ്ധ്യായം 09	എർത്തിംഗ്	**112-126**	നവംബർ
അദ്ധ്യായം 10	പ്രോജക്ട്	**127-133**	ഡിസംബർ
	മാതൃക ചോദ്യപേപ്പർ	**134-136**	
	പ്രാക്ടിക്കൽ	**137-186**	

ZNYP5

ഇ.ബുക്ക്

HGN70

വിലയിരുത്തൽ

12th Basic Electric Engg_Introduction Malayalam.indd 4 4/27/2023 10:59:14 AM



അദ്ധ്യായം 01

വൈദ്യുത പ്രേഷണവും വിതരണവും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

നമ്മുടെ നിത്യ ജീവിതത്തിൽ ഇടവിട്ട് ദിശ മാറുന്ന വൈദ്യുതി (AC)നേരായ വൈദ്യുതി (DC)എന്നിവയുടെ നിർണായക പങ്കും അവയെ കുറിച്ചുള്ള പഠനവും ഉപയോഗങ്ങളും വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്. AC DC വൈദ്യുത പ്രേക്ഷണം വിതരണം എന്നിവയുടെ രീതികൾ നന്മതിന്മകൾ എന്നിവയെ കുറിച്ചാണ് ഈ പാഠത്തിൽ പഠിക്കുന്നത്

- വൈദ്യുത പ്രേക്ഷണത്തിന്റെയും വിതരണത്തിന്റെയും ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കൽ
- വീട് വാണിജ്യ വ്യാവസായിക മേഖലകളിൽ വൈദ്യുതിയുടെ പ്രയോഗം

ഉള്ളടക്കം

1.1 വൈദ്യുത പ്രേഷണത്തിന്റെയും വിതരണത്തിന്റെയും ആമുഖം

1.2 വൈദ്യുതി പ്രേഷണ സംവിധാനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

1.3 പ്രാഥമികവും ദ്വിതീയവുമായ പ്രേഷണം

1.4 പ്രേഷണത്തിനുള്ള ഓവർ ഹെഡ് ലൈൻ കൂടാതെ ഭൂഗർഭകേബിൾ, സിംഗിൾ ഫേസ്, ത്രീ ഫെസിന്റെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ തരങ്ങൾ

1.5 പവർ വിതരണ വ്യവസ്ഥകൾ

1.6 വൈദ്യുത പവർ വിതരണത്തിന്റെ പ്രയോഗങ്ങൾ

1.7 ഉപസംഹാരം

1.1 വൈദ്യുത പ്രേഷണത്തിന്റെയും വിതരണത്തിന്റെയും ആമുഖം

വിതരണത്തിന്റെ ആസൂത്രണം പവർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകമാണ്. സബ്ട്രാൻസ്മിഷൻ രീതിയിൽ വൈദ്യുത വിതരണവും പ്രേഷണവും കാര്യക്ഷമവും സാമ്പത്തികവുമായ രീതിയാണ്. ഓവർ ഹെഡ് ലൈൻ ഭൂഗർഭ കേബിളുകൾ എന്നിവ വഴിയാണ് വൈദ്യുത പ്രേഷണം നടത്തുന്നത് ഇത്തരത്തിലുള്ള പ്രേഷണം അതിന്റേതായ ഗുണങ്ങൾ ഉള്ളതും വൈദ്യുതി വിതരണ സമയത്ത് കാര്യമായ സ്വാധീനം ചെലുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 1 4/27/2023 11:00:43 AM

ഈ അധ്യായത്തിൽ വിവിധതരം വൈദ്യുത പവർ ഘടകങ്ങളുടെ സവിശേഷതകൾ, ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ്, കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജ് പ്രേഷണം, ഓവർഹെഡ് പ്രേക്ഷണം ഭൂഗർഭ കേബിളുകൾ എന്നിങ്ങനെ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ പാഠത്തിൽ വിവിധതരം പോളുകൾ ഇൻസുലേറ്ററുകൾ സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ വ്യക്തമായി വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1.1.1 വൈദ്യുത പ്രേഷണത്തിന്റെയും വിതരണത്തിന്റെയും ആവശ്യകത

ഒരു പവർ പ്ലാന്റിൽനിന്ന് സബ്സ്റ്റേഷനിലേക്ക് ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് തലത്തിൽ വൈദ്യുതിയുടെ വലിയ തോതിലുള്ള സഞ്ചാരമാണ് വൈദ്യുത പ്രേഷണം. അതേസമയം ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് വൈദ്യുതിയെ സ്വീകാര്യ പൊതു, വ്യാവസായിക ഉപഭോക്താക്കൾക്ക്ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന തരത്തിൽ സബ്സ്റ്റേഷനുകൾ വഴിയായി താഴ്ന്ന വോൾട്ടേജുകൾ ആക്കി മാറ്റുന്നതാണ് വൈദ്യുതി വിതരണം.

വൈദ്യുതി പവർ പ്രേക്ഷണ സംവിധാനങ്ങൾ ഉൽപാദന സ്റ്റേഷനുകളിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുതിയെ ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് വിതരണം ചെയ്യുന്നു. ഇല്ലെങ്കിൽ വൈദ്യുത പവർ കാരണം നഷ്ടങ്ങളും ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ബാധിപ്പുകളും ഉണ്ടാകുന്നു. വൈദ്യുത പ്രേഷണ സംവിധാന രീതികൾ

1.1.2 വൈദ്യുത പ്രഷണ സംവിധാന രീതികൾ

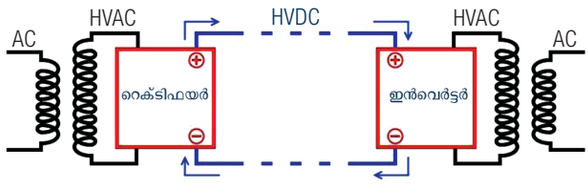
i. DC പ്രേഷണ വ്യവസ്ഥ
ii. AC പ്രേഷണ വ്യവസ്ഥ
   a) സിംഗിൾ ഫേസ് AC പ്രേഷണ വ്യവസ്ഥ
   b) ത്രീ ഫേസ് AC പ്രേഷണ വ്യവസ്ഥ

1.2 വൈദ്യുത പ്രേഷണ സംവിധാനത്തിന്റെ തരങ്ങൾ

വൈദ്യുത വിതരണ സംവിധാനത്തിൽ വൈദ്യുത പ്രേഷണം ഒരു പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി സംവിധാനത്തിൽ ഉത്പാദനം പ്രസരണം വിതരണം എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു മേഖലകളുണ്ട്. പ്രേഷണം നടക്കുന്നത് താഴെപ്പറയുന്ന രീതികളിലാണ്.

i. ഓവർഹെഡ് ലൈനുകൾ
ii. ഭൂഗർഭകേബിളുകൾ

1.2.1 DC പ്രേഷണ വ്യവസ്ഥ



ചിത്രം 1.1 DC പ്രേഷണ സംവിധാനം

AC പവറിൽ നിന്നുള്ള DC പവർപ്രേഷണം മുകളിലത്തെ ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു

ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഡയറക്ട് കറന്റ് പ്രേഷണത്തിന്റെ സിംഗിൾ ലൈൻ ചിത്രം 1.1 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. AC വൈദ്യുതി ഉല്പാദിപ്പിച്ച് അതിനെ അയക്കുന്ന ബിന്ദുവിലെ ട്രാൻസ്ഫോർമർ മൂലം AC യുടെ വോൾട്ടേജിനെ കൂട്ടുന്നു. ഈ AC യെ മെർക്കുറി, ആർക്ക് റെക്ടിഫയർ മൂലം DC ആക്കി മാറ്റുന്നു. ഈ അധിക DC വോൾട്ടേജിൽ വൈദ്യുത പ്രേഷണം നടക്കുന്നു സ്വീകരിക്കുന്ന ബിന്ദുവിൽ ഈ DC- വോൾട്ടേജ് തൈറട്രോണിന്റെ സഹായത്തോടെ AC യായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. ഈ AC വൈദ്യുതിയുടെ വോൾട്ടേജ് ട്രാൻസ്ഫോർമറുകളുടെ സഹായം മൂലം കുറയ്ക്കപ്പെട്ട് വിതരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

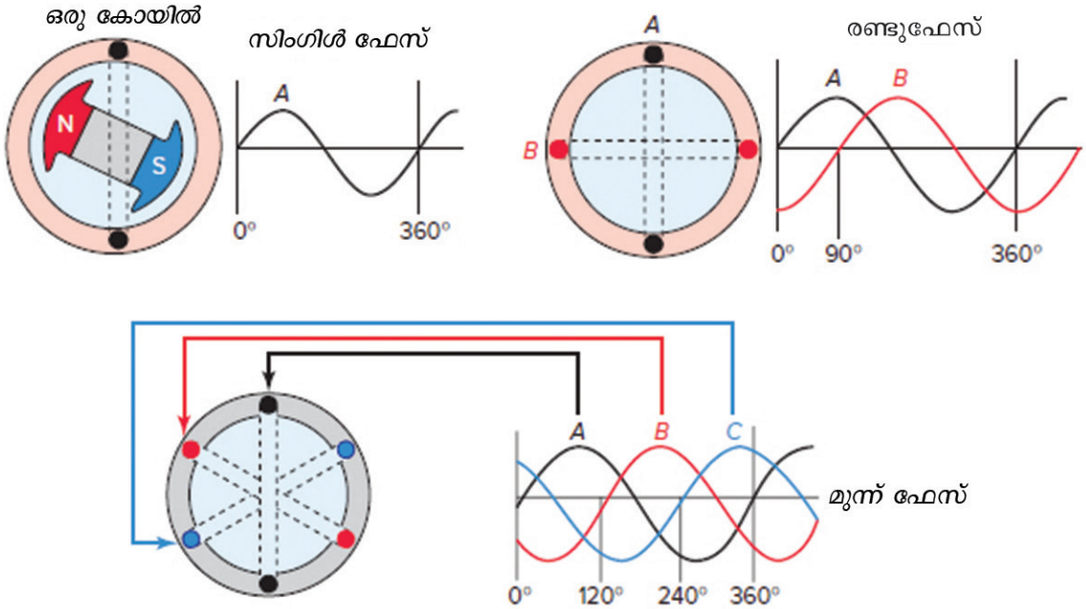
1.2.2 AC പ്രേഷണ സംവിധാനം

a) സിംഗിൾ ഫേസ് പ്രേഷണ സംവിധാനം

സിംഗിൾ ഫേസ് പവർ വ്യവസ്ഥയിൽ രണ്ടു വയറുള്ള പവർ സർക്യൂട്ട് കാണപ്പെടുന്നു. അതായത് ഒരു ഫേസും മറ്റത് ന്യൂട്രൽ വയറുമാണ്. ഇവ രണ്ടും പവർ വ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നും ലോഡിലേക്ക് ചെല്ലുന്നു. (ചിത്രം 1.2 പരിശോധിക്കുക)

സിംഗിൾ ഫേസ് വിതരണം വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉള്ളതാണ് (വിളക്കുകൾ മോട്ടോറുകൾ ചൂടാകുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ) സിംഗിൾ ഫേസ് പവർ വ്യവസ്ഥയുടെ ഫ്രീക്വാൻസി അഥവാ ആവൃത്തി 50 Hz ആണ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 2 4/27/2023 11:00:43 AM



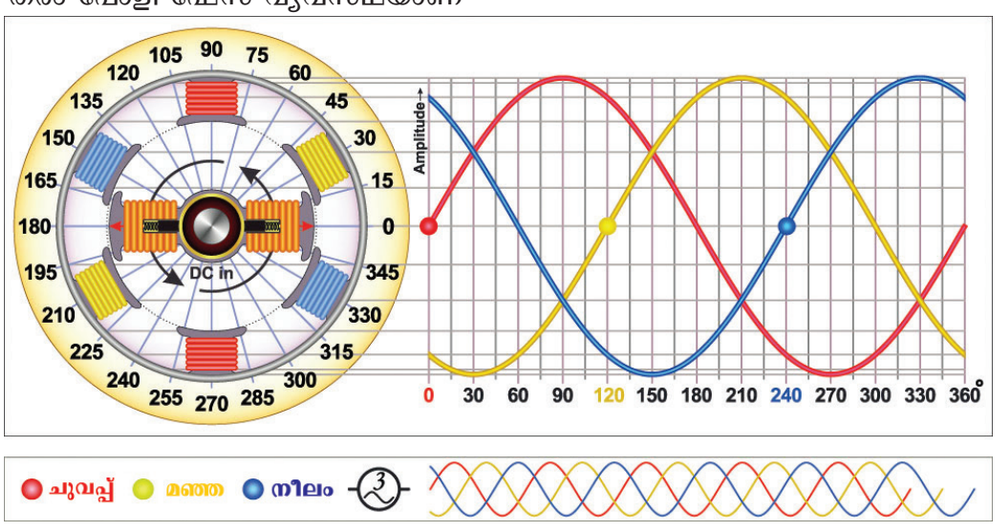
ചിത്രം 1.2 AC സിംഗിൾ ഫേസ് പവർ സപ്ലൈ സംവിധാനം

b) മുന്ന് ഫേസ് AC പ്രേഷണ സംവിധാനം

വൈദ്യുതി ഉല്പാദന സ്റ്റേഷനുകളിൽ നിന്ന് വലിയതോതിൽ AC സപ്ലൈ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും പ്രേഷണ ലൈനുകളിലൂടെ പ്രേഷണം ചെയ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിത്രം 1.2 ഒരു സാധാരണ AC പവർ സപ്ലൈസിസ്റ്റത്തിന്റെ ലേ ഔട്ടിനെ കാണിക്കുന്നു. 3 ഫേസ് 3 വയർ, 3 ഫേസ് 4 വയർ എന്നിവ നിലവിലുള്ള പ്രേഷണ സംവിധാനങ്ങളാണ്.

AC പവർ ഉത്പാദനം, പ്രേഷണം വിതരണം എന്നിവയുടെ പൊതുവായ രീതിയെ ത്രീഫേസ് പവർ എന്ന് നിർവചിക്കാം. ഇത് ഒരു തരം പോളി ഫേസ് വ്യവസ്ഥയാണ് പവർ കൈമാറാൻ ലോകമെമ്പാടുമുള്ള വൈദ്യുതിഗ്രിഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏറ്റവും സാധാരണമായ രീതിയാണിത്.

ജനറേറ്റർ വോൾട്ടേജിനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ട്രാൻസ്ഫോർമർ വഴി ത്രീഫേസ് സപ്ലൈ നമുക്ക് കിട്ടുകയും ചെയ്യുന്നു. ചിത്രം 1.3 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഇന്ത്യയിൽ ഫ്രീക്വൻസി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് 50 Hz ഫേസ് ആംഗിൾ 120^0 യും ആണ്. ഡെൽറ്റയോജിപ്പ് സ്റ്റാർയോജിപ്പ് എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് തരത്തിലുള്ള യോജിപ്പുകളുണ്ട്. ഡെൽറ്റയിലോ സ്റ്റാറിലോ ലോഡിനെ ബന്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

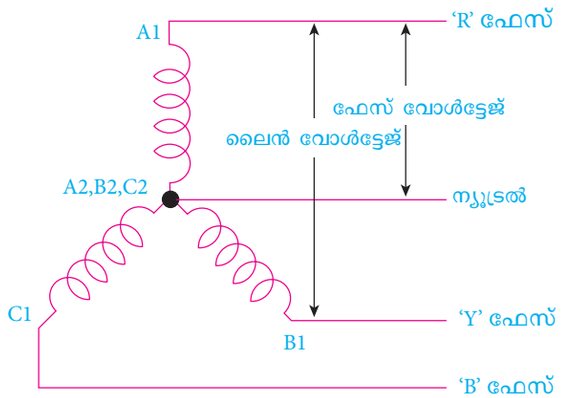


ചിത്രം 1.3 ത്രീഫേസ് AC പ്രേഷണ സംവിധാനം

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 3 4/27/2023 11:00:44 AM

i സ്റ്റാർയോജിപ്പ്

സ്റ്റാർ യോജിപ്പിന് ചിത്രം 1.4 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ മൂന്ന് ഫേസ് ചാലകങ്ങളും ഒരു ന്യൂട്രൽ ചാലകവും ഉൾപ്പെടെ നാല് വയറുകൾ ആവശ്യമാണ്. ഈ തരത്തിലുള്ള കണക്ഷൻ പ്രധാനമായും നീണ്ട പ്രേഷണത്തിനാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ഇതിന് ഒരു ന്യൂട്രൽ മുന ഉണ്ട്. ഈ ന്യൂട്രൽ മുന അസന്തുലിതമായ വൈദ്യുതിയെ ഭൂമിയിലേക്ക് കടത്തിവിടുകയും വ്യവസ്ഥയെ സന്തുലിതമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

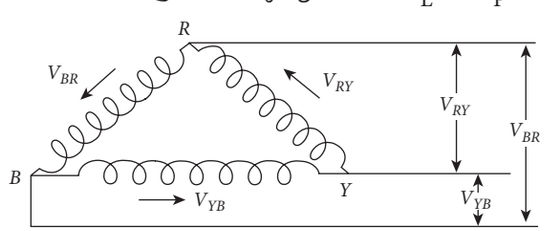


ചിത്രം 1.4 സ്റ്റാർ യോജിപ്പ്

സ്റ്റാർ ബന്ധനമുള്ള ത്രീ ഫേസ് സിസ്റ്റം രണ്ട് വ്യത്യസ്ത വോൾട്ടേജുകൾ നൽകുന്നു (230V 440V). സിംഗിൾ ഫേസിനും ന്യൂട്രലിനും ഇടയിലുള്ള വോൾട്ടേജ് 230V ഉം, ഫേസിനും ഫേസിനും ഇടയിലുള്ള വോൾട്ടേജ് 440V ഉം ആണ്.

ii ഡെൽറ്റ യോജിപ്പ്

ഡെൽറ്റ യോജിപ്പിൽ ത്രീ ഫേസ് വയർ ഉണ്ട്. ചിത്രം 1.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ന്യൂട്രൽ ഇല്ല. ഡെൽറ്റ യോജിപ്പിന്റെ ലൈൻ വോൾട്ടേജ് ഫേസ് വോൾട്ടേജിന് തുല്യമാണ്. $V_L = V_P$



ചിത്രം 1.5 ഡെൽറ്റയോജിപ്പ്

1.2.3 DC പ്രേഷണത്തിന്റെ നന്മകളും തിന്മകളും

a) നന്മകൾ

1. വൈദ്യുതി വിതരണത്തിന് രണ്ട് ചാലകങ്ങൾ മതി
2. ഇൻഡക്റ്റൻസും കപ്പാസിറ്റൻസും ഇതിൽ ഉണ്ടാകില്ല.
3. സ്കിൻ പ്രഭാവം DC പ്രേഷണ ലൈനിൽ ഉണ്ടാകുന്നില്ല
4. AC വ്യവസ്ഥയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ കൊറോണ നഷ്ടം കുറവാണ്
5. വോൾട്ടേജ് ഡ്രോപ്പ് വളരെ കുറവാണ്.

b) തിന്മകൾ

1. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്
2. ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഉപയോഗിച്ച് വോൾട്ടേജ് കൂട്ടാനോ കുറയ്ക്കാനോ കഴിയില്ല

1.2.4 AC പ്രേഷണത്തിന്റെ നന്മകളും തിന്മകളും

a) നന്മകൾ

1. AC വൈദ്യുതിയിൽ (33 KV) വരെ കൂടുതൽ വോൾട്ടേജ് ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും.
2. വോൾട്ടേജ് കൂട്ടാനോ കുറയ്ക്കാനോ സാധിക്കും.
3. അധിക വോൾട്ടേജിൽ പ്രേഷണം നടത്തുമ്പോൾ വൈദ്യുത നഷ്ടം കുറയുന്നു.
4. സബ്സ്റ്റേഷനുകളെ എളുപ്പത്തിൽ പരിപാലിക്കാം.
5. ചെലവ് കുറവാണ്.

b) തിന്മകൾ

1. AC ലൈനുകളിൽ കപ്പാസിറ്റൻസ് ഇൻഡക്റ്റൻസ് ഇഫക്ടുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു
2. സ്കിൻ ഇഫക്ട് ഉണ്ടാകുന്നതിനാൽ കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായ ചാലകങ്ങൾ വേണം.
3. DC പ്രേഷണത്തിന്റെ ഘടന സങ്കീർണമാണ്.
4. AC പ്രേഷണത്തിന് കൂടുതൽ ചെമ്പ് ചാലകങ്ങൾ ആവശ്യമാണ.

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 4 4/27/2023 11:00:44 AM

1.3 പ്രാഥമികവും ദ്വിതീയവുമായ പ്രേഷണം

വൈദ്യുത നിലയങ്ങളിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വൈദ്യുതി ഉപഭോക്താക്കളിലേക്ക് എത്താൻ അത് വിവിധ തലങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു. ഉല്പാദിപ്പിച്ച ശക്തി ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പടിപടിയായി ഉയർത്തപ്പെടുകയോ താഴ്ത്തപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. തമിഴ്നാട്ടിൽ വൈദ്യുത നിലയങ്ങൾ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപഭോക്താക്കളിൽ നിന്ന് വളരെ അകലെയാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് പ്രധാനപ്പെട്ട വൈദ്യുത ഉല്പാദന നിലയങ്ങൾ കൽപാക്കം കൂടംകുളം (ന്യൂക്ലിയർ വൈദ്യുതനിലയം) നെയ്വേലി (താപവൈദ്യുതി നിലയം) ഭവാനി സാഗർ ഡാം, ബൈക്കാറ ഡാം, കുണ്ടറ ഡാം, (ജലവൈദ്യുതി നിലയം) കമുതി (സോളാർ വൈദ്യുതി നിലയം) എന്നിവ സബ്സ്റ്റേഷനുകൾ വഴി വൈദ്യുതിയെ ഉപഭോക്താക്കളിൽ എത്തിക്കുന്നു.

രണ്ടുതരം പ്രേഷണങ്ങൾ

i. പ്രാഥമിക പ്രേഷണം

ii. ദ്വിതീയ പ്രേഷണം

1.3.1 പ്രാഥമിക പ്രേഷണം

പ്രാഥമിക പ്രേഷണത്തിൽ പവർ പ്ലാന്റുകളിൽ നിന്ന് ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന വോൾട്ടേജ് പ്രേഷണ ലൈനുകളിലൂടെ സബ്സ്റ്റേഷനുകളിലേക്ക് സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ സഹായത്തോടെ പ്രേഷണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

1.3.2 ദ്വിതീയ പ്രേഷണം

പ്രാഥമിക പ്രേഷണം വഴി പ്രേഷണമാകുന്ന വോൾട്ടേജ് ഒരു സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ കുറയ്ക്കുകയും നഗരത്തിലെ സബ് സ്റ്റേഷനുകളിലേക്ക് പ്രഷണം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു അതിനെ ദ്വിതീയ പ്രേഷണം എന്ന് പറയുന്നു.

1.4 ഓവർ ഹെഡ് ലൈൻ കൂടാതെ ഭൂഗർഭ കേബിൾ പ്രേഷണം, സിംഗിൾ ഫേസിന്റെയും ത്രീ ഫേസിന്റെയും പ്രധാന ഘടകങ്ങളും തരങ്ങളും

ഓവർ ഹെഡ് ലൈൻ പ്രേഷണം

വൈദ്യുതി ഉൽപാദന കേന്ദ്രത്തിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയെ ഉപഭോക്താക്കളിലേക്ക് പ്രേഷണം ചെയ്യുന്നത് ഓവർ ഹെഡ് ലൈൻ ഉപയോഗിച്ചാണ്. ഭൂമിയുടെ ഒരു നിശ്ചിത വിസ്തീർണത്തിലേയ്ക്ക് വൈദ്യുതി പ്രേഷണം ചെയ്യുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ശൃംഖലയെ പവർഗ്രിഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ഒരു സിംഗിൾ ഫെസിനുള്ള വൈദ്യുത പവർ പ്രേഷണ വ്യവസ്ഥയിൽ ഫേസ് ന്യൂട്രൽ എന്നീ രണ്ട് ചാലകങ്ങൾ ഉണ്ടാവും ഇത് ചിത്രം 1.6 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.6 ഓവർഹെഡ് പ്രേഷണം സിംഗിൾ ഫേസ് വ്യവസ്ഥ

a) തൂണുകളുടെ തരങ്ങൾ

ലൈനുകളെ താങ്ങിപ്പിടിക്കുന്ന അഥവാ ലൈനുകളെ ഭൂനിരപ്പിന് മുകളിൽ ഉയരത്തിൽ പിടിക്കുന്നവയെ വൈദ്യുത തൂണുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. ചാലക കമ്പികളുടെ വലിപ്പം ആകൃതി എന്നിവ അനുസരിച്ച് ഇവയെ നാലായി തിരിക്കാം.

1. തടി കൊണ്ടുള്ള തൂണുകൾ
2. കോൺക്രീറ്റ് തൂണുകൾ
3. കുഴൽ ആകൃതിയിലുള്ള സ്റ്റീൽ തൂണുകൾ
4. ലാറ്റിസ് സ്റ്റീൽ ടവറുകൾ

1) തടികൊണ്ടുള്ള തൂണുകൾ



ചിത്രം 1.7 തടി കൊണ്ടുള്ള തൂണുകൾ

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 5 4/27/2023 11:00:44 AM

ഈ തൂണുകൾ നിവർന്നതും ബലമുള്ളതും ക്രമേണ മുകളിലോട്ട് പോകുന്തോറും ഒതുങ്ങിയതും മുഴകളിൽ നിന്ന് മുക്തവും ആയിരിക്കണം. ഈ തൂണുകൾ വിലകുറഞ്ഞതാണ്. ഭൂനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള തൂണുകളുടെ ഭാഗം ക്രിയോസോട്ട് ഓയിൽ പൂശുന്നതുമൂലം കേടുകൂടാതെ സംരക്ഷിക്കാം. 11 KV വൈദ്യുതി വരെ പ്രേഷണം ചെയ്യാൻ ഈ തൂണുകൾ ഉപയോഗിക്കും. തൂണുകൾക്കിടയിയുള്ള കുറഞ്ഞ ദൂരം 40 മീറ്റർ മുതൽ 50 മീറ്റർ വരെ ആയിരിക്കണം.

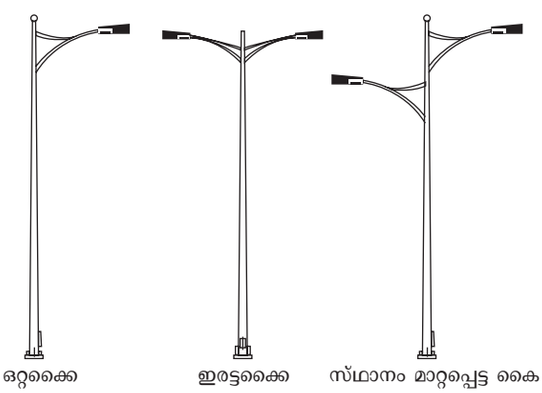
2) കോൺക്രീറ്റ് തൂണുകൾ



ചിത്രം 1.8 കോൺക്രീറ്റ് തൂണുകൾ

കോൺക്രീറ്റ് തൂണുകൾ ബലം ഉള്ളവയും ഇരുമ്പ് കമ്പികളാൽ ശക്തമാക്കപ്പെട്ടവയുമാണ്. യാന്ത്രിക ബലം ഈട് എന്നിവ കൂടുതലാണ്. തൂണുകൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ദൂരം 80 മീറ്റർ മുതൽ 100 മീറ്റർ വരെ ആയിരിക്കും. പരിപാലന ചെലവ് വളരെ കുറവാണ്. 33 KV വൈദ്യുതി വരെ പ്രേഷണം ചെയ്യാൻ ഇത്തരം തൂണുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

3) കുഴലാകൃതിയിലുള്ള തൂണുകൾ



ചിത്രം 1.9 കുഴലാകൃതിയിലുള്ള തൂണുകൾ

കോൺക്രീറ്റ് തൂണുകളെക്കാൾ ഇത്തരം തൂണുകൾ ബലമുള്ളതാണ്. ഇതിന്റെ പുറത്ത് സിങ്ക് പൂശിയിരിക്കുന്നു. ഒരു കുഴലിനകത്ത് മറ്റൊരു കുഴലിട്ട് ഉപയോഗിക്കാം. ഇവ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള വയാൽ വായുമർദാക്രമണം കോൺക്രീറ്റ് തൂണുകളെകാൾ കുറവാണ്. ഈ തൂണുകളെ നന്നായി എർത്തിങ് ചെയ്യണം. തെരുവ് വിളക്കുകൾ കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജ് ഉള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ഈ തൂണുകൾ അനുയോജ്യമാണ്. തൂണുകൾക്കിടയ്ക്കുള്ള ദൂരം 50 മീറ്റർ മുതൽ 80 മീറ്റർ വരെയാണ്.

4) ലാറ്റിസ് സ്റ്റീൽ ടവർ



ചിത്രം 1.10 ലാറ്റിസ് സ്റ്റീൽ ടവർ

ഇത്തരം തൂണുകൾ കൂടുതൽ ബലവും ഈടും ദീർഘകാല പ്രവർത്തന ക്ഷമത ഉള്ളതുമാണ്. ഉയർന്ന തലങ്ങളിൽ ഉയർന്ന വോൾട്ടേജിനെ ദൂരെ സ്ഥലങ്ങളിൽ ചാലകങ്ങൾ വഴി കൊണ്ടുപോവുകയാണ് ഇത്തരം ടവറുകളുടെ ഉപയോഗം. ടവറുകളുടെ ദൈർഘ്യം 100 മീറ്റർ മുതൽ 300 മീറ്റർ വരെയാണ്.

b. ഓവർ ഹെഡ് ലൈനുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ

1. വൈദ്യുത ചാലകങ്ങൾ
2. തൂണുകളും ടവറുകളും
3. ഇൻസുലേറ്ററുകൾ
4. വൈദ്യുത ഇൻസുലേറ്ററുകളെ പിടിച്ചിരിക്കുന്ന ക്രോസ് ആം
5. ട്രാൻസ്ഫോർമർ, ഇടിതാങ്ങി, തൂണുകളിലെ ബ്ലോക്കിംഗ് ബാരിയർ കൂടാതെ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുകൾ

c. പ്രേഷണ ചാലകങ്ങൾ

വൈദ്യുതി നിലയങ്ങളിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ഉപഭോക്താക്കളിലേക്ക്

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 6 4/27/2023 11:00:45 AM

ചാലകങ്ങളിലൂടെ എത്തിച്ചേരുന്നു. ചെമ്പ്, അലുമിനിയം, സ്റ്റീൽ, അലുമിനിയം കണ്ടക്ടർ, സ്റ്റീൽ റെയിൻ ഫോഴ്സ്ഡ് (ACSR), എന്നിവ ലൈൻ ചാലകങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

d. ചാലകങ്ങളുടെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ

1. ഉയർന്ന വൈദ്യുത ചാലകത
2. ഉയർന്ന വലിവ് ശക്തി
3. ചെലവ് കുറഞ്ഞത്
4. കുറഞ്ഞ ഭാരം

ചെമ്പ്, അലുമിനിയം, ACSR മുതലായ ചാലകങ്ങളുടെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ താഴെ വിവരിക്കുന്നു.

i) ചെമ്പ്

ചെമ്പ്ഉപയോഗിച്ച്ഒരുസ്ഥലത്തുനിന്നുംമറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്ക് വലിയ തോതിൽ വൈദ്യുതി പ്രേഷണം ചെയ്യുന്നു. കഠിന ചെമ്പിനെ പലപ്പോഴും വൈദ്യുത പ്രേഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. കാരണം ഇത് മൃദുവായ ചെമ്പിനെക്കാൾ രണ്ട് മടങ്ങ് ബലമുള്ളതും, ഉയർന്ന വൈദ്യുത ചാലകത ഉള്ളതും ഏരിയ കുറഞ്ഞതും ആണ്. ഈചെമ്പിന്റെ അപേക്ഷിക പ്രതിരോധം കുറവും ദീർഘകാലം നിലനിൽപ്പു ള്ളതുമാണ്.

ii) അലുമിനിയം

അലുമിനിയം ചാലകതയിൽ ചെമ്പിന് അടു ത്താണ്. ഇത് ചെമ്പിനേക്കാൾ വിലകുറഞ്ഞതും ഭാരം കുറഞ്ഞതും ആണ് എന്നാൽ അലുമിനിയ ത്തിന്റെ ചാലകത ചെമ്പിന്റെ 60% ആണ് ഇതിന്റെ വ്യാസം ചെമ്പിനേക്കാൾ 1.27 മടങ്ങ് കട്ടിയുള്ള താണ്. അലുമിനിയം ചാലകത്തിന്റെ ദ്രവണാങ്കം കുറവാണ്.

iii) അലുമിനിയം കണ്ടക്ടർ സ്റ്റീൽ റെയിൻ ഫോഴ്സ്



ചിത്രം 1.11 ASR ചാലകം

ചിത്രം 1.11 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് പ്രേഷണാ വശ്യത്തിനായി ഗാൽവനൈസ്ട് സ്റ്റീൽ വയർ സെൻട്രൽ കോറായി അടങ്ങിയ അലുമിനിയം ചാലകം ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുത പ്രേഷണത്തിനായി കൂടുതലും ഉപയോഗിക്കു ന്നത് ACSR ചാലകമാണ് ഇതിന് ഉയർന്ന വലിവ് ശക്തിയും കുറഞ്ഞ സേഗും ഉണ്ട്.

1.4.1 ഓവർഹെഡ് പ്രേഷണം – ത്രീ ഫേസ് വ്യവസ്ഥ

ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ കൂടാതെ പ്രേഷണ ലൈനുകൾ മൂലം ത്രീഫേസ് വോൾട്ടേജിനെ ത്രീഫേസ് ലോഡുമായി യോജിപ്പിക്കുന്ന വ്യവസ്ഥയാണ് ത്രീഫേസ് വ്യവസ്ഥ. ഇതു ചിത്രം 1.12 -ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 1.12 ഓവൻഹെഡ് പ്രേഷണം – ത്രീഫേസ് വ്യവസ്ഥ

a. ഓവർ ഹെഡ് ലൈനിന്റെ തരങ്ങൾ

ഓവർ ഹെഡ് പ്രേക്ഷണ ലൈനുകളെ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നത്

1) കുറികിയ പ്രേക്ഷണ ലൈൻ 50 km വരെയും ലൈന് വോൾട്ടേജ് 20 KV വരെയും
2) ഇടതരം പ്രേഷണ ലൈൻ - 50 km വരെയും ലൈൻ വോൾട്ടേജ് 20 KV മു തൽ 100 KV വരെ
3) നീണ്ട പ്രേക്ഷണ ലൈൻ - 150 km ന് കൂടുതലും ലൈൻ വോൾട്ടേജ് 100 KV ക്ക് മുകളിലും

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 7 4/27/2023 11:00:45 AM

b. ഗാർഡിങ്ങ്

മഴ കൊടുങ്കാറ്റ് മുതലായ പ്രകൃതി ദുരന്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ കുറഞ്ഞ ഇടത്തരം, അധിക വോൾട്ടേജ് ചാലകങ്ങൾ വൈദ്യുത അപകടങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇത് ജീവന് അപകടം ഉണ്ടാക്കുന്നു വൈദ്യുത കമ്പികൾ പൊട്ടി വീഴുമ്പോൾ എർത്ത് ചെയ്ത തൊട്ടിൽ പോലുള്ള കമ്പി വല താങ്ങിപ്പിടിക്കുകയും അതുമൂലം ജീവൻ രക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനെ ഗാർഡിങ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു പൊട്ടി വീഴുന്ന കമ്പി ഗാർഡിങ്ങിൽ പതിക്കുമ്പോൾ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഉടനെ പ്രവർത്തിച്ച് വൈദ്യുതിയെ വിച്ഛേദിക്കുന്നു.

c. ലൈൻ ഇൻസുലേറ്ററുകൾ

വൈദ്യുത തൂണുകൾ മൂലമോ ടവറുകൾ മൂലമോ ഓവർ ഹെഡ് ലൈനുകളെ താങ്ങിപ്പിടിക്കാനും ചാലക കമ്പികളിൽ നിന്നും ഭൂമിയിലേക്ക് ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുത ചോർച്ച തടയാനും ഇൻസുലേറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

d. ഇൻസുലേറ്ററുകളുടെ ഗുണങ്ങൾ

ഇൻസുലേറ്ററുകളുടെ ഗുണങ്ങളെ താഴെ വിവരിക്കുന്നു.

1. യാന്ത്രിക ബലം കൂടുതലായിരിക്കണം
2. ഡൈ ഇലക്ട്രിക് ശക്തി കൂടുതലായിരിക്കണം.
3. വൈദ്യുതി ചോർച്ച ഉണ്ടാക്കുന്ന ആന്തരിക തകരാറായ മാലിന്യങ്ങളിൽ നിന്നും ഇൻസുലേറ്റർ വിമുക്തമായിരിക്കണം.
4. ഇൻസുലേഷൻ പ്രതിരോധമൂല്യം കൂടുതലായിരിക്കണം.
5. പരിസ്ഥിതിയെ ബാധിക്കരുത്.
6. ഇതിൽ സുഷിരങ്ങൾ പാടില്ല.

e. ലൈൻ ഇൻസുലേറ്റർ നിർമ്മിക്കാൻ ആവശ്യമായ സാമഗ്രികൾ

പോർസലൈൻ, കണ്ണാടി, മഗ്നീഷ്യം സിലിക്കേറ്റ് പോലെയുള്ള വസ്തുക്കളെ ഇൻസുലേറ്റർ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പോർസ്ലൈൻ ഇൻസുലേറ്റർ നിർമ്മാണത്തിൽ പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു. പ്ലാസ്റ്റിക്, വെള്ള കളിമണ്ണ്, ഗ്ലാസ് എന്നിവയെ നിശ്ചിതരീതിയിൽ ചൂടാക്കുമ്പോൾ പോർസലൈൻ ലഭിക്കുന്നു. ഇതിനെ ഉറപ്പുള്ളതായും മൃദുല പ്രതലത്തോടെയും സൂക്ഷ്മതയോടെയും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു.

f. ഇൻസുലേറ്ററിന്റെ തരങ്ങൾ

1. പിൻതരം ഇൻസുലേറ്റർ
2. സസ്പെൻഷൻ തരം ഇൻസുലേറ്റർ
   i. ഹാവ്ലെറ്റ് സസ്പെൻഷൻ തരം
   ii. സിമന്റ് പൂശിയ ക്യാപ് തരം
   iii. കോറും ലിങ്കും തരം
3. സ്ട്രെയിൻ ഇൻസുലേറ്റർ
4. ഷേക്കിൾ ഇൻസുലേറ്റർ
5. സ്റ്റേ ഇൻസുലേറ്റർ

പ്രേഷണ ലൈനുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധതരം ഇൻസുലേറ്ററുകളെ നോക്കാം

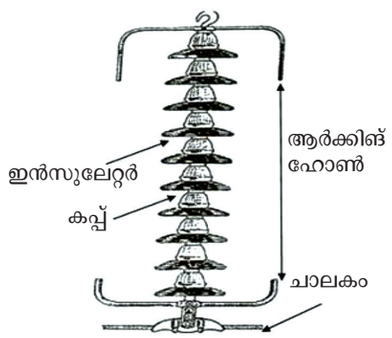
1) പിൻതരം ഇൻസുലേറ്റർ



ചിത്രം 1.13 പിൻതരം ഇൻസുലേറ്റർ

വൈദ്യുത തൂണിൽ കുറുകെയുള്ള ചട്ടത്തിൽ ഇത്തരം ഇൻസുലേറ്ററുകൾ (ചിത്രം1.13) ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു ഇതിന്റെ മുകൾ ഭാഗത്തുള്ള ചാലിൽ ചാലക കമ്പി വയ്ക്കുന്നു നേരെ പോകുന്ന കമ്പികളെ താങ്ങാൻ ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2) സസ്പെൻഷൻ തരം ഇൻസുലേറ്റർ



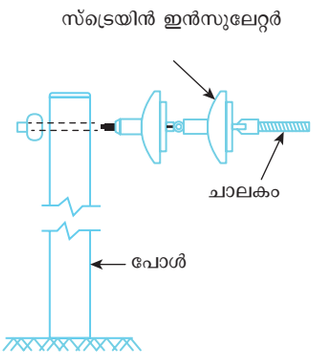
ചിത്രം 1.14 സസ്പെൻഷൻ തരം ഇൻസുലേറ്റർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 8 4/27/2023 11:00:45 AM

ചിത്രം 1.14ൽ ഉള്ളതുപോലെ ഉരുക്കു ടവറിൽ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്ന വിധത്തിൽ ഇത്തരം ഇൻസുലേറ്ററുകൾ കാണാം. ചാലക കമ്പിയെ അതിന്റെ അടിഭാഗത്ത് യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ യൂണിറ്റുകളെ കോർക്കുന്നത് ബൈ മെറ്റാലിക് ലിങ്കുകളാണ്. ഓരോ ഡിസ്കും 11KV വരെ താങ്ങുന്നതാണ്. മൂന്നുതരം സസ്പെൻഷൻ ഇൻസുലേറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

i. ഹാവ്ലെറ്റ് തരം
ii. സിമന്റ് കേപ്പ് തരം
iii. കാറും ലിങ്കും തരം

3) സ്ട്രെയിൻ തരം ഇൻസുലേറ്റർ

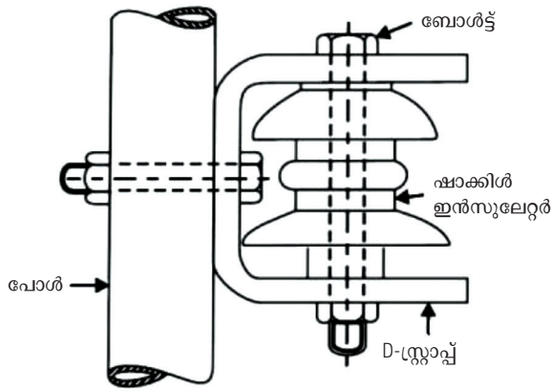


ചിത്രം 1.15 സ്ട്രെയിൻ തരം ഇൻസുലേറ്റർ

ചിത്രം 1.15 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സ്ട്രെയിൻ തരം ഇൻസുലേറ്ററുകൾ കൂടുതൽ വലിവ് ആവശ്യമായി വരുന്ന ലൈനുകളുടെ അഗ്രഭാഗത്തും മൂലകളിലും കുറുകിയ വളവുകളിലും നദി മുറിച്ച് കടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത്തരം ഇൻസുലേറ്ററിനെ 11 KV. വരെ ഉപയോഗിക്കാം നദികൾക്ക് കുറുകെ ദൂരം കൂടുന്ന പക്ഷം ഇൻസുലേറ്ററുകളെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കും. ഏറ്റവും കൂടുതൽ വലിവ് ആവശ്യപ്പെടുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിലും രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ ഇൻസുലേറ്ററുകളെയോ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ച് ഉപയോഗിക്കണം.

4) ഷാക്കിൾ ഇൻസുലേറ്റർ

ചിത്രം 1.16 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഷാക്കിൾ ഇൻസുലേറ്റർ കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജ് വിതരണ ലൈനുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനെ സമാന്തരമായോ ലംബമായോ ഘടിപ്പിച്ചു ഉപയോഗിക്കാം



ചിത്രം 1.16 ഷാക്കിൾ ഇൻസുലേറ്റർ

5) സ്റ്റേ ഇൻസുലേറ്റർ



ചിത്രം 1.17 സ്റ്റേ ഇൻസുലേറ്റർ

സ്റ്റേ വയറുകളിൽ സ്റ്റേ ഇൻസുലേറ്റർ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ചിത്രം 1.17 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് പോൾസലൈൻ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചവയാണ്. ഇൻസുലേറ്ററിന്റെ വലിപ്പം സ്റ്റേ വയറിന്റെ വലിപ്പത്തിനനുസരിച്ച് ആയിരിക്കും. 33 KV വരെയുള്ള വൈദ്യുത തൂണുകളിൽ വൈദ്യുത ചോർച്ച തടയാൻ ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഭൂനിരപ്പിൽ നിന്നും 3 മീറ്റർ ഉയരത്തിലാണ് ഇവ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്.

1.4.2 ഭൂഗർഭ കേബിൾ പ്രേഷണ വ്യവസ്ഥയും അതിന്റെ ഘടകങ്ങളും

a) ഭൂഗർഭകേബിളുകൾ

ഭൂഗർഭ കേബിളുകൾ മൂലം വൈദ്യുതി ഉല്പാദന കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നും ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് വൈദ്യുതി എത്തിക്കുന്നു. ഭൂഗർഭകേബിളുകളിൽ ഇൻസുലേഷൻ കൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ചാലകങ്ങളെ സുരക്ഷാകവചം മൂലം പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. സാധാരണയായി 1, 2, 3, 3 ½, 4 എന്ന ക്രമത്തിൽ കോറുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 9 4/27/2023 11:00:45 AM

i) കേബിളുകളുടെ നന്മകൾ

1. ഇടി, മിന്നൽ, കൊടുങ്കാറ്റ് മുതലായ കാലാവസ്ഥ വ്യതിയാനങ്ങളോ പക്ഷികളോ ഭൂഗർഭ കേബിളുകളെ ബാധിക്കുന്നില്ല.
2. വലിവ് ഇല്ലാത്തതിനാൽ കേബിൾ പൊട്ടാൻ സാധ്യതയില്ല. അതിനാൽ വൈദ്യുതിയില്ലായ്മ എന്ന അവസ്ഥ കുറയുന്നു. അതോടൊപ്പം അപകട സാധ്യതയും കുറയുന്നു
3. കുറഞ്ഞ പരിപാലന ചെലവ്.
4. വാർത്താവിനിമയ സർക്യൂട്ടുകളിൽ വ്യതികരണം കേബിളുകൾമൂലം സംഭവിക്കുന്നില്ല.

ii) കേബിളുകളുടെ തിന്മകൾ

1. സ്ഥാപിക്കുന്ന ചെലവ് കൂടുതലാണ്.
2. ഇൻസുലേഷൻ പ്രശ്നങ്ങൾ കാരണം അധിക വോൾട്ടേജ് കേബിളുകളെ നിർമിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്.
3. ഭൂഗർഭ കേബിളുകളെ യോജിപ്പിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്.
4. തകരാറ് ഏർപ്പെടുന്ന പ്രദേശം കണ്ടു പിടിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്.

iii) കേബിളുകളുടെ വകഭേദങ്ങൾ

a. വോൾട്ടേജിനെ ആധാരമാക്കിയുള്ള വകഭേദങ്ങൾ

1) ലോ ടെൻഷൻ കേബിളുകൾ (1 KV വരെ)
2) ഹൈ ടെൻഷൻ കേബിളുകൾ (11 KV വരെ)
3) സൂപ്പർ ടെൻഷൻ കേബിളുകൾ (22 KV മുതൽ 33 KV വരെ)
4) എക്സ്ട്രാ ഹൈ ടെൻഷൻ കേബിളുകൾ (33 KV മുതൽ 66 സ് വരെ)
5) ഓയിൽ നിറച്ച കേബിളുകൾ (66 സ് മുതൽ 132 KV വരെ)
6) എക്സ്ട്രാ സൂപ്പർ വോൾട്ടേജ് കേബിളുകൾ (132 KV ക്കു മുകളിൽ)

b. ഇൻസുലേഷനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കേബിളുകളുടെ വകഭേദങ്ങൾ

1) PVC ഇൻസുലേഷൻ കേബിളുകൾ
2) മിനറൽ ഇൻസുലേഷൻ കേബിളുകൾ
3) പേപ്പറിനാൽ ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്യപ്പെട്ട ലെഡ് ഷീത്തിഡ് കേബിൾ
4) ക്രോസ് ലിങ്ക് ചെയ്ത പോളി എത്തിലീൻ കേബിളുകൾ
5) പേപ്പർ കൊണ്ട് ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത് ലെഡ് കവർ ഉള്ള ഡബിൾ ടേപ്പ് ആർമേഡ് കേബിൾ

c. ചാലകങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള കേബിളുകളുടെ വകഭേദങ്ങൾ

1) ഒറ്റ കോർ കേബിൾ
2) 2 കോർ കേബിൾ
3) 3 കോർ കേബിൾ
4) 4 കോർ കേബിൾ
5) 3 ½ കോർ കേബിൾ

iv) കേബിളിന്റെ പരിച്ഛേദം



ചിത്രം 1.18 കേബിളിന്റെ പരിച്ഛേദം

1.4.4 ഓവർ ഹെഡ് ലൈനിനും ഭൂഗർഭ കേബിളിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ഓവർ	ഹെഡ് ലൈൻ	ഭൂഗർഭ കേബിൾ
1	ലോഡിനെ കൂട്ടാൻ കൂടുതൽ കമ്പികൾ ഇതിൽ ചേർക്കാം പ്രവർത്തന വോൾട്ടേജ് കൂട്ടണമെങ്കിൽ ഇൻസുലേറ്ററിനെ മാറ്റിയാൽ മതിയാകും	ഈ രണ്ട് കാര്യങ്ങൾക്കും പുതിയ കേബിൾ തന്നെ ഇടേണ്ടതായി വരും
2	ആവശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ ലോഡ് കൂട്ടാവുന്നതാണ്	ലോഡ് കൂട്ടാൻ സാധ്യമല്ല അഥവാ അപ്രകാരം ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ കേബിളുകൾക്ക് നാശം സംഭവിക്കുന്നു

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 10 4/27/2023 11:00:45 AM

3	സ്ഥാപിക്കാൻ കൂടുതൽ സ്ഥലം ആവശ്യമാണ്	സ്ഥാപിക്കാൻ കുറച്ച് സ്ഥലം മതിയാകും
4	പരിപാലനം എളുപ്പമാണ്	പരിപാലനം എളുപ്പമല്ല
5	തകരാറു കണ്ടുപിടിക്കാൻ എളുപ്പമാണ്	തകരാറ് കണ്ടുപിടിക്കാൻ പ്രയാസമാണ്
6	പവർ ഫാക്ടർ നഷ്ടം അധികമാണ്	പവർ ഫാക്ടർ മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുത നഷ്ടം കുറവാണ്
7	ദീർഘദൂരങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി കൊണ്ടു പോകാൻ അനുയോജ്യമാണ്	കുറഞ്ഞ ദൂരങ്ങളിൽ വൈദ്യുതി കൊണ്ടു പോകാൻ അനുയോജ്യമാണ്
8	മിന്നൽ ഇതിനെ ബാധിക്കുന്നു	മിന്നൽ ഇതിനെ ബാധിക്കുന്നില്ല
9	സ്ഥാപിക്കാൻ ചെലവ് കുറവാണ്	സ്ഥാപിക്കാൻ ചെലവ് കൂടുതലാണ്
10	വില കുറവ്	വില കൂടുതൽ

1.5 വൈദ്യുത വിതരണ വ്യവസ്ഥ

ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ഒരു സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഫീഡർ ലൈനുകൾ ഡിസ്ട്രിബ്യൂട്ടറുകൾ സർവീസ് മെയിൻ എന്നിവ വഴി ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് വിതരണം ചെയ്യുന്നു

1.5.1 സിംഗിൾ ഫേസ് വിതരണ വ്യവസ്ഥ

പാർപ്പിട ചെറുകിട വ്യവസായ വാണിജ്യ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി സിംഗിൾ ഫേസ് വിതരണ സംവിധാനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

സിംഗിൾ ഫേസ് വൈദ്യുത വിതരണവ്യവസ്ഥയെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

a. 2 വയർ വ്യവസ്ഥ

b. 3 വയർ വ്യവസ്ഥ

1.5.2 ത്രീ ഫേസ് വിതരണ വ്യവസ്ഥ

ത്രീ ഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമർ മൂലം ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് AC സപ്ലൈയെ കുറച്ച് ത്രീഫേസ് ആക്കുന്നു. ത്രീ ഫേസ് വിതരണ വ്യവസ്ഥ വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്കും വാണിജ്യ വ്യവസായ ആവശ്യങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഫേസുകളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ചും ആവശ്യമായ വയറുകളുടെ എണ്ണം അനുസരിച്ചും ത്രീ ഫേസ് വൈദ്യുത വിതരണ വ്യവസ്ഥയിൽ വകഭേദങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

ഈ വ്യവസ്ഥകൾ ത്രീ ഫേസ് ത്രീ വയർ വ്യവസ്ഥ ത്രീ ഫേസ് നാല് വയർ വ്യവസ്ഥ എന്നിവയാണ് ഇവിടെ പ്രൈമറി വൈൻഡിങ്ങിനെ പരിഗണിച്ചിട്ടില്ല. ത്രീ ഫേസ് ത്രീ വയർ വ്യവസ്ഥ 230 V അല്ലെങ്കിൽ 440 V മോട്ടോറുകൾക്ക് സപ്ലൈ ചെയ്യുന്നു

1.5.3 ഫീഡർ ലൈൻ

വൈദ്യുത പ്രേഷണ ചാലകങ്ങളാണ് ഫീഡർ ലൈനുകൾ സബ്സ്റ്റേഷനെയും ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് വൈദ്യുതി നൽകുന്ന സ്ഥലത്തെയും ഫീഡർ ലൈനുകൾ യോജിപ്പിക്കുന്നു. ഇതിൽ ചാലകത്തിന്റെ മുഴുവൻ ദൂരവും വോൾട്ടേജ് ക്രമമായിരിക്കും

1.5.4 വിതരണ സമ്പ്രദായം അഥവാ ഡിസ്ട്രിബ്യൂട്ടർ

ടാപ്പിങ്ങുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് വൈദ്യുതി വിതരണം നടത്തുന്നത് വിവിധ ടാപ്പിങ്ങുകൾ വൈദ്യുതി സ്വീകരിക്കുമ്പോൾ വൈദ്യുതി ക്രമമായി കാണപ്പെടുന്നില്ല അതിനാൽ വിതരണ രീതി ആസൂത്രണം ചെയ്യുമ്പോൾ വോൾട്ടേജ് ഡ്രോപ്പ് ഉണ്ടാകാതെ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

1.5.5 വിതരണത്തിന്റെ വകഭേദങ്ങൾ

യോജിപ്പിക്കുന്ന രീതിയനുസരിച്ച് വിതരണരീതിയെ മൂന്നായി തരംതിരിക്കാം

1. ചാപ അഥവാ റേഡിയൽ വിതരണ രീതി
2. വളയ അഥവാ റിംഗ് വിതരണരീതി
3. ശൃംഖല അഥവാ ഗ്രിഡ് വിതരണ രീതി

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 11 4/27/2023 11:00:46 AM

1. ചാപ വിതരണ രീതി

ഈ രീതിയിൽ ഓരോ ലോഡ് ജംഗ്ഷനും പ്രത്യേക ഫീഡറുകൾ മൂലം യോജിപ്പിച്ച് സബ്സ്റ്റേഷൻ മൂലം നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു നഗരത്തിന്റെ കേന്ദ്രത്തിൽ കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജ് മതിയാകുമെങ്കിൽ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാം ഏതെങ്കിലും ഫീഡർ ലൈനിന് തകരാറ് സംഭവിച്ചാൽ സർക്യൂട്ട് പൂർണമായും ബാധിക്കപ്പെടും

2. വളയ വിതരണ രീതി

ഒരു അടഞ്ഞ വളയം പോലെ ഈ രീതി ആസൂത്രണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു ഒന്നിനു പുറകിൽ ഒന്നായി ലോഡ് ജംഗ്ഷനുകൾ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു വ്യത്യസ്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്നും രണ്ടു സപ്ലൈ ലൈനുകൾ ഓരോ ലോഡ് ജംഗ്ഷനിലും എത്തുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഒരു ലൈനിൽ തകരാറു സംഭവിച്ചാൽ അടുത്ത ലൈൻ മൂലം വൈദ്യുതി തുടർന്നു ലഭിക്കുന്നു. കുറഞ്ഞ ഇടത്തരം വോൾട്ടേജ് ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാം ഈ രീതിയിൽ കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജ് പോലുള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ സംഭവിക്കാൻ ഇടയുണ്ട് അതിനാൽ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഫീഡറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പവർ സപ്ലൈ നൽകാവുന്നതാണ് രണ്ട് ഫീഡറുകൾ ഉള്ളതിനാൽ ഈ രീതി വിശ്വസിക്കത്തക്കതാണ്.

3. ശൃംഖല വിതരണ രീതി

ഒന്നിൽ കൂടുതൽ വൈദ്യുത ഉൽപാദന കേന്ദ്രങ്ങളും സബ്സ്റ്റേഷനുകളും തുടർച്ചയായ ഫീഡറുകൾ മൂലം യോജിപ്പിക്കുന്നതിനെ ശൃംഖല വിതരണ രീതി എന്ന് പറയുന്നു. കൂടാതെ ഒന്നിനെ മറ്റൊന്നിനോട് യോജിപ്പിക്കുന്ന രീതി എന്നും പറയാം. ഈ രീതിയിൽ വൈദ്യുത ഉത്പാദന കേന്ദ്രവും സബ്സ്റ്റേഷനും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഉപയോഗിച്ച് 33 kv ആയി വോൾട്ടേജിനെ കുറയ്ക്കാം. ഇതിന് കാര്യക്ഷമതയും വിശ്വാസവും കൂടുതലാണ്. കൂടുതൽ വൈദ്യുതി ആവശ്യമായി വരുമ്പോൾ വ്യത്യസ്ത വൈദ്യുത ഉൽപാദന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്ന് അത് ലഭിക്കുന്നു

1.5.6 സർവീസ് ലൈൻ

വൈദ്യുത വിതരണം ചെയ്യുന്ന തൂണിൽ നിന്നും ഉപഭോക്താക്കളിലേക്ക് വൈദ്യുതി എത്തിക്കുന്ന നീളം കുറഞ്ഞ വയറിനെ സർവീസ് ലൈൻ എന്നു പറയുന്നു

1.6 വൈദ്യുത പവർ വിതരണത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

വൈദ്യുത വിതരണത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങളെ ഇങ്ങനെ തരം തിരിക്കാം

1. പാർപ്പിട ഉപയോഗങ്ങൾ
2. വാണിജ്യ ഉപയോഗങ്ങൾ
3. വ്യവസായ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. പാർപ്പിട ഉപയോഗങ്ങൾ

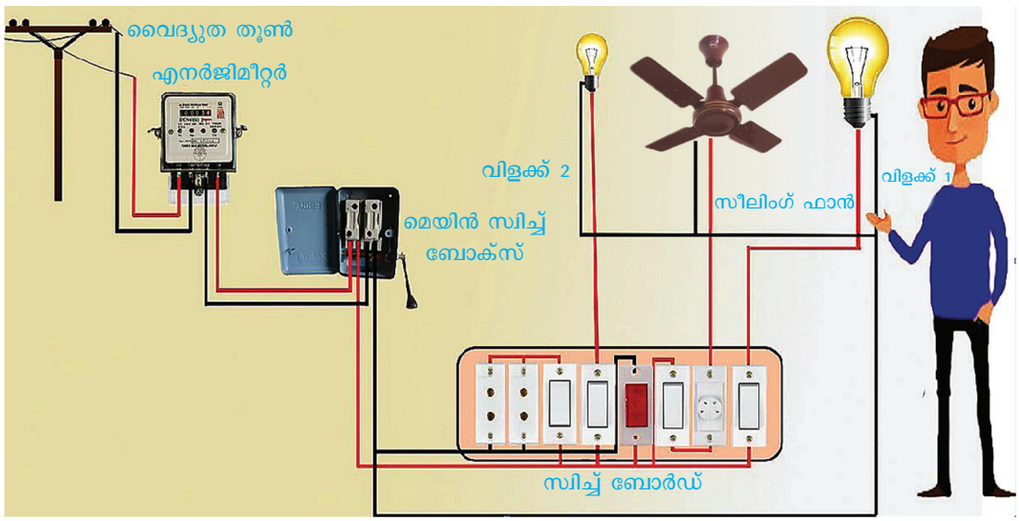
ടോസ്റ്റർ, റഫ്രിജറേറ്റർ, മൈക്രോവേവ് ഓവൻ, വാഷിംഗ് മെഷീൻ, ഇലക്ട്രിക്കൽ ചിമ്മിനി മറ്റു ഇലക്ട്രിക് ഉപകരണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ പാർപ്പിട ഉപയോഗങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു

ഒരു ഉൽപാദന കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതി അതിന്റെ അന്തിമ ലക്ഷ്യ സ്ഥാനമായ ഒരു പാർപ്പിട സ്ഥലത്ത് എങ്ങനെ എത്തിച്ചേരുന്നു എന്ന് ചിത്രം 1.19 കാണിക്കുന്നു. ഒരു സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഉപയോഗിച്ച് ഇത് 240 വോൾട്ടേജിലേക്ക് താഴ്ത്തുന്നു പാർപ്പിട ഉപയോഗത്തിന് സിംഗിൾ ഫേസ് സപ്ലൈ മാത്രമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

1.6.2 വാണിജ്യ ഉപയോഗങ്ങൾ

- ഓഫീസുകൾ, സ്റ്റോറുകൾ, കോംപ്ലക്സുകൾ, ഷോപ്പിംഗ് മാളുകൾ എന്നിവയിൽ വൈദ്യുതി വാണിജ്യപരമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു സാധാരണയായി പാർപ്പിടം ഉപയോഗത്തിനെക്കാൾ കൂടുതൽ ഉയർന്ന വൈദ്യുതി വാണിജ്യ ഉപയോഗത്തിന് ആവശ്യമായി വരുന്നു.
- വാണിജ്യ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി മെഷീനുകൾ എലിവേറ്ററുകൾ കൺവെയറുകൾ എന്നിവ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് വൈദ്യുതി വിതരണം ആവശ്യമാണ്.
- വലിയ അളവിലുള്ള വൈദ്യുതി സുരക്ഷിതമായി വിതരണം ചെയ്യുന്നതിന് നല്ല തരത്തിൽ ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത കേബിളുകളും ബസ്വേയും ഉപയോഗിക്കുന്നു വാണിജ്യ ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് മേന്മയുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു പാനൽ ബോർഡുകളും സ്വിച്ച്

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 12 4/27/2023 11:00:46 AM



ചിത്രം 1.19 പാർപ്പിട ഉപയോഗങ്ങൾ

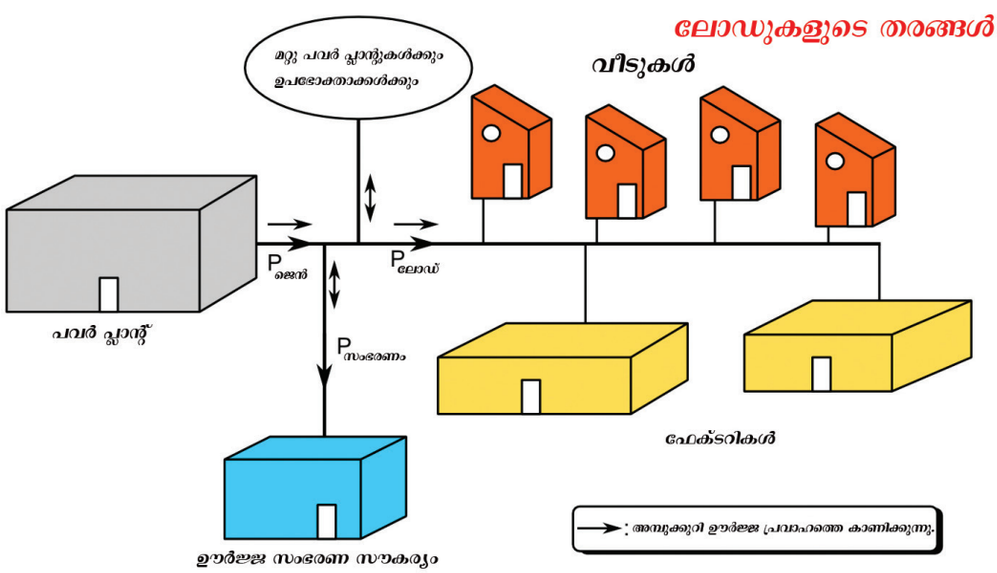
ബോർഡുകളും വാണിജ്യ ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള യന്ത്രങ്ങൾക്ക് സുരക്ഷിതമായി വൈദ്യുതി വിതരണം ചെയ്യുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കാം.

1.6.3 വ്യവസായ ഉപയോഗങ്ങൾ

വ്യവസായ മേഖലകൾക്ക് വളരെ വലിയ അളവിലുള്ള വൈദ്യുതി ആവശ്യമാണ്. ഹൈ ലോഡ് മോട്ടോറുകൾ, ഹൈ വോൾട്ടേജ് ബൾബുകൾ, ഹാലജൻസ്, എയർകണ്ടീഷണറുകൾ, വാട്ടർ കൂളറുകൾ, ക്രെയിനുകൾ, മില്ലിംഗ് മെഷീനുകൾ, ഗ്രൈൻഡിങ് മെഷീനുകൾ തുടങ്ങിയവ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ഇത്തരം അധികവൈദ്യുത പവർ ആവശ്യമാണ്. (ചിത്രം 1.20) വ്യാവസായങ്ങൾക്ക് ഉയർന്ന അളവിലുള്ള വൈദ്യുത വിതരണ ഹെവി ലോഡുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമാണ്.

1.7 ഉപസംഹാരം

ഈ അധ്യായത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് വൈദ്യുതപ്രേഷണം, വിതരണം, അതിന്റെ തരങ്ങൾ, പ്രൈമറി സെക്കൻഡറിപ്രേഷണം, ഓവർഹെഡ്‌ലൈൻ, ഭൂഗർഭ കേബിൾ പ്രേഷണം, സിംഗിൾ ഫേസ്, ത്രീ ഫേസ് ഘടകങ്ങൾ, അതിന്റെ തരങ്ങൾ, വൈദ്യുതി വിതരണത്തിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവയെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കാം.



ചിത്രം 1.20 വാണിജ്യ ഉപയോഗങ്ങൾ

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 13 4/27/2023 11:00:46 AM

ഓർമ്മിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

- വൈദ്യുത ഉൽപാദന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നിന്നും ഉപഭോക്താക്കൾക്ക് വൈദ്യുതി എത്തിക്കുന്നതിനെ വൈദ്യുത പ്രേഷണം എന്ന് പറയുന്നു.
- വൈദ്യുത ഉൽപാദന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കൂടുതൽ AC വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
- ചെമ്പിന്റെ ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം അലൂമിനിയത്തേക്കാൾ കുറവാണ്.
- വൈദ്യുത പ്രേഷണത്തിന് അലുമിനിയം കണ്ടക്ടർ സ്റ്റീൽ റെയിൻ ഫോഴ്സ്ഡ് (ACSR) ചാലകങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു
- 100 മീറ്റർ മുതൽ 300 മീറ്റർ വരെയുള്ള ദൂരങ്ങൾക്ക് ലാറ്റിസ് സ്റ്റീൽ ടവറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഗാർഡിങ്ങിന്റെ തരങ്ങൾ

1) തൊട്ടിൽ ഗാർഡിംഗ്

2) കൂടു പോലുള്ള ഗാർഡിംഗ്

- സ്റ്റേ കമ്പിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഇൻസുലേറ്ററിനെ സ്റ്റേ ഇൻസുലേറ്റർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു
- ഓവർ ഹെഡ് ലൈനുകൾ മൂലം വൈദ്യുതി പ്രേഷണം ചെയ്യാൻ പറ്റാത്ത സ്ഥലങ്ങളിൽ ഭൂഗർഭ കേബിളുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- ഭൂഗർഭ കേബിളുകളെ മിന്നൽ ബാധിക്കുന്നില്ല

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. സൗരോർജ്ജവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു ചെറിയ പ്രോജക്ട് ചെയ്യാൻ വിദ്യാർത്ഥികളെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. (LED വിളക്ക് ഉപയോഗിച്ച്)

ലഘു നിഘണ്ടു

Di-electric strength	ഡൈ ഇലക്ട്രിക് ശക്തി
Feeder lines	ഫീഡർ ലൈനുകൾ
Grid	ഗ്രിഡ്
Insulator	അചാലകം
Peak load	ഏറ്റവും ഉയർന്ന ലോഡ്
Regulation	ക്രമമാക്കൽ
Power factor	പവർ ഘടകം
Receiving station	സ്വീകരണ നിലയം

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 14 4/27/2023 11:00:46 AM

മൂല്യനിർണയം

ഭാഗം -A

(1 മാർക്ക്)

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തു എഴുതുക :

1. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ വിതരണ വ്യവസ്ഥ അല്ലാത്തത് ഏത്

a) 3 ഫേസ് - 4 വയർ

b) 3 ഫേസ് - 3 വയർ

c) സിംഗിൾഫേസ് - 3 വയർ

d) സിംഗിൾഫേസ് - 4 വയർ

2. സ്ഥിരവോൾട്ടേജ് പ്രേഷണത്തിന്റെ തിന്മ _____ ആണ്

മ) വ്യവസ്ഥയുടെ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് വൈദ്യുതി കൂടുന്നു

യ) ഉയർന്ന ലോഡിൽ ലോഡ് പവർ ഫാക്ടർ

ര) ഒരേ പ്രേഷണത്തിന് കൂടുതൽ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ചാലകം ആവശ്യമാണ്

റ) ഷോട്ട് സർക്യൂട്ട് സമയത്ത് വൈദ്യുതി കുറയുന്നു

3. ലോടെൻഷൻ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ വോൾട്ടേജ്

മ) 132 KV യ) 220 KV

ര) 33 KV റ) 400 KV

4. സാധാരണയായി _____ ചാലകമാണ് പവർപ്രേഷണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്

മ) സ്റ്റീൽ യ) കോപ്പർ

ര) അലുമിനിയം റ) ACSR

5. പ്രേഷണലൈനുകളിൽ മര തൂണുകളെ _____ വോൾട്ടേജ് വരെ ഉപയോഗിക്കുന്നു

മ) 440 V യ) 11 KV

ര) 22 KV റ) 66 KV

6. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള റെഗുലേഷനിൽ ഏതാണ് മികച്ചത്?

മ) 2% യ) 30%

ര) 70% റ) 98%.

7. പവർ പ്രേഷണം അധികമാകുന്നത് _____ ആകുമ്പോഴാണ്

മ) അയക്കുന്ന മുനയിലെ വോൾട്ടേജ് കൂടുമ്പോൾ

യ) സ്വീകരിക്കുന്ന മുനയിലെ വോൾട്ടേജ് കൂടുമ്പോൾ

ര) റിയാക്ടൻസ് ഉയരുമ്പോൾ

റ) കൊറോണനഷ്ടം കുറയുമ്പോൾ

8. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജിൽ വൈദ്യുതി പ്രേഷണം ചെയ്യുന്നതിന് മുറുക്കിയ ചാലകങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് കാരണം

മ) വർദ്ധിച്ച വലിവ് ശക്തി

യ) മികച്ച വായു പ്രതിരോധം

ര) കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ എളുപ്പം

റ) കുറഞ്ഞ ചിലവ്

9. ഇന്ത്യയിലെ സപ്ലൈ ഫ്രീക്വൻസി _____

മ) 60Hz യ) 70 Hz

ര) 50Hz റ) 45Hz

10. രണ്ട് ഫേസുകൾക്കിടയിലുള്ള കോൺ----------

മ) 180^0 യ) 120^0

ര) 150^0 റ) 90^0

11. ത്രീഫേസ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിന് _____ കോയിലുകൾ ആവശ്യമാണ്

മ) 6 യ) 8

ര) 3 റ) 4

12th Basic Electric Engg_Chaper-01 Malayalam 15 4/27/2023 11:00:46 AM

12. ഫേസിനും ന്യൂട്രലിനും ഇടയിലുള്ള വോൾട്ടേജ് എന്ത്?

മ) 200V യ) 210V

ര) 220V റ) 230V

13. ഫേസിനും ഫേസിനും ഇടയിലുള്ള വോൾട്ടേജ് എന്ത്?

മ) 440V യ) 430V

ര) 400V റ) 450V

ഭാഗം-B (3 മാർക്ക്)

ഉത്തരം ചുരുക്കി എഴുതുക

1. പവർ പ്രേഷണം കൊണ്ട് എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്
2. വൈദ്യുത പവർ ഉത്പാദന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ ചിലത് പറയുക.
3. DC പ്രേഷണത്തിന്റെ നന്മകൾ ഏവ
4. AC പ്രേഷണത്തിന്റെ തിന്മകൾ ഏവ
5. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് പ്രേഷണത്തിന്റെ നന്മകൾ ഏവ
6. ഓവർ ഹെഡ് ലൈൻ ചാലകങ്ങളുടെ ഗുണങ്ങൾ ഏവ
7. ACSR ചാലകത്തെ കുറിച്ച് ചെറു കുറിപ്പെഴുതുക
8. വൈദ്യുത തൂണുകളുടെ തരങ്ങളെ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
9. ഗാർഡിംഗിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം
10. സർവീസ് ലൈൻ എന്നാൽ എന്ത്

ഭാഗം - C (5 മാർക്ക്)

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം നൽകുക

1. പവർപ്രേഷണത്തിന്റെ വിവിധ രീതികൾ ഏവ
2. ഡിസ്ട്രിബ്യൂട്ടറിന്റെ തരങ്ങളെ കുറിച്ച് എഴുതുക.
3. വൈദ്യുതി വിതരണത്തിനുള്ള ഭൂഗർഭകേബിളിന്റെ പ്രധാന ഉദ്ദേശങ്ങൾ, നന്മകൾ, തിന്മകൾ എന്നിവ എഴുതുക
4. സസ്പെൻഷൻ തരം ഇൻസുലേറ്ററിന്റെ ചിത്രം വരയ്ക്കുക.

ഭാഗം -D (10 മാർക്ക്)

രണ്ടു പുറത്തിൽ കവിയാതെ ഉത്തരമെഴുതുക

1. വൈദ്യുത തൂണുകളുടെ തരങ്ങളെ ചിത്രം ഉപയോഗിച്ച് വ്യക്തമാക്കുക.
2. ഓവർഹെഡ് പ്രേഷണ ലൈനുകൾക്കും ഭൂഗർഭ കേബിളുകൾക്കും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.



Reference book

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



Reference internet source

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



അദ്ധ്യായം 02

എഞ്ചിനീയറിങ് വസ്തുക്കൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അധ്യായത്തിൽ എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ ഗുണങ്ങളും പ്രയോഗങ്ങളും വർഗ്ഗീകരണങ്ങളും വൈദ്യുത യാന്ത്രിക ഗുണ വിശേഷതകളും പരിഷ്കരിച്ച വസ്തുക്കളുടെ തരങ്ങൾ എന്നിവയെ കുറിച്ചുള്ള പഠനം എൻജിനീയറിങ് മേഖലയിൽ അറിവ് നേടിത്തരുന്നു.

ഉള്ളടക്കപ്പട്ടിക

2.1 ആമുഖം.

2.2 എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ ഗുണ വിശേഷങ്ങൾ.

2.3 എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം.

2.4 ചാലക അചാലക വസ്തുക്കൾ.

2.5 ഉപസംഹാരം.

2.1 ആമുഖം

ഭൗതിക സാധനങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പദാർത്ഥമാണ് വസ്തുക്കൾ. പ്രോപ്പർട്ടി എന്ന പദത്തിന്റെ അർത്ഥം ഗുണമേന്മയാണ്. അത് ഒരു വസ്തുവിന്റെ പ്രത്യേക സവിശേഷതകളെ നിർവചിക്കുന്നു. വസ്തുക്കൾക്ക് അവ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനെ ആശ്രയിച്ച് വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങളും സവിശേഷതകളും ഉണ്ട്.

2.2 എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ ഗുണ വിശേഷങ്ങൾ

വസ്തുക്കളുടെ ഗുണങ്ങളെ പലതരങ്ങളായി തരം തിരിക്കാം. ഒരു എൻജിനീയർക്ക് ഈ നിർദിഷ്ട ആവശ്യത്തിനായി അനുയോജ്യമായ വസ്തു തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിന് വസ്തുക്കളുടെ ഇനി പറയുന്ന വർഗ്ഗീകരണം പ്രധാനമാണ്.

2.2.1 ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ വസ്തുക്കളുടെ സൂക്ഷ്മ സ്ഥൂല ഘടനയെ നിർണയിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം – ആകൃതി, വലിപ്പം, നിറം, തിളക്കം, സാന്ദ്രത, ഘടന, പൂർത്തീകരണം മുതലായവ.

2.2.2 വൈദ്യുത ഗുണങ്ങൾ

വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ അനുവദിക്കുന്നതിനോ പ്രതിരോധിക്കുന്നതിനോ ഉള്ള വസ്തുവിന്റെ കഴിവ് വൈദ്യുത ഗുണങ്ങൾ നിർണയിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 17 4/27/2023 11:02:36 AM

ഉദാഹരണം: ചാലകത, പ്രതിരോധശേഷി, ഡൈ ഇലക്ട്രിക് ഇൻസുലേഷൻ.

2.2.3 കാന്തിക ഗുണങ്ങൾ

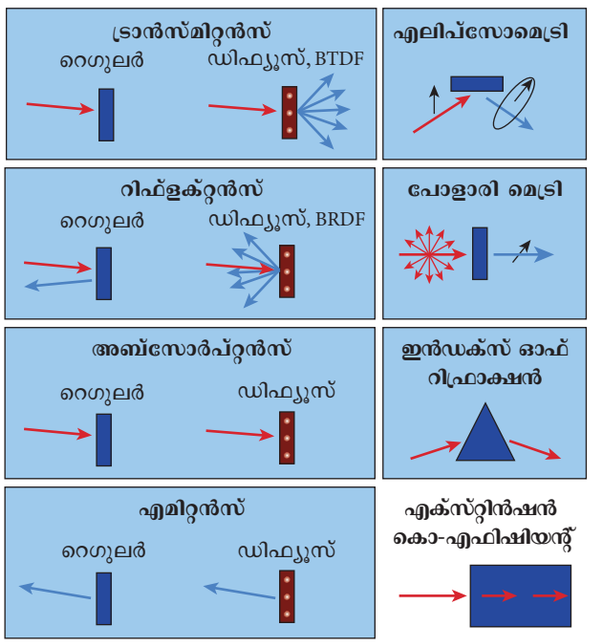
കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ വസ്തുക്കൾ കാണിക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ കാന്തിക ഗുണങ്ങളാണ്.

ഉദാഹരണം: പ്രവേശന ക്ഷമത, നിലനിർത്തൽ, ഹിസ്റ്റെറിസിസ്, താപനില മുതലായവ.

2.2.4 പ്രകാശ ഗുണങ്ങൾ

വസ്തുക്കളിൽ മേൽ പ്രകാശം പതിക്കുമ്പോൾ ആ വസ്തു വെളിപ്പെടുത്തുന്ന ഗുണത്തെ പ്രകാശ ഗുണം എന്നു പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം: പ്രകാശപ്പുറന്തള്ളൽ, പ്രകാശ ആഗീരണ ഗുണം, പ്രകാശപ്രതിഫലനം, ഫോട്ടോ സെൻസിറ്റിവിറ്റി, പ്രകാശ ചിതറൽ, റിഫ്രാക്റ്റീവ് ഇൻഡക്സ് എന്നിവ..



ചിത്രം: 2.1 പ്രകാശ ഗുണങ്ങൾ

2.2.5 രാസഗുണങ്ങൾ

ഒരു വസ്തുവിന്റെ ദ്രവിക്കുന്ന അളവ് രാസപ്രവർത്തന അളവ് എന്നിവയെ തീരുമാനിക്കുന്നതിനെ രാസഗുണങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം: ദ്രവിക്കുന്നതിനെതിരായ പ്രതിരോധം, പ്രതിപ്രവർത്തനം, രാസഘടന, PH മൂല്യം, ഈർപ്പ ആഗിരണ ഗുണം എന്നിവ.

2.2.6 താപ ഗുണങ്ങൾ

വസ്തുക്കൾ താപമാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമാകുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെ താപ ഗുണങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.

ഉദാഹരണം - ആപേക്ഷിക താപം, താപ ചാലകത, വികസനം, സമ്മർദ്ദം, താപ ആഘാതം, ലീന താപം എന്നിവ.

2.2.7 യാന്ത്രിക ഗുണങ്ങൾ

ബലത്തിനോ ലോഡിനോ വിധേയമാകുമ്പോൾ ഒരു വസ്തുവിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സ്വഭാവ മാറ്റത്തെ യാന്ത്രിക ഗുണങ്ങൾ എന്നുപറയുന്നു.



ചിത്രം: 2.2 യാന്ത്രിക ഗുണങ്ങൾ

i) ബലം അഥവാ ശക്തി

പരാജയമോ പൊട്ടലോ ഇല്ലാതെ ഒരു ലോഡിനെ ചെറുക്കാനുള്ള വസ്തുവിന്റെ കഴിവാണ് ബലം.

ii) സ്റ്റിഫ്നെസ്സ് അഥവാ പിരിമുറുക്കം

പിരിമുറുക്കം എന്നത് ലോഡിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്ന രൂപമാറ്റം വ്യതിയാനം എന്നിവയെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന വസ്തുവിന്റെ ഗുണമാണ്.

iii) ഇലാസ്തികത

ഒരു വസ്തുവിൻമേൽ ലോഡ് പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ അതിൽ രൂപ മാറ്റം സംഭവിക്കുകയും ലോഡിനെ നിർത്തലാക്കുമ്പോൾ വീണ്ടും അത് പൂർവസ്ഥിതിയിലേക്ക്

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 18 4/27/2023 11:02:37 AM

മടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്ന സ്വഭാവത്തെ ഇലാസ്തികത അഥവാ ഇലാസ്റ്റിക് ഗുണം എന്ന് പറയാം. ഇലാസ്റ്റിക് പരിധിയ്ക്കുള്ളിലെ പിരിമുറുക്കം ആണ് ഇലാസ്റ്റിക് ഗുണം.

iv) പ്ലാസ്റ്റിക് ഗുണം
ലോഡ് മൂലം രൂപമാറ്റം സംഭവിച്ചു ഒരു വസ്തു ലോഡിനെ നിർത്തലാക്കിയ ശേഷവും ആ രൂപത്തിൽ നില നിൽക്കുമെങ്കിൽ അതിന് പ്ലാസ്റ്റിക് ഗുണം എന്ന് പറയാം.

v) ഡക്റ്റിലിറ്റി
വലിവ് ശക്തി പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ ഒരു വസ്തു ഉടഞ്ഞോ തകർന്നോ പോകാതെ രൂപമാറ്റംസംഭവിച്ചാൽഅതിനെഡക്റ്റിലിറ്റി എന്ന് പറയുന്നു. ഈ വസ്തുക്കളെ ചെറിയ കമ്പികളാക്കി നീട്ടാൻ സാധിക്കും.

vi) ബ്രിട്ടീൽനെസ്സ്
രൂപമാറ്റം സംഭവിക്കാതെ പെട്ടെന്ന് പൊട്ടിപ്പോകുന്ന ഗുണത്തെ പൊട്ടുന്ന ഗുണം അഥവാ ബ്രിഡിൽ നെസ്സ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

vii) മെഷിനബിളിറ്റി
ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു ഒരു വസ്തുവിനെ നിശ്ചിത ആകൃതിയിൽ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിന് മെഷീനബിലിറ്റി എന്ന് പറയുന്നു.

viii) ഹാർഡ് നെസ് അഥവാ കാഠിന്യം
മറ്റേതെങ്കിലും കഠിന വസ്തു മൂലം ഒരു വസ്തുവിനെ പോറുകയോ കുതയ്ക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന ഗുണം.

ix) ടഫ്നസ് അഥവാ കഠിന സ്വഭാവം
വസ്തുവിന്മേൽ ബലംപ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ അത് ഉടഞ്ഞു പോകുന്നതിനു മുൻപ് താങ്ങുന്ന അധികപക്ഷ ഊർജത്തെ ടഫ്നസ് അഥവാ കഠിന സ്വഭാവം എന്ന് പറയുന്നു.

x) മാലിയബിളിറ്റി അഥവാ തകിടാകുന്ന ഗുണം വസ്തുവിൻമേൽ തുടർന്ന് ബലം പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ അത് തകർന്നു പോകാതെ തകിടുകളായി രൂപമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നതിന് മാലിയബിലിറ്റി അഥവാ തകിടാകുന്ന സ്വഭാവം എന്നു പറയുന്നു.

xi) ക്രീപ്
ഒരു വസ്തുവിൻമേൽ സ്ഥിരമായ ശക്തി തുടർന്ന് പ്രയോഗിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ആ വസ്തു വളരെ മെല്ലെ ക്രമമായി രൂപമാറ്റം സംഭവിച്ച് തന്റേതായ ഗുണത്തെ നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്നതിന് ക്രീപ് അഥവാ തളർച്ച എന്ന് പറയുന്നു.

xii) ഫെറ്റിക്
തുടർന്ന് പ്രയോഗിക്കപ്പെടുന്ന സമ്മർദ്ദം വസ്തുവിന് താങ്ങാൻ കഴിയാതെ തകർന്ന് പോകുന്നതിനെ ഫെറ്റിക് അഥവാ ക്ഷീണം എന്നു പറയുന്നു.

xiii) റെസിലിയൻസ്
സമ്മർദ്ദം മൂലം അളവിലും ആകൃതിയിലും ഉണ്ടാകുന്ന രൂപമാറ്റം ഊർജ്ജം സംഭരിക്കുന്നു. ഈ ഗുണത്തെ റെസിലിയൻസ് അഥവാ ഊർജ്ജ സംഭരണ ഗുണം എന്നു പറയുന്നു.

2.2.8 എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളെ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ശ്രദ്ധിക്കേ വിഷയങ്ങൾ

എൻജിനീയറിങ് മേഖലയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ആവശ്യമായ വസ്തുക്കളെ എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളെ തിരഞ്ഞെടുക്കാൻ താഴെപ്പറയുന്നവയെ ശ്രദ്ധിക്കുക.

വസ്തുക്കളുടെ ലഭ്യത

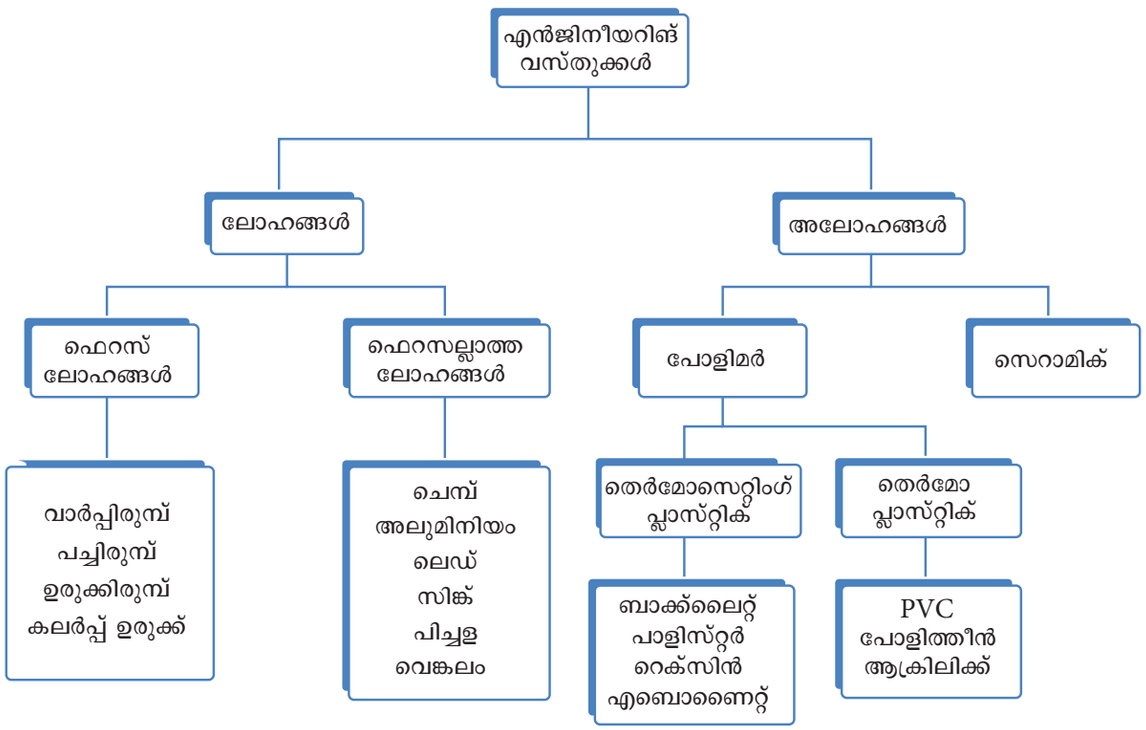
- വസ്തുക്കളുടെ വില
- സ്ഥിരത
- ലളിതമായ നിർമ്മിതി
- അനുയോജ്യത
- വിശ്വാസ്യത
- പുനരുല്പാദനം

2.3 എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

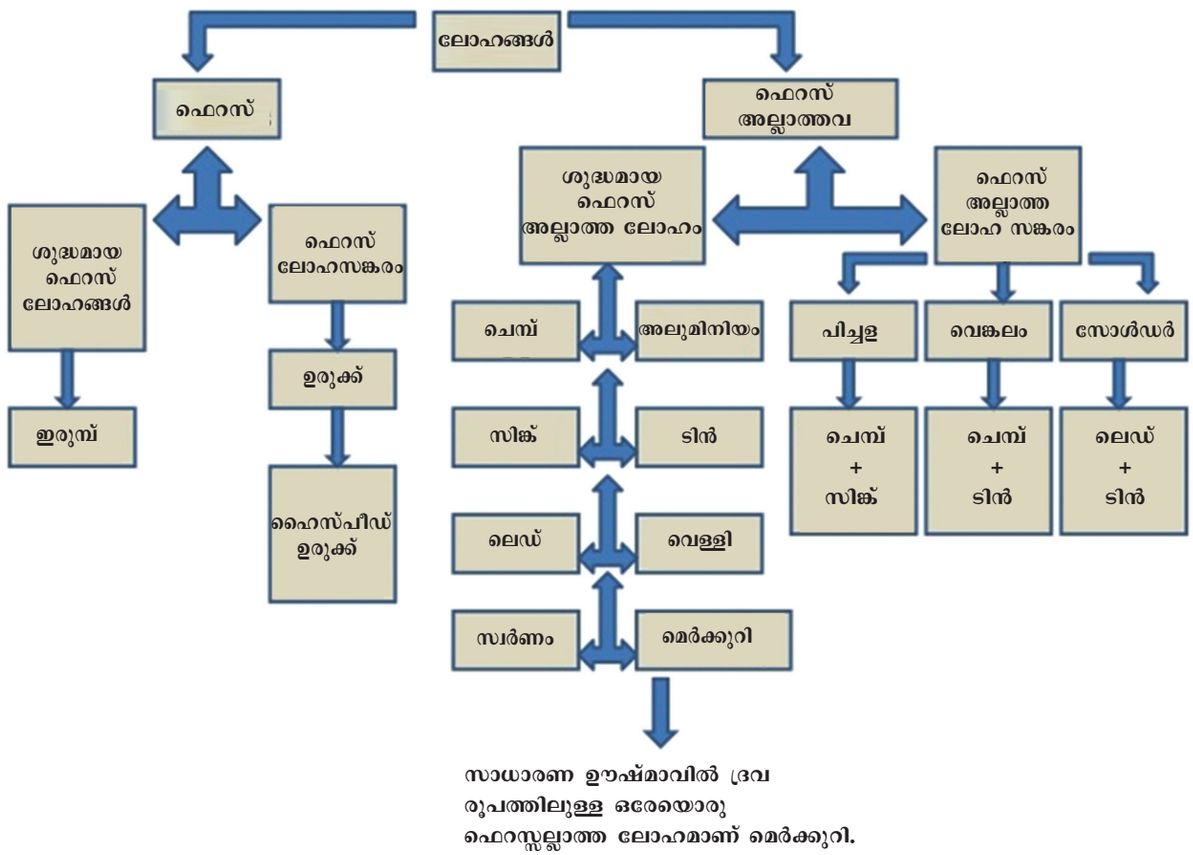
എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളെ ലോഹങ്ങൾ, അലോഹങ്ങൾ, ലോഹ സങ്കരങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. എൻജിനീയറിങ് മേഖലകളിലും വ്യവസായങ്ങളിലും ഇത്

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 19 4/27/2023 11:02:37 AM

ഒരു പ്രധാന പങ്കു വഹിക്കുന്നു. ലോഹങ്ങൾ അല്ലാത്തവയെ പോളിമർ, സെറാമിക്സ് എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം: 2.3 എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ വർഗീകരണം ലോഹങ്ങൾ



ചിത്രം: 2.4 ലോഹങ്ങളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 20 4/27/2023 11:02:38 AM

i. ഫെറസ് ലോഹം

ഇരുമ്പ് പ്രധാന ഘടകമായി അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലോഹം ഫെറസ് ലോഹമാണ്.

ഉദാഹരണം: വാർപ്പിരുമ്പ്, പച്ചിരുമ്പ്, ഉരുക്ക്.

ഹേമറ്റൈറ്റ്, മാഗ്നറ്റൈറ്റ്, ലിമൊണൈറ്റ്, സിഡെറൈറ്റ്, മുതലായവ ഇരുമ്പിന്റെ അയിരുകളാണ്. പ്രധാനപ്പെട്ട അയിര് ഹേമറ്റൈറ്റ് ആകുന്നു.

ഇൻഡ്യാക്കാർ ഇരുമ്പ് ഉരുക്ക് എന്നിവയുടെ ലോഹ വൈദഗ്ദ്ധ്യം നേടിയിട്ടുണ്ട് ന്യൂഡൽഹിയിലെ അശോക സ്തംഭവും പുരി ജഗന്നാഥ ക്ഷേത്രവും എഞ്ചിനീയറിങ് മേഖലയിലെ ഇന്ത്യക്കാരുടെ ബുദ്ധിപരമായ വൈദഗ്ദ്ധ്യം കാണിക്കുന്നു.

ii. ഫെറസ് അല്ലാത്ത ലോഹം

ഇരുമ്പ് ഒഴികെയുള്ള മറ്റു ലോഹങ്ങളെ ഫെറസല്ലാത്ത ലോഹം എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഉദാഹരണം: ചെമ്പ്, അലുമിനിയം, സിങ്ക്, ലെഡ്ഡ് ടിൻ, പ്ലാറ്റിനം വെള്ളി സ്വർണ്ണം ടങ്സ്റ്റൺ.

iii. ലോഹസങ്കരം

രണ്ടോ അതിലധികമോ ലോഹങ്ങൾ കലർന്ന ലോഹങ്ങളാണ് ലോഹസങ്കരങ്ങൾ.

ഉദാഹരണം: പിച്ചള, വെങ്കലം, തുരുമ്പ് പിടിക്കാത്ത ഉരുക്ക് അഥവാ സ്റ്റൈൻലസ് സ്റ്റീൽ, നീക്രോം.

2.4 ചാലക അചാലകവസ്തുക്കൾ

വൈദ്യുത പ്രവാഹം ഒഴുകാൻ അനുവദിക്കുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഗുണമാണ് ചാലകത. ചാലകവസ്തുക്കളെ കുറഞ്ഞ ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം, ഉയർന്ന ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം, ശൂന്യ ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

2.4.1 ചാലക വസ്തുക്കൾ

വെള്ളി: സ്വിച്ച് ഗിയറുകളുടെയും സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ പോയിന്റിലെയും സമ്പർക്ക ഉപരിതലത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചെമ്പ്: വൈൻഡിംഗ് വയറുകൾ, ട്രാൻസ്ഫോർമർ, പ്രേഷണ ലൈനുകൾ എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

അലുമിനിയം: വയറിങ്ങിനും ബസ് ബാറുകൾക്കും മറ്റും വയറായും ഉപയോഗിക്കുന്ന അയവുള്ള വസ്തുവാകുന്നു.

ടങ്സ്റ്റൺ: ബൾബിലുള്ള ഫിലമെന്റുകൾ.

പ്ലാറ്റിനം: തെർമോ കപ്പിളിലിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

മാംഗനീസ്: സ്റ്റൻഡേർഡ റെസിസ്റ്റൻസുകളിലും ഷണ്ടുകളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കോൺസ്റ്റൻറ്റൈൻ: തെർമോ കപ്പിളിലും റിയോ സ്റ്റാറ്റുകളിലും വൈദ്യുത മോട്ടോറിലുള്ള സ്റ്റാറ്റർട്ടറുകളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

നിക്രോം: ചൂടാക്കൽ ഉപകരണങ്ങളിൽ ചൂടാക്കുന്ന എലമെന്റ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കാർബൺ: വൈദ്യുത യന്ത്രങ്ങളിൽ വൈദ്യുത ബ്രഷ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2.4.2 ചെമ്പിന്റെയും അലുമിനിയത്തിന്റെയും താരതമ്യം

ഘടകങ്ങൾ	അലുമിനിയം	ചെമ്പ്
നിറം	വെള്ളിയുടെ വെള്ളി നിറം	ഇളം ചുവപ്പു കലർന്ന തവിട്ട് നിറം
സാന്ദ്രത	2700 kg/m^3	8900° kg/m^3
ഉരുകുനില	660°C	1085°C
ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം	2.65 x $10^{-6}\Omega$-m	1.72 x $10^{-6}\Omega$-m

2.4.3 അലുമിനിയത്തിന്റെ നന്മകളും തിന്മകളും

a. നന്മകൾ

- വിലക്കുറവ്.
- ചെമ്പിന്റെ ഭാരത്തേക്കാൾ 1/3 പങ്ക് ഭാരം കുറവാണ്.
- മൃദുവായത്.
- അമ്ലങ്ങളോട് പ്രതികരിക്കുന്നില്ല.
- ലഭ്യത-പ്രകൃതിയിൽ ലഭ്യമായ മൂന്നാമത്തെ ഏറ്റവും സമൃദ്ധമായ മൂലകമാണ് അലുമിനിയം ഭൂമിയുടെ പുറം തോടിൽ 7.28% അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 21 4/27/2023 11:02:38 AM

b. തിന്മകൾ

- ഉയർന്ന ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം: ഉയർന്ന ആപേക്ഷിക പ്രതിരോധം ഉള്ള തിനാൽ അലുമിനിയം വൈൻഡിംഗിന് ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല.
- ഉയർന്ന സമ്പർക്ക പ്രതിരോധം.
- വലിവ് ശക്തി വളരെ കുറവാകുന്നു.
- അയഞ്ഞ സമ്പർക്ക ലഭിക്കാനുള്ള സാധ്യത.

2.4.4 ചെമ്പിന്റെ നന്മകളും തിന്മകളും

a. നന്മകൾ

- ഭാരം കുറവ്.
- സുരക്ഷിതമാണ് രൂപപ്പെടുത്താവുന്നതും ആശ്രയിക്കാവുന്നതുമാണ്.
- യോജിപ്പിക്കുവാൻ എളുപ്പവും നീണ്ടകാലം നിലനിർത്താവുന്നതുമാണ്.
- 100 % പുനരുപയോഗ ക്ഷമത.

b. തിന്മകൾ

- ദ്രവിക്കലിനു വിധേയമാകുന്നു അതായത് ഓക്സിഡേഷൻ.
- വില കൂടുതലാണ്.

2.4.5 അചാലക വസ്തുക്കൾ

i. ഖര അചാലക വസ്തുക്കൾ

a) പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ

ഇത് ഒരു ഓർഗാനിക് പോളിമർ ആണ് ചൂടും മർദവും അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടും ഉപയോഗിച്ച് ആവശ്യമുള്ള ആകൃതിയിലും വലിപ്പത്തിലും രൂപപ്പെടുത്തുവാൻ കഴിയും. ദ്രാവക രൂപത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക്ക് റെസിൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. തെർമോ പ്ലാസ്റ്റിക്, തെർമോ സെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക് എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് തരം പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഉണ്ട്. എത്ര തവണ വേണമെങ്കിലും ചൂടാക്കി തണുപ്പിച്ചാൽ തെർമോ പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെ മൃദുവാക്കാനും കഠിനമാക്കാനും കഴിയും. ഉദാഹരണം: പോളിത്തീൻ, PVC, ആക്രിലിക്. തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്കിനെ വാർത്തെടുത്താൽ മൃദുവാക്കാനാവില്ല. കണ്ടെൻസേഷൻ അഥവാ സാന്ദ്രീകരണം പോളിമറൈസേഷൻ എന്നിവയിലൂടെയാണ് ഇത് രൂപപ്പെടുന്നത്. ഉദാഹരണം : പോളിയെസ്റ്റർ, ബേക്ക്ലൈറ്റ്, എപ്പോക്സി.



ചിത്രം: 2.5 പ്ലാസ്റ്റിക്കിന്റെ ഉപയോഗം

b) സെറാമിക്സ്

ഓർഗാനിക് അല്ലാത്ത ലോഹേതര കോവാലന്റ് സംയുക്തങ്ങളാണ് സെറാമിക്സ്. തീജ്വാലയുടെ ചൂട് ഭൂമിയുടെ വസ്തുക്കളിൽ പതിപ്പിച്ച് ഇവ നിർമ്മിക്കുന്നു. റിഫാക്ടറുകളും, ഗ്ലാസ്സുകളും സെറാമിക്സിന്റെ തരങ്ങളാണ്. ട്രാൻസ്ഫോമർ ബുഷിംഗ് പിൻ, സ്വിച്ചുകൾ, ഫ്യൂസ് ഹോൾഡർ, സോക്കറ്റ്, വൈദ്യുതി അടുപ്പിന്റെ ഡിസ്ക്കുകൾ, കെറ്റിൽ ഹീറ്റിംഗ് എലമെന്റ് എന്നിവയിൽ ഇൻസുലേറ്റർ ആയി പോർസലൈൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചൂളകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാന റിഫ്രാക്ടറി വസ്തുവാണ് അലുമിനിയം. കപ്പാസിറ്റർ, റേഡിയോ, ടിവി, ട്യൂബുകൾ, വിളക്കുകൾ, ലാമിനേറ്റഡ് ബോർഡുകൾ എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രധാനപ്പെട്ട ഗ്ലാസ് ഇൻസുലേഷൻ വസ്തുക്കളാണ് സിലിക്ക ഗ്ലാസും ഫൈബർ ഗ്ലാസും പൈറെക്സും.

c) റബ്ബർ

റബ്ബർ എന്നത് ഓർഗാനിക് പോളിമർ ആണ് വലിക്കുമ്പോൾ നീളുകയും സമ്മർദ്ദം ഇല്ലാതാവുമ്പോൾ വീണ്ടും പഴയ രൂപത്തിലേക്ക് മടങ്ങുകയും ചെയ്യും പ്രകൃതിദത്ത റബ്ബർ സിന്തറ്റിക് റബ്ബർ എന്നും റബ്ബറിനെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം.

d) മൈക്ക

സോഡാ പൊട്ടാഷും മഗ്നീഷ്യവും ചേർന്ന അലുമിനിയം സിലിക്കേറ്റിന്റെ സംയുക്തമാണ് മൈക്ക. ഇതിന് ഉയർന്ന ഡൈ ഇലക്ട്രിക് ശക്തിയും കുറഞ്ഞ നഷ്ടവും ഉണ്ട്. സ്റ്റേറ്റർ കോയിലുകൾ വൈദ്യുതി ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി, ഹോട്ട് പ്ലേറ്റുകൾ, മോട്ടോർ സ്ലോട്ടുലൈനിങ്, ട്രാൻസ്ഫോമർ ഇൻസുലേഷൻ എന്നിവയിൽ ടാപ്പിംഗ് ചെയ്യാൻ മൈക്ക ഉപയോഗിക്കുന്നു.

e) ആസ്ബെസ്റ്റോസ്

നാരുകളുള്ള ഘടനയും കുറഞ്ഞ ഡൈ ഇലക്ട്രിക് ശക്തിയും ഉയർന്ന ഡൈ

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 22 4/27/2023 11:02:39 AM

ഇലക്ട്രിക് നഷ്ടവുമുള്ള ഒരു പ്രകൃതിദത്ത വസ്തുവാണിത് താപനിലയെ നേരിടാൻ ഇത് വൈദ്യുത യന്ത്രങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

2.4.6 ദ്രാവക ആചാലക വസ്തുക്കൾ

a) മിനറൽ ആചാലക ഓയിലുകൾ

അസംസ്കൃത പെട്രോളിയം വാറ്റിയെടുത്താണ് ഈ ഓയിലുകൾ ലഭിക്കുന്നത്. ഇതിന് ഉയർന്ന ഓക്സിഡേഷൻ പ്രതിരോധവും നല്ല താപ സ്ഥിരതയുമുണ്ട്. ഈ ഓയിൽ ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ (വൈൻഡിംഗ് കോറും) അചാലകമായും തണുപ്പിക്കാനുള്ള ഏജന്റ് ആയും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

b) സിന്തറ്റിക് അചാലക ഓയിലുകൾ

മിനറൽ ഓയിലുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഈ ഓയിലുകൾ വളരെ വിലകുറഞ്ഞതും കത്തുന്നതുമാണ്. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ 110°c വരെ കൂളന്റായി അസ്കാറിലിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അരോക്ലോറുകൾ,സോവോലാന്റ്,സോട്ടൾ എന്നിവമറ്റു സിന്തറ്റിക് അചാലക ഓയിലുകളാണ്.

2.4.7 വാതക ആചാലക വസ്തുക്കൾ

a) വായു

HT ലൈനുകളിലും കപ്പാസിറ്ററുകളിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രകൃതിദത്തമായ ഒരു പ്രധാന ആചാലക വസ്തുവാണ് ഇത്.

b) നൈട്രജൻ

ഇത് രാസപരമായി നിഷ്ക്രിയമാണ്. ഓക്സിഡേഷൻ തടയുകയും ക്ഷയിക്കുന്നതിനെ കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓയിൽ നിറച്ച ട്രാൻസ്ഫോർമറുകളിലും കപ്പാസിറ്ററുകളിലും മർദ്ദമുള്ള കേബിളുകളിലും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

c) നിഷ്ക്രിയ വാതകങ്ങൾ

ഇലക്ട്രോണിക് ട്യൂബുകളിലും ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബ്കളിലും അചാലകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

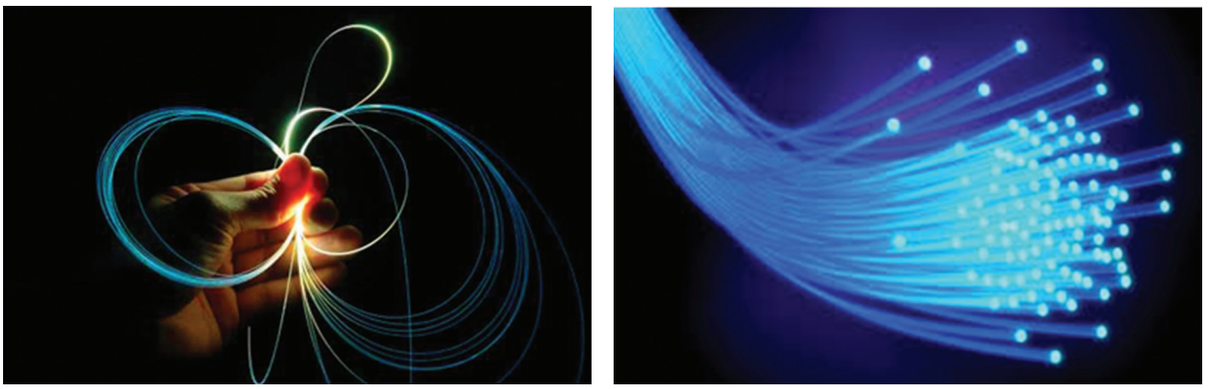
2.4.8 ഒപ്റ്റിക്കൽ വസ്തുക്കൾ

ആശയവിനിമയത്തിന് നിലവിൽ ഒപ്റ്റിക്കൽ വസ്തുക്കൾ പ്രധാനമാണ്. ഇതിൽ ശബ്ദവും ഡേറ്റയും പ്രേഷണം ചെയ്യാൻ ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ, LED, ലേസർ ഡിറ്റക്ടറുകൾ എന്നിവയുടെ മുഴുവൻ ശൃംഖലയും സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. സെമി കക്കൂർ കൂടാതെ ലേസർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഒപ്റ്റിക്കൽ ഡിസ്ക് റെക്കോർഡിങ് പരമ്പരാഗത പിസോ ഇലക്ട്രിക് പിക്കപ്പുകളെ മാറ്റിയിരിക്കുന്നു.

2.4.9 ഒപ്റ്റിക്കൽ വസ്തുക്കളും അവയുടെ പ്രയോഗവും

സാങ്കേതികവിദ്യ	ഉപയോഗം
1. ഒപ്ടിക്കൽ ആശയവിനിമയം i) വേവ് ഗൈഡുകൾ	ഫൈബറിനുള്ളിലെ പ്രകാശത്തെ മൊത്തം ആന്തരിക പ്രതിഫലനത്തിലൂടെ നയിക്കാൻ. ഉദാഹരണം: ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ കേബിൾ.
ii) ഒപ്ടിക്കൽ മോഡുലേറ്റർ	ഒരു വൈദ്യുത മണ്ഡലം/ കാന്തിക മണ്ഡലം അൾട്രാസോണിക് തരംഗങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത അല്ലെങ്കിൽ ഫേസ് ക്രമീകരിക്കൽ. വേഗത്തിൽ സ്വിച്ചിങ് ചെയ്യാൻ. പ്രകാശം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കൽ.
iii) ഒപ്ടിക്കൽ സ്വിച്ചുകൾ iv) ഒപ്റ്റിക്കൽ സ്രോതസ്സ്	
2. ഊർജ്ജ കൺവെർട്ടറുകൾ	പ്രകാശ ഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നതിന് (സോളാർപാനൽ സിലിക്കോൺ സെലിനിയം സൾഫേറ്റ്)
3 താപ ഊർജ്ജ ഡിറ്റക്ടറുകൾ	താപവികിരണം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്.
4 ഡിസ്പ്ലേ ഉപകരണം	വൈദ്യുത സിഗ്നലുകളെ ദൃശ്യമായി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിന് (ഉദാഹരണം: LED, ലേസർ)
5 ഒപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബർ സെൻസർ	സ്ഥാന ചലനം, ത്വരണം, മർദ്ദം പോലുള്ള യാന്ത്രിക അളവുകൾ ഫീൽഡ് ശക്തി, വൈദ്യുതി പോലുള്ള വൈദ്യുത അളവുകൾ അളക്കാൻ.

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 23 4/27/2023 11:02:39 AM



ചിത്രം: 2.6 ഒപ്ടിക്കൽ ഫൈബറിന് ഉദാഹരണങ്ങൾ

2.5 ഉപസംഹാരം

ഈ അധ്യായത്തിൽ എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ സവിശേഷതകൾ എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ വർഗീകരണം ചാലക അചാലക വസ്തുക്കൾ സ്രോതസ്സ് ഉപയോഗിച്ച് നവീകരിക്കുന്നതിന് ഉള്ള അറിവും നാം നേടിയിട്ടുണ്ട്.

പ്രവൃത്തികൾ

1. ഏതെങ്കിലും15 അചാലക വസ്തുക്കൾ ശേഖരിക്കുക.

ലഘു നിഘണ്ടു

Engineering materials	എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കൾ
Metal alloy	ലോഹസങ്കരം
Stiffness	പിരിമുറുക്കം
Elasticity	ഇലാസ്റ്റികത
Plasticity	രൂപം മാറുന്ന സ്വഭാവം
Ductility	കമ്പിയായി നീളുന്ന സ്വഭാവം
Brittleness	പൊട്ടുന്ന സ്വഭാവം
Toughness	കഠിന സ്വഭാവം
Malleability	തകിടാവുന്ന സ്വഭാവം
Creep	തളർച്ച
Fatique	ക്ഷീണം

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 24 4/27/2023 11:02:40 AM

മൂല്യനിർണയം

SW3E0

ഭാഗം A (1 മാർക്ക്)

ശരിയായി ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക

1. _____ ന് ഒരു ഉദാഹരണം ഉരുക്ക് ആണ്.
   a) അലോഹം
   b) ഫെറസ് ലോഹം
   c) ഫെറസ് അല്ലാത്ത ലോഹം
   d) ലോഹസങ്കരം

2. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതിൽ ഏതാണ് ലോഹസങ്കരം _____.
   a) വാർപ്പിരിമ്പ്
   b) ചെമ്പ്
   c) പിച്ചള
   d) പ്ലാറ്റിനം

3. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് വസ്തുക്കളുടെ താപ ഗുണം?
   a) ഫെറ്റിക്
   b) ആപേക്ഷിക താപം
   c) താപചാലകത
   d) ക്രീപ്പ്

4. സിങ്ക് _____ന് ഒരു ഉദാഹരണമാണ്.
   a) അലോഹം
   b) ഫെറസ് ലോഹം
   c) ഫെറസ് അല്ലാത്ത ലോഹം
   d) ലോഹ സങ്കരം

5. റിഫ്രാക്റ്റീവ് ഇൻഡക്സും പ്രതിഫലനവും വസ്തുക്കളുടെ _____ ഗുണങ്ങളാകുന്നു.
   a) യാന്ത്രികം
   b) താപം
   c) രാസ
   d) ഒപ്റ്റിക്കൽ

6. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതാണ് ഓർഗാനിക് വസ്തു _____.
   a) സിങ്ക്
   b) ഇരുമ്പ്
   c) സിലിക്കോൺകാർബൈഡ്
   d) മരം

7. ആകൃതിയും സാന്ദ്രതയും വസ്തുക്കളുടെ _____ ഗുണങ്ങളാണ്.
   a) ഭൗതിക
   b) രാസ
   c) യാന്ത്രിക
   d) വൈദ്യുത

8. പിരിമുറുക്കം, കോംപ്രഷൻ, ഷിയർ സമ്മർദ്ദം എന്നിവയെ പ്രതിരോധിക്കുന്നത് _____വസ്തു ആകുന്നു.
   a) വാതക
   b) ദ്രാവക
   c) ഖര
   d) താപ

9. താഴെത്തന്നവയിൽ_____ ലോഹമാണ് തകിടാക്കാനും കമ്പിയായി നീട്ടാനും സാധിക്കുന്നത്.
   a) ചെമ്പ്
   b) വാർപ്പിരിമ്പ്
   c) പോർസലൈൻ
   d) സിങ്ക

10. സ്വർണ്ണം (AU) വെള്ളി (Ag) അലുമിനിയം (Al) ചെമ്പ് (CU) എന്നീ നാല് ലോഹങ്ങളെ പ്രതിരോധശേഷി വർദ്ധിക്കുന്ന ക്രമത്തിൽ ക്രമീകരിക്കുക.
   a) Ag, Cu, Au, Al
   b) Au, Ag, Cu, Al
   c) Ag, Au, Cu, Al
   d) Cu, Ag, Au, Al

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 25 4/27/2023 11:02:41 AM

11 ഭൂമിയുടെ പുറം തോടിന്റെ _____ ശതമാനം അലുമിനിയം ആണ്.

a) 7.28

b) 8.27

c) 7.82

d) 8.72

12 ഒപ്റ്റിക്കൽ വസ്തുക്കളിൽ ഊർജ്ജ പരിവർത്തനത്തിനായി ഇനി പറയുന്നതിൽ ഏതാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

a) ഒപ്റ്റിക് ഫൈബർ കേബിൾ

b LED

c) LASER

d) സോളാർ പാനൽ

13 ഏറ്റവും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ചാലക വസ്തുക്കൾ_____.

a) സ്വർണവും വെള്ളിയും

b) ചെമ്പും അലുമിനിയവും

c) ചെമ്പും വെള്ളിയും

d) സ്വർണവും പ്ലാറ്റിനവും

ഭാഗം B (3 മാർക്ക്)

ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക.

1. എൻജിനീയറിംഗ് വസ്തുക്കളുടെ ഗുണങ്ങളുടെ വിശദമായ വർഗീകരണം പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
2. ലോഹങ്ങളുടെ തരങ്ങളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് എഴുതുക.
3. തെർമോസെറ്റിംഗ് പ്ലാസ്റ്റിക്കിനും തെർമോ പ്ലാസ്റ്റിക്കിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എഴുതുക.
4. വസ്തുക്കളുടെ വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുക.
5. വസ്തുക്കളുടെ താപ ഗുണങ്ങളെ കുറിച്ച് എഴുതുക.
6. ഒപ്റ്റിക്കൽ ഗുണങ്ങൾ എന്നാൽ എന്താണ്അർത്ഥമാക്കുന്നത് ? ഉദാഹരണങ്ങൾ എഴുതുക.
7. എൻജിനീയറിങ് പ്രയോഗങ്ങൾക്കുള്ള വസ്തുക്കൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിന് പരിഗണിക്കേണ്ട ഘടകം പ്രതാപിക്കുക.

ഭാഗം C (5 മാർക്ക്)

ഒരു പുറത്തിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക.

1. എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ വിവിധ ഗുണങ്ങളെ വിവരിക്കുക.
2. ഒപ്റ്റിക്കൽ വസ്തുക്കൾ സാങ്കേതിക വിദ്യ എന്നിവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ പട്ടികയിലാക്കുക.
3. ചാലക വസ്തുക്കളുടെ തരങ്ങളെ വിവരിക്കുക.
4. ചെമ്പിന്റെയും അലുമിനിയത്തിന്റെയും ഗുണങ്ങൾ താരതമ്യം ചെയ്യുക.

ഭാഗം D (10 മാർക്ക്)

രു പുറത്തിൽകവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക.

1. വസ്തുക്കളുടെ യാന്ത്രിക ഗുണങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കുക.
2. എൻജിനീയറിങ് വസ്തുക്കളുടെ വർഗീകരണം വിവരിക്കുക.
3. അചാലക വസ്തുക്കളുടെ വർഗ്ഗീകരണം വിവരിക്കുക.

Reference Book

1. 'An introduction to Electrical Engineering Materials' by Dr. C.S. Indulkar and Dr. S. Thiruvengadam, 4th edition, S. Chand & company.

Reference Internet Source

1. https://www.electrical4u.com

12th Basic Electric Engg_Chaper-02_Malayalam.indd 26 4/27/2023 11:02:41 AM



അദ്ധ്യായം 03

DC യന്ത്രങ്ങൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് പ്രാപ്തമാക്കാൻ കഴിയുന്നവ:

- DC യന്ത്രങ്ങളുടെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളെ കുറിച്ച് അറിയുക.
- DC യന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തെ കുറിച്ച് അറിയുക.
- DC യന്ത്രങ്ങളുടെ ഉപയോഗങ്ങളെ കുറിച്ച് അറിയുക.

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

3.1 ആമുഖം
3.2 DC യന്ത്രങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം
3.3 DC ജനറേറ്ററുകൾ
3.4 DC മോട്ടോർ
3.5 ഉപസംഹാരം

3.1 ആമുഖം

യാന്ത്രിക ഊർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റി ജനറേറ്ററായി പ്രവർത്തിക്കാനും DC സപ്ലൈയിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതോർജ്ജം എടുത്ത് മെക്കാനിക്കൽ ഊർജത്തിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്ത് DC മോട്ടോറുകൾ ആയി പ്രവർത്തിക്കാനും കഴിയുന്ന ഊർജ്ജം മാറ്റുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് DC യന്ത്രങ്ങൾ. ഇലക്ട്രിക് ട്രാക്ഷൻ, ക്രെയിനുകൾ എന്നിവയിൽ DC മോട്ടോറുകൾ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു ഈ DC യന്ത്രങ്ങളുടെ വിപുലീകരണം ബ്രഷ് ഇല്ലാത്ത DC യന്ത്രങ്ങളുടെ വികസനത്തിലേക്ക് നയിക്കുന്നു. ഇവ ആധുനിക കാലത്ത് ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ACസപ്ലൈയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വൈദ്യുത യന്ത്രങ്ങളെ AC യന്ത്രങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു DC സപ്ലൈയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങളെ DC യന്ത്രങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ DC യന്ത്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിഷയങ്ങൾ നമുക്ക് ചർച്ച ചെയ്യാം.

DC യന്ത്രങ്ങളെ രണ്ടായി തിരിക്കാം:

1. DC ജനറേറ്റർ
2. DC മോട്ടാർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 27 21-04-2023 14:48:29

3.2 DC യന്ത്രങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം

DC ജനറേറ്ററിന്റെയും DC മോട്ടോറിന്റെയും നിർമ്മാണം ഒന്നുതന്നെയാണ് അതിനാൽ DC ജനറേറ്ററിനെ DC മോട്ടോർ ആയി കണക്കാക്കാം. 4-ധ്രുവ DC യന്ത്രത്തിന്റെ നിർമ്മാണം ചിത്രം 3.1ൽ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. DC യന്ത്രങ്ങൾക്ക് പ്രധാനമായും 2 ഭാഗങ്ങൾ ആണുള്ളത്:

1. സ്റ്റേറ്റർ (പുറമേ നിശ്ചലമായ ഭാഗം)
2. റോട്ടർ (അകത്തെ കറങ്ങുന്ന ഭാഗം)

സ്റ്റേറ്ററിൽ യോക്ക് അല്ലെങ്കിൽ മാഗ്നെറ്റിക് ഫ്രെയിം, പോൾ, പോർഷു, ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗ് എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.
റോട്ടറിന് താഴെ പറയുന്ന ഭാഗങ്ങളുണ്ട്:

- ആർമേച്ചർ - ആർമേച്ചർ കോർ, ആർമേച്ചർ വൈൻഡിങ്.
- കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ - ബ്രഷുകൾ.
- ബെയറിങ് , എൻഡ് പ്ലേറ്റുകൾ, ഷാഫ്റ്റ്.

3.2.1 യോക്ക്

1. ഇത് ധ്രുവങ്ങൾക്ക് യാന്ത്രിക താങ്ങായി നിൽക്കുകയും മുഴുവൻ യന്ത്രത്തിന്റെ സംരക്ഷണ കവചമായി പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
2. ധ്രുവങ്ങൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന കന്തിക പ്രവാഹം ഇത് വഹിക്കുന്നു.

3.2.2 ഫീൽഡ് വ്യവസ്ഥ

ഫീൽഡ് വ്യവസ്ഥയിൽ രണ്ട് പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ ധ്രുവങ്ങളും ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗുകളും.

i) ധ്രുവങ്ങൾ അഥവാ പോളുകൾ

ഓരോ ധ്രുവവും രണ്ട് ഭാഗമായി പിരിക്കുന്നു

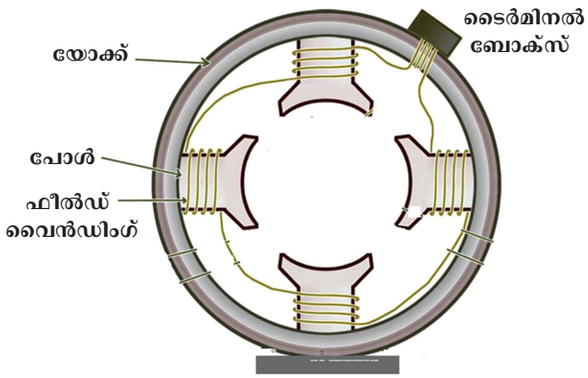
1. പോൾകോർ
2. പോൾ ഷൂ

പോൾകോറിന്റെയും പോൾഷൂവിന്റെയും പ്രവർത്തനങ്ങൾ:

1. പോൾ കോർ കാന്തിക പ്ലക്സ് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിനെ വഹിക്കുന്നു.
2. പോൾ ഷൂ എയർ ഗ്യാപ്പിൽ പ്ലക്സ് നെ ക്രമമായി പരത്തുന്നു.
3. ഇത് ഫീൽഡ് കോയിലുകളെ അഥവാ എക്സൈറ്റിംഗ് കോയിലുകളെ താങ്ങുന്നു.
4. വാർപ്പ് ഇരുമ്പ് അല്ലെങ്കിൽ വാർപ്പ്സ്റ്റീൽ കൊണ്ടാണ് ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ii) ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ്

ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ് പോൾകോറിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു അലുമിനിയം അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പ് കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ വഹിക്കുകയും മാഗ്നറ്റിക് ഫ്ളക്സ് ഉൽപാദിപ്പിക്കുകയുമാണ് ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം DC യന്ത്രത്തിന്റെ പോൾ ഘടന ചിത്രം 3 -1 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം: 3.1 യോക്കും ധ്രുവങ്ങളും

3.2.3 ആർമെച്ചർ വ്യവസ്ഥ

ഇത് വീണ്ടും രണ്ട് ഭാഗങ്ങളായി. പിരിച്ചിരിക്കുന്നു:

1. ആർമെച്ചർ കോർ
2. ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ്

i) ആർമെച്ചർ കോർ

ഇതു സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലാണ്. ഇതിന്റെ പുറം ഭാഗത്ത് സ്ലോട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിനെ ഷാഫ്റ്റിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ ആർമേച്ചർ ചാലകങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. എഡ്ഡികറന്റ് നഷ്ടം കുറയ്ക്കാൻ വാർപ്പ് സ്റ്റീൽ ലാമിനേഷനുകൾ കൊണ്ടാണ് ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

ii) ആർമെച്ചർ സ്ലോട്ടുകളും വൈൻഡിംഗുകളും

ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗുകൾ ആർമെച്ചർ പ്രതലത്തിലെ സ്ലോട്ടുകളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കു

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 28 21-04-2023 14:48:30

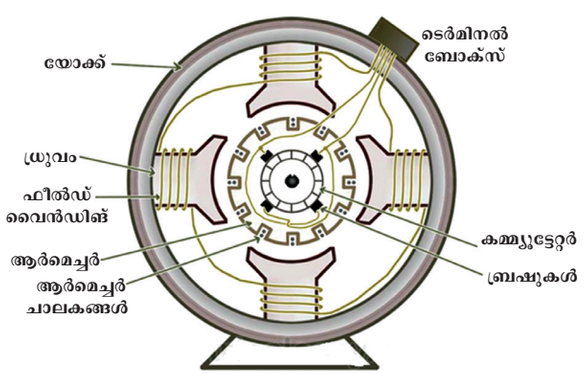
ന്നു. ആർമെച്ചർ കറങ്ങുമ്പോൾ ആർമെച്ചർ ചാലകങ്ങളിൽ emf പ്രേരീതമാകുന്നു. കോയിലുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾ കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകളിൽ സോൾടറിങ് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. കാപ്പർ സെഗ്മന്റുകൾ കൊണ്ടാണ് കമ്മ്യൂട്ടേറിനെ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

3.2.4 കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ

ആർമെച്ചർ ചാലകത്തിൽ പ്രേരിതമാകുന്നത് AC emf ആണ്. കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് ഈ അൾട്ടർനേറ്റിങ്ങ് emf നെ ഏകദിശയിലാക്കിയിരിക്കുന്നു. കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ കാപ്പർ സെഗ്മെന്റുകൾ കൊാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്.

3.2.5 ബ്രഷുകളും ബെയറിങ്ങുകളും

കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതി ശേഖരിക്കുക എന്നതാണ് ബ്രഷുകളുടെ പ്രവർത്തനം ദീർഘ ചതുരാകൃതിയിലുള്ള കട്ടകളുടെ ആകൃതിയിൽ കാർബൺ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാഫൈറ്റ് കൊണ്ടാണ് ഇത് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ ബ്രഷുകൾ സാധാരണയായി ബോക്സ് തരത്തിലുള്ള ബ്രഷ് ഹോൾഡറുകളിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു വിശ്വാസ്യത ഉള്ളതുകൊണ്ട് ബോൾ ബെയറിങ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഹെവി ഡ്യൂട്ടി മെഷീനുകൾക്ക് റോളർ ബെയറിങ് ആണ് അഭികാമ്യം. ചിത്രം 3.2 ൽ ഘടന കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം: 3.3 DC യന്ത്രങ്ങളുടെ ധ്രുവങ്ങളും ആർമേച്ചറും

3.3 DC ജനറേറ്റർ

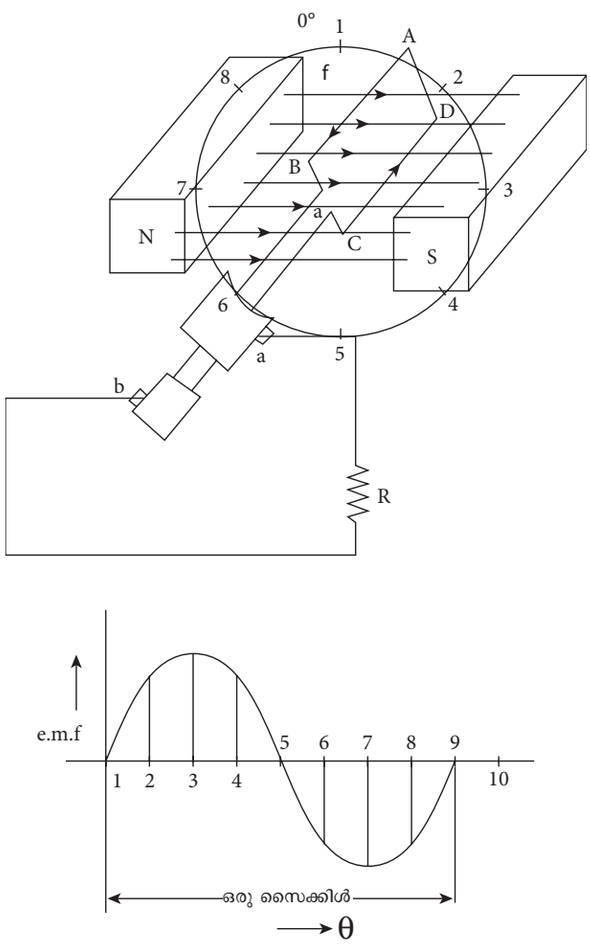
DC ജനറേറ്റർ ഒരു കറങ്ങുന്ന യന്ത്രം ആണ്. അത് ഏക ദിശയിലെ വോൾട്ടേജും വൈദ്യുതിയും ഔട്ട്പുട്ട് ആയി നൽകുന്നു. ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാന പ്രവർത്തന തത്വം സിങ്കർണസ് ജനറേറ്ററിന് സമാനമാണ്.

3.3.1 ജനറേറ്ററിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം

ഫാരെഡെയുടെ വൈദ്യുതകാന്തിക പ്രേരിത നിയമം അനുസരിച്ച് ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ ഒരു ചാലകം കറങ്ങുമ്പോൾ അത് ഫ്ളക്സ് രേഖകളെ മുറിച്ച് ചിത്രം 3.3 ൽ ഉള്ളതുപോലെ ചലനപ്രേരിത emf ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. സർക്യൂട്ട് അടയുമ്പോൾ ഈ emf വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ അതിലൂടെ ഉണ്ടാകുന്നു. ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ വലംകൈ നിയമത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വൈദ്യുതധാരയുടെ ദിശ അറിയാൻ കഴിയും.

ചലന പ്രേരിത emf നു ആവശ്യമായ അടിസ്ഥാന ഘടകങ്ങൾ.

1. ഒരു സ്ഥിരകാന്തിക ക്ഷേത്രം.
2. ഒരു ചാലകം അല്ലെങ്കിൽ കോയിലുകൾ.
3. കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിനും ചാലകങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള ആപേക്ഷിക ചലനം.



ചിത്രം: 3.4 emf ഉല്പാദന തത്വം

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 29 21-04-2023 14:48:30

3.3.2 അടിസ്ഥാന DC ജനറേറ്റർ

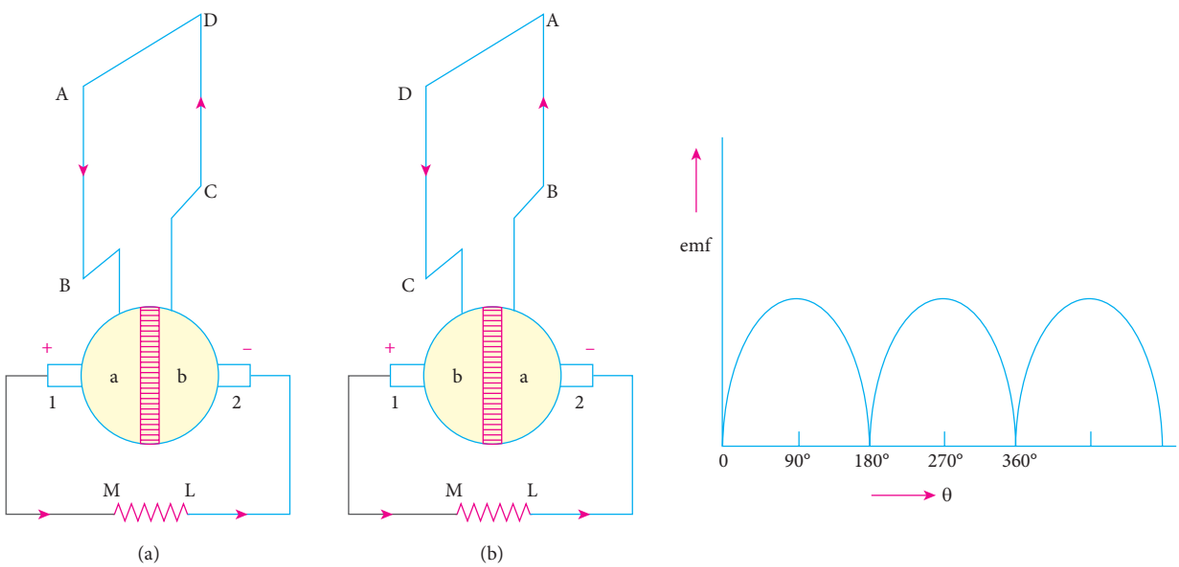
ചിത്രം 3.4-ൽകാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ N, S കാന്തങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ വൈദ്യുത കാന്തങ്ങൾ നൽകുന്ന കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിൽ ഘടികാര ദിശയിൽ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒറ്റ ചുറ്റ് ABCD എന്ന ചെമ്പ് കോയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. കോയിലിന്റെ രണ്ടറ്റവും ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത AB എന്ന രണ്ട് സ്പ്ലിറ്റ് വളയങ്ങളുമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. രണ്ടു ബ്രഷുകൾ (കാർബൺ അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പ്) വളയങ്ങളിൽ അമർത്തുന്നു. കോയിലിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ശേഖരിക്കുകയും അതിനെ റെസിസ്റ്റൻസ് R ലേക്ക് കൊണ്ടുപോവുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ് സ്പ്ലിറ്റ് വളയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം. കറങ്ങുന്ന ഭാഗത്തിനെ ആർമേച്ചർ എന്നും കാന്തങ്ങളെ ഫീൽഡ് മാഗ്നെറ്റുകൾ അല്ലെങ്കിൽ പോളുകൾ എന്നും വിളിക്കുന്നു. ഒരു ക്രമമായ കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിൽ കോയിൽ ഘടികാര ദിശയിൽ കറങ്ങുന്നു.

സ്ഥിതി 1 ൽ $\theta = 0^0$ കോയിലിന്റെ തലം ഫ്ളക്സിന്റെ രേഖകളുടെ ദിശയ്ക്ക് ലംബമാണ്. ഇപ്പോൾ കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെടുന്ന ഫ്ളക്സ് പരമാവധി ആണ്. എന്നാൽ ഫ്ളക്സ് മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്ക് ഏറ്റവും കുറവാണ് അതിനാൽ കോയിലിൽ emf പ്രേരിതമാകുന്നില്ല പ്രാരംഭസ്ഥാനത്ത് emf പൂജ്യമാണ്.

കോയിൽ കൂടുതൽ കറങ്ങുമ്പോൾ സ്ഥിതി 3-ൽ ഫ്ളക്സ് മാറ്റത്തിന്റെ നിരക്കും പരമാവധി കൂടുന്നു. ഇവിടെ $\theta = 90^0$ അതിനാൽ ഈ സ്ഥിതിയിൽ കോയിലിന്റെ തലം സമാന്തരമാകുന്നു ഇപ്പോൾ കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെടുന്ന ഫ്ളക്സ് കുറവും പക്ഷേ ഫ്ളക്സ് മാറുന്ന അളവ് കൂടുതലും ആണ് അത് കാരണം കോയിലിൽ പരമാവധി emf പ്രേരിതമാകുന്നു തുടർന്ന് കറങ്ങുമ്പോൾ emf ഉയർന്ന സ്ഥിതിയിൽ നിന്ന് താഴ്ന്ന സ്ഥിതിയിലേക്ക് എത്തിച്ചേരുന്നു.

സ്ഥിതി 5-ൽ $\theta = 180^0$ ഇപ്പോൾ ഉൽപാദന emf പൂജ്യമായി കുറയുന്നു കോയിലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് emf ന്റെ അളവ് ചിത്രം 3.3 പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നു സ്ഥിതി 5 മുതൽ സ്ഥിതി 7 വരെ (180^0 മുതൽ 270^0 വരെ) പ്രേരിത emf മൂല്യം വീണ്ടും പൂജ്യത്തിൽ നിന്ന് പരമാവധി വരെയും സ്ഥിതി 7 മുതൽ സ്ഥിതി 1 വരെ (270^0 മുതൽ 360^0 വരെ) പരമാവധിയിൽ നിന്ന് പൂജ്യം വരെ എതിർ ദിശയിൽ ആകുന്നു.

ഈ രീതിയിൽ ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് emf പോലെ ഉത്പാദനമാകുന്ന emf ഒരു സൈക്കിൾ പൂർത്തീകരിക്കുന്നു. രണ്ടു പകുതിയായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്ന സ്പ്ലിറ്റ് വളയങ്ങൾ രണ്ട് ദിശയിലെ emf നെ ഏകദിശയിലുള്ള emf ആക്കിമാറ്റി ഒരു DC ജനറേറ്റർ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു ഈ സജ്ജീകരണം ചിത്രം 3.4- ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു ആദ്യ പകുതിയിലെ വൈദ്യുതി ഒഴുക്ക് A-B-a-M-L-b-c-D-A (ചിത്രം 3.4 a) രണ്ടാം പകുതിയിൽ കോയിൽ.



ചിത്രം: 3.4 AC യിൽ നിന്ന് DC യിലേക്കുള്ള തരംഗ രൂപം

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 30 21-04-2023 14:48:30

ഭ്രമണം ചെയ്യുമ്പോൾ വൈദ്യുതി വിപരീത ദിശയിലാകുന്നു എന്നാൽ a,b എന്നീ ബ്രഷുകളുടെ സ്ഥാനങ്ങളും വിപരീത ദിശയിൽ ആയതിനാൽ ലോഡിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുതധാര അതേ ദിശയിൽ തന്നെ തുടരുന്നു. അതായത് ലൂപ്പ് D-C-b-M-L-a-3-A-A-D (ചിത്രം 3.4b) അൾട്ടർനേറ്റിംഗ് സപ്ലൈയെ ഏകദിശ സപ്ലൈയാക്കി മാറ്റുന്നത് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ എന്ന ഉപകരണം ആണ്.

3.3.3 DC ജനറേറ്ററുകളുടെ emf സമവാക്യം

Ø = ഫ്ളക്സ് വെമ്പറിൽ
Z = ആർമച്ചർ ചാലകങ്ങളുടെ എണ്ണം
N = വേഗത RPM-ൽ
P = ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണം
A = സമാന്തര പാതകളുടെ എണ്ണം
(A=P) - ലാപ്പ് വൈൻഡിങ്
(A=2) - വേവ് വൈൻഡിങ്

ഫാരഡെയുടെ വൈദ്യുതകാന്തിക പ്രേരിത നിയമം അനുസരിച്ച് emf ന്റെ മൂല്യം,

$$\text{EMF, } E_g = \frac{d\text{Ø}}{dt}$$

'P' പോളുകൾ ഇരുന്നാൽ ഒരു ഭ്രമണത്തിൽ വെട്ടുന്ന ഫ്ളക്സ്/ചാലകം 'dØ' = ØP

ഒരു ഭ്രമണത്തിന്റെ സമയം 'dt'$=\frac{60}{N}$.

ഓരോ ചാലകത്തിലും പ്രേരിതമാകുന്ന emf, E_g

$$= \frac{d\text{Ø}}{dt} = \frac{\text{Ø}P}{\frac{60}{N}} = \frac{\text{Ø}PN}{60}$$

Z = ചാലകങ്ങളുടെ എണ്ണം
A = സമാന്തര പാത
P = ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണം

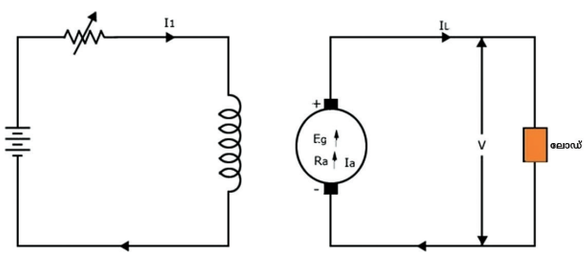
$$E_g = \frac{\theta ZN}{60} X \frac{P}{A} \text{ വോൾട്ട്}$$

3.3.4 DC ജനറേറ്ററുകളുടെ തരങ്ങൾ

DC ജനറേറ്ററുകൾ ഫീൽഡ് വെൽഡിങ് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന രീതി അനുസരിച്ച് തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു കാന്തിക ക്ഷേത്രം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനായി ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിന് DCവോൾട്ടേജ് നൽകുന്ന പ്രക്രിയയെ ഫീൽഡ് എക്സയ്റ്റേഷൻ എന്ന് പറയുന്നു. എക്സയ്റ്റേഷന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ജനറേറ്ററുകളെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

1. പ്രത്യേകം എക്സൈറ്റ് ചെയ്ത DC ജനറേറ്റർ

   ഇത്തരം ജനറേറ്റുകളിൽ ചിത്രം 3.5-ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളത് പോലെ ഒരു ബാഹ്യ DC സപ്ലൈ ആണ് ഫീൽഡ് വെൽഡിങ് നൽകുന്നത്.



ചിത്രം: 3.5 പ്രത്യേകം എക്സൈറ്റ് ചെയ്ത DC ജനറേറ്റർ

2. തന്നത്താൻ എക്സൈറ്റ് ആകുന്ന DC ജനറേറ്റർ

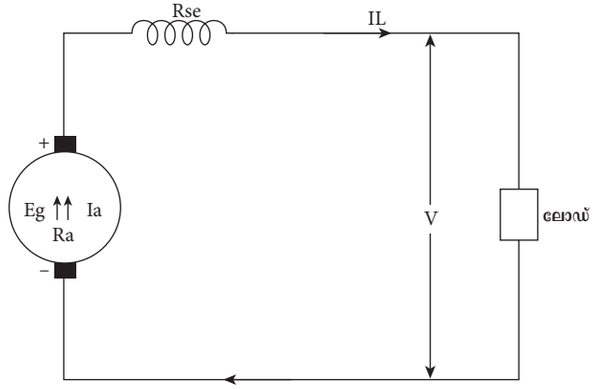
   ഇത്തരത്തിലുള്ള DC ജനറേറ്ററുകൾ ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്ന ശേഷിച്ച ഫ്ളക്സ് അഥവാ കാന്തികത മൂലമാണ് emf ഉത്പാദനമാകുന്നത് അവ പ്രധാനമായും മൂന്നു തരം ഉണ്ട്. :

   a) DC സീരീസ് ജനറേറ്റർ
   b) DC ഷണ്ട് ജനറേറ്റർ
   c) DC കോമ്പൗണ്ട് ജനറേറ്റർ

a) DC സീരീസ് ജനറേറ്റർ

DC സീരീസ് ജനറേറ്ററുകളിൽ ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗ് (R_{se}) ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗുമായി (R_a) തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ ചിത്രം 3.6 കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ സീരീസ് വൈദ്യുതി (I_{se}) ആർമെച്ചർ വൈദ്യുതി (I_a) ലോഡ് വൈദ്യുതി (I_L) എന്നിവ തുല്യമാണ്. ഇതിനെ ചിത്രം 3.6ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 31 21-04-2023 14:48:31



ചിത്രം: 3.6 DC സീരീസ് ജനറേറ്റർ

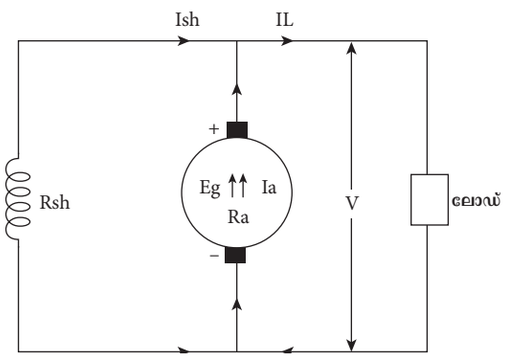
വൈദ്യുത സമവാക്യം $I_a = I_L = I_{se}$

വോൾട്ടേജ് സമവാക്യം $E_g = V + I_a (R_a + R_{se})$

V = ലോഡ് വോൾട്ടേജ്

b) DC ഷണ്ട് ജനറേറ്റർ

(ഷണ്ട്) ജനറേറ്ററുകളിൽ ഷീൽഡ് വൈന്റിംഗ് ആർമേച്ചർ വൈന്റിംഗിന് സമാന്തരമാണ്. ഇവിടെ ആർമേച്ചർ വൈദ്യുതി (I_a) എന്നത് 3.7 ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതു പോലെ ഷണ്ട് ഫീൾഡ് വൈദ്യുതിയുടെയും (I_{sh}) ലോഡ് വൈദ്യുതിയുടെയും (I_L) ആകെ തുകയാണ്.



ചിത്രം: 3.7 DC ഷണ്ട് ജനറേറ്റർ

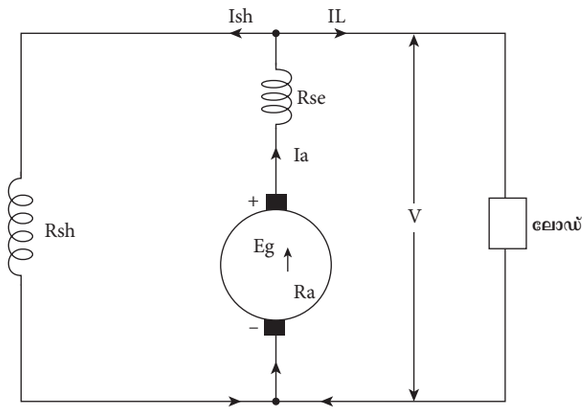
വൈദ്യുതി സമവാക്യം $I_a = I_L + I_{sh}$

വോൾട്ടേജ് സമവാക്യം $E_g = V + I_a R_a$

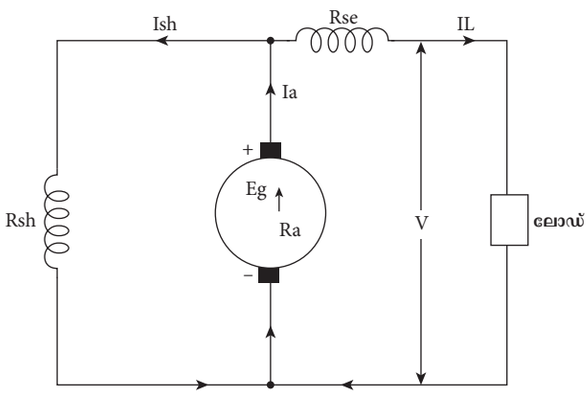
c) DC കോമ്പൗണ്ട് ജനറേറ്റർ

ഇത്തരം ജനറേറ്ററുകളെ വീണ്ടും ലോങ്ങ് ഷണ്ട് ജനറേറ്റർ എന്നും ഷോട്ട് ഷണ്ട് ജനറേറ്റർ എന്നും ഫീൽഡ് വൈന്റിംഗ് കണക്ഷനുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തരം തിരിക്കാം.ലോങ്ങ് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് ജനറേറ്ററിൽ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ച സീരീസ് ഫീൽഡ് ആർമെച്ചർ വൈന്റിംഗ് എന്നിവയ്ക്ക് സമാന്തരമായി ഷണ്ട് ഫീൽഡ് യോജിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 3.8a)

ഷോർട്ട് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് ജനറേറ്ററിൽ ആർമെച്ചർ, ഷണ്ട് ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ് എന്നിവയെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിച്ച് അതിനോട് സീരീസ് ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ്ങിന് തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കുന്നു. (ചിത്രം 3.8b).



ചിത്രം: 3.8 (a) DC ലോങ്ങ് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് ജനറേറ്റർ



ചിത്രം: 3.8 (b) DC ഷോട്ട് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് ജനറേറ്റർ ഇവിടെ

ഇവിടെ,

I_a = ആർമെച്ചർ വൈദ്യുതി
R_a = ആർമെച്ചർ പ്രതിരോധം
I_L = ലോഡ് വൈദ്യുതി
I_{sh} = ഷണ്ട് ഫീൽഡ് വൈദ്യുതി
I_{sc} = സീരീസ് ഫീൽഡ് വൈദ്യുതി
R_{se} = സീരീസ് ഫീൽഡ് പ്രതിരോധം
R_{sh} = ഷണ്ട് ഫീൽഡ് പ്രതിരോധം
V_L = ലോഡ് വോൾട്ടേജ്
E_g = ആർമെച്ചർ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന വോൾട്ടേജ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 32 21-04-2023 14:48:32

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോറുകൾ ലോഡ് ഇല്ലാതെ ഓടുമ്പോൾ ചിലപ്പോൾ അപകടകരവും നാശകരവുമായ അമിതവേഗത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു ഈ ലേഖനം യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോറിന്റെ വിവിധ വേഗത രീതികളെക്കുറിച്ച് പറയുന്നു.



DC യിലോ സിംഗിൾ ഫേസ് AC യിലോ പ്രവർത്തിക്കുന്ന മോട്ടോറിനെ യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ എന്ന് പറയുന്നു AC യിലും DC യിലും ഇത് ഏകദേശം ഒരേ വേഗതയും ഔട്ട്പുട്ടും നൽകുന്നു ലോഡ് ഇല്ലാതെ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോറുകൾ പലപ്പോഴും അപകടകരമായ ഉയർന്ന വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അതായത് ഫുൾ ലോഡിൽ മോട്ടർ സ്പീഡ് കുറവായിരിക്കും എന്നാൽ മോട്ടോർ ലോഡ് കുറയുന്നതിനനുസരിച്ച് മോട്ടോറിന്റെ വേഗത കൂടാൻ തുടങ്ങും ഒടുവിൽ ലോഡ് ഇല്ലാതെ മോട്ടോർ വളരെ വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കും (ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഏകദേശം 20000 rpm) കൂടാതെ 2000 rpm -ന് താഴെ പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഒരു യൂണിവേർസൽ മോട്ടോർ ഒരു DC സീരിസ് മോട്ടോറിനെ പോലെ വേഗത വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു. ഒരു സീരീസ് മോട്ടോർ ആയതിനാൽ ഇതിന് ഉയർന്ന സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്കും മാറുന്ന വേഗത സവിശേഷതകളും ഉണ്ട്. കൂടാതെ മോട്ടോർ ലോഡില്ലാതെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്താൽ ഉയർന്ന സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക് കാരണം അത് അതിവേഗം ഉയർന്ന വേഗത കൈവരിക്കും. അതിനാൽ ലോഡ് ഇല്ലാതെ ആ യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യരുത്.

3.3.5 DC ജനറേറ്ററിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. DC സീരീസ് ജനറേറ്ററുകൾ
   - i) സീരിസ് ആർക്ക് ലൈറ്റിങ്ങിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   - ii) ലോഡിങ് ലൈനുകളിലെ വോൾട്ടേജിന്റെ നഷ്ടം നികത്തുന്നതിന് അവ ബൂസ്റ്ററുകൾ ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   - iii) DC ലോക്കോ മോട്ടിവുകളുടെ പുനരുത്ഥാന ബ്രേക്കിംഗ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
2. DC ഷണ്ട് ജനറേറ്ററുകൾ
   - i) ജനറേറ്ററിൽ ടെർമിനൽ വോൾട്ടേജ് കൂടുതലോ കുറവോ ഇല്ലാതെ സ്ഥിരമാണ്. അതിനാൽ സ്ഥിരമായി വോൾട്ടേജ് ആവശ്യമുള്ള ലോഡുകൾ സപ്ലൈ ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
   - ii) ഇലക്ട്രോ പ്ലേറ്റിങ്ങിൽ.
   - iii) ബാറ്ററി ചാർജിങ്ങിന്.
   - iv) AC ജനറേറ്ററുകൾക്കുള്ള എക്സൈറ്ററുകളായി.
3. DC കോമ്പൗണ്ട് ജനറേറ്ററുകൾ
   - i) ശരിയായ കോമ്പൗണ്ടിംഗ് മുലം സ്ഥിരമായ വോൾട്ടേജ് നൽകാൻ കഴിയും.
   - ii) വെൽഡിംഗ് ആവശ്യത്തിനായി ഡിഫറൻഷീയൽ കോമ്പൗണ്ട് ജനറേറ്റർ ഉപയോഗിക്കാം.
   - iii) റെയിൽവേ സർക്യൂട്ടുകൾ, എലിവേറ്റർ മോട്ടോറുകൾ മുതലായവയിൽ ഉപയോഗിക്കാം.
4. പ്രത്യേകം എക്സൈറ്റ് ചെയ്യപ്പെടുന്ന ജനറേറ്ററുകൾ

   ഈ ജനറേറ്ററുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്:
   - i) വ്യത്യസ്ത വേഗതയുള്ള DC മോട്ടോറുകളിൽ ഇവ സപ്ലൈ ചെയ്യുന്നു.
   - ii) ടെസ്റ്റിംഗ് ആവശ്യത്തിനായി വിപുലമായ DC വോൾട്ടേജ് ആവശ്യമുള്ളിടത്ത്.

3.4 DC മോട്ടോർ

3.4.1 DC മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം

വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു യന്ത്രം ആണ് വൈദ്യുത മോട്ടോർ. ഒരു കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ വൈദ്യുതി ഒഴുകുന്ന ചാലകം ഇരുന്നാൽ ചാലകത്തിന്മേൽ യാന്ത്രികശക്തിഅനുഭവപ്പെടുന്നു എന്ന തത്വത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് ഇതിന്റെ പ്രവർത്തനം. ഈ ശക്തിയുടെ ദിശ ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടത് കൈ നിയമമാണ് നൽകുന്നത്;

ശക്തിയുടെ അളവ് $F = BIl$ (N)

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 33 21-04-2023 14:48:32

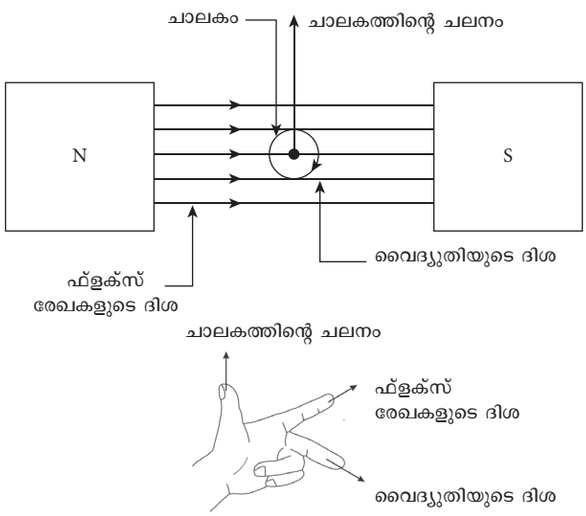
B = ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിനാൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത.

I= ചാലകത്തിലൂടെ കടന്നു പോകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ അളവ്.

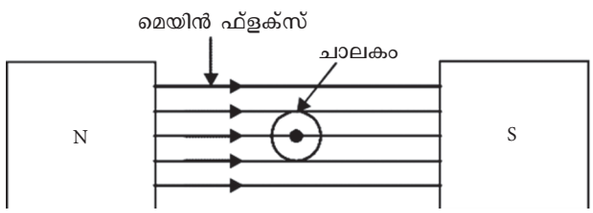
l = ചാലകത്തിന്റെ പ്രവർത്തന നീളം.

നിർമ്മാണത്തിൽ DC ജനറേറ്ററും DC മോട്ടോറും തമ്മിൽ വ്യത്യാസം ഇല്ല. വാസ്തവത്തിൽ DC മെഷീൻ ഒരു ജനറേറ്റർ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു മോട്ടോർ ആയി പരസ്പരം മാറ്റാവുന്നതാണ്. ജനറേറ്ററിൽ ഇൻപുട്ട് എന്നത് പ്രൈം മൂവർ നൽകുന്ന യാന്ത്രിക ഊർജ്ജവും ഔട്ട്പുട്ട് എന്നത് വോൾട്ടേജും ആണ്. അതേസമയം DC മോട്ടോറിൽ ഇൻപുട്ട് വൈദ്യുത ഊർജ്ജമാണ്. കറങ്ങുന്ന ടോർക്ക് ആണ് ഇതിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട്.

3.4.2 ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമം



ചിത്രം: 3.9 ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈ നിയമം



മെയിൻ ഫ്ളക്സ്

ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമമനുസരിച്ച് ചിത്രം 3.9 ലെ പോലെ ഇടത് കൈയുടെ ചൂണ്ടുവിരലും നടുവിരലും പെരുവിരലും പരസ്പരം ലംബമായി വയ്ക്കുക ചൂണ്ടുവിരൽ കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ദിശയെ (B) സൂചിപ്പിക്കുന്നു. നടുവിരൽ ചാലകത്തിലെ വൈദ്യുതിയുടെ (I) ദിശയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു പെരുവിരൽ ചാലകത്തിന്റെ ചലനത്തിന്റെ (F) ദിശയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

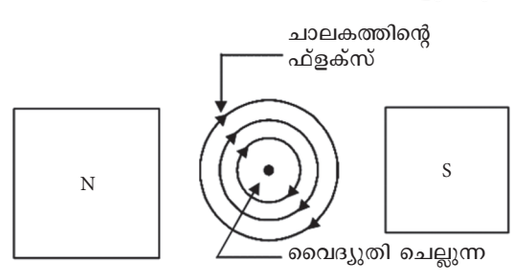
3.4.3 DC മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തന തത്വം

തത്വത്തിലും രൂപകൽപ്പനയിലും DC ജനറേറ്ററിന്റെ വിപരീതപ്രക്രിയയാണ് DC മോട്ടോർ.

ചിത്രം 3.10ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഒരു കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഒറ്റ ചാലകം പരിഗണിക്കുക. രണ്ട് ചിത്രങ്ങളും കാന്തിക ഫ്ളക്സിന്റെ ദിശ പ്രത്യേകം കാണിക്കുന്നു. DC മോട്ടോറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പരിണിത ഫലം ചിത്രം 3.10ൽ വ്യക്തമായി കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

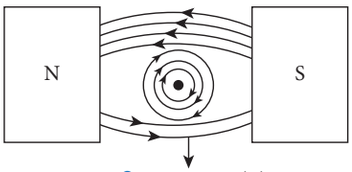
സ്ഥിരമായ വൈദ്യുതി കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ കൂടാതെ ബ്രഷുകൾ വഴി ആർമേച്ചർ കോയിലിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നു.ഓരോ അരച്ചുറ്റിലും ബ്രഷുകളുടെ ക്രമീകരണം മൂലം വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ മാറുന്നു. വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന ഒരു കോയിൽ ഒരു കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുമ്പോൾ ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടത് കൈ നിയമമനുസരിച്ച് അത് ഫീൽഡിനും വൈദ്യുതിയ്ക്കും ലംബമായി ഒരു ദിശയിലേക്ക് തിരിയുന്നു.

ചിത്രം 3.11 (a)-ൽ ചാലകത്തിന്റെ മുകൾവശം കാണിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ഫീൽഡിന്റെ കാന്തിക ശക്തികൾ പുരോഗമനപരമാണ്. താഴ്ഭാഗത്ത് അത് വിപരീതമാണ് ചാലകത്തിന് നേരിട്ടു മുകളി

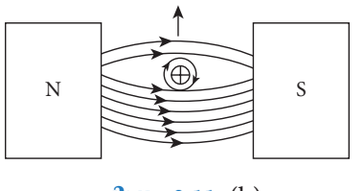


ചിത്രം: 3.10 ബലത്തിന്റെ പരിണിതഫലം

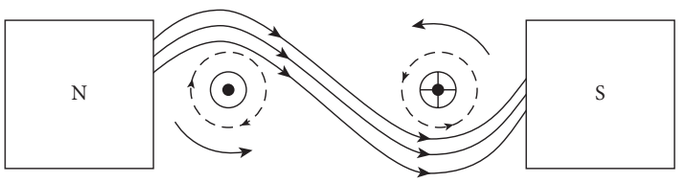
12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 34 21-04-2023 14:48:32



ചിത്രം 3.11 (a)



ചിത്രം 3.11 (b)



ചിത്രം 3.11 (c)

ചിത്രം: 3.11 DC മോട്ടോറിൽ ടോർക്ക് ഉാകുന്ന രീതി

ലുള്ള പ്രദേശത്തേക്ക് ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചാലകത്തിന് താഴെ ഫ്ളക്സ് സാന്ദ്രത കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതാണ് ഇതിൻറെ ഫലം.

ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതി പിന്നിലോട്ട് ആണെങ്കിൽ ചാലകത്തിന് താഴെ പ്ളക്സ് ബലപ്പെടുകയും ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ചാലകം മുകളിലേക്ക് തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ചിത്രം 3.11 (b).

മുകളിൽ പറഞ്ഞതുപോലെ A എന്ന കോയിൽ വശം താഴേക്ക് നീങ്ങുകയും B മുകളിലേക്ക് നീങ്ങുകയും ചെയ്യും. ഈ രണ്ട് ശക്തികളും കാന്തികതയിൽ തുല്യവും ചിത്രത്തിൽ എന്നതുപോലെ വിപരീതവും ആണ് 3.11 (c). ഈ ശക്തികൾ ബെയറിങ്ങുളുടെ സഹായത്തോടെ ആർമേച്ചറിനെ ഭ്രമണം ചെയ്യിക്കുന്നു എന്നാൽ പ്രായോഗികമായി DC യന്ത്രത്തിൽ ഒന്നിലധികം ചാലകങ്ങൾ ഉായിരിക്കും. ഓരോ ചാലകവും F= BIL ന്യൂട്ടൻ എന്ന ഒരു ബലം കാണിക്കുന്നു ഈ ശക്തികൾ കൂട്ടായി ഒരു ഡ്രൈവിംഗ് ടോർക്ക് ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ആർമെച്ചറിനെ ഭ്രമണം ചെയ്യിക്കുന്നു. അപ്പോൾ ഈ യന്ത്രം മോട്ടോർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

3.4.4 DC മോട്ടോറിന്റെ ബാക്ക് EMF (E_b)

ഒരു DC മോട്ടോറിന്റെ ആർമേച്ചർ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ കറങ്ങുമ്പോൾ ആർമേച്ചർ ചാലകം കാന്തിപ്രവാഹത്തെ മുറിക്കുന്നു അതിനാൽ ചാലകത്തിൽ ഒരു emf പ്രേരിതമാകും. ഫാരഡെയുടെ വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരിത നിയമം അനുസരിച്ച് പ്രയോഗിച്ച വോൾട്ടേജിന് വിപരീത ദിശയിൽ പ്രേരിത emf പ്രവർത്തിക്കുന്നു അതിനെ ബാക്ക് emf (E_b) എന്നു പറയുന്നു.

ബാക്ക് emf നെ പറയുന്നത് Eb = വോൾട്ട്,

$$E_b = \frac{\phi ZN}{60} \times \frac{P}{A} \text{ വോൾട്ട്}$$

ഇത് DC ജനറേറ്ററിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന emf പോലെയാണ്.

ഒരു DC ഷണ്ട് മോട്ടോറിന്റെ വൈദ്യുതി ബാക്ക് emf നൽകുന്ന വോൾട്ടേജ് എന്നിവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ബാക്ക് emf $E_b = V - I_a R_a$

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 35 21-04-2023 14:48:33

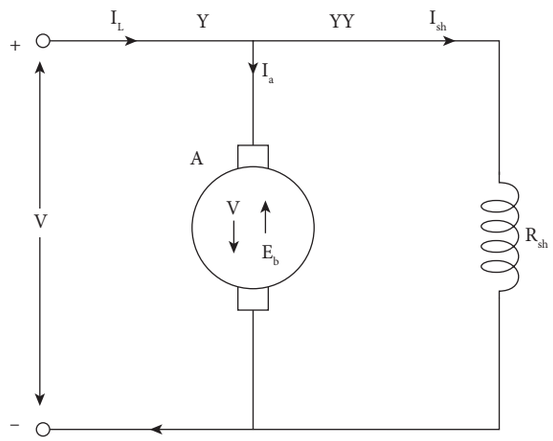
ഇവിടെ,

E_b = ബാക്ക് emf - വോൾട്ട്

V = സപ്ലൈ വോൾട്ടേജ് - വോൾട്ട്

I_a = ആർമെച്ചർ വൈദ്യുതി - ആമ്പിയർ.

R_a =ആർമെച്ചർ പ്രതിരോധം - ഓം.



ചിത്രം: 3.12 DC മോട്ടോറിന്റെ സർക്യൂട്ട്

ബാക്ക് emf E_b എപ്പോഴും നൽകുന്ന വോൾട്ടേജിന് കുറവാണ്. അതിനാൽ വൈദ്യുതി ബാക്ക് emf ന്റെ ദിശയ്ക്ക് എതിരായി ഒഴുകുന്നു.

3.4.5 DC മോട്ടോറിന്റെ തരങ്ങൾ

ആർമേച്ചറുമായുള്ള ഫീൽഡ് വൈന്റിംഗ് യോജിപ്പിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി DC മോട്ടോറിനെ മൂന്നായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

i) DC സീരീസ് മോട്ടോർ

ii) DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ

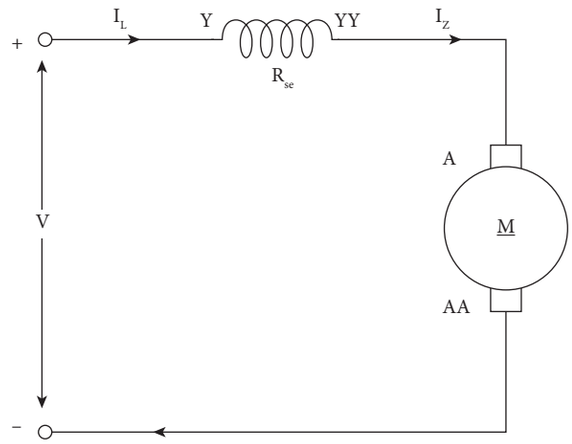
iii) DC കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

a) ലോങ്ങ് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

b) ഷോട്ട് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

i) DC സീരീസ് മോട്ടോർ

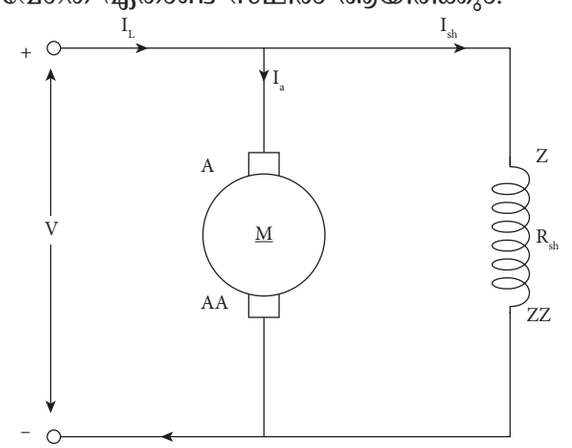
DC സീരിയസ് മോട്ടോറിൽ ഫീൽഡ് വൈന്റിംഗിനെ ആർമെച്ചറും ആയി ചിത്രം 3.13 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സീരീസ് ഫിൽഡ് വൈൻഡിംഗിൽ ഇൻപുട്ട് വൈദ്യുതി ചെല്ലുന്നു. $I_L = I_a = I_{se}$ പ്രതിരോധ മൂല്യം കുറയ്ക്കാനായി സീരീസ് ഫീൽഡ് വൈന്റിംഗിന്റെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവായിരിക്കും.



ചിത്രം: 3.13 DC സീരീസ് മോട്ടോർ

ii) DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ

DC ഷ് മോട്ടോറിൽ ചിത്രം -3.14 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിനെ ആർമെച്ചറിനോട് സമാന്തരമായി (ഷണ്ട്) ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിനെ ധാരാളം ചുറ്റുകളും വിസ്തീർണം കുറവുമാണ്. അതിനാൽ ഷണ്ട് ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിന് ഉയർന്ന പ്രതിരോധമുണ്ട്. ആർമേച്ചർ വൈദ്യുതിയുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഷണ്ട് ഫീൽഡുവൈദ്യുതി താരതമ്യേന ചെറുതാണ്. പൂജ്യം ലോഡ് മുതൽ ഫുൾ ലോഡ് വരെയുള്ള സമയത്ത് DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ വേഗത ഏതാണ്ട് സ്ഥിരം ആയിരിക്കും.



ചിത്രം: 3.14 DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ

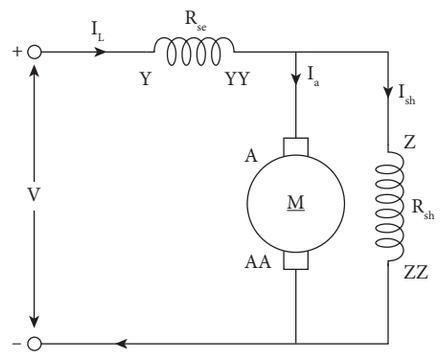
iii) DC കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോറുകളിൽ സീരീസ് ഷണ്ട് വൈൻഡിംഗുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ ഷോട്ട് ഷണ്ട് ലോങ്ങ് ഷണ്ട്, കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോറുകൾ ഉണ്ട്.

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 36 21-04-2023 14:48:33

a) ഷോട്ട് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

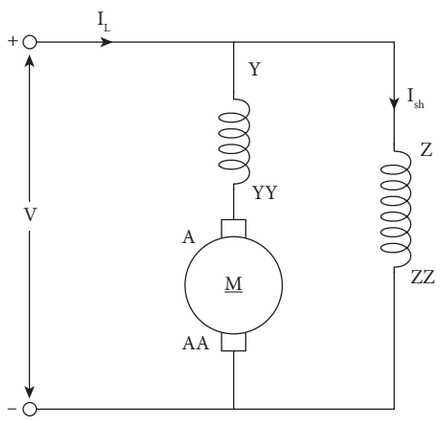
ഷോട്ട് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോറിൽ സീരീസ് ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗ് ആയത് ആർമെച്ചർ, ഷണ്ട് ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിന്റെയും സമാന്തര സംയോജനവുമായി തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു ഈ കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോറിന്റെ യോജിപ്പ് ചിത്രം 3.15 ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം: 3.15 DC ഷോർട്ട് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

b) ലോങ്ങ് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

ലോങ്ങ് ഷണ്ട് കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ ചിത്രം 3.16 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ സീരീസ് ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിന്റെയും ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗിന്റെയും തുടർച്ചയായ യോജിപ്പിനോട് സമാന്തരമായി ഷണ്ട് ഫീൽഡിനെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം: 3.16 DC ലോങ്ങ് ഷെഡ് കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

3.4.6 DC മോട്ടോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

മോട്ടോറിന്റെ തരങ്ങൾ	സവിശേഷതകൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
1. DC സീരീസ് മോട്ടോർ	i) വ്യത്യസ്തത വേഗത ii) വേഗത നിയന്ത്രിക്കാനാകും iii) ലോഡ് രഹിത അവസ്ഥാ അപകടമാണ് iv) ഉയർന്ന സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക്	i) വൈദ്യുത ട്രാക്ഷൻ ii) ക്രെയിനുകൾ ഹോയിസ്റ്റുകൾ iii) കൺവെയറുകൾ എലിവേറ്ററുകൾ ട്രോളികൾ
2. DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ	i) വേഗത വളരെ സ്ഥിരതയുള്ളതാണ് ii) ക്രമീകരിക്കാവുന്ന വേഗത iii) ഇടത്തരം സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക്	i) ലേത്ത് യന്ത്രങ്ങൾ ii) ബ്ലോയറുകളും ഫാനുകളും iii) സെൻട്രി ഫ്യൂഗൽ പമ്പുകൾ iv) റെസി പ്രോക്കേറ്റിംഗ് പമ്പുകൾ v) മെഷീൻ ടൂളുകൾ vi) ഡ്രില്ലിങ് യന്ത്രങ്ങൾ
3. DC കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ	i) വ്യത്യസ്ത വേഗത ii) വേഗത നിയന്ത്രിക്കാൻ ആകും iii) ഉയർന്ന സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക്	i) പഞ്ചുകൾ ii) എലിവേറ്ററുകൾ iii) ഷിയറുകൾ iv) റോളിംഗ് മില്ലുകൾ v) പ്രിന്റിങ് പ്രസ്സുകൾ vi) എയർ കംപ്രസ്സുകൾ

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 37 21-04-2023 14:48:33

3.5 ഉപസംഹാരം

- ഈ യൂണിറ്റിൽ DC യന്ത്രങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള അറിവ്, അതിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം, ഉപയോഗങ്ങൾ എന്നിവ പരിഷ്കരിച്ച ഉള്ളടക്കങ്ങളോട് അറിയാൻ സാധിക്കുന്നു.

പ്രവർത്തികൾ



1. DC സപ്ലൈയുടെ സഹായത്തോടെ DC മോട്ടോർ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് വേഗത അറിയുക.

നിഘണ്ടു



Generator	ജനറേറ്റർ
Motor	മോട്ടോർ
Magnetic poles	കാന്ത ധ്രുവങ്ങൾ
Carbon brush	കാർബൺ ബ്രഷ്
Bearings	ബെയറിംഗുകൾ

മൂല്യ നിർണയം





ഭാഗം 1 **(1 മാർക്ക്)**

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. DC ജനറേറ്ററിൽ AC emf നെ DC ആക്കി മാറ്റുന്നത് _____ ആണ്.
   a) സ്ലിപ് റിംഗ്
   b) കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ
   c) കാർബൺ ബ്രഷ
   d) എന്റ് വളയങ്ങൾ

2. _____നിയമം DC ജനറേറ്ററിൽ പ്രേരിത emf ന്റെ ദിശ നൽകുന്നു.
   a) ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമം
   b) ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ വലതു കൈ നിയമം
   c) ഫാരഡെ നിയമം
   d) ക്രീച്ചോപ്സ് നിയമം

3. ഒരു DC യന്ത്രത്തിന്റെ യോക്ക് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്
   a) ചെമ്പ് b) അലുമിനിയം
   c) സിങ്ക് d) വാർപ്പിരുമ്പ്

4. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ബ്രഷുകളുടെ പ്രവർത്തനം ഏത്?
   a) AC യെ DC യായി പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ
   b) DC യെ AC യായി പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ
   c) വൈദ്യുതിശേഖരിക്കുന്നതിനുംലോഡിലേക്ക് നൽകുന്നതിനും
   d) വേഗത നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന്

5. ആർമേച്ചർ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്
   a) സോളിഡ് അലുമിനിയം
   b) സോളിഡ് സ്റ്റീൽ
   c) ലാമിനേറ്റഡ് അലുമിനിയം
   d) ലാമിനേറ്റഡ് സ്റ്റീൽ

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 38 21-04-2023 14:48:33

6. DC മോട്ടോറിന്റെ അടിസ്ഥാന നിയമം
   a) ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമം
   b) ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ വലതു കൈ നിയമം
   c) ഫാരഡെ നിയമം
   d) ഒാം നിയമം
7. വൈദ്യുത ട്രാക്ഷന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മോട്ടോർ _____ ആണ്.
   a) DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ
   b) DC സീരീസ് മോട്ടോർ
   c) DC കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ
   d) സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ
8. ഇനി പറയുന്നവയിൽ ഏതു മോട്ടോറാണ് സ്ഥിരവേഗതയുള്ള മോട്ടോർ?
   a) DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ
   b) DC സീരീസ് മോട്ടോർ
   c) AC സീരീസ് മോട്ടോർ
   d) ട്രാൻസ്ഫോമർ
9. DC കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോറിൽ _____ ഉണ്ട്.
   a) സീരീസ് വൈൻഡിംഗ്
   b) ഷണ്ട് വൈൻഡിംഗ്
   c) സീരീസ് അല്ലെങ്കിൽ ഷണ്ട് വൈൻഡിംഗ്
   d) സീരീസും ഷണ്ട് വൈൻഡിംഗും
10. കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് _____.
    a) ചെമ്പ് b) പിച്ചള
    c) അലുമിനിയം d) സിൽവർ

ഭാഗം B (3 മാർക്ക്)

ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക.

1. DC യന്ത്രത്തിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ ഏവ?
2. കമ്മ്യൂട്ടറിനെ കുറിച്ച് ചെറു കുറിപ്പ് എഴുതുക.
3. നിർവചിക്കുക: യോക്ക്.
4. DC ജനറേറ്ററുകളെ തരങ്ങൾ ഏവ?
5. ഫ്ളമിംഗ് ഇടതുകൈ നിയമം പ്രതിപാദിക്കുക.
6. DC സീരീസ് മോട്ടോർ ഉപയോഗങ്ങളെ പ്രതിപാദിക്കുക.
7. DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ ഉപയോഗങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുക.

ഭാഗം C (5 മാർക്ക്)

ഒരു പുറത്തിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക.

1. ഒരു DC ജനറേറ്ററിന്റെ സമവാക്യം അനുമാനിക്കുക.
2. DC ഷണ്ടിന്റെയും സീരീസ് ജനറേറ്ററുകളുടെയും സർക്യൂട്ട് ചിത്രം വരയ്ക്കുക.
3. DC ഷണ്ടിന്റെയും സീരീസ് മോട്ടോറുകളുടെയും സർക്യൂട്ട് ചിത്രം വരയ്ക്കുക
4. DC ജനറേറ്ററിന്റെ വിവിധ ഉപയോഗങ്ങളെ എഴുതുക.
5. DC മോട്ടോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.

ഭാഗം D (10 മാർക്ക്)

രണ്ടു പുറത്തിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക.

1. DC യന്ത്രങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം ചിത്രം വരച്ചു വിശദീകരിക്കുക.
2. DC മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം വിശദീകരിക്കുക.
3. വ്യക്തമായ ചിത്രത്തോടു കൂടി DC ജനറേറ്ററുകളുടെ വിവിധ തരങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുക.

ഗ്രന്ഥസൂചിക

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

Reference Internet Source

http://www.globalspec.com

12th Basic Electric Engg_Chaper-03_Malayalam.indd 39 21-04-2023 14:48:34



അദ്ധ്യായം 04

AC യന്ത്രങ്ങൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

സിംഗിൾ ഫേസ് ത്രീ ഫേസ് മോട്ടോറുടെ അടിസ്ഥാന തത്വം, പ്രവർത്തനം എന്നിവ വിദ്യാർത്ഥികൾ ഈ അദ്ധ്യായത്തിലൂടെ പഠിക്കുന്നു

ഉള്ളടക്കം

4.1 ആമുഖം
4.2 AC ജനറേറ്റർ അല്ലെങ്കിൽ ആൾട്ടർനേറ്റർ
4.3 AC മോട്ടോർ-സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോർ
4.4 AC മോട്ടോർ ത്രീ ഫേസ് മോട്ടോർ
4.5 സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടർ
4.6 ഉപസംഹാരം

4.1 ആമുഖം

AC വൈദ്യുതിയെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന യന്ത്രത്തെ അൾട്ടർനേറ്റർ അഥവാ സിംഗറണസ്സ് ജനറേറ്റർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

4.2 AC ജനറേറ്റർ അല്ലെങ്കിൽ അൾട്ടർനേറ്റർ

പവർ സപ്ലൈ വ്യവസ്ഥയിൽ DC- വൈദ്യുതിയെക്കാൾ AC വൈദ്യുതിയാണ് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. ഇതിനു കാരണങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നു.

1. ബുദ്ധിമുട്ടില്ലാതെ AC പവറിനെ അധികതോതിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.
2. AC വൈദ്യുതിയുടെ വില കുറവാണ്.
3. AC വോൾട്ടേജിനെ ട്രാൻസ്ഫോമർ ഉപയോഗിച്ചു കൂട്ടാനോ കുറയ്ക്കാനോ സാധിക്കും.
4. AC- എളുപ്പത്തിൽ DC ആക്കി മാറ്റാൻ സാധിക്കും

4.2.1 അൾട്ടർനേറ്ററിന്റ ആവശ്യകത

ആൾട്ടർനേറ്റർ മൂലം AC emf- എളുപ്പത്തിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ താഴെ പറയുന്ന അടിസ്ഥാന വ്യവസ്ഥകൾ ആവശ്യമാണ്.

1. കാന്തികമണ്ഡലം ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ കാന്തിക മണ്ഡല വ്യവസ്ഥ ഉണ്ടാവണം.
2. EMF പ്രേരിതമാകുന്ന ചാലകത്തിനെ ഇരുത്താൻ ആർമെച്ചൂർ വ്യവസ്ഥ വേണം.
3. ആൾട്ടർനേറ്ററിൽ EMF ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ കറങ്ങുന്ന ശക്തി നൽകാൻ പ്രൈംമൂവർ ആവശ്യമുണ്ട്.

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 40 4/21/2023 04:14:10 PM

4.2.2 മോട്ടോറിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ

1. **ഫ്രെയിം അഥവാ ചട്ടക്കൂട്:**
   ഇത് വാർപ്പിരുമ്പ് അലോയ് –കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ്. ഇത് യന്ത്രത്തിന് ഷേയ്പ് നൽകുന്നു.
2. **സ്റ്റേറ്റർ / റോട്ടർകോർ:**
   മേന്മയേറിയ സിലിക്കോൺ സ്റ്റീൽ തകിടുകളെ ഉപയോഗിച്ച് കോർ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഇതു മൂലം വൈദ്യുത നഷ്ടം കുറയും.
3. **സ്റ്റേറ്റർ / റോട്ടർ വൈൻഡിങ്ങുകൾ:**
   മൈക്ക, വാർണീഷ് എന്നിവ മൂലം ഈർപ്പം കയറാത്ത രീതിയിലുള്ള ഇൻസുലേഷൻ നൽകപ്പെട്ടവയാണ് സ്റ്റേറ്റർ / റോട്ടർ വൈൻഡിങ്ങുകൾ. നല്ല വായു സഞ്ചാരം ലഭിക്കാൻ കൊയിലുകൾക്ക് ക്രമമായ അകലം നൽകിയിരിക്കുന്നു
4. **എയർ ഗ്യാപ്പ്:**
   സ്റ്റേറ്റാറിനുള്ളിൽ ക്രമമായ അകലം പാലിച്ച് എയർ ഗ്യാപ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുണ്ടു.
5. **ഷാഫ്റ്റും ബെയറിങ്ങുകളും:**
   മോട്ടോറിന്റെ ഷാഫ്റ്റിനെ റോട്ടാറിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. മോട്ടോർ കെയ്സിങ്ങിന്റെ ഇരുവശത്തും കാണുന്ന ബിയറിങ്ങുകൾ റോട്ടാർ ഷാഫ്റ്റ് അഥവാ അച്ചിനെ താങ്ങി പിടിക്കുന്നു. ഉരസൽ ഒഴിവാക്കി റോട്ടാറിലെ ഷാഫ്റ്റ് സ്വതന്ത്രമായി കറങ്ങാൻ ഇരുവശങ്ങളിലും ബോൾ അല്ലെങ്കിൽ റോളർ ബെയറിങ്ങുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
6. **ഫാനുകൾ:**
   ചൂടു കുറച്ചു വായുസഞ്ചാരത്തിനായി ഭാരം കുറഞ്ഞ അലുമിനിയം ഫാനുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു
   പൊതുവായി സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറുകൾ വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു 1 HP ക്ക് (1 HP = 746 w) താഴെയുള്ള മോട്ടോറുകൾ ഭിന്ന കുതിരശക്തി മോട്ടോറുകൾ അല്ലെങ്കിൽ FHP മോട്ടോറുകൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

നന്മകൾ

i) ലഘുവായ ഘടന
ii) വില കുറവാണ്
iii) വിശ്വസ്തത
iv) അറ്റകുറ്റപ്പണികൾ, പരിപാലനം എന്നിവ വളരെ എളുപ്പമാണ്.

4.2.3 ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ തരങ്ങൾ

ആർമെച്ചർ, ഫീൽഡ് എന്നിവയുടെ സ്ഥിതി അടിസ്ഥാനമാക്കി ആൾട്ടർനേറ്ററുകളെ രണ്ടായി തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു

a) സ്ഥിര ഫീൽഡും കറങ്ങുന്ന ആർമെച്ചറും ഉള്ള തരം.

b) സ്ഥിര ആർമെച്ചറും കറങ്ങുന്ന ഫീൽഡും ഉള്ള തരം.

a) സ്ഥിര ഫീൽഡും കറങ്ങുന്ന ആർമെച്ചറും ഉള്ള തരം

കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ചെറിയ തരം ജനറേറ്റുകളിൽ ഈ രീതിയെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗിന് DC-സപ്ലൈ നൽകുമ്പോൾ ഉല്പത്തിയാക്കുന്ന AC സ്ലിപ്പ് റിങ്ങിലേക്ക് ചെല്ലും. കറങ്ങുന്ന ആർമെച്ചർ കാണപ്പെടുന്ന ആൾട്ടർനേറ്ററിനെ യാന്ത്രിക ഘടന DC ജനറേറ്ററിനെ പോലെയാണ്. പക്ഷേ ഇതിൽ കമ്മുറ്റേറ്റർ ഇല്ലെന്നു മാത്രം.

b) സ്ഥിര ആർമെച്ചറും കറങ്ങുന്ന ഫീൽഡും ഉള്ള തരവും

അധിക വോൾട്ടേജ് ഉൽപാദനത്തിനു വേണ്ടി സ്ഥിര ആർമെച്ചറും കറങ്ങുന്ന ഫീൽഡും ഉള്ള തരം ആൾട്ടർനേറ്ററിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. കറങ്ങുന്ന ആർമെച്ചർ തരത്തിൽ സ്ലിപ്പ് റിങ്ങും അതിൽ ഉരസുന്ന ബ്രഷുകളും ഉള്ളത് കാരണം ഉൽപാദന വോൾട്ടേജിനെ പുറത്തെടുക്കുന്നത് ബുദ്ധിമുട്ടാണ്. പക്ഷേ സ്ഥിര ആർമെച്ചറും തരത്തിൽ ജനറേറ്ററിൽ നിന്നും വൈദ്യുത പവറിനെ കോപ്പർ ചാലകം യോജിപ്പിച്ച് അതുവഴി എളുപ്പത്തിൽ പുറത്തെടുക്കാം. സ്ലിപ് റിങ്ങുകൾ വഴിയായി 110 വോൾട്ട് DC വൈദ്യുതിയെ കറങ്ങുന്ന ഫീൽഡിലേക്ക് നൽകുന്നു.

നന്മകൾ

1. ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ് സ്റ്റേറ്റാറിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. അതുകാരണം എളുപ്പത്തിൽ ഇൻസുലേഷൻ ചെയ്യാം.
2. ഔട്ട്പുട്ട് വൈദ്യുതിയെ എളുപ്പത്തിൽ ശേഖരിച്ച് ലോഡിലേക്ക് നൽകാൻ സാധിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 41 4/21/2023 04:14:10 PM

3. ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത രണ്ട് സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകൾ കറങ്ങുന്ന ഫീൽഡ് വ്യവസ്ഥയിൽ ഉണ്ട്.
4. കറങ്ങുന്ന ഫീൽഡ് ഭാരം കുറഞ്ഞും അതിവേഗത്തിൽ കറങ്ങുന്നതും ആണ്.
5. സ്ഥിര ആർമെച്ചറിൽ അതിന്റെ വൈൻഡിങിനെ എളുപ്പത്തിൽ തണുപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും.

ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ആൾട്ടർനേറ്ററുക്കളെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കാം.

1. സാലിയന്റ് പോൾ അൾട്ടർനേറ്റർ
2. സാലിയന്റ് പോൾ അല്ലാത്ത ആൾട്ടർനേറ്റർ (സിലിണ്ടറിക്കൽ)

4.2.4 സാലിയന്റ് പോൾ ആൾട്ടർനേറ്റർ

(a) സ്റ്റേറ്റാർ

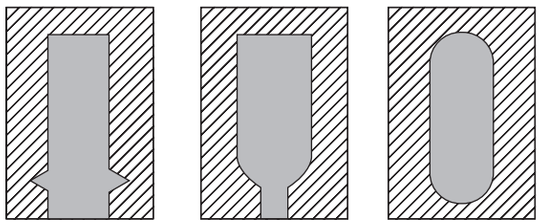
ഇത് യന്ത്രത്തിന്റെ സ്ഥിര ഭാഗമാണ് സിലിക്കോൺ സ്റ്റീൽ തവിടുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച ഇതിൽ ആർമെച്ചർ ചാലകങ്ങളെ സ്ഥിതി ചെയ്യിക്കാൻ സ്ലോട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ആർമെച്ചർ കോർ എന്നത് വളയം ആകൃതിയിൽ ഫ്രെയിമിനോട് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും ഫ്രെയിം എന്നത് വാർപ്പിരിമ്പ് അഥവാ വാർപ്പ് സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ് ഇതിനെ സ്റ്റേറ്റാർ ഫ്രെയിം എന്ന് വിളിക്കും.

ആർമെച്ചർ കോറിനെ തകിടുകൾ ആയി (ലാമിനേറ്റ്) നിർമ്മിക്കുന്നത് എഡി കറണ്ട് നഷ്ടത്തെ കുറയ്ക്കാനാണ്. ഓരോ തകിടിനിടെയിലും വാർണിഷ് അഥവാ പേപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് ഇൻസുലേഷൻ നൽകുന്നു. ഓരോ തകിടിലും കാറ്റിനുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതുമൂലം തണുപ്പിക്കാൻ ഫലപ്രദമാകുന്നു.

(b) ആർമെച്ചർ സ്ലോട്ട്

സ്റ്റേറ്റാറിന്റെ കോറിൽ മൂന്നുതരം സ്ലോട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.

1. വീതിയുള്ള തുറന്ന സ്ലോട്ടുകൾ
2. പാതി അടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകൾ
3. അടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകൾ



ചിത്രം 4.1 സ്ലോട്ടുകളുടെ തരങ്ങൾ

1. **വീതിയുള്ള തുറന്ന സ്ലോട്ടുകൾ**
   നേരത്തെ തന്നെ ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത കോയിലുകൾ, ഫോർമറിൽ ചുറ്റിയ കോയിലുകൾ എന്നിവ വയ്ക്കാൻ തുറന്ന സ്ലോട്ടുകൾ പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചീത്തയായ കോയിലുകളെ മാറ്റാനും പുതുക്കി വയ്ക്കാനും ഇത്തരം സ്ലോട്ടുകൾ സൗകര്യപ്രദമാണ്. പക്ഷേ ഇത്തരം സ്ലോട്ടുകൾ ക്രമമല്ലാത്ത ഫ്ളക്സ് വിതരണത്തെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. അതുമൂലം (EMF)ൽ അലകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ആൾട്ടർനേറ്ററിൽ ഇത്തരം സ്ലോട്ടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു
2. **പാതി അടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകൾ**
   പാതിയടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകളിൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കോയിലുകളെ ക്രമേണ അകത്തേക്ക് കടത്തുന്നു. ഇങ്ങനെ വൈൻഡിങ് ചെയ്യാൻ കൂടുതൽ സമയം പിടിക്കും. .
3. **അടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകൾ**
   അടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകൾ എയർ ഗ്യാപ്പിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഫ്ളക്സ് രേഖകളെ ബാധിക്കുന്നില്ല. ഇവയുടെ ഉപയോഗം പരിമിതമാണ്.

(c) റോട്ടർ

കുറഞ്ഞ ഇടത്തരം വേഗതയുള്ള ആൾട്ടർനേറ്ററുകളിൽ സാലിയന്റ് പോൾ തരം റോട്ടാറിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിലുള്ള ധ്രുവങ്ങൾ പുറത്തേക്ക് നീണ്ടു കാണപ്പെടുന്നു. ധ്രുവത്തിന്റെ കോറുകളെല്ലാം വാർപ്പിരുമ്പ് അഥവാ സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച കാന്തവളയത്തിൽ ബോൾട്ട് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇത്തരം അൾട്ടർനേറ്ററിന് വ്യാസം കൂടുതൽ ആയും നീളം കുറവായും ഇരിക്കും. ധ്രുവങ്ങളും ധ്രുവത്തിന്റെ ഷൂ എന്ന ഭാഗങ്ങളും തകിടുകളാൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം എഡി വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്ന ചൂട് കുറഞ്ഞു കിട്ടും. വലിയ യന്ത്രങ്ങളിൽ ദീർഘ ചതുര കോപ്പർ പട്ടകളെ മുനമ്പുകളിൽ ചുറ്റി ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ് തയ്യാറാക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 42 4/21/2023 04:14:10 PM

4.2.5 ടർബോ അൾട്ടർനേറ്റർ

നീരാവി ടർബൈനുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച ആൾട്ടർനേറ്ററിനെ ടർബോ ആൾട്ടർനേറ്റർ എന്ന് വിളിക്കും. ടർബൈൻ നീരാവിയുടെ താപ ഊർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമായും അതേസമയം ആൾട്ടർനേറ്റർ യാന്ത്രിക ഊർജത്തെ വൈദ്യുത ഊർജ്ജമായും മാറ്റും. 50 Hz ആവൃത്തിയിൽ ത്രീ ഫെയ്സ് ടർബോ അൾട്ടർനേറ്റുകൾ വലിയ തോതിൽ വൈദ്യുതി ഉൽപാദനം ചെയ്യും. ടർബോ ആൾട്ടർനേറ്ററുകളിൽ കാണപ്പെടുന്നത് സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള ധ്രുവങ്ങളാണ് ഇവയുടെ വേഗത 3000 rpm (2 ധ്രുവമുള്ള യന്ത്രങ്ങൾ) 1500 rpm (നാല് ധ്രുവ യന്ത്രങ്ങൾ)

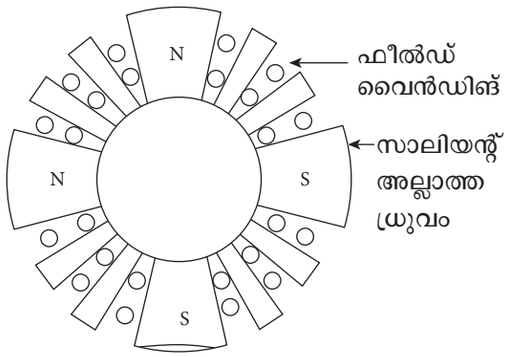
ഇത്തരം വേഗതയിൽ വലിയതോതിൽ സെൻട്രി ഫ്യൂഗൽ ഫോഴ്സ് ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതുമൂലം ടർബോ അൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ വ്യാസം കുറച്ചു നീളം കൂട്ടും ഇതിന്റെ ഉല്പാദന വോൾട്ടേജ് 6.6 KV അഥവാ KVA- ആണ് ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ അച്ചുമായി ജനറേറ്റിനെ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതുമൂലം ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ ഫീൽഡ് വൈൻഡിങിന് ആവശ്യമായ DC വൈദ്യുതി ലഭിക്കുന്നു. 100 MW ഉത്പാദന യൂണിറ്റുകളിൽ കാറ്റുകൊണ്ട് തണുപ്പിക്കൽ നടത്തുന്നു. 500 MW ഉത്പാദന യൂണിറ്റുകളിൽ ഹൈഡ്രജൻ കൊണ്ട് തണുപ്പിക്കുന്നു.

(i) സ്റ്റേറ്റാർ

സാലിയൻറ് പോൾ അല്ലാത്ത ആൾട്ടർനേറ്ററിനെ സ്റ്റേറ്റാറിന്റെ വ്യാസം ചെറുതായും നീളം കൂടുതലായും ഇരിക്കും. സ്റ്റേറ്റാർ എന്നത് ഒരു യന്ത്രത്തിന്റെ സ്ഥിര ഭാഗമാണ്. സിലിക്കോൺ സ്റ്റീൽ തകിടുകൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച ഇതിൽ ചാലകങ്ങൾ വയ്ക്കാൻ സ്ലോട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. പൊതുവായി ഇത്തരം അൾട്ടർനേറ്ററുകളിൽ ഡബിൾ ലെയർ വൈൻഡിംഗ് കാണപ്പെടുന്നു. പക്ഷേ അധികം വോൾട്ടേജ് നൽകുന്ന യന്ത്രങ്ങളിൽ പാതി അടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകളും അതിൽ സിംഗിൾ ലെയർ വൈൻഡിങ്ങും കാണപ്പെടുന്നു. നീണ്ട കാറ്റ്ദ്വാരങ്ങൾ തണുപ്പിക്കാനായി കാണപ്പെടുന്നു

(ii) മൃദുവായ സിലിണ്ടറിക്കൽ തരം റോട്ടാർ

നീരാവി ടർബനുകൾ മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന അതിവേഗ ആൾട്ടർനേറ്ററുകളിൽ ഇത്തരം റോട്ടറുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. നീളം കൂടിയും വ്യാസം കുറഞ്ഞും മൃദുവായ സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിൽ ഈ റോട്ടർ കാണപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 4.2)



ചിത്രം 4.2 സിലിണ്ടറിക്കൽ ധ്രുവ റോട്ടർ

റോട്ടറിന്റെ പുറം ഭാഗത്തുനിന്നും ധ്രുവങ്ങൾ പുറത്തേക്ക് നീണ്ടിട്ടില്ല. റോട്ടറിന്റെ തകിടുകളിൽ റേഡിയൽ സ്ലോട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. പൊതുവായി കോപ്പർ പട്ടകളെയാണ് ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. വായു സഞ്ചാരത്തിനായി റേഡിയൽ ദ്വാരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു

4.2.6 ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ആട്ടോമോട്ടീവ് അൾട്ടർനേറ്ററുകളെ ആധുനിക ആട്ടോ മൊബൈലുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു
2. ഡീസൽ - വൈദ്യുത ലോക്കോമോട്ടിവ് അൾട്ടർനേറ്ററുകളെ ഡീസൽ വൈദ്യുത മൾട്ടിപ്പിൾ യൂണിറ്റുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു
3. .മറൈൻ ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് മറൈൻ അൾട്ടർനേറ്ററുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു

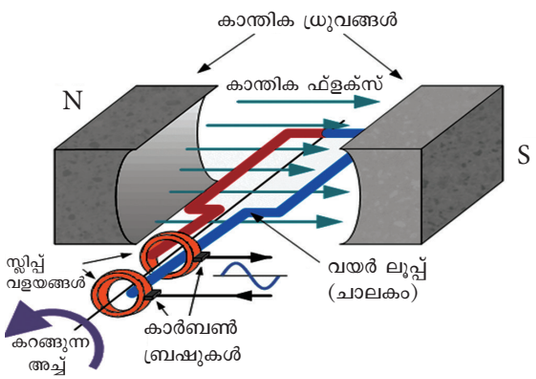
4.2.7 സാലിയന്റെ ധ്രുവതര റോട്ടാറിനും മൃദു സിലിറിക്കൽ തരം റോട്ടാറിനും തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം

ക്രമനമ്പർ	സാലിയന്റെ ധ്രുവതര റോട്ടർ	സിലിറിക്കൽ തരം റോട്ടർ
1	റോട്ടറിന്റെ വ്യാസം കൂടുതലാണ്.	റോട്ടറിന്റെ വ്യാസം കുറവാണ്.
2	ധ്രുവങ്ങൾ പുറത്തേയ്ക്ക് തള്ളി നിൽക്കുന്നു.	ധ്രുവങ്ങൾ പുറത്തേക്ക് തള്ളി നിൽക്കുന്നില്ല.
3	റോട്ടാറിന്റെ നീളം കുറവാണ്.	റോട്ടർ നീളം കൂടുതലാണ്.

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 43 4/21/2023 04:14:10 PM

4	ഡാമ്പർ വൈൻഡിങ് ആവശ്യമാണ്	ഡാമ്പർ വൈൻഡിങ് ആവശ്യമില്ല
5	കുറഞ്ഞ വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു (100 rpm മുതൽ 1500 rpm)	കൂടുതൽ വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു (1500 rpm മുതൽ 3000 rpm)
6	ഹൈഡ്രോജന റേറ്ററുകൾക്ക് അനുയോജ്യമാണ്	നീരാവി ടർബൈൻ കൊണ്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ടർബോ ആൾട്ടർനേറ്ററുകൾക്ക് അനുയോജ്യമാണ്

4.2.8 ആൾട്ടർനേറ്ററുകളുടെ പ്രവർത്തന തത്വം



ചിത്രം 4.3 ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ അടിസ്ഥാനതത്വം

DC ജനറേറ്ററിനെ പോലെ വൈദ്യുത കാന്തപ്രേരിത തത്വം പ്രകാരമാണ് ആൾട്ടർനേറ്ററുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ചാലകവുമായി ഫ്ളക്സ് ബന്ധപ്പെടുമ്പോൾ ചാലകത്തിൽ emf പ്രേരിതമാകുന്നു; ചിത്രം 4.3 ൽ ഉള്ളതുപോലെ അൾട്ടർനേറ്ററിൽ ആർമെച്ചറും ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ്ങും കാണപ്പെടുന്നു.

സിങ്കർണസ് ജനറേറ്ററിന്റെ ഔട്ട്പുട്ടിൽ ലഭിക്കുന്ന AC വോൾട്ടേജിന്റെ ആവൃത്തി റോട്ടാർ വേഗതയ്ക്ക് നേർ അനുപാതത്തിലാണ്. സ്ഥിരമായ ആവൃത്തി ലഭിക്കാനായി റോട്ടർ എപ്പോഴും സിങ്കർനെസ് വേഗതയിൽ കറങ്ങേണ്ടതുണ്ട്.

4.2.9 ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ EMF സമവാക്യം

ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ EMF സമവാക്യം

ഇവിടെ

P = ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണം

φ = ഫ്ളക്സ് / ധ്രുവം- വെബ്ബറിൽ

N = റോഡാറിന്റെ വേഗത RPM-ൽ

f = പ്രേരിത EMF-ന്റെ ആവൃത്തി Hz ൽ

Z = തുടർച്ചയായ ചാലകങ്ങൾ / ഫെയ്സ്

T = കോയിലുകൾ അഥവാ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം / ഫെയ്സ്

ഫ്ളക്സ് / പോൾ φ എങ്കിൽ ഒരു ചുറ്റിൽ ഓരോ ചാലകവും മുറിക്കുന്ന ഫ്ളക്സ്

$$d\varphi = P\varphi$$

ഒരു ചുറ്റിന് എടുക്കുന്ന സമയം

$$dt = \frac{60}{N}$$

വൈദ്യുത കാന്ത പ്രേരീത അടിസ്ഥാനത്തിൽ സ്റ്റേറ്ററിന്റെ ഒരു ചാലകത്തിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന ശരാശരി EMF അറിയപ്പെടുന്നത്

$$\text{EMF / ചാലകം} = \frac{d\phi}{dt} = \frac{P\phi N}{60}$$

ഓരോ ഫെയ്സിലും Z ചാലകങ്ങൾ തുടർച്ചയായി ഇരിക്കുന്നതിനാൽ

$$\text{EMF / ഫെയ്സ്} = \text{EMF / ചാലകം} \times Z = \left(\frac{P\phi N}{60}\right) \times Z$$

റോട്ടാറിന്റെ വേഗത $N = 120f / P$

$$\therefore \text{EMF / ഫെയ്സ്} = \left(\frac{P\phi Z}{60}\right) \times \frac{120f}{p} = 2 f \varphi Z$$

4.3 AC മോട്ടറുകൾ-സിംഗിൾ ഫേസ്

4.3.1 AC സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോർ

കോയിലോടുകൂടിയ സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടാറിനെ ലഘുവായ AC മോട്ടോർ എന്നു വിളിക്കാം. AC സിംഗിൾ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന് തന്നത്താൻ കറങ്ങാനുള്ള കഴിവില്ല.

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 44 4/21/2023 04:14:12 PM

സിംഗിൾ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന് വിതരണം ചെയ്ത സ്റ്റേറ്റർ വൈൻഡിങ്ങും സ്കാറൽ കേജ് റോട്ടാറും ഉണ്ട്. സിംഗിൾ ഫേസ് സപ്ലൈ നൽകുമ്പോൾ സ്റ്റേറ്റർ വൈൻഡിങ് മാറുന്ന ഫ്ളക്സിനെ ഉണ്ടാക്കും.

ഇത് രണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ മൂന്ന് ഫേസ് സ്റ്റേറ്റർ വൈൻഡിങിന് രണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ മൂന്നു ഫേസ് സപ്ലൈ കൊടുക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന കറങ്ങുന്ന ഫ്ളക്സല്ല. ഇപ്പോൾ ഈ മാറുന്ന ഫ്ളക്സ് സ്ഥിരമായി ഇരിക്കുന്ന സ്കാറൽ കേജ് റോട്ടാറിനെ കറക്കാൻ ശക്തി ഉള്ളതല്ല (കറങ്ങുന്ന ഫ്ള ക്സിന് മാത്രമേ കറക്കാനുള്ള കഴിവുള്ളു)

തന്നെത്താൻ കറങ്ങേണ്ട ശക്തി കിട്ടാൻ ഇതിനെ താൽക്കാലികമായി സ്റ്റാർട്ടിങ് സമയത്ത് 2 ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ ആയി മാറ്റണം. സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ആക്സിലറി വൈൻഡിങ്ങിനെ ഇതിനോട് പുതുതായി ചേർക്കുന്നത് മൂലം ഇത് സാധിക്കും

i) സ്റ്റേറ്റർ വൈൻഡിങ്

സിംഗിൾ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ സ് റ്റേറ്ററിൽ രണ്ടു വൈൻഡിങ് കാണപ്പെടുന്നു

1. പ്രധാന വൈൻഡിങ് (റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിങ്)
2. ആക്സിലറി വൈൻഡിങ് (സ്റ്റാർ ട്ടിങ് വൈൻഡിങ്)

ഈ രണ്ടു വൈൻഡിംഗുകളും 90 ഇലക്ട്രി ക്കൽ ഡിഗ്രി വ്യത്യാസത്തിൽ സിംഗിൾ ഫേസ് സപ്ലൈയിൽ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിക്കുന്നു. ഫെയ്സ് വ്യത്യാസം 90 ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡിഗ്രി കി ട്ടുന്നത് സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ്ങിനോട് കപ്പാ സിറ്ററിനെ തുടർച്ചയായ് യോജിപ്പിക്കുന്നത് മൂലമാണ്. ഇപ്പോൾ ഇത് 2 ഫേസ് മോട്ടോർ പോലെ പ്രവർത്തിച്ച് സ്റ്റേറ്ററിൽ കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടായി അത്. റോട്ടാറിനെ കറക്കും. മോട്ടോർ വേഗത അതിന്റെ സാധാരണ വേഗതയിൽ 80% ആയ ഉടനെ സെൻട്രി ഫ്യൂഗൽ സ്വിച്ചിന്റെ സഹായത്തോടെ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗ് വിഛേദിക്കപ്പെടുകയും റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിംഗിന്റെ സഹായത്തോടെ മാത്രം തുടർന്ന് മോട്ടോർ ഓടുകയും ചെയ്യും

ii) റോട്ടാർ

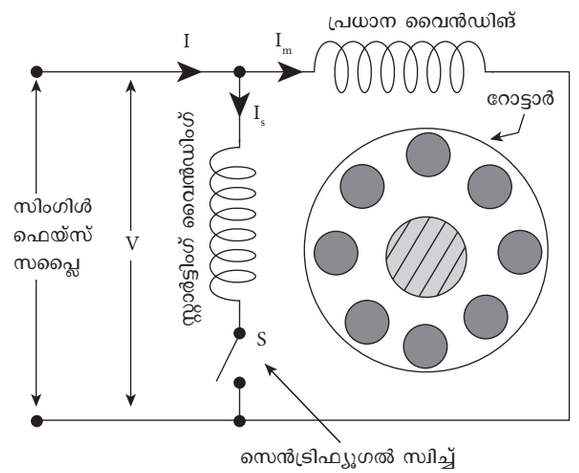
ഇതിൽ തകിടുകളായുള്ള സിലിണ്ടറി ക്കൽ കോറിനെ കാണാം. ഇതിൽ സമാന്ത രമായ സ്ലോട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഓരോ സ്ലോട്ടിലും കോപ്പറോ അഥവാ അലുമിനിയം ബാറോ കാണപ്പെടുന്നു. എല്ലാ ബാറുകളും ർ അഗ്രങ്ങളിലും ലോഹ വളയം മൂലം യോജി പ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ അഗ്രവളയങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കും. മൊത്തത്തിൽ ഇതിന്റെ ഘടന സ്കാറൽ കേജ് മോട്ടോറിനെ പോലെയാണ്. റോട്ടാറിനെ വൈദ്യുത സപ്ലൈയുമായി യോജിപ്പിച്ചിട്ടില്ല. ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിനെ പോലെ പ്രേരിത വൈദ്യുതി മൂലം റോട്ടർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

4.3.2 സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിന്റെ വകഭേദങ്ങൾ

a) സ്പ്ലിറ്റ് ഫെയ്സ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ
b) കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് കപ്പാസിറ്റർ റൺ മോട്ടോർ
c) യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ

a) സ്പ്ലിറ്റ് ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ

ഇത്തരം മോട്ടോറുകളിൽ സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക് കുറവും സ്റ്റാർട്ടിങ് കറണ്ട് കൂടുതലു മാണ്. 0.5 HP വരെയുള്ള ചെറിയ മോട്ടോറു കളെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാൻ ഈ മോട്ടോറിനെ ഉപ യോഗിക്കാം



ചിത്രം 4.4 സ്പ്ലിറ്റ് ഫെയ്സ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ

i) ഘടന

ചിത്രം 4.4 ഉള്ളതുപോലെ സ്പ്ലി റ്റ് ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിൻറെ ചി ത്രം കാണപ്പെടുന്നു. പ്രധാന വൈൻഡി ങ്ങിനേക്കാൾ സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങിന് അധിക പ്രതിരോധവും കുറഞ്ഞ റിയാക്ടൻസും ഉണ്ട്. പ്രധാന വൈൻഡിങ്ങിന് അധികം ഇൻ ഡക്റ്റൻസ് ഉണ്ട്. ഇതിനു കാരണം സ്ലോട്ടു കളിൽ ആഴത്തിലാണ് ഈ വൈൻഡിങ് ഇരി

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 45 4/21/2023 04:14:12 PM

ക്കുന്നത്. അതുകാരണം കൂടുതൽ ഇരുമ്പ് വൈൻഡിങ്ങിനെ ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു.

ii) പ്രവർത്തനതത്വം

I_s എന്ന സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈദ്യുതി V_L എന്ന സപ്ലൈ വോൾട്ടേജിനെ 15° ലാഗ് ചെയ്യുന്നു. അതുപോലെ പ്രധാന വൈൻഡിങ്ങിലെ വൈദ്യുതി I_m സപ്ലൈ വോൾട്ടേജിനെ 80° ലാഗ് ചെയ്യുന്നു. ഇത് കാരണം ഈ വൈദ്യുതികളിൽ ഫെയ്സ് വ്യത്യാസമുണ്ടായി അതുമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം ഒന്നിനോടൊന്ന് ചേർന്ന് കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. 80% ശതമാനം സിംഗർണസ് വേഗതയിൽ മോട്ടോർ എത്തിയ ഉടനെ സെൻട്രിഫ്യൂഗൽ സ്വിച്ചുംമൂലം സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ് തുറക്കുകയും തുടർന്ന് സിംഗിൾ ഫെയ്സ് മോട്ടാറായി തന്നെ അത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു. സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗ് തുറക്കുമ്പോൾ രണ്ട വൈൻഡിങ്ങിൽ നിന്ന് എത്ര ടോർക്ക് ഉണ്ടായോ അതേ ടോർക്ക് ഇപ്പോൾ പ്രധാന വൈൻഡിംഗിൽ നിന്നും ഉണ്ടാകുന്നു.

iii) കറങ്ങുന്ന ദിശ മാറ്റുന്ന രീതി

പ്രധാന വൈൻഡിങ് സ്റ്റാർട്ടിങ്, വൈൻഡിങ് എന്നിവയുടെ യോജിപ്പിന് അനുസരിച്ച് സ്പ്ലിറ്റ് ഫേസ് മോട്ടോറിന്റെ കറങ്ങുന്ന ദിശതീരുമാനിക്കപ്പെടുന്നുപ്രധാനവൈൻഡിങ് അല്ലെങ്കിൽ സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ്ങിന്റെ മുനകളെ മാറ്റി യോജിപ്പിക്കുന്നതും മൂലം കറങ്ങുന്ന ദിശ മാറ്റാം.

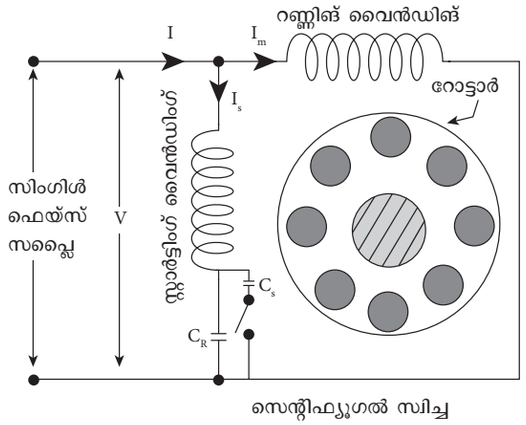
iv) ഉപയോഗങ്ങൾ

1/3 HP -യോ അതിനേക്കാൾ കുറവായതോ ആയ ലോഡുകളെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാൻ ഈ മോട്ടോർ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

1. അലക്കു യന്ത്രം
2. ഫാൻ
3. ഗ്രൈൻഡറുകൾ
4. മരപ്പണിക്കുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ

b) കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് കപ്പാസിറ്റർ റൺ മോട്ടോർ

കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് കപ്പാസിറ്റർ റൺ മോട്ടോർ എന്നത് ഒരു സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോർ പോലെയാണ്. ഇതിൽ സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ്ങിനോട് ഒരു കപ്പാസിറ്റിനെ യോജിപ്പിച്ച് റണ്ണിംഗിലും സ്റ്റാർട്ടിങ്ങിലും പോകുന്ന കറണ്ടിൽ ഒരു വലിയ ഫെയ്സ് വ്യത്യാസം ഉണ്ടാക്കുന്നു



ചിത്രം 4.5 കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് - കപ്പാസിറ്റർ റൺ മോട്ടോർ

i) പ്രവർത്തനതത്വം

അധിക സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക് ലഭിക്കാനായി സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ്ങിനോട് കപ്പാസിറ്ററിനെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ച് അതുമൂലം കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് കപ്പാസിറ്റർ റൺ മോട്ടോർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. മോട്ടോർ തുടർന്ന് കറങ്ങുമ്പോൾ റണ്ണിങ് സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ്ങുകൾ കപ്പാസിറ്റർ എന്നിവ സപ്ലൈയിൽ തുടരുന്നു. സ്റ്റാർട്ട് ആകുന്ന സമയത്ത് സെൻട്രി ഫ്യൂഗൽ സ്വിച്ച് അടഞ്ഞ് രണ്ട് കപ്പാസിറ്ററുകളും സമാന്തരയോചിപ്പിച്ചതിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. മോട്ടോർ 80% വേഗതയിലേക്ക് വരുമ്പോൾ സെൻട്രി ഫ്യൂഗൽ സ്വിച്ച് തുറക്കുകയും റണ്ണിംഗ് കപ്പാസിറ്റർ മാത്രം സർക്യൂട്ടിൽ തുടരുകയും ചെയ്യും 80% വേഗതയിൽ വരുമ്പോൾ സ്റ്റാർട്ടിങ് കപ്പാസിറ്ററിനെ സപ്ലൈയിൽ നിന്നും ഈ സ്വിച്ച് വേർതിരിക്കുന്നു. പ്രധാന അല്ലെങ്കിൽ സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ് മുനകളെ മാറ്റി യോജിപ്പിക്കുന്നതും മൂലം കറങ്ങുന്ന ദിശ മാറ്റാൻ സാധിക്കും

ii) ഉപയോഗങ്ങൾ

അധിക സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക് ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും കുറഞ്ഞ ശബ്ദം ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് കപ്പാസിറ്റർ റൺ മോട്ടോറിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു

ഉദാഹരണം

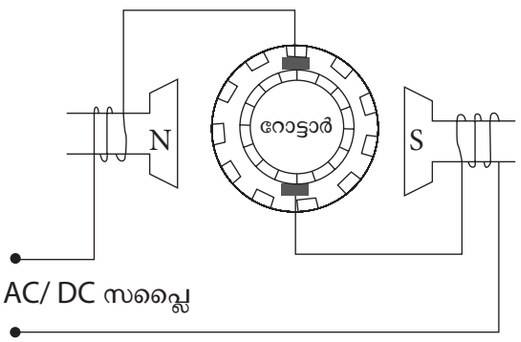
1. കംപ്രസറുകൾ
2. പമ്പുകൾ

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 46 4/21/2023 04:14:12 PM

3. എയർകീഷനറുകൾ
4. റഫ്രിജറേറ്ററുകൾ.

c) യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ

DC യിലും AC യിലും ഒരേ വേഗതയിലും ഔട്ട്പുട്ടിലും പ്രവർത്തിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു മോട്ടർ ആണ് യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ



ചിത്രം 4.6 യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ

i) ഘടന

അടിസ്ഥാനപരമായി യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ DC സീരീസ് മോട്ടോറിന് സമാനമാണ്. യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ സാധാരണയായി രണ്ട് ധ്രുവങ്ങൾ ഉള്ളതാണ്. ഈ ധ്രുവങ്ങളിൽ വൈൻഡിങ് കുറച്ചു ചുറ്റുകയും അത് വിപരീത കാന്തികത്വം തരികയും ചെയ്യുന്നു. ആർമച്ചർ എന്നത് കോയിൽ ചുറ്റപ്പെട്ടതാണ്. ഇതിൽ ധാരാളം തകിട് അടുക്കുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ നേരായതോ ചരിഞ്ഞതോ ആയ സ്ലൊട്ടുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ആർമെച്ചർ വൈൻഡിങ്ങിന്റെ എല്ലാ മുനകളും കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററുമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

ii) പ്രവർത്തനതത്വം

യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ ഏകദിശ ടോർക്ക് ഉാക്കുന്നു. ഇത് AC യിലും DC യിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നു. യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ DC മോട്ടോറിന്റെ തത്വത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. (അതായത് പ്രധാന ധ്രുവത്തിന്റെ ഫ്ളക്സിനും വൈദ്യുതി പോകുന്ന ആർമെച്ചർ ചാലകങ്ങളിലും ഇടയ്ക്ക് ഉാകുന്ന ബലത്തെ ആശ്രയിച്ച്)

AC വൈദ്യുതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഫീൽഡ് വൈദ്യുതിയും ആർമെച്ചർ വൈദ്യുതിയും ഒരേസമയം തങ്ങളുടെ പൊളാരിറ്റിയെ മാറ്റുന്നതിനാൽ അതിന്റെ ഫലമായി ഏകദിശയിലെ ടോർക്ക് ഉണ്ടാകുന്നു

iii) ഉപയോഗങ്ങൾ

യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോറിനെ താഴെപ്പറയുന്ന വയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു

1. വാക്വം ക്ലീനറുകൾ
2. മിക്സർ
3. തുളയ്ക്കുന്ന യന്ത്രം
4. വീട്ടാവശ്യത്തിനുള്ള തയ്യൽ യന്ത്രങ്ങൾ

4.3.3 വിവിധതരം സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറുകളുടെ താരതമ്യം

ക്രമനമ്പർ	മോട്ടോർ തരങ്ങൾ	സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക്	വേഗത	വൈൻഡിങ്ങുകൾ	ഉപയോഗങ്ങൾ
1	സ്പ്ലിറ്റ് ഫേസ് മോട്ടോർ	കുറവ്	കുറവ്	പ്രധാന വൈൻഡിങ്, സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ്.	ഫാനുകൾ മരപ്പണിക്കുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ.
2	കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് കപ്പാസിറ്റർ റൺമോട്ടോർ	കൂടുതൽ	സ്ഥിരമായ	പ്രധാന വൈൻഡിങ്, സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ്.	കംപ്രസറുകൾ, റഫ്രിജറേറ്ററുകൾ, എയർകീഷനുകൾ.
3	യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ	വളരെ കൂടുതൽ	ലോഡിന് അനുസരിച്ച് മാറുന്നു	ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ്, ആർമെച്ചർ വൈൻഡിങ്.	വാക്വം ക്ലീനറുകൾ, മിക്സി, തുളയ്ക്കുന്ന യന്ത്രം, തയ്യൽ യന്ത്രങ്ങൾ.

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 47 4/21/2023 04:14:12 PM

4.4 AC മോട്ടോർ – 3 ഫേസ് മോട്ടോർ

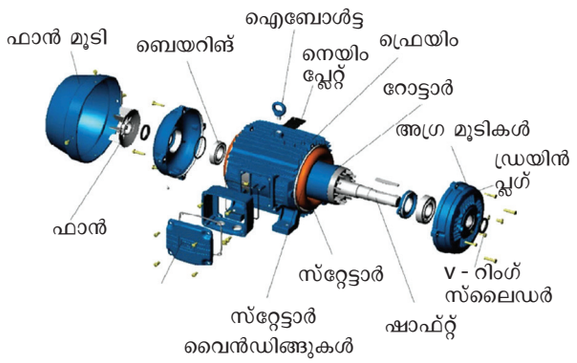
3 ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ വ്യവസായങ്ങൾക്കും വീട്ടാവശ്യത്തിനുമുള്ള മോട്ടോറുകളിലും വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ട്രാൻസ്ഫോർമറിൽ പ്രേരിത രീതി ഉണ്ടാക്കുന്നത് പോലെ ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ സ്റ്റേറ്റാറിൽ നിന്നും റോട്ടാറിലേക്ക് വൈദ്യുത പവർ പ്രേരിതമാകുന്നു. ഇതിൽ പ്രൈമറി വൈൻഡിങ് സ്ഥിരവും സെക്കൻഡറി വൈൻഡിങ് കറങ്ങുന്നതും ആണ്

ഘടനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി 3 ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുകളെ താഴെപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു

i) 3-ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ

ii) 3-ഫേസ് സ്ലിപ്പ് റിങ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ

4.4.1 3 ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ ഘടന



ചിത്രം 4.7 3 ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ ഭാഗങ്ങൾ

i) സ്റ്റേറ്റാർ

സ്ലോട്ടുകളും ടൂത്തുകളും ഇടവിട്ട് കാണപ്പെടുന്ന സ്റ്റാമ്പിങ്ങുകളെ ഉപയോഗിച്ച് സ്റ്റേറ്റാർ നിർമ്മിക്കുന്നു. സ്റ്റാമ്പിങ് തകിടുകൾ തമ്മിൽ ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്തിട്ട് കൂടുതൽ സ്റ്റാമ്പിങ്ങുകളെ ഒരുമിച്ച് ചേർത്ത് സ്റ്റേട്ടാർ കോറിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു കാസ്റ്റ് ചെയ്ത അഥവാ ഫേബ്രിക്കേറ്റ് ചെയ്ത സ്റ്റീൽ ഫ്രെയിമിൽ സ്റ്റേട്ടാറിനെ ഘടിപ്പിക്കുന്നു സ്റ്റേട്ടാറിൽ കാണപ്പെടുന്ന സ്ലോട്ടുകളിൽ ത്രീ ഫേസ് വൈൻഡിങ്ങുകൾ ഇരിക്കുന്നു. ഇത് ആവശ്യമായ കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു

ii) റോട്ടാർ

ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന റോട്ടാറുകളെ രായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു

a. സ്കിറൽ കേജ് റോട്ടാർ

b. സ്ലിപ്പ് റിംഗ് അഥവാ ചുറ്റപ്പെട്ട റോട്ടാർ

a) സ്കിറൽ കേജ് റോട്ടാർ

റോട്ടാർ കകൂറുകൾ വഹിക്കാൻ സ്ലോട്ടുകൾ ഉള്ള ഒരു സിലിറിക്കൽ ലാമിനേറ്റഡ് കോർ കൊണ്ടാണ് റോട്ടർ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. റോട്ടർ കണ്ടക്ടറുകൾ ചെമ്പ് അല്ലെങ്കിൽ അലുമിനിയം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച കനത്ത ബാറുകൾ ആണ്. രണ്ട് അറ്റത്തും ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ചെയ്തതിനെ എൻഡ്റിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. റോട്ടാറിൽ പ്രതിരോധ മൂല്യം കുറവാണ്. റോട്ടാറിന്റെ ഭാഗത്തിൽ സപ്ലൈ എടുക്കുകയോ നൽകുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല. റോട്ടാറുകൾ ഉള്ള മോട്ടാറുകളുടെ ഘടന പരുക്കനാണ്. ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുകളിൽ ഭൂരിഭാഗവും കേജ് റോട്ടോറോളുകളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

i) നന്മകൾ

1. വിലക്കുറവ്
2. ഭാരം കുറവ്
3. പരുക്കൻ നിർമ്മാണം
4. ഉയർന്ന കാര്യക്ഷമത
5. കുറഞ്ഞ അറ്റകുറ്റപ്പണികൾ ആവശ്യപ്പെടുന്നു

ii) തിന്മകൾ

1. മിതമായ സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്ക്
2. സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്കിനെ നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയില്ല

iii) ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ലേത്തുകൾ
2. തുളയ്ക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ
3. ഫാനുകൾ
4. ബ്ലോയറുകൾ
5. വാട്ടർ പമ്പുകൾ
6. ഗ്രൈൻഡറുകൾ
7. അച്ചടി യന്ത്രങ്ങൾ

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 48 4/21/2023 04:14:13 PM

b) സ്ലിപ്പ് റിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ ചുറ്റപ്പെട്ട റോട്ടാർ

സ്ലിപ്പ് റിംഗ് അഥവാ ചുറ്റപ്പെട്ട റോട്ടാർ തരത്തിൽ റോട്ടറിന്റെ വൈൻഡിങ്ങിന്റെ ഘടന സ്റ്റേറ്റാറിനെ പോലെ ആണ് റോട്ടാറുകൾ സ്റ്റാർ അഥവാ ഡെൽറ്റ യോജിപ്പുള്ള ത്രീ ഫേസ് വിതരണ വൈൻഡിങ്ങുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. സ്റ്റേറ്റാർ ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ സമമായി റോട്ടാർ ധ്രുവങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. റോട്ടാർ ലാമിനേറ്റ് ചെയ്യപ്പെട്ടതും സ്ലോട്ടുകൾ ഉള്ളതുമാണ്. സ്ലോട്ടുകളിൽ റോട്ടാർ വൈൻഡിംഗ് കാണപ്പെടുന്നു. 3 ഫേസ് വൈൻഡിംഗിന്റെ മുനകളെ സ്റ്റാറായോ ഡെൽറ്റയായോ യോജിപ്പിച്ചതിനുശേഷം അതിന്റെ മുനകളെ സ്ഥിരമായി സ്ലിപ്പ് റിംഗുകളുമായി യോജിപ്പിക്കുന്നു. സ്ലിപ്പ് റിംഗുകളെ അതേ അച്ചിലാണ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. സ്ലിപ്പ് റിംഗ് എന്നാൽ പുറത്തു കാണുന്ന സ്ഥിര സർക്യൂട്ടുമായി അകത്തെ കറങ്ങുന്ന സർക്യൂട്ടിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതാണ്. ആയതിനാൽ ഇത്തരം റോട്ടാറിൽ പുറമേ നിന്ന് പ്രതിരോധങ്ങളെ റോട്ടാർ വൈൻഡിംഗിന്റെ ഓരോ ഫേസിനും തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കാൻ ബ്രഷ്, സ്ലിപ്പ് റിംഗ് വ്യവസ്ഥ സഹായിക്കുന്നു.

i) നന്മകൾ

1. റോട്ടാർ സർക്യൂട്ടിന്റെ പ്രതിരോധത്തെ മാറ്റുന്നത് മൂലം സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്കിനെ നിയന്ത്രിക്കാനാവുന്നു
2. റോട്ടർ സർക്യൂട്ടിലെ പ്രതിരോധത്തെ മാറ്റുന്നത് മൂലം മോട്ടോറിന്റെ വേഗതയെ നിയന്ത്രിക്കാൻ സാധിക്കും

ii) തിന്മകൾ

1. സ്ലിപ്പ് റിംഗ് മോട്ടോർ ഭാരം ഉള്ളതാണ്
2. വിലയേറിയതാണ്
3. ഉയർന്ന റോട്ടർ ഇനർഷ്യ
4. ഉയർന്ന വേഗത പരിമിതി
5. ബ്രഷുകളും സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകളും ഉള്ളത് കാരണം പരിപാലന പ്രശ്നങ്ങൾ

iii) ഉപയോഗങ്ങൾ

ഉയർന്ന സ്റ്റാർട്ടിങ് ടോർക്കും വേഗത നിയന്ത്രണവും ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കും

1. ലിഫ്റ്റുകൾ
2. ഭാരം തൂക്കികൾ
3. ക്രയിനുകൾ
4. കംപ്രസ്സറുകൾ

4.4.2 സ്ലിപ്പ്

സിൻക്രനെസ് വേഗതയ്ക്കും റോട്ടാറിന്റെ വേഗതയ്ക്കും ഇടയ്ക്ക് ഉള്ള വ്യത്യാസമാണ് സ്ലിപ്പ് വേഗത. സിൻക്രനെസ് വേഗതയുടെ (N_s) ശതമാന അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഇതിനെ പറയുന്നത്. 'S' എന്ന അടയാളം മൂലം ഇതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

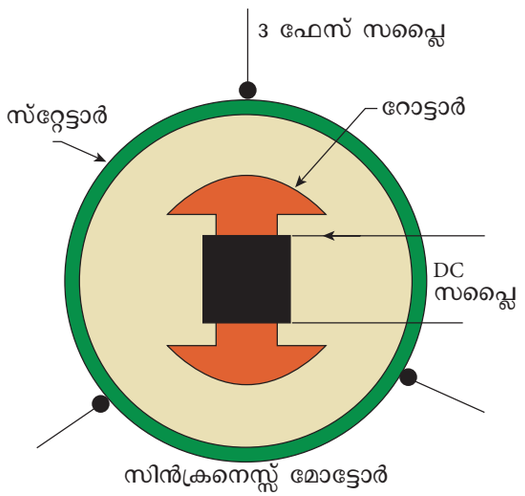
സ്ലിപ്പ് വേഗത = $N_s - N$

സ്ലിപ്പ് S =

% സ്ലിപ്പ് = $\times 100$

4.4.3 സിൻക്രനെസ്സ് മോട്ടോർ

സിൻക്രണസ്സ് വേഗതയിൽ കറങ്ങുന്ന മോട്ടോറിനെ സിൻക്രണസ്സ് മോട്ടോർ എന്ന് വിളിക്കും.



ചിത്രം 4.8 സിൻക്രണസ്സ് മോട്ടോറിന്റെ സ്റ്റേറ്റാറും റോട്ടാറും

1. ലോഡ് എത്ര ആയാലും ഒരു നിശ്ചിത ആവൃത്തിയിൽ സിൻക്രണസ്സ് മോട്ടോർ സ്ഥിര ശരാശരി വേഗതയിൽ കറങ്ങുന്നു.
2. സിൻക്രണസ്സ് മോട്ടോറുകൾ ലാഗിംഗ് ലീഡിങ് എന്ന രണ്ട് പവർ ഫാക്ടറുകളിലും വിശാലപരിധികളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 49 4/21/2023 04:14:13 PM

3. സിൻക്രണസ്സ് മോട്ടോറിന് തന്നെത്താൻ സ്റ്റാർട്ട് ആകാനുള്ള കഴിവില്ല.
4. നൽകുന്ന വോൾട്ടേജിൽ മാറ്റം സംഭവിച്ചാലും സിൻക്രണസ്സ് മോട്ടോറിന്റെ ടോർക്കിൽ ബാധിപ്പ് ഉാകുന്നില്ല.
5. സിൻക്രണസ്സ് മോട്ടോറിന് DC എക്സൈറ്റേഷൻ ആവശ്യമാണ്.
6. സിൻക്രണസ്സ് മോട്ടോറുകൾ പൊതുവായി വിലകൂടിയതും സങ്കീർണ്ണവുമാണ്.

i) സിൻക്രനെസ്സ് മോട്ടോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. പവർ ഫാക്ടർ തിരുത്തൽ
2. സ്ഥിര വേഗത സ്ഥിര ലോഡ് ഡ്രൈവുകൾ
3. സ്ഥിര വോൾട്ടേജ്

4.4.4 3ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം

3 ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിൽ 3 ഫേസ് സപ്ലൈയെ സ്റ്റേറ്റാർ വൈൻഡിങ്ങിന് നൽകുന്നു. സ്റ്റേറ്റാർ വൈൻഡിങ്ങിൽ വൈദ്യുതി ചെല്ലുമ്പോൾ അത് സ്റ്റേറ്റാറിനും റോട്ടാറിനും ഇടയ്ക്കുള്ള വിടവിൽ കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലത്തെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ കാന്തിക മണ്ഡലം സിൻക്രണസ്സ് വേഗതയിൽ കറങ്ങുന്നു

$$N_s = \frac{120f}{N}$$

ഇതിൽ

N_s = സിംഗറണസ് വേഗത
f = സപ്ലൈ ആവൃത്തി
N = സ്റ്റേറ്റാറിലുള്ള ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണം

കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം റോട്ടാറിന്റെ ചാലകങ്ങളെ മുറിച്ച് അതിൽ emf നെ പ്രേരിതമാക്കുന്നു.

ഈ പ്രേരിത emf, വൈദ്യുതി ഉാക്കുകയും ഈ വൈദ്യുതി റോട്ടാറിൽ കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാക്കുകയും അതിനെ കറക്കുകയും ചെയ്യും. സ്റ്റേറ്റാറിന്റെയും റോട്ടാറിന്റെയും കാന്തിക മണ്ഡലങ്ങൾ ടോർക്കിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു ഇപ്പോൾ കറങ്ങുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയിൽ റോട്ടർ കറങ്ങുന്നു ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ സംബന്ധിച്ച് റോട്ടാറിന്റെ വേഗത എപ്പോഴും സിൻക്രനെസ്സ് വേഗതയെക്കാൾ കുറവായിരിക്കും

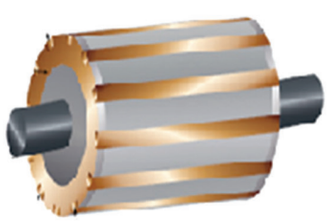
നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

നിങ്ങളുടെ റോബോട്ടിൽ പലതും പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ വൈദ്യുത മോട്ടോർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അവയുടെ ചക്രങ്ങൾ കാലുകൾ പാതകൾ കൈകൾ വിരലുകൾ സെൻസർ ഗോപുരങ്ങൾ ആയുധ വ്യവസ്ഥകൾ. വൈദ്യുത മോട്ടോറുകളുടെ തരങ്ങൾ ഡസൻ കണക്കിലാണ്. (കണക്കാക്കുമ്പോൾ അവയിൽ ധാരാളം ഗ്യാസോലിൻ കൊണ്ടോ ഇന്ധനം കൊണ്ടോ ആയിരിക്കാം) പക്ഷേ അമെച്വർ റോബോട്ടുകളിൽ താഴെപ്പറയുന്ന മൂന്ന് ചോയിസുകളാണ് ഉള്ളത്.

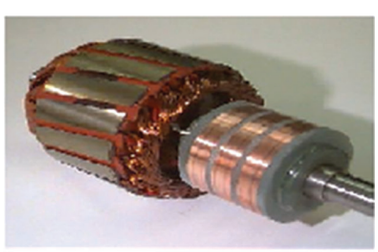
ഒരു സ്റ്റെപ്പിംഗ് മോട്ടോറിൽ നാം നൽകുന്ന പവർ അച്ചിനെ ചില ഡിഗ്രികൾ കറക്കി നിൽക്കും. അച്ചിന്റെ തുടർച്ചയായ കറക്കത്തിനെ തുടർന്ന് മോട്ടോറിന് പവർപൾസ് നൽകേണ്ടി വരും. DC മോട്ടോറുകളിൽ ഉപതരം സ്റ്റെപ്പിംഗ് മോട്ടോറുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. സ്ഥിരകാന്ത സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ നിങ്ങൾക്ക് ഇഷ്ടപ്പെടും കൂടാതെ അവ ഉപയോഗിക്കാൻ എളുപ്പവുമാണ്.



സ്റ്റേറ്റാർ



റോട്ടാർ
(സ്കിറൽ കേജ് തരം)



റോട്ടാർ
(സ്ലിപ് റിംഗ് തരം)

ചിത്രം 4.9 3 ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ സ്റ്റേറ്റാറും റോട്ടാറും

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 50 4/21/2023 04:14:13 PM

4.5 സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ

വൈദ്യുത പൾസുകളെ യാന്ത്രിക ചലനങ്ങളായി മാറ്റുന്ന വൈദ്യുത യാന്ത്രിക ഉപകരണത്തെ സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു

4.5.1 സ്റ്റെപ്പ് ആംഗിൾ

സ്റ്റേറ്ററിന്റെ ഇൻപുട്ടിൽ ഒരു പൾസ് പ്രയോഗിക്കുമ്പോൾ സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന്റെ റോട്ടർ ചലിക്കുന്ന കോണിനെ സ്റ്റെപ്പ് ആംഗിൾ എന്ന് പറയുന്നു. ഒരു മോട്ടോറിന്റെ സ്ഥാനം സ്റ്റെപ് ആംഗിൾ മൂലം തീരുമാനിക്കുകയും പ്രകടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സ്റ്റെപ് ആംഗിൾ (θ_S) = 360/m x n, ഇതിൽ

m – ഫേസുകളുടെ എണ്ണം.

n – റോട്ടർ പല്ലുകളുടെ എണ്ണം.

സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിനെ താഴെപ്പറയുന്ന മൂന്ന് വിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം

1. വേരിയബിൾ റിലക്ടൻസ് (VR) സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ
2. സ്ഥിര കാന്ത (PM) സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ
3. ഹൈബ്രിഡ് സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ

4.5.2 വേരിയബിൾ റിലക്ടൻസ് സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ

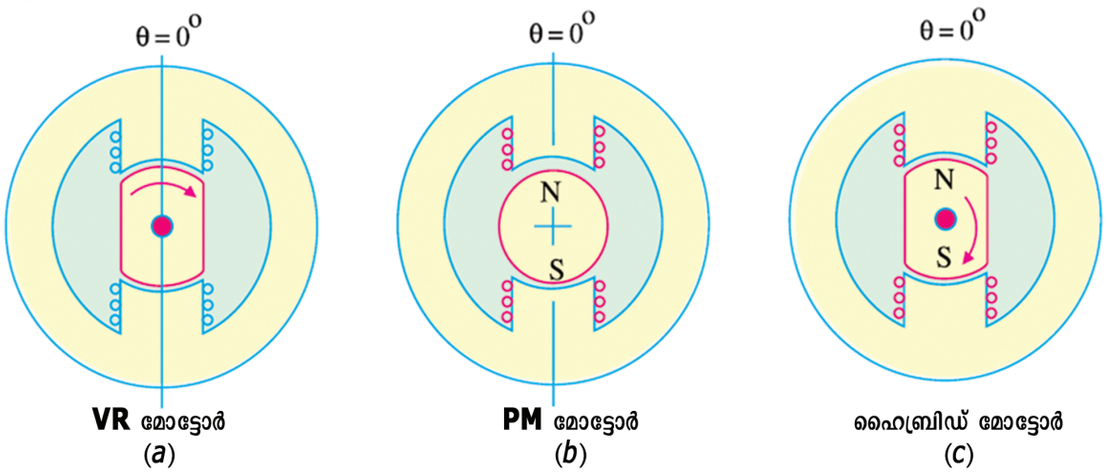
സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന്റെ അടിസ്ഥാന തരമാണിത്. വേരിയബിൾ റിലക്ടൻസ് സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന് സ്റ്റേറ്ററും റോട്ടറും ഉ്. സ്റ്റേട്ടാറിന്റെ ധ്രുവങ്ങളിൽ സ്റ്റേറ്റർ വൈൻഡിങ് ചുറ്റപ്പെടുന്നു. റോട്ടാറിൽ വൈൻഡിങ് ഇല്ല. റോട്ടാറിന്റെ ധ്രുവങ്ങൾ ഒരു ഫെറോ കാന്തിക വസ്തുവാണ്. റോട്ടർ സാലിയൻറ് പോൾ തരമാണ്. ഈ മോട്ടോർ സിംഗിൾ സ്റ്റോക്കോ മൾട്ടി സ്റ്റോക്കോ തരമാണ്. റോട്ടാറിന്റെ ആംഗുലർ സ്ഥിതിയെ അനുസരിച്ച് റോട്ടാറിന്റെയും സ്റ്റേട്ടാറിന്റെയും പല്ലുകൾക്ക് ഇടയ്ക്കുള്ള കാന്തിക പ്രതിരോധം മാറുന്നതിനാൽ ഇതിനെ മാറുന്ന കാന്തിക പ്രതിരോധ മോട്ടോർ അഥവാ വേരിയബിൾ റിലക്ടൻസ് മോട്ടോർ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സ്റ്റേട്ടാർ വൈദ്യുതിയുടെ പൊളാരിറ്റിക്കും മോട്ടോർ കറങ്ങുന്ന ദിശയ്ക്കും തമ്മിൽ ബന്ധമില്ല

4.5.3 സ്ഥിര കാന്ത സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ

ഈ മോട്ടോറിൽ സ്റ്റേറ്റാർ പോളുകളിൽ സ്റ്റേറ്റാർ വൈൻഡിങ് കാണപ്പെടുന്നു. സ്റ്റേറ്റാറിൽ രണ്ടു പോളുകൾ ഉണ്ട്. റോട്ടാർ പൊതുവായി സിലിർ ആകൃതിയിലും പോളുകൾ സ്ഥിര കാന്തികത ഉള്ളതുമാണ്. സ്റ്റേറ്റാർ വൈദ്യുതിയുടെ പോളാരിറ്റിയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് മോട്ടോർ കറങ്ങുന്ന ദിശ ഇരിക്കുന്നത്

4.5.4 ഹൈബ്രിഡ് സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ

വേരിയബിൾ റിലക്ടൻസ് മോട്ടോറിന്റെയും സ്ഥിരകാന്ത സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന്റെയും സവിശേഷതകൾ ഒത്തിണങ്ങിയതാണ് ഹൈബ്രിഡ് സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ. ഇത്തരം സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ വളരെ പ്രശസ്തമാണ്. ഇതിൽ സ്റ്റേട്ടാർ ധ്രുവങ്ങൾ ചുറ്റപ്പെട്ടവയും റോട്ടാർ ധ്രുവങ്ങൾ സ്ഥിരകാന്തികത ഉള്ളതുമാണ്



ചിത്രം 4.10 സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന്റെ തരങ്ങൾ

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 51 4/21/2023 04:14:14 PM

ഹൈബ്രിഡ് മോട്ടോറിന്റെ പ്രധാന സവിശേഷത റോട്ടാറിന്റെ ഘടനയാണ് അടുത്ത കാലത്തുള്ള മോട്ടോറിൽ കുറഞ്ഞ ഇനർഷ്യയും നണ്ടീ അച്ചിൽ കാന്തികപരമായ ചെറിയ സ്റ്റെപ്പിംഗ് ആംഗിളും ഉണ്ടാക്കാൻ ഡിസ്ക് റോട്ടാറുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

i) സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന്റെ നന്മകൾ

1. മോട്ടോറിന്റെ കറങ്ങുന്ന ആംഗിൾ ഇൻപുട്ട് പൾസിന് അനുപാതികമാണ്.
2. മോട്ടോറിന് പൂർണ്ണ ടോർക്ക് ഉണ്ട്.
3. തുടങ്ങാനും നിർത്താനും പുറകോട്ട് ചലിക്കാനും മികച്ച പ്രതികരണം നൽകുന്നു.

ii) സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന്റെ തിന്മകൾ

1. ശരിയായി നിയന്ത്രിച്ചില്ലെങ്കിൽ അനുരണനങ്ങൾ ഉണ്ടാകും.
2. വളരെ ഉയർന്ന വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എളുപ്പമല്ല.

iii) സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ

1. ഷാഫ്റ്റിന്റെ ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥാനത്ത് ഇത് പിടിപ്പിക്കാം.
2. ഉയർന്ന കൃത്യത ആവശ്യമുള്ള നിരവധി സ്വയംഭരണ റോബോട്ടുകൾക്ക് അനുയോജ്യം.

ഓർമ്മിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

1. AC ജനറേറ്ററിനെ ആൾട്ടർനേറ്റർ അഥവാ AC സിൻക്രണസ് ജനറേറ്റർ എന്നും വിളിക്കുന്നു.
2. സ്ഥിര ആർമെച്ചറും കറങ്ങുന്ന ഫീൽഡും ഏറ്റവും പ്രയോജനപ്രദമാണ്
3. സ്റ്റേറ്റാർ നിശ്ചലമായ ഭാഗവും റോട്ടർ കറങ്ങുന്ന ഭാഗവുമാണ്
4. ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ ഘടനയെ രണ്ടായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു
   a) സാലിയന്റ് പോൾ ആൾട്ടർനേറ്റർ
   b) സാലിയൻറ് പോൾ അല്ലാത്ത ആൾട്ടർനേറ്റർ
5. സാലിയൻറ് പോൾ തരം സ്റ്റേറ്റാറിന്റെ വ്യാസം വലുതും നീളം കുറവുമാണ്
6. സാലിയൻറ് പോൾ അല്ലാത്തതരം സ്റ്റേറ്റാറിന്റെ വ്യാസം കുറവും നീളം കൂടുതലുമാണ്
7. AC -മോട്ടോറുകളെ രണ്ടായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു
   a) സിൻക്രണസ് മോട്ടോർ
   b) ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ
8. സിൻക്രണസ് മോട്ടോർ സിൻക്രണസ് വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. അത് $N_S = \frac{120f}{P}$
9. പവർ ഫാക്ടറിനെ തിരുത്താനായി സിൻക്രണസ് മോട്ടോർ ഉപയോഗിക്കുന്നു
10. ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ കറങ്ങുന്ന ട്രാൻസ്ഫോർമറായും കണക്കാക്കാം.
11. വ്യവസായശാലയിലെ ഡ്രൈവുകളായി ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുകളെ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു
12. 3 ഫേസ് AC മോട്ടോറുകളെ തണുപ്പിക്കാനായി ഭാരം കുറഞ്ഞ അലൂമിനിയം ഫാനുകളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു
13. സ്കിറൽ കേജ് റോട്ടാറിൽ ബാഹ്യമായ സപ്ലൈ നൽകുകയോ എടുക്കുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല
14. സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിലെ സ്റ്റേറ്റാർ വൈൻഡിങ്ങുകൾ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്
   a) പ്രധാന വൈൻഡിങ് അഥവാ റണ്ണിങ് വൈൻഡിങ്
   b) അക്സിലറി വൈൻഡിങ് അഥവാ സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ്
15. പ്രധാന വൈൻഡിങ് ടെർമിനലുകൾ മാറ്റുന്നതിലൂടെയോ അല്ലെങ്കിൽ അക്സിലറി വൈൻഡിങ് ടെർമിനലുകൾ മാറ്റുന്നതിലൂടെയോ കപ്പാസിറ്റർ തരം മോട്ടോറുകളിൽ കറങ്ങുന്ന ദിശയെ മാറ്റാൻ സാധിക്കും
16. സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ ഒരു ഇലക്ട്രോ മെക്കാനിക്കൽ ഉപകരണമാണ്

4.6 ഉപസംഹാരം

ഈ അധ്യായത്തിൽ AC ജനറേറ്റർ, (ആൾട്ടർനേറ്റർ), സിംഗിൾ ഫേസ് AC മോട്ടോർ, ത്രീ ഫേസ് AC മോട്ടോർ, സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ എന്നിവയെക്കുറിച്ചും അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും നവീകരിച്ച സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ വിദ്യാർഥികൾ അറിവ് കരസ്ഥമാക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 52 4/21/2023 04:14:14 PM

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ചെറിയ പ്രവർത്തന മാതൃക നിർമ്മിക്കുക (കുട്ടികളുടെ കളിപ്പാട്ടം)
2. താഴെപ്പറയുന്ന ഗൃഹോപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മോട്ടോറുകൾ തിരിച്ചറിയുക

   a) മിക്സി b) ഗ്രൈൻഡർ c) അലക്കു യന്ത്രം d) ഫാൻ

പദ നിഘണ്ടു

Alternator (or) AC generator	ആൾട്ടർനേറ്റർ അഥവാ AC ജനറേറ്റർ
Stator	സ്ഥിര ഭാഗം
Rotor	കറങ്ങുന്ന ഭാഗം
Slot	ചാല്
Squirrel cage rotor	അണ്ണാൻ കൂട് പോലുള്ള റോട്ടർ
Stepper motor	സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോർ

മൂല്യനിർണയം

4K9LP

ഭാഗം A (1 മാർക്ക്)

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക

1. ആർമെച്ചൂർ കോർ ലാമിനേറ്റ് ചെയ്തിരിക്കുന്നത് _____
   a) ഹിസ്റ്ററിസിസ് നഷ്ടം കുറയ്ക്കുന്നതിന്
   b) എഡി കറണ്ട് നഷ്ടം കുറയ്ക്കുന്നതിന്
   c) ചെമ്പ് നഷ്ടം കുറയ്ക്കാൻ
   d) യാന്ത്രിക നഷ്ടം കുറയ്ക്കാൻ
2. ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ സ്റ്റേട്ടർ കോറിലെ സ്ലോട്ട് തരങ്ങൾ _____
   a) വിശാലമായ തുറന്ന സ്ലോട്ടുകൾ
   b) പകുതി അടച്ച സ്ലോട്ടുകൾ
   c) അടച്ച സ്ലോട്ടുകൾ
   d) പകുതി തുറന്ന് സ്ലോട്ടുകൾ
3. കുറഞ്ഞതും ഇടത്തരം വേഗതയുള്ളതുമായ ആൾട്ടർനേറ്റുകളിൽ ഏതുതരം റോട്ടറാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
   a) സാലിയന്റ് പോൾ തരം റോട്ടർ
   b) സിലിണ്ടറിക്കൽ തരം റോട്ടർ
   c) സ്കിറൽ കേജ് തരം റോട്ടർ
   d) മുകളിൽ പറഞ്ഞവ ഒന്നുമല്ല
4. കുറഞ്ഞ വ്യാസവും കൂടുതൽ ആക്സിയൽ നീളവുമുള്ള സ്റ്റേറ്റോറിനെ _____ എന്ന് വിളിക്കുന്നു
   a) സാലിയന്റ് പോൾ തരം ആൾട്ടർനേറ്റുകൾ
   b) ടർബോ ആൾട്ടർനേറ്ററുകൾ
   c) DC ജനറേറ്റർ
   d) DC മോട്ടോർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 53 4/21/2023 04:14:14 PM

5. വളരെ ഉയർന്ന വേഗത ലഭിക്കുന്നതിന് ഏതുതരം റോട്ടറുകളാണ് ആൾട്ടർനേറ്റ റിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്?

a) സാലിയൻറ് പോൾ തരം

b) മൃദുവായ സിലിണ്ടർ തരം

c) സ്കിറൽ കേജ് തരം

d) സ്ലിപ്പ് റിംഗ് തരം

6. ആക്സിയൽ വായു ദ്വാരങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നത് _____ ആണ്

a) എഡി കറണ്ട് വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ

b) തണുപ്പിക്കൽ പ്രഭാവം വർധിപ്പിക്കാൻ

c) എഡി കറണ്ട് കുറയ്ക്കാൻ

d) തണുപ്പിക്കൽ പ്രഭാവം കുറയ്ക്കാൻ

7. സിൻക്രണസ് വേഗതയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു മോട്ടോറിനെ _____ എന്ന് വിളിക്കുന്നു

a) സിൻക്രണസ് മോട്ടോർ

b) ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ

c) 3 ഫേസ് മോട്ടോർ

d) സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോർ

8. ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന റോട്ടാർ _____ ആണ്

a) സ്കിറൽ കേജ് റോട്ടാർ

b) സാലിയന്റ് പോൾ തരം റോട്ടാർ

c) സാലിയന്റ് പോൾ തരമല്ലാത്ത റോട്ടാർ

d) സിലിർ തരം റോട്ടാർ

9. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ നന്മ അല്ലാത്തത്?

a) ലഘുവായ ഘടന

b) വിലക്കുറവ്

c) വിശ്വസ്തത

d) പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നത് എളുപ്പമല്ല

10. സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ _____ ൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു

a) ലേത്തുകൾ

b) തുളയ്ക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ

c) ഫാനുകൾ

d) ക്രെയിൻ

11. സ്ലിപ്പ് റിംഗ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ ഉപയോഗിക്കാത്തത് ഏതിലാണ്?

a) ലിഫ്റ്റുകൾ b) ഹോയ്സ്റ്റുകൾ

c) കംപ്രസ്സറുകൾ d) ലേത്തുകൾ

12. ഒരു കുതിരശക്തി _____ നു തുല്യമാണ്.

a) 736 വാട്ട്സ് b) 756 വാട്ട്സ്

c) 746 വാട്ട്സ് d) 766 വാട്ട്സ്

13. ഇന്ത്യയിൽ ആവൃത്തി _____ ആണ്.

a) 25 Hz b) 50 Hz

c) 60 Hz d) 40 Hz

14. ഇതിൽ ഏതാണ് തെറ്റ്?

a) സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറുകൾ സ്വയം സ്റ്റാർട്ട് ആകുന്നില്ല

b) സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറുകൾ സ്വയം സ്റ്റാർട്ട് ആകുന്നു

c) ത്രി ഫേസ് മോട്ടോറുകൾ സ്വയം സ്റ്റാർട്ട് ആകുന്നില്ല

d) ത്രി ഫേസ് മോട്ടോറുകൾ സ്വയം സ്റ്റാർട്ട് ആകുന്നു

15. വൈദ്യുത മിക്സിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മോട്ടോർ _____ ആണ്

a) സ്പ്ലിറ്റ് ഫേസ് മോട്ടോറുകൾ

b) ഷേയ്ഡഡ് പോൾ മോട്ടോറുകൾ

c) കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് മോട്ടോറുകൾ

d) യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോറുകൾ

16. AC കൂടാതെ DC സപ്ലൈയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മോട്ടോർ ഏതാണ്?

a) സ്പ്ലിറ്റ് ഫേസ് മോട്ടോർ

b) ഷേയ്ഡഡ് പോൾ മോട്ടോർ

c) യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ

d) കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് മോട്ടോർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 54 4/21/2023 04:14:14 PM

ഭാഗം B (3 മാർക്ക്)

ഉത്തരങ്ങൾ ചുരുക്കി എഴുതുക

1. AC ജനറേറ്ററിന്റെ നന്മകൾ എഴുതുക
2. ആർമെച്ചൂർ സ്ലോട്ടുകളുടെ തരങ്ങൾ എഴുതുക.
3. 3 ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ ചില നന്മകൾ എഴുതുക.
4. സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിന്റെ നന്മകൾ എഴുതുക.
5. സിൻക്രണസ് മോട്ടോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ പ്രസ്താവിക്കുക.
6. സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക
7. സ്ലിപ്പ് റിംഗ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ ചില ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക
8. എന്തുകൊാണ് സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിന് തന്നത്താൻ സ്റ്റാർട്ട് ആകാൻ ഉള്ള കഴിവില്ലാത്തത്?
9. സിംഗിൾ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ സ്റ്റേറ്റാറിലുള്ള രണ്ട് വൈൻഡിങ്ങുകളുടെ പേര് എഴുതുക.
10. സ്ലിപ്പ് വേഗത എന്നാൽ എന്ത്?
11. സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ തിന്മകൾ എഴുതുക

ഭാഗം C (5 മാർക്ക്)

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക

1. സാലിയന്റ് പോൾ തരം റോട്ടാറും മൃദുവായ സിലിണ്ടർ തരം റോട്ടാറും തമ്മിൽ താരതമ്യം ചെയ്യുക
2. സ്ഥിര ആർമെച്ചറിന്റെയും കറങ്ങുന്ന ഫീൽഡ് വ്യവസ്ഥയുടെയും നന്മകളെ വിശദീകരിക്കുക
3. സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിന്റെ തരങ്ങൾ എഴുതുക
4. സ്കിറൽ കേജ് റോട്ടോറിന്റെ ഘടന വിശദീകരിക്കുക
5. താഴെ പറയുന്ന മോട്ടോറുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
   a. സ്പ്ലിറ്റ് ഫേസ് മോട്ടോർ
   b. യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ

ഭാഗം D (10 മാർക്ക്)

രണ്ടുപേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക

1. സാലിയന്റ് പോൾ ആൾട്ടർനേറ്ററിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
2. ഒരു ആൾട്ടർനേറ്റിന്റെ പ്രവർത്തനം ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക.
3. സിംഗിൾ ഫേസ് കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് ഇൻഡക്ഷൻ റൺ മോട്ടോറിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും വിവരിക്കുക.
4. യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോറിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.



Reference Book

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



Reference Internet Source

https://www.electrical4u.com/

12th Basic Electric Engg_Chaper-04 Malayalam.indd 55 4/21/2023 04:14:14 PM



അദ്ധ്യായം 05

സ്റ്റാർട്ടറുകളും നിയന്ത്രണ ഉപകരണങ്ങളും

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

സ്റ്റാർട്ടറുകളും നിയന്ത്രണ ഉപകരണങ്ങളും ഇലക്ട്രിക് യന്ത്രങ്ങളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനും അവയുടെ ദൈർഘ്യത്തിനും വേണ്ടിയാണ്. സ്റ്റാർട്ടറുകളെ കുറിച്ചും അവയുടെ നിയന്ത്രണ ഉപകരണങ്ങളെ കുറിച്ചും വിദ്യാർത്ഥികൾ അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്.

ഉള്ളടക്കപ്പട്ടിക

5.1 ആമുഖം

5.2 DC (ഡയറക്ട്കറന്റ്) മോട്ടോർ സ്റ്റാർട്ടർ

5.3 AC (ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് കറന്റ്) മോട്ടോർ സ്റ്റാർട്ടർ

5.4 ഉപസംഹാരം

5.1 ആമുഖം

DC, AC മോട്ടോറുകളെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാനും സുരക്ഷിത ലക്ഷ്യങ്ങൾക്കും സ്റ്റാർട്ടറുകളെ പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

5.2 DC മോട്ടോർ സ്റ്റാർട്ടർ

DC മോട്ടോർ സ്റ്റാർട്ടറിൽ ഒരു ഇലക്ട്രേണിക് മോട്ടോറും സോളിനോയിഡും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. സുരക്ഷിതമായി സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാനും നിർത്താനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണമാണിത്.

5.2.1 സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ അത്യാവശ്യം

പൊതുവായി എല്ലാം മോട്ടറുകളുടെയും സ്റ്റാർട്ടിംഗിന് ഉയർന്ന കറണ്ട് അത്യാവശ്യമാണ്. സ്റ്റാർട്ടിംഗിൽ എത്ര കറന്റ് DC മോട്ടോറുകൾ കൂടുതൽ എടുക്കുന്നുവെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം

DC മോട്ടോറിന്റെ ആർമെച്ചർ കറന്റിനെ I_a എന്നു വിളിക്കുന്നു I_a.

$$I_a = \frac{V - E_b}{R_a}$$

V = വോൾട്ടേജ്

E_b = ബാക്ക് emf അഥവാ - കൗണ്ടർ emf

R_a = ആർമെച്ചർ പ്രതിരോധം

മോട്ടോർ വിശ്രമത്തിൽ ആയിരിക്കുമ്പോൾ ആർമേച്ചറിലെ പ്രേരിത ബാക്ക് emf (E_b) പൂജ്യമാണ്. എന്തെന്നാൽ ബാക്ക് ലാള മോട്ടോറിന്റെ വേഗതയുടെ നേരിട്ടുള്ള ആനുപാതികമാണ് ($E_b \alpha N$). ആർമെച്ചർ സർക്യൂട്ടിന്റെ പ്രതിരോധം കാരണം സ്റ്റാർട്ട് ആകുന്ന സമയത്ത് ആർമെച്ചർ വൈദ്യുതി പരിമിതമാകുന്നു.ആർമേച്ചറിന്

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 56 21-04-2023 14:52:26

മുഴുവൻ വോൾട്ടേജും നൽകിയാൽ കുറവായ ആർമെച്ചർ പ്രതിരോധം കാരണം അത് കൂടുതൽ കറന്റിനെ വലിച്ചെടുക്കുന്നു. അതായത് ആർമെച്ചർ വൈദ്യുതി (Ia) എന്നത് ആർമെച്ചർ പ്രതിരോധത്തിന് വിപരീത അനുപാതത്തിലാണ്

ഉദാഹരണം

10HP, 200 ഷണ്ട് മോട്ടോറിന് ഫുൾ ലോഡ് പരിധിയിൽ വൈദ്യുതി 40A യും ആർമെച്ചർ പ്രതിരോധം 0.2Ω. ആണ്. മോട്ടോർ സപ്ലൈയിൽ നേരിട്ട് സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ അത് എടുക്കുന്ന ആർമെച്ചർ കറന്റ്

$$I_a = \frac{200 - 0}{0.2}$$

$$I_a = \frac{200}{0.2} = 1000A$$

സ്റ്റാർട്ട് ആകുമ്പോൾ ബാക്ക് ലാള പൂജ്യമാണ്. ഈ വൈദ്യുതിയുടെ മൂല്യം പൂർണ ലോഡ് വൈദ്യുതിയുടെ 25 മടങ്ങാണ്. ഈ ഉയർന്ന സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈദ്യുതി ഇനി പറയുന്നതിലേക്ക് നയിച്ചേക്കാം

i. ആർമെച്ചർ വൈൻഡിങ്ങിലൂടെ ഒഴുകുന്ന കൂടുതൽ വൈദ്യുതി താപം ഉത്പാദിപ്പിക്കുകയും അത് ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗിനെ അപകടപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു

ii. കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിൽ അമിതമായ തീപ്പൊരി ഉണ്ടാകുന്നു.

iii. മോട്ടോർ യോജിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ലൈനിൽ അളവിലധികം വോൾട്ടേജ് ഡ്രോപ് ഉണ്ടാകുന്നു. അതിനാൽ അതേ ലൈനിലേക്ക് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല .

ഈ അമിതവൈദ്യുത പ്രവാഹം ഒഴിവാക്കാൻ ഒരു മാറുന്ന പ്രതിരോധം ആർമെച്ചർ സർക്യൂട്ടുമായി തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ അധിക പ്രതിരോധം സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈദ്യുതിയെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു. ഇത് സ്റ്റാർട്ടറുകളുടെ ആവശ്യകതയെ ബോധ്യപ്പെടുത്തുന്നു.

സ്റ്റാർട്ടറിന് രണ്ട് അടിസ്ഥാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉണ്ട്.

i. സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈദ്യുതിയെ കുറയ്ക്കുക

ii. സ്റ്റാർട്ടിംഗ് സമയത്ത് സുരക്ഷ ഉറപ്പുവരുത്തുക.

5.2.2 DC മോട്ടോർ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ തരങ്ങൾ

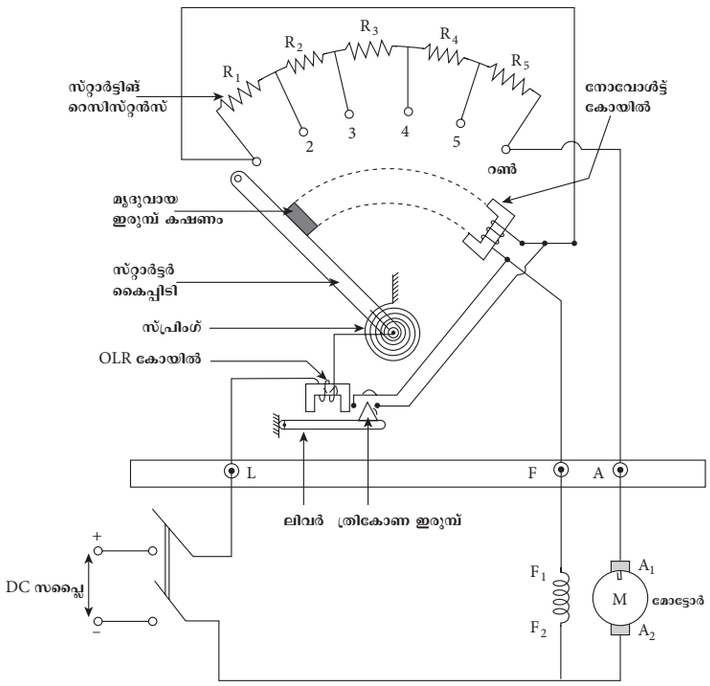
1. മൂന്നു മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ (ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ)
2. നാല് മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ (ഫോർ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ)

1. മൂന്നു മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ (ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ)

മൂന്നു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറുകൾ ഷണ്ട് മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. (ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ) സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ചിത്രം 5.1. ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടറിൽ മൂന്നു ടെർമിനലുകൾ. L, A, F (ലൈൻ, ആർമെച്ചർ, ഫീൽഡ്) എന്നിങ്ങനെ ലഭ്യമാണ്. ഈസ്റ്റാർട്ടറിൽ പ്രതിരോധ ഘടകങ്ങളെ സ്ലേറ്റ് ബോർഡിന്റെ പിൻവശത്ത്, ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ബോർഡിന്റെ മുൻവശത്ത് പിച്ചളസ്റ്റഡുകൾ കാണപ്പടുന്നു. പ്രതിരോധ ജംഗ്ഷനുകൾ ഓരോ പിച്ചള സ്റ്റഡുമായും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. രണ്ട് സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ ഓവർലോഡ് റിലീസ്, നോ വോൾട്ട് റിലീസ് എന്നിവ സർക്യൂട്ടുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. പിച്ചള സ്റ്റഡുകളിൻ മേൽ ചലിക്കുന്ന രീതിയിൽ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ കൈപിടി ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കൈപ്പിടി ആദ്യത്തെ സ്റ്റഡിൽ സ്പർശിക്കുമ്പോൾ ആർമേച്ചറിന് തുടർച്ചയായി മുഴുവൻ പ്രതിരോധങ്ങളും യോജിപ്പിലാകുന്നു. ഫീൽഡ് സർക്യൂട്ട് സപ്ലൈ വോൾട്ടേജിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കൈപിടി സ്റ്റഡുകളിൽ മേൽ തുടർച്ചയായി നീങ്ങുമ്പോൾ തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രതിരോധങ്ങൾ ക്രമേണ കുറഞ്ഞുവരുന്നു. കൈപ്പിടിയുടെ ചലനം നിയന്ത്രിക്കുന്നത് സ്പ്രിംഗ് ടെൻഷനാണ്. (ചിത്രം 5.1)

കൈപ്പിടി ഓൺ സ്ഥാനത്ത് എത്തുമ്പോൾ കൈപ്പിടിയിലെ മൃദുവായ ഇരുമ്പ് വൈദ്യുതകാന്തം (NVR) പിടിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി ഇല്ലാതായാലോ കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജ് ഉണ്ടായാലോ ഈ വൈദ്യുതകാന്തം ശക്തി നഷ്ടപ്പെട്ട് കൈപിടിയെ വിട്ടുകൊടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്രപിംഗിന്റെ ടെൻഷൻ കൈപ്പിടിയെ ഓഫ് സ്ഥാനത്തേക്ക് എത്തിക്കുന്നു

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 57 21-04-2023 14:52:27



ചിത്രം 5.1 മൂന്നു മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ

a. സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ

വൈദ്യുത ഇലക്ട്രോണിക് സർക്യൂട്ടിലെ ഉപകരണങ്ങൾ, യന്ത്രങ്ങൾ, വൈദ്യുത ഘടകങ്ങൾ കൂടാതെ ഉപകരണങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണിക് സർക്യൂട്ട്, എന്നിവയെ എർത്ത് തകരാറ്, അമിത വൈദ്യുതി എന്നിവയിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കാനുള്ള ഉപകരണത്തെ സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

i) നോവോൾട്ട് റിലീസ് (NVR)

NVR ഫീൽഡ് സർക്യൂട്ടിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വൈദ്യുത കാന്തം ആണ്. ഫീൽഡ് സർക്യൂട്ട് സപ്ലൈയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചയുടൻ അത് ഊർജ്ജസ്വലമാവുകയും കൈപ്പിടിയെ ഓൺ സ്ഥിതിയിൽ നിലനിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. വൈദ്യുതി തകരാറിൽ ആയാൽ അത് നിർജീവമാക്കുകയും കൈപിടിയെ ഓൺ സ്ഥിതിയിൽ നിന്ന് വിടുവിക്കുന്നു. അതിനുശേഷം കൈപിടി സ്പ്രിംഗിന്റെ പ്രവർത്തനം മൂലം ഓഫ് സ്ഥാനത്തേക്ക് മടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സംവിധാനം ഇല്ലെങ്കിൽ സപ്ലൈ പുനസ്ഥാപിക്കുകയും ആർമെച്ചറിലൂടെയുള്ള കറന്റ് ഉയർന്നതായി തീരുകയും ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗിൽ കേടുപാടുകൾ ഉണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യും

ii) ഓവർലോഡ് റിലീസ് (OLR)

OLR എന്നത് ഒരു ഇലക്ട്രോമാഗ്നെറ്റ് ആണ്. അത് ലൈൻ വൈദ്യുതി മൂലം ഊർജ്ജസ്വലമാകുന്നു. മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച മൂല്യത്തെക്കാൾ കൂടുതലായി മോട്ടോറിന്റെ ലോഡ് ഉയരുമ്പോൾ ചലിക്കുന്ന ഇരുമ്പിനെ ഉയർത്തുന്നതിന് OLR-ന് കാന്തിക ശക്തി കിട്ടും. OLR മൂലം ചലിക്കുന്ന ഇരുമ്പ് ഉയർത്തപ്പെടുമ്പോൾ നോ വോൾട്ട് റിലീസ് (NVR) കോയിലിന്റെ മുനകളെ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ നോവോൾട്ട് കോയിലിന്റെ ഊർജ്ജം നഷ്ടപ്പെടുകയും സ്റ്റാർട്ടർ കൈപ്പിടി ഓഫ് സ്ഥിതിയിൽ മടങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു അങ്ങനെ ഓവർലോഡ് റിലീസ് അധിക ലോഡിൽ നിന്നും മോട്ടോറിനെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

സാധാരണ വേഗതയെക്കാൾ കൂടുതൽ വേഗത ലഭിക്കാൻ ഫീൽഡ് വൈദ്യുതിയെ ക്രമീകരിക്കേണ്ടി വരുന്നതിനാൽ കൈപ്പിടി ഓഫ് സ്ഥിതിയിലേക്ക് മടങ്ങും. ഇത് ഫീൽഡ് വൈദ്യുതി കുറയാൻ കാരണമാകും.

iii) തിന്മകൾ

ഫീൽഡ് റിയോസ്റ്റാറ്റ് മൂലം മോട്ടോറുകളിൽ സംഭവിക്കുന്ന വേഗതയിലുള്ള വ്യത്യാസം മൂന്നു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ഗുരുതരമായ പോരായ്മയാണ്. മോട്ടോറിന്റെ വേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ഫീൽഡ് പ്രതിരോധം വർദ്ധിപ്പിക്കണം. അതിനാൽ ഷണ്ട് ഫീൽഡിലൂടെയുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹവും

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 58 21-04-2023 14:52:27

കുറയുന്നു. ഉയർന്ന വേഗത ലഭിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി ഉയർന്ന പ്രതിരോധം ചേർത്തതിനാൽ ഫീൽഡ് കറന്റ് വളരെ കുറവായിരിക്കും. ഫീൽഡ് വൈദ്യുതി വളരെ കുറവായാൽ വൈദ്യുത കാന്തത്തിന്റെ ശക്തി കുറയുകയും ഇതുമൂലം സ്രപിംഗിന്റെ വലിവിനെതിരായ ശക്തി കാന്തത്തിൽ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ കാന്തം മോട്ടോറിന്റെ സാധാരണ പ്രവർത്തനത്തിൽ പോലും കൈപ്പിടിയെ പിടിച്ച് വിടുന്നു. ഇതുമൂലം മോട്ടോറിനെ സപ്ലൈയിൽ നിന്ന് വേർപെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

അതിനാലാണ് ഈ ബുദ്ധിമുട്ടുകളെ പരിഹരിക്കുന്നതിലേക്ക് വേണ്ടി നാല് മുനകൾ ഉള്ള സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

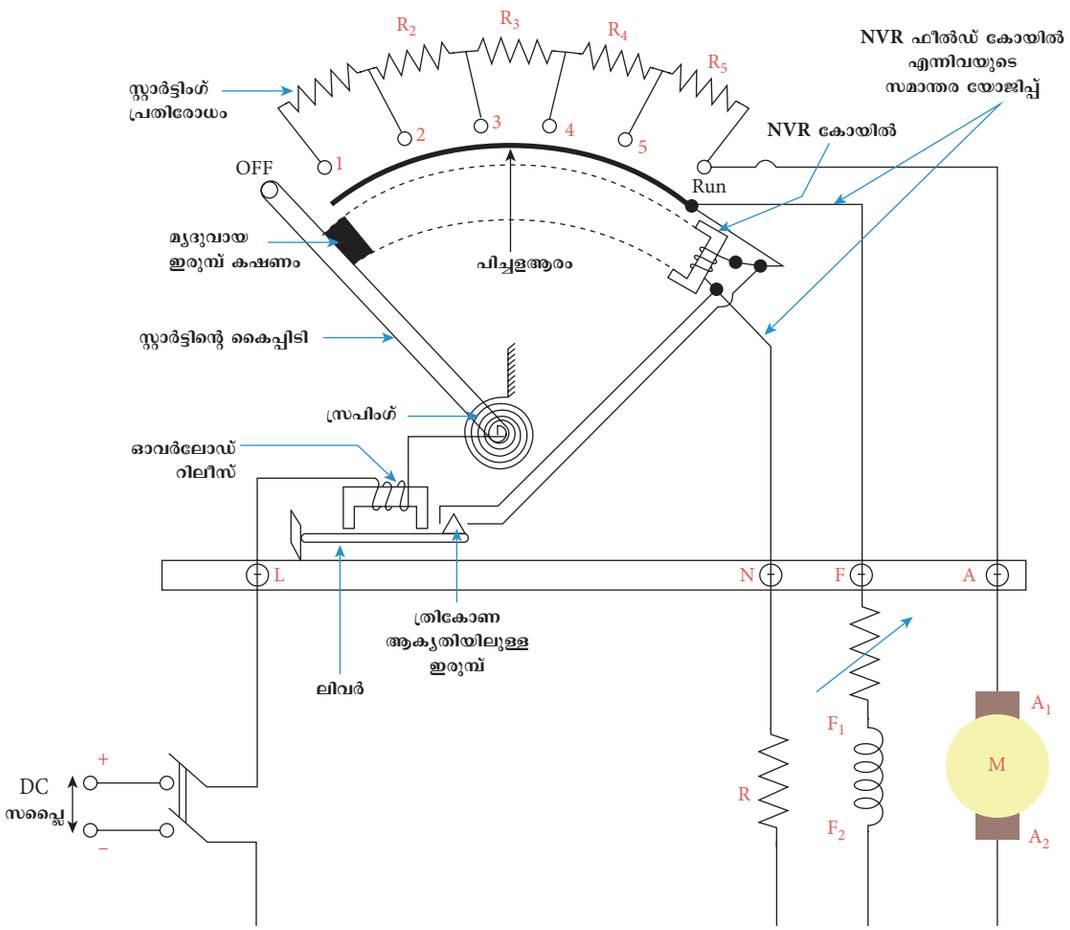
2. നാലു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ (ഫോർ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ)

നാല് മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ ഷണ്ട് മോട്ടോറിനെയും കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോറിനെയും സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. നാലു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ചിത്രം 5.2 കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

നാലു മുനകളിലുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിൽ നാലു ടെർമിനലുകൾ L+, L-, A, F (ലൈൻ+, ലൈൻ-, ആർമെച്ചർ, ഫീൽഡ്) എന്നിവയാണ്.

ഘടനയിലും പ്രവർത്തനത്തിലും ഇത് മൂന്ന് മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ പോലെയാണ്. പക്ഷേ ചെറിയ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ട്.

മൂന്ന് മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിൽ NVR കോയിൽ ഫീൽഡ് സർക്യൂട്ടിന് തുടർച്ചയിലാണ്. പക്ഷേ നാല് മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിൽ ഇത് സുരക്ഷാ പ്രതിരോധം വഴി സപ്ലൈയ്ക്ക് സമാന്തരമായി ഫീൽഡ് കറണ്ടിനും NVR കോയിലിനും ബന്ധമില്ല. ഷണ്ട് ഫീൽഡ് കറണ്ടിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റം NVR ബാധിക്കുന്നില്ല. വേഗത മാറ്റാനായി ഫീൽഡ് റെസിസ്റ്റൻസിനെ മാറ്റുമ്പോൾ NVR കോയിലിൽ വൈദ്യുതി കുറയുന്നില്ല. NVR കായിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന കാന്തികത ഒരേപോലെ നിലനിൽക്കുകയും കൈപിടിയെ ഓൺ സ്ഥിതിയിൽ നിലനിർത്താനും പര്യാപ്തമാണ്.



ചിത്രം 5.2 നാല് മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 59 21-04-2023 14:52:27

5.2.3 മൂന്ന് മുനസ്റ്റാർട്ടറിനും നാല് മുന സ്റ്റാർട്ടറിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ക്രമ നമ്പർ	മൂന്നു മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ	നാലു മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ
1	ഇതിന് മൂന്നുമുനകൾ ഉണ്ട് (L, F, A)	ഇതിന് നാലുമുനകൾ ഉണ്ട് (L+, L-,A, F)
2	NVR തുടർച്ചയായി ഫീൽഡ് കോയിലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു	NVR എന്നത് ഫീൽഡ് കോയിലിനോട് സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
3	DC ഷണ്ട് മോട്ടോറുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.	DC ഷണ്ട് മോട്ടോറുകളിലും കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോറുകളിലും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

5.3 AC മോട്ടോർ സ്റ്റാർട്ടർ

5.3.1 ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർസ്റ്റാർട്ടറിന്റെ തരങ്ങൾ

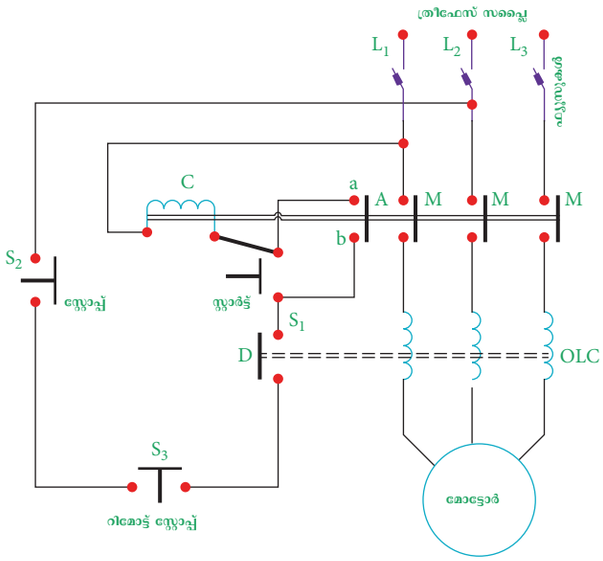
i. പൂർണ്ണ വോൾട്ടേജ് നൽകുന്ന ഡയറക്ട് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടർ
ii. സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടർ
iii. ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ സ്റ്റാർട്ടർ
iv. റോട്ടോർ റെസിസ്റ്റൻസ് സ്റ്റാർട്ടർ
v. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ

i. പൂർണ്ണ വോൾട്ടേജ് നൽകുന്ന ഡയറക്ട് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടർ

വലിയ ത്രീ ഫെയിസ് സ്കുറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുകളെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാൻ സ്റ്റാർട്ടിങ് സമയത്ത് കുറവായ വോൾട്ടേജ് നൽകണം. പക്ഷേ 5 HP വരെയുള്ള ചെറിയ മോട്ടോറുകളെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാൻ ഡയറകട് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടറുകൾ (DOL) മതിയാകും.

5 HP വരെയുള്ള ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഡയറക്ട് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ രേഖാചിത്രം ചിത്രം 5.3ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഫ്യൂസുകൾക്കു പുറമേ തെർമൽ ഓവർലോഡ് റിലേ എന്ന ഉപകരണം അധിക ലോഡിൽ നിന്നും മോട്ടോർ വൈൻഡിങ്ങിനെ സംരക്ഷിക്കുന്നു.

സ്റ്റാർട്ട് എന്ന പുഷ്ബട്ടൺ അമർത്തുമ്പോൾ 'A' എന്ന കോൺട്രാക്ടർ കോയിൽ ശക്തിയാർജിച്ച്. അത് എല്ലാ തുറന്ന കോൺട്രാക്ടുകളെയും അടയ്ക്കുന്നു. പ്രധാന കോൺടാക്ട് വഴി മെയിൻ സപ്ലൈ മോട്ടോറിന് ലഭിക്കുന്നു. പുഷ് ബട്ടണിൽ നിന്ന് കൈയെടുത്താലും മോട്ടോറിന് തുടർച്ചയായി സപ്ലൈ ലഭിക്കുന്നു. കോൺടാകട് കോയിലിന് പിന്നീട് കോൺടാക്ടറിന്റെ 'A' എന്ന കോൺടാക്ട് വഴി സപ്ലൈ ലഭിക്കുന്നു.



ചിത്രം 5.3 DOL സ്റ്റാർട്ടർ

അതിനാൽ കോൺടാക്ട് A യെ ഹോൾഡ് ഓൺ കോൺടാക്ട് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. സ്റ്റോപ് ബട്ടൺ അമർത്തുമ്പോൾ കോയിലിന്റെ ശക്തി ക്ഷയിക്കുകയും പ്രധാന കോൺടാക്ടുകൾ തുറന്ന് മോട്ടോർ നിൽക്കുകയും ചെയ്യും. മോട്ടോറിൽ ഓവർലോഡ് സംഭവിച്ചാൽ ഓവർലോഡ് റിലേ (OLR) യുടെ കോൺടാക്ട് തുറക്കുകയും തുടർന്ന് മോട്ടോർ നിൽക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് പരിരക്ഷയ്ക്കായി ഫ്യൂസുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

(a) DOL സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ നന്മകൾ

i. ലളിതമായ ഘടന
ii. സ്ഥാപിക്കാൻ എളുപ്പം
iii. പരിപാലിയ്ക്കാൻ എളുപ്പം
iv. കുറഞ്ഞ ചെലവ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 60 21-04-2023 14:52:27

(b) DOL സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ തിൻമകൾ

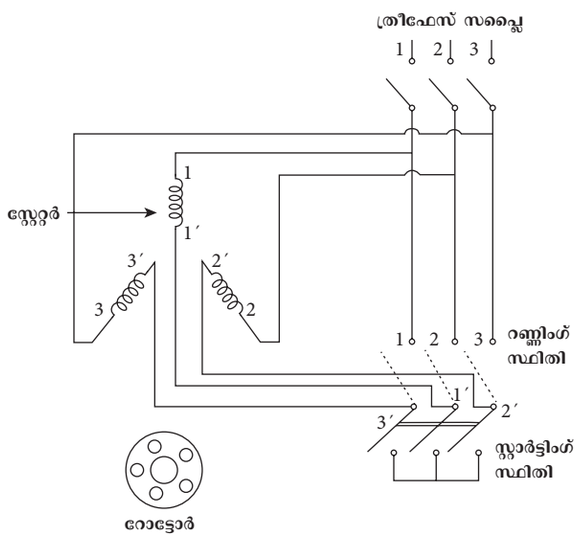
i. ഭിന്ന കുതിര ശക്തി മോട്ടോറു കൾക്കു മാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നു

ii. സ്റ്റാർട്ടിംഗ് കറന്റ് കൂടുതൽ ആണ്

iii. വളരെ കുറഞ്ഞ സമയത്തിൽ നിശ്ചിത വേഗത കൈവരി ക്കുന്ന മോട്ടോറുകൾക്ക് മാത്രമേ യോജിക്കുന്നുള്ളൂ

ii. സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടർ

ഈ രീതിയൽ സ്റ്റാറ്ററിന്റെ എല്ലാ ഫേസ് വൈൻഡിംഗുകളും സ്റ്റാർ - രീതിയിൽ യോജി പ്പിക്കപ്പെട്ട് മുഴുവൻ വോൾട്ടേജും അതിന്റെ മൂന്ന് മുനകളിലും ലഭ്യമാക്കുന്നു. മോട്ടോറി ന്റെ വേഗത ഒരു പരിധിവരെ വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ വൈൻഡിംഗുകൾ ഒരു സ്വിച്ച് വഴി വിച്ഛേദി ക്കപ്പെട്ട് ഡെൽറ്റ യോജിപ്പിലാകുന്നു. ഡെൽറ്റ യോജിപ്പിനെ സംബന്ധിച്ച് സ്റ്റാർ യോജിപ്പിൽ ഇപ്പോൾ മോട്ടോർ എടുക്കുന്ന വൈദ്യുതി 1/3 ആയി കുറയുന്നു.



ചിത്രം 5.4 സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടർ

a) സ്റ്റാർ യോജിപ്പു മൂലം കുറഞ്ഞ ടോർക്ക്

ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ ഉണ്ടാകുന്ന ടോർക്ക് പ്രയോഗിച്ച വോൾട്ടേജിന്റെ വർഗ്ഗത്തിന് അനുപാതത്തിലാണ്. സ്റ്റാർ ബന്ധത്തിലൂടെ ഫേസ് വോൾട്ടേജ് 1/3 ആയി കുറയുമ്പോൾ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് ടോർക്കും മൂന്നിലൊന്നായി കുറയുന്നു. പൂർണ്ണ ടോർക്ക് ലഭിക്കുന്നതിന് വേണ്ടി മോട്ടോറിനെ ഡെൽറ്റ യോജിപ്പിൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കണം. ഒരു ലളിത മായ സ്റ്റാർഡൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടറിനെ ചിത്രം 5.4ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

സ്റ്റാർഡൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടറിൽ യോജിപ്പുകൾ നൽകുമ്പോൾ സ്റ്റാർ യോജിപ്പിൽ നിന്നും ഡെൽറ്റ യോജിപ്പിലേക്ക് മാറുന്ന വൈൻഡിങ് ടെർമിനലിലെ സപ്ലൈ യോജിപ്പുകൾ ക്രമം മാറാതിരിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ യോജിപ്പുകൾ സ്റ്റാറിൽ നിന്നും ഡെൽറ്റ യിലേക്ക് മാറുമ്പോൾ മോട്ടോർ എതിർ ദിശയിലേക്ക് കറങ്ങാൻ തുടങ്ങും. മാനുവലായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന പുഷ് ബട്ടണു കൾ ഉള്ള സ്റ്റാർഡൽറ്റാസ്റ്റാർട്ടുകൾ ലഭ്യമാണ്. സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർ ട്ടറിൽ ടൈം ഡിലേ റിലെ (ാളഞ) കാണപ്പെ ടുന്നു. ഇതുമൂലം നിശ്ചിതകാല താമസത്തിൽ സ്റ്റാറിൽ നിന്നും ഡെൽറ്റയിലേക്ക് യോജിപ്പ് സ്വമേധയാ ലഭിക്കുന്നു. മോട്ടോറിന്റെ സ്റ്റാർ ട്ടിംഗ് സമയത്തെ കണക്കിലെടുത്ത് TDR ലെ കാലതാമസത്തെ തീർച്ചപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട്.

b) നേട്ടങ്ങൾ

i. കുറഞ്ഞ ചെലവ്

ii. സ്റ്റാർട്ടർ പോലെ അല്ലാതെ ഇവിടെ സ്റ്റാർട്ടിങ് കറന്റ് മൂന്നിലൊന്നായി കുറയുന്നു

iii. പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ എളുപ്പം

c) തിൻമകൾ

i. കുറഞ്ഞ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് ടോർക്ക്

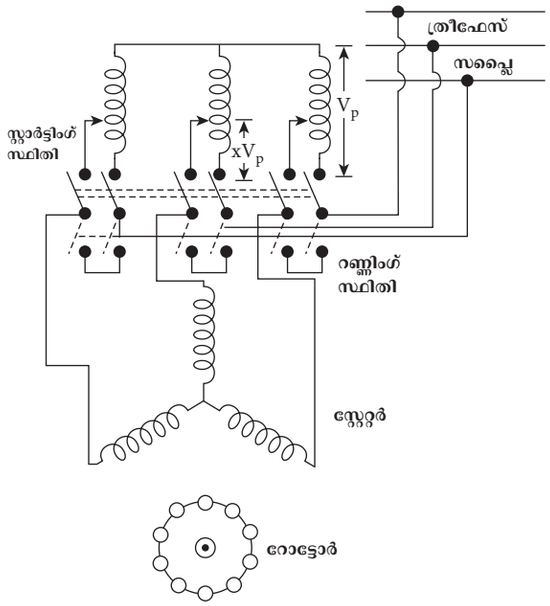
ii. ആറു മുനകളുള്ള മോ ട്ടോർ ആവശ്യമായി വരുന്നു (ഡെൽറ്റ യോജിപ്പ്)

iii. സ്റ്റാർട്ടറിനും മോട്ടോറിനും ഇടയിൽ രണ്ട് സെറ്റ് കേബിൾ ആവശ്യമായി വരുന്നു.

iii. ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ സ്റ്റാർട്ടർ

ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോമർ സ്റ്റാർട്ടറിൽ ഒരു ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോമറും ഒരു സ്വിച്ചും ചിത്രം 5.5 ൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 61 21-04-2023 14:52:27



ചിത്രം 5.5 ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ സ്റ്റാർട്ടർ

സ്വിച്ച് 'S' സ്റ്റാർട്ടിംഗ് സ്ഥിതിയിൽ ആകുമ്പോൾ മോട്ടോർ ടെർമിനലുകളിൽ കുറയ്ക്കപ്പെട്ട വോൾട്ടേജ് എത്തുന്നു. മോട്ടോർ അതിന്റെ സാധാരണ വേഗതയിൽ 80% എത്തുമ്പോൾ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ സ്വിച്ചിനെ റൺ സ്ഥിതിയിലേക്ക് മാറ്റണം. ഇപ്പോൾ ഈ സർക്യൂട്ടിനെ ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോമർ വിച്ഛേദിപ്പിച്ച് ഓഫ് ചെയ്യുമ്പോൾ മുഴുവൻ വോൾട്ടേജും മോട്ടോറിന്റെ മുനകളിൽ ലഭ്യമാക്കുന്നു.

ചിത്രം 5.5 ൽ മാനുവൽ ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ സ്റ്റാർട്ടറിനെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. മോട്ടോർ 80% വേഗത്തിലെത്തുമ്പോൾ പുഷ് ബട്ടണിനെ അമർത്തുന്നു. അപ്പോൾ മോട്ടോർ സ്വയമായി റൺ സ്ഥിതിയിലേക്ക് മാറുന്നു. ഓവർ ലോഡിൽ നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്ന റിലേ ഉണ്ടെങ്കിലും അതിനെ ചിത്രം 5.5ൽ കാണിച്ചിട്ടില്ല.

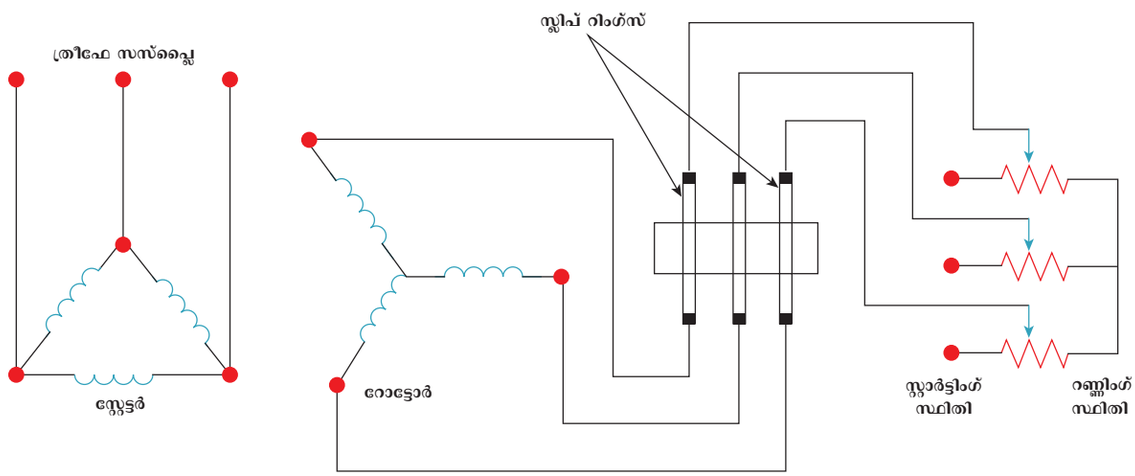
ചെറിയതരം മോട്ടോറുകളിൽ **S** എന്ന സ്വിച്ച് എയർ ബ്രേക്ക് തരം ആണ്. സാഹചര്യം അനുസരിച്ച് സ്റ്റാർട്ടിങ് വോൾട്ടേജിനെ തിരഞ്ഞെടുക്കാൻ ധാരാളം ടാപ്പിംഗുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iv. റോട്ടോർ റസിസ്റ്റൻസ് സ്റ്റാർട്ടർ

സ്ലിപ്റിംഗ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാനുള്ള എളുപ്പവഴി റോട്ടറിൽ കൂടുതൽ പ്രതിരോധത്തെ യോജിപ്പിക്കലാണ്. ഇത് ചിത്രം 5.6 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

റോട്ടർ സർക്യൂട്ടിൽ അധിക പ്രതിരോധം ചേർക്കുന്നതിനാൽ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈദ്യുതി കുറയുകയും അതേസമയം സ്റ്റാർട്ടിംഗ് ടോർക്ക് കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

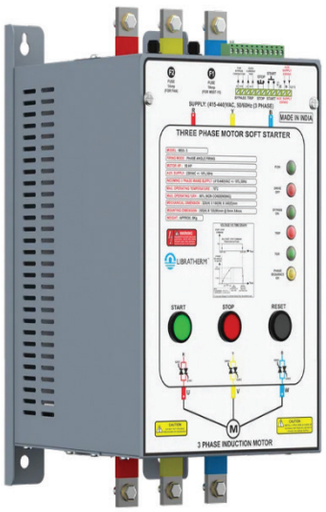
മോട്ടോർ കറങ്ങാൻ തുടങ്ങുമ്പോൾ അധിക പ്രതിരോധം വിച്ഛേദിക്കാൻ തുടങ്ങുകയും ക്രമേണ നിർണയിക്കപ്പെട്ട വേഗതയിൽ എത്തുമ്പോൾ പൂർണ്ണമായി വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുകയും. സ്ലിപ്റിംഗ് മുനകൾ ഷോർട്ട് ആകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്പോൾ മോട്ടോർ സ്വാഭാവികമായി പ്രവർത്തിക്കുകയും കുറഞ്ഞ സ്ലിപ്പിൽ പരമാവധി ടോർക്ക് നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 5.6 റോട്ടാർ റെസിസ്റ്റൻസ് സ്റ്റാർട്ടർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 62 21-04-2023 14:52:28

v. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ



ചിത്രം 5.7 സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ

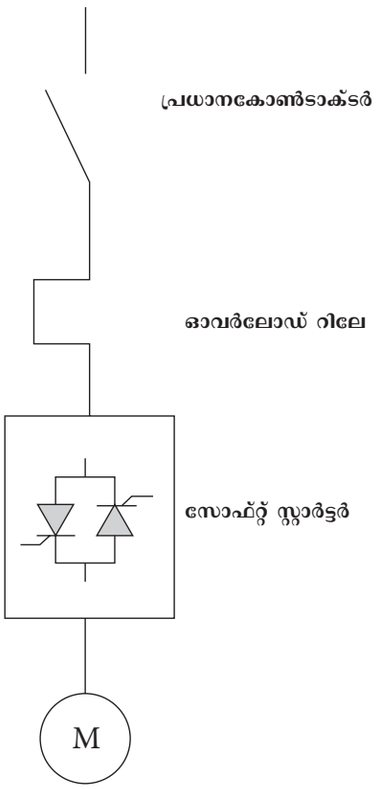
വേഗത കൂട്ടുക, വേഗത കുറയ്ക്കുക, ത്രീ ഫേസ് മോട്ടോറിന് നൽകുന്ന വോൾട്ടേജിനെ നിയന്ത്രിച്ച് ത്രീ ഫേസ് വൈദ്യുത ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ സംരക്ഷിക്കുക എന്നിവയ്ക്കായി സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ എന്ന സ്റ്റാർട്ടിംഗ് ഉപകരണത്തെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ എന്നത് വോൾട്ടേജിനെ കുറച്ചു കൊടുത്ത് ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യുന്ന ഉപകരണമാണ്. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ സോളിഡ് സ്റ്റേറ്റ് കൺട്രോളർ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.

സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ VFD പോലെ ആവർത്തിയിൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. പകരം മൂല്യത്തിൽ നിന്ന് പൂർണ്ണ വോൾട്ടേജ് വരെ റാംപ് അപ് വോൾട്ടേജ് ലെവലിനെ മോട്ടോറിന് നൽകുന്നു

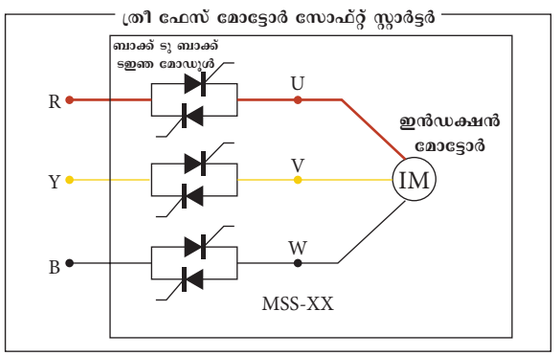
a) സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ ബ്ലോക്ക് ചിത്രം

മോട്ടോറിലേക്കുള്ള വോൾട്ടേജ് നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടറിൽ തൈറിസ്റ്റർ പോലുള്ള കുറച്ചു ഘടകങ്ങൾ മാത്രമേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളൂ. ഇതിനുപുറമേ ഹീറ്റ് സിങ്ക് ഫാൻ എന്നിവ മൂലം താപം പുറത്താകുന്നു.

സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ മോഡലിനെ ആശ്രയിച്ച് അതിൽ ഇലക്ട്രോണിക് ഓവർലോഡ് റിലേ (EOR) ഘടിപ്പിച്ച് ഇനിയൊരു റിലേയുടെ ആവശ്യകത ഇല്ലാതാക്കാം.



ചിത്രം 5.8 സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ സിംഗിൾ ലൈൻ ചിത്രം



ചിത്രം 5.9 സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ - ത്രീ ഫേസ് മോട്ടോർ ലൈൻ ചിത്രം

യ. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടിന്റെ നൻമകൾ

1. മെച്ചപ്പെട്ട കാര്യക്ഷമത : ലോ - ഓൺ സ്റ്റേറ്റ് വോൾട്ടേജിനെക്കാൾ സോഡിഡ് സ്റ്റേറ്റ് സ്വിച്ച് ഉപയോഗിച്ചുള്ള സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ കാര്യക്ഷമത ഉള്ളതാണ്.
2. നിയന്ത്രിത തുടക്കം: സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വോൾട്ടേജിൽ എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റം വരുത്തിക്കൊണ്ട് സ്റ്റർട്ടിംഗ് കറന്റിനെ സുഗമമായി നിയന്ത്രിക്കാനാകും. ഇത് ജർക്ക് ഇല്ലാതെ മോട്ടോറിന്റെ

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 63 21-04-2023 14:52:28

സുഗമായ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് ഉറപ്പുവരുത്തുന്നു. ഇത് സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ വലിയ നേട്ടമാണ്

3. നിയന്ത്രിത ആക്സിലറേഷൻ: സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് മോട്ടോർ ആക്സിലറേഷൻ സുഗമമായി നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു

4. കുറഞ്ഞ വിലയും വലിപ്പവും: സോളിഡ് സ്റ്റേറ്റ് സ്വിച്ചുകളുടെ ഉപയോഗത്തിലൂടെ ഇത് ഉറപ്പാക്കുന്നു.

5.4 ഉപസംഹാരം

ഈ അധ്യായത്തിൽ AC, DC മോട്ടോറുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്റ്റാർട്ടറുകളെ കുറിച്ചും നിയന്ത്രണ ഉപകരണങ്ങളെ കുറിച്ചും ഞങ്ങൾ പഠിച്ചു. ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനും ഈട് നിൽക്കുന്നതിനുമുള്ള നിയന്ത്രണങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കി, സ്റ്റാർട്ടറുകളെക്കുറിച്ചും നിയന്ത്രണ ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നവർക്കും വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും അറിയേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്.

പ്രവൃത്തികൾ

1. ഉപയോഗശൂന്യമായ കേടായ മോട്ടോറിൽ നിന്നും വിവിധ സ്റ്റാർട്ടറുകൾ ശേഖരിക്കുക.
2. വീട്ടുപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന സ്റ്റാർട്ടറുകളുടെ വിവിധതരങ്ങൾ പരിശോധിക്കുക
3. ശേഖരിച്ച ഓരോ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെയും വിഭാഗങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുക

ലഘു നിഘണ്ടു

Armature	ആർമെച്ചർ
Back electro motive force	പുറകിലോട്ട് വരും ഇലക്ട്രോമോട്ടിവ് ഫോഴ്സ്
Induction motor	പ്രേരിത മോട്ടോർ
Three point starter	മൂന്നുമുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ
Symmetrical fault	തുല്യതകരാറുകൾ

മൂല്യനിർണയം

ഭാഗം A **(1 മാർക്ക്)**

ശരിയായി ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുക്കുക

1. സ്റ്റാർട്ടിംഗ് സമയത്ത് എല്ലാ മോട്ടോറുകളും എടുക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ മൂല്യം

a. പൂജ്യം

b. കുറവ്

c. കൂടുതൽ

d. വളരെ കൂടുതൽ

2. ആർമെച്ചർ വൈദ്യുതിയുടെ മൂല്യം താഴെപ്പറയുന്നതനുസരിച്ചാണ്.

a. കപ്പാസിറ്റൻസ്

b. ഇൻഡക്ടൻസ്

c. റെസിസ്റ്റൻസ്

d. ഇംപിഡെൻസ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 64 21-04-2023 14:52:28

3. ആർമെച്ചറിൽ കൂടുതൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ ഏതാണ് സംഭവിക്കാത്തത്.

a. കൂടുതൽ ചൂട്

b. തീപ്പൊരി

c. വോൾട്ടേജ് ഡ്രോപ്

d. കാര്യക്ഷമതയുടെ വർദ്ധനവ്

4. ഏത് DC മോട്ടോറിലാണ് മൂന്ന് മുനയുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിക്കുന്നത്

a. ഷണ്ട് മോട്ടോർ

b. കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോർ

c. ഷണ്ട് മോട്ടോറിലും കോമ്പൗണ്ട് മോട്ടോറിലും

d. സീരീസ് മോട്ടോർ

5. മൂന്നു മുനകൾ ഉള്ള സ്റ്റാർട്ടറിലെ വൈദ്യുത മുനകൾ ഏതെല്ലാം.

a. ലൈൻ, ആർമെച്ചർ, ഫീൽഡ് കോയിൽ

b. ലൈൻ, റെസിസ്റ്റൻസ്, ഫീൽഡ് കോയിൽ

c. ആർമെച്ചർ, ഫീൽഡ് കോയിൽ റെസിസ്റ്റൻസ്

d. റെസിസ്റ്റൻസ്, ലൈൻ ,ആർമേച്ചർ

6. മൂന്നു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങളാണ്.

a. നോവോൾട്ട് റിലീസ് കോയിൽ

b. ഓവർലോഡ് റിലീസ് കോയിൽ

c. നേവോൾട്ട് റിലീസ് കോയിലും ഓവർലോഡ് റിലീസ് കോയിലും

d. വൈദ്യുത കാന്ത കോയിൽ

7. മൂന്നു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിൽ വേഗത കൂട്ടാൻ എന്ത് ചെയ്യണം?

a. പ്രതിരോധ മൂല്യം കൂട്ടുക

b. ഫീൽഡ് കറന്റിന്റെ അളവിൽ വ്യത്യാസം വരുത്തണം

c. പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യം കുറയ്ക്കണം

d. വോൾട്ടേജിനെ ക്രമീകരിക്കുന്നതുമൂലം

8. നാലു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിൽ ഫീൽഡ് കോയിലുമായി നോവോൾട്ട് റിലീസിന് എങ്ങനെ ബന്ധിപ്പിക്കാം

a. തുടർച്ചയായി

b. ഷണ്ട് രീതിയിൽ

c. നേരിട്ട്

d. സമാന്തരമായും തുടർച്ചയായും

9. ഒരു ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ അതിന്റെ സ്റ്റാർട്ടിങ് സമയത്ത് എടുക്കുന്ന വൈദ്യുതി ഫുൾ ലോഡ് സമയത്ത് എടുക്കുന്ന വൈദ്യുതിയെക്കാൾ —— മടങ്ങാണ്.

a. 1 മുതൽ 8 വരെ b. 5 മുതൽ 8 വരെ

c. 1 മുതൽ 10 വരെ d. 5 മുതൽ 10 വരെ

10. ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ ഫുൾ വോൾട്ടേജിൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന സ്റ്റാർട്ടർ.

a. സ്റ്റാർഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടർr

b. റോട്ടോർ റെസിസ്റ്റൻസ് സ്റ്റാർട്ടർ

c. ഡയറക്ട് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടർ

d. ഓട്ടോ ട്രാൻഫോർമർ സ്റ്റാർട്ടർ

11. ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജിൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനുള്ള സ്റ്റാർട്ടർ ----------.

a. ഡയറക്ട് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടറും ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോമർ സ്റ്റാർട്ടറും

b. സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടറും റോട്ടോർ റെസിസ്റ്റൻസ് സ്റ്റാർട്ടറും

c. സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടറും ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോർമർ സ്റ്റാർട്ടറും

d. ഡയറക്ട് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടറും റോട്ടോർ റെസിസ്റ്റൻസ് സ്റ്റാർട്ടറും

12. ഏത് തരം സ്റ്റാർട്ടറിലാണ് സ്റ്റാർട്ടിങ് കറന്റ് മൂന്നിലൊന്നായി കുറയ്ക്കപ്പെടുന്നത്

a. ഡയറക്ട് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടർ

b. സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടർ

c. റോട്ടോർ റെസിസ്റ്റൻസ് സ്റ്റാർട്ടർ

d. ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോമർ സ്റ്റാർട്ടർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 65 21-04-2023 14:52:28

13. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടറിൽ വോൾട്ടേജ് കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഏത് ഘടകമാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്

a. ഓവർലോഡ് റിലേ

b. നൊവോൾട്ട് റിലീസ് കോയിൽ

c. തൈറിസ്റ്റോർ

d. കോൺടാക്ട് പോയിന്റുകൾ

ഭാഗം B (3 മാർക്ക്)

ചുരുക്കി എഴുതുക

1. DC മോട്ടോറിനെ സ്റ്റർട്ടർ ഇല്ലാതെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യുമ്പോൾ പ്രവഹിക്കുന്ന അധിക ആർമെച്ചർ വൈദ്യുതി മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ഫലങ്ങൾ ഏവ
2. സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ അടിസ്ഥാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ എതെല്ലാം?
3. മൂന്നു മുനകൾ ഉള്ള സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ അപാകതകൾ എതെല്ലാം?
4. മൂന്നു മുനകൾ ഉള്ള സ്റ്റാർട്ടറിനും നാലു മുനകൾ ഉള്ള സ്റ്റാർട്ടറിനും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?
5. ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വിവിധതരം സ്റ്റാർട്ടറുകൾ ഏതെല്ലാം?
6. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ നന്മകൾ ഏവ?
7. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ബ്ലോക്ക് ചിത്രം വരയ്ക്കുക?

ഭാഗം B (5 മാർക്ക്)

ഒരു പേജിൽ ഉത്തരം എഴുതുക

1. DC മോട്ടോറിൽ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ആവശ്യകതയെ ഉദാഹരണസഹിതം എഴുതുക
2. നാല് മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ചിത്രം വരയ്ക്കുക
3. ഒരു ഓട്ടോ ട്രാൻസ്ഫോമർ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ പ്രവർത്തനം രേഖ ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക
4. മൂന്ന് മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് അതിൻറെ ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക
5. നാലു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ചിത്രം വരച്ചു ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക

ഭാഗം B (10 മാർക്ക്)

രണ്ട് പേജിൽ ഉത്തരമെഴുതുക

1. മൂന്ന് മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറുടെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും രേഖ ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക
2. സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തനതത്വവും രേഖ ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക
3. ഡയറക്റ്റ് ഓൺലൈൻ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും രേഖാചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക

Reference Book

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

Reference Internet Source

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

12th Basic Electric Engg_Chaper-05 Malayalam.indd 66 21-04-2023 14:52:28



അദ്ധ്യായം 06

വൈദ്യുത ഡ്രൈവുകൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

വ്യത്യസ്ത ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള വൈദ്യുത ഡ്രൈവുകളെ കുറിച്ചും അവയുടെ നിയന്ത്രണ വ്യവസ്ഥയെക്കുറിച്ചും വിദ്യാർത്ഥികൾ ഈ പാഠത്തിൽ പഠിക്കുന്നു.

ഉള്ളടക്കപ്പട്ടിക

6.1 ആമുഖം.
6.2 വൈദ്യുത ഡ്രൈവുകൾ
6.3 ഡ്രൈവുകളുടെ തെരഞ്ഞെടുക്കൽ
6.4 വൈദ്യുത ട്രാക്ഷൻ
6.5 ഉപസംഹാരം

6.1 ആമുഖം

ബന്ധപ്പെട്ട ഒരു പ്രവൃത്തിക്കായി വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ യാന്ത്രികോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് വൈദ്യുത ഡ്രൈവ്.

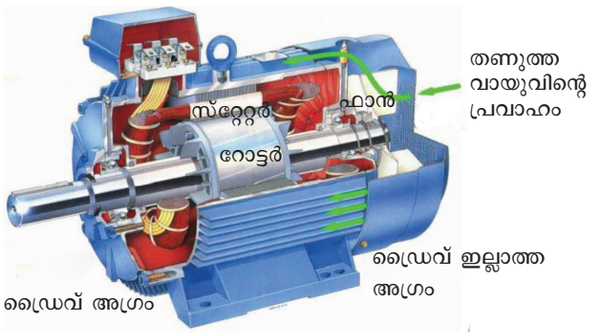
വൈദ്യുത ഡ്രൈവ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത വൈദ്യുത ട്രയിൻ 6.1 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉയർന്ന ടോർക്ക് ഉള്ള വൈദ്യുത DC സീരിസ് മോട്ടോറാണ് ഇതിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നത്. വേഗത നിയന്ത്രിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന വ്യവസ്ഥയെ പവർ ഡ്രൈവ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു. വൈദ്യുത മോട്ടോറിനെ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ വേഗത വൈദ്യുതി, വോൾട്ടേജ്, ആവൃത്തി എന്നിവയാൽ നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 6.1 ഇലക്ട്രിക് ട്രെയിൻ

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 67 4/21/2023 04:03:52 PM

6.2 ഇലക്ട്രിക് ഡ്രൈവുകൾ



ചിത്രം: 6.2 ഇലക്ട്രിക് ഡ്രൈവ്

ഒരു വൈദ്യുത ഡ്രൈവിന്റെ ആന്തരിക നിർമ്മാണം ചിത്രം 6.2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉപയോഗത്തിനനുസരിച്ച് മോട്ടോറിനെ വ്യത്യസ്ത വിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം. രൂപകൽപ്പനക്കനുസരിച്ച് ഡ്രൈവുകളെ മൂന്നായി തരംതിരിക്കാം.

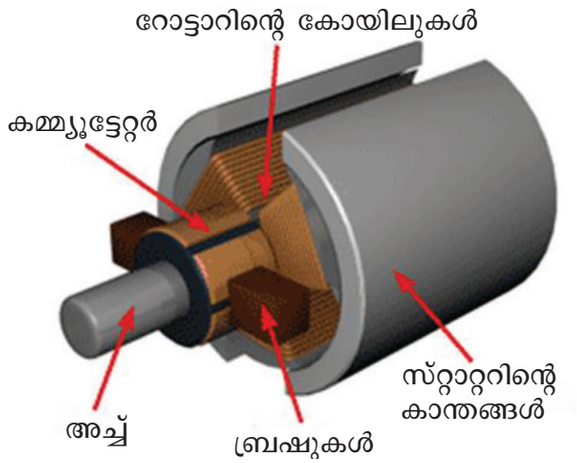
i. ഒറ്റപ്പെട്ട ഡ്രൈവ്
ii. കൂട്ടമായ ഡ്രൈവ്
iii. പല മോട്ടോർ ഡ്രൈവ്

6.2.1 വൈദ്യുത ഡ്രൈവുകളുടെ വർഗ്ഗീകരണം

1. പവർ സപ്ലൈയെ ആശ്രയിച്ച്,
   A. DC യിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വൈദ്യുത ഡ്രൈവ്
   B. AC യിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന വൈദ്യുത ഡ്രൈവ്
2. വൈദ്യുത ഡ്രൈവിന്റെ പ്രക്രിയയ്ക്ക് അനുസരിച്ച്,
   A. തുടർച്ചയായ ഡ്യൂട്ടി ഡ്രൈവ്
   B. ഹ്രസ്വകാല ഡ്യൂട്ടി ഡ്രൈവ്
   C. ഇടവിട്ടുള്ള ഡ്യൂട്ടി ഡ്രൈവ്
3. ഡ്രൈവുകളുടെ നിയന്ത്രണത്തിനനുസരിച്ച്,
   A. കൈകൊണ്ട് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നവ
   B. ഭാഗികമായി സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്നവ
   C. സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്നവ
4. യന്ത്രങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിനനുസരിച്ച്
   A. ഒറ്റപ്പെട്ട ഡ്രൈവ്
   B. കൂട്ടമായ ഡ്രൈവ്
   C. പല മോട്ടോർ ഡ്രൈവ്
6. വേഗതയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി
   A. തിരിച്ചാകുന്നതും തിരിച്ച് ആകാൻ സാധിക്കാത്തതുമായ വേഗത നിയന്ത്രണം
   B. മാറുന്ന വേഗത നിയന്ത്രണം

6.2.2 DC ഡ്രൈവുകൾ

സാധാരണയായി, DC ഡ്രൈവുകൾ എന്നത് ഒരുതരം വൈദ്യുതയന്ത്രങ്ങളാണ്. ഇത് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ യാന്ത്രിക ഊർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇതിന്റെ ഘടന ചിത്രം 6.3 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഡ്രൈവിന്റെ വേഗത തീരുമാനിക്കുന്നത് അതിന് നൽകുന്ന വോൾട്ടോജിനെ ആസ്പദമാക്കിയാണ്. ചെറിയ ഡ്രൈവുകളെ കളിപ്പാട്ടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വലിയ ഡ്രൈവുകളെ വൈദ്യുത വാഹനങ്ങൾ, ഭാരം തൂക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ, സ്റ്റീൽ റോളിംഗ് മില്ലുകൾ എന്നിവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



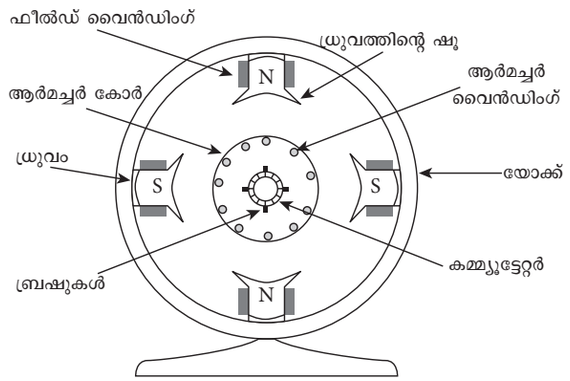
ചിത്രം: 6.3 DC ഡ്രൈവ്

a. നിർവചനം

DC ഡ്രൈവ് എന്നത് വേഗത നിയന്ത്രണ വ്യവസ്ഥയിലെ ഡ്രൈവ് ആണ്. ഈ വ്യവസ്ഥ AC–യെ കൺവെർട്ടർ മൂലം DC ആക്കി മാറ്റി DCയന്ത്രത്തിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിക്കുന്നു. മുൻപ് DC ജനറേറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് മാറുന്ന DC വോൾട്ടേജിനെ ഉല്പാദിപ്പിച്ച് DC ഡ്രൈവിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിച്ചു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 68 4/21/2023 04:03:53 PM

b. DC ഡ്രൈവിന്റെ ഘടന



ചിത്രം: 6.4 DC **ഡ്രൈവിന്റെ ഘടനാ ചിത്രം**

DC ഡ്രൈവിൽ 6 പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

i. യോക്ക്
ii. കാന്ത്രിക ഫീൽഡ് വ്യവസ്ഥ
iii. ആർമെച്ചർ കോർ
iv. ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ്
v. കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ
vi. ബ്രഷുകൾ

i) യോക്ക്

DC ഡ്രൈവിൽ കാസ്റ്റ് സ്റ്റീൽ അല്ലെങ്കിൽ റോൾഡ് സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച സിലിണ്ടറാകൃതിയിലുള്ള ബാഹ്യഫ്രെയിമിനെ യോക്ക് എന്നു വിളിക്കുന്നു. താഴെപ്പറയുന്ന രണ്ട് ആവശ്യങ്ങൾ യോക്ക് നിർവഹിക്കുന്നു.

- ഫീൽഡ് ധ്രുവത്തെ താങ്ങിപ്പിടിപ്പിക്കുകയും യന്ത്രത്തിന്റെ ഒരു സുരക്ഷാ കവചമായി ഇത് പ്രവർത്തിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ് ഉണ്ടാക്കുന്ന കാന്തിക ഫ്ളക്സിന്റെ പാതയായും ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ii) കാന്തിക ഫീൽഡ് വ്യവസ്ഥ

DC ഡ്രൈവിന്റെ കാന്തിക ഫീൽഡ് വ്യവസ്ഥ എന്നത് യന്ത്രങ്ങളുടെ ഒരു സ്ഥിര ഭാഗമാണ്. ഇത് ഡ്രൈവിൽ പ്രധാന കാന്തിക ഫ്ളക്സിനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു. യോക്കിൽ ഇരട്ടസംഖ്യകളിൽ ധ്രുവങ്ങളെ ബോൾട്ട് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഈ ധ്രുവത്തിന്റെ കോറിൽ ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ് ചുറ്റിയിരിക്കുന്നു. DC ഡ്രൈവിന്റെ ഫീൽഡ് വ്യവസ്ഥയിൽ സാലിയന്റ് ധ്രുവങ്ങൾ ഉണ്ട്. അതായത് ധ്രുവങ്ങൾ ഉള്ളിലേക്ക് നീണ്ടിരിക്കുന്നു. ഓരോ പോൾ കോറിലും വളഞ്ഞ പ്രതലങ്ങളോടു കൂടിയ പോൾ ഷൂ കാണപ്പെടുന്നു. പോൾഷൂ രണ്ട് ആവശ്യങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്നു.

- ഇത് ഫീൽഡ് കോയിലിനെ താങ്ങി പിടിപ്പിക്കുന്നു.
- ക്രോസ് സെക്ഷൻ വിസ്തീർണ്ണം കൂട്ടുന്നതുമൂലം കാന്തിക സർക്യൂട്ടിന്റെ കാന്തിക പ്രതിരോധത്തെ ഇത് കുറയ്ക്കുന്നു.

സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന നേരിയ ലാമിനേറ്റ് ചെയ്ത ഷീറ്റുകളാൽ നിർമ്മിതമാണ് പോൾ കോറുകൾ. എഡ്ഡി വൈദ്യുത നഷ്ടം കുറയ്ക്കുന്നതിന് ഇതിനെ ഇൻഡുലേറ്റ് ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഒന്നിനു പിറകിൽ ഒന്നായി തുടർച്ചയായി ഫീൽഡ് കോയിലിനെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അതുമൂലം വൈദ്യുതി കോയിലിലൂടെ പ്രവഹിയ്ക്കുമ്പോൾ ഉത്തര ദക്ഷിണ ധ്രുവങ്ങൾ ഇടവിട്ട് ഉണ്ടാകുന്നു

iii) ആർമെച്ചർ കോർ

DC ഡ്രൈവിലെ ആർമെച്ചർ കോറിനെ അതിന്റെ അച്ചിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് പോളുകൾക്കിടയിൽ കറങ്ങുന്നു. ഇതിന്റെ ബാഹ്യപ്രതലത്തിൽ സ്ലോട്ടുകൾ കാണപ്പെടുകയും അതിൽ ആർമെച്ചർ ചാലകങ്ങളെ വയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. മൃദുവായ സ്റ്റീൽ തകിടുകൾ കൊണ്ടാണ് ആർമെച്ചർ കോർ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ തകിടുകൾ ഒന്നിനൊന്ന് ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്യപ്പെടുകയും മുറുകെ ക്ലാമ്പ് ചെയ്തിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ആർമെച്ചർ കോറിനെ തകിടുകളായി നിർമ്മിക്കുന്നതുമൂലം എഡ്ഡീ കറന്റ് നഷ്ടത്തെ കുറയ്ക്കാൻ കഴിയുന്നു.

iv) ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ്

AC വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതി യന്ത്രങ്ങളുടെ ഒരു ഭാഗമാണ് ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ്. കമ്മ്യൂട്ടേറ്റിംഗിന്റെ പ്രവർത്തനത്താൽ DCയന്ത്രമായാൽപോലും ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ് AC യെ കടത്തിവിടുന്നു.

രണ്ട് തരത്തിലുള്ള ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. അവ ലാപ് വൈൻഡിംഗ്, വേവ് വൈൻഡിംഗുമാണ്.

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 69 4/21/2023 04:03:53 PM

v) കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ

AC യെ DC ആക്കി മാറ്റാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന റോട്ടറി വൈദ്യുത സ്വിച്ച് ആണ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ. ACഎന്നത് നിശ്ചിത കാലയളവുകളിൽ അളവും ദിശയും മാറുന്നതാണ് ജനറേറ്ററുകളിൽ നിന്നും പുറത്തു വരുന്ന വൈദ്യുതി ഒരു ദിശയിൽ ആക്കുന്നതിനെ കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ ഉറപ്പാക്കുന്നു. കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിനുമേൽ ബ്രഷുകൾ ഉരസുന്നത് മൂലം ജനറേറ്ററിനും ലോഡിനും തുടർന്ന് വൈദ്യുത ബന്ധം ഉണ്ടാകുന്നു. വെഡ്ജ് ആകൃതിയിലുള്ള കോപ്പർ സെഗ്മെന്റുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ നിർമ്മിക്കുന്നു. ഈ സെഗ്മെന്റുകൾ ഓരോന്നിനും ഇടയ്ക്ക് സെഗ്മെന്റിനും അച്ചിനും ഇടയ്ക്ക് മൈക്കാ ഇൻസുലേഷൻ കാണപ്പെടുന്നു. ആർമെച്ചർ കോയിലിന്റെ ഓരോ മുനകളും കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിന്റെ ഓരോ സെഗ്മെന്റുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.

vi) ബ്രഷുകൾ

കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിൻ മേൽ ബ്രഷുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. കൂടാതെ DC സപ്ലൈയിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുതി ആർമെച്ചർ വൈൻഡിങ്ങുകളിലേക്ക് ചെലുത്താൻ ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ബ്രഷുകൾ കാർബൺ കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ബ്രഷ് ഹോൾഡർ ഇരിക്കുന്ന ഒരു മെറ്റൽ ബോക്സ്, ബ്രഷിനെ താങ്ങുന്നു. കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിൽ ബ്രഷുകൾ ചെലുത്തുന്ന മർദ്ദം സ്പ്രിംഗുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ക്രമീകരിക്കുകയും സ്ഥിരമായ മൂല്യത്തിൽ നിലനിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ബാഹ്യ DC സപ്ലൈയിൽ നിന്ന് കാർബൺ ബ്രഷുകളിലൂടെയും കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിലൂടെയും ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗിലേക്ക് വൈദ്യുതി ഒഴുകുന്നു.

c. DC ഡ്രൈവുകളുടെ തരങ്ങൾ

DC ഡ്രൈവ് നാല് തരത്തിലുണ്ട്. അവ

1. സ്ഥിര കാന്ത DC ഡ്രൈവുകൾ
2. സീരിസ് ഫീൽഡ് DC ഡ്രൈവുകൾ
3. ഷണ്ട് ഫീൽഡ് DC ഡ്രൈവുകൾ
4. കോമ്പൗണ്ട് ഫീൽഡ് DC ഡ്രൈവുകൾ

6.2.3 AC ഡ്രൈവ്

a) നിർവചനം

വൈദ്യുത കാന്ത പ്രേരണംമൂലം AC ശക്തിയെ യാന്ത്രിക ശക്തിയാക്കി മാറ്റുന്ന ഡ്രൈവിനെ AC ഡ്രൈവ് എന്ന് പറയുന്നു സ്റ്റേറ്ററും റോട്ടറും AC ഡ്രൈവിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങളാണ്. സ്റ്റേറ്റർ എന്നത് സ്ഥിര ഭാഗവും റോട്ടർ എന്നത് കറങ്ങുന്ന ഭാഗവുമാണ്. AC ഡ്രൈവ് സിംഗിൾ ഫെയ്സിലും ത്രീ ഫെയ്സിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

താഴെപ്പറയുന്നതിന് വേണ്ടി വൈദ്യുത ഡ്രൈവിന്റെ വേഗതയെ AC ഡ്രൈവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നു.

- പ്രക്രിയ നിയന്ത്രണം മെച്ചപ്പെടുന്നു.
- ഊർജ്ജ ഉപഭോഗം കുറയ്ക്കുന്നു കൂടാതെ ഫലപ്രദമായി ഊർജ്ജം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- ഡ്രൈവിന്റെ നിയന്ത്രണ ഉപയോഗങ്ങളിൽ യാന്ത്രിക സമ്മർദ്ദം കുറയ്ക്കുന്നു.
- ഇലക്ട്രിക് ഡ്രൈവുകളെ ആശ്രയിക്കുന്ന വിവിധ ആപ്ലിക്കേഷനുകളുടെ പ്രവർത്തനം പ്രയോഗത്തിൽ കൊണ്ടുവരുന്നു.

b) AC ഡ്രൈവിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം

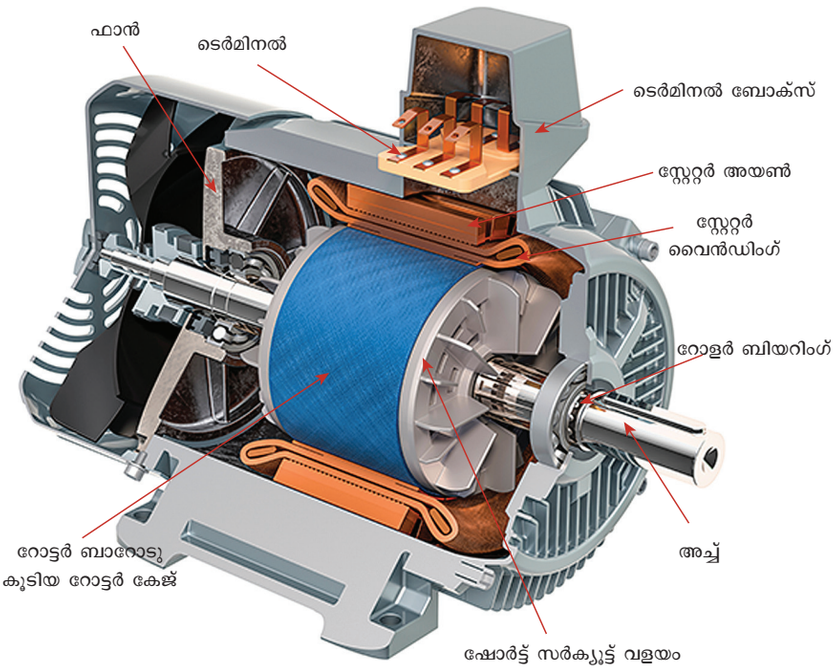
ഒരു AC ഡ്രൈവിന്റെ പ്രവർത്തനം കാന്തികതയുടെ തത്വത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. AC വൈദ്യുതി സ്റ്റേറ്റർ വൈൻഡിംഗിന് നൽകുമ്പോൾ അത് അൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ഫ്ളക്സിനെ ഉണ്ടാക്കുകയും ഈ കറങ്ങുന്ന ഫ്ളക്സിനെ റൊട്ടേറ്റിംഗ് മാഗ്നറ്റിക് ഫീൽഡ് എന്ന് പറയുകയും ചെയ്യുന്നു. പ്രേരിത വൈദ്യുതി അതിനു ചുറ്റും മാറുന്ന ഫ്ളക്സിനെ ഉണ്ടാക്കുന്നു. സ്റ്റേറ്റർ ഫ്ളക്സ് റോട്ടർ ഫ്ളക്സിനേക്കാൾ പിന്നിലാണെന്നത് ശ്രദ്ധിക്കേതാണ്. കറങ്ങുന്ന സ്റ്റേറ്റർ ഫ്ളക്സിനും റോട്ടറും തമ്മിലുള്ള ആപേക്ഷികവേഗത കാരണം ആപേക്ഷിക വേഗത കുറയ്ക്കുന്നതിന് റോട്ടർ, സ്റ്റേറ്റർ ഫ്ളക്സിന്റെ അതേ ദിശയിൽ കറങ്ങുന്നു. ഇതാണ് ഇൻഡക്ഷൻ ഡ്രൈവിന്റെ അടിസ്ഥാന പ്രവർത്തന തത്വം. റോട്ടറിന്റെ സിൻക്രണസ് വേഗതയും (Ns) യഥാർത്ഥ വേഗതയെയും (N) തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം സ്ലിപ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

c) AC ഡ്രൈവുകളുടെ വർഗീകരണം

AC ഡ്രൈവുകളുടെ വിവിധതരങ്ങൾ

- ഇൻഡക്ഷൻ ഡ്രൈവുകൾ
- സിൻക്രണസ് ഡ്രൈവുകൾ
- സിംഗിൾ ഫേയ്സ് ഡ്രൈവുകൾ
- ത്രീ ഫേയ്സ് ഡ്രൈവുകൾ
- സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ ഡ്രൈവ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 70 4/21/2023 04:03:53 PM



ചിത്രം: 6.5 AC ഡ്രൈവിന്റെ ഘടന

6.2.4 DC, AC ഡ്രൈവുകളെ താരതമ്യപ്പെടുത്തൽ

ക്ര.നമ്പർ	DC ഡ്രൈവ്	AC ഡ്രൈവ്
1.	ഊർജ്ജവും നിയന്ത്രണ രീതിയും ലളിതമാണ്	ഊർജ്ജവും നിയന്ത്രണ രീതിയും ബുദ്ധിമുട്ടാണ്
2.	കൂടുതൽ പരിപാലനം	കുറഞ്ഞ പരിപാലനം
3.	കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ ആവശ്യമാണ്	കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ ആവശ്യമില്ല
4.	ദ്രുത സ്പീഡ് നിയന്ത്രണം	ക്രമാനുഗതമായ വേഗത നിയന്ത്രിക്കൽ
5.	വേഗതയും ഡിസൈൻ റേറ്റിംഗുകളും കുറവാണ്	വേഗതയും ഡിസൈൻ റേറ്റിംഗുകളും ഉയർന്നതാണ്

6.2.5 മാറുന്ന ഫ്രീക്വൻസി ഡ്രൈവ് (VFD)

നിർവചനം

ഒരു മാറുന്ന ഫ്രീക്വൻസി ഡ്രൈവ് എന്നത് ഒരു AC മോട്ടോറിന്റെ വൈദ്യുത സപ്ലൈയുടെ ആവൃത്തിയും വോൾട്ടേജും വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി അതിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഒരുതരം മോട്ടോറാണ്. സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യുമ്പോഴും നിർത്തുമ്പോഴും മോട്ടോറിന്റെ വേഗതയെ ഉയർത്തുന്നതിനോ താഴ്ത്തുന്നതിനോ ഉള്ള ശേഷി V F D യ്ക്ക് ഉണ്ട്.

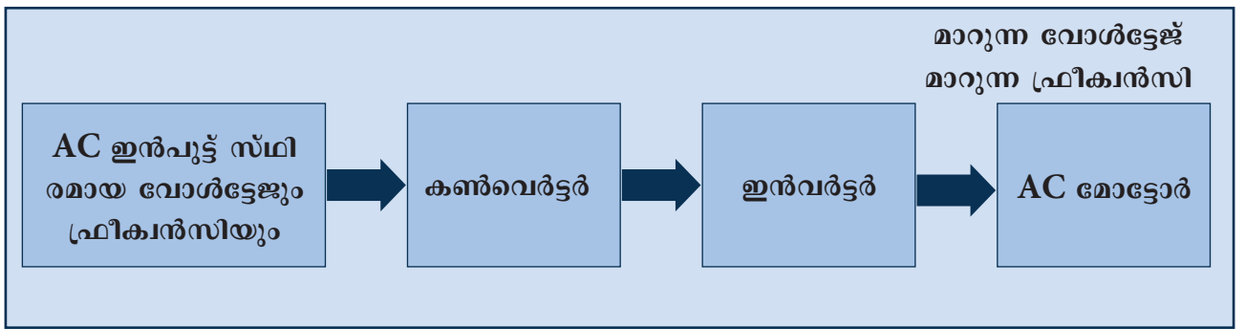
മാറുന്ന ഫ്രീക്വൻസി ഡ്രൈവിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടറിന് ത്രീഫേസ് സപ്ലൈ നൽകുമ്പോൾ എല്ലാം ഭ്രമണം ചെയ്യുന്ന കാന്തിക മണ്ഡലം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. അത് സിൻക്രണസ് വേഗതയിൽ കറങ്ങുന്നു.

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

അങ്ങനെ സപ്ലൈ ആവർത്തി സുഗമമായി നിയന്ത്രിക്കുന്നതിലൂടെ സിൻക്രണസ് വേഗത വിശാല വേഗത പരിധിയിൽ നിയന്ത്രിക്കാനാകും.

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 71 4/21/2023 04:03:54 PM



ചിത്രം: 6.6 VFD യുടെ സ്കിമാറ്റിക് ഡയഗ്രാം

എന്നാൽ അടിസ്ഥാന ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ വോൾട്ടേജ് സമവാക്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എയർ ഗ്യാപ്പിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഫ്ളക്സിനെ താഴെപ്പറയുന്നു

$$V = 4.44\Phi \text{ KNf} \text{ അഥവാ } \Phi = \frac{V}{4.44 \text{ KNf}}$$

ഇതിൽ

V - സപ്ലൈ വോൾട്ടേജ്

K - വൈൻഡിങ് കോൺസ്റ്റന്റ്

N - ഓരോ ഫെയ്സിലും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം

f - ഫ്രീക്വൻസി അഥവാ ആവൃത്തി

ആവൃത്തി കുറയുകയാണെങ്കിൽ ഫ്ളക്സ് വർദ്ധിക്കും ഇത് സ്റ്റാറ്ററിന്റെയും റോട്ടറിന്റെയും കാന്തിക കോറുകളുടെ സാച്ചുറേഷൻ ആക്കും. ഈ സാച്ചുറേഷന്റെ അനന്തരഫലമായി ആവശ്യമില്ലാത്ത ലോഡ് രഹിത കറന്റ് വർദ്ധിക്കുന്നു. അതിനാൽ സപ്ലൈ ആവർത്തി മാറുമ്പോൾ എയർ ഗ്യാപ് ഫ്ളക്സിനെ സ്ഥിരമായി നിലനിർത്തേത് ആവശ്യമാണ്. സ്ഥിരമായ മാറുന്ന ആവൃത്തി അനുപാതം നിലനിർത്തുന്നതിനായി വോൾട്ടേജിനെ മാറ്റുന്നതിലൂടെ ഇത് നേടാനാകുമെന്ന് മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഫ്ളക്സിനുള്ള Φ സമീകരണത്തിൽ നിന്ന് മനസ്സിലാക്കാം. അതിനാൽ സ്ഥിരമായ ഫ്ളക്സ് ഉറപ്പാക്കുന്ന മാറുന്ന ഫ്രീക്വൻസി നിയന്ത്രണ രീതി ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് സുഗമമായ വേഗത നിയന്ത്രണം ലഭിക്കും.

ചിത്രം 6.6 ലുള്ളതുപോലെ ഇലക്ട്രോണിക് കൺവെർട്ടർ കൂടാതെ ഇൻവെർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് മാറുന്ന വോൾട്ടേജും ആവൃത്തിയും ഉള്ള സ്ഥിരമായ മാറുന്ന ആവൃത്തി ലഭിക്കുന്നു.

6.2.6 വൈദ്യുത ഡ്രൈവുകളുടെ നന്മകൾ

i. ഇതിന് അയവുള്ള നിയന്ത്രണ സവിശേഷതകളുണ്ട്.

ii. സ്ഥിരവും ചലനാത്മകവുമായ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ ഉള്ള ഡ്രൈവുകൾ ലോഡ് ആവശ്യകൾക്കനുസരിച്ച് മാറുന്നു.

iii. അടഞ്ഞ ലൂപ്പ് ഓപ്പറേഷൻ വഴി ഡ്രൈവ് ചലനങ്ങൾ സ്വയം നിയന്ത്രിക്കാൻ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ ഉപയോഗിക്കാം.

iv. വിവിധ പരിധിയിലുള്ള ടോർക്ക്, വേഗത, ശക്തി എന്നിവയിൽ ലഭ്യമാണ്.

v. സ്ഫോടനം, വികിരണം തുടങ്ങിയ അവസ്ഥകളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന് ഇതിന് കഴിവ്.

vi. ഡ്രൈവിന്റെ പൂർണ്ണ ലോഡിൽ പോലും ഇത് ഉടൻ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യാൻ കഴിയും.

vii. വേഗത നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും ഡ്രൈവ് ആരംഭിക്കുന്നതിനും നിർത്തുന്നതിനുമുള്ള ഏറ്റവും ലളിതമായ മാർഗം.

6.3 ഡ്രൈവിനെ തിരഞ്ഞെടുക്കൽ

ഒരു ഇലക്ട്രിക് ഡ്രൈവിന്റെ തിരഞ്ഞെടുപ്പ് പല ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു ചില പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

i. വേഗതയുടെ സ്വഭാവം, ടോർക്ക് സവിശേഷതകൾ, വേഗത നിയന്ത്രണം, വേഗത പരിമിതി, പ്രകടനം, പ്രവർത്തന

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 72 4/21/2023 04:03:54 PM

നിലവാരം, പ്രകടനത്തിന്റെ വേഗത എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ii. തടസ്സമില്ലാത്ത പ്രവർത്തന ആവശ്യങ്ങൾ, ത്വരണം, പ്രാരംഭ നഷ്ടം, പ്രകടമാറ്റം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.

iii. സ്രോതസ്സും സ്രോതസ്സിനെ കൂട്ടാനുള്ള കഴിവും, വോൾട്ടേജ് വോൾട്ടേജിന്റെ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ, പവർ ഫാക്ടർ, അനുയോജ്യത, മറ്റു ലോഡുകൾ, പവർ അഡാപ്റ്റിബിലിറ്റിയെ പുനഃസ്ഥാപിക്കൽ എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

iv. അടിസ്ഥാന മൂലധനവും പ്രവർത്തന ചെലവും പരിപാലനവും ആവശ്യമാണ്.

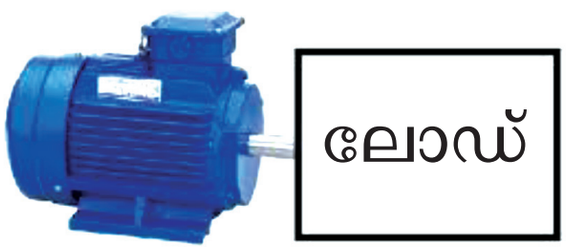
v. സ്ഥലവും ഭാരവും കുറവായിരിക്കണം.

vi. പാരിസ്ഥിതികവും സ്ഥലത്തിന്റെ വിസ്തൃതിയും തെരഞ്ഞെടുക്കണം.

vii. വിശ്വാസ്യത.

i. ഒറ്റപ്പെട്ട ഡ്രൈവ്

ചിത്രം 6.7ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഈ ഡ്രൈവ് ഒരു ഒറ്റപ്പെട്ട വൈദ്യുത യന്ത്രം മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇത് വിവിധ മേഖലകളിലേക്ക് ചലനം നൽകുന്നതിനോടൊപ്പം എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഒറ്റപ്പെട്ട യന്ത്രത്താൽ ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

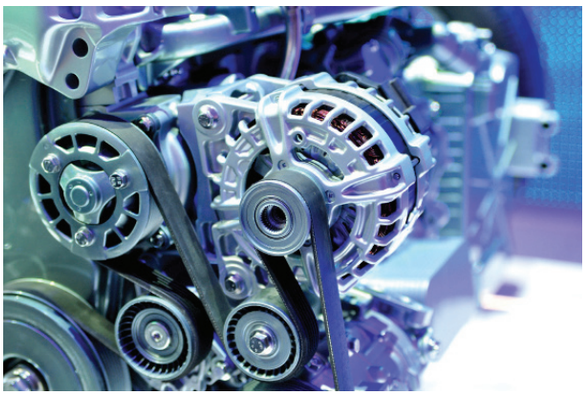


ചിത്രം: 6.7 ഒറ്റപ്പെട്ട വൈദ്യുത ഡ്രൈവ്

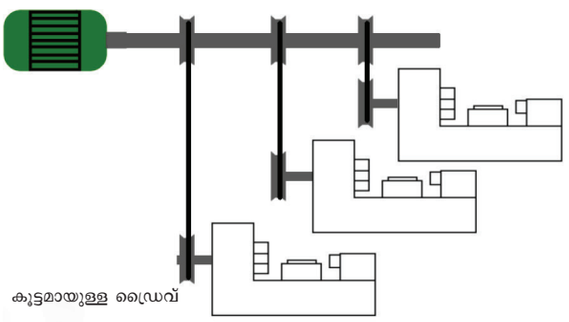
ഓട്ടോമൊബൈൽ വ്യവസ്ഥകൾ, കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, റേഡിയോകൾ, ദൂരദർശിനി എന്നിവയിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. കൂട്ടമായുള്ള ഡ്രൈവ്

ഈ ഡ്രൈവിൽ ഒരു വൈദ്യുത മോട്ടർ ഉണ്ട്. ചിത്രം 6.8ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഒന്നോ അതിലധികമോ റോളർ ബെയറിംഗ്, അച്ചുതണ്ട് എന്നിവയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ അച്ചുതണ്ടിൽ ബെൽറ്റുകൾ അഥവാ ഗിയറുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു ഇതോടൊപ്പം ഒരു കൂട്ടം വൈദ്യുത യന്ത്രങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



ചിത്രം: 6.8 കൂട്ടമായുള്ള വൈദ്യുത ഡ്രൈവ്



ചിത്രം: 6.9 കൂട്ടമായുള്ള ഡ്രൈവിന്റെ ബ്ലോക്ക് ചിത്രം

a. നന്മകൾ

i. ധാരാളം ചെറിയ മോട്ടോറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു പകരം ഒരു വലിയ മോട്ടോർ ഉപയോഗിക്കാം.

ii. വിലക്കുറവ്.

b. തിന്മകൾ

i. മോട്ടോർ തകരാറിലായാൽ എല്ലാ പ്രവർത്തനവും നിലയ്ക്കും.

ii. ഊർജ്ജം ചലിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന നഷ്ടം മൂലം കാര്യക്ഷമത കുറയും.

iii. കുറഞ്ഞ സുരക്ഷാ നടപടികൾ.

iv. അയവില്ല.

v. ജോലി ചെയ്യുന്ന സ്ഥലത്ത് കൂടുതൽ ശബ്ദം ഉണ്ടാകും.

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 73 4/21/2023 04:03:54 PM

iii. മൾട്ടി മോട്ടോർ ഡ്രൈവ്

അനേകം മോട്ടോറുകളെ ഒരു പൊതുവായ നിയന്ത്രിത ഘടനയുമായി സംയോജിപ്പിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന രീതിയെ മൾട്ടിമോട്ടർ ഡ്രൈവ് എന്നു പറയുന്നു.

a. നന്മകൾ

i. ഓരോ ഡ്രൈവും ഓരോ ഒറ്റപ്പെട്ട വൈദ്യുത മോട്ടോർ മൂലം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു അതുകൊണ്ട് ആവശ്യാനുസരണം മോട്ടോറിനെ നിർത്തുവാനോ ഉപയോഗിക്കുവാനോ സാധിക്കും.

ii. ഒറ്റപ്പെട്ട ഡ്രൈവുകൾ നിയന്ത്രിക്കാവുന്നവയാണ്.

iii. ഏതെങ്കിലും ഡ്രൈവ് പരാജയപ്പെട്ടാൽ അത് മറ്റ് ഡ്രൈവുകളെ ബാധിക്കില്ല.

b. ഉപയോഗങ്ങൾ

i. റോളിംഗ് മില്ലുകൾ

ii. പേപ്പർ മില്ലുകൾ

iii. എക്സ്കലേറ്ററുകൾ

iv. ലോഹങ്ങളെ മിശ്രണം ചെയ്യുന്ന ജോലികൾ

6.4 വൈദ്യുത ട്രാക്ഷൻ

വൈദ്യുതട്രാക്ഷൻ രണ്ട് തരത്തിലുണ്ട്.

1. നഗര ട്രെയിൻ അഥവാ അർബൻ ട്രെയിൻ.
2. ഉപ നഗര ട്രെയിൻ അഥവാ ശബ് അർബൻ ട്രെയിൻ.

1. നഗര ട്രെയിൻ

ചിത്രം 6.10ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഡ്രൈവുകൾക്ക് രണ്ട് രീതിയിൽ ആവശ്യമായ പവർ നൽകുന്നു.



ചിത്രം: 6.10 ഇലക്ട്രിക് ട്രെയിൻ

1. ഓവർ ഹെഡ് ലൈനുകളിൽ നിന്ന് പവർ നേടുന്നു.
2. ഡീസൽ ഡ്രൈവിൽ നിന്ന് പവർ നേടുന്നു.
3. കളക്ടർ മൗ ചെയ്യുകയും ഇതിൽ ഓവർ ഹെഡ് ട്രാൻസ്മിഷൻ ലൈനിലെ വൈദ്യുതി പായുകയും ചെയ്യും.

2. ഉപ നഗര ട്രെയിൻ

കുറച്ചു ദൂരം സഞ്ചരിക്കുവാൻ ഉപ നഗര ട്രെയിൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിനെ ലോക്കൽ ട്രെയിൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു. 2 മുതൽ 6 കിലോമീറ്റർ ദൂരത്തിൽ നിർത്താനും പാർക്ക് ചെയ്യാനും ഉപനഗര ട്രെയിൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

വൈദ്യുത ഡ്രൈവുകളുടെ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു

i. ഡ്രൈവ് ആരംഭിക്കുമ്പോൾ കൂടുതൽ ടോർക്ക് ആവശ്യമാണ്.

ii. സാമ്പത്തിക കാരണങ്ങളാൽ AC ട്രാക്ഷന് സിംഗിൾ ഫേയ്സ് സപ്ലൈ ആവശ്യമാണ്.

iii. AC യും DC യും ടെലഫോൺ ലൈൻ സിഗ്നലുകളിൽ തടസ്സം ഉാകുന്നു.

iv. ട്രാക്ഷൻ യന്ത്രങ്ങൾ പ്രധാനമായും ഡൈനാമിക് ബ്രേക്കിംഗിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

v. എഞ്ചിൻ കൃത്യമായ സ്ഥലത്ത് നിർത്താൻ യാന്ത്രിക ബ്രേക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

6.5 ഉപസംഹാരം

ഡ്രൈവുകളുടെ പ്രാധാന്യം, അതിന്റെ തരങ്ങൾ, പ്രധാന തത്വങ്ങൾ, ഗുണങ്ങൾ, ദോഷങ്ങൾ എന്നിവ വിശദമായി വിവരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇതുമൂലം നവീകരിച്ച സാങ്കേതികവിദ്യ പഠിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 74 4/21/2023 04:03:54 PM

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ

അതിവേഗ ട്രെയിനുകൾ (ബുള്ളറ്റ് ട്രെയിനുകൾ)



മിക്ക അതിവേഗ ട്രെയിനുകളിലും എഞ്ചിൻ ഇല്ല. ഇത് മണിക്കൂറിൽ 600 കിലോമീറ്റർ വേഗതയിൽ ഓടുന്നു. ഈ ട്രെയിനുകൾ കാന്തികശക്തി മൂലം മിതന്ന് പോകുന്ന രീതിയിലാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ആകർഷണവും വികർഷണവും തുല്യമാണെങ്കിൽ ട്രെയിൻ ട്രാക്കിന് മുകളിലായിരിക്കും. ബലത്തിന്റെ വേഗത വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ബന്ധിപ്പിച്ച ട്രെയിനുകളും ഉയർന്ന വേഗത്തിൽ ഓടും.

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. ഒരു വൈദ്യുത മോട്ടോർ ഉപയോഗിച്ച് കുട്ടികൾക്കു വേണ്ടി ഒരു കളിപ്പാട്ടം ഉണ്ടാക്കുക.
2. വീട്ടുപകരണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മോട്ടോറുകളുടെ തരങ്ങൾ കാണുക.
3. ഒരു ടോയ്കാർ തെരഞ്ഞെടുത്ത് അതിൽ ഏതുതരം ഡ്രൈവാണുള്ളത് എന്ന് കണ്ടു പിടിക്കുക.

ലഘു നിഘണ്ടു

Squirrel cage motor	അണ്ണാൻ കേജ് മോട്ടോർ
Synchronous motor	ഏകകാലിക മോട്ടോർ
Induction motor	പ്രേരിത മോട്ടോർ
Variable motor	മാറുന്ന വേഗതയുള്ള മോട്ടോർ
Motor shaft	മോട്ടോറിന്റെ അച്ച്

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 75 4/21/2023 04:03:55 PM

മൂല്യനിർണ്ണയം

XIUG1

വിഭാഗം- A (1 മാർക്ക്)

ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

1. വൈദ്യുത ഡ്രൈവിന്റെ ഘടകങ്ങൾ
a) വൈദ്യുത മോട്ടോറുകളുംനിയന്ത്രിക്കുന്ന വ്യവസ്ഥയും.
b) വൈദ്യുത മോട്ടോർ
c) നിയന്ത്രിക്കുന്ന വ്യവസ്ഥ
d) വോൾട്ടേജ്

2. വൈദ്യുത ഡ്രൈവിൽ ഊർജ്ജമാറ്റം _____ ആകുന്നു.
a) യാന്ത്രികോർജ്ജം വൈദ്യുതോർജ്ജമായി മാറുന്നു.
b) വൈദ്യുതോർജ്ജം യാന്തികോർജ്ജമായി മാറുന്നു.
c) വൈദ്യുതോർജ്ജം രാസോർജ്ജമായി മാറുന്നു.
d) യാന്ത്രികോർജ്ജം ശബ്ദോർജ്ജമായി മാറുന്നു.

3. ഒറ്റപ്പെട്ട ഡ്രൈവിൽ _____ ഉപയോഗിക്കുന്നു.
a) കമ്പ്യൂട്ടർ
b) വാക്വം ക്ലീനർ
c) ക്രെയിൻ
d) ജറ്റ് പമ്പ്

4. DC ഡ്രൈവിന്റെ വേഗത _____ നെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു
a) കറന്റ്
b) വോൾട്ടേജ്
c) ആവൃത്തി
d) പവർ

5. മോട്ടോറിൽ, ബ്രഷുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് _____ലാണ്.
a) ബാക് ലൈറ്റ് b) നൈലോൺ
c) കാർബൺ d) പോർസലൈൻ

6. ലോഡ് കറന്റിനെ ആശ്രയിച്ച് മോട്ടോറിൽ _____ മാറുന്നു
a) വോൾട്ടേജ് b) കറന്റ്
c) വേഗത d) പവർ

7. കുറഞ്ഞതും ഇടത്തരവുമായ വൈദ്യുത മോട്ടോറുകൾ
a) 400-440V b) 200-230V
c) 160-180V d) 11KV യ്ക്കു മുകളിൽ

8. മാറുന്ന ആവൃത്തി ഡ്രൈവിന്റെ വേഗത _____ഉം വോൾട്ടേജും മാറുന്നത് അനുസരിച്ചാണ്
a) ആവൃത്തി b) കറന്റ്
c) പ്രതിരോധം d) ചൂട്

9. ചില ഇലക്ട്രിക് ഡ്രൈവ് _____ മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്നു
a) കപ്പാസിറ്റർ
b) പ്രതിരോധം
c) ബാറ്ററി
d) ഇൻഡക്ടൻസ്

10. ഇലക്ട്രിക് ട്രയിനുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഊർജ്ജത്തിന്റെ തരം _____.
a) കമ്പിയില്ലാത്തത്
b) ഡയറക്ട് കപ്ലിംഗ് എക്സ്ചേഞ്ച്
c) കമ്പി ഉള്ളത്
d) റിമോട്ട് കൺട്രോളർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 76 4/21/2023 04:03:56 PM

വിഭാഗം–B (3 മാർക്ക്)

ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക.

1. വൈദ്യുത ഡ്രൈവ് എന്നാൽ എന്ത്?
2. വേഗത നിയന്ത്രിക്കുന്ന രീതി നിർവ്വചിക്കുക?
3. മൾട്ടി - മോട്ടോർ ഡ്രൈവ് എന്നാൽ എന്ത്?
4. DC വൈദ്യുത ഡ്രൈവിനെ നിർവ്വചിക്കുക?
5. AC വൈദ്യുത ഡ്രൈവ് നിർവ്വചിക്കുക?
6. മാറുന്ന ആവൃത്തി ഡ്രൈവ് - പ്രസ്താവിക്കുക?
7. ഇലക്ട്രിക് ഡ്രൈവുകളുടെ തരങ്ങൾ ഏവ?

വിഭാഗം–C (5 മാർക്ക്)

ഒരു പേജിൽ ഉത്തരമെഴുതുക.

1. ഒറ്റപ്പെട്ട വൈദ്യുതഡ്രൈവിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വിവരിക്കുക?
2. കൂട്ടമായുള്ള ഡ്രൈവിന്റെ ബ്ലോക്ക് ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക?
3. DC കൂടാതെ AC വൈദ്യുതഡ്രൈവിനെ താരതമ്യം ചെയ്യുക?

വിഭാഗം–D (10 മാർക്ക്)

രണ്ടു പേജിൽ ഉത്തരമെഴുതുക.

1. വൈദ്യുതഡ്രൈവുകളുടെ നന്മകൾ ഏവ? അവയെ എപ്രകാരം തെരഞ്ഞെടുക്കാം?
2. DC ഡ്രൈവിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം അനുയോജ്യമായ ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക
3. AC ഡ്രൈവിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം അനുയോജ്യമായ ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരിക്കുക



Reference Book

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



Reference Internet Source

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

12th Basic Electric Engg_Chaper-06 Malayalam.indd 77 4/21/2023 04:03:56 PM



അദ്ധ്യായം 07

നിയന്ത്രണ പാനൽ ബോർഡും & PLC

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

പാനൽ ബോർഡ് വിതരണ സംവിധാനത്തിലെ ബസ്‌വേ വ്യവസ്ഥ, ലോഡ് സെന്റർ, വൈദ്യുത യാന്ത്രിക വ്യവസ്ഥ, സ്വിച്ച് ബോർഡ് നിർമ്മാണം, PLC എന്നിവയെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കൽ

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

7.1 ആമുഖം

7.2 പാനൽബോർഡ് നിർവചനം

7.3 വിതരണ സംവിധാനത്തിലെ ബസ്‌വേ - നിർവചനം

7.4 ലോഡ് സെന്റർ - നിർവചനം

7.5 വൈദ്യുത യാന്ത്രിക വ്യവസ്ഥ

7.6 സ്വിച്ച് ബോർഡ് നിർമ്മിതിയും അതിന്റെ തരങ്ങളും

7.7 പ്രോഗ്രാമിംഗ് ലോജിക് കൺട്രോളർ

7.8 ഉപസംഹാരം

7.1 ആമുഖം

ഒരു വൈദ്യുത വിതരണ സംവിധാനത്തിന്റെ ഹൃദയഭാഗമാണ് പ്രധാന പാനൽ. അതിന്റെ വിതരണ വ്യവസ്ഥയിലുടനീളം ഇതിൽ നിന്നും പുറത്തു പോകുന്ന വയറുകളിലൂടെയാണ് വൈദ്യുതി ഒഴുകുന്നത്. സുപ്രധാന സർവീസ് പാനലിന് നിരവധി സുപ്രധാന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉണ്ട്.

- എല്ലാ ശാഖ സർക്യൂട്ടുകളുടെയും ഒരു വിതരണ കേന്ദ്രമായി ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു
- വ്യക്തിഗത ശാഖാ സർക്യൂട്ടുകളെ സംരക്ഷിക്കുന്ന അധിക വൈദ്യുതി സുരക്ഷ ഉപകരണങ്ങളും ഇതിലുണ്ട്
- സർവീസ് പാനലിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് പോകുന്ന എല്ലാ വൈദ്യുതിയെയും നിങ്ങൾക്ക് തന്നെ സ്വമേധയാ വിച്ഛേദിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു മാസ്റ്റർ സ്വിച്ച് ഇതിലുണ്ട്.
- മാസ്റ്റർ സ്വിച്ച് വീട്ടിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ മൊത്തം അളവ് നിരീക്ഷിക്കുകയും ഒരു നിശ്ചിത തുകയിൽ കൂടുതൽ ആണെങ്കിൽ അത് സ്വയമേവ വൈദ്യുതി വിച്ഛേദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- പ്രധാന സർവീസ് പാനലിൽ നിരവധി വിഭാഗങ്ങളുണ്ട് ഓരോന്നും ഒരു പ്രത്യേക പ്രവർത്തനം നിർവഹിക്കുന്നു പ്രധാന പാനലിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട മൂന്നു വിഭാഗങ്ങൾ പ്രധാന ബ്രേക്കർ, ഹോട്ട് ബസ്, ന്യൂട്രൽ/ ഗ്രൗണ്ടിംഗ് ബസ് എന്നിവയാണ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 78 4/27/2023 11:03:12 AM

7.2 പാനൽ ബോർഡ് - നിർവചനം

ഏതൊരു വൈദ്യുത പവർ വിതരണ വ്യവസ്ഥയുടെയും ഒരു പ്രധാന ഭാഗമാണ് പാനൽ ബോർഡ്. സർക്യൂട്ടുകൾക്കു ശക്തി നൽകുന്ന ബസുകൾ, യോജിപ്പുകൾ, അധിക വൈദ്യുതി സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ പാനൽ ബോർഡിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

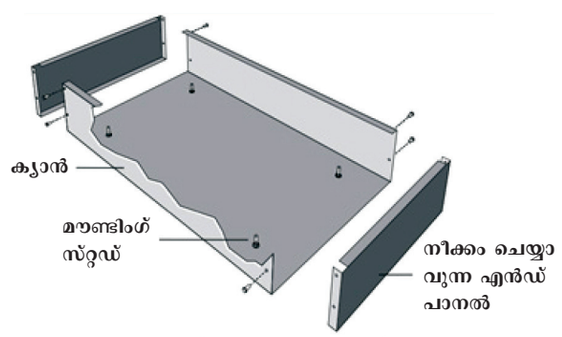
ലളിതമായി പറഞ്ഞാൽ ഒരു പാനൽ ബോർഡ് എന്നത്

- വെളിച്ചം ചൂട് അല്ലെങ്കിൽ പവർ സർക്യൂട്ടുകൾ നിയന്ത്രിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു
- ഇതിനെ കേബിനെറ്റിലോ കട്ട്-ഔട്ട് ബോക്സിലോ വച്ചിരിക്കുന്നു
- ചുമരിലോ താങ്ങിലോ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു
- മുന്നിൽ നിന്ന് മാത്രം ആക്സസ് ചെയ്യാം.

7.2.1 നിർമ്മാണവും തരങ്ങളും

വൈദ്യുത പവർ സപ്ലൈ വ്യവസ്ഥയുടെ ഒരു ഘടകമാണ് പാനൽ ബോർഡ്. ഒരു പൊതുവായ കവചത്തിന് ഉള്ളിൽ ഇരിക്കുന്ന ഇത് ഫ്യൂസ്, സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ എന്നിവ മൂലം പ്രധാന സർക്യൂട്ടിനെ വിഭജിക്കുന്നു.

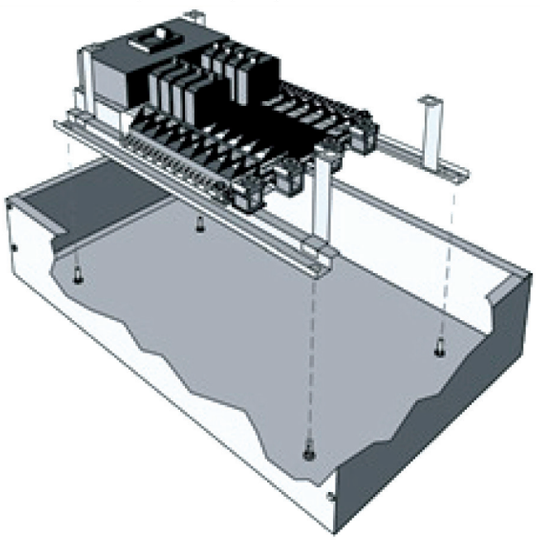
പാനൽ ബോർഡുകൾ വ്യത്യസ്ത ഘടനയിൽ വ്യത്യസ്ത അളവുകളിൽ ലഭ്യമാണ്. അവയിൽ ഒരു ക്യാൻ, ഇന്റീരിയർ വൈദ്യുത സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ, ലേബൽ, ട്രിം എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു



ചിത്രം 7.1 ക്യാൻ

ഗാൽവനൈസ്ഡ് സ്റ്റീൽ ഉപയോഗിച്ചാണ് ക്യാൻ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇതിലാണ് മറ്റ് ഘടകങ്ങളും ഇരിക്കുന്നത്. ഘടകം സ്ഥിതി ചെയ്യാനും വ്യക്തിഗത സംരക്ഷണത്തിനും വേണ്ടിയാണ് ഇതു രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. എവിടെ കോണ്ടൗണ്ടൗട്ട് ദ്വാരങ്ങൾ ആവശ്യമാണോ അവിടെ ബ്ലാങ്ക് ഹാൻഡ് പാനലുകൾഉപയോഗിച്ച് മുറിക്കാൻ ഉപയോക്താവിനെ അനുവദിക്കുന്നു. ഇന്റീരിയർ അഥവാ ഗ്രൂപ്പ് മൗണ്ട്സ് ഉപകരണങ്ങളെ താങ്ങാൻ മൗണ്ടിംഗ് സ്റ്റഡുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു ചിത്രം 7.1 ൽ ക്യാൻ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

അധിക വൈദ്യുത സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ, ബസ് ബാറുകൾ, അചാലക ന്യൂട്രൽ ബസ് ബാറുകൾ എന്നിവ ഇന്റീരിയറിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ക്യാനിലെ നാല് മൗണ്ടിംഗ് സ്റ്റഡുകളിലേക്ക് ഒരു ലൈറ്റ് പാനൽ ഇൻറ്റീരിയർ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ജാക്കിങ് സ്ക്രൂകൾ (കാണിച്ചിട്ടില്ല) കവചത്തിനുള്ളിൽ ഇന്റീരിയർ ക്രമീകരിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നു



ചിത്രം 7.2

സർക്യൂട്ട് സംരക്ഷണ ഉപകരണം എന്നത് അനാവശ്യമായ വൈദ്യുതി അല്ലെങ്കിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് തടയാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണമാണ്. ഉയർന്ന സുരക്ഷ ഉറപ്പാക്കാൻ ധാരാളം സുരക്ഷാ ഉപകരണങ്ങൾ വിപണിയിൽ ഉണ്ട്. ഫ്യൂസ്, സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കറുകൾ, RCCB, ഗ്യാസ് ഡിസ്ചാർജ് ട്യൂബുകൾ, തൈറിസ്റ്ററുകൾ എന്ന് പലതും.

പാനൽ ബോർഡിന്റെ തരം, വോൾട്ടേജ് റേറ്റിംഗ് വിസ്തൃതി എന്നിവ ലേബൽ തിരിച്ചറിയുന്നു. ഇന്റീരിയറിനെ പൊതിയുന്ന പാനൽ ബോർഡിന്റെ മുൻപ്രതലങ്ങൾ ഡെസ് ഫ്രണ്ടും ട്രീമും ആകുന്നു. ട്രിമ്മിൽ ഒരു ആക്സസ് വാതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. കോൺടാക്റ്റിൽ നിന്നും ബസ് ബാറുകളെയും ആന്തരിക വയറിങ്ങിനെയും അടച്ചു കഴിയുമ്പോൾ ഈ ഘടകങ്ങൾ അധിക വൈദ്യുതി ഉപകരണത്തെ ആക്സസ് നൽകുന്നു

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 79 4/27/2023 11:03:13 AM



ചിത്രം 7.3 (a)ഫ്യൂസ്



ചിത്രം 7.3 (b) മിനിയെച്ചർ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ



ചിത്രം 7.3 (c) എർത്ത് ലീക്കേജ് സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

പാനൽ ബോർഡിന്റെ തരങ്ങൾ

പാനൽ ബോർഡിന് മൂന്നു തരങ്ങളുണ്ട്.

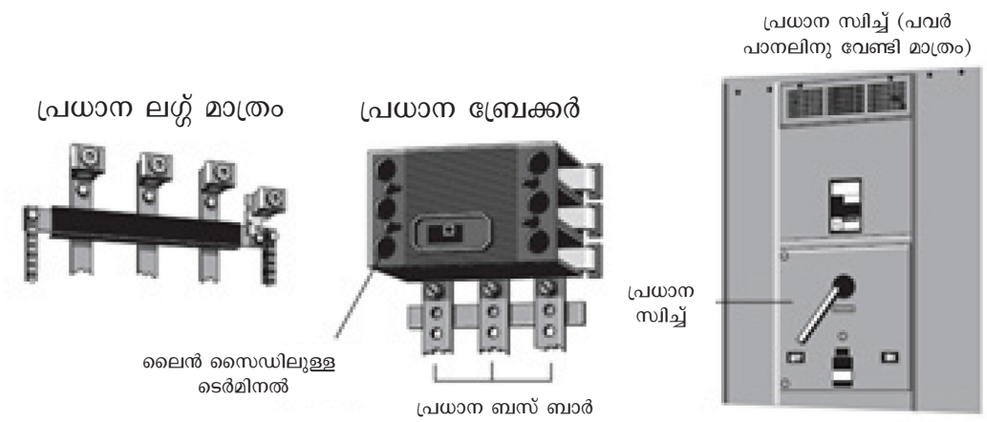
i. **പ്രധാന ബ്രേക്കർ പാനൽ ബോർഡ്**
ഒരു പ്രധാന ബ്രേക്കർ തരം പാനൽ ബോർഡിന്റെ അകത്ത് വരുന്ന കേബിളുകൾ പ്രധാന ബ്രേക്കറിനുള്ളിലെ ലൈനുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് പാനൽ ബോർഡിലേക്കും അതിന്റെ ബ്രാഞ്ച് സർക്യൂട്ടിലേക്കും പവർ നൽകുന്നു. ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്, ഓവർലോഡ്, ഗ്രൗണ്ട് തകരാർ എന്നീ തകരാറുകൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ പ്രധാന ബ്രേക്കർ പാനൽ ബോർഡിൽ നിന്നും വരുന്ന പവറിനെ വിച്ഛേദിച്ച് സിസ്റ്റത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നു

ii. **പ്രധാന ലഗ് മാത്രമുള്ള പാനൽ ബോർഡ്**
പ്രധാനലഗ്മാത്രമുള്ളപാനൽബോർഡിൽ പ്രധാന സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഇല്ല. അകത്ത് വരുന്ന സപ്ലൈ കേബിളുകൾ ബസ് ബാറുകളിലേക്ക് നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. പാനൽ ബോർഡിന്റെ ഒഴിച്ചുകൂടാൻ ആവാത്ത ഭാഗമായ പാനൽ ബോർഡിലെ പ്രാഥമിക ഓവർലോഡ് പ്രൊട്ടക്ഷൻ ഇതിൽ കാണുന്നില്ല.

iii. **പ്രധാന സ്വിച്ച് പാനൽ ബോർഡ്**
സ്വിച്ച് എന്ന പദം ഫ്യൂസിബിൾ സ്വിച്ചിനെയും പ്രധാന സ്വിച്ച് പാനൽ ബോർഡ് പവർ പാനൽ തരങ്ങളെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു

7.2.2 കൺട്രോൾ പാനലിന്റെ പരിശോധന

വൈദ്യുത പാനൽ പരിശോധനയിൽ എല്ലാ ഉപകരണങ്ങളും ശരിയായ രീതിയിൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുവാനും അതിന്റെ സുരക്ഷാ ലോജിക്, അളക്കുന്നതിൽ വിശ്വസ്ഥത എന്നിവക്കായി വയറിംഗിനേയും സിഗ്നലുകളെയും പരിശോധിക്കുന്നത് വൈദ്യുത പാനൽ പരിശോധനയാണ്. പാനൽ പരിശോധന സമയത്ത് കൺട്രോൾ സർക്യൂട്ടുകളുടെ സുരക്ഷയുടെ തുടർച്ചയും, പ്രവർത്തനവും സുരക്ഷാ സംവിധാനത്തിന്റെ പ്രധാന ഘടകമാണ്.



ചിത്രം 7.4 കൺട്രോൾ പാനൽ ബോർഡ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 80 4/27/2023 11:03:13 AM

1. റിലേ പരിശോധന

ഒരു പ്രധാന സംരക്ഷണ ഘടകം എന്ന നിലയിൽ റിലേ പ്രകടനത്തിന്റെയും സെറ്റിംഗ്സിന്റെയും പരിശോധന പാനൽ പരിശോധനയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടണ്ട്. വ്യത്യസ്ത റിലേ തരങ്ങൾ, റിലേ ജനറേഷൻ നിർദ്ദിഷ്ട സംരക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവ അനുയോജ്യമായ റിലേ പരിശോധന സെറ്റ് നിർവചിക്കും.

2. ദ്വിതീയ ഇൻജക്ഷൻ പരിശോധന

സുരക്ഷാ ലോജിക് കൂടാതെ വിശ്വസിക്കാവുന്ന അളവുകളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിന് റിലേ കൂടാതെ ഉപകരണങ്ങളിലേക്ക് ചെല്ലുന്ന എല്ലാ വയറിംഗ് സിഗ്നലുകളും പരിശോധിക്കേണ്ടണ്ടത് വൈദ്യുത പാനൽ ബോർഡ് പരിശോധനയാണ്.

3. പ്രാഥമിക ഇൻജക്ഷൻ പരിശോധനകൾ

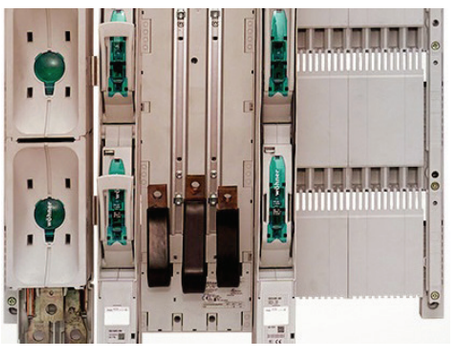
സബ്സ്റ്റേഷനുകൾ പോലുള്ള വലിയ വൈദ്യുത ഇൻസ്റ്റലേഷനുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഉയർന്ന വൈദ്യുതി/ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് സാഹചര്യങ്ങളിൽ പ്രാഥമിക വൈദ്യുത ഇൻജക്ഷൻ പരിശോധന ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ പോലെയുള്ള വൈദ്യുത സിസ്റ്റത്തിന്റെ പ്രാഥമിക വശത്ത് ഒരു ഉയർന്ന വൈദ്യുതി (സിസ്റ്റം സ്പെസിഫിക്കേഷനുകളും പരിശോധനയുടെ ആവശ്യതകളും അനുസരിച്ച് 100A നും 20000A നും ഇടയിൽ) നേരിട്ട് ചെലുത്തുന്നു. വൈദ്യുത ലോഡിന്റെ വിവിധ തലങ്ങളിൽ സിസ്റ്റം എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് തിരിച്ചറിയുക എന്നതാണ് പരിശോധനയുടെ ലക്ഷ്യം.

4. പൊളാരിറ്റി പരിശോധനകൾ

ഒരു വിപരീത പൊളാരിറ്റി സുരക്ഷയെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കാതിരിക്കുകയോ അസ്ഥിരമാക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. പാനൽ പരിശോധനയിൽ കാര്യക്ഷമമായും ശരിയായ രീതിയിലും പൊളാരിറ്റി പരിശോധിക്കാൻ റാപ്റ്റർ പൊളാരിറ്റി ടെസ്റ്റർ പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. സർക്യൂട്ടിന്റെ തുടക്കത്തിൽ റാപ്റ്റർ ഒരു പ്രത്യേക വേവ് ഫോമിനെ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത് മൂലമാണ് ഈ പരിശോധന നടത്തുന്നത്. ഇങ്ങനെ കയ്യിലൊതുക്കാൻ കണക്കിലുള്ള പൊളാരിറ്റി ടെസ്റ്റർ മൂലം ശരിയായി കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധിക്കുന്നു.

7.3 വിതരണ വ്യവസ്ഥയിൽ ബസ്വേ -നിർവചനം

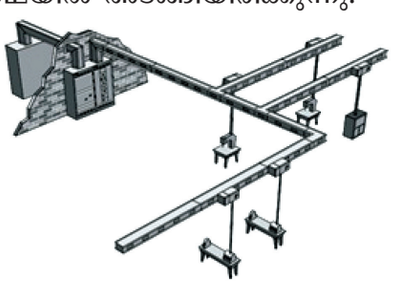
വാണിജ്യ വ്യവസായ ഉപയോഗങ്ങളിൽ കോൺഡ്യൂട്ട് കേബിൾ എന്നിവയ്ക്ക് നല്ല മാറ്റായി ഉള്ളത് ബസ് ബാറുകളാണ്. ലോഡിന്റെ സ്ഥാനം മാറ്റേണ്ടി വരുന്ന ഉപയോഗങ്ങളിൽ അവയെ എളുപ്പം മാറ്റാനും ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യാനുമുള്ള ചെലവ് കുറവാണ്. കൂടാതെ കോൺഫിഗർ ചെയ്യുന്നതിനും ബുദ്ധിമുട്ടില്ല വൈദ്യുതശക്തിയെ അടഞ്ഞ ബസ് ബാറുകളിൽ വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനെ ബസ് വിതരണ വ്യവസ്ഥ എന്ന് പറയുന്നു.



ചിത്രം 7.5 ബസ്വേ വിതരണ വ്യവസ്ഥ

7.3.1 ഘടനയും തരങ്ങളും

ബസ്വേ എന്നത് മുൻ ഫാബ്രിക്കേറ്റ് ചെയ്ത വൈദ്യുത വിതരണ വ്യവസ്ഥയാണ്. നേരായ നീളത്തിലുള്ള വയറുകൾ, ഉപകരണങ്ങൾ, ഘടിപ്പിക്കേണ്ട സാധന ങ്ങൾ, മറ്റു സാധനങ്ങൾ സുരക്ഷാ കവചത്തിൽ ഇരിക്കുന്ന ബസ് ബാറുകൾ എന്നിവ ഈ വ്യവസ്ഥയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.6 ബസ് ബാർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 81 4/27/2023 11:03:13 AM

കേബിൾ കോൺഡ്യൂറ്റും ബസ്‌വെയും പല കാരണങ്ങളാൽ ഒന്നിനോടൊന്ന് പലപ്പോഴും താരതമ്യം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇവ രണ്ടും വൈദ്യുത ഉപകരണത്തിന് വൈദ്യുത പവർ നൽകുന്നു എന്ന ഒരേ പ്രവർത്തിയാണ് ചെയ്യുന്നത്. പക്ഷേ പ്രധാന വ്യത്യാസമെന്തെന്നാൽ ബസ്‌വേ വളരെ കുറവായ അളവിൽ ആണ് വസ്തുക്കളെ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. അതായത് ഇതിന്റെ ഓരോ കഷണവും ഒരു നിശ്ചിത ജോലിക്കായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുള്ളതും ഓരോന്നിന്റെയും പരിച്ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം കുറവുമാണ്.

a) വേർതിരിക്കപ്പെടാത്ത ഫേസ് ബസ്‌വേ

ഈ ബസിന്റെ ചാലുകളിൽ വായു എപ്പോക്സി ഇൻസുലേഷൻ കൊണ്ട് വേർതിരിക്കപ്പെട്ടതും കവചത്തിനുള്ളിലുമായ കോപ്പർ ബാറുകളാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. കവചമെന്നോ കവാടമെന്നോ അറിയപ്പെടുന്നത് സ്റ്റീൽ, അലുമിനിയം, സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ എന്ന ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ്. ഔട്ട്ഡോർ, ഇൻഡോർ കൂടാതെ ഡസ്റ്റ് ടൈറ്റ് എന്നിവ ഇവയുടെ പരിസ്ഥിതി പരിധികളാണ്. വേർതിരിക്കപ്പെടാത്ത ഫെയ്സ് ബസ് ഇടത്തരം കുറഞ്ഞു വോൾട്ടേജ് ലൈനുകളെ നൽകുന്നു. ഇവ കഠിനമായ പരിസ്ഥിതിക്ക് അനുയോജ്യമാണ്

b) സാൻവിച്ച് ശൈലിയിലുള്ള ബസ്‌വേ

ഈ ബസ് ഡക്റ്റുകൾക്ക് വായു സഞ്ചാരമില്ലാത്ത സ്റ്റീൽ അല്ലെങ്കിൽ അലുമിനിയം കവചത്തിനുള്ളിൽ ഒരുമിച്ച് അടുക്കിയിരിക്കുന്ന ഫേസ് ബാറുകൾ ഉണ്ട്. ഫീഡർ പീസുകളുള്ള ഗിയറുകൾക്കിടയിൽ വൈദ്യുതി എത്തിക്കാൻ നമുക്ക് ഒരു സാൻഡ് വിച്ച് ശൈലിയിലുള്ള ബസ്‌വേ ഉപയോഗിക്കാം

സാധാരണയായി ടാപ്പ് ഓഫ് സ്ഥാനങ്ങൾ വച്ചിട്ടുള്ളതാണ് ഇത്തരം ബസ് വേ, ബസ്‌വേക്ക് താഴെയുള്ള പവർ ഉപകരണങ്ങളിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു സാധാരണയായി ഒരു സാൻവിച്ച് ശൈലിയിലുള്ള ബസ്‌വേ വിവിധ മേഖലകളിലെ ചെലവ് കുറഞ്ഞ പരിഹാരമാണ്, ഉയർന്ന ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് താങ്ങാവുന്ന അളവിനോടൊപ്പം വൈദ്യുതി വഹിക്കുന്ന കഴിവും ഇത് നൽകുന്നു

c) ട്രാക്ക് ബസ്‌വേ

ബസ് ഡക്റ്റ് ഒരു തുടർച്ചയായ റെയിൽ രൂപകൽപ്പനയാണ്. അവിടെ ടാപ്പ് ഓഫ് ബോക്സ് നീക്കം ചെയ്യാനും ബസ് ഡക്റ്റ് വ്യവസ്ഥയിൽ എവിടെയും സ്ഥാപിക്കാനും കഴിയും. ഈ ബോക്സിനുള്ളിൽ സ്ഥിരമായ ആധാരങ്ങളും കോർഡ് വിപ്പുകളും ഉണ്ട്. അത് ബസ് വേ കീഴിലുള്ള ഉപകരണങ്ങളിലേക്ക് വൈദ്യുതി വിതരണം ചെയ്യാൻ അനുവദിക്കുന്നു.

d) വായു ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത ബസ്‌വേ

ഈ ബസ് ഡക്റ്റുകളിൽ ഒന്നുകിൽ അലുമിനിയം അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പ് ഫേസ് ബാറുകൾ ഒരു അലുമിനിയം കവചത്തിൽ പോളിമറിന്റെ സഹായത്തോടെ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. ചാലകങ്ങളെ ഒറ്റപ്പെടുത്തുകയും അകലത്തിൽ നിർത്തുകയും ചെയ്യുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ക്ലിപ്പുകൾ ഇതിലുണ്ട്. അതു മൂലം വായു സഞ്ചാരം ഉറപ്പായും ലഭിക്കുന്നു.

7.3.2 വിതരണം ചെയ്യുന്ന വ്യവസ്ഥയിൽ ബസ്‌വേ

ബസ്‌വേയുടെ ഒരു പ്രധാന നേട്ടം എന്നത് വിഭാഗങ്ങളിൽ ഏത് ബസ്‌വേ ആണോ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്ന് എളുപ്പം അറിയാൻ പറ്റുന്നതാണ്. സ്റ്റേൻഡേർഡ് നീളമുള്ള ബസ്സ്‌വേകളെ ബന്ധിപ്പിച്ച് ഒരു കെട്ടിടത്തിന്റെ ഏത് പ്രദേശത്തേക്കും വൈദ്യുതി വിതരണം ചെയ്യാൻ കഴിയും. ഒരു ബസ്‌വേ സംവിധാനം സ്ഥാപിക്കുന്നതിനോ മാറ്റുന്നതിനോ കേബിൾ കോൺഡ്യൂറ്റ് അസംബ്ലി കളെക്കാൾ ഇതിൽ 35% കുറഞ്ഞ മനുഷ്യ മണിക്കൂർ മാത്രമേ എടുക്കാറുള്ളൂ.

പവർ വിതരണ വ്യവസ്ഥകളിൽ ബസ് വേ കൂടാതെ കേബിളും കോൺഡ്യൂറ്റും എന്ന രണ്ട് രീതികളും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉയർന്ന കെട്ടിടങ്ങൾ, ഓഫീസുകൾ, ഡേറ്റാ സെന്ററുകൾ, വ്യവസായ പ്ലാന്റുകളുടെ കോം പ്ലക്സ് എന്നിവയിൽ വ്യാപകമായി ബസ്‌വേ ഉപയോഗിക്കുന്നു

സാധാരണയായി രണ്ട് പ്രധാന തരങ്ങളിൽ ബസ്‌വേ സ്ഥാപിക്കാം. തിരശ്ചീനവും ലംബവും.

ശക്തി കൂടിയ ഉപകരണങ്ങൾ, ലൈറ്റിംഗ്, എയർ കണ്ടീഷനിംഗ് എന്നിവ കാണുന്ന വ്യവസായിക സ്ഥാപനങ്ങളിൽ തിരശ്ചിന ബസ്‌വേ പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കുന്നു

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 82 4/27/2023 11:03:13 AM

ഉയർന്ന കെട്ടിടങ്ങളിൽ ഉള്ള ലൈറ്റിംഗ്, എയർ കണ്ടീഷനിങ് ലോഡുകൾക്ക് ചിലവ് കുറഞ്ഞ രീതിയിൽ ലംബ ബസ്‌വേ അഥവാ ബസ്‌വേ റൈഡുകളെ സ്ഥാപിക്കാം

7.3.3 ബസ്‌വേയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

ബസ്‌വേ ഘടകത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളവ

ബസ് ബാറുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ചാലകങ്ങൾ, വൈദ്യുതി കടത്താനായി അവ അലുമിനിയം അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പ് എന്നിവയിൽ നിന്നാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇവയുടെ വലിപ്പത്തിൽ വ്യത്യാസമുണ്ട്. വൈദ്യുത പവർ വിതരണത്തിൽ ഒരു ബസ് ബാർ എന്നത് ഒരു മെറ്റാലിക് സ്ട്രിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ബാർ ആണ്. ഇതിനെ സ്വിച്ച് ഗിയർ പാനൽ ബോർഡുകൾ ബസ്‌വേ കവചങ്ങൾ എന്നിവകളിൽ പ്രാദേശികമായി ഉയർന്ന വൈദ്യുത പവർ വിതരണത്തിനു വേണ്ടി ഉള്ളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു.

- അലുമിനിയം അഥവാ സ്റ്റീൽ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച കവചത്തിൽ ബസ് ബാറുകൾ സ്ഥിതി ചെയ്തിരിക്കുന്നതിനെ ഹൗസിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു
- വായു, എപ്രാക്സി കൂടാതെ മൈലാർ എന്നിവയുടെ കൂട്ടായ്മയാണ് ഇൻസുലേറ്റിംഗ് വ്യവസ്ഥ. വൈദ്യുത തകരാറുകളെ തടയാൻ ഇവയെ ചാലകങ്ങൾക്കിടയ്ക്ക് വയ്ക്കുന്നു
- ഒരു വൈദ്യുത യോജിപ്പിൽ നിന്നും ബസ്‌വേയെ കൊണ്ടുപോകുന്നത് എൽബോക്കൾ, ഓഫ് സെറ്റുകൾ, റ്റീകൾ എന്നിവ മൂലമാണ്

7.4 ലോഡ് സെന്റർ നിർവചനം

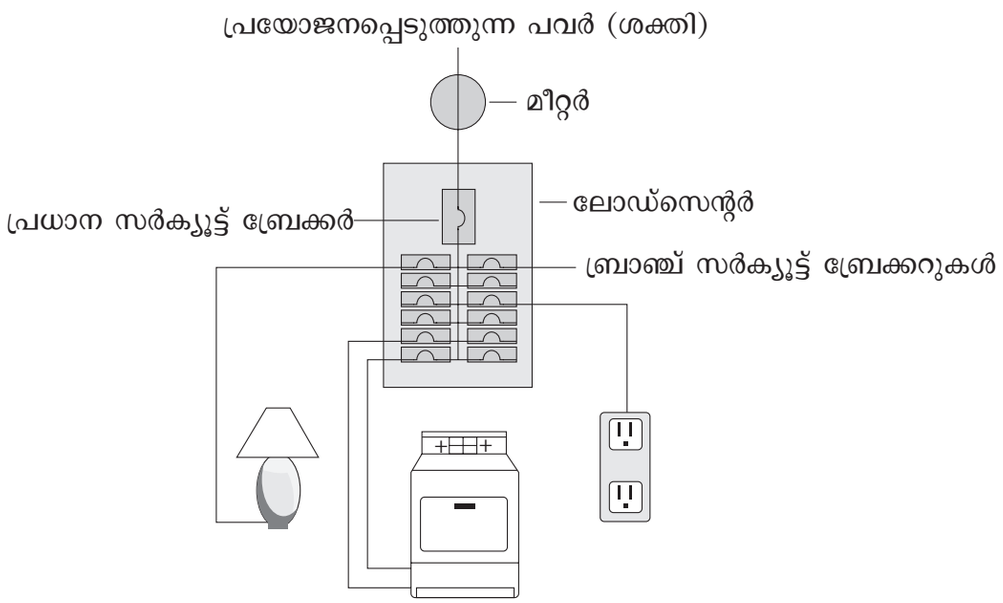
ഒരു വൈദ്യുത വിതരണ വ്യവസ്ഥയിൽ ലോഡ് എന്നാൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം എന്നാണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്. സെന്റർ അഥവാ കേന്ദ്രം എന്നത് ഒരു പ്രവർത്തനത്തിന്റെയോ പ്രക്രിയയുടെയോ ബിന്ദുവാണ്. ലൈറ്റിംഗ് വീട്ടുപകരണങ്ങൾ, ഇലക്ട്രിക്കൽ ഔട്ട്ലെറ്റുകൾ എന്നിവയ്ക്കായി വിവിധ ബ്രാഞ്ച് സർക്യൂട്ടുകളിലേക്ക് ലോഡ് സെന്റർ വഴി വൈദ്യുതി വിതരണം ചെയ്യുന്നു.

7.4.1 ഘടന

ലോഡ് സെന്ററുകൾ താഴെപ്പറയുന്ന മൂന്ന് ഭാഗങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. അവ കവചം, ഇന്റീരിയർ, ട്രിം.

കോൾട് റോൾട് സ്റ്റീൽ (അകത്തുള്ള ഉപയോഗത്തിന്) അല്ലെങ്കിൽ ഗാൽവനൈസ്ഡ് സ്റ്റീൽ (പുറത്തെ ഉപയോഗത്തിന്) കൊണ്ട് കവചം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്

ലോഡ് സെന്ററിലെ ഇന്റീരിയർ കവചനത്തിനുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ബസ് ബാറുകളും ബന്ധപ്പെട്ട ഹാർഡ്വയറുകളും ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.



ചിത്രം 7.7 ലോഡ്സെന്റർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 83 4/27/2023 11:03:13 AM

ട്രിം അസംബ്ലിയെ ഡെഡ് ഫ്രണ്ടണ്ട് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇതിനെ ലോഡ് സെന്റ റിന്റെ മുൻവശത്ത് ഘടിപ്പിച്ച് ഇന്റീരിയറിനെ മൂടുന്നു. ട്രിം അസംബ്ലിയിൽ ഒരു പ്രവർത്തന കവാടവും ക്രമീകരിക്കാവുന്ന അപ്പർ പാനും ഉൾപ്പെടുന്നു. ലൈവ് ഭാഗങ്ങളും ആന്തരിക വയ റിംഗും സീൽ ചെയ്യുമ്പോൾ സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്ക റുകളിലേക്ക് ട്രിം അസംബ്ലി പ്രവർത്തനം നൽകുന്നു.

ടിമിനൊപ്പം കവചം രൂപകൽപ്പന ചെയ്തി രിക്കുന്നത് ഘടകത്തെ ഉൾക്കൊള്ളാനും വ്യക്തിഗത സംരക്ഷണത്തിനുമാണ്.

7.4.2 തരങ്ങൾ

രണ്ടണ്ടുതരത്തിലുള്ള ലോഡ് സെന്ററുകളുണ്ട്. അവ പ്രധാന ബ്രേക്കർ തരവും പ്രധാന ലഗ് തരവും.

a) പ്രധാന ബ്രേക്കർ ലോഡ് സെന്ററുകൾ

പ്രധാന ബ്രോക്കർ ലോഡ് സെന്ററു കൾ സേവന പ്രവേശന ആപ്ലിക്കേഷനുക ളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ അനുയോജ്യമാണ്. പ്രധാന ബ്രേക്കർ തരം ലോഡ് സെന്ററിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് വരുന്ന സപ്ലൈ കേബിളുകൾ പ്രധാന ബ്രേക്കറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അത് ലോഡ് സെന്ററിലേക്കും അതിന്റെ ശാഖ സർക്യൂട്ടുകളിലേക്കും വൈദ്യുതി നൽകുന്നു. പ്രധാന ബ്രേക്കർ ലോഡ് സെന്ററിൽ നിന്ന് വൈദ്യുതി വിച്ഛേദിക്കുകയും ഓവർ കറന്റ് സുരക്ഷ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

b) പ്രധാന ലഗ് തരം ലോഡ് സെന്റർ

ഒരു പ്രധാന ലഗ് തരം ലോഡ് സെന്ററിന് പ്രധാന സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ ഇല്ല. ഉള്ളിലേക്ക് വരുന്ന സപ്ലൈ കേബിളുകൾ പ്രധാന ലഗു കളിലേക്കും ബസ് ബാറുകളിലേക്കും നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ലോഡ് സെന്ററിനുള്ള പ്രാഥമിക ഓവർലോഡ് സംരക്ഷണം ലോഡ് സെന്ററിന്റെ അവിഭാജ്യഘടകമായി കൊടു ത്തിട്ടില്ല.

സിസ്റ്റത്തിൽ ഒരു പ്രധാന ബ്രേക്കർ ഉള്ളി ടത്ത് പ്രധാന ലഗ് യൂണിറ്റുകളെ പ്രാഥമിക വിതരണ പാനലുകൾ ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

7.4.3 റേറ്റിംഗ്

ലോഡ് സെന്ററുകൾ 240 V അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവായി പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. സാധാ രണയായി 100 A അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ താഴെയാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്. പരമാവധി വൈദ്യുതി, റേറ്റിംഗ് അഥവാ പരിധി 400 A വരെയാണ്. പാനൽ ബോർഡുകൾ 600V വരെ പ്രയോഗി ക്കാം. പരമാവധി വൈദ്യുതി റേറ്റിംഗ് 1,200 A ആണ്. ലോഡ് സെന്ററുകൾക്ക് ഓപ്ഷൻസ് വളരെ കുറവോ അഥവാ ഇല്ലെന്നുതന്നെ പറയാം. കൂടാതെ പാനൽ ബോർഡുകൾക്ക് മെയിൻ ബ്രാഞ്ച് സർക്യൂട്ട് ഊർജ്ജ മോണിറ്റ റിംഗ് ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സർജ്, സപ്രഷൻ ഉപകരണ ങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ വിവിധ ഓപ്ഷണൽ ഫീച്ചറുകൾ നൽകാം.

7.4.4 റോഡ് സെന്ററിൽ ഉള്ള സർവീസ് എൻട്രൻസ്

ചിലപ്പോൾ പാനൽ ബോർഡുകൾ കെട്ടിട ത്തിന്റെ സേവന പ്രവേശനങ്ങൾ ഉപകരണ ങ്ങളായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കെട്ടിടത്തിലേക്ക് വൈദ്യുതി പ്രവേശിപ്പിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിന് സമീപം സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഉപകരണമാണിത്. ഉള്ളിലേക്ക് വരുന്ന പവറിനെ ഈ ഉപകരണ വുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് സപ്ലൈ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും വിച്ഛേദിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗം നൽകുന്നു.

7.5 വൈദ്യുത യാന്ത്രിക വ്യവസ്ഥ

വൈദ്യുത യാന്ത്രിക വ്യവസ്ഥകൾ ചിലപ്പോൾ മെക്കാട്രോണിക്സ് എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. പുതിയതും മെച്ചപ്പെട്ടതുമായ ഓട്ടോമേറ്റഡ് ഉത്പാദന പ്രൊഡക്ഷൻ വ്യവസ്ഥകൾ വൈദ്യുത, ഇലക്ട്രോണിക്സ് യാന്ത്രിക ന്യൂമാ റ്റിക്, ഹൈഡ്രോളിക്ക് കമ്പ്യൂട്ടർ കൺട്രോൾ വ്യവസ്ഥ എന്നിവ സംയോജിപ്പിച്ച് പുതിയതും അതിവേഗം വളരുന്നതുമായ ഒരു മേഖലയായി മാറുന്നു.

7.5.1 വൈദ്യുത യാന്ത്രിക അസം ബ്ലിയുടെ ഘടകങ്ങൾ

വൈദ്യുത യാന്ത്രിക അസംബ്ലി എന്ന പദത്തിന് വയർ കേബിൾ സബ് അസംബ്ലികൾ മുതൽ ബോക്സ് ബിൽഡുകൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന മുഴുവൻ സിസ്റ്റം അസംബ്ലികൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. അവയിൽ എല്ലാം വൈദ്യുത യാന്ത്രിക ഘടകങ്ങളും സബ് അസംബ്ലികളും യാന്ത്രികഓപ്പറേഷൻ നടത്താൻ ഒരു യൂണിറ്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 84 4/27/2023 11:03:13 AM

7.5.2 അസംബ്ലിയുടെ തരങ്ങൾ

a) സ്വിച്ചും സെൻസർ അസംബ്ലിയും

ഇലക്ട്രോണിക് വ്യവസ്ഥകളുടെ രണ്ട് ആവശ്യ ഘടകങ്ങൾ സ്വിച്ച് അസംബ്ലികളും സെൻസർ അസംബ്ലികളുമാണ്. അവ നൽകുന്ന പ്രവർത്തനത്തിലും അവയുടെ നിർമ്മാണത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളിലും വ്യത്യാസമുണ്ട്.

സ്വിച്ച് അസംബ്ലികൾ സാധാരണയായി വൈദ്യുത ഘടകങ്ങളുമായി വൈദ്യുതി വിതരണം ചെയ്യുന്നതിനോ വിച്ഛേദിക്കുന്നതിനോ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അതേസമയം, സെൻസർ അസംബ്ലികൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത് ശബ്ദം, ചൂട്, പ്രകാശം അല്ലെങ്കിൽ ചലനം പോലുള്ള ഉത്തേജകങ്ങളെ വൈദ്യുത സിഗ്നലുകളാക്കി മാറ്റുന്നതിനാണ്.

സ്വിച്ച് അസംബ്ലികളിൽ സാധാരണയായി ഇനിപ്പറയുന്ന ഘടകങ്ങൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു :

- സ്വിച്ചിലേക്കുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള കോൺടാക്റ്റുകൾ.
- വയറിങ് ഹാർനെസ് സ്വിച്ചിനെ പിടിച്ചിരിക്കുകയും വൈദ്യുതി സ്വിച്ച് ബോഡിയിൽ ഉള്ളിൽ വരാനോ പുറത്തു പോകാനോ സൗകര്യം ഒരുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- സ്വിച്ചിംഗ് മെക്കാനിസം – സാധാരണയായി ഒരു ടോഗിൾ ഉപകരണം അല്ലെങ്കിൽ പുഷ് ബട്ടൺ – ഉപകരണത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന്.

സെൻസർ അസംബ്ലിയിൽ സാധാരണയായി ഇവ ഉൾപ്പെടുന്നു :

- സെൻസിംഗ് മൂലകങ്ങൾ ഭൗതിക ഗുണങ്ങളെ കണ്ടറിയുന്നു(താപനില, മർദ്ദം, വികിരണം മുതലായവ) ചലനം അല്ലെങ്കിൽ സാമീപ്യം.
- സെൻസിംഗ് ഘടകങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ഇരിപ്പിടങ്ങൾ
- ടാർഗെറ്റ് ചെയ്ത വസ്തുവിനെക്കുറിച്ച് ശേഖരിച്ച ഡാറ്റ സംപ്രേഷണം ചെയ്യുന്നതാണ് ട്രാൻസ് മിറ്ററുകൾ.
- ട്രാൻസ്മിറ്ററിലേക്ക് സെൻസർ വയറുകളുടെ ബന്ധം അനുവദിക്കുന്നതിനുള്ള കണക്ഷൻ ഹെഡുകൾ.

b) പാനൽ അസംബ്ലികൾ

ചില വൈദ്യുത യാന്ത്രിക അസംബ്ലികൾ പാനലുകളുമായി സംയോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന സർക്യൂട്ടിലേക്ക് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ വിതരണം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു രീതിയായി അവ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ അസംബ്ലിയെ നിർമ്മിക്കാനുള്ള പ്രക്രിയയിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുന്നു:

- ഓരോ ഘടകങ്ങളും പിൻപാനലിലെ ശരിയായ സ്ഥലത്ത് സ്ഥാപിക്കുന്നു.
- ഘടകങ്ങൾക്കുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ പഞ്ച് ചെയ്യുകയോ മുറിക്കുകയോ ചെയ്യുക
- ഹാർഡ് വയറിനെ ഘടിപ്പിക്കാൻ ദ്വാരങ്ങൾ ട്രിൽ ചെയ്യുക
- പാനലിനെ വയറിംഗ് ചെയ്യുക.

c) പവർ സപ്ലൈ അസംബ്ലികൾ

വൈദ്യുത സപ്ലൈ ഒരു വൈദ്യുത ലോഡിനെങ്കിലും വൈദ്യുതോർജ്ജം പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു. ഇത് വൈദ്യുതിയെ ശരിയായ ഫോർമാറ്റിലേക്കും അത് പവർ ചെയ്യുന്നതിന് ആവശ്യമായ വോൾട്ടേജിലേക്കും മാറ്റുന്നു. പവർ സപ്ലൈകൾ ഒന്നുകിൽ ഒറ്റപ്പെട്ട ഉപകരണങ്ങൾക്കായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാം, അല്ലെങ്കിൽ ബന്ധപ്പെട്ട ഉപകരണങ്ങളോട് സംയോജിപ്പിക്കാം. ഒരു പവർ സപ്ലൈ അസംബ്ലിയുടെ പൊതുവായ ഘടകങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്:

- മറ്റു ഘടകങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ഹൗസിംഗ് അഥവാ ഇരിപ്പിടം.
- ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഉള്ളിലോട്ട് വരുന്ന വോൾട്ടേജിനെ പരിഷ്കരിക്കുന്നു.
- ഉള്ളിലേക്ക് വരുന്ന AC പവറിനെ DC ആക്കി മാറ്റുന്ന റക്ടിഫയർ.
- റെക്ടിഫൈ ചെയ്തതിനുശേഷം DC ഔട്ട്പുട്ടിന്റെ തരംഗങ്ങളെ സ്മൂത്ത് ആക്കാനുള്ള ഫിൽറ്റർ.
- ഫിൽറ്ററിൽ നിന്നും അവശേഷിക്കുന്ന റിപ്പിൾ വോൾട്ടേജിനെ കുറക്കുന്ന റെഗുലേറ്റർ.

d) ട്രാൻസ്ഫോർമർ അസംബ്ലികൾ

രണ്ടോ അതിലധികമോ വൈദ്യുതസർക്യൂട്ടുകൾക്കിടയിൽ വൈദ്യുതോർജ്ജം കൈമാറുന്നതിനാണ് ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ രൂപകല്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. ഉപയോഗങ്ങളുടെ ആവശ്യകതകൾക്കനുസരിച്ച് വോൾട്ടേജ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 85 4/27/2023 11:03:13 AM

ലെവൽ കൂട്ടുകയോ കുറക്കുകയോ ചെയ്തുകൊണ്ടാണ് അവ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. ട്രാൻസ്ഫോർമർ അസംബ്ലികളിൽ സാധാരണയായി ഇവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

- ലേമിനേറ്റ് ചെയ്തകോർ
- പ്രാഥമിക ദ്വിതീയ വൈൻഡിംഗ്
- ഇൻസുലേറ്റിംഗ് വസ്തുക്കൾ
- ഉപയോഗം- വിശിഷ്ടമായ ടാങ്കുകളും ഘടകഭാഗങ്ങളും (ഓയിൽ കൺസെർവേറ്റർ, ബ്രീതർ, തണുപ്പിക്കുന്ന കുഴലുകൾ മുതലായവ)

7.5.3 വയറിംഗ് നിർദേശവും അസംബ്ലിക്ക് വേണ്ടിയുള്ള മാർഗദർശിയും

വ്യവസായിക നിയന്ത്രണ പാനലുകളിൽ വയറിങ് ഒരു സങ്കീർണമായ പ്രക്രിയയാണ്. ഇതിന് ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം ആസൂത്രണം ചെയ്യണം. കൺട്രോൾ പാനൽ വയറിംഗ് ചെയ്യുമ്പോൾ കണക്കിലെടുക്കേണ്ട ചില പൊതു വിഷയങ്ങളുണ്ട്.

1. ആകസ്മികമായ അപായത്തിനെതിരെ യോജിപ്പുകളെ സുരക്ഷിതമാക്കണം. പ്ലഗ് ഘടിപ്പിച്ച സ്ഥലത്തുള്ള ടെർമിനൽ സ്ക്രൂകളെ ശരിയായി മുറുക്കുക. മേറ്റിംഗ് സോക്കറ്റിനായി ക്ലാമ്പുകളും സ്ക്രൂകളും ഉപയോഗിച്ച് അതിനെ സുരക്ഷിതമാക്കുക.
2. ബോണ്ട് സർക്യൂട്ട് സുരക്ഷയ്ക്ക് ഇക്കാര്യത്തിൽ പ്രത്യേക ശ്രദ്ധ നൽകണം. ഉദാഹരണത്തിന് സ്റ്റാർവാഷറുകളും ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് ലോക്നട്ടും ഉപയോഗിക്കുക.
3. ഒരു ആവശ്യത്തിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്ന ടെർമിനലിൽ രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതൽ ചാലകങ്ങളെ മാത്രമാണ് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്.
4. കേബിൾ ട്രക്കിംഗിലുള്ള ഒരു ലിങ്ക് വയറിനെ ഒരു കൂടുതൽ ടെർമിനലായി ഉപയോഗിക്കുക. ഇത് പുതിയൊരു യോജിപ്പായി മാറുന്നു.
5. സോൾഡർ ചെയ്ത ബന്ധനങ്ങൾ ആവശ്യത്തിനുള്ള അനുയോജ്യമായ ടെർമിനുകളിൽ മാത്രം ചെയ്യുക.
6. തിരിച്ചറിയൽ ടാഗുകളും കേബിൾ മാർക്കറുകളും വ്യക്തമാണെന്നും സ്ഥിരമായ മഷി കൊണ്ട് അടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടെന്നും അത് പാനൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിലെ പരിസ്ഥിതിക്കനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ ആണോ എന്നും ഉറപ്പാക്കുക.

7.5.4 പാനൽ അസംബ്ലിയുടെ പ്രക്രിയ

ചില വൈദ്യുത യാന്ത്രിക അസംബ്ലികൾ പാനലുകളോട് സംയോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ബന്ധിപ്പിച്ച സർക്യൂട്ടുകളിലേക്ക് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ വിതരണം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു രീതിയായി അവ സാധാരണ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഈ അസംബ്ലികൾ താഴെ പറയുന്ന പ്രക്രിയയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

- ഓരോ ഘടകവും പാനലിന്റെ പുറകിൽ ശരിയായ സ്ഥലത്ത് സ്ഥാപിക്കുക.
- ഘടകങ്ങൾക്കായി പഞ്ചിങ് അല്ലെങ്കിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഇടുക
- ഹാർഡ് വെയർ മൗണ്ട് ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ ട്രിൽ ചെയ്യൽ
- പാനലിനെ വയറിംഗ് ചെയ്യുക

7.6 സ്വിച്ച് ബോർഡ് നിർമ്മാണവും അതിന്റെ തരങ്ങളും

ഒരു കൂട്ടം പാനലുകൾ, ലോഡ് സെന്ററുകൾ മുതലായവയെ സ്വിച്ച് ബോർഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നു. ഇവയെ സബ്സ്റ്റേഷനുകൾ, കെട്ടിടങ്ങൾ, ഓർഗനൈസേഷനുകൾ, ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടുകൾ മുതലായവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വലിയ ഒറ്റ പാനൽ, ഫ്രെയിം അല്ലെങ്കിൽ പാനലുകളുടെ അസംബ്ലി എന്നിവയാണ് സ്വിച്ച് ബോർഡ്. അധിക വൈദ്യുത സുരക്ഷ ഉപകരണം, സ്വിച്ചുകൾ, സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ, ബസുകൾ എന്നിവ സ്വിച്ച് ബോർഡിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ സാധാരണയായി മുന്നിലോ പിന്നിലോ അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടിടത്തുമോ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. സ്വിച്ച് ബോർഡുകൾ പൊതുവേ പിൻഭാഗത്തുനിന്നും മുൻവശത്തുനിന്നും പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 86 4/27/2023 11:03:13 AM

ഒരു സ്വിച്ച് ബോർഡിനെ നിർമ്മിക്കാൻ നിര വധി ഘടകങ്ങളുണ്ട്. അവയിൽ ഒരു ഫ്രെയിം, അധിക വൈദ്യുത സംരക്ഷ ഉപകരണങ്ങൾ, ബസുകൾ, ഇൻസ്ട്രുമെന്റേഷൻ, പുറം കവറുകൾ എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

a) ഫ്രെയിം

ഒരു സ്വിച്ച് ബോർഡിന്റെ ഫ്രെയിം മറ്റ് ഘട കങ്ങളെ താങ്ങി അതിനിരിപ്പിടം നൽകുന്നു. ഒരു സാധാരണ സ്വിച്ച് ബോർഡ് ഫ്രെയിം 90 ഇഞ്ച് ഉയരവും 38 ഇഞ്ച് വീതിയുള്ളതുമാണ്. ഓപ്ഷണൽ ഉയരം 70 ഇഞ്ച്, വീതി 32 ഇഞ്ച് കൂടാതെ 46 ഇഞ്ച് എന്നിവയും ലഭ്യമാണ്.

b) ബസ്

രണ്ടോ അതിലധികമോ സർക്യൂട്ടുകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ചാലകമാണ് ബസ്. ഫ്രെയിമിനുള്ളിൽ ബസുകൾ സ്ഥാപിച്ചി രിക്കുന്നു. ഓരോ സ്വിച്ച് ബോർഡ് സെക്ഷ നിലേക്കും വൈദ്യുതി വിതരണം ചെയ്യാൻ തിരശ്ചീന ബസുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലോഡ് ഉപകരണങ്ങൾ, അധികവൈദ്യുതി സുരക്ഷ ഉപകരണങ്ങളിലൂടെ വൈദ്യുതി വിതരണം ചെയ്യാൻ ലംബ ബസുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ലംബവും തിരശ്ചീനവുമായ ബസ്ബാറുകൾ ചിത്രം 6.5 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്വിച്ച് ബോർഡുകളിലെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ബസ് ബാറുകൾ അലുമിനിയം കൊണ്ടാണ് നിർമ്മി ച്ചിരിക്കുന്നത്. എന്നാൽ കോപ്പർ ബസ് ബാറു കൾ താല്പര്യമനുസരിച്ച് ലഭ്യമാണ്.

c) സ്പ്ലൈസ് പ്ലേറ്റുകൾ

തിരശ്ചീന ബസ് ബാറുകളെയും അതിനോട് ചേർന്നുള്ള സ്വിച്ച് ബോർഡ് വിഭാഗങ്ങളെയും ഒന്നിപ്പിക്കാൻ സ്പ്ലൈസ് പ്ലേറ്റുകൾ ഉപയോഗി ക്കുന്നു. സ്പ്ലൈസ് പ്ലേറ്റുകൾ സ്വീകരിക്കു ന്നതിന് തിരശ്ചീന ബസ് ബാർ മുൻകൂട്ടിയെ ഡ്രിൽ ചെയ്തിരിക്കും.

d) സംരക്ഷണ ഉപകരണങ്ങൾ

സ്വിച്ച് ബോർഡിന്റെ മുൻവശത്താണ് ഓപ്പറേറ്റർ ഘടകങ്ങൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നത്. സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ, ഡിസ്കണക്ട് സ്വിച്ചുകൾ, മീറ്ററുകൾ, ഫ്യൂസുകൾ എന്നിവ പോലെയുള്ള സംരക്ഷണ ഉപക രണങ്ങൾ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. അവയെ ഒരു ട്രിം പാനൽ കൊണ്ടുമൂടാം.

e) സർവീസ് വിഭാഗം

ഒരു സാധാരണ സ്വിച്ച് ബോർഡിൽ പ്രധാന വിഭാഗം അഥവാ സർവ്വീസ് വിഭാഗവും ഒന്നോ അതിലധികമോ വിതരണ വിഭാഗങ്ങളും അടങ്ങി യിരിക്കുന്നു. സർവ്വീസ് വിഭാഗത്തിന് വൈദ്യുതി തരുന്നത് യൂട്ടിലിറ്റി ട്രാൻസ്ഫോർമറാണ്. പ്രധാന വിച്ഛേദനത്തിനോടൊപ്പം സർവ്വീസ് വിഭാഗത്തിൽ യൂട്ടിലിറ്റി അഥവാ കസ്റ്റമർ മീറ്ററിംഗ് സംവിധാനം കാണപ്പെടുന്നു.

7.7 പ്രോഗ്രാമിങ് ലോജിക് കൺട്രോളർ

ഇന്ന് ഉപകരണങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് നൂതന സാങ്കേതികവിദ്യ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വൈദ്യുതി മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന മിക്ക വീട്ടു പകരണങ്ങളിലും റിലേകൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ റിലേ ലളിതമായ ലോജിക്കൽ കൺട്രോൾ തീരുമാനമെടുക്കുന്നു. ചെലവ് കുറഞ്ഞ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ വികസനം ഏറ്റവും പുതിയ വിപ്ലവം കൊണ്ടുവന്നു. അതാണ് പ്രോഗ്രാമ ബിൾ ലോജിക് കൺട്രോളർ. PLC യുടെ വരവ് 1970 കളിൽ ആരംഭിച്ചു. ഇത് നിർമ്മാണ നിയ ന്ത്രണങ്ങൾക്കുള്ള ഏറ്റവും ഉത്തമമായി മാറി.



ചിത്രം7.8 പ്രോഗ്രാമിംഗ് ലോജിക് കൺട്രോളർ

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 87 4/27/2023 11:03:14 AM

- പ്രോഗ്രാമബിൾ അത്ഥമാക്കുന്നത് ഒരു ടാസ്കിന്റെ സ്വമേധയുള്ള പ്രകടനത്തിനുവേണ്ടി കോഡ് ചെയ്ത നിർദേശങ്ങൾ നൽകാൻ കഴിയുന്നതാണ്
- ലോജിക് എന്നാൽ ഒരു നിർദിഷ്ട ജോലി നിർവഹിക്കുന്നതിന് ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിലോ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണത്തിലോ ഉള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ക്രമീകരണത്തിന് അടിസ്ഥാനമായ ഒരു വ്യവസ്ഥ അല്ലെങ്കിൽ തത്വങ്ങളുടെ ഒരു കൂട്ടം
- കൺട്രോളർ അർത്ഥമാക്കുന്നത് ഏതെങ്കിലും ഒന്നിനെ നിയന്ത്രിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ ക്രമീകരിക്കുക എന്നതാണ്.

ഒരു ടാസ്ക് നിർവഹിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണത്തിന് നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകുന്നതാണ് PLC. വ്യാവസായിക പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിയന്ത്രിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഹാർഡ് വെയറും സോഫ്റ്റ് വെയറും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു വ്യവസായിക കമ്പ്യൂട്ടറാണ് PLC. നിർമ്മാണ യൂണിറ്റിലെ അസംബ്ലി ലൈനുകൾ, ഭക്ഷ്യ സംസ്കരണം എന്നിവയിലെ യന്ത്രങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഓട്ടോമേഷൻ വ്യവസ്ഥയിൽ PLC ഉപയോഗിക്കുന്നു.

PLC കളുടെ ചില വിശിഷ്ട ഗുണങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ് :

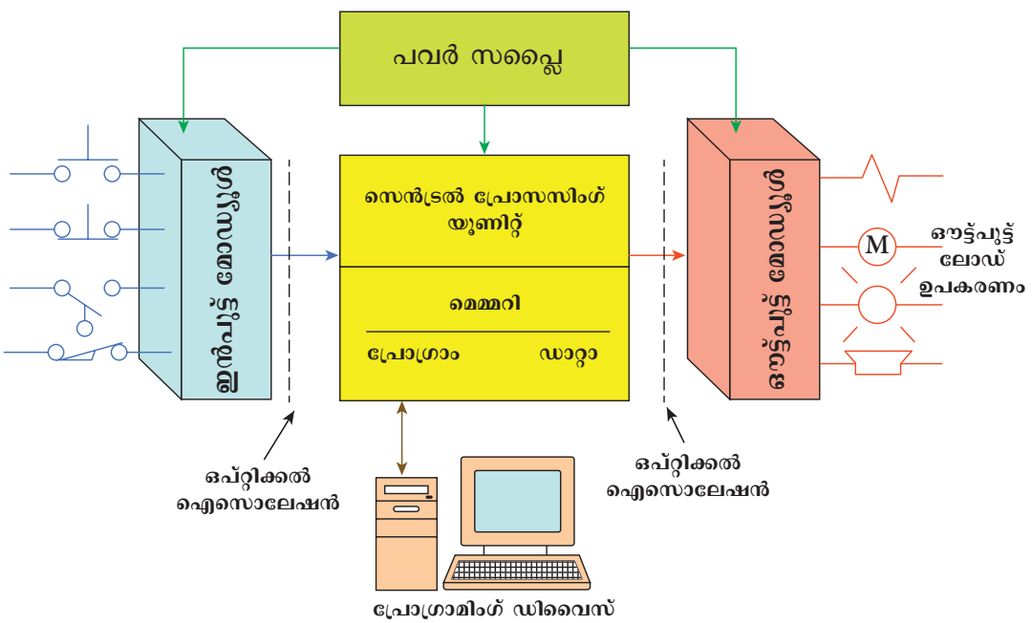
- ഹാർഡ് വയർ സൊലുഷനുകളേക്കാൾ ചെറിയ ഭൗതിക വലിപ്പം
- എളുപ്പത്തിലും വേഗത്തിലും മാറ്റങ്ങൾ വരുത്താൻ സാധിക്കും.
- PLC കൾക്ക് ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് ഡയഗ്നോസ്റ്റിക്കും അസാധുവാക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളുമുണ്ട്.
- ഡയഗ്നോസിസുകൾ കേന്ദ്രീകൃതമാണ്.
- ഉപയോഗങ്ങൾ ഉടനടി രേഖപ്പെടുത്താനാവും
- ഉപയോഗങ്ങൾ വേഗത്തിലും കുറഞ്ഞ ചെലവിലും പകർത്താനാവും.

7.7.1 PLC രൂപകൽപ്പനയും വയറിങ്ങും

ഇൻപുട്ട് /ഔട്ട്പുട്ട് ഇന്റർഫേസ് വ്യവസ്ഥ, സെൻട്രൽ പ്രോസസിംഗ് യൂണിറ്റ് എന്നീ രണ്ട് അടിസ്ഥാന വിഭാഗങ്ങൾ ഒരു PLC യിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. പ്രോസസ്സിംഗ് യൂണിറ്റിനും ഉപഭോക്താവിനും ഇടയിലുള്ള ഭൗതിക ഇന്റർഫേസ് ആണ് ഇൻപുട്ടും ഔട്ട്പുട്ടും.

PLC യിൽ ഇൻപുട്ട്, ഔട്ട്പുട്ട് മോഡ്യൂളുകൾ (I/O) ഒരു പവർ സപ്ലൈ, പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഉപകരണം കൂടാതെ ഒരു സെൻട്രൽ പ്രോസസിംഗ് യൂണിറ്റ് (CPU) എന്നിവ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.

PLC വ്യവസ്ഥ



ചിത്രം 7.9 ജഘഇ രൂപകൽപ്പനയും വയറിങ്ങും

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 88 4/27/2023 11:03:14 AM

CPU യിൽ ലോജിക് പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള മെമ്മറിയും സ്റ്റോറേജിനും ഡാറ്റാ ടേബിളും ഉണ്ട്. ഇവയെ പിന്നീട് ചർച്ച ചെയ്യാം.

a) ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്പുട്ട് മോഡ്യൂളുകൾ

ഫീൽഡ് ഉപകരണങ്ങളുടെ ആവശ്യത്തിന് അനുസരിച്ച് ഇൻപുട്ടുകളും ഔട്ട്പുട്ടുകളും ഡിജിറ്റൽ അല്ലെങ്കിൽ അനലോഗ് ആകാം. പ്രോസസിംഗ് എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നതിനെക്കുറിച്ച് PLC നവീകരിക്കുന്നതാണ് ഇൻപുട്ട് എന്ന ഫീൽഡ് ഉപകരണം. ഒരു ഇൻപുട്ട് ഫീൽഡ് ഉപകരണം എന്നത് ഒരു പുഷ് ബട്ടൺ സ്വിച്ചോ പ്രഷർ സെൻസ്സറോ അല്ലെങ്കിൽ ഫോട്ടോ സെൻസ്സറോ ആയിരിക്കാം. ഒരു ഔട്ട്പുട്ട് ഫീൽഡ് ഉപകരണം നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് CPU ലോജിക് നൽകുന്ന ഒരു കമാൻഡ് ആണ് ഔട്ട്പുട്ട്. ഈ ഫീൽഡ് ഉപകരണങ്ങളിൽ റിലേകൾ, ടൈമറുകൾ, മോട്ടോർ സ്റ്റാർട്ടറുകൾ, ലൈറ്റുകൾ, കൗണ്ടറുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഡിസ്പ്ലേകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെട്ടേക്കാം. നവീകരിച്ച ഇൻപുട്ട് ടേബിളുകൾ CPU ലോജിക് ഔട്ട്പുട്ട് ഫീൽഡ് ഉപകരണത്തിലേക്ക് അയച്ച ഒരു സിഗ്നൽ എന്നിവയാലാണ് ഔട്ട്പുട്ട് കമാൻഡ് നയിക്കപ്പെടുന്നത്.

b) പവർ സപ്ലൈ

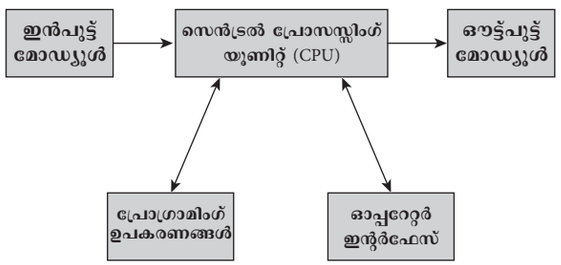
വ്യത്യസ്ത ഫീൽഡ് ഉപകരണങ്ങൾ, CPU, ആന്തരിക മെമ്മറിയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവകൾക്കാവശ്യമായ വ്യത്യസ്ത വൈദ്യുത വോൾട്ടേജുകൾ ലഭ്യമാക്കുന്നത് പവർ സപ്ലൈ ആകുന്നു

c) പ്രോഗ്രാമിങ്ങ് ഉപകരണങ്ങൾ

പ്രോഗ്രാമർക്ക് പ്രോഗ്രാം എഴുതാനും ലോഡ് ചെയ്യാനുമുള്ള മാർഗ്ഗമാണ് പ്രോഗ്രാമിങ്ങ് ഉപകരണങ്ങൾ. I/O യുടെ പ്രക്രിയയെ തത്സമയം നിരീക്ഷിക്കുന്നതിനും പ്രവർത്തനത്തിൽ തകരാറ് ഉണ്ടാകുമ്പോൾ അതിനെ പരിഹരിക്കാനും പ്രോഗ്രാമിങ്ങ് ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു.

d) സെൻട്രൽ പ്രോസസിംഗ് യൂണിറ്റ് (CPU)

സെൻട്രൽ പ്രോസസിംഗ് യൂണിറ്റ് എല്ലാ ലോജിക്ക് ഫംഗ്ഷനുമായും കൂടാതെ ബാഹ്യവും ആന്തരികവുമായ മറ്റ് എല്ലാ ഘടകങ്ങളുമായും ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നു. ഇത് PLC യുടെ തലച്ചോറാണ്. പ്രോഗ്രാം നിർദ്ദേശങ്ങൾ സംഹരിക്കുന്നതിന് ആന്തരികമായി ഡാറ്റ സ്പേസ് നൽകുന്നു. ഇത് പ്രോഗ്രാം ലോജിക്കിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഗണിതം, എണ്ണൽ സമയോജിത പ്രവർത്തനങ്ങളും നടപ്പിലാക്കുന്നു. ബാഹ്യമായ ഫീൽഡ് ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നും ഇൻപുട്ട് ഫയൽ സ്റ്റേറ്റസിനെ CPU നവീകരിക്കുന്നതോടൊപ്പം ഉചിതമായ ഔട്ട്പുട്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളും നിർവഹിക്കുന്നു.



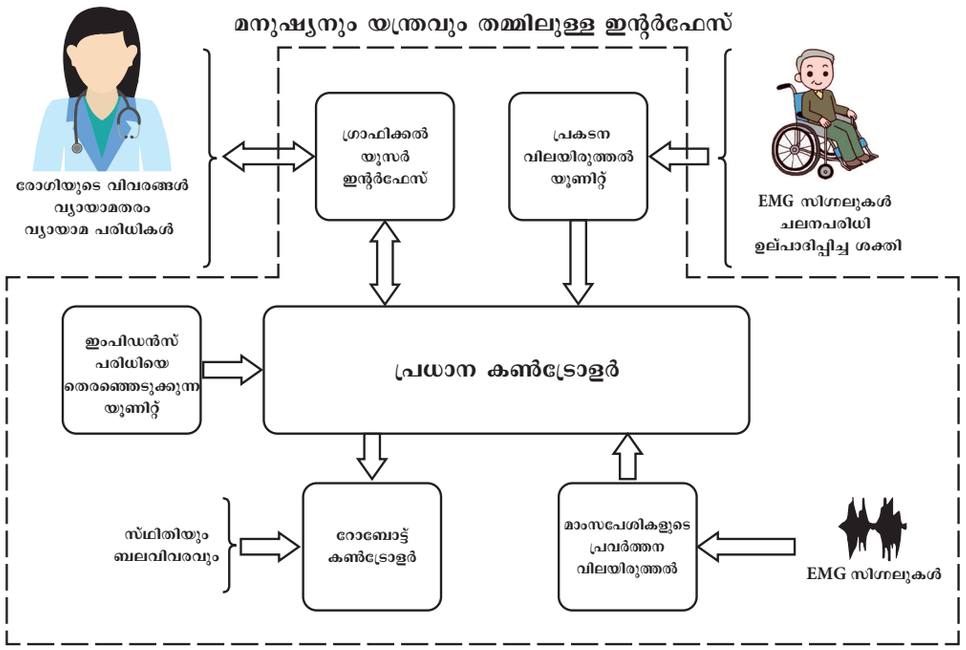
ചിത്രം 7.10

പ്രോഗ്രാമബിൾ ലോജിക് കണ്ട്രോളറിൽ ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങൾ ഡിജിറ്റൽ സിഗ്നൽ മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്നു. '101101010', പോലുള്ള ഈ ഡിജിറ്റൽ കോഡ് മനുഷ്യന് മനസ്സിലാകില്ല. അത്തരം ഒരു അവസ്ഥയിൽ യന്ത്രവും മനുഷ്യനും തമ്മിൽ ഒരു വിടവുണ്ടാകുന്നു. ഈ വിടവ് നികത്താൻ ഹ്യൂമൻ മെഷീൻ ഇന്റർഫേസ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു വ്യാവസായിക സംവിധാനത്തിനായുള്ള കൺട്രോളറുമായി ഓപ്പറേറ്ററെ ബന്ധിപ്പിക്കുകയാണ്. ഹ്യൂമൻ മെഷീൻ ഇന്റർഫേസ് ഉപയോക്താവ് ചെയ്യുന്നത്. HMIന്റെ മൂന്ന് അടിസ്ഥാനതരങ്ങളാണ് പുഷ് ബട്ടൻ റിപ്ലേസർ. ഡാറ്റാ ഹാൻഡ്ലർ കൂടാതെ ഓവർസിയർ.

7.7.2 ഹ്യൂമൻ മെഷീൻ ഇന്റർഫേസ് (HMI)

ഹ്യൂമൻ മെഷീൻ ഇന്റർഫേസ് എന്നത് (HMI) ഒരു വ്യക്തിയെ ഒരു യന്ത്രത്തിലേക്കോ സിസ്റ്റത്തിലേക്കോ ഉപകരണത്തിലേക്കോ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു യൂസർ ഇന്റർഫേസ് അഥവാ ഡാഷ്ബോർഡാണ്. ഇത് ഏത്

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 89 4/27/2023 11:03:14 AM



ചിത്രം 7.11 മനുഷ്യനും യന്ത്രവും തമ്മിലുള്ള ഇന്റർഫേസ്

സ്ക്രീനിലും സാങ്കേതികമായി പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുകയും ഒരു യൂസറിന് ഉപകരണവുമായി സംവദിക്കാൻ അനുവദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു വ്യാവസായിക പ്രക്രിയയുടെ പശ്ചാത്തലത്തിലാണ് ഒങ്ങക ഏറ്റവും സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

വ്യാവസായിക സജ്ജീകരണങ്ങളിൽ HMI താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കാം:

- ഡാറ്റ ദൃശ്യപരമായി പ്രദർശിപ്പിക്കുക
- ഉൽപാദനസമയം, ട്രെൻഡുകൾ, ടാഗുകൾ എന്നിവ ട്രാക്ക് ചെയ്യുക
- KPI നിരീക്ഷണം
- യന്ത്രത്തിന്റെ ഇൻപുട്ട്, ഔട്ട്പുട്ട് നിരീക്ഷണം

HMI സാങ്കേതികവിദ്യ മിക്കവാറും എല്ലാ വ്യവാസായിക സംഘടനകളിലും വ്യാപകമായി മറ്റു കമ്പനികൾ അവരുടെ മെഷീനുകളുമായി സംവദിക്കാനും അവരുടെ വ്യാവസായിക പ്രക്രിയകൾ ക്രമീകരിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു

7.7.3 HMI വയറിംഗ്

ഒരു PLC നേരത്തെ സംയോജിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ ഒരു സിസ്റ്റത്തിലേക്ക് HMI വയറിങ് എളുപ്പമുള്ള കാര്യമാണ്. ഈ യോജിപ്പ് HMI യ്ക്കും PLC യ്ക്കും ഇടയിൽ USB/ RS232/RS-485 കേബിൾ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത് പോലെ ലളിതമാണ്. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ രണ്ട് യൂണിറ്റുകളും വയർലെസ് സവിശേഷതകൾ കൊണ്ട് സജ്ജീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് കണക്ഷൻ കൂടുതൽ എളുപ്പമാക്കുന്നു. PLC യും HMI യും തമ്മിലുള്ള വയറിങ് എളുപ്പമുള്ള കാര്യമാണെങ്കിൽ PLC യ്ക്കും യഥാർത്ഥ ഓട്ടോമേഷൻ ലൈനിനും ഇടയിലുള്ള വയറിങ് കൂടുതൽ ബുദ്ധിമുട്ട് കാണിയ്ക്കുന്നു. ഉപയോഗത്തിന്റെ സങ്കീർണതയും അളവും അനുസരിച്ച് PLC യ്ക്ക് PROFIBUS എക്സ്ടെൻഷൻ ആവശ്യമായി വന്നേക്കാം. PLC യുടെ എക്സ്ടെൻഷൻ പോർട്ടിൽ യോജിപ്പിക്കുന്നതും മൂലം ഒരു ഇൻപുട്ട്/ ഔട്ട്പുട്ടിൽ നിന്ന് ഒന്നിലധികം ഇൻപുട്ട്/ ഔട്ട്പുട്ടുകളിലേക്ക് ചെല്ലുന്ന പവർ സ്ട്രിപ്പിന് സമാനമാണ് എക്സ്ടെൻഷൻ. പ്രൊഡക്ഷൻ ലൈനിൽ വയറിങ് സ്കീമാറ്റിക് വളരെ ശുപാർശ ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇത് പ്രോഗ്രാമിംഗ് HMI നെ ഗണ്യമായി വേഗത്തിലാക്കുന്നു.

7.8 ഉപസംഹാരം

പാനൽ ബോർഡ്, വിതരണ വ്യവസ്ഥയിലെ ബസ്വേ, ലോഡ് സെന്റർ, ഇലക്ട്രോ മെക്കാനിക്കൽ വ്യവസ്ഥ, സ്വിച്ച് ബോർഡ് നിർമ്മാണം, PLC എന്നിവയെ കുറിച്ച് വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് അറിവ് ലഭിക്കും.

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 90 4/27/2023 11:03:14 AM

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. നിങ്ങളുടെ സ്കൂൾ ലബോറട്ടറിയിൽ നിലവിലുള്ള പാനൽ ബോർഡിന്റെ ഒരു സ്കെച്ച് തയ്യാറാക്കുക
2. ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറിനെ അസംപിൾ ചെയ്യുന്ന ഫ്ളോ ചാർട്ട് വരയ്ക്കുക

ലഘുനിഘണ്ടു

Control panel	നിയന്ത്രണ പാനൽ
Load centre	ലോഡ് സെന്റർ
Splice plate	സപ്ലൈസ് പ്ലേറ്റ്
Central processing unit	സെൻട്രൽ പ്രോസസിംഗ് യൂണിറ്റ്

മൂല്യനിർണ്ണയം

79FQS

വിഭാഗം - A (1 മാർക്ക്)

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. വൈദ്യുത ശക്തി വിതരണ സംവിധാനത്തിൽ --------- ഒരു പ്രധാന ഭാഗമാണ്
   a. പാനൽ ബോർഡ്
   b. സ്വിച്ച്
   c. കൺട്രോൾ സ്വിച്ച്
   d. പവർ സർക്യൂട്ട്
2. പാനൽ ബോർഡ് വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ ഉപസർക്യൂട്ടുകളുമായി വിഭജിക്കുന്നത് ഒരു പ്രത്യേക ---------- മൂലമാണ്
   a. റിലേ b. സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ
   c. സ്വിച്ച് d. ഉപകരണം
3. സമാന്തര ബോർഡിൽ, കേൻ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് ---------- മൂലമാണ്
   a. സ്റ്റീൽ
   b. ചെമ്പ്
   c. ഗാൽവനൈസ്ഡ് സ്റ്റീൽ
   d. അലൂമിനിയം
4. ജാക്കിംഗ് സ്ക്രൂകൾ ഇന്റീരിയറിൽ വയ്ക്കപെട്ടിരിക്കുന്നത് ---------- വേണ്ടി
   a. മുറുക്കാൻ
   b. അയവുള്ളതാക്കാൻ
   c. ഘടിപ്പിക്കാൻ
   d. ക്രമീകരിക്കാൻ
5. പാനൽ ബോർഡിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് തടയാൻ ---------- ഉപയോഗിക്കുന്നു
   a. സർക്യൂട്ട് സംരക്ഷണ ഉപകരണം
   b. ഇന്റീരിയർ
   c. കേൻ
   d. ലേബൽ
6. പാനൽ ബോഡിന്റെ തരവും വോൾട്ടേജ് പരിധിയും തിരിച്ചറിയാൻ ---------- ഉപയോഗിക്കുന്നു
   a. ട്രിം
   b. ലേബൽ
   c. ഇന്റീരിയർ
   d. കേൻ

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 91 4/27/2023 11:03:14 AM

7. പാനൽ ബോർഡിന്റെ ഇന്റീരിയറിനെ അടയ്ക്കുന്ന മുൻപ്രതലങ്ങളാണ് ------

a. ലേബൽ

b. ഇന്റീരിയർ

c. ഡെഡ് ഫ്രണ്ടും ട്രിമും

d. കേൻ

8. പ്രാഥമിക ഇഞ്ചക്ഷൻ പരിശോധന ---------- ൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു

a. താമസസ്ഥലങ്ങൾ

b. ഫാക്ടറികൾ

c. വാണിജ്യ കെട്ടിടങ്ങൾ

d. സബ് സ്റ്റേഷനുകൾ

9. വൈദ്യുത സംവിധാനത്തിന്റെ പ്രാഥമിക വശത്ത് ഇൻജക്ട് ചെയ്തിരിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ പരിധി-

a. 100 A to 20000A

b. 100 A to 2000 A

c. 100 A to 200 A

d. 100 A to 1000 A

10. വിവിധ ---------- തലങ്ങളിൽ ഒരു സിസ്റ്റം എങ്ങനെ പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നതാണ് പ്രാഥമിക ഇഞ്ചക്ഷൻ പരിശോധനയുടെ ലക്ഷ്യം

a. പൊട്ടൻഷ്യൽ ലോഡ്

b. വൈദ്യുത ലോഡ്

c. റെസിസ്റ്റിവ് ലോഡ്

d. ഇൻഡക്റ്റീവ് ലോഡ്

11. മുൻകൂട്ടി ഫാബ്രിക്കേറ്റ് ചെയ്ത വൈദ്യുത വിതരണ സിസ്റ്റത്തെ ---------- എന്ന് വിളിക്കുന്നു

a. ട്രാൻസ്ഫോർമർ

b. ബസ് വേ

c. മെഗ്ഗർ

d. ഫ്യൂസ്

12. സാധാരണയായി ബസ് വേ ഇൻസ്റ്റലേഷൻ തരങ്ങൾ ------- ആണ്.

a. 5 b. 4

c. 3 d. 2

13. വലിയ ഉപകരണങ്ങൾ, ലൈറ്റിങ്ങ്, എയർ കണ്ടീഷൻ എന്നിവയ്ക്ക് വൈദ്യുതി നൽകുന്നതിന് ---------- തരം ബസ്വേ ഉപയോഗിക്കുന്നു

a. ലംബം അഥവാ വെർട്ടിക്കൽ

b. ചരിഞ്ഞത്

c. തിരശ്ചീനം അഥവാ ഹൊറിസോണ്ടൽ

d. സമാന്തരം

14. ബസ് ബാർ ചാലകങ്ങൾ ---------- കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു

a. ഇരുമ്പ് b. സിങ്ക്

c. ലെഡ് d. ചെമ്പ്

15. ഒരു വൈദ്യുത വിതരണ വ്യവസ്ഥയിൽ ലോഡ് അർഥമാക്കുന്നത്

a. വൈദ്യുതശക്തി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം

b. വൈദ്യുതി

c. താപം

d. പ്രതിരോധത്തിന്റെ ആകെ മൂല്യം

16. ഒരു വൈദ്യുത വിതരണ വ്യവസ്ഥയിൽ കേന്ദ്രം എന്നത്

a. പ്രവർത്തന മേഖല

b. പ്രവർത്തനം അല്ലെങ്കിൽ പ്രക്രിയ ഏത് ബിന്ദുവിൽ നിന്നാണോ നയിക്കപ്പെടുന്നത്

c. ഉൽപാദന കേന്ദ്രങ്ങൾ

d. വിതരണം മേഖല

17. ലോഡ് സെന്റർ എന്നത് ---------- തരങ്ങളാണ്.

a. 6 b. 4

c. 2 d. 8

18. വൈദ്യുത യാന്ത്രിക വ്യവസ്ഥയെ ---------- എന്ന് പരാമർശിക്കുന്നു

a. ന്യൂ മാറ്റിക്ക്

b. കമ്പ്യൂട്ടർ നിയന്ത്രണ സംവിധാനം

c. ടെക്നോട്രോസിക്സ്

d. മെക്കാട്രോസിക്സ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 92 4/27/2023 11:03:14 AM

19. ഇലക്ട്രോണിക് വ്യവസ്ഥയുടെ രണ്ട് ആവശ്യ ഘടകങ്ങൾ സ്വിച്ച് അസംബ്ലിയും ---------- ഉം ആണ്

a. സെൻസർ അസംബ്ലി

b. മെക്കാനിക്കൽ അസംബ്ലി

c. കോൺട്രാക്ട് അസംബ്ലി

d. ട്രാൻസ്മിറ്റർ

20. PLC യുടെ പൂർണ്ണരൂപം ----------

a. പ്രോഗ്രസീവ് ലോജിക് കൺട്രോളർ

b. പ്രൊട്ടക്ട് ലോജിക് കൺട്രോളർ

c. പ്രോഗ്രാമിംഗ് ലോജിക് കൺട്രോളർ

d. പ്രിവന്റഡ് ലോജിക് കൺട്രോളർ

വിഭാഗം –B (3 മാർക്ക്)

ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. ബോർഡ് നിർവചിക്കുക
2. സർക്യൂട്ട് സംരക്ഷണ ഉപകരണത്തെ കുറിച്ച് എഴുതുക
3. പാനൽ ബോർഡിന്റെ തരങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക
4. ട്രാക്ക് ബസ് വേ എന്നാൽ എന്ത്?
5. എയർ ഇൻസുലേറ്റഡ് ബസ് വേ എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്?
6. ബസ് വേ സംവിധാനത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?
7. ലോഡ് സെന്റർ നിർവചിക്കുക
8. ഇലക്ട്രോ മെക്കാനിക്കൽ സിസ്റ്റം എന്നറിയപ്പെടുന്നത് എന്താണ്?
9. പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഉപകരണത്തെക്കുറിച്ച് എഴുതുക
10. കൺട്രോൾ പ്രോസസിംഗ് യൂണിറ്റ് നിർവചിക്കുക (CPU).
11. HMI വയറിങ്ങിനെക്കുറിച്ചെഴുതുക

വിഭാഗം –C (5 മാർക്ക്)

ഒരു പേജിൽ ഉത്തരം എഴുതുക

1. പാനൽ ബോർഡിന്റെ പട്ടിക എഴുതുക.
2. ബസ്വേ സംവിധാനത്തിൽ സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ള വിവിധ പരിശോധനകൾ വിശദീകരിക്കുക
3. ബസ്വേ സിസ്റ്റത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ചെഴുതുക
4. PLC സിസ്റ്റത്തിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് അതിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക
5. HMI വയറിംഗിന്റെ രേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക
6. കൺട്രോൾ പാനൽ വയറിംഗ് ചെയ്യുമ്പോൾ കണക്കിലെടുക്കേണ്ട പൊതുവായ കാര്യങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്?

വിഭാഗം –D (10 മാർക്ക്)

രണ്ടുപേജിൽ ഉത്തരമെഴുതുക

1. കൺട്രോൾ പാനൽ ബോർഡിന്റെ ഘടനയും തരങ്ങളും വൃത്തിയുള്ള ചിത്രം ഉപയോഗിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.
2. ലോഡ് സെന്ററിന്റെ ഘടനയും തരങ്ങളും അനുയോജ്യമായ ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വിശദീകരിക്കുക.
3. ഇലക്ട്രോ മെക്കാനിക്കൽ സിസ്റ്റത്തിലെ അസംബ്ലി തരങ്ങളെ കുറിച്ച് ചുരുക്കി വിശദീകരിക്കുക



Reference Book

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



Reference Internet Source

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

12th Basic Electric Engg_Chaper-07 Malayalam.indd 93 4/27/2023 11:03:15 AM



അധ്യായം 08

DC, AC വൈൻഡിംഗുകൾ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

മോട്ടോറുകളുടെയും ജനറേറ്ററുകളുടെയും ഹൃദയഭാഗമാണ് വൈൻഡിംഗ്. നമ്മുടെ വീടുകളിലും വ്യവസായശാലകളിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈദ്യുതയന്ത്രങ്ങളുടെ തൃപ്തികരമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് വൈൻഡിംഗുകളെ നല്ല രീതിയിൽ നിലനിർത്തേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്.

മോട്ടോറുകളെ കുറിച്ചും, ജനറേറ്ററിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ കുറിച്ചും പഠിക്കാൻ അറിവ് നേടേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. വിദ്യാർത്ഥികൾ ശരിയായി പരിശീലിപ്പിച്ചാൽ അവർക്ക് ഇലക്ട്രിക്കൽ പ്ലാറ്റ് ഫോമിൽ മോട്ടോർ റീ വൈൻഡിംഗ് പ്രദർശിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

ഉള്ളടക്ക പട്ടിക

8.1 ആമുഖം
8.2 വൈൻഡിംഗിനുള്ള വസ്തുക്കൾ
8.3 വൈൻഡിംഗ് പാരാ മീറ്റർ
8.4 DC വൈൻഡിംഗ്
8.5 AC വൈൻഡിംഗ്
8.6 ഉപസംഹാരം

8.1 ആമുഖം

വൈദ്യുതമേഖലയിലെ മോട്ടോറുകൾ, ജനറേറ്ററുകൾ, ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ, ഉച്ചഭാഷിണികൾ കൂടാതെ എല്ലാവിധ വൈദ്യുതി അളക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളിലും വൈൻഡിംഗ് ഉപയോഗിക്കുന്നു വൈദ്യുതയന്ത്രങ്ങളുടെ ശേഷി അനുസരിച്ച് കാന്തിക മണ്ഡലം ഉത്പാദിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് വൈൻഡിംഗിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. ഈ അധ്യായത്തിൽ വൈൻഡിംഗിന് ആവശ്യമായ വസ്തുക്കളെക്കുറിച്ചും DC, AC വൈൻഡിംഗുകളുടെ തരങ്ങളെകുറിച്ചും അനുഭവം നേടേണ്ടതുണ്ട്.

8.2 വൈൻഡിംഗ് വസ്തുക്കൾ

മോട്ടോറുകളുടെയും ജനറേറ്ററുകളുടെയും വൈൻഡിംഗിൽ സാധാരണയായി രണ്ടുതരം വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു അവ

i. വൈദ്യുതചാലകങ്ങൾ
ii. വൈദ്യുത ഇൻസുലേറ്റിംഗ് വസ്തുക്കൾ

i. വൈദ്യുതചാലകങ്ങൾ

കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധശേഷിയും വൈദ്യുതിയെ എളുപ്പത്തിൽ കടത്തുന്നതുമായ വസ്തുക്കളെ വൈദ്യുതചാലകങ്ങൾ എന്ന് പറയുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 94 4/27/2023 11:04:43 AM

വൈൻഡിംഗിനായി കോപ്പർ, അലുമിനിയം എന്നീ ചാലകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

a. ചാലകങ്ങളുടെ തരങ്ങൾ

വൈൻഡിംഗുകൾക്കായിപലതരം ചാലകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. അവ

i. കോട്ടണിൽ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന വൈൻഡിംഗ് വയറുകൾ

ii. പട്ടിൽ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന വൈൻഡിംഗ് വയറുകൾ

iii. പേപ്പറിൽ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന വൈൻഡിംഗ് വയറുകൾ

iv. വാർണീഷ് പൂശിയ ഗ്ലാസ് പേപ്പറിൽ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന വൈൻഡിംഗ് വയറുകൾ

v. ഇനാമൽ പൂശിയിരിക്കുന്ന വൃത്താകൃതിയിലുള്ള വൈൻഡിംഗ് വയറുകൾ

പാതി അടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകളുള്ള ചെറുതും ഇടത്തരവുമായ മോട്ടോറുകളിൽ ഇനാമൽ പൂശിയ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള വയറുകൾ പ്രധാനമായും ഉപയോഗിക്കുന്നു. തുറന്ന സ്ലോട്ടുകളുള്ള വലിയ തരം മോട്ടോറുകളിൽ ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ള ചാലകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. വൈദ്യുത ഇൻസുലേറ്റിംഗ് വസ്തുക്കൾ

വളരെ ഉയർന്ന പ്രതിരോധശേഷിയുള്ളതും അവയിലൂടെ വൈദ്യുത സപ്ലൈ അനുവദിക്കാത്തതുമായ വസ്തുക്കളെ ഇൻസുലേറ്റിംഗ് വസ്തുക്കൾ എന്ന് പറയുന്നു.

ഉദാ : മൈക്ക, മരക്കഷണം, ഗ്ലാസ്, വാർണീഷ്

8.2.1 SWG (സ്റ്റാൻഡേർഡ് വയർ ഗേജ് പ്ലേറ്റ്)

മ) വൈൻഡിംഗ് വയറുകളുടെ വലുപ്പം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന രീതി

ചാലകങ്ങളുടെ വലുപ്പം ഇനി പറയുന്ന രീതിയിൽ രണ്ടുതരത്തിൽ കുറിക്കുന്നു.

i. SWG സംഖ്യകൾ മൂലം ഒരു സ്റ്റീൽ വയർ ഗേജ് പ്ലേറ്റ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

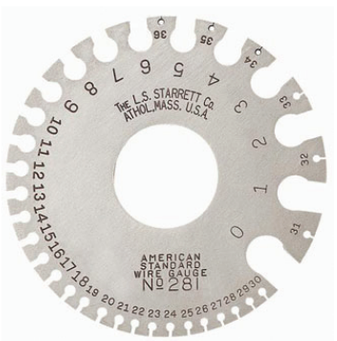
ii. മില്ലിമീറ്റർ വ്യാസം മൂലം – മൈക്രോമീറ്റർ അഥവാ സ്ക്രൂഗേജ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

b. SWG പ്ലേറ്റ് മൂലം ഒരു ചാലകത്തിന്റെ ഗേജ് നമ്പർ കണ്ടെത്തുന്നതിന്

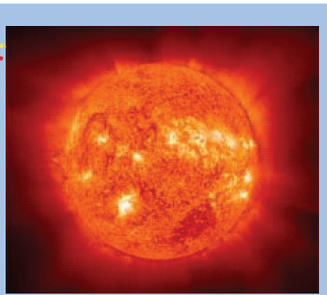
വയറുകളുടെ വലിപ്പവും ഗേജും കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണത്തെ SWG പ്ലേറ്റ് എന്ന് പറയുന്നു

വൃത്താകൃതിയിലുള്ള സ്റ്റീൽ പ്ലേറ്റിന്റെ അഗ്രങ്ങളിൽ വ്യത്യസ്ത അകലത്തിലുള്ള ചാലുകൾ കാണപ്പെടുന്നു. പ്ലേറ്റിന്റെ വ്യാസം 3 3/4 ഇഞ്ച് (95 മി.മീ.) മുപ്പത്തിയാറ് ചാലുകളുള്ളതാണ്. ഓരോ ചാലിലും നമ്പറുകൾ കുറിച്ചിരിക്കുന്നു.

ചാലകത്തിന്റെ വലിപ്പത്തെ ഇതിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചാലുകളിൽ വച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്. വയർ ഏത് നിശ്ചിത ചാലിലാണോ യോജിക്കുന്നത് അതാണ് വയറിന്റെ ഗേജ്. ചാലിനരികിൽ കുറിച്ചിരിക്കുന്ന സംഖ്യയാണ് വയറിന്റെ ഗേജ് നമ്പർ. ഒരു വയറിന്റെ ഗേജ് നമ്പർ കണ്ടെത്തുന്നതിലൂടെ വയർ വഹിക്കാൻ കഴിയുന്ന വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിന്റെ അളവും അതുപോലെ തന്നെ അതിന്റെ വൈദ്യുത പ്രതിരോധവും ഒരു മാത്ര നീളത്തിലുള്ള ഭാരവും നിർണയിക്കാനാകും.



ചിത്രം 8.1 സ്റ്റാൻഡേർഡ് വയർ ഗേജ് പ്ലേറ്റ്



ഭൂമിയിൽ ഒരു വർഷത്തേക്കുള്ള വൈദ്യുതോർജ്ജം 15 മിനിറ്റിൽ സൂര്യന് ഉത്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയും.

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 95 4/27/2023 11:04:43 AM

സ്ക്രൂ ഗേജ് ഉപയോഗിച്ച് നമുക്ക് വൈൻഡിങ് വയറിന്റെ വ്യാസം അളക്കാൻ കഴിയും. ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് വയറിന്റെ വ്യാസം അളന്നതിനുശേഷം താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ നിന്ന് വയറിന്റെ ഗേജ് നമ്പർ കണ്ടെത്താൻ കഴിയും.

S.W.G നമ്പർ	സ്റ്റാൻഡേർഡ് വയർ ഗേജ്			SWG നമ്പർ	സ്റ്റാൻഡേർഡ് വയർ ഗേജ്		
	ഇഞ്ച്	mm	വിസ്തീർണ്ണം mm^2		ഇഞ്ച്	mm	വിസ്തീർണ്ണം mm^2
0	0.324	8.23	53.17	26	0.018	0.457	0.164
1	0.3	7.62	45.6	27	0.016	0.417	0.136
2	0.276	7.01	38.6	28	0.015	0.376	0.111
3	0.252	6.401	32.2	29	0.014	0.345	0.0937
4	0.232	5.893	27.3	30	0.012	0.315	0.0779
5	0.212	5.385	22.8	31	0.012	0.295	0.0682
6	0.192	4.877	18.7	32	0.011	0.274	0.0591
7	0.176	4.47	15.7	33	0.01	0.254	0.0507
8	0.16	4.064	13	34	0.009	0.234	0.0429
9	0.144	3.658	10.6	35	0.008	0.213	0.0357
10	0.128	3.251	8.3	36	0.008	0.193	0.0293
11	0.116	2.946	6.82	37	0.007	0.173	0.0234
12	0.104	2.642	5.48	38	0.006	0.152	0.0182
13	0.092	2.337	4.29	39	0.005	0.132	0.0137
14	0.08	2.032	3.24	40	0.005	0.122	0.0117
15	0.072	1.829	2.63	41	0.004	0.112	0.0098
16	0.0064	1.626	2.07	42	0.004	0.102	0.0082
17	0.056	1.422	1.59	43	0.004	0.091	0.0065
18	0.048	1.219	1.17	44	0.003	0.081	0.0636
19	0.04	1.016	0.811	45	0.003	0.071	0.0557
20	0.036	0.914	0.657	46	0.002	0.061	0.0479
21	0.032	0.813	0.519	47	0.002	0.051	0.04
22	0.028	0.711	0.397	48	0.002	0.041	0.0322
23	0.024	0.61	0.292	49	0.001	0.03	0.0236
24	0.022	0.559	0.245	50	0.001	0.025	0.0196
25	0.02	0.508	0.203	BASIS: IS 13730-0-1/IEC 317-0-1			

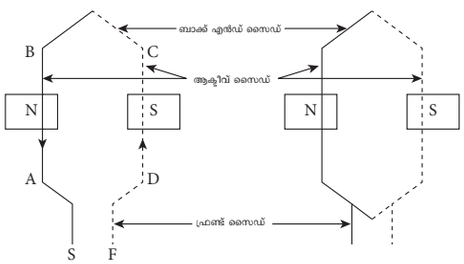
12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 96 4/27/2023 11:04:44 AM

8.3 വൈൻഡിംഗിലുള്ള അളവുകൾ

കറങ്ങുന്ന ഇലക്ട്രിക്കൽ മെഷീനുകളുടെ ഔട്ട്പുട്ട് നിർണയിക്കുന്ന വിവിധ ഘടകങ്ങളുണ്ട്. ഇൻഡക്ടൻസ്, ഇൻസുലേഷൻ ശക്തി, കാന്തിക ക്ഷേത്രത്തിന്റെ ശക്തി എന്നിവ കോയിൽ വൈൻഡിംഗുകളുടെ രൂപകൽപ്പനയെ വളരെയധികം സ്വാധീനിക്കുന്നു. കോയിൽ വൈൻഡിങ് വിവിധതരത്തിൽ കോയിൻ ചുറ്റിയിരിക്കുന്ന രീതിയിലും തരത്തിലും രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാം.

8.3.1 കോയിലുകൾ

കോയിൽ എന്നത് ഒറ്റ ചുറ്റോ അല്ലെങ്കിൽ കൂടുതൽ ചുറ്റുകളെ തുടർച്ചയായി ബന്ധിപ്പിച്ചതാ ആണ് ചിത്രം 8.2 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ ഓരോ കോയിലിനും രണ്ട് കോയിൽ വശങ്ങളുണ്ട്.



ചിത്രം 8.2 വൈൻഡിങ് കോയിൽ പ്രതിനിധീകരണം

8.3.2 ഒരു കോയിലിന്റെ പ്രവർത്തനവശം അഥവാ ആക്ടീവ് സൈഡ്

സ്ലോട്ടിനുള്ളിൽ കാണപ്പെടുന്ന കോയിലിന്റെ ഭാഗത്തെ പ്രവർത്തനവശം എന്ന് വിളിക്കുന്നു. കാന്തിക മണ്ഡലം അഥവാ EMF ഈ ഭാഗത്ത് പ്രേരിതമാകുന്നതിനാൽ അതിനെ കോയിലിന്റെ പ്രവർത്തനവശം എന്ന് പറയുന്നു.

8.3.3 ഒരു കോയിലിന്റെ പ്രവർത്തിക്കാത്ത വശം

ഒരു മോട്ടോറിന്റെ സ്ലോട്ടിന് പുറത്ത് കാണുന്ന കോയിലിന്റെ ഭാഗത്തെ പ്രവർത്തിക്കാത്ത വശം എന്നു പറയുന്നു. ഇവിടെ കാന്തിക മണ്ഡലമോ EMF ഓ പ്രേരിതമാകാത്തതിനാൽ ഇതിനെ കോയിലിന്റെ പ്രവർത്തിക്കാത്ത വശം എന്ന് പറയുന്നു. ഇതിനെ കോയിലിന്റെ ഓവർ ഹാങ്ങ് എന്നും വിളിക്കുന്നു.

8.3.4 വൈൻഡിങ്

ശരിയായി പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ച നിരവധി കോയിലുകളെ വൈൻഡിങ് എന്ന് പറയുന്നു.

8.3.5 വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം

വൈൻഡിംഗ് തരങ്ങൾ, കോയിൽ ഗ്രൂപ്പ്, ഇതിന്റെ യോജിപ്പ് മുതലായ വൈൻഡിംഗുമായി ബന്ധപ്പെട്ടവയെ കുറിച്ച് വിവരിക്കുന്ന ചിത്രത്തെ വൈൻഡിംഗ് രേഖാചിത്രം എന്ന് പറയുന്നു.

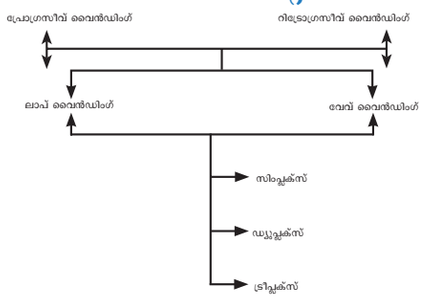
8.4 DC വൈൻഡിംഗ്

DC മെഷീനുകളിൽ ഡ്രം ടൈപ്പ് ആർമച്ചർ വൈൻഡിംഗുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിൽ സിലിണ്ടർ അഥവാ ഡ്രം ആകൃതിയിലുള്ള ആർമച്ചർ കോറിന്റെ ഉപരിതലത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള സ്ലോട്ടുകളിൽ ആർമച്ചർ ചാലകങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു. DC മെഷീനുകളിൽ രണ്ട് വൈൻഡിംഗുകൾ കാണുന്നു. അവ

i. പ്രധാന പോളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗ്.

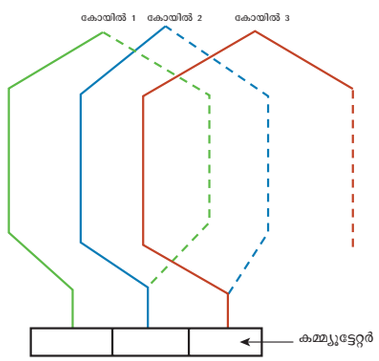
ii. ആർമച്ചറിൽ കാണപ്പെടുന്ന ആർമച്ചർ വൈൻഡിംഗ്.

8.4.1 ആർമച്ചറിൽ കാണപ്പെടുന്ന വൈൻഡിംഗിന്റെ തരങ്ങൾ



8.4.2 പ്രോഗ്രസീവ് വൈൻഡിംഗ്

ഒരു കോയിലിന്റെ അവസാന മുനയെ ചിത്രം 8.3 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ആരംഭ സ്ഥാനത്തിന്റെ വലതുവശത്ത് കാണപ്പെടുന്ന കോയിലിന്റെ ആരംഭമുനയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

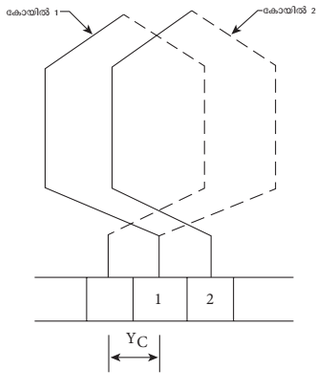


ചിത്രം 8.3 പ്രോഗ്രസീവ് ലാപ് വൈൻഡിംഗ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 97 4/27/2023 11:04:44 AM

8.4.3 റിട്രോഗ്രസീവ് വൈൻഡിംഗ്

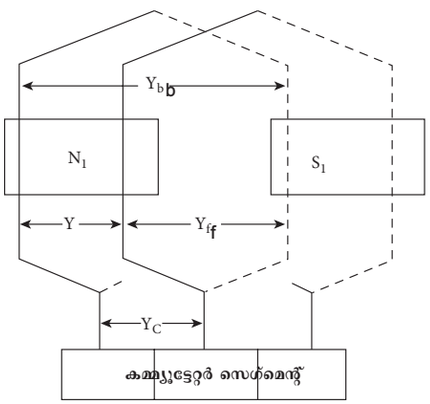
ഒരു കോയിലിന്റെ അവസാന മുനയെ ചിത്രം 8.4 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ആരംഭസ്ഥാനത്തിന്റെ ഇടതുവശത്ത് കാണപ്പെടുന്ന കോയിലിന്റെ ആരംഭമുനയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 8.4 റിട്രോഗ്രസീവ് വൈൻഡിംഗ്

8.4.4 ലാപ് വൈൻഡിംഗ്

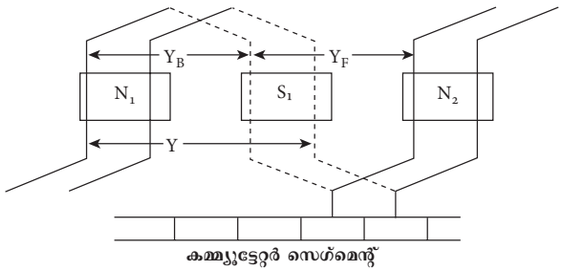
ചിത്രം 8.5-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ തുടർച്ചയായി കോയിലുകൾ പരസ്പരം ഒന്നിനു മേൽ ഒന്നായി ക്രമീകരിക്കുന്ന വൈൻഡിംഗിനെ ലാപ് വൈൻഡിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു.



ചിത്രം 8.5 ലാപ് വൈൻഡിംഗ്

8.4.5 വേവ് വൈൻഡിംഗ്

ചിത്രം 8.6-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ തുടർച്ചയായി കോയിലുകൾ പരസ്പരം ഒന്നിനു മേൽ ഒന്നായി മടങ്ങി വരാത്ത രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കുകയും അത് ഒരു തരംഗരൂപം പോലെ രൂപംകൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു അതിനാൽ ഇതിനെ വേവ് വൈൻഡിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു.

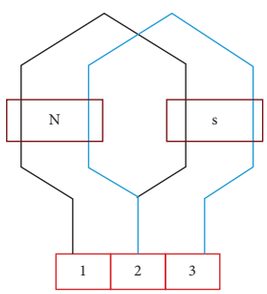


ചിത്രം 8.6 വേവ് വൈൻഡിംഗ്

8.4.6 സിംപ്ലക്സ് ലാപ് വൈൻഡിങ്

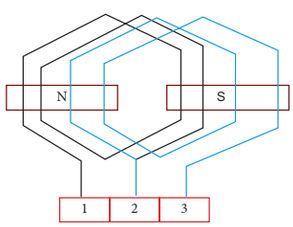
സിംപ്ലക്സ് ലാപ് വൈൻഡിങിൽ ആദ്യത്തെ കോയിലിന്റെ അവസാന മുനയെ ചിത്രം 8.7-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ അടുത്തുള്ള കോയിലിന്റെ ആരംഭമുനയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇവിടെ ഒരേ ഒരു സർക്യൂട്ട് മാത്രമേ ലഭ്യമാകൂ



ചിത്രം 8.7 സിംപ്ലക്സ് ലാപ് വൈൻഡിംഗ്

8.4.7 ഡ്യൂപ്ലെക്സ് ലാപ് വൈൻഡിംഗ്



ചിത്രം 8.8 ഡ്യൂപ്ലെക്സ് ലാപ് വൈൻഡിംഗ്

ഡ്യൂപ്ലെക്സ് ലാപ് വൈൻഡിംഗിൽ ആദ്യത്തെ കോയിലിന്റെ അവസാനമുന മൂന്നാമത്തെ കോയിലിന്റെ ആരംഭമുനയുമായി ചിത്രം 8.8 ൽ ഉള്ളതുപോലെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഡ്യൂപ്ലെക്സ് വൈൻഡിംഗുകളിൽ രണ്ട് പ്രത്യേക സർക്യൂട്ടുകൾ ഉണ്ട്

ഒന്നാമത്തെ സർക്യൂട്ടിനായുള്ള കോയിലുകൾ - 1, 3, 5, 7,.....

രണ്ടാമത്തെ സർക്യൂട്ടിനായുള്ള കോയിലുകൾ - 2, 4, 6, 8, ...

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 98 4/27/2023 11:04:45 AM

8.4.8 ബാക് പിച്ച് (Y_b)

ഒരു കോയിലിന്റെ ഇരുവശങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം ബാക് പിച്ച് എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് എപ്പോഴും ഒറ്റ സംഖ്യയാണ്.

8.4.9 വൈൻഡിംഗ് പിച്ച് അഥവാ കോയിൽ പിച്ച് (y)

തുടർച്ചയായ രണ്ട് കോയിലുകളുടെ ആരംഭ മുനകൾക്കിടയ്ക്കുള്ള ദൂരത്തിനെ വൈൻഡിംഗ് പിച്ച് അഥവാ കോയിൽ പിച്ച് എന്ന് പറയുന്നു. ഇത് എല്ലായ്പ്പോഴും ഇരട്ടസംഖ്യ ആയിരിക്കണം

8.4.10 ഫ്രണ്ട് പിച്ച് (Y_f)

ഒരേ കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ട് കോയിൽ വശങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരമാണിത്. ഇത് ഒറ്റസംഖ്യ ആയിരിക്കണം.

8.4.11 DC വൈൻഡിംഗിന് ആവശ്യമായ വിശദാംശങ്ങൾ

i. കോയിലുകളുടെ എണ്ണം ആദ്യം കണക്കാക്കുക. കോയിലുകളുടെ എണ്ണം കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകളുടെ എണ്ണത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം.

ii. ലാപ് അഥവാ വേവ് വൈൻഡിംഗുമായി ബന്ധപ്പെട്ട സൂത്രവാക്യം അനുസരിച്ച് ബാക്ക് പിച്ച് (Y_b) കോയിൽ പിച്ച് (Y) ഫ്രണ്ട് പിച്ച് (Y_f) എന്നിവ കണക്കാക്കുക.

iii. ബാക്ക് പിച്ചും ഫ്രണ്ട് പിച്ചും ഒറ്റസംഖ്യയും കോയിൽ പിച്ച് ഇരട്ടസംഖ്യയും ആയിരിക്കണം

iv. ലാപ് വൈൻഡിംഗിനായുള്ള സൂത്രവാക്യം

ബാക്ക് പിച്ച് $Y_b = \frac{2C}{P} \pm K$

ഇവിടെ,

C – കോയിലുകളുടെ എണ്ണം

P – ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണം

K–ബാക്ക് പിച്ച് ഒറ്റസംഖ്യ ആക്കാനായി പൂർണ്ണസംഖ്യയോ, ഒരു ദശാംശമോ, ഒരു ഭിന്നസംഖ്യയോ ആവശ്യമാണ്.

കോയിൽ പിച്ച് , $Y = \pm 2m$

m = 1 സിംപ്ലക്സ് വൈൻഡിംഗിനായി

m = 2 ഡ്യൂപ്ലെക്സ് വൈൻഡിംഗിനായി

ഇവിടെ + ചിഹ്നങ്ങൾ പ്രോഗ്രസീവ് വൈൻഡിംഗിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. (-) ചിഹ്നം റിട്രോഗ്രസീവ് – വൈൻഡിംഗിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു സാധാരണയായി എല്ലാ യന്ത്രങ്ങളും പ്രോഗ്രസീവ് വൈൻഡിംഗ് രീതിയിൽ ചുറ്റപ്പെടുന്നു. ഈ പാഠത്തിൽ നാം ഇത്തരത്തിലുള്ള വൈൻഡിംഗ് രീതികളാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ഫ്രണ്ട് പിച്ച്, $Y_f = Y_b - Y$

v. വേവ് വൈൻഡിംഗിനുള്ള സൂത്രവാക്യം

ബാക്ക് പിച്ച്, $Y_b = \frac{2C}{P} \pm K$

ഇവിടെ'C' കോയിലുകളുടെഎണ്ണത്തെയും 'P' ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. K എന്നത് ബാക്ക് പിച്ചിനെ ഒറ്റസംഖ്യയായി മാറ്റുന്നതിനുള്ള ഒരു പൂർണ്ണസംഖ്യയോ ദശാംശമോ ഒരു ഭിന്ന സംഖ്യയോ ആണ്.

കോയിൽ പിച്ച്, $Y = \frac{2C \pm 2m}{P/2}$

ഇവിടെ, m = 1 (സിംപ്ലക്സിന്)

m = 2 (ഡ്യൂപ്ലക്സിന്)

ഫ്രണ്ട് പിച്ച്,, $Y_f = Y - Y_b$

വേവ്വൈൻഡിങ്ങിൽബാക്ക്പിച്ചുംഫ്രണ്ട് പിച്ചും തുല്യമായിരിക്കും.

അതിനാൽ, $Y_b = Y_f$

vi. ഡബിൾ ലേയർ വെൻഡിങ്ങുകളിൽ മുകളിലത്തെ അടുക്കിന് ഒറ്റസംഖ്യയും താഴത്തെ അടുക്കിന് ഇരട്ടസംഖ്യയും നൽകണം.

vii. വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ കണ്ടെത്തുന്നതിന് ജനറേറ്ററുകളിൽ ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈ നിയമവും മോട്ടോറുകളിൽ ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈ നിയമവും ഉപയോഗിക്കുക.

viii. ബ്രഷുകളുടെ എണ്ണം സമാന്തരപാതകളുടെ എണ്ണത്തിന് തുല്യമായിരിക്കണം. ലാപ് വൈൻഡിങ്ങിൽ സമാന്തരപാതക

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 99 4/27/2023 11:04:46 AM

ളുടെ എണ്ണം ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിന് തുല്യവും വേവ് വൈൻഡിംഗിൽ

സമാന്തരപാതകളുടെ എണ്ണം = 2 ആണ് അതിനാൽ ലാപ് വൈൻഡിംഗിൽ

ബ്രഷുകളുടെ എണ്ണം = ധ്രുവങ്ങളുടെ എണ്ണം

വേവ് വൈൻഡിങ്ങിൽ,

ബ്രഷുകളുടെ എണ്ണം = 2

ix. പോസിറ്റീവ് ബ്രഷ് യോജിപ്പിച്ച മുനയെ 'A' എന്നും നെഗറ്റീവ് ബ്രഷ് യോജിപ്പിച്ച മുനയെ 'AA' എന്നും അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഈ രണ്ട് മുനകളും DC യന്ത്രത്തിന്റെ ആർമച്ചറിന്റെ മുനകളായിരിക്കും

x. മുകളിലത്തെ അടുക്ക് കോയിൽ വശങ്ങൾക്ക് തുല്യനീളമുള്ള കട്ടിയുള്ള ലംബരേഖകൾ വരയ്ക്കുക. താഴത്തെ അടുക്ക് കോയിൽ വശങ്ങൾക്ക് ഒരേ നീളമുള്ള ഡോട്ടഡ് രേഖകൾ വരയ്ക്കുക.

8.4.12 ഇരട്ട അടുക്ക് സിംപ്ലക്സ് ലാപ് വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം

2 പോളുകളും 6 സ്ലോട്ടുകളും 6 കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകളുമുള്ള ഒരു DC യന്ത്രത്തിന്റെ ഇരട്ട അടുക്ക് സിംപ്ലക്സ് ലാപ് വൈൻഡിങ് – രേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക. ബ്രഷുകളുടെ സ്ഥാനം സൂചിപ്പിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം

പോളുകളുടെ എണ്ണം P = 2-

സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം S = 6-

കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകളുടെ എണ്ണം = 6

നമുക്കറിയാം,

കോയിലുകളുടെ എണ്ണം C = കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകളുടെ എണ്ണം

അതിനാൽ, C = 6

ബാക്ക് പിച്ച് , $Y_b = \frac{2C}{P} \pm K$

$= \frac{2X6}{2} \pm K$

= 6 + 1 = 7 (അല്ലെങ്കിൽ) 6-1 = 5

കോയിൽ പിച്ച്, Y = ±2m

m = 1 (സിംപ്ലക്സിനായി)

തുടർന്ന്, Y= 2 X 1 =2

ഫ്രണ്ട് പിച്ച്, $Y_f = Y_b - Y$

= 7 – 2 = 5 (അല്ലെങ്കിൽ)

5 - 2 = 3

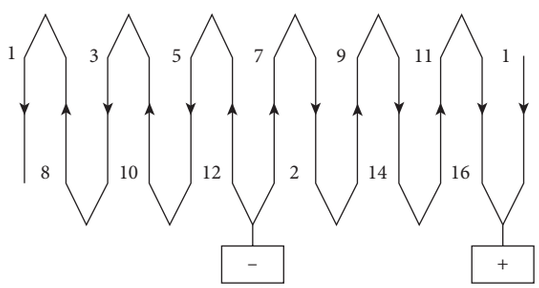
തെരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട Y_b യും Y_f ഉം

$Y_b = 7$

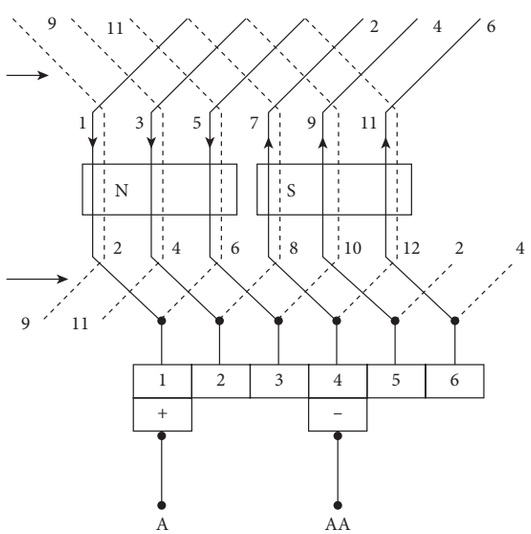
$Y_f = 5$

വൈൻഡിങ് പട്ടിക

ക്രമ.നം	$Y_b = 7$	$Y_f = 5$
1	1	8
2	3	10
3	5	12
4	7	14(2)
5	9	16(4)
6	11	18(6)



ചിത്രം 8.9 വൈൻഡിങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ കണക്ഷൻ



ചിത്രം 8.10 പോൾ 6 സ്ലോട്ട് സിംപ്ലക്സ് ലാപ് വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 100 4/27/2023 11:04:47 AM

DC യന്ത്രങ്ങളുടെ വൈൻഡിങ് ആദ്യത്തെ കോയിൽ വശത്ത് ആരംഭിച്ച് ഒടുവിൽ അതിൽ തന്നെ അവസാനിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതിനാൽ DC യന്ത്രത്തിന്റെ വൈൻഡിങ്ങുകളെ സാധാരണയായി അടഞ്ഞ കോയിൽ വൈൻഡിംഗ് എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ലാപ് വൈൻഡിംഗിനായി വൈൻഡിങ് ടേബിൾ നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ ബാക്ക് എൻഡ് സൈഡ് ലഭിക്കുന്നതിന് ബാക്ക് പിച്ചിനെ കൂട്ടുകയും ഫ്രണ്ട് എൻഡ് സൈഡ് കണക്കാക്കാൻ ഫ്രണ്ട് പിച്ചിനെ കുറയ്ക്കുകയും വേണം.

8.4.13 ഇരട്ട അടുക്ക് സിംപ്ലക്സ് വേവ് – വൈൻഡിംഗ് രേഖാചിത്രം

2- പോളുകൾ, 6 സ്ലോട്ടുകൾ, 6 കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകളുള്ള DC യന്ത്രത്തിന്റെ ഇരട്ട അടുക്ക് സിംപ്ലക്സ് വേവ് വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം വരയ്ക്കുക. ബ്രഷുകളുടെ സ്ഥാനം സൂചിപ്പിക്കുക.

നിർദ്ധാരണം

പോളുകളുടെ എണ്ണം $P = 2$

സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം $S = 6$

കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകളുടെ എണ്ണം $= 6$

കോയിലുകളുടെ എണ്ണം

C = കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുകളുടെ എണ്ണം

അതിനാൽ $C = 6$

ബാക്ക് പിച്ച് $Y_b = \frac{2C}{P} \pm K$

$= \frac{2 \times 6}{2} \times K$

(or)

$6-1 = 5$

കോയിൽ പിച്ച് $Y = \frac{2C \pm 2m}{P/2}$

m = 1 (സിംപ്ലക്സിന് വേണ്ടി)

അല്ലെങ്കിൽ $Y = \frac{2 \times 6 \pm 2 \times 1}{2/2}$

$= 12 \pm 2$

$= 12 + 2 = 14$ (or)

$12 - 2 = 10$

ഫ്രണ്ട് പിച്ച് $Y_f = Y - Y_b$

കൂടാതെ $Y_f = Y_b$

അതുകൊണ്ട് $Y_f = 14 - 7 = 7$ (അല്ലെങ്കിൽ)

$10 - 5 = 5$

തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട Y_b & Y_f

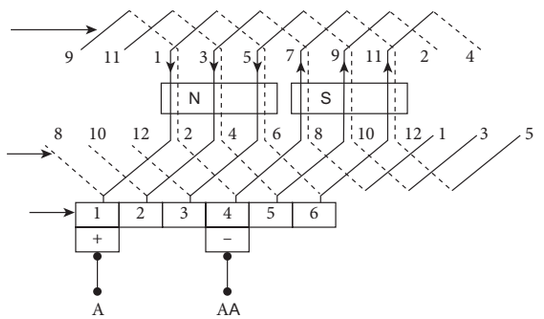
$Y_b = Y_f = 7$ (അല്ലെങ്കിൽ)

$(Y_f = Y_f = 5)$

വൈൻഡിംഗ് പട്ടിക ($Y_b = Y_f = 5$)

ക്രമ.നം	$Y_b = 5$	$Y_f = 5$
1	1 – 6	6 – 11
2	11 – 4	4 – 9
3	9 – 2	2 – 7
4	7 – 12	12 – 5
5	5 – 10	10 – 3
6	3 – 8	8 – 1

വേവ് വൈൻഡിംഗിനായി വൈൻഡിങ് പട്ടിക രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ യഥാക്രമം ബാക്ക് എൻഡ് സൈഡും ഫ്രണ്ട് എൻഡ് സൈഡും ലഭിക്കുന്നതിന് ബാക്ക് പിച്ച്, ഫ്രണ്ട് പിച്ച് എന്നിവയെ കൂട്ടേണ്ടത് പ്രധാനമാണ്.



ചിത്രം 8.11 പോളുകൾ, 6 സ്ലോട്ടുകൾ ഉള്ള സിംപ്ലക്സ് വേവ് വൈൻഡിംഗ്

8.5 AC വൈൻഡിംഗ്

കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ചാലകങ്ങളെ ക്രമീകരിച്ച് രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത് ചലനം മൂലം emf ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് യന്ത്രത്തിന്റെ AC വൈൻഡിങ് എന്ന് നിർവചിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 101 4/27/2023 11:04:48 AM

വൈദ്യുത യന്ത്രങ്ങളിൽ ആർമെച്ചറിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ കാണപ്പെടുന്ന സ്ലോട്ടുകളിൽ ഒരുകൂട്ടം ചാലകങ്ങളെ വിതരണം ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം ചാലകങ്ങളെ തുടർച്ചയായതും സമാന്തരമായതുമായ യോജിപ്പുകൾ മൂലം ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗിനെ നിർമ്മിക്കുന്നു. വോൾട്ടേജിന്റെ അളവ് കൂട്ടാനാണ് ചാലകങ്ങളെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിക്കുന്നത്. ചാലകങ്ങളെ സമാന്തരമായി യോജിപ്പിക്കുന്നത് മൂലം വൈദ്യുതി കൂട്ടാൻ സാധിക്കുന്നു. പൊതുവായി AC യന്ത്രങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വൈൻഡിംഗിനെ AC വൈൻഡിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു.

8.5.1 AC വൈൻഡിംഗുകളുടെ തരങ്ങൾ

സാധാരണയായി AC യന്ത്രങ്ങളിൽ മൂന്നുതരം വൈൻഡിംഗ് രീതികൾ ഉണ്ട്. അവ

i. ലാപ് വൈൻഡിംഗ്
ii. വേവ് വൈൻഡിംഗ്
iii. കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിംഗ്

i. ലാപ് വൈൻഡിംഗ്

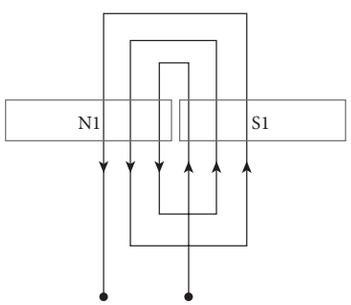
സാധാരണയായി കുറഞ്ഞ വോൾട്ടേജിലും അധിക വൈദ്യുതിയിലും പ്രവർത്തിക്കുന്ന വൈദ്യുത യന്ത്രങ്ങളിൽ ലാപ് വൈൻഡിംഗ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ii. വേവ് വൈൻഡിംഗ്

അധിക വോൾട്ടേജിലും കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതിയിലും പ്രവർത്തിക്കുന്ന വൈദ്യുത യന്ത്രങ്ങളിൽ വേവ് വൈൻഡിംഗ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

iii. കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിംഗ്

ചിത്രം 8.12 ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഒരു കോയിൽ ഗ്രൂപ്പിൽ കാണപ്പെടുന്ന എല്ലാ കോയിലുകൾക്കും ഒരു സ്ഥിര കേന്ദ്രം ഉണ്ടായിരുന്നാൽ അതിനെ കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിങ് എന്ന് പറയുന്നു.



ചിത്രം 8.12 കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിങ്

1. കോയിൻ ഗ്രൂപ്പ്

കോയിൽ ഗ്രൂപ്പിൽ ഒന്നോ അതിൽ അധികമോ കോയിലുകളെ തുടർച്ചയായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. AC വൈൻഡിംഗ് കണക്കുകൂട്ടൽ നടത്തുമ്പോൾ ഒരു പോളിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള കോയിലുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കണം. ഒരു പോളിലെ കോയിലുകൾ മൂന്ന് ഫേയ്സുകൾക്ക് വേണ്ടി വേർതിരിക്കണം. അങ്ങനെ ഓരോ ഫെയ്സിലും ഓരോ പോളിലുമുള്ള കോയിലുകൾ ഓരോ കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകൾ രൂപീകരിക്കുന്നതിലൂടെ എൻഡ് യോജിപ്പുകളുടെ എണ്ണം കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും. അങ്ങനെ എൻഡ് യോജിപ്പുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടുകൾ തടയാൻ നമുക്ക് കഴിയും.

2. പോൾ പിച്ച്

അടുത്തടുത്തുള്ള രണ്ട് ധ്രുവങ്ങളുടെ കേന്ദ്രങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരമാണിത്. ഓരോ പോളിലുമുള്ള സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്താൽ ഇവയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$$\text{പോൾ പിച്ച്} = \frac{\text{സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{പോളുകളുടെ എണ്ണം}}$$

3. വൈൻഡിംഗ് പിച്ച് അല്ലെങ്കിൽ കോയിൽ പിച്ച് അല്ലെങ്കിൽ കോയിൽ സ്പാൻ

ഒരു കോയിലിന്റെ രണ്ടുവശങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ദൂരമാണിത്.

കോയിൽ പിച്ച് = 1+ പോൾ പിച്ച്

4. പൂർണ്ണ പിച്ചുള്ള വൈൻഡിംഗ്

പൂർണ്ണ പിച്ചുള്ള വൈൻഡിംഗിൽ പോൾ പിച്ച്, കോയിൽ പിച്ച് എന്നിവ തുല്യമാണ്. കോയിൽ വശങ്ങൾക്കിടയിൽ 180° (ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡിഗ്രി) ഉണ്ടാകും.

5. ഭിന്ന പിച്ചുള്ള വൈൻഡിംഗ്

പോൾ പിച്ചിനെക്കാൾ ഒന്നോ രണ്ടോ എണ്ണം കോയിൽ പിച്ചിൽ കുറയ്ക്കുകയോ കൂട്ടുകയോ ചെയ്താൽ അതിനെ ഭിന്ന പിച്ചുള്ള വൈൻഡിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു. കോയിൽ വശങ്ങൾക്കിടയ്ക്കുള്ള കോൺ 180° (ഇലക്ട്രിക്കൽ) ൽ കുറവോ കൂടുതലോ ആണ്.

വൈൻഡിംഗിനെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം.

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 102 4/27/2023 11:04:49 AM

i. ഷോർട്ട് പിച്ച് വൈൻഡിങ് അല്ലെങ്കിൽ ഷോർട്ട് കോർഡഡ് വൈൻഡിംഗ്

ii. ലോങ്ങ് കോർഡഡ് വൈൻഡിംഗ്

6. പിച്ച് ഘടകം (K_c)

ഇത് കോയിൽ പിച്ചിനും പോൾ പിച്ചിനും ഇടയ്ക്കുള്ള അനുപാതമാണ്. ഇതിനെ K_c എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

$$\text{പിച്ച് ഘടകം } K_c = \frac{\text{കോയിൽ പിച്ച്}}{\text{പോൾ പിച്ച്}} = cos\frac{\alpha}{2}$$

7. ഷോർട്ട് പിച്ച് വൈൻഡിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ ഷോർട്ട് കോർഡഡ് വൈൻഡിംഗ്

പോൾ പിച്ചിനെക്കാൾ കോയിൽ പിച്ചിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ എണ്ണം കുറയ്ക്കുകയാണെങ്കിൽ അതിനെ ഷോർട്ട് പിച്ച് വൈൻഡിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു. കുറയ്ക്കുന്ന മൂല്യം പോൾ പിച്ച് മൂല്യത്തിന്റെ $\frac{1}{3}$ കവിയാൻ പാടില്ല. ഷോർട്ട് പിച്ച് വൈൻഡിംഗിന്റെ രണ്ട് കോയിൽ വശങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡിഗ്രി 180° യെക്കാൾ കുറവായിരിക്കും. ഈ കുറഞ്ഞ കോണിനെ ഷോർട്ട് പിച്ച് കോൺ എന്ന് പറയുന്നു. ഇവിടെ പിച്ച് ഘടകം ഒന്നിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും. ഈ പ്രക്രിയ മോട്ടോറുകൾ വൈൻഡിങ് ചെയ്യുന്നതിന് ആവശ്യമായ ചെമ്പിന്റെ ഭാരം കുറയ്ക്കുന്നു.

8. ലോങ്ങ് കോർഡഡ് വൈൻഡിംഗ്

കോയിൽ പിച്ച് പോൾ പിച്ചിനെക്കാൾ ഒന്നോ രണ്ടോ ദീർഘിപ്പിച്ചാൽ അതിനെ ലോങ്ങ് കോർഡഡ് വൈൻഡിങ് എന്ന് പറയുന്നു. ലോങ്ങ് കോർഡഡ് വൈൻഡിങ്ങിന്റെ രണ്ട് കോയിൽ വശങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡിഗ്രി 180° യെക്കാൾ കൂടുതൽ ആയിരിക്കും. ഇവിടെ പിച്ച് ഘടകം ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ആയിരിക്കും. ഈ രീതിയിലുള്ള വൈൻഡിങ് അപൂർവമായി മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കുന്നുള്ളൂ.

9. ഒറ്റ അടുക്ക് വൈൻഡിംഗ് അഥവാ സിംഗിൾ ലെയർ വൈൻഡിംഗ്

ഒരു മോട്ടോറിന്റെ ഓരോ സ്ലോട്ടിലും ഒരു ആക്ടിവേറ്റഡ് കോയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതിനെ സിംഗിൾ അടുക്ക് വൈൻഡിങ് എന്ന് പറയുന്നു. ഇവിടെ കോയിലുകളുടെ എണ്ണം മൊത്തം സ്ലോട്ടുകളുടെ പകുതിയാണ്. അതിനാൽ,

$$\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{സ്ലോട്ടുകളുടെ ആകെ എണ്ണം}}{2}$$

10. ഇരട്ട അടുക്ക് വൈൻഡിംഗ് അഥവാ ഡബിൾ ലെയർ വൈൻഡിംഗ്

ഇരട്ട അടുക്ക് വൈൻഡിംഗിൽ രണ്ടു കോയിലുകളുടെ രണ്ടു വ്യത്യസ്ത കോയിൽ വശങ്ങൾ ഒരേ സ്ലോട്ടിൽ കാണപ്പെടുന്നു ഇവിടെ കോയിലുകളുടെ എണ്ണം മൊത്തം സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തിന് തുല്യമായിരിക്കും.

കോയിലുകളുടെ എണ്ണം = മൊത്തം സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം

11. സന്തുലിത വൈൻഡിംഗ്

ഓരോ ഫേയ്സിലും ഉള്ള കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന കോയിലുകളുടെ എണ്ണം തുല്യമാണെങ്കിൽ ഇത്തരം വൈൻഡിങ്ങിനെ സന്തുലിത വൈൻഡിംഗ് എന്നു പറയുന്നു.

12. അസന്തുലിത വൈൻഡിംഗ്

ഓരോ ഫേയ്സിലുമുള്ള കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന കോയിലുകളുടെ എണ്ണം അസമമാണെങ്കിൽ അതിനെ അസന്തുലിത വൈൻഡിങ് എന്ന് പറയുന്നു.

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാമോ



മെറ്റൽ എയർ ബാറ്ററികൾ വലിപ്പത്തിൽ ചെറുതും ഭാരം കുറഞ്ഞവയും ആണ്. എന്നാൽ അതിന്റെ പരിധി ഉയർന്നതാണ്. ഉപയോഗത്തിൽ ഇല്ലാത്തപ്പോൾ അവ പെട്ടെന്ന് അലങ്കോലപ്പെടുന്നു. കാരണം ലോഹ ഇലക്ട്രോഡുകൾ ദ്രവിച്ചു പോകുന്നു.

13. പൂർണ്ണ കോയിൽ വൈൻഡിങ്

ഒരു ഫെയ്സിലുള്ള കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണം പോളുകളുടെ എണ്ണത്തിന്

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 103 4/27/2023 11:04:49 AM

തുല്യമാണെങ്കിൽ വൈൻഡിംഗിനെ പൂർണകോയിൽ വൈൻഡിംഗ് എന്ന് പറയുന്നു. മൂന്നു ഫെയ്സ് ലാപ് വൈൻഡിംഗുകളും സിംഗിൾ ഫേസ് കോൺ സെൻട്രിക് വൈൻഡിങ്ങുകളും ഇത്തരത്തിലു ള്ളവയാണ്.

14. അർദ്ധകോയിൽ വൈൻഡിങ്

ഒരു ഫെയ്സിലെ കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണം പോളുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകു തിയാണെങ്കിൽ ആ വൈൻഡിംഗിനെ അർ ദ്ധകോയിൽ വൈൻഡിംഗ് എന്നു പറയു ന്നു. മൂന്ന് ഫെയ്സ് കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിംഗിലാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള വൈൻ ഡിങ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

15. കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിംഗ്

ഒരു കോയിൽ വശത്തെ എല്ലാ ചാലകങ്ങ ളും ഒരു പൂർണ്ണ പോൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഒറ്റ സ്ലോട്ടിൽ ചേർക്കുകയോ അല്ലെങ്കിൽ ഒറ്റ കോയിൽ വയ്ക്കുകയോ ചെയ്താൽ അതിനെ കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിംഗ്.

ഉദാഹരണം: ത്രീ ഫെയ്സ് അർദ്ധകോയിൽ വൈൻഡിംഗ്, DC, AC ജനറേറ്റുകളുടെ ഫീൽ ഡ് വൈൻഡിംഗ്.

16. വിതരണ വൈൻഡിംഗ്

ഇവിടെ ഒരു പോളിനായുള്ള കോയിലു കൾ ഒറ്റക്കോയിലായി രൂപീകരിക്കാൻ പാടില്ല. അതിനാൽ പോളിൽ നിരവധി കോയിലുകൾ നിരവധി സ്ലോട്ടുകളിൽ വച്ചി രിക്കുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ള വൈൻഡിംഗ് വിതരണ വൈൻഡിംഗ് എന്നറിയപ്പെടുന്നു. AC യന്ത്രങ്ങളുടെ സ്റ്റേറ്റാർ, റോട്ടാർ വൈൻ ഡിംഗുകൾ, DC യന്ത്രങ്ങളിലെ ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ് എന്നിവയിൽ ഇത്തരത്തിലുള്ള വൈൻഡിംഗ് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.5.2 AC സിംഗിൾ ഫേസ് കോ ൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിംഗ്

A,C, 4 പോളുകൾ, 24 സ്ലോട്ടുകൾ ഉള്ള ഒരു സ്പ്ലിറ്റ് ഫേസ് കപ്പാസിറ്റർ തരം മോട്ടോറിൽ കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിംഗ് ചെയ്യുന്നതിന്.

$$\text{പോൾ പിച്ച്} = \frac{\text{സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{പോളുകളുടെ എണ്ണം}}$$

$$= \frac{24}{4} \qquad = 6$$

$$\text{കോയിൽ പിച്ച്} = 1 + \text{പോൾപിച്ച്}$$

$$= 1+6 = 7$$

$$= 1\text{-}7 \text{ (പൂർണ്ണപിച്ച്)}$$

$$1\text{-}6 \text{ (ഷോർട്ട് പിച്ച്)}$$

സിംഗിൾ ഫേസ് കോൺസെൻട്രിക്ക് വൈൻ ഡിംഗിനായി നാം പോൾ പിച്ചിനെ ഷോർട്ട് പിച്ച് ആയി തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നു.

$$\text{മൊത്തം കോയിലുകൾ} = \frac{\text{സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം}}{2}$$

(ഒറ്റ അടുക്ക്)

$$= \frac{24}{2} = 12$$

ഓരോ പോളിലെയും

$$\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{പോളുകളുടെ എണ്ണം}}$$

(കോയിലുകൾ/ പോൾ)

$$= \frac{12}{4} = 3$$

ഓരോ ഫെയ്സിലുമുള്ള

$$\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ഫെയ്സ്}}$$

(കോയിലുകൾ/ ഫേസ്)

$$= \frac{12}{1} = 12$$

ഓരോ പോളിലും ഓരോ ഫെയ്സിലും ഉള്ള കോയിലുകൾ

$$= \frac{\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{പോളുകൾ} \times \text{ഫെയ്സ്}}$$

(കോയിലുകൾ/ പോൾ/ ഫേസ്)

$$= \frac{12}{4\times1} \qquad = \frac{12}{4} = 3$$

കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ

ആകെ എണ്ണം = പോളുകൾ x ഫെയ്സ്

$$= 4 \text{ x } 1 = 4$$

ഓരോ കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളിലെയും കോയിലു കളുടെ എണ്ണം

$$= \frac{\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണം}}$$

(കോയിലുകൾ/ കോയിൽ ഗ്രൂപ്പ്)

$$= \frac{12}{4} = 3$$

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 104 4/27/2023 11:04:50 AM

പോൾ 1	പോൾ 2	പോൾ 3	പോൾ 4
3	3	3	3

K - കണക്കുകൂട്ടൽ (90° ക്കുള്ള സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം)

ഒരു സ്ലോട്ടിനുള്ള ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡിഗ്രി അല്ലെങ്കിൽ അടുത്തടുത്തുള്ള സ്ലോട്ടുകൾക്കിടയിലുള്ള ഇലക്ട്രിക്കൽ ഡിഗ്രി

$$\beta = \frac{P \times 180^\circ}{S}$$

$$= \frac{4 \times 180^\circ}{24}$$

$$= \frac{720^\circ}{24}$$

$$= 30^\circ$$

സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം 90° (K) $= \frac{90^\circ}{30^\circ} = 3$

അതിനാൽ,

സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിംഗിന്റെ ആരംഭ സ്ലോട്ട് = ആദ്യത്തെ സ്ലോട്ട്

റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിങ്ങിന്റെ ആരംഭ സ്ലോട്ട് = 1 + K

= 1 + 3

= 4ാമത്തെ സ്ലോട്ട്

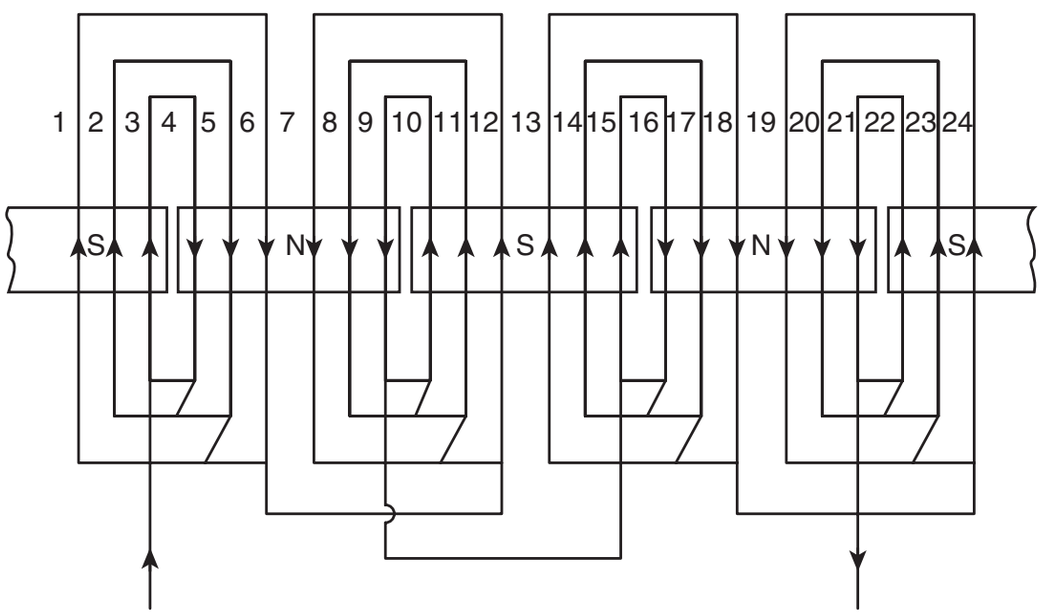
അതിനാൽ സ്റ്റാർട്ടിംഗ് വൈൻഡിങ് ഒന്നാമത്തെ സ്ലോട്ടിൽ നിന്നും റണ്ണിംഗ് വൈൻഡിങ് 4-ാമത്തെ സ്ളോട്ടിൽ നിന്നും ആരംഭിക്കണം.

സ്റ്റാർട്ടിങ്ങ് കോയിലിന്റെ വൈൻഡിംഗ് പട്ടിക

പോൾ 1	പോൾ 2	പോൾ 3	പോൾ 4
1 - 6	7 - 12	13 - 18	19 - 24
2 - 5	8 - 11	14 - 17	20 - 23
3 - 4	9 - 10	15 - 16	21 - 22

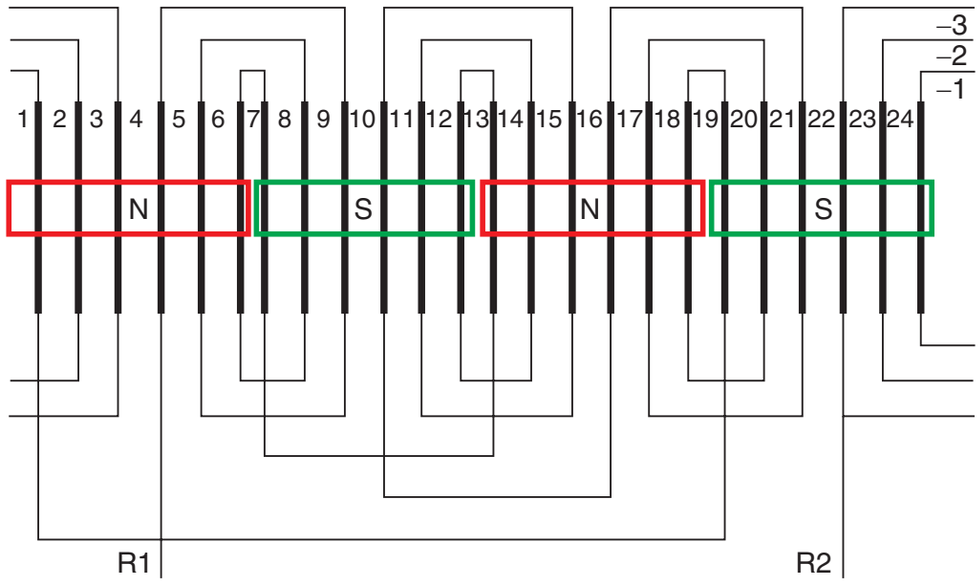
റണ്ണിങ് കോയിലിന്റെ വൈൻഡിങ് പട്ടിക

സ്ലോട്ട്	പോളുകൾ			
	1	2	3	4
R	4 – 9	10 – 15	16 – 21	22 – 27(3)
Y	5 – 8	11 – 14	17 – 20	23 – 26(2)
B	6 – 7	12 – 13	18 – 19	24 – 25(1)



ചിത്രം 8.13 1ϕ 4 പോൾ, 24 സ്ലോട്ടുകൾ, കോൺസെൻട്രിക് സ്റ്റാർട്ടിങ് വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 105 4/27/2023 11:04:52 AM



ചിത്രം 8.14 1ϕ 4 പോൾ, 24 സ്ലോട്ടുകൾ, കോൺസെൻട്രിക് റണ്ണിങ് വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം

8.5.3 ത്രീ ഫെയ്സ് ഒറ്റ അടുക്ക് ലാപ് വൈൻഡിങ്

AC, 4 പോളുകൾ, 24 സ്ളോട്ടുകളുടെ ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ ഒറ്റ അടുക്ക് ലാപ് വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം

$$\text{പോൾ പിച്ച്} = \frac{\text{സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{പോളുകളുടെ എണ്ണം}}$$

$$= \frac{24}{4} = 6$$

കോയിൽ പിച്ച് = 1 + പോൾ പിച്ച്

= 1 + 6 = 7

= 1-7 (പൂർണ്ണ പിച്ച്)

1-6 (ഷോർട്ട് പിച്ച്)

ഒറ്റ അടുക്ക് വൈൻഡിംഗിൽ കോയിലുകൾ ക്കിടയിൽ തുടർച്ചയായ ഒരു സ്ലോട്ട് വിടുക. അതിനാൽ ഇടത് കോയിൽ വശങ്ങൾ ഒറ്റ സംഖ്യയുള്ള സ്ലോട്ടുകളിലും വലതു കോയിൽ വശങ്ങൾ ഇരട്ട സംഖ്യയുള്ള സ്ലോട്ടുകളിലും ചേർക്കണം.

അതിനാൽ, കോയിൽ പിച്ച് = 1 – 8 (അല്ലെങ്കിൽ)

= 1- 6

$$\text{കോയിലുകളുടെ ആകെ എണ്ണം (ഒറ്റ അടുക്ക്)} = \frac{\text{സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം}}{2}$$

$$= \frac{24}{2} = 12$$

$$\text{ഓരോ പോളിലും കോയിലിന്റെ എണ്ണം} = \frac{\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{പോളുകളുടെ എണ്ണം}}$$

(കോയിലുകൾ / പോൾ)

$$= \frac{12}{4} = 3$$

$$\text{ഓരോ ഫെയ്സിലുമുള്ള കോയിലുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{ഫെയ്സ്}}$$

(കോയിലുകൾ/ ഫെയ്സ്)

$$= \frac{12}{3}$$

= 4

$$\text{ഓരോ പോളിലും ഫെയ്സിലും കോയിലുകളുടെ എണ്ണം} = \frac{\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{പോളുകൾ} \times \text{ഫെയ്സ്}}$$

(കോയിലുകൾ / പോൾ / ഫെയ്സ്)

$$= \frac{12}{4 \times 3}$$

$$= \frac{12}{12}$$

= 1

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 106 4/27/2023 11:04:53 AM

കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ ആകെ എണ്ണം
= പോളുകൾ x ഫെയ്സ്

= 4 x 3 = 12

ഓരോ കോയിൽ ഗ്രൂപ്പിലുമുള്ള കോയിലുകളുടെ എണ്ണം = $\frac{\text{കോയിലുകളുടെ എണ്ണം}}{\text{കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണം}}$

(കോയിലുകൾ/കോയിൽ ഗ്രൂപ്പ്)

$= \frac{12}{12}$

$= 1$

ഓരോ പോളിലും ഫെയ്സിലുമുള്ള കോയിലുകൾ ഒരു പൂർണ്ണസംഖ്യയായതിനാൽ ഈ വൈൻഡിംഗ് ഒരു സംതുലിത വൈൻഡിംഗ് ആണ്.

പോൾ 1			പോൾ 2			പോൾ 3			പോൾ 4		
R	Y	B	R	Y	B	R	Y	B	R	Y	B
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

K - കണക്കുകൂട്ടൽ (120° ക്കുള്ള സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം)

സംതുലിത വൈൻഡിംഗിനുവേണ്ടി

120°ക്കുള്ള സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം (K)

$= \frac{\text{പോൾ പിച്ച്}}{\text{ഫെയ്സ്}}$

$= \frac{6}{3}$

$= 2$

അതിനാൽ,

R ഫെയ്സ് ആരംഭിക്കുന്ന സ്ലോട്ട് = ഒന്നാമത്തെ സ്ലോട്ട്

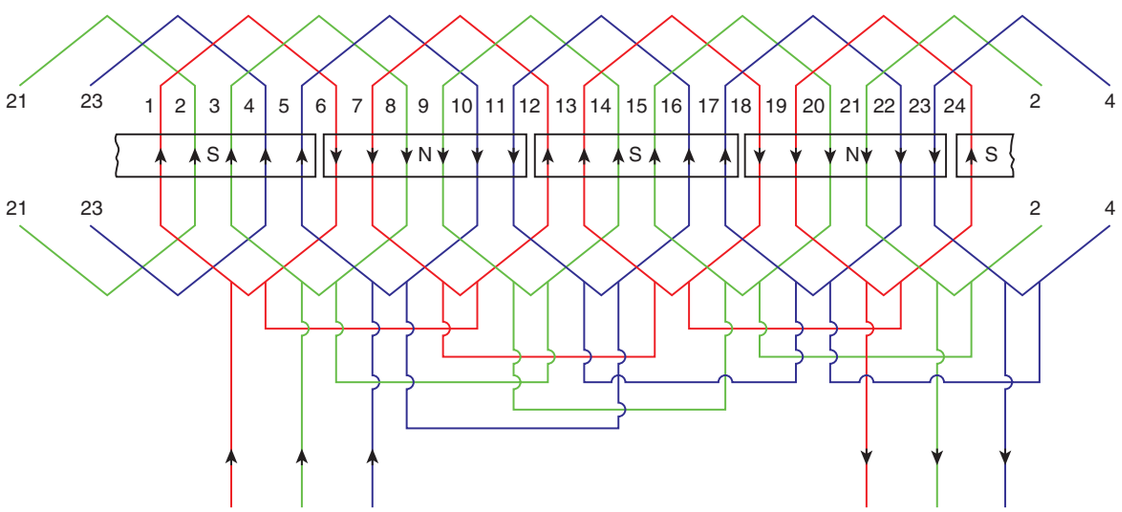
Y ഫെയ്സ് ആരംഭിക്കുന്ന സ്ലോട്ട്

= 1 + K = 1 + 2 = 3 ാമത്തെ സ്ലോട്ട്

B ഫെയ്സ് ആരംഭിക്കുന്ന സ്ലോട്ട്

= 3 + K = 3 + 2 = 5ാമത്തെ സ്ലോട്ട്

ഘട്ടങ്ങൾ	പോളുകൾ			
	1	2	3	4
R	1 – 6	7 – 12	13 – 18	19 – 24
Y	3 – 8	9 – 14	15 – 20	21 – 26(2)
B	5 –10	11 –16	17 – 22	23 – 28(4)



ചിത്രം 8.15 AC, 3 ϕ ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിൽ 4 പോൾ 24 സ്ലോട്ടുള്ള ഒറ്റ അടുക്ക് ലാപ് വൈൻഡിംഗിന്റെ രേഖാചിത്രം

8.6 ഉപസംഹാരം

വൈൻഡിങ് വസ്തുക്കൾ, വൈൻഡിങ് അളവുകൾ, DC, AC വൈൻഡിങ്, വൈൻഡിങ്ങുമായി ബന്ധപ്പെട്ട നവീകരിച്ച സാങ്കേതികവിദ്യകൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ചുള്ള അറിവ് ഈ അധ്യായത്തിൽ നിന്ന് നാം പഠിച്ചു,

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 107 4/27/2023 11:04:53 AM

പ്രവർത്തനങ്ങൾ



1. 4 പോളുകൾ, 6 സ്ലോട്ടുകൾ ഉള്ള ലളിതമായ ലാപ് വൈൻഡിംഗിന്റെ പട്ടികയോടുകൂടിയ വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം തയ്യാറാക്കുക.
2. 4 പോളുകൾ, 6 സ്ലോട്ടുകൾ ഉള്ള ലളിതമായ വേവ് വൈൻഡിംഗിന്റെ പട്ടികയോടുകൂടിയ വൈൻഡിങ് രേഖാചിത്രം തയ്യാറാക്കുക

ലഘുനിഘണ്ടു



Gauge number	ഗേജ് നമ്പർ
Winding coil	വൈൻഡിംഗ് കോയിൽ
Phase	ഫെയ്സ്
Stator	സ്ഥിരമായ ഭാഗം
Rotor	കറങ്ങുന്ന ഭാഗം
Armature	ആർമച്ചർ

മൂല്യനിർണ്ണയം





വിഭാഗം - A (1 മാർക്ക്)

ശരിയായ ഉത്തരം തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക

1. ഒരു മോട്ടോറിന്റെ ഹൃദയഭാഗം
   a) സ്റ്റാറ്റർ
   b) റോട്ടർ
   c) വൈൻഡിംഗ്
   d) ബിയറിംഗ്

2. ഒരു നല്ല ചാലകത്തിന് ആവശ്യമായ അടിസ്ഥാന ഗുണം
   a) കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധം
   b) അധിക യാന്ത്രിക ബലം
   c) നല്ല സോൾഡറിംഗ് ഗുണം
   d) ഉയർന്ന ഡ്രൈ ഇലക്ട്രിക് ബലം

3. ഒരു SWG പ്ലേറ്റിന്റെ വ്യാസം
   a) 3 ¼ ഇഞ്ച്
   b) 3 ½ ഇഞ്ച്
   c) 3 ¾ ഇഞ്ച്
   d) 4 ¾ ഇഞ്ച്

4. ഒരു ചാലകത്തിന്റെ വ്യാസം അളക്കുന്ന ഉപകരണം
   a) വയർഗേജ് പ്ലേറ്റ്
   b) ഫീലർ ഗേജ്
   c) ഡയൽ ഗേജ്
   d) സ്ക്രൂ ഗേജ്

5. ദ്രാവക ഇൻസുലേറ്റർ വസ്തുവിന് ഉദാഹരണം
   a) ആസ്ബസ്റ്റാസ്
   b) വാർണീഷ്
   c) ഗ്ലാസ്
   d) മെർക്കുറി

6. ഒരു DC യന്ത്രത്തിൽ കറങ്ങുന്ന ഭാഗത്തുള്ള വൈൻഡിംഗ്
   a) മെയിൻ ഫീൽഡ് വൈൻഡിംഗ്
   b) ആർമെച്ചർ വൈൻഡിംഗ്
   c) ഇന്റർ പോൾ വൈൻഡിംഗ്
   d) കോമ്പൻസേറ്റിംഗ് വൈൻഡിംഗ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 108 4/27/2023 11:04:53 AM

7. അടഞ്ഞ സ്ലോട്ടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്

a) ചെറിയ മോട്ടോറിന്റെ സ്റ്റാറ്റർ

b) ഇടത്തരം മോട്ടോറിന്റെ സ്റ്റാറ്റർ

c) സ്കെറൽ ഗേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ സ്റ്റാറ്റർ

d) സ്കെറൽ ഗേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ റോട്ടർ

8. ബാക്ക് പിച്ചിന്റെ മൂല്യം

a) ഒറ്റ സംഖ്യ

b) ഇരട്ട സംഖ്യ

c) ഭിന്ന സംഖ്യ

d) ദശാംശ സംഖ്യ

9. സിംപ്ലക്സ് വൈൻഡിംഗിൽ 'm' ന്റെ മൂല്യം

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

10. ഒരു DC യന്ത്രത്തിൽ വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ അറിയാൻ ഏത് നിയമം ഉപയോഗിക്കുന്നു

a) ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈനിയമം

b) എന്റ് നിയമം

c) ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ ഇടതുകൈനിയമം

d) ഓം നിയമം

11. DC ലാപ് വൈൻഡിംഗിന്റെ സമാന്തര പാതകളുടെ എണ്ണം

a) P/2 b) P

c) 2P d) 2

12. DC വേവ് വൈൻഡിംഗിന്റെ സമാന്തര പാതകളുടെ എണ്ണം

a) P

b) 2P

c) P/2

d) 2

13. DC യന്ത്രത്തിലുള്ള ബ്രഷുകളുടെ എണ്ണം _____.

a) സമാന്തരപാതകൾക്ക് സമം

b) സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തിന് സമം

c) സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതിക്ക് സമം

d) പോളുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതിക്ക് സമം

14. ഒരു DC വൈൻഡിംഗിൽ കോയിലിന്റെ രണ്ടു പ്രവർത്തനവശങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉള്ള ദൂരം

a) ഫ്രണ്ട് പിച്ച്

b) കോയിൽ പിച്ച്

c) ബാക് പിച്ച്

d) ഭിന്ന പിച്ച്

15. അടുത്തുള്ള രണ്ട് കോയിലുകളുടെ സ്റ്റാർട്ടിങ് എന്റിന് ഇടയിലുള്ള ദൂരം

a) ഫ്രണ്ട് പിച്ച്

b) ബാക് പിച്ച്

c) കോയിൽ പിച്ച്

d) പോൾ പിച്ച്

16. DC ആർമെച്ചറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വൈൻഡിംഗിന്റെ തരം

a) പ്രധാന ഫീൽഡ് വൈൻഡിങ്

b) ഇന്റർപോൾ വൈൻഡിങ്

c) തുറന്ന തരം വൈൻഡിങ്

d) അടഞ്ഞതരം വൈൻഡിങ്

17. പോൾ പിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്നത്

a) ഓരോ പോളിലുമുള്ള സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം

b) ഓരോ ഫെയ്സിലുമുള്ള സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം

c) ഓരോ പോളിലും ഫെയ്സിലുമുള്ള സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണം

d) സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതി

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 109 4/27/2023 11:04:54 AM

18. പൂർണ്ണ പിച്ച് വൈൻഡിംഗിൽ രണ്ട് കോയിലുകൾക്കിടയിലുള്ള ഇലക്ട്രിക്കൽ കോൺ

a) 60° b) 120°

c) 180° d) 360°

19. ഒറ്റ അടുക്ക് വൈൻഡിംഗിൽ കോയിലുകളുടെ എണ്ണം

a) സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതി

b) സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തിന് സമം

c) പോളുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതി

d) പോളുകളുടെ എണ്ണത്തിന് സമം

20. ഏതുതരം വൈൻഡിംഗിലാണ് സ്ലോട്ടുകളും കോയിലുകളും സമമായിട്ടുള്ളത്.

a) ഒറ്റ സ്ലോട്ട് വൈൻഡിങ്

b) ഇരട്ട സ്ലോട്ട് വൈൻഡിങ്

c) ഒറ്റ അടുക്ക് വൈൻഡിങ്

d) ഇരട്ട അടുക്ക് വൈൻഡിങ്

21. ഒരു ഫെയ്സ് വൈൻഡിംഗിലുള്ള കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളിലെ കോയിലുകളുടെ എണ്ണം അസമമായിരുന്നാൽ അത്തരം വൈൻഡിംഗുകളെ വിളിക്കുന്നത്.

a) അർദ്ധ കോയിൽ വൈൻഡിങ്

b) പൂർണ്ണ കോയിൽ വൈൻഡിങ്

c) അസന്തുലിത വൈൻഡിങ്

d) സന്തുലിത വൈൻഡിങ്

22. പൂർണ്ണ പിച്ച് വൈൻഡിംഗിൽ ഒരു ഫെയ്സിലുള്ള കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണം

a) പോളുകളുടെ എണ്ണത്തിന് സമം

b) പോളുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതിക്ക് സമം

c) സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തിന് സമം

d) സ്ലോട്ടുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതിക്ക് സമം

വിഭാഗം - B (3 മാർക്ക)

ചുരുക്കി ഉത്തരമെഴുതുക

1. മോട്ടോറുകളിൽ വൈൻഡിംഗിന്റെ ഉപയോഗം എന്ത് ?
2. ചാലകങ്ങൾ എന്നാൽ എന്ത്?
3. ചാലകങ്ങളുടെ വലിപ്പത്തെ അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ ഏവ?
4. ലാപ് വൈൻഡിങ് എന്നാൽ എന്ത്?
5. AC യന്ത്രങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മൂന്നുതരം വൈൻഡിംഗുകൾ ഏവ?
6. കോൺസെൻട്രിക് വൈൻഡിംഗിനെ ചുരുക്കി എഴുതുക?
7. പോൾ പിച്ച് എന്നാൽ എന്ത്?
8. പിച്ച് ഘടകം നിർവചിക്കുക ?
9. പൂർണ്ണ കോയിൽ വൈൻഡിങ് എന്നാൽ എന്ത്?

വിഭാഗം - C (5 മാർക്ക)

ഒരു പേജിൽ ഉത്തരമെഴുതുക

1. സ്റ്റാൻറ്റേർഡ് വയർഗേജ് പ്ലേറ്റിന്റെ ചിത്രം വരയ്ക്കുകയും ചാലകങ്ങളുടെ വലിപ്പത്തെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് വിവരിക്കുകയും ചെയ്യുക

2. കുറിപ്പെഴുതുക

a. ബാക് പിച്ച്

b. ഫ്രണ്ട് പിച്ച്

c. കോയിൽ പിച്ച്

3. AC വൈൻഡിംഗിൽ കോയിലുകളുടെ എണ്ണവും കോയിൽ ഗ്രൂപ്പുകളുടെ എണ്ണവും കണക്കാക്കുന്ന രീതി വിവരിക്കുക

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 110 4/27/2023 11:04:54 AM

വിഭാഗം - D

(10 മാർക്ക്)

രണ്ടു പേജിൽ ഉത്തരമെഴുതുക

1. 2 പോളുകൾ, 6 സ്ലോട്ടുകൾ, 6 കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുള്ള D C യന്ത്രത്തിന്റെ ഇരട്ട അടുക്ക് സിംപ്ലക്സ് ലാപ് വൈൻഡിങ് ചിത്രം വരച്ച് ബ്രഷിന്റെ സ്ഥിതി രേഖപ്പെടുത്തുക.
2. 2 പോളുകൾ, 6 സ്ലോട്ടുകൾ, 6 കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സെഗ്മെന്റുള്ള D C യന്ത്രത്തിന്റെ സിംപ്ലക്സ് വേവ് വൈൻഡിങ് ചിത്രം വരച്ച് ബ്രഷിന്റെ സ്ഥിതി രേഖപ്പെടുത്തുക.
3. 4 പോളുകൾ, 24 സ്ലോട്ടുകൾ, A C മൂന്ന് ഫേയ്സ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ ഒറ്റ അടുക്ക് ലാപ് വൈൻഡിംഗിനുള്ള വൈൻഡിങ് പട്ടിക വിശദീകരിക്കുക.

ഗ്രന്ഥസൂചിക

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

വെബ്സൈറ്റ്

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

12th Basic Electric Engg_Chaper-08 Malayalam.indd 111 4/27/2023 11:04:54 AM



അദ്ധ്യായം 09

എർത്തിംഗ്

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

എർത്തിംഗ് തരങ്ങൾ, സുരക്ഷാ നടപടികൾ, ഇടി താങ്ങി, ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് എന്നിവയെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നു.

ഉള്ളടക്കപ്പട്ടിക

9.1 ആമുഖം.

9.2 എർത്തിംഗിന്റെ പ്രാധാന്യവും തരങ്ങളും.

9.3 എർത്തിംഗിനെ പിൻതുടർന്നുള്ള സുരക്ഷാ നടപടികൾ.

9.4 ഇടി താങ്ങിയും അവയുടെ പ്രധാന ഉപയോഗവും.

9.5 ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് (ESD).

9.6 ഉപസംഹാരം.

9.1 ആമുഖം

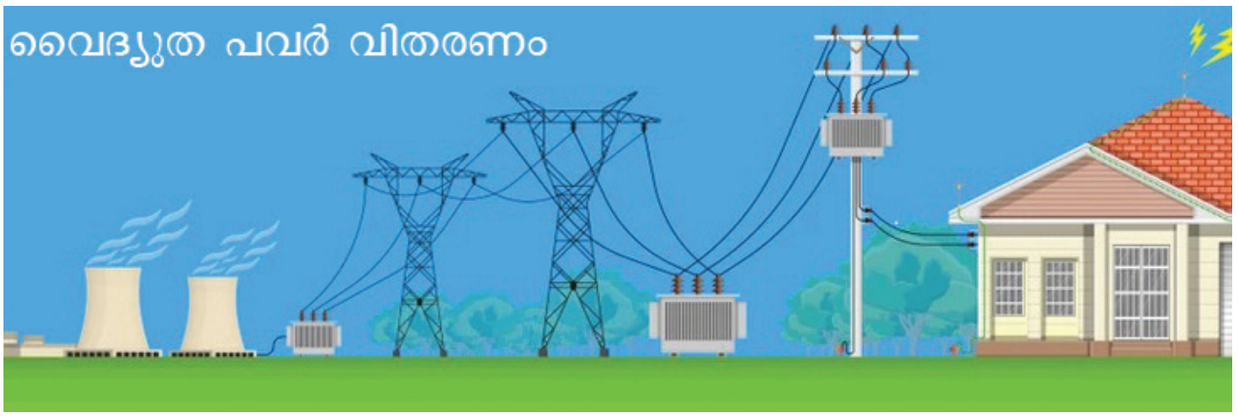
വൈദ്യുതോർജ്ജത്തെ ചാർജ് കൈമാറ്റത്തിലൂടെ കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധമുള്ള വയർ വഴി ഭൂമിയിലേക്ക് ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യുന്ന പ്രക്രിയയെ എർത്തിംഗ് എന്ന് നിർവചിക്കാം.

സുരക്ഷ ഉറപ്പുവരുത്താൻ വൈദ്യുത ഉപകരണത്തെ എർത്തിംഗ് വ്യവസ്ഥയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കണം. അഥവാ ഭൂമിക്കടിയിൽ ഇലക്ട്രോഡുകളെ പതിപ്പിച്ച് അതിൽ യോജിപ്പിക്കണം. മനുഷ്യ സുരക്ഷയ്ക്ക് എർത്തിംഗ് വളരെ പ്രധാനമാണ്. വീടുകളുടെ സുരക്ഷയ്ക്കും വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളുടെ സുരക്ഷയ്ക്കും എർത്തിംഗ് പ്രധാനമാണ്. വൈദ്യുത ഉപകരണത്തിന്റെ പുറംഭാഗത്തിനെ പൂജ്യം പൊട്ടൻഷ്യലിൽ ആക്കുന്നതാണ് എർത്തിംഗിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം. ഇതുമൂലം ഇതിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന വ്യക്തിക്ക് ഷോക്കിൽ നിന്നും സുരക്ഷ നേടാം. എർത്ത് തകരാറ് സംഭവിക്കുമ്പോൾ സർക്യൂട്ട് വഴി അളവിലധികം വൈദ്യുതി പായുന്നു. ഇതുകാരണം സർക്യൂട്ടിലുള്ള ഫ്യൂസ് കത്തിപ്പോകുകയോ സർക്യൂട്ടിലുള്ള MCB ട്രിപ് ആകുകയോ ചെയ്ത് അങ്ങനെ തകരാറുള്ള സർക്യൂട്ട് സപ്ലൈയിൽ നിന്നും വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുന്നു.

നിർവചനം

വൈദ്യുതി പായാത്ത വൈദ്യുത ഉപകരണത്തിന്റെ ലോഹഭാഗങ്ങളെ അല്ലെങ്കിൽ സപ്ലൈ വ്യവസ്ഥയുടെ ന്യൂട്രൽ വയറിനെ എർത്തുമായി യോജിപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയയെ എർത്തിംഗ് എന്നു പറയുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 112 4/27/2023 11:03:28 AM



ചിത്രം: 9.1 വൈദ്യുത പവർ വിതരണം

9.2 എർത്തിംഗിന്റെ പ്രാധാന്യവും തരങ്ങളും

എർത്തിംഗിന്റെ പ്രാധാന്യം

(A) വൈദ്യുത ഷോക്കിന്റെ അപകടം കുറയ്ക്കുക

വൈദ്യുത മരണങ്ങളുടെ സാധ്യതകൾ ഒഴിവാക്കുകയോ കുറയ്ക്കുകയോ ആണ് എർത്തിംഗിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം. സർക്യൂട്ടിലെ ഏതെങ്കിലും വൈദ്യുത ചോർച്ചയോ തകരാറ് മൂലമോ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതിയോ കടത്തുന്ന പ്രതലങ്ങളിൽ വൈദ്യുത ചാർജിന് കാരണമാകുന്നു.

എർത്തിലേക്ക് നേരിട്ടുള്ള കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധമുള്ള കടത്തുന്ന പാതയാണ് എർത്തിംഗ് സംവിധാനം. ഇതിലൂടെ തകരാറ് അഥവാ ചോർച്ച വൈദ്യുതി പോകുന്നു.

എർത്ത് ലൈൻ എപ്പോഴും ഭൂമിയുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്നതിനാൽ എർത്ത് കണ്ടക്ടറിന്റെ മുഴുവൻ പോയിന്റിലും അപകടം ഉണ്ടാക്കുന്ന പൊട്ടൻഷ്യൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല. പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഇല്ലാത്തതുകാരണം അത് മറ്റൊരു പാതയിലൂടെ ഗുരുതരമായ അളവിലുള്ള വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന് കാരണമാകില്ല. അതുകൊണ്ട് ലോഹഭാഗങ്ങൾ ഉപകരണത്തിന്റെ കവർ തുടങ്ങിയവ എർത്ത് ചെയ്തിരിക്കുന്നതിനാൽ എല്ലായ്പ്പോഴും തൊടാൻ സുരക്ഷിതമായിരിക്കും. അതിനാൽ ബന്ധപ്പെടാൻ സാധ്യതയുള്ള ഏതെങ്കിലും ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്യാത്ത ഇലക്ട്രിക് ഉപകരണങ്ങൾ എർത്ത് ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. കൂടാതെ, വെള്ളവുമായോ ദ്രാവകവുമായോ സമ്പർക്കം പുലർത്തുന്ന ഉപകരണങ്ങൾക്ക് എർത്തിംഗ് ശുപാർശ ചെയ്യുന്നു.

അതിനാൽ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾക്കും വീട്ടുപകരണങ്ങൾക്കും സുരക്ഷിതത്വം നൽകുന്നതിനും മനുഷ്യജീവനുകൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനും എർത്തിംഗ് അത്യാവശ്യമാണ്.

(B) സ്റ്റാറ്റിക് ചാർജ്ജിന്റെ വിസർജ്ജനം

തികച്ചും ഏർത്ത് ചെയ്ത വ്യവസ്ഥയിൽ അതിന്റെ പൊട്ടൻഷ്യൽ ഏകദേശം പൂജ്യത്തിന് തുല്യമാണ്. അതിനാൽ കണ്ടക്ടറുകളിലെ ഒട്ടുമിക്ക സ്റ്റാറ്റിക് ചാർജും നീക്കം ചെയ്യാൻ ഇതിനു കഴിയും.

(C) സ്ട്രേ വോൾട്ടേജ് ഒഴിവാക്കുക

സ്റ്റാറ്റിക് ചാർജിനെ പോലെ ഇത് ലൈനിലെ സ്ട്രേ വോൾട്ടേജിനെ തടയുന്നു. അതായത് കണ്ടക്ടറിൽ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഇല്ല.

(D) വോൾട്ടേജ് സ്ഥിരത

ഒന്നിലധികം ഫീഡറുകളോ ഉറവിടങ്ങളോ ഉള്ള ഒരു നെറ്റ്വർക്കിൽ ഒരു സാർവത്രിക റഫറൻസ് പോയിന്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു പൊതു പോയിന്റ് ഉണ്ടായിരിക്കണം. എർത്തിംഗ് എന്നത് ബാലൻസ് പോയിന്റായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

(E) പവർസർജിൽ നിന്നുള്ള സംരക്ഷണം

പെട്ടെന്നുള്ള അധിക സർജുകളെ എർത്തിംഗിന് സംരക്ഷിക്കാൻ കഴിയും. ഇത് മിന്നലിൽ നിന്ന് സംരക്ഷണം നൽകുന്നു. എർത്തുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന തുറന്ന ലോഹമോ അല്ലെങ്കിൽ വേറൊരു പാതയിലൂടെ ലഭിച്ചതോ ആയ ഏതെങ്കിലും മിന്നൽ ആഘാതം നേരിട്ട് എർത്തിലേക്ക് ഡിസ് ചാർജ് ചെയ്യപ്പെടും.

(F) ഉപകരണങ്ങളുടെ ശരിയായ പ്രവർത്തനത്തിനുവേണ്ടി

വ്യവസ്ഥയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനത്തിന് ശരിയായ എർത്തിംഗ് വളരെ പ്രധാനമാണ്. പ്രധാന സംരക്ഷണ ഉപക

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 113 4/27/2023 11:03:28 AM

രണങ്ങളായ ELCB, എർത്ത് ഫാൾട്ട് റിലേകൾ എന്നിവയ്ക്ക് അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിനു വേണ്ടി ശരിയായ എർത്തിംഗ് ആവശ്യമാണ്. എർത്ത് ലൈൻ വഴിയുള്ള ലീക്കേജ് കറന്റിന്റെ പരാമർശത്തിനായി ഈ മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

- സബ്സ്റ്റേഷനെ സംബന്ധിച്ച് ക്രമമായ പൊട്ടൻഷ്യൽ അഥവാ പൂജ്യം പൊട്ടൻഷ്യൽ അല്ലെങ്കിൽ അബ്സല്യൂട്ട് എർത്ത് പൊട്ടൻഷ്യലിനെ എർത്തിംഗ് നൽകുന്നു.
- ഇത് വൈദ്യുത ഷോക്കിൽ നിന്ന് സംരക്ഷണം നൽകുന്നു.
- വൈദ്യുത വ്യവസ്ഥയുടെ പ്രകടനത്തെ എർത്തിംഗ് മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നു.
- ലൈൻ വോൾട്ടേജ് സ്ഥിരത ക്രമീകരിക്കുന്നതിനും എർത്തിംഗ് ആവശ്യമായി വരുന്നു.
- ഫ്രാക്ഷൻ ജോലി, ടെലഫോണുകൾ എന്നിവയിൽ തിരിച്ചെത്തുന്ന ചാലകമായി എർത്ത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

എർത്തിംഗിനെ a) സിസ്റ്റം എർത്തിംഗ് എന്നും b) ഉപകരണ എർത്തിംഗ് എന്നും തരം തിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

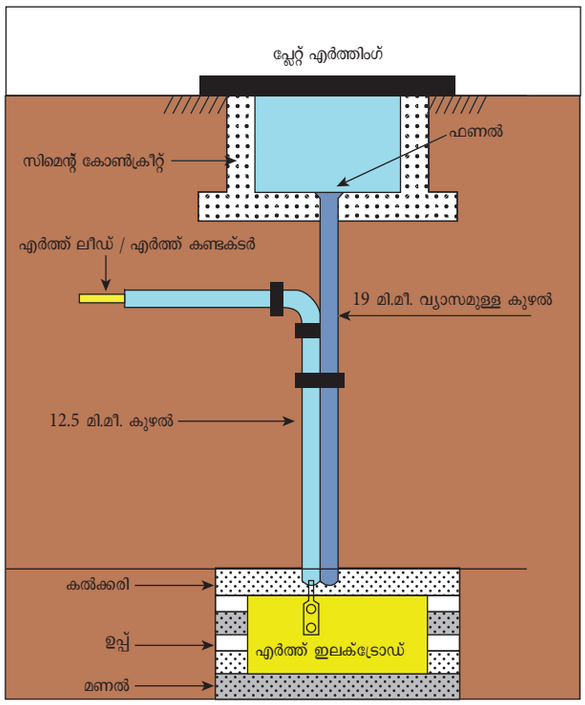
a സിസ്റ്റം എർത്തിംഗ് – ഇത്തരത്തിലുള്ള എർത്തിംഗിൽ വൈദ്യുതി ഉള്ള കണ്ടക്ടർ ഭൂമിയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. മിന്നലിൽ നിന്നും സുരക്ഷ നേടാനും വോൾട്ടേജ് സ്ഥിരതയ്ക്കുവേണ്ടിയും എർത്തിംഗ് സംവിധാനം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണങ്ങൾ - സബ്സ്റ്റേഷൻ, ജനറേഷൻ സ്റ്റേഷൻ എന്നിവിടങ്ങളിലെ എർത്തിംഗ്.

b. ഉപകരണ എർത്തിംഗ് – വീട്ടുപകരണങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനായി വീടുകളിൽ സാധാരണമായി ഇത്തരത്തിലുള്ള എർത്തിംഗ് നടത്താറുണ്ട്.

എർത്തിംഗിന്റെ തരങ്ങൾ

1. പ്ലേറ്റ് എർത്തിംഗ്
2. റോഡ് എർത്തിംഗ്
3. പൈപ്പ് എർത്തിംഗ്

9.2.1 പ്ലേറ്റ് എർത്തിംഗ്



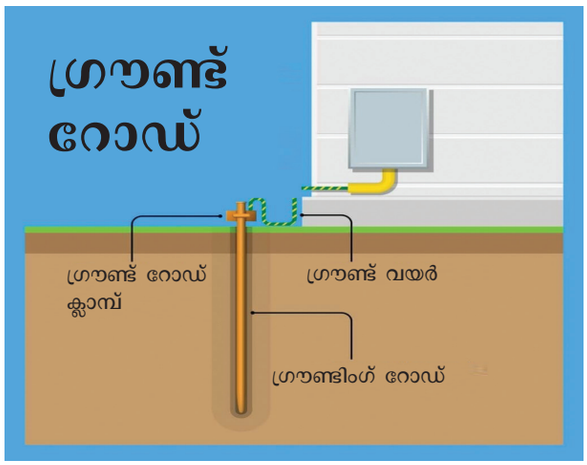
ചിത്രം: 9.2 പ്ലേറ്റ് എർത്തിംഗ്

- ഈ രീതിയിൽ ഒരു പ്ലേറ്റിനെ ഭൂമിയിൽ ലംബമായി സ്ഥാപിക്കുകയും ഒരു എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിനെ അതിൽ ഘടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഈ എർത്തിംഗിൽ 15 സെന്റിമീറ്റർ ഉപ്പു പാളിയും 15 - സെന്റിമീറ്റർ കൽക്കരി പാളിയും എർത്ത് പ്ലേറ്റിന് താഴെയായി സ്ഥാപിക്കുന്നു.
- ഇവിടെ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന എർത്ത് പ്ലേറ്റ് 60 സെ.മീ. x 60 സെമീ x 3.18 മി.മീറ്റർ വലിപ്പമുള്ള ചെമ്പ് – കൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഈ പ്ലേറ്റ് 3 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ താഴ്ത്തിയിരിക്കുന്നു.
- 60 സെ.മീറ്റർ x 60 സെ.മീറ്റർ x 6.3 മി.മീറ്റർ അളവുകളുള്ള ഗാൽവനൈസ്ഡ് ഇരുമ്പിനെയും (GI) ഒരു എർത്ത് പ്ലേറ്റായി ഉപയോഗിക്കാം.
- 30 സെ.മീറ്റർ x - 30 സെ.മീറ്റർ അളവുകളുള്ള മെച്ചപ്പെട്ട എർത്ത് പ്ലേറ്റായ ചെമ്പ് പ്ലേറ്റുകൾക്ക് പകരം സാധാരണ ജോലികൾക്ക് വിലക്കുറവ് കാരണം ഗാൽവനൈസ്ഡ് ഇരുമ്പ് പ്ലേറ്റുകളാണ് പൊതുവായി സ്വീകരിക്കുന്നത്. ഈ ഇലക്ട്രോഡുകളെ മണ്ണിലെ നനവ് ബാധിക്കാത്തതിനാൽ ഇവയെ വളരെ കാര്യക്ഷമമായ എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡുകളായി കരുതാം.

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 114 4/27/2023 11:03:29 AM

- ഇവിടെ ഉയർന്ന വില കാരണം ചെമ്പ് പ്ലേറ്റുകൾക്ക് പകരം ഗാൽവനൈസ്ഡ് ഇരുമ്പ് കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

9.2.2 റോഡ് എർത്തിംഗ്

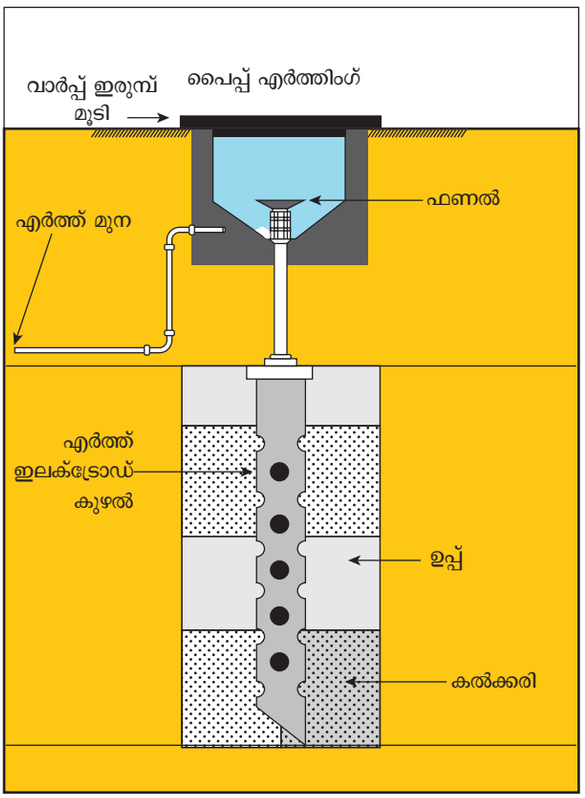


ചിത്രം: 9.3 റോഡ് എർത്തിംഗ്

- ഈ രീതിയിൽ, സിങ്ക് അല്ലെങ്കിൽ ചെമ്പിനെ എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡ് ആയി ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- മണ്ണ് കുഴിക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുള്ള കുന്നിൻപ്രദേശങ്ങളിലാണ് ഇത്തരത്തിലുള്ള എർത്തിംഗ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.
- ഈ എർത്തിംഗിന് പൊള്ളയല്ലാത്ത സോളിഡ് റോഡ് ഉപയോഗിക്കണം.
- ഇവിടെ റോഡ് 1 മീറ്റർ മുതൽ 1.5 മീറ്റർ വരെ ഭൂമിയിൽ താഴ്ത്തണം.
- റോഡിന്റെ അളവ് 12 മില്ലി മീറ്റർ മുതൽ 20 മില്ലി മീറ്റർ വരെയാണ്.
- ഈ തരത്തിലുള്ള എർത്തിംഗ് വളരെ വില കുറഞ്ഞതും നിർമ്മിക്കുന്നതിന് കുറഞ്ഞ സമയവുമാണ്.

9.2.3. പൈപ്പ് എർത്തിംഗ്

- ഈ തരത്തിൽ GI പൈപ്പ് 38 മില്ലിമീറ്റർ വ്യാസവും 2 മീറ്റർ നീളവും ഉള്ളതാണ്.
- GI പൈപ്പിൽ ദ്വാരങ്ങൾ (12 മി.മീ. വ്യാസം) ഇട്ട് 8 SWG കനമുള്ള GI വയറിനെ എർത്ത് വയറായി ഈ പൈപ്പിന്റെ മുകളിൽ ബോൾട്ടും നട്ടും കൊണ്ട് ഉറപ്പിക്കുക.
- GI - പൈപ്പിനെ 2.5 മുതൽ 3 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നും താഴ്ത്തണം.



ചിത്രം: 9.4 പൈപ്പ് എർത്തിംഗ്

- GI പൈപ്പിനുചുറ്റും 15 സെന്റീമീറ്റർ ഉപ്പും കൽക്കരിയും ഉള്ള മൂന്ന് പാളികൾ ഇടുന്നു.
- എർത്തിംഗ് വ്യവസ്ഥയിലെ മണ്ണിന്റെ അവസ്ഥയും കാര്യക്ഷമതയും മെച്ചപ്പെടുത്താൻ ഉപ്പും കൽക്കരിയും ചേർന്ന മിശ്രിത അടുക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- പൈപ്പ് എല്ലായ്പ്പോഴും ലംബമായി സ്ഥാപിക്കുന്നു. പൈപ്പിന്റെ വഴിയിൽ ഏതെങ്കിലും പാറകൾ വരുകയാണെങ്കിൽ പൈപ്പ് പരമാവധി 30^0 വരെ വളയ്ക്കാം.
- പൈപ്പ് എർത്തിംഗിൽ GI പൈപ്പിലെ എർത്ത് വയർ ഭൂമിക്ക് മുകളിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അതിനാൽ ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ തുടർച്ചാ പരിശോധനകൾ നടത്തുന്നതിന് എളുപ്പമാണ്. എന്നാൽ ഇത് പ്ലേറ്റ് എർത്തിംഗിൽ ബുദ്ധിമുട്ടാണ്.

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 115 4/27/2023 11:03:29 AM

വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിലെ ഏർത്തിംഗ് ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ മൂല്യം

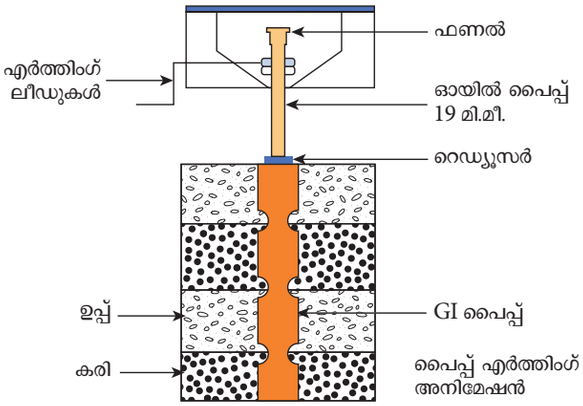
നമ്പർ	സ്ഥലം	ഏർത്തിംഗ് ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ മൂല്യം
1.	വലിയ പവർ സ്റ്റേഷൻ	0.5 Ω
2.	മീഡിയം പവർ സ്റ്റേഷൻ	1 Ω
3.	ചെറിയ പവർ സ്റ്റേഷൻ	2 Ω
4.	ഗാർഹിക ഉപയോഗം	1 Ω

എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ പ്രതിരോധം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള രീതികൾ

- ഏർത്ത് ഇലക്ട്രോഡ് ഭൂമിയിൽ പതിപ്പിച്ച സ്ഥലത്ത് വെള്ളം ഒഴിക്കുക.
- പ്ലേറ്റിന്റെ അഥവാ റോഡിന്റെ ആഴം വർദ്ധിപ്പിക്കുക.
- ഉപ്പും കരിയും ചേർക്കുക (ഇതിലൂടെ കൂടുതൽ സമയം ഈർപ്പം നിലനിർത്തുന്നു).
- പ്ലേറ്റിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ എർത്ത് പ്രതിരോധം കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും.
- പ്ലേറ്റുകളെ സാമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ പ്രതിരോധം മൂല്യം കുറയും.

9.3 എർത്തിംഗിനുള്ള സുരക്ഷാ നടപടികൾ

1. എർത്തിംഗ് ജോലികൾക്കായി വിതരണം ചെയ്യുന്ന എല്ലാ മെറ്റീരിയലുകളും RDSO പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.
2. എർത്തിംഗിനുള്ള സ്ഥാനം
   i) കെട്ടിടത്തിന് അടുത്തുള്ള ലോ ലൈൻ പ്രദേശങ്ങളിൽ എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നത് നല്ലതാണ്.
   ii) ഉണങ്ങിയ മണൽ, ചുണ്ണാമ്പുകല്ല്, ഗ്രാനൈറ്റ്, കല്ലുനിറഞ്ഞ മണ്ണ് എന്നിവ ഒഴിവാക്കണം.
   iii) എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡ് ഉയർന്ന കരയിലോ മണ്ണ് നിർമ്മിത സ്ഥലത്തോ സ്ഥാപിക്കാൻ പാടില്ല.



ചിത്രം: 9.5 പൈപ്പ് എർത്തിംഗിന്റെ അനിമേഷൻ

3. ശേഖരിക്കുന്ന അല്ലെങ്കിൽ കയറ്റി അയക്കുന്ന സമയത്ത് കേടുപാടുകൾ കാരണം എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിലെ ചെമ്പ് പൂശൽ പൊട്ടരുത്. മാത്രമല്ല അത് ദ്രവിക്കാതിരിക്കുകയും വേണം.
4. എർത്തിംഗിന് ആവശ്യമായ സാധനങ്ങൾ അടങ്ങുന്ന ബാഗ് സീൽ ചെയ്തിരിക്കണം..
5. എർത്തിലേക്കുള്ള കുഴിയ്ക്കുവേണ്ടി 100 മില്ലി മീറ്റർ മുതൽ 125 മില്ലി മീറ്റർ വ്യാസമുള്ള ഒരു ദ്വാരം 3 മീറ്റർ ആഴത്തിൽ കുഴിക്കണം. എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ ഏകദേശം 150 മില്ലി മീറ്റർ താഴത്തെ ഭാഗം മണ്ണിൽ മൂടിവയ്ക്കുന്നു.
6. എർത്തിംഗിനെ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്ന വസ്തുക്കളെ (കുറഞ്ഞത് 30 മുതൽ 35 കിലോഗ്രാം) എടുത്ത ദ്വാരത്തിൽ നിറയ്ക്കണം. ഇങ്ങനെ ചെയ്യുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോഡിന് ചുറ്റും അതിന്റെ മുഴുവൻ നീളവും ഇത് ചുറ്റിലും നിറഞ്ഞിരിക്കണം.
7. ഒരു ഓമിന് തുല്യമോ അതിൽ കുറവോ ആയ എർത്ത് റെസിസ്റ്റൻസ് നേടുന്നതിന് മണ്ണിന്റെ പ്രതിരോധശേഷിയ്ക്ക് അനുസ്യൂതമായി ഒന്നിലധികം കുഴികൾ നൽകണം.
8. രണ്ട് ഇലക്ട്രോഡുകൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം കുറഞ്ഞത് 3 മീറ്ററും പരമാവധി 6 മീറ്ററും (ഏകദേശം) ആയിരിക്കണം.

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 116 4/27/2023 11:03:30 AM

9. എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന 25 x 2 കോപ്പർ സ്ട്രിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ 8 മി.മീറ്റർ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഖര കോപ്പർ ഭൂനിരപ്പിൽ നിന്നും 500 മില്ലി മീറ്ററിൽ കുറയാത്ത ആഴത്തിൽ ആയിരിക്കണം.

10. സമപൊട്ടൻഷ്യൽ ബസ്ബാർ, SPD എന്നിവയിലുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് ശരിയായ വലിപ്പത്തിലുള്ള കേബിൾ ഉപയോഗിക്കണം.

11. SPD കളും സമപൊട്ടൻഷ്യൽ ബസ് ബാറും തമ്മിലുള്ള കേബിൾ കണക്ഷന്റെ ദൈർഘ്യം ഉപകരണങ്ങൾ സമപൊട്ടൻഷ്യൽ ബസ് ബാറിനും ഇടയിലുള്ള ദൈർഘ്യവും തമ്മിലുള്ള കേബിൾ യോജിപ്പ് വളവുകളില്ലാതെയും കുറഞ്ഞ ദൂരമുള്ളതുമായിരിക്കണം.

9.3.1 എർത്തിംഗ് സമയത്ത് പിന്തുടരുന്ന നടപടിക്രമങ്ങൾ

എർത്തിംഗ് സമയത്ത് പിന്തുടരേണ്ട നടപടികൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

a. വിവിധ ഘടകങ്ങളുടെ പ്രതലങ്ങൾ അതായത് എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡ്, കേബിൾ, കോപ്പർ, ബസ് ബാർ, കോപ്പർ ടേപ്പ് തുടങ്ങിയവ വൃത്തിയാക്കുക. എക്സോതെർമിക് വെൽഡിംഗ് നടക്കുന്നതിനു മുമ്പ് കാർഡ് തുണി കൊണ്ടുള്ള ബ്രഷ് ഉപയോഗിച്ച് ഉപരിതലത്തിൽ എണ്ണയും പൊടിയും ഇല്ലെന്ന് ഉറപ്പാക്കുക.

b. ഉപരിതലത്തിൽ ഈർപ്പം ഇല്ലെന്ന് ഉറപ്പാക്കാൻ വിവിധ ഘടകങ്ങളുടെ വെൽഡിംഗ് പ്രതലങ്ങൾ മുൻകൂട്ടി ചൂടാക്കുക.

c. ഘടകത്തിന്റെ വലുപ്പത്തിനും ഉപയോഗത്തിനും അനുസരിച്ച് മോൾഡ് തയ്യാറാക്കുക. ഒരു കാരണവശാലും തേഞ്ഞതോ പൊട്ടിയതോ ആയ മോൾഡുകളെ ഉപയോഗിക്കരുത്. അത് ഉരുകിയ ലോഹം ചോർന്നു പോകാൻ കാരണമാകുന്നു.

d. ഹാൻഡിൽ ക്ലാമ്പ് മോൾഡുമായി ശരിയായ രീതിയിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടോ എന്നും ശരിയായി ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ടോ എന്നും ഉറപ്പുവരുത്തുക.

e. മോൾഡിന്റെ ലെവൽ പൊസിഷനിൽ ആണോ എന്നും എല്ലാ ഘടകങ്ങളും അതിൽ ശരിയായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടോ എന്നും ഉറപ്പുവരുത്തുക.

f. മോൾഡ് ക്രൂസിബിളിൽ ശരിയായ വലിപ്പമുള്ള സ്റ്റീൽ ഡിസ്ക് വയ്ക്കുക. കൂടാതെ വെൽഡ് ചെയ്ത മെറ്റൽ കുഴിയുടെ അടിഭാഗത്ത് ഈ ഡിസ്ക് ശരിയായി ഇരിക്കുന്നുവെന്ന് ഉറപ്പാക്കുക.

g. ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന അളവിലുള്ള വെൽഡ് മെറ്റൽ പൗഡറിനെ മോൾഡ് ക്രൂസിബിളിലേക്ക് ഒഴിക്കുക.

h. ചോർച്ച പരിശോധിക്കുക, വെൽഡ് ലോഹം വെൽഡ് കുഴിക്കുള്ളിൽ പ്രവേശിക്കുന്നില്ല എന്ന് ഉറപ്പാക്കുക.

i. അടപ്പ് തുറക്കുമ്പോൾ വെൽഡ് പൗഡറിനെ കത്തിക്കുക. ദൃഢമായ ശുപാർശിത ഇഗ്നിറ്റർ മാത്രം ഉപയോഗിക്കുക. തീ പിടിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ ഒന്നും മോൾഡിന് ചുറ്റും ഇല്ലെന്ന് ഉറപ്പാക്കുക.

j. വെൽഡിംഗ് പൂർത്തിയായി കഴിഞ്ഞാൽ ലോഹം തണുക്കാനായി രണ്ട് മിനിറ്റ് കാത്തിരിക്കുക.

k. ഒരു മോൾഡ് സ്ക്രാപ്പർ ഉപയോഗിച്ച് ക്രൂസിബിളിൽ നിന്ന് ആവശ്യമില്ലാത്ത സ്ലാഗിനെ നീക്കം ചെയ്യുക.

l. ഒരു മോൾഡ് ക്ലീനിംഗ് ബ്രഷ് ഉപയോഗിച്ച് ക്രൂസിബിളിനെയും വെൽഡ് കുഴിയെയും വൃത്തിയാക്കുക.

m. നന്നായി പരിശീലനം ലഭിച്ച സ്റ്റാഫിന് മാത്രമേ വെൽഡിംഗ് നടത്താവൂ.

n. ആവശ്യത്തിന് വെള്ളം ഒഴിക്കുക. അതു മൂലം ഉപ്പ്, മണൽ, കൽക്കരി മിശ്രിതം എന്നിവ പേസ്റ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ചെളി രൂപത്തിൽ ആക്കുക.

o. കുഴിയെ വെള്ളം ആഗിരണം ചെയ്യാൻ അനുവദിച്ച് അതിനെ ഒതുക്കുക.

p. ഇലക്ട്രിക്കൽ സർക്യൂട്ടുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ഭൂമിയിലെ ഏർത്ത് കുഴി പരിശോധിക്കുക.

q. അധിക്കവെള്ളം ഒഴിക്കരുത്.

r. എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിനെ ചുറ്റിക കൊണ്ട് അടിക്കരുത്.

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 117 4/27/2023 11:03:30 AM

s. എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ ചുറ്റുപാടുകൾ ഈർപ്പമുള്ളതാക്കി നിലനിർത്തുന്നതിനുവേി പൈപ്പിലൂടെ ഇടയ്ക്കിടെ വെള്ളം ഒഴിച്ചുകൊണ്ട് പ്രതിരോധത്തെ നിശ്ചിത മൂല്യത്തേക്കാൾ താഴെയാക്കണം.

t. കോക്ക് ട്രീറ്റഡ് ഇലക്ട്രോഡുകളെ മറ്റു ലോഹഘടനയുടെ 6 മീറ്ററിനുള്ളിൽ സ്ഥാപിക്കാൻ പാടില്ല.

u. ടെലികോം സിസ്റ്റത്തിന്റെ സംരക്ഷിത എർത്തിനെ പ്രധാന വൈദ്യുത സപ്ലൈ വ്യവസ്ഥയിലെ എർത്തുമായി ബന്ധിപ്പിക്കരുത്. ഇവ തമ്മിൽ കുറഞ്ഞത് 10 മീറ്റർ ദൂരം അഭികാമ്യമാണ്.

9.4 ഇടി താങ്ങി - അതിന്റെ പ്രാധാന്യവും പ്രയോഗവും

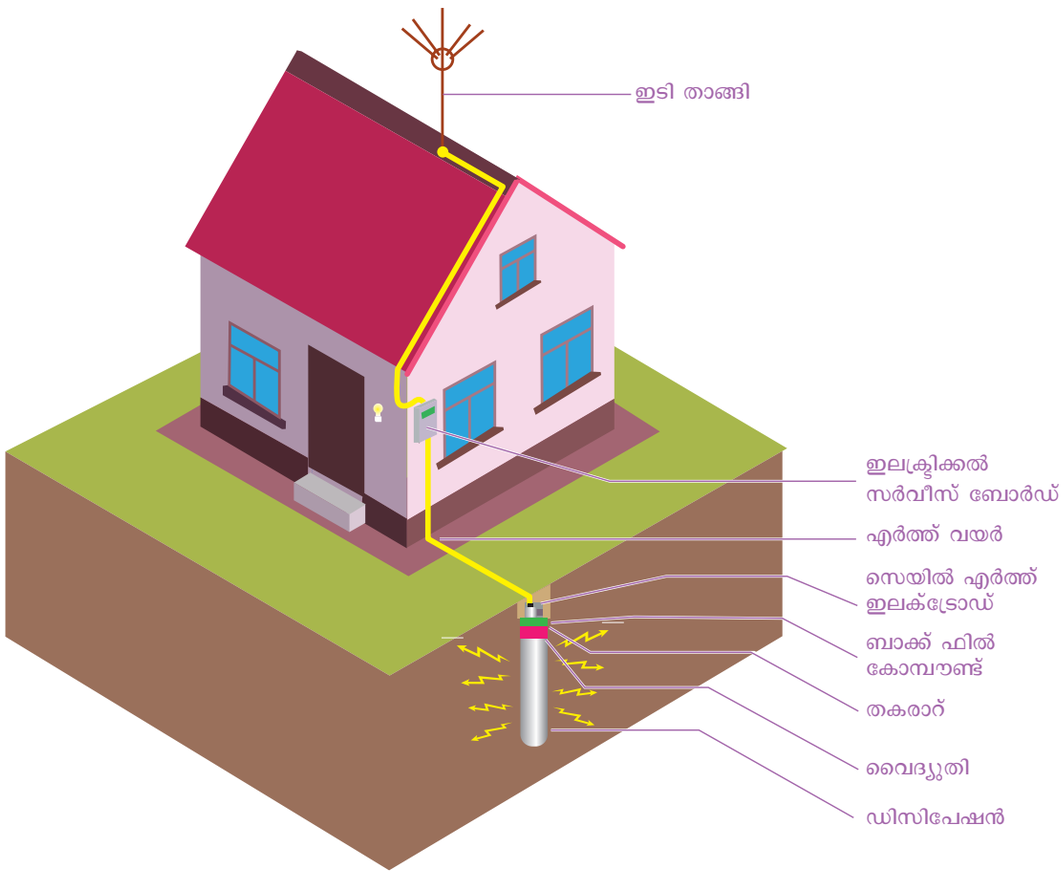
ചാർജ് ചെയ്ത മേഘങ്ങൾക്കും ഭൂമിക്കും ഇടയിലുള്ള സ്റ്റാറ്റിക് വൈദ്യുത ഡിസ്ചാർജിലേക്ക് ഒരു പാത നൽകാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് ഇടി താങ്ങി. ഇതിൽ സാധാരണയായി ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ടെർമിനലും ഗ്രൗണ്ട് ടെർമിനലും ഉണ്ട്. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് സർജിനെതിരെയുള്ള പവർ സിസ്റ്റത്തിന്റെ സംരക്ഷണത്തിനായി ഇതിനെ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ സർജ് ഡൈവേർട്ടർ എന്നും വിളിക്കുന്നു.

നിർവചനം

മിന്നലാക്രമണത്തിൽ നിന്ന് സിസ്റ്റത്തിന്റെ ഇൻസുലേറ്ററുകളെയും കണ്ടക്ടറുകളെയും സംരക്ഷിക്കാൻ വേണ്ടി ഇലക്ട്രിക് പവർ സിസ്റ്റങ്ങളിലും കമ്മ്യൂണിക്കേഷൻ സിസ്റ്റത്തിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ഇടി താങ്ങി.

മിന്നൽ എന്നത് ഒരേ മേഘത്തിനുള്ളിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു മേഘത്തിനും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിനും ഇടയിലോ ഉണ്ടാകുന്ന ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു വലിയ തീപ്പൊരിയാണ്.

ഈവൈദ്യുതഡിസ്ചാർജുകൾമേഘങ്ങൾക്കകത്ത് സംഭവിക്കുന്നതിനേക്കാൾമേഘത്തിനും ഭൂമിക്കും ഇടയിൽ സംഭവിക്കുമ്പോൾ ഗുരുതരമായ അപകടങ്ങളിൽ കലാശിക്കുന്നു.



ചിത്രം: 9.6 ഇടി താങ്ങി

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 118 4/27/2023 11:03:31 AM

മിന്നൽ ആഘാതത്തിനും സർജിനും എതിരെയുള്ള സംരക്ഷണത്തിന് – വേണ്ടി സബ്സ്റ്റേഷനുകൾ, ജനറേറ്റിംഗ് സ്റ്റേഷനുകൾ, DTR ഘടന തുടങ്ങിയവയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സുരക്ഷാ ഉപകരണമാണ് ഇടി താങ്ങി.

ഇടിതാങ്ങികൾ ZnO അല്ലെങ്കിൽ SiC മെറ്റീരിയൽ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാണ്. ZnO അല്ലെങ്കിൽ SiC മെറ്റീരിയലിന് സവിശേഷമായ പ്രത്യേകത ഉണ്ട്. സാധാരണ അവസ്ഥയിൽ അവയിലൂടെ വൈദ്യുതധാര കടന്നു പോകാൻ അനുവദിക്കുന്നില്ല എന്നാൽ ഉയർന്ന വൈദ്യുത പൊട്ടൻഷ്യൽ ഉണ്ടാവുക യാണെങ്കിൽ അത് വൈദ്യുതിയെ കടത്തുന്നു.

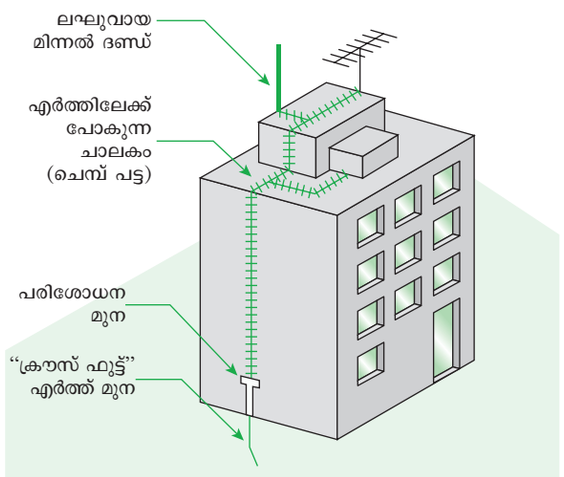
2 വ്യവസ്ഥകളിലാണ് ഇടിതാങ്ങികൾ സുരക്ഷ നൽകുന്നത്. അവ,

1. **മിന്നൽ ആഘാതം**

   ഉയർന്ന വൈദ്യുതിയും ഉയർന്ന വോൾട്ടേജും ഉയർന്ന ആവൃത്തിയും ഉള്ള മിന്നൽ ഉണ്ടായാൽ ഈ ഉയർന്ന വൈദ്യുതി ഇടിതാങ്ങി വഴി ഭൂമിയിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു.

2. **സർജ്**

   നാം വൈദ്യുത നിലയങ്ങളിൽ പെട്ടെന്ന് സർക്യൂട്ടിനെ വേർപിരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ലൈനുകളിൽ സർജ് സംഭവിക്കുന്നു. ഈ സർജുകൾ ഇടിതാങ്ങിയുടെ സഹായത്തോടെ ഭൂമിയിലേക്ക് പോകുന്നു. അങ്ങനെ ഇടിതാങ്ങികൾ സർജ് വൈദ്യുതിയ ഭൂമിയിലേക്ക് അയക്കുന്നു.



ചിത്രം: 9.7 ഇടിതാങ്ങിയുടെ ലൈൻ ചിത്രം

സബ്സ്റ്റേഷനുകളിലെ ഇടിതാങ്ങികൾ ആരംഭ വശത്തും അവസാന വശത്തും ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സബ്സ്റ്റേഷനുകളിൽ ഒന്നാമത് എത്തുന്നത് ഇടിതാങ്ങികളാണ്.

9.4.1 ഇടിതാങ്ങിയുടെ പ്രവർത്തന തത്വം

വോൾട്ടേജ് സർജ് ചാലകത്തിലൂടെ കടന്ന് അത് ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യേണ്ട സ്ഥലത്ത് എത്തുന്നു എന്നതാണ് തത്വം. അതിനാൽ ഇത് അല്പ സമയത്തിനകം ചാലകത്തിന്റെ ഇൻസുലേഷനെ തകർത്ത് ഈ സർജ് ഭൂമിയിലേക്ക് ഡിസ്ചാർജ് ആകും.

സിസ്റ്റത്തിന്റെ വോൾട്ടേജ് ഇതിനേക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ ഭൂമിക്കും ചാലകത്തിനു മിടയ്ക്ക് ഇൻസുലേഷൻ വീണ്ടും സ്ഥാപിക്കപ്പെടും. ഭൂമിയിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന വൈദ്യുതി നിലയ്ക്കുന്നു.

9.4.2 ഇടിതാങ്ങിയുടെ നന്മകൾ

ഇടിതാങ്ങിയുടെ നന്മകൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്:

- മിന്നൽ മൂലംമണ്ടുാകുന്ന നാശനഷ്ടങ്ങൾ കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും.
- ഉപയോഗിക്കാൻ എളുപ്പമാണ്.
- സബ്സ്റ്റേഷനു പുറത്തുള്ള ഉപകരണങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം നൽകുന്നു.
- ഓവർ ഹെഡ് ലൈനിലെ കേടുപാടുകൾ ഒഴിവാക്കാനാകും.
- പുറത്താകുന്ന സർജുകൾ ഒഴിവാക്കാം.
- വൈദ്യുതകാന്തിക ഇടപെടലുകൾ കുറയുന്നു.

9.4.3 ഇടിതാങ്ങിയുടെ തിന്മകൾ

ഇടിതാങ്ങിയുടെ തിന്മകൾ താഴെ പറയുന്നവയാണ്:

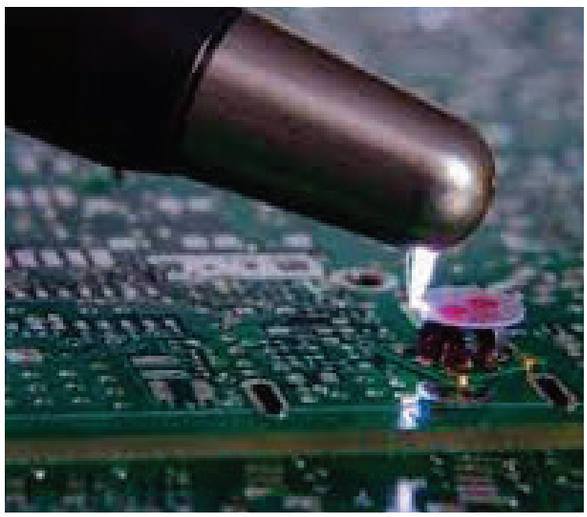
- സ്ഥാപിത ചെലവ് അധികമാണ്.

9.5 ഇലക്ട്രോ സ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് (ESD)

ഒരു ചാലകത്തിൽ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ചാർജ് ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ആണ് ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് നടക്കുന്നത്. വോൾട്ടേജ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 119 4/27/2023 11:03:31 AM

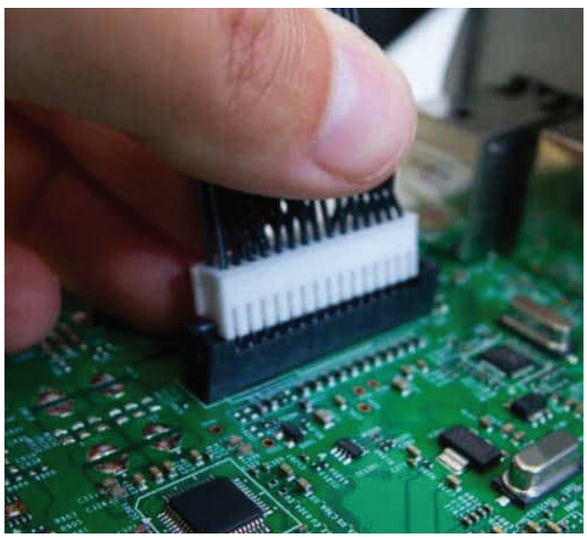
പൊട്ടൻഷ്യലിലെ വ്യത്യാസമാണ് ഇതിന് കാരണം. നമ്മൾ ഈ ചാർജിനെ പുറത്തു വിടുമ്പോൾ അത് കൈനറ്റിക് ഇലക്ട്രോ സ്റ്റാറ്റിക് ഊർജ്ജം പുറത്തുവിടുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.ഈ ഊർജ്ജം വായുപോലുള്ള ചാലക മാധ്യമത്തിലൂടെയോ വേറെ ഏതെങ്കിലും ചാലകവസ്തുക്കളിലൂടെയോ കടന്നു പോകു കയാണെങ്കിൽ അത് വിനാശകരമായ ഫലങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ESD സെൻസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോണിക്സിൽ കേടുപാടുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. അതിനാൽ ESD-യെ കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കി അതിനെ നിയന്ത്രിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്.



ചിത്രം: 9.8 ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ്ജ് (ESD)

നിങ്ങളുടെ വീട് പോലെയുള്ള ഒരു സാധാരണ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് എനർജിയെ നേരിടേണ്ടി വരും. നിങ്ങളുടെ തുണികൾ തമ്മിൽ ഉരസുമ്പോഴോ, ബെഡ്ഷീറ്റ് കാർപെറ്റിൽ ഉരസുമ്പോഴോ ഈ ഊർജ്ജം ഉണ്ടാകുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് വിലയേറിയ വസ്തുക്കളെ കാർപ്പറ്റ്, തുണി എന്നിവയിൽ നിന്നും ഊർ പ്പമില്ലാത്ത ഒരു സ്ഥലത്തേക്ക് മാറ്റേണ്ടി വരുന്നത്.

വസ്തുക്കൾ ഒന്നിനോടൊന്ന് തൊടു മ്പോഴാണ് ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ചാർജുകൾ ഉണ്ടാകുന്നത്. അതായത് വസ്തുക്കൾ വ്യത്യസ്ത പൊട്ടൻഷ്യലുകൾക്കിടയ്ക്ക് നീങ്ങുന്നത്. ഈ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം വളരെ കൂടുതലായാൽ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് സംഭവിക്കുന്നു. ഈ ചാർജ് വിനാശകരമായ ഫലങ്ങളെ ഉാക്കുന്നു. സെൻ സിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോണിക് ഭാഗങ്ങളെ ബാധിക്കു കയും തീപിടിത്തത്തിന് കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.



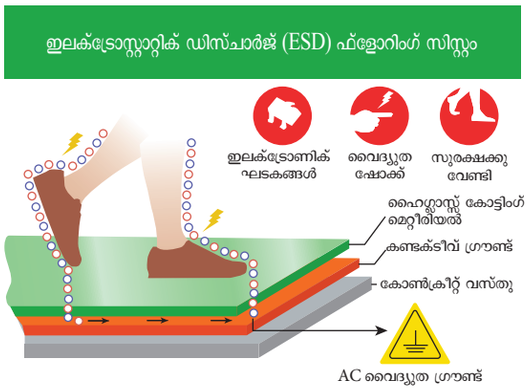
ചിത്രം: 9.9 ESD-യുടെ കോൺടാക്ട്

ESD നാലു തരത്തിൽ സംഭവിക്കാം. ഭൗതികബന്ധം, ഉൽപാദന (അന്തരീക്ഷ) ശേഖരണം, ഡിസ്ചാർജ്, സ്റ്റാറ്റിക് വൈദ്യു തിയുടെ ഡിസ്ചാർജ്, ഭൗതിക ബന്ധത്തിന്റെ ഫലമാണ്.

9.5.1 ESD-കേടുപാടുകളുടെ തരങ്ങൾ

ഒരു വസ്തുവിന് ചുറ്റുമുള്ള വായുവിന്റെ വൈദ്യുത തകർച്ചയാണ് ESD കേടുപാടു കളുടെ ഏറ്റവും സാധാരണ രൂപം. ഒരു വസ്തുവിൽ ചാർജുകൾ അടിഞ്ഞു കൂടുമ്പോൾ അതിന് ചുറ്റുമുള്ള വായു ആയോണീ കരിക്കപ്പെടുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഇത് സംഭവിക്കുമ്പോൾ ഒരു ചാലകത രൂപം കൊള്ളും. അപ്പോൾ ഒരു ഡിസ്ചാർജ് സംഭവി ക്കുകയും ഇത് ഇലക്ട്രോണിക്സിനെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. ഇതിനുപുറമെ, ഉപകരണം ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഫീൽഡിന് വിധേയമാകുമ്പോൾ അത് ഒരു ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ടിനെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഒരു വസ്തുവിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ മനുഷ്യൻ സ്പർശിക്കുകയാണെങ്കിൽ ദോഷകരമായ ഫലങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 120 4/27/2023 11:03:31 AM



ചിത്രം: 9.10 ESD ഫ്ളോറിംഗ് സിസ്റ്റം

a) ഭൂഗർഭ പരിണാമ കേടുപാട്

ESD ഡിസ്ചാർജിന് അരികിൽ എന്തെങ്കിലും ചാലകം അഥവാ ഉപകരണം ഇരിക്കുന്നതായി കരുതുക. ഈ സമയം ഈ ഡിസ്ചാർജ് തന്റെ ഊർജ്ജത്തെ ചാലക വസ്തുവിലേക്ക് കടത്തും. ഈ വസ്തു ഒരു വ്യക്തിയാണെങ്കിൽ അത് മരണത്തിലേക്ക് നയിച്ചേക്കാം. ഇതിനുപുറമേ, അത് വില കൂടിയ ഇലക്ട്രോണിക്സിനും ഉപകരണങ്ങൾക്കും കടുത്ത നഷ്ടത്തിന് കാരണമാകുന്നു. ചില തരത്തിലുള്ള ESD ഉണ്ടാക്കുന്ന കേടുപാടുകൾ തീപിടിത്തത്തിന് കാരണമാകത്തക്കരീതിയിൽ കടുത്തതാണ്. കമ്പ്യൂട്ടർ ലാബുകൾ, വിലകൂടിയ യന്ത്രങ്ങൾ ഉള്ള കോപ്പി ഷോപ്പുകൾ എന്നിവ ഇതിന്റെ അപകട പ്രദേശങ്ങളാണ്.

b) പ്രകടമല്ലാത്ത കേടുപാടുകൾ

സെൻസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോണിക്സിന് നേരിയ കേടുപാടുകൾ ESD വരുത്തും. എന്നാൽ നാശ നഷ്ടം ഉടൻതന്നെ വ്യക്തമാകില്ല. എന്നാൽ ഈ വലിയ ഡിസ്ചാർജ് മറ്റൊരു ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഫീൽഡിലേക്ക് പോയാൽ അത് ഉപകരണത്തെ നശിപ്പിക്കും ജോലിസ്ഥലത്തെ ആരോഗ്യവും സുരക്ഷയും, വ്യവസായ ക്രമീകരണങ്ങൾ, വലിയ വ്യവസായം എന്നിങ്ങനെ എല്ലാ ജോലികൾക്കും ESD ഒരു യഥാർത്ഥ പ്രശ്നമാണ്.

താഴെ പറയുന്ന ഘർഷണങ്ങൾ മൂലമാണ് ESD സംഭവിക്കുന്നത്

- മനുഷ്യസമ്പർക്കം മൂലം.
- യന്ത്രങ്ങൾ മറ്റു യന്ത്രങ്ങളുമായി ഉരസുന്നതുമൂലം.
- വസ്തുക്കൾ പരസ്പരം ഉരസുന്നതുമൂലം.
- ചാലക വസ്തുക്കളായ വിനൈൽ ഫ്ളോറുകൾ അല്ലെങ്കിൽ കാർപ്പറ്റുകളിൻ മേൽ മറ്റൊരു ചാലകവസ്തു ഉരസുമ്പോൾ.

ESD മിക്ക വ്യവസായങ്ങൾക്ക് ഹാനികരമായ ഒരു ശക്തിയാകാം. അതിനെ കുറിച്ചും അത് എങ്ങനെ തടയാമെന്നും അറിയേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. വലിയ വ്യവസായ ശാലകളിൽ പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിക്സ് ഉപകരണമാണ് IC-കൾ അവ ESD-ക്ക് വിധേയമാണ്.

9.5.2 പൊതുവായി ESD കേടുപാടുകൾ ഉണ്ടാകുന്ന സമയങ്ങൾ

(i) ചരക്കുകൾ വഴി:

നിങ്ങൾ ഒരു സംഭരണശാലയിൽ സാധനങ്ങൾ കൊണ്ടുവരുമ്പോൾ അത് ESD ഫീൽഡിലേക്ക് പോകുമെങ്കിൽ ESD കേടുപാടുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു.

(ii) സ്വീകാര്യത

സംഭരണശാലയിൽ നിന്ന് സാധനങ്ങൾ എടുക്കുമ്പോൾ ഈ വസ്തുക്കൾ വേറൊരു ESD ഫീൽഡിൽ പോകുകയാണെങ്കിൽ വസ്തുവിൽ കേടുപാട് സംഭവിക്കുന്നു.

(iii) കൈമാറ്റം

ഒരു ജോലി സ്ഥലത്തെ ചുറ്റിപ്പറ്റിയുള്ള സാധനങ്ങളുടെ കൈമാറ്റം ESD കേടുപാടുകൾക്കുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, ഫോർക്ക് ലിഫ്റ്റുകളിൽ നിന്ന് സാധനങ്ങൾ ഒരു സ്ഥലത്ത് നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് മാറ്റുമ്പോൾ ESD സംഭവിക്കുന്നു.

(iv) ഉൽപാദനം

ചരക്കുകൾ ഉത്പാദിപ്പിക്കുമ്പോൾ അവ ESD കേടുപാടുകൾ ഉണ്ടാക്കി അത് പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസത്തിന് കാരണമാകുന്നു. അതായത് യന്ത്രങ്ങൾ തമ്മിൽ അടുക്കുമ്പോൾ അവ വോൾട്ടേജ് വ്യത്യാസം സൃഷ്ടിക്കുന്നു ഇത് ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജുകൾക്ക് കാരണമാകും.

(v) ഒന്നിപ്പിക്കൽ

സങ്കീർണമായ ഇലക്ട്രോണിക്സ് പ്രത്യേകിച്ചും കമ്പ്യൂട്ടറുകളും മറ്റു ഉപകരണങ്ങളിലും ESD ബാധിക്കും. ESD മേഖലയിൽ

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 121 4/27/2023 11:03:32 AM

ഒന്നിപ്പിക്കാതെ ശ്രദ്ധിക്കണം യന്ത്രങ്ങളോ ഉപകരണങ്ങളോ ഉണ്ടാക്കുമ്പോൾ ESD സംരക്ഷണം പരിഗണിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കുന്നത് തടയാൻ ചില വ്യത്യസ്തരീതികൾ ഉണ്ട്. ഇതിൽ ഇൻസുലേഷൻ ഗ്രൗണ്ടിംഗ്, വായു അയോണീകരണം, ഷീൽഡിംഗ് എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

(vi) ഇൻസുലേഷൻ

ഇൻസുലേഷൻ മെറ്റീരിയൽ ഉപയോഗിച്ച് ഡിസ്ചാർജിന് ഉണ്ടാക്കുന്ന വസ്തുവിനെ പൊതിയുന്നു. ചാലകമായ എന്തെങ്കിലും വസ്തുക്കളുമായി സമ്പർക്കം പുലർത്താതിരിക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

(vii) പരിശോധന

ESD കേടുപാടുകൾ തടയുന്നതിനുള്ള ഒരു അവിഭാജ്യ ഘടകമാണ് ടെസ്റ്റിംഗ്. ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് മുൻപ് നിങ്ങളുടെ യന്ത്രങ്ങളും ഉപകരണങ്ങളും പരിശോധിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അവ ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് ഉണ്ടാക്കുന്നില്ലെന്ന് ഉറപ്പാക്കുന്നു. യന്ത്രസാമഗ്രികൾ മറ്റുള്ള ചാലകവുമായി തൊടേണ്ടി വന്നാൽ അവയിൽ പരിശോധനകൾ നടത്തുന്നു. ഇത്തരത്തിലുള്ളസമ്മർദ്ദത്തിൽഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ESD-യെ നിങ്ങൾ പരിശോധിക്കേണ്ടതുണ്ട് ഓരോ തവണയും നിങ്ങൾ ഉപകരണങ്ങൾ ഒരിടത്തു നിന്നും മറ്റൊരിടത്തേക്ക മാറ്റുമ്പോൾ നിങ്ങൾ അതിനെ പരിശോധിക്കണം.

(viii) സംഭരിക്കൽ

ഒരു ESD സുരക്ഷിത പ്രദേശത്ത് ഇലക്ട്രിക്കൽ, ഇലക്ട്രോണിക്സ് വസ്തുക്കൾ സൂക്ഷിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഇതിനർത്ഥം നിങ്ങൾ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളോ മറ്റു സെൻസിറ്റീവ് ഇനങ്ങളോ തറയിൽ സംഭരിക്കരുത് എന്നാണ്.

(ix) ഗ്രൗണ്ടിംഗ്

കെട്ടിടത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുവരുമ്പോൾ ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളും ഉപകരണങ്ങളും നിങ്ങൾ ഗ്രൗണ്ട് ചെയ്യേതുണ്ട്. ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കുന്നത് തടയാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു.

(x) വായു അയോണീകരണം

ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് കേടുപാടുകൾ തടയുന്നതിന് വായു അയോണീകരണം ആത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഇത് വസ്തുവിനെ ചുറ്റി ഒരു ചാലകപാളി ഉണ്ടാക്കുകയും ഈ പാളി ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഉണ്ടാകാതെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓരോ വസ്തുവിന് ചുറ്റും വായുവിന്റെ ഒരു ചാലകപാളി സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

(xi) പാക്കിംഗ്

പാക്കിംഗ് ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിസ്റ്റിക് കേടുപാടുകൾക്ക് കാരണമാകും. ESD സുരക്ഷിതമായ പരിസ്ഥിതിയിൽ നിങ്ങൾ വസ്തുക്കൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നില്ലെങ്കിൽ ഇത് സംഭവിക്കും. ഉദാഹരണത്തിന് നിങ്ങൾ വസ്തുക്കളെ ഒരു അചാലക വസ്തു കൊണ്ട് ചുറ്റുകയും പ്ലാസ്റ്റിക് പോലുള്ള അചാലക ഫിലിം കൊണ്ട് പൊതിയുകയും വേണം ഇതിനുപുറമേ വയറുകൾ, കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ, മൗസുകൾ എന്നിവയെ ഉപയോഗിക്കാത്തപ്പോൾ ചരടുകളും പ്ലാസ്റ്റിക് ബാഗിൽ പൊതിഞ്ഞ് സീൽ ചെയ്യണം. ESD തടയാനുള്ള പ്രധാന മാർഗം വസ്തുക്കളെ നല്ലപോലെ പാക്കിംഗ് ചെയ്യുക എന്നതാണ്.

(xii) ഷിപ്പിംഗ്

ഞങ്ങൾ പലപ്പോഴും ഒരു കപ്പലിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് വസ്തുക്കൾ കയറ്റി അയക്കുന്നു. ESD കേട്പാടുകൾ ഒഴിവാക്കുന്ന രീതിയിൽ നിങ്ങൾ സാധനങ്ങൾ പാക്ക് ചെയ്തില്ലെങ്കിൽ ESD കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കാം. ESD ഉത്പാദിപ്പിക്കാത്ത ഒരു ചാലക വസ്തുവും ഇല്ലാതെ നിങ്ങൾ വസ്തുക്കൾ അയക്കണം.

(xiii) തരംതിരിക്കൽ

പ്രത്യേകിച്ച് സാധനങ്ങൾ വിതരണം ചെയ്യുമ്പോൾ തരംതിരിക്കൽ യന്ത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. നിർഭാഗ്യവശാൽ, സോർട്ടിംഗ് മെഷീനുകളിൽ ESD കൊണ്ട് ചാർജ് ആകുന്ന വയറുകളുണ്ട്. അതിനാൽ നിങ്ങൾ അവയിൽ നിന്ന് സാധനങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കണം.

(xiv) പരിപാലനം

ESD സുരക്ഷായന്ത്രങ്ങളുടെ ശരിയായ പരിപാലനം ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കുന്നത് തടയാൻ സഹായിക്കും. സെൻസിറ്റീവ് വസ്തുക്കളിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്ന പൊടിയും അവശിഷ്ടങ്ങളും ഡിസ്ചാർജ് ഉണ്ടാക്കാൻ ആവശ്യമായ സ്റ്റാറ്റിക് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് ESD കേടുപാടുകൾ ഉണ്ടാകാതിരിക്കാൻ സുരക്ഷാ സാമഗ്രികൾ പരിപാലിക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്.

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 122 4/27/2023 11:03:32 AM



ചിത്രം: 9.11 ESD സംരക്ഷിത മേഖല

9.5.3 ധാരാളം വ്യവസായശാലകളിൽ ESD വലിയ പ്രശ്നമാണ്

സെൻസിറ്റീവ് ഇലക്ട്രോണിക്സ് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വ്യവസായത്തിനും ESD കേടുപാടുകൾ സംഭവിക്കാം. പ്ലാന്റുകളും വ്യവസായിക ഫാക്ടറികളിലേക്കുള്ള ശേഖരണ സൗകര്യങ്ങളും അസംബ്ലി ലൈനുകളും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. പല കമ്പനികൾക്കും ഇലക്ട്രോ സ്റ്റാറ്റിക് കേടുപാടുകൾ ആവർത്തിച്ചു വരുന്ന പ്രശ്നമാണ്. യന്ത്രസാമഗ്രികൾ, പ്രത്യേകിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടർ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന വലിയ വ്യവസായശാല കളെ ഇത് ബാധിക്കുന്നു. രണ്ട് വസ്തുക്കൾ തമ്മിലുള്ള ഘർഷണം ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ചാർജ് ഉത്പാദിപ്പിച്ച് അതുമൂലം ESD കേടുപാട് സംഭവിക്കുന്നു. ഇത് ചാർജായ ഒരു വസ്തു മറ്റൊരു വസ്തുവിലേയ്ക്ക് ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യാൻ കാരണമാകുന്നു. ഇതിന് ഇലക്ട്രോ സ്റ്റാറ്റിക് ചാർജും ഉണ്ട്. ഇലക്ട്രോണിക്സ് വ്യവസായത്തിൽ കേടുപാടുകൾ എല്ലാവരും അനുഭവിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു അപകടമാണ്. കേടുപാ ടുകൾ വിനാശകരമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കും. ഉൽപ്പന്നകേടുപാടുകളും ഡാറ്റാ നഷ്ടവും പലപ്പോഴും പ്രശ്നമായി അത് വലിയ അപകടത്തിൽ കലാശിക്കുന്നു. കൂടാതെ ധാരാളം കമ്പനികൾ ഉപകരണ പരാജയ ങ്ങൾക്ക് വിധേയമായി ചിലവ വില്പന നഷ്ടം നേരിടാനും ESD കേടുപാടുകൾ കാരണമാകുന്നു.

9.6 ഉപസംഹാരം

എർത്തിംഗിന്റെ പ്രാധാന്യം, ഇതിന്റെ തരങ്ങൾ, സുരക്ഷാ നടപടികൾ, ഇടിതാങ്ങി ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് അവയുടെ വർഗീകരണം എന്നിവ ആധുനിക സാങ്കേതികവിദ്യയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നതും തൊഴിലവസരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിന് പ്രയോജ നപ്രദവുമാണ്.

പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. നിങ്ങളുടെ വീട്ടിലെ എർത്തിംഗ് പ്രതിരോധം പരിശോധിക്കുക.
2. ഏത് തരത്തിലെ എർത്തിംഗ് ആണ് നിങ്ങളുടെ വീട്ടിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ളതെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

പദ നിഘണ്ടു

Earthing	എർത്തിംഗ്
Plate earthing	പ്ലേറ്റ് എർത്തിംഗ്
Rod earthing	റോഡ് എർത്തിംഗ്
Pipe earthing	പൈപ്പ് എർത്തിംഗ്
Lightning arrester	ഇടിതാങ്ങി
Electro Static Discharge	ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 123 4/27/2023 11:03:32 AM

മൂല്യനിർണയം

ഭാഗം-A (1 മാർക്ക്)

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക.

1. എർത്തിംഗ് ചെയ്യുന്നത്_____.
   a) സുരക്ഷാ ആവശ്യത്തിനായി.
   b) ഫേസ് സപ്ലൈ നിയന്ത്രിക്കാൻ
   c) ഉത്പാദന സ്റ്റേഷനുകളിൽ മാത്രം
   d) സപ്ലൈ വിച്ഛേദിക്കാൻ

2. എർത്തിംഗ് ഭൂമിയിലേക്ക് നേരിട്ട് _____ചാലകപാത നൽകുന്നു.
   a) ഉയർന്ന പ്രതിരോധം
   b) കുറഞ്ഞ പ്രതിരോധം
   c) സ്റ്റാറ്റിക് ചാർജ്ജ്
   d) കുറഞ്ഞ പൊട്ടൻഷ്യൽ

3. വൈദ്യുതാഘാതം സംരക്ഷിക്കാൻ _____നു കഴിയും.
   a) റിലേ b) ഫ്യൂസ്
   c) എർത്തിംഗ് d) MCB

4. എർത്തിംഗ് റോഡുകൾ നിർമ്മിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാത്ത വസ്തു ഏതാണ്?
   a) കാർബൺ ബോഡ് പോളിമർ
   b) സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ
   c) ഗാൽവനൈസഡ് ഇരുമ്പ്
   d) സ്റ്റീലുമായി ബന്ധിച്ച ചെമ്പ്

5. എത്ര തരം എർത്തിംഗ് ആണ് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്?
   a) 2 b) 3
   c) 4 d) 5

6. പ്ലേറ്റ് എർത്തിങ്ങിൽ എങ്ങനെയാണ് പ്ലേറ്റ് സ്ഥാപിക്കുന്നത്?
   a) ലംബമായി
   b) തിരശ്ചീനമായി
   c) ഭൂമിക്ക് സമാന്തരമായി
   d) ചരിഞ്ഞ്

7. പ്ലേറ്റ് എർത്തിംഗിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന കോപ്പർ എർത്ത് പ്ലേറ്റിന്റെ വലുപ്പം _____ ആണ്.
   a) 30 cm x 30 cm x 3.18 mm
   b) 60 cm x 60 cm x 3.18 mm
   c) 20 cm x 20 cm x 3.18 mm
   d) 40 cm x 40 cm x 3.18 mm

8. എർത്ത് പ്ലേറ്റിംഗിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഗാൽവനൈസ്ഡ് ഇരുമ്പിന്റെ വലിപ്പം _____ ആണ്.
   a) 30 cm x 30 cm x 6.3 mm
   b) 40 cm x 40 cm x 6.3 mm
   c) 60 cm x 60 cm x 6.3 mm
   d) 50 cm x 50 cm x 6.3 mm

9. റോഡ് എർത്തിംഗിലെ എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്_____കൊണ്ടാണ്.
   a) അലുമിനിയം
   b) ഇരുമ്പ്
   c) ചെമ്പ്
   d) വെള്ളി

10. റോഡ് എർത്തിംഗിൽ റോഡിനെ ഭൂമിയിലേക്ക് താഴ്ത്തുന്ന ആഴം_____.
    a) 1 മുതൽ 1.5 m b) 1.5 മുതൽ 2 m
    c) 2 മുതൽ 2.5 m d) 2.5 മുതൽ 3 m

11. റോഡ് എർത്തിംഗിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന റോഡിന്റെ അളവ് _____.
    a) 6 mm മുതൽ 10 mm വരെ
    b) 10 mm മുതൽ 12 mm വരെ
    c) 12 mm മുതൽ 20 mm വരെ
    d) 20 mm മുതൽ 25 mm വരെ

12. പൈപ്പ് എർത്തിംഗിലെ പൈപ്പ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് _____ കൊണ്ടാണ്.
    a) സ്റ്റീൽ
    b) ചെമ്പ്
    c) ഗാൽവനൈസ്ഡ് ഇരുമ്പ്
    d) ഇരുമ്പ്

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 124 4/27/2023 11:03:32 AM

13. പൈപ്പ് എർത്തിംഗിലെ GI പൈപ്പിന്റെ വ്യാസം _____ആണ്.

a) 30 mm b) 34 mm

c) 38 mm d) 42 mm

14. പൈപ്പ് എർത്തിംഗിൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് _____ആഴത്തിലാണ് GI പൈപ്പ് സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നത്.

a) 1.5 മുതൽ 2 m b) 2 മുതൽ 2.5 m

c) 2.5 മുതൽ 3 m d) 3 മുതൽ 3.5 m

15. ഗാർഹിക ഉപയോഗങ്ങളിൽ എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ പ്രതിരോധമൂല്യം _____ ആണ്.

a) 0.5 ohm b) 5 ohm

c) 2 ohm d) 1 ohm

16. എർത്തിംഗ് ജോലികൾക്കായി വിതരണം ചെയ്യുന്ന എല്ലാ മെറ്റീരിയലുകളും പരിശോധിക്കുന്നത് _____ ആണ്.

a) DRO b) ISO

c) ISI d) RDSO

17. എർത്തിംഗിലെ രണ്ട് എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡുകൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം _____ ആണ്.

a) 3 m മുതൽ 6 വരെ b) 2 m മുതൽ 3 വരെ

d) 5 m മുതൽ 7 വരെ d) 2 m മുതൽ 5 വരെ

18. ഇടിതാങ്ങികൾക്ക് സാധാരണയായി ഉയർന്ന വോൾട്ടേജ് ടെർമിനലും _____ ടെർമിനലും ഉണ്ട്.

a) ഫെയ്സ് b) ഗ്രൗണ്ട്

c) ന്യൂട്രൽ d) സപ്ലൈ

19. _____ കൾക്ക് ഇടയിലുള്ള സ്റ്റാറ്റിക് ഇലക്ട്രിക് ഡിസ്ചാർജിനുള്ള ഒരു പാത നൽകാൻ ഇടി താങ്ങി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

a) ചാർജായ മേഘങ്ങളും ഫേസും

b) ചാർജായ മേഘങ്ങളും ന്യൂട്രലും

c) ചാർജായ മേഘങ്ങളും ഭൂമിയും

d) ചാർജായ മേഘങ്ങളും സപ്ലൈയും

20. ഇലക്ട്രോസ്റ്റാറ്റിക് ഡിസ്ചാർജ് എത്ര രീതികളിൽ സംഭവിക്കാം?

a) 2 b) 3

c) 4 d) 5

ഭാഗം-B (3 മാർക്ക്)

ചുരുക്കി ഉത്തരം എഴുതുക.

1. എർത്തിംഗ് നിർവചിക്കുക.
2. വോൾട്ടേജ് സ്റ്റെബിലൈസേഷൻ എന്നാൽ എന്ത്?
3. എർത്തിംഗിന്റെ തരങ്ങളുടെ പേര് എഴുതുക.
4. വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിലെ എർത്തിംഗ് ഇലക്ട്രോഡുകളുടെ മൂല്യം പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
5. ഇടി താങ്ങി ഒരു ലഘു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.
6. ഇടിതാങ്ങിയിലെ സർജ് എന്ന പദം പ്രസ്താവിക്കുക.
7. ഇടിതാങ്ങിയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക.

ഭാഗം-C (5 മാർക്ക്)

ഒരു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക.

1. പ്ലേറ്റ് എർത്തിംഗ് ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
2. റോഡ് എർത്തിംഗിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
3. പൈപ്പ് എർത്തിംഗിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
4. എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ പ്രതിരോധം കുറയ്ക്കുന്നതിനുള്ള രീതികൾ എന്തൊക്കെയാണ്?
5. ഇടിതാങ്ങിയുടെ പ്രവർത്തനതത്വം എഴുതുക.
6. ഇടിതാങ്ങിയുടെ നന്മകളും തിന്മകളും എഴുതുക.

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 125 4/27/2023 11:03:32 AM

ഭാഗം-D (10 മാർക്ക്)

രണ്ടു പേജിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക.

1. എർത്തിംഗിൽ പിന്തുടരുന്ന സുരക്ഷാ നടപടികളെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.
2. വിവിധതരത്തിലുള്ള ESD കേടുപാടുകളെ പറ്റി വിവരിക്കുക.



ഗ്രന്ഥസൂചിക

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



Reference Internet Source

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

12th Basic Electric Engg_Chaper-09 Malayalam.indd 126 4/27/2023 11:03:32 AM



അദ്ധ്യായം 10

പ്രോജക്ട്

VWLYZ

പഠന ലക്ഷ്യങ്ങൾ

എഞ്ചിനീയറിങ് മേഖലയുടെ ആധിപത്യത്തിൽ നൈപുണ്യം സൃഷ്ടിക്കാൻ പ്രോജക്ട് ചെയ്യുന്ന രീതിയെ ഈ അധ്യായത്തിൽ വ്യക്തമാക്കുന്നു. ഇലക്ട്രിക്കൽ കൂടാതെ ഇലക്ട്രോണിക് വിഷയവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് പുതിയ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളും പുതിയ അറിവുകൾ നേടാനുള്ള വ്യവസ്ഥകളും തൽസമയ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഉപയോഗിച്ച് കരസ്ഥമാക്കുന്നു.

ഉള്ളടക്കം

10.1 ആമുഖം

10.2 സോളാർ മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന കാർ

10.3 ബ്രിഡ്ജ് റക്ടിഫയർ

10.4 സ്മാർട്ട് സെൽഫോൺ ജാമർ

10.5 ഉപസംഹാരം

10.1 ആമുഖം

സ്കൂളുകളിലെ പ്രോജക്ടുകൾ സാധാരണയായി വൈദ്യുത എൻജിനീയറിംഗിന്റെ പ്ലാറ്റ്ഫോമുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അടിസ്ഥാന നിബന്ധനകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു. ഇത് നമ്മൾ പഠിച്ച സിദ്ധാന്തത്തിന് തുല്യമായി പുതിയ സാങ്കേതിക വിദ്യകളുടെ – വൈദഗ്ദ്ധ്യം വികസിപ്പിക്കാൻ വിദ്യാർത്ഥികളെ പ്രേരിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു കാര്യത്തെക്കുറിച്ചുള്ള സിദ്ധാന്തവും പ്രായോഗിക പഠനവും സാങ്കേതികമായി മാത്രം ആവശ്യമുള്ള വൈദഗ്ദ്ധ്യം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നതിനുള്ള പദ്ധതിയെ കീഴടക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 127 4/27/2023 11:04:28 AM

10.2 പ്രോജക്ട് 1 സോളാർ മൂലം പ്രവർത്തിക്കുന്ന കാർ

പ്രോജക്ടിന്റെ പേര്:

സോളാർ പവർ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കാർ രൂപകൽപന ചെയ്യുകയും നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്യുക.

ലക്ഷ്യം

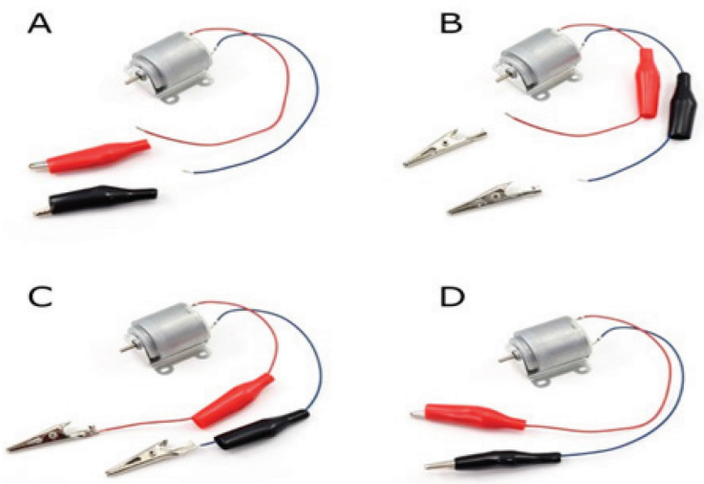
സൗരോർജത്തിന്റെ പുനരുപയോഗിക്കാവുന്ന സ്രോതസ്സുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു കാർ രൂപകല്പന ചെയ്യുകയും നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്യുക.

ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ

ക്രമ നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1.	സെന്റർ ഷാഫ്റ്റ് DC ഗിയർ മോട്ടോർ	12v	1
2.	കാർഡ് ബോർഡ്	15cmx30cm	1
3.	നേർത്ത ലോഹ ദണ്ഡുകൾ	-	2
4.	ചെറിയ ചക്രങ്ങൾ	-	4
5.	സോളാർ പാനൽ	12v	1
6.	ടേപ്പും ഗ്ലൂസ്റ്റിക്കുള്ള ഗ്ലൂ ഗണ്ണും	-	ഓരോന്ന്
7.	ക്രിമ്പ് അലിഗേറ്റർ ക്ലിപ്പുകൾ	-	1

നടപടിക്രമങ്ങൾ

1. വയറുകളെ സോൾഡർ ചെയ്യുകയോ ക്രിമ്പ് അലിഗേറ്റർ ക്ലിപ്പുകളെ വയറിൽ ഇടുകയോ ചെയ്യുക.
   - അലിഗേറ്റർ ക്ലിപ്പിൽ നിന്നും പ്ലാസ്റ്റിക് കവറിനെ നീക്കം ചെയ്ത് വയറിനുള്ളിൽ കടത്തുക.
   - നീഡിൽ നോസ് പ്ലെയർ ഉപയോഗിച്ച് അലിഗേറ്റർ ക്ലിപ്പുകളെ വയറുകളുടെ ലോഹമുനയുമായി മുറുകെ ക്രിമ്പ് ചെയ്യുക.
   - പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകളെ പുറകോട്ട് വലിച്ച് അലിഗേറ്റർ ക്ലിപ്പുകളെ മൂടുക.

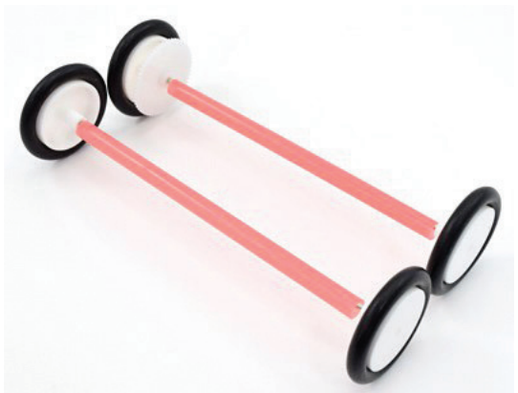


ചിത്രം 10.1

12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 128 4/27/2023 11:04:28 AM

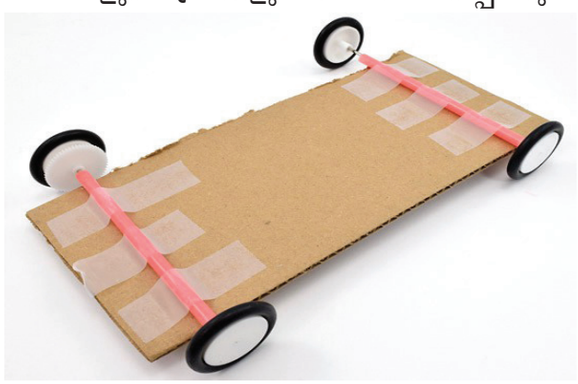
2. രണ്ട് സ്ട്രാ എടുത്ത് അതിൽ ലോഹ ദണ്ഡിനെ കടത്തുക.

3. ഈ ദണ്ഡിന്റെ അറ്റങ്ങളിൽ ചക്രങ്ങൾ ഘടിപ്പിക്കുക.



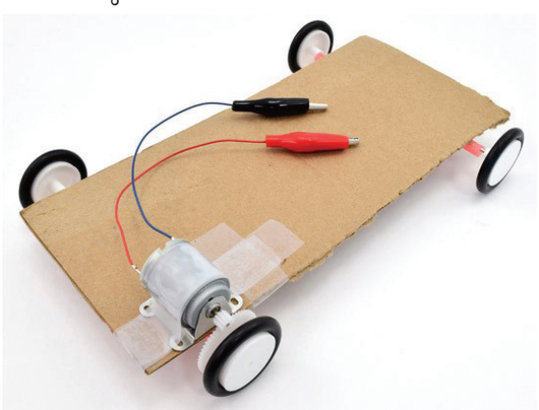
ചിത്രം 10.2

4. കാറിന്റെ ചേസിസ് നിർമ്മിച്ച് ആക്സിലുകളും ചക്രങ്ങളും അതിൽ ഘടിപ്പിക്കുക.



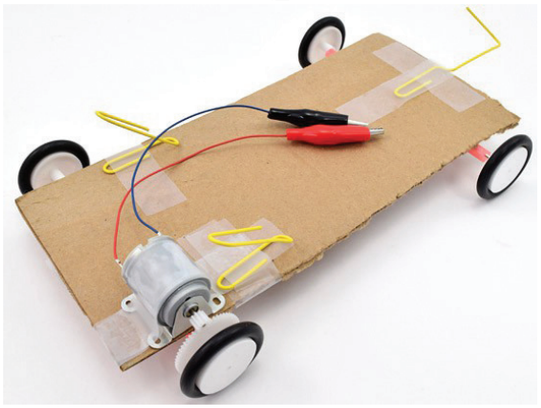
ചിത്രം 10.3

5. മോട്ടോറിനെ ചേസിസുമായി യോജിപ്പിക്കുക.



ചിത്രം 10.4

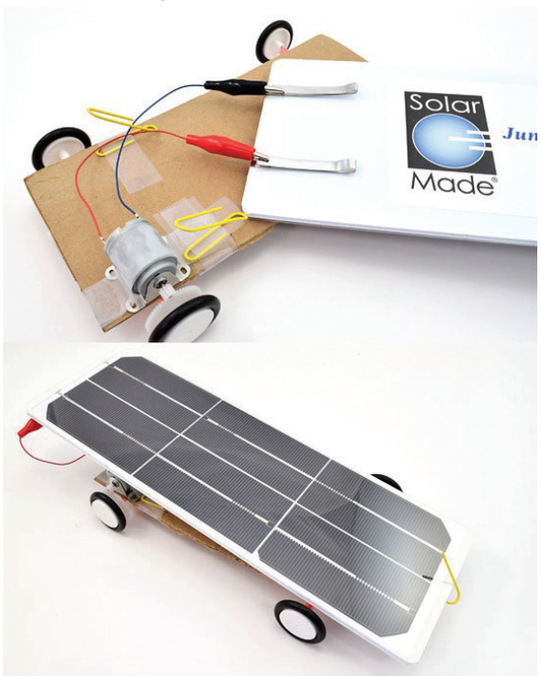
6. സോളാർപാനലിനു താങ്ങായി ലോഹ പിന്നുകളെ ഘടിപ്പിക്കുക



ചിത്രം 10.5

7. സോളാർ പാനലിന്റെ പുറകിൽ ഉള്ള രണ്ട് ടേബുകളിലും അലിഗേറ്റർ ക്ലിപ്പുകളെ ഘടിപ്പിച്ച്, ചേസിസിൽ സോളാർ പാനൽ സുരക്ഷിതമാണ് എന്ന് ഉറപ്പു വരുത്തുക.

8. ഇപ്പോൾ സോളാർ പവർ ഉപയോഗിച്ചുള്ള കാർ പൂർണ്ണമായും നിർമ്മിച്ചു കഴിഞ്ഞു



ചിത്രം 10.6

ഫലം പ്രകാരം

പറഞ്ഞ പ്രകാരം സോളാർ പവർ ഉപയോഗിച്ച് പുതുപ്പിച്ച കാറിനെ രൂപകല്പന ചെയ്ത് പണിതിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 129 4/27/2023 11:04:29 AM

റഫറൻസ്

https://youtu.be/SyQQt0jzLu4

10.3 പ്രോജക്ട് 2 - ബ്രിഡ്ജ് റക്ടിഫയർ

പ്രോജക്ടിന്റെ പേര്

ഒരു ബ്രിഡ്ജ് റക്ടിഫയറിന്റെ നിർമ്മാണം

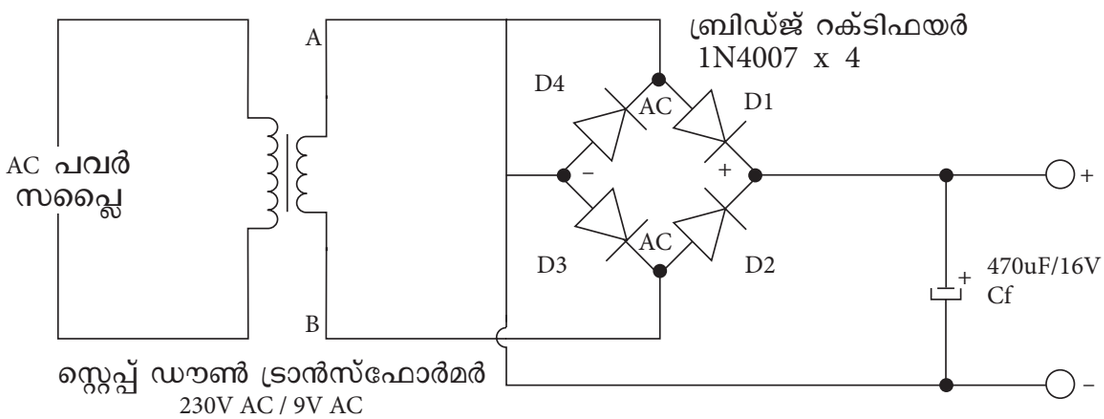
ലക്ഷ്യം

കിട്ടാവുന്ന ലളിതമായ ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളെ ഉപയോഗിച്ച് ബ്രിഡ്ജ് റക്ടിഫയർ നിർമ്മിക്കുക

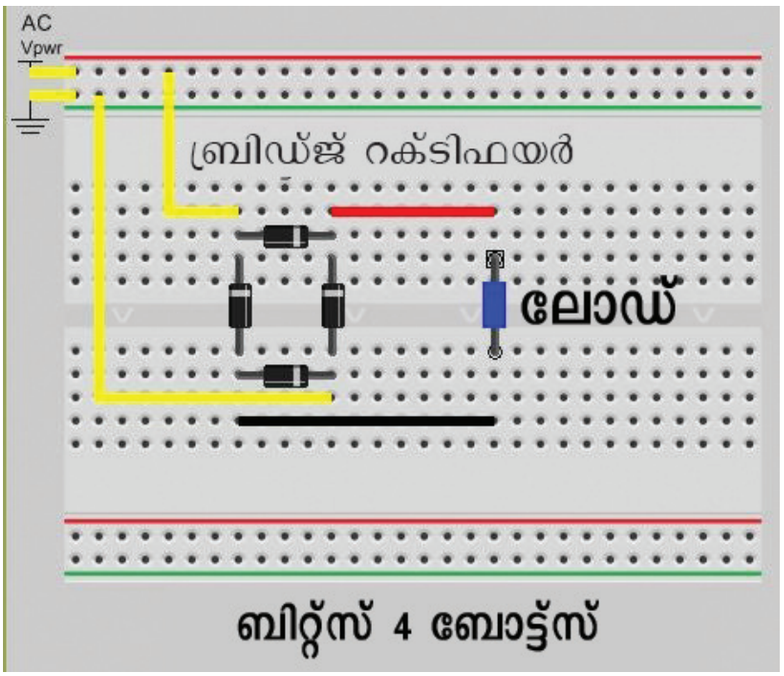
ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ

ക്രമ നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1.	ബ്രെഡ് ബോർഡ് ജമ്പർ	-	ആവശ്യപ്പെടുന്നതു പോലെ
2.	ഡയോഡ്	IN4007	4 എണ്ണം
3.	ലോഡ്	LED	1
4.	ബ്രെഡ് ബോർഡ് അഥവാ ഡോട്ട് ബോർഡ്	-	1
5.	AC പവർസപ്ലൈ	9v	1
6.	സോൾഡറിംഗ് കിറ്റ്	-	1
7.	കപ്പാസിറ്റർ	470µF	1

യോജിപ്പ് ചിത്രം



12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 130 4/27/2023 11:04:29 AM



നടപടിക്രമം

1. രണ്ട് 1N4007 ഡയോഡുകൾ തിരഞ്ഞെടുത്ത് രണ്ട് ഡയോഡുകളുടെ കാഥോഡ് ഉപയോഗിച്ച് ഒരു L ആകൃതി ഉണ്ടാക്കുക. (വെളുത്ത ബാൻഡുകളുള്ള അറ്റങ്ങൾ)
2. ആനോഡ് ഉപയോഗിച്ച് L ആകൃതി ഉണ്ടാക്കാൻ മറ്റ് രണ്ട് ഡയോഡുകളിലേക്കും ഇത് ആവർത്തിക്കുക. (വെളുത്ത ബാൻഡുകളില്ലാത്ത അറ്റങ്ങൾ)
3. മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ, പാലം പോലെ കൂട്ടിച്ചേർത്ത ഡയോഡുകളുടെ സെറ്റ് ഒരു ബോക്സ് ആകൃതിയിലാക്കുക
4. 9V AC ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജിനെ സപ്ലൈയായി നൽകുക.
5. അവസാനം ലോഡിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുക (LED)

ഫലം

നടപടി ക്രമങ്ങൾ പൂർത്തിയാക്കി, ബ്രിഡ്ജ് റക്ടിഫയറിനെ ഞാൻ പൂർത്തിയാക്കി.

റഫറൻസ്

https://www.instructables.com/Make-A-Bridge-Rectifier-From-Diodes/

https://content.instructables.com/FCG/VT95/I24LZHH8/FCGVT95I24LZHH8.gif?format=mp4

12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 131 4/27/2023 11:04:29 AM

10.4 പ്രോജക്ട് -3 സ്മാർട്ട് സെൽഫോൺ ജാമർ

പ്രോജക്ടിന്റെ പേര്

സ്മാർട്ട് സെൽഫോൺ ജാമർ സർക്യൂട്ട്

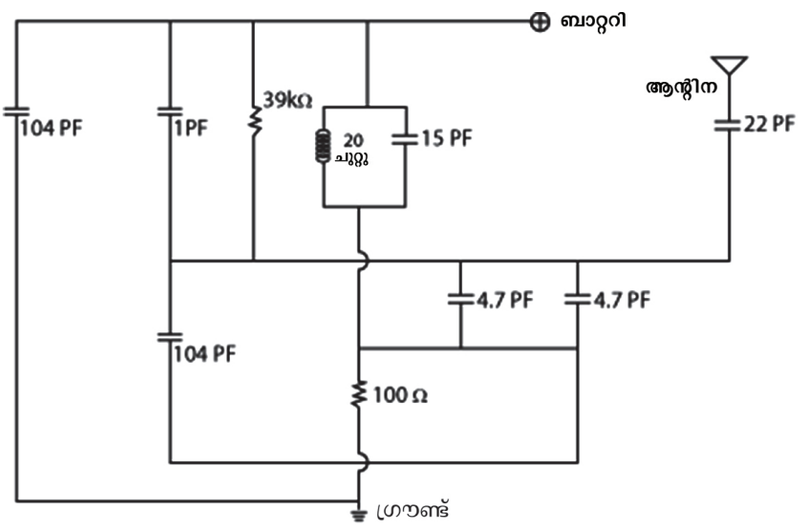
ലക്ഷ്യം

ഒരു സ്മാർട്ട് സെൽഫോൺ ജാമർ സർക്യൂട്ട് രൂപകല്പന ചെയ്ത് നിർമ്മിക്കുക.

ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ

ക്രമ നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1.	ഡോട്ട് ബോർഡ്/ ബ്രെഡ് ബോർഡ്	-	1
2.	ബാറ്ററി	3.7V- 4V	1
3.	ഓൺ/ ഓഫ് സ്വിച്ച്	-	1
4.	ട്രാൻസിസ്റ്റർ	BF 495	1
5.	റസിസ്റ്റർ	39KΩ, 100Ω	1 വീതം
6.	കപ്പാസിറ്റർ	4.7pF	2 എണ്ണം
7.	കപ്പാസിറ്റർ	104pF	2 എണ്ണം
8.	കപ്പാസിറ്റർ	22pF	1
9.	കപ്പാസിറ്റർ	15pF	1
10.	കപ്പാസിറ്റർ	1pF	1
11.	കോപ്പർ വയർ ആന്റിന	25 റൗണ്ട്	1
12.	ഇൻഡക്ടർ കോയിൽ	20 ചുറ്റുകൾ	1
13.	സോൾഡെറിംഗ് കിറ്റ്	-	1
14.	ബ്ലാക്ക് വയർ, റെഡ് വയർ	1m	1 വീതം

യോജിപ്പ് ചിത്രം



12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 132 4/27/2023 11:04:29 AM

നടപടിക്രമം

- യോജിപ്പ് ചിത്രം അനുസരിച്ച് ഡോട്ട് ബോർഡിൽ ഘടകങ്ങൾ ചേർക്കുക.
- സോൾഡറിംഗ് ഇരുമ്പിന്റെ സഹായത്തോടെ ഘടകങ്ങളെ സോൾഡർ ചെയ്യുക.
- യഥാക്രമം കറുപ്പും ചുവപ്പും വയർ ഉപയോഗിച്ച് ബാറ്ററിയും ഗ്രൗണ്ടും ബന്ധിപ്പിക്കുക.
- സെൽഫോൺ ജാമറിന് അരികിൽ സെൽഫോണിനെ വയ്ക്കുക
- ജാമർ സർക്യൂട്ടിന്റെ സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ മൊബൈൽ നെറ്റ് വർക്ക് സ്വയം വിച്ഛേദിക്കപ്പെടും.
- ജാമർ സർക്യൂട്ടിന്റെ സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്യുമ്പോൾ മൊബൈൽ നെറ്റ് വർക്ക് സ്വയം പ്രവർത്തനക്ഷമമാകും.
- സർക്യൂട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ സർക്യൂട്ടിലെ പ്രതിരോധത്തിന്റെയും കപ്പാസിറ്ററിന്റെയും മൂല്യം വർധിപ്പിക്കുക. ട്യൂൺ ചെയ്ത സർക്യൂട്ടിന്റെ ആവർത്തിയെ $F = 1/ (2 \times \phi \times (LC))$ എന്ന ഫോർമുല ഉപയോഗിച്ച് വർദ്ധിപ്പിക്കുക. ഫ്രീകൻസി മൂല്യം വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ ഇൻഡക്ടറിന്റെയും കപ്പാസിറ്ററിന്റെയും മൂല്യം വർധിപ്പിക്കുക.

ഫലം

ആവശ്യമായ എല്ലാ ഘടകങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് സ്മാർട്ട് സെൽഫോൺ ജാമർ പ്രോജക്ട് ചെയ്തു. ഇപ്പോൾ പ്രോജക്ട് നല്ല രീതിയിലാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്.

റഫറൻസ്

https://youtu.be/CezuofhbG9w

10.5 ഉപസംഹാരം

ഈ ഉപകരണങ്ങൾ രസകരമായ തത്സമയ പ്രോജക്ട് ആണ്. പ്രോജകടിന്റെ നൂതന സാങ്കേതിക വിദ്യ ഉപയോഗിച്ച് പുതിയ ആശയങ്ങൾ നടപ്പിലാക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു. പ്രോജക്ട് ആശയത്തിന്റെ പഠനഫലം ഒരു മാതൃക മാത്രമാണ്. നിലവിലുള്ള ഈ പദ്ധതിയിലൂടെ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് അവരുടേതായ പുതിയ ആശയങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും. അവ ഇപ്പോഴുള്ള പ്രൊജക്ടിനേക്കാൾ വ്യത്യാസമായിരിക്കും.

12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 133 4/27/2023 11:04:29 AM

മാതൃക ചോദ്യപേപ്പർ

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എഞ്ചിനീയറിംഗ് - തിയറി

ക്ലാസ് XII **മാർക്ക് : 90**

സമയം 3.00 മണിക്കൂർ

ഭാഗം A

ശരിയായ ഉത്തരം തെരഞ്ഞെടുക്കുക 15 x 1 = 15

1. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് വിതരണ സംവിധാനം അല്ലാത്തത്?

a) 3 ഫേസ് - 4 വയർ b) 3 ഫേസ് - 3 വയർ

c) സിംഗിൾ ഫേസ് - 3 വയർ d) സിംഗിൾ ഫേസ് – 4 വയർ

2. ഓവർ ഹെഡ് ലൈൻ പ്രേക്ഷണത്തിന് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന കണ്ടക്ടർ _____ ആണ്

a) ഉരുക്ക് b) ചെമ്പ്

c) അലുമിനിയം d) എ സി എസ് ആർ (ACSR)

3. താഴെ പറയുന്നവയിൽ തകിടാകുന്നതും കമ്പിയായി നീളുന്നതുമായ ലോഹം ഏത്? _____

a) ചെമ്പ് b) വാർപ്പിരുമ്പ്

c) പോർസലൈൻ d) സിങ്ക്

4. ആർമെച്ചർ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് _____ ഉപയോഗിച്ചാണ്.

a) സോളിഡ് അലുമിനിയം b) സോളിഡ് സ്റ്റീൽ

c) ലാമിനേറ്റഡ് അലുമിനിയം d) ലാമിനേറ്റഡ് സ്റ്റീൽ

5. സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ക്ഷൻ മോട്ടോർ ഉപയോഗിക്കുന്നത് _____.

a) മിക്സി b) ഹെയർ ഡ്രയർ c) ഫാനുകൾ d) വൈദ്യുത പമ്പ്

6. ഫോർ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടറിൽ നോ വോൾട്ട് റിലീസ് കോയിലിനെ ഫീൽഡ് കോയിലുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന രീതി _____

a) തുടർച്ചയായി b) ഷണ്ടായി c) നേരിട്ട് d) സമാന്തരമായി

7. മൂന്നു മുനകളുള്ള സ്റ്റാർട്ടറിൽ വേഗത വർദ്ധനവ് ലഭിക്കാൻ _____

a) പ്രതിരോധ മൂല്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുക

b) ഫീൽഡ് വൈദ്യുതി മൂല്യം മാറ്റണം

12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 134 4/27/2023 11:04:30 AM

c) പ്രതിരോധ മൂല്യം കുറയ്ക്കുക

d) വോൾട്ടേജ് നിലനിർത്തുക

8. സോഫ്റ്റ് സ്റ്റാർട്ടറിൽ വോൾട്ടേജ് നിയന്ത്രിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകം ഏതാണ്?

a) ഓവർലോഡ് റിലേ

b) നോ വോൾട്ട് റിലീസ് കോയിൽ

c) തൈറിസ്റ്റർ

d) കോൺടാക്ട് പോയിന്റുകൾ

9. DC ഡ്രൈവിന്റെ വേഗത _____ നെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു

a) വൈദ്യുതി b) വോൾട്ടേജ് c) ആവൃത്തി d) ശക്തി

10. പാനൽ ബോർഡ് സബ് സർക്യൂട്ടുകൾക്ക് വൈദ്യുത പവറിനെ വിതരണം ചെയ്യുന്നത് ഒരു പ്രത്യേക _____ ഉപയോഗിച്ചാണ്

a) റിലേ

b) സർക്യൂട്ട് ബ്രേക്കർ

c) സ്വിച്ച്

d) ഡിവൈസ്

11. ബസ് ബാർ ചാലകങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് _____ കൊണ്ടാണ്

a) ഇരുമ്പ് b) സിങ്ക് c) ലെഡ് d) ചെമ്പ്

12. DC മോട്ടോറിലെ വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ അറിയാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന നിയമം?

a) ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ വലംകൈ നിയമം

b) എൻഡ് നിയമം

c) ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ ഇടതു കൈ നിയമം

d) ഓം നിയമം

13. അടുത്തടുത്ത രണ്ട് കോയിലുകളുടെ ആരംഭ അറ്റങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരം _____

a) ഫ്രണ്ട് പിച്ച്

b) ബാക്ക് പിച്ച്

c) കോയിൽ പിച്ച്

d) പോൾ പിച്ച്

14. പൈപ്പ് എർത്തിംഗിൽ പൈപ്പ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് _____ കൊണ്ടാണ്

a) ഉരുക്ക് b) ചെമ്പ് c) ഗാൽവനൈസ്ഡ് ഇരുമ്പ് d) ഇരുമ്പ്

15. _____ തമ്മിലുള്ള സ്റ്റാറ്റിക് വൈദ്യുത ഡിസ്ചാർജ്ജിലേക്ക് ഒരു പാത നൽകാൻ ഇടി താങ്ങി ഉപയോഗിക്കുന്നു

a) ചാർജ്ജായ മേഘങ്ങളും ഫേസും

b) ചാർജ്ജായ മേഘങ്ങളും ന്യൂട്രലും

c) ചാർജ്ജായ മേഘങ്ങളും ഭൂമിയും

d) ചാർജ്ജായ മേഘങ്ങളും സംഭരണ സപ്ലൈയും

ഭാഗം B

ഏതെങ്കിലും 10 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക Q.No 28 നിർബന്ധമാണ് 10 x 3 = 30

16. ACSR കണ്ടക്ടറിനെക്കുറിച്ച് ലഘുക്കുറിപ്പ് എഴുതുക.

17. വസ്തുക്കളുടെ താപ ഗുണങ്ങൾ എഴുതുക

18. DC സീരീസ് മോട്ടോറിന്റെ ഉപയോഗങ്ങൾ പ്രസ്താവിക്കുക

19. മൂന്നു പോയിന്റ്, നാല് പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടറുകളുടെ വ്യത്യാസം പറയുക

20. സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോർ തന്നത്താൻ സ്റ്റാർട്ട് ആകാത്തത് എന്തുകൊണ്ട്?

12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 135 4/27/2023 11:04:30 AM

21. സ്ലിപ്പ് വേഗത എന്നാലെന്ത്?

22. മാറുന്ന ആവൃത്തി ഡ്രൈവിനെക്കുറിച്ച് പ്രസ്താവിക്കുക

23. ഓവർ ഹെഡ് ലൈൻ കണ്ടക്ടറുകളുടെ ഗുണങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?

24. ബസ് വേ വ്യവസ്ഥയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

25. കണ്ടക്ടറുകളുടെ വലിപ്പം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

26. പോൾ പിച്ച് എന്നാൽ എന്ത്?

27. വോൾട്ടേജ് സ്റ്റെബിലൈസേഷൻ എന്നാൽ എന്ത്?

28. സ്റ്റെപ്പർ മോട്ടോറിന്റെ വിവിധതരങ്ങളെ പ്രസ്താവിക്കുക?

ഭാഗം C

ഏതെങ്കിലും അഞ്ചു ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക Q.No 35 നിർബന്ധമാണ് 5 x 5 = 25

29. വൈദ്യുത വിതരണത്തിനായുള്ള ഭൂഗർഭ കേബിളുകളുടെ പ്രധാന ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ, നന്മകൾ, തിന്മകൾ എഴുതുക

30. DC ഷണ്ടിന്റെയും സീരീസ് ജനറേറ്ററുകളുടെയും സർക്യൂട്ട് ചിത്രം വരയ്ക്കുക

31. താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന മോട്ടോറുകളുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക

a. സ്പ്ലിറ്റ് ഫേസ് മോട്ടോർ b. യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോർ

32. വേഗത നിയന്ത്രണ രീതികൾ നിർവ്വചിക്കുക

33. വ്യക്തിഗത വൈദ്യുത ഡ്രൈവിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വിവരിക്കുക

34. AC യന്ത്രങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന മൂന്നുതരം വൈൻഡിംഗുകൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

35. ഇടിതാങ്ങിയുടെ പ്രവർത്തനതത്വം എഴുതുക

ഭാഗം D

എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതുക. ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ ചിത്രം വരയ്ക്കുക 2 x 10 = 20

36. DC യന്ത്രങ്ങളുടെ ഘടനയെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക

(അല്ലെങ്കിൽ)

യൂണിവേഴ്സൽ മോട്ടോറിന്റെ ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക

37. DC ഡ്രൈവിന്റെ പ്രവർത്തനതത്വം ഒരു ചിത്രത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ വിശദീകരിക്കുക

(അല്ലെങ്കിൽ)

എർത്തിംഗിൽ പിന്തുടരുന്ന സുരക്ഷാ നടപടികളെപ്പറ്റി ചിത്രം വരച്ച് വിവരിക്കുക.

12th Basic Electric Engg_Chaper-10 Malayalam.indd 136 4/27/2023 11:04:30 AM

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എൻജിനീയറിങ്

പ്രാക്ടിക്കൽ

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 137 4/27/2023 10:56:08 AM

ഉള്ളടക്കം

അടിസ്ഥാന വൈദ്യുത എൻജിനീയറിങ് പ്രാക്ടിക്കൽ

അഭ്യാസം നമ്പർ	അധ്യായത്തിന്റെ പേര്	പേജ് നമ്പർ	മാസം
1	DC യന്ത്രത്തെ പൊളിക്കലും ഒന്നിപ്പിക്കലും	139	ജൂൺ
2	ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് DC ഷണ്ട് മോട്ടോറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കൽ	143	ജൂൺ
3	സിംഗിൾ ഫേസ് കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കലും വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കലും	146	ജൂലൈ
4	ത്രീ ഫേസ് സ്ക്വിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കലും വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കലും	149	ജൂലൈ
5	DOL സ്റ്റാർട്ടർഉപയോഗിച്ച് ത്രീ ഫേസ് സ്ക്വിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കൽ	152	ജൂലൈ
6	സ്റ്റാർഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് ത്രീ ഫേസ്, സ്ക്വിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കൽ	154	ആഗസ്റ്റ്
7	4 കോർ 16 sq.mm അണ്ടർ ഗ്രൗണ്ട് ആർമോഡ് കേബിളിനെ ക്രിമ്പ് ചെയ്യുന്നത് പരിശോധിക്കുക	157	ആഗസ്റ്റ്
8	മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിച്ച് 4 കോർ ആർമോർഡ് കേബിളിന്റെ തകരാറ് കണ്ടുപിടിക്കൽ	161	സെപ്തംബർ
9	ഒരു മാറുന്ന ഫ്രീക്വൻസി ഡ്രൈവ് (VFD) ഉപയോഗിച്ച് ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിക്കൽ	163	സെപ്തംബർ
10	നിലവിലുള്ള കൺട്രോൾ പാനലിലെ വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ	166	ഒക്ടോബർ
11	തന്നിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ടിനെ കൺട്രോൾ പാനൽ വയറിങ് ചെയ്യൽ	171	ഒക്ടോബർ
12	പ്രോഗ്രാമബിൾ ലോജിക് കൺട്രോളറിൽ (PLC) സ്റ്റെയർകേസ് വയറിംഗിനുള്ള ലാഡർ ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുകയും പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യൽ	176	നവംബർ
13	PLC യിൽ ടൈമറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ആട്ടോമാറ്റിക് ഓൺ, ഓഫിന് വേഴി ലാഡർ ഡയഗ്രം വരച്ച് പരിശോധിക്കൽ	178	നവംബർ
14	പൈപ്പ് എർത്തിംഗ് തയ്യാറാക്കി മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിരോധം അളക്കൽ	180	ഡിസംബർ
15	വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളിൽ സോൾട്ടറിംഗ് ചെയ്യാനും ഡി സോൾട്ടറിംഗ് ചെയ്യാനുമുള്ള സാങ്കേതിക വിദ്യ പരിശീലിക്കൽ	184	ഡിസംബർ

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 138 4/27/2023 10:56:09 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

01

DC യന്ത്രത്തെ പൊളിക്കലും ഒന്നിപ്പിക്കലും.

ലക്ഷ്യം

DC യന്ത്രത്തെ പൊളിക്കുന്നതും ഒന്നിക്കുന്നതുമായ രീതികൾ പ്രായോഗികമായി അറിയുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

DC യന്ത്രത്തെ പൊളിക്കൽ

↓

DC യന്ത്രത്തെ ഒന്നിപ്പിക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

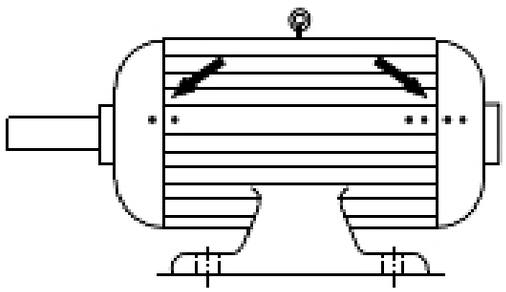
ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	പുള്ളി പുള്ളർ	6 ഇഞ്ച്	1 എണ്ണം
2	ചുറ്റിക	500 ഗ്രാം	1 എണ്ണം
3	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	200 mm	1 എണ്ണം
4	സെൻറർ പഞ്ച്	100 mm നീളം	1 എണ്ണം
5	സ്പാനർ സെറ്റ്	5mm - 20 mm	1 സെറ്റ്
6	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	-	മുഴുവൻ സെറ്റ്
7	DC യന്ത്രം	5 KW	1 എണ്ണം
8	മൾട്ടിമീറ്റർ	AC /DC	1 എണ്ണം
9	കോട്ടൺ വേസ്റ്റ്	-	ആവശ്യത്തിന്
10	മണ്ണെണ്ണ	-	1 ലിറ്റർ

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 139 4/27/2023 10:56:10 AM

പ്രവർത്തനരീതി:

ടാസ്ക് 1: DC യന്ത്രത്തെ പൊളിക്കൽ

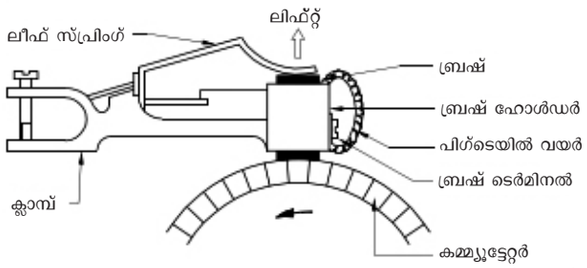
ഘട്ടം 1: വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കുമ്പോൾ യഥാർത്ഥ സ്ഥാനത്തിന് മാറ്റം വരാതിരിക്കാൻ എൻഡ് പ്ലേറ്റിലും യോക്കിലും പഞ്ച് അടയാളങ്ങൾ ഇടുക.



പഞ്ച് അടയാളങ്ങൾ തിരിച്ചറിയൽ

ഘട്ടം 2: എൻഡ് പ്ലേറ്റിനനുസരിച്ച് റോക്കർ ആമിന്റെ സ്ഥാനം അടയാളപ്പെടുത്തുക.

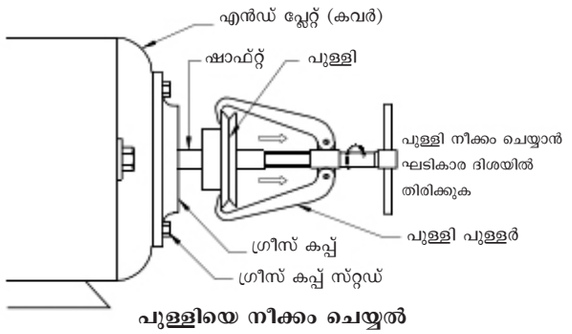
ഘട്ടം 3: ബ്രഷ് ഹോൾഡറിൽ നിന്ന് ബ്രഷുകളെ നീക്കം ചെയ്യുക.



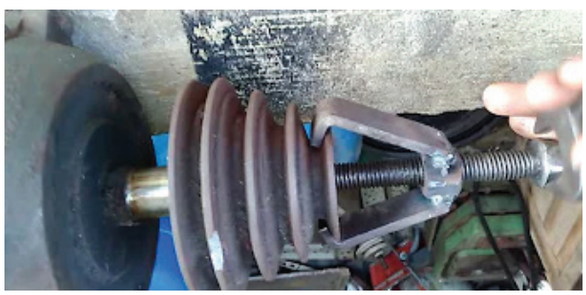
ബ്രഷ് ഹോൾഡർ മെക്കാനിസം



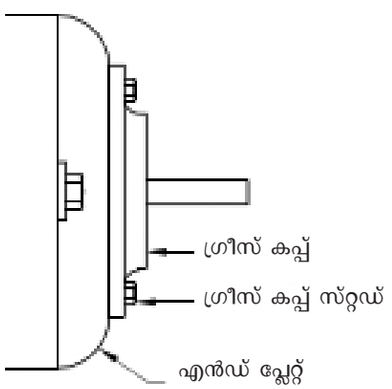
ഘട്ടം 4: പുള്ളി പുള്ളർ ഉപയോഗിച്ച് പുള്ളിയെ നീക്കം ചെയ്യുക. പുള്ളി മുറുകി ഇരുന്നാൽ പുള്ളിയുടെ മുറുക്കം പരിശോധിച്ച് അതിനെ ക്രമീകരിക്കുക.



പുള്ളിയെ നീക്കം ചെയ്യൽ



ഘട്ടം 5: ഗ്രീസ് കപ്പ് സ്റ്റഡിനെ നീക്കം ചെയ്ത് അതിനെ തുറക്കുക.

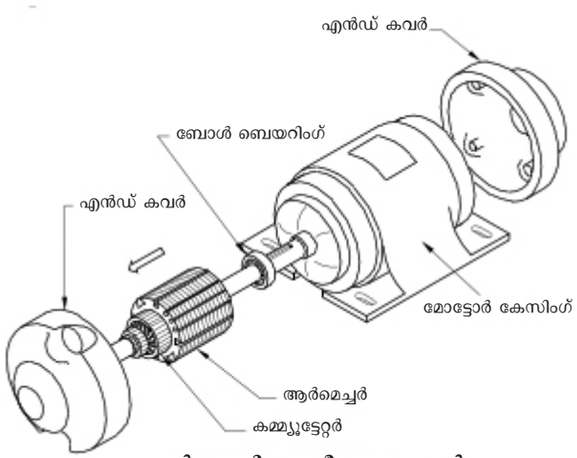


ഗ്രീസ് കപ്പിനെ നീക്കം ചെയ്യൽ

ഘട്ടം 6: രണ്ട് അഗ്രങ്ങളിലെയും സ്റ്റഡുകളെ തളർത്തി ഷാഫ്റ്റിനെ ഊരി എടുക്കുക.

ഘട്ടം 7: DC യന്ത്രത്തിന്റെ ബോഡിയിൽ നിന്ന് ആർമേച്ചറിനെ നീക്കം ചെയ്യുക.

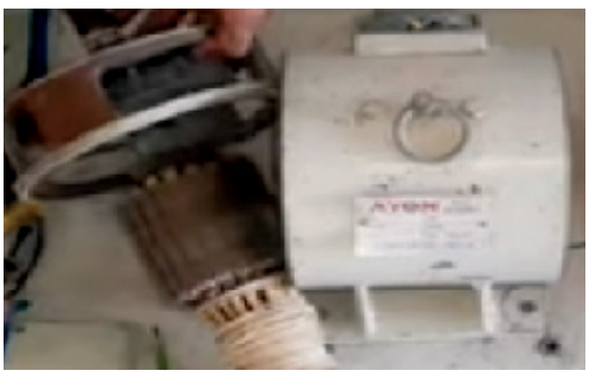
12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 140 4/27/2023 10:56:10 AM



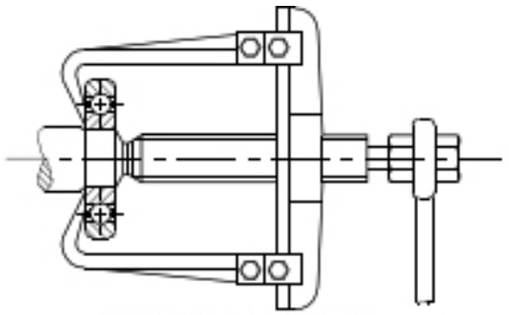
ആർമെച്ചറിനെ നീക്കം ചെയ്യൽ



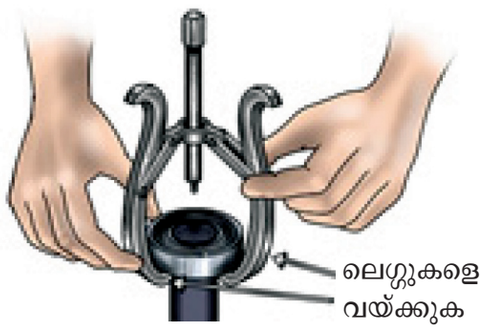


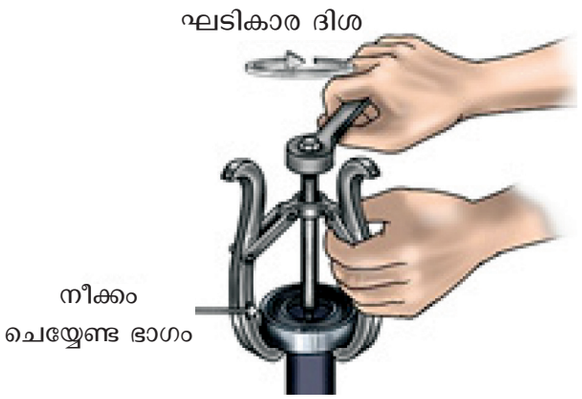


ഘട്ടം 8: ബെയറിംഗുകളിൽ വിള്ളലോ പൊട്ടലോ നിന്നുപോകലോ കാല താമസമോ ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.



ബെയറിംഗിനെ നീക്കം ചെയ്യൽ

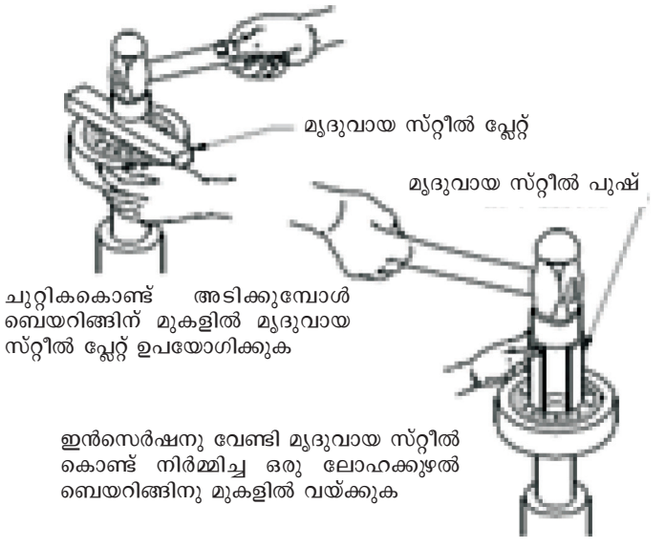




ഘട്ടം 9: ബെയറിംഗുകൾ വൃത്തിയാക്കി ഏതെങ്കിലും അപാകതകൾ കണ്ടെത്തിയാൽ പുതിയത് ഘടിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 10: ബെയറിംഗുകളെ ഗ്രീസ് പുരട്ടി അവയെ ഷാഫ്റ്റുമായി ഘടിപ്പിക്കുക. ഉള്ളിൽ കടത്താനായി ബെയറിംഗിനു മുകളിലായി മൃദുവായ സ്റ്റീൽ കൊണ്ടുള്ള ലോഹക്കുഴൽ ഘടിപ്പിച്ച് അതിൽ ചുറ്റിക പ്രയോഗിക്കുക.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 141 4/27/2023 10:56:10 AM



ഘട്ടം 11: ബ്രഷും എയർ ബ്ലോയറും ഉപയോഗിച്ച് യോക്കിനേയും ആർമേച്ചറിനെയും വൃത്തിയാക്കുക.

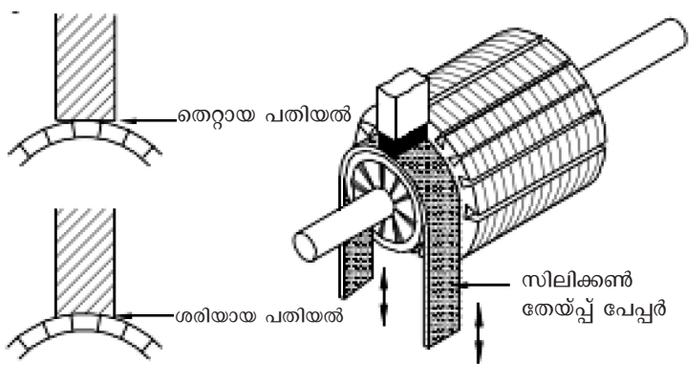
ടാസ്ക് 2: DC യന്ത്രത്തെ ഒന്നിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: യോക്കും ആർമെച്ചറും എൻഡ് പ്ലേറ്റും വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കുക.

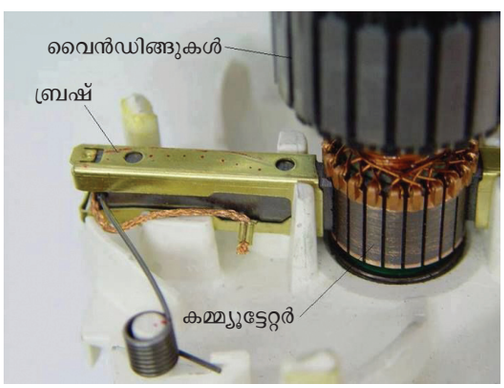
ഘട്ടം 2: കൈകൊണ്ട് കറക്കി നോക്കി ഷാഫ്റ്റിന്റെ സുഗമമായ അവസ്ഥ പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 3: അത് മുറുകിയിരിക്കുന്നതായി അനുഭവപ്പെട്ടാൽ എൻഡ് പ്ലേറ്റ് സ്ക്രൂകളെ തളർത്തി അതിനെ ശരിയായ രീതിയിൽ ഷാഫ്റ്റ് സ്വതന്ത്രമായി കറങ്ങുന്നതു വരെ ക്രമമായി മുറുക്കുക.

ഘട്ടം 4: ബ്രഷിനെ ഹോൾഡറിനുള്ളിലേക്ക് കടത്തി, പ്രായോഗ രീതി അനുസരിച്ച് ബ്രഷിന്റെ ടെൻഷൻ ക്രമീകരിക്കുക.



ബ്രഷുകളെ പതിക്കുന്ന വിധം



ഘട്ടം 5: അടയാളപ്പെടുത്തിയതിന് അനുസരിച്ച് റോക്കർ ആമുകളെ എൻഡ് പ്ലേറ്റിൽ ഘടിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 6: ഒരു തരത്തിലുമുള്ള വൈബ്രേഷനോ ഒച്ചയോ ഇല്ലാതെ സുഗമമായി DC യന്ത്രം പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 7: ഒരു മോട്ടോറായി പ്രവർത്തിക്കാൻ യന്ത്രത്തെ DC സപ്ലൈയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക. അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ജനറേറ്ററായി പ്രവർത്തിക്കാൻ യന്ത്രത്തെ ഒരു മോട്ടോറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.

ഫലം:

പ്രായോഗികരീതി അനുസരിച്ച് ഒരു DC യന്ത്രത്തെ പൊളിക്കാനും വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കാനും അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 142 4/27/2023 10:56:11 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

02

ത്രി പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് DC ഷണ്ട്മോട്ടോറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കൽ

ലക്ഷ്യം

ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് DC ഷണ്ട് മോട്ടോറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കൽ.

പ്രായോഗിക രീതി:

DC ഷണ്ട് മോട്ടോറിനെ ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടറുമായി ഘടിപ്പിച്ചു മോട്ടോറിന്റെ പ്രവർത്തനം പരിശോധിക്കുക.

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	DC ഷണ്ട് മോട്ടോർ	3 Hp, 220V	1 എണ്ണം
2	3-പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ	3HP മോട്ടോറിനുള്ള സ്പെസ്ഫിക്കേഷൻ അനുസരിച്ച്	1 എണ്ണം
3	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	200mm	1 എണ്ണം
4	സ്ക്രൂഡ്രൈവർ	4 × 200mm	1 എണ്ണം
5	വയർ സ്ട്രിപ്പർ	150 mm	1 എണ്ണം
6	ടെസ്റ്റ് ലാമ്പ്	230V, 40W	1 എണ്ണം
7	PVC മൾട്ടി സ്ട്രാൻഡ് കോപ്പർ വയർ	2.5 Sq mm	8 m
8	ICDP / MCB	20 Amps	1 എണ്ണം

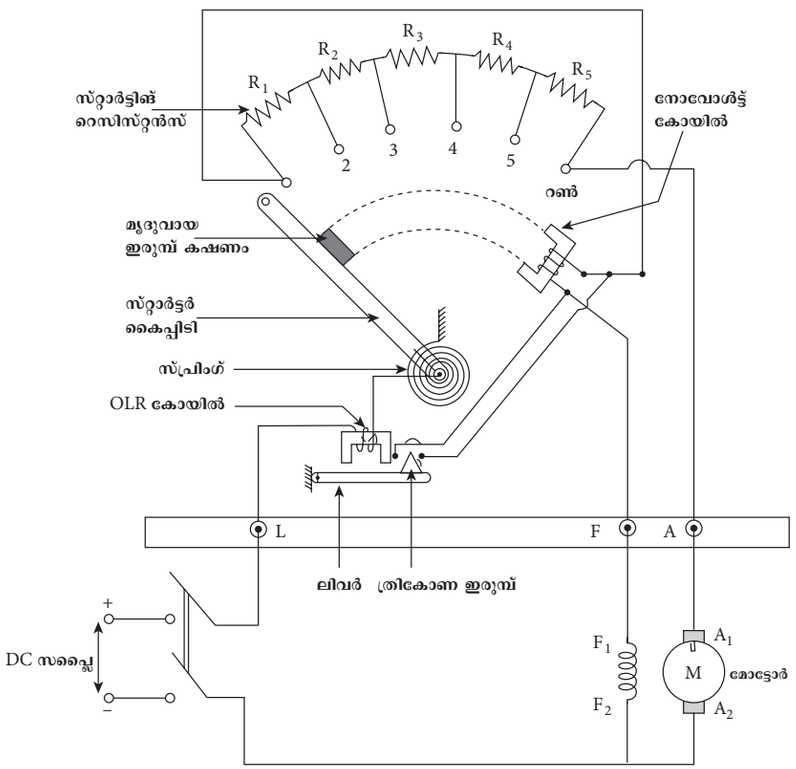
12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 143 4/27/2023 10:56:11 AM

പ്രവർത്തനരീതി:

ഘട്ടം 1: ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ തുറന്ന് കണക്ഷനുകൾ കണ്ടുപിടിച്ച് ഉള്ളിലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.



ഘട്ടം 2: സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രത്തിലുള്ളതുപോലെ DC ഷണ്ട് മോട്ടോറിനെ ഘടിപ്പിക്കുക.



12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 144 4/27/2023 10:56:12 AM

ഘട്ടം 3: ICDP യോ MCB യോ സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്ത്, സ്റ്റാർട്ടർ ഹാൻഡിലിനെ ക്രമാനുഗതമായി ചലിപ്പിച്ച് ഓൺ പ്രൊസിഷനിൽ കൊണ്ടുവരിക.
ഘട്ടം 4: ICDP യോ MCB യോ ഉപയോഗിച്ച് സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്തു മോട്ടോർ നിർത്തുക.

ഫലം:

ത്രീ പോയിന്റ് സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് DC ഷണ്ട് മോട്ടോറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്തു പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 145 4/27/2023 10:56:12 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

03

സിംഗിൾ ഫേസ് കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കലും വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കലും

ലക്ഷ്യം

സിംഗിൾ ഫേസ് കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കുന്നതും വീണ്ടും ഒന്നിപ്പിക്കലും.

പ്രായോഗിക രീതി:

സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കൽ

സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിനെ വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

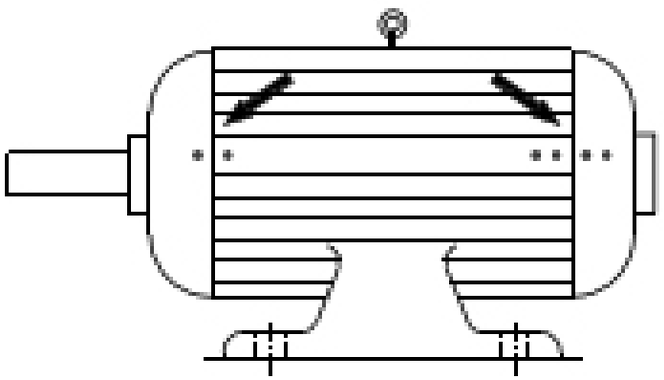
ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	സിംഗിൾ ഫേസ് കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ	230V, AC, 1 Hp	1 എണ്ണം
2	പുള്ളി പുള്ളർ	6 ഇഞ്ച്	1 എണ്ണം
3	ബെയറിംഗ് പുള്ളർ	3 ലഗ്ഗുകൾ	1 എണ്ണം
4	ചുറ്റിക	500 g	1എണ്ണം
5	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയറുകൾ	200 mm	1 എണ്ണം
6	സെന്റർ പഞ്ച്	100 mm നീളം	1 എണ്ണം
7	സ്പാനർ സെറ്റ്	5 mm - 20 mm	1 സെറ്റ്
8	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	4 × 200mm, 6 × 200mm	ഓരോന്നു വീതം
9	വേസ്റ്റ് കോട്ടൺ തുണി	-	ആവശ്യത്തിന്

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 146 4/27/2023 10:56:12 AM

പ്രവർത്തന രീതി

ടാസ്ക് 1: സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കൽ.

ഘട്ടം 1: വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുമ്പോൾ യഥാർത്ഥ സ്ഥാനത്തിന് മാറ്റം വരാതിരിക്കാൻ, എൻഡ് പ്ലേറ്റിലും യോക്കിലും പഞ്ച് അടയാളങ്ങൾ ഇടുക.



പഞ്ച് അടയാളങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ

ഘട്ടം 2: ടെർമിനൽ ബോക്സിനെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് കപ്പാസിറ്റർ ടെർമിനലുകളെ കുറിച്ചെടുക്കുക.

ഘട്ടം 3: കപ്പാസിറ്ററിനെ ടെർമിനലുകളിൽ നിന്ന് വേർപെടുത്തുക.

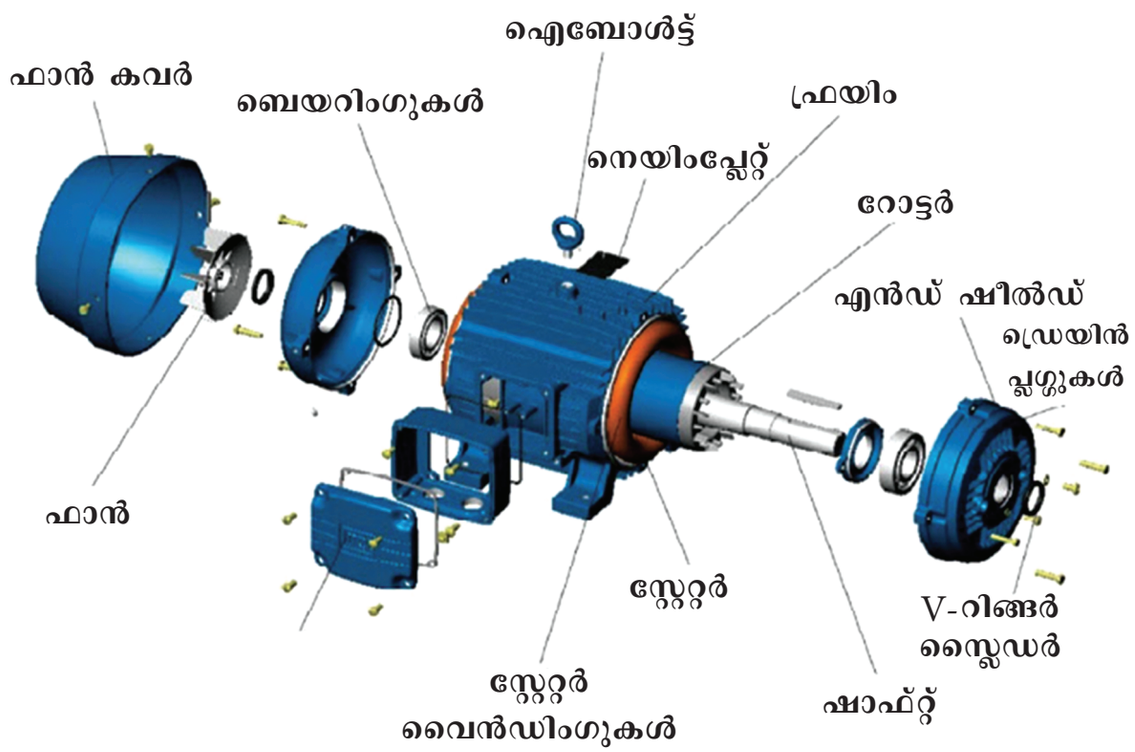
ഘട്ടം 4: പുള്ളി പുള്ളർ ഉപയോഗിച്ച് പുള്ളിയെ ഷാഫ്റ്റിൽ നിന്ന് വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 5: മൂടിയുടെ അഗ്രത്തിൽ നിന്നും ബോൾട്ടുകളെ എല്ലാം ഓരോന്നായി സ്ക്രൂ ഊരിയെടുക്കുക.

ഘട്ടം 6: റോട്ടറിനെ സ്റ്റേറ്ററിൽ നിന്ന് പുറത്തെടുക്കുക.

ഘട്ടം 7: ബെയറിംഗ് പുള്ളർ ഉപയോഗിച്ച് ഹെയറിംഗുകളെ ഷാഫ്റ്റിൽ നിന്ന് വേർപെടുത്തുക.

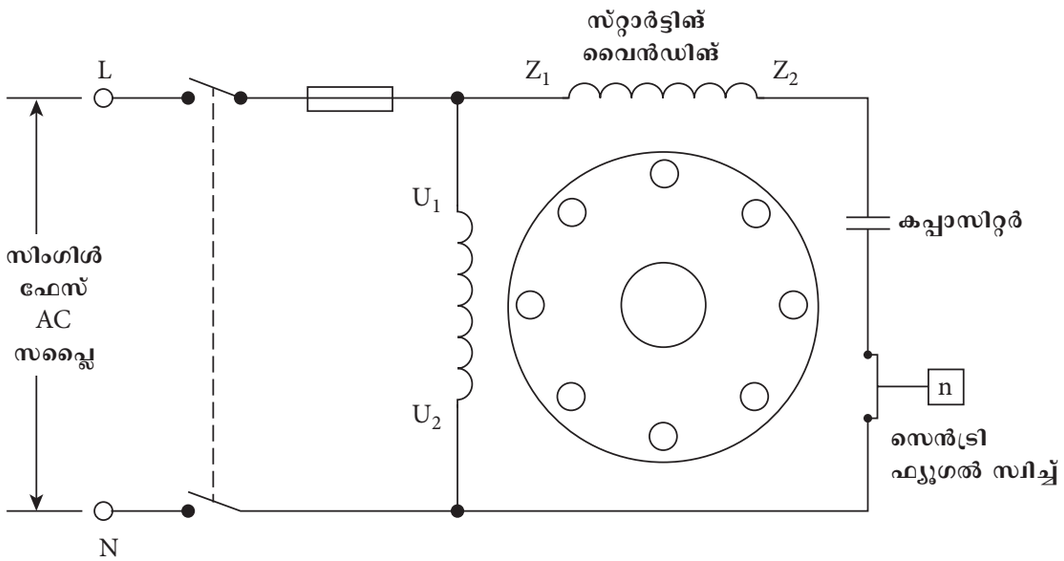
ഘട്ടം 8: താഴെ കാണുന്ന പൊളിച്ച ഭാഗങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക.



12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 147 4/27/2023 10:56:13 AM

ടാസ്ക് 2: സിംഗിൾ ഫേസ് മോട്ടോറിനെ വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുന്നതിന് പൊളിച്ച രീതിക്ക് വിപരീതമായി ചെയ്ത് സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രത്തിലുള്ളതുപോലെ ടെർമിനലുകളെ ഘടിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 2: മോട്ടോറിനെ സിംഗിൾ ഫേസ് പവർ സപ്ലൈയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ട് എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

ഫലം :

സിംഗിൾ ഫേസ് കപ്പാസിറ്റർ സ്റ്റാർട്ട് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കുന്നതും വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുന്നതും ശരിയായി ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ മോട്ടോർ നല്ല സ്ഥിതിയിലാണ്.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 148 4/27/2023 10:56:13 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

04

ത്രീ ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കലും വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കലും

ലക്ഷ്യം

ത്രീ ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കുന്നതും വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുന്നതും

പ്രായോഗിക രീതി:

ത്രി ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കൽ

ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ യോജിപ്പിക്കൽ

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1.	സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ	3 ഫേസ് 3Hp	1 എണ്ണം
2	സ്പാനർ	5 mm to 30 mm	1 സെറ്റ്
3	റിംഗ് സ്പാനർ	5 mm to 30 mm	1 സെറ്റ്
4	ചിസൽ (ഉളി)	25 mm x 200 mm	1 എണ്ണം
5	ബാൾ പീൻ ഹാമർ	500 g	1 എണ്ണം
6	നൈലോൺ മാലറ്റ്	75 mm x 100 mm	1 എണ്ണം
7	പുള്ളി പുള്ളർ	200 mm (3 താടികൾ)	1 എണ്ണം
8	സെന്റർ പഞ്ച്	10 mm x 150 mm	1 എണ്ണം

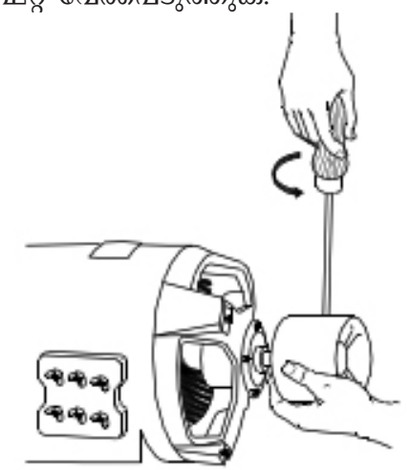
12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 149 4/27/2023 10:56:13 AM

9	ഇൻസുലേറ്റഡ് കട്ടിംഗ് പ്ലയർ	200mm	1 എണ്ണം
10	അല്ലെൻ കീ	സ്റ്റാൻഡേർഡ് വലിപ്പം	1 സെറ്റ്
11	കോട്ടൺ തുണി	-	ആവശ്യത്തിന്

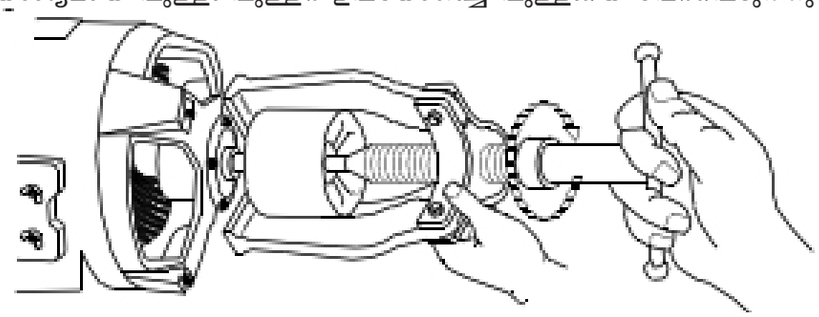
പ്രവർത്തനരീതി

ടാസ്ക് 1: ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ പൊളിക്കൽ

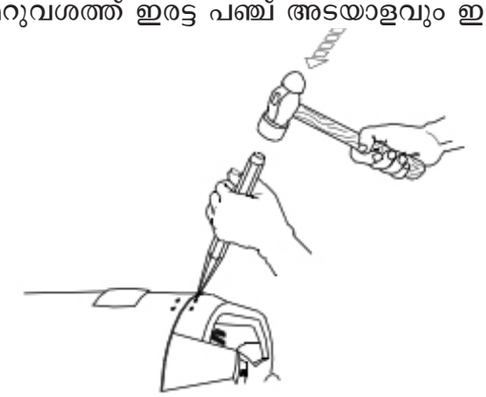
ഘട്ടം 1: പുള്ളിയെ പിടിച്ച് ഷാഫ്റ്റ് വേർപെടുത്തുക.



ഘട്ടം 2: അനുയോജ്യമായ പുള്ളി പുള്ളർ ഉപയോഗിച്ച് പുള്ളിയെ വേർപെടുത്തുക.



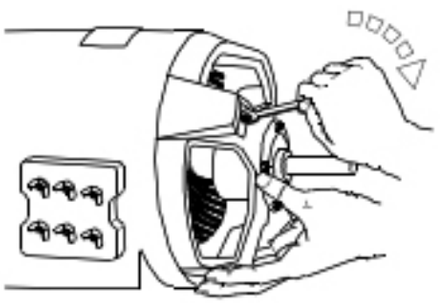
ഘട്ടം 3: വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുകൾ എളുപ്പം തിരിച്ചറിയാനായി സ്റ്റേറ്ററിലും എൻഡ് കവറിലും ഒരു സെന്റർ പഞ്ച് അടയാളമിടുക. ആശയക്കുഴപ്പം ഒഴിവാക്കാൻ എൻഡ് കവറിന്റെ ഒരു വശത്ത് സിംഗിൾ പഞ്ച് അടയാളവും മറുവശത്ത് ഇരട്ട പഞ്ച് അടയാളവും ഇടുക.



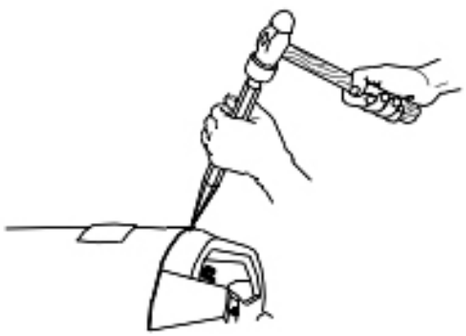
ഘട്ടം 4: ഗ്രീസ് കപ്പ് സ്ക്രൂ വേർപ്പെടുത്തുക.

Sഘട്ടം 5: ബോൾട്ടുകളെ അവ വേർപെടുത്തുന്നത് വരെ സാവധാനം ലൂസാക്കുക.

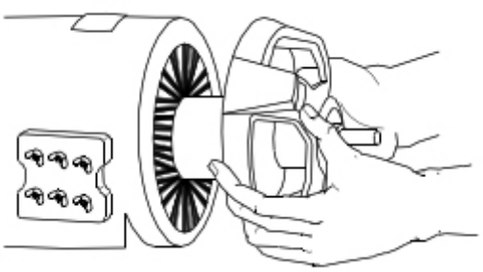
12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 150 4/27/2023 10:56:13 AM



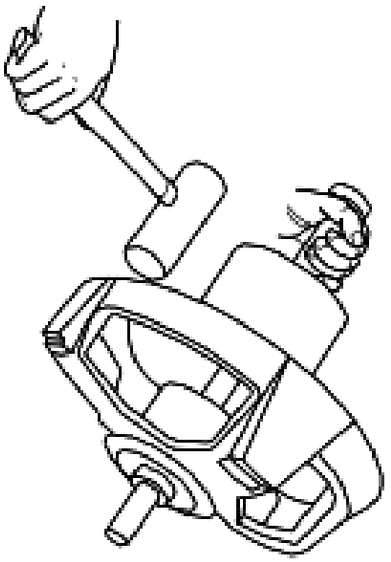
ഘട്ടം 6: സ്റ്റേറ്ററിനും കവറിനും ഇടയിലായി ചിസൽ മുന വച്ച് ചുറ്റിക ഉപയോഗിച്ച് സാവധാനം തട്ടി സ്റ്റേറ്റർ കവറിനെയും എൻഡ് കവറിനെയും വേർതിരിക്കുക.



ഘട്ടം 7: എൻഡ് കവറിനെയും റോട്ടറിനെയും മോട്ടോർ ഷാഫ്റ്റിന് സമാന്തരമായി ഒരുമിച്ചു വലിക്കുക.



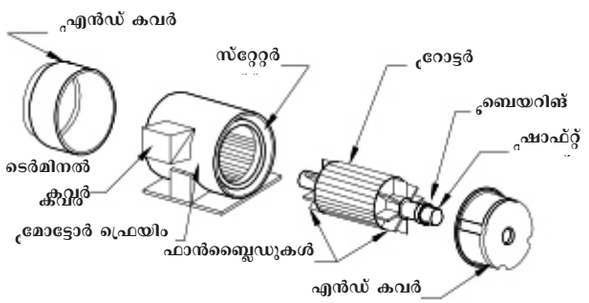
ഘട്ടം 8: ഒരു കൈയിൽ ഷാഫ്റ്റിനെ പിടിച്ചുകൊണ്ട്, ഒരു നൈലോൺ മാലറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് എൻഡ് കവറിനെ റോട്ടറിൽ നിന്നും മൃദുവായി മാറ്റി എടുക്കുക.



ഘട്ടം 9: അടുത്ത എൻഡ് കവറിനെയും വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 10: റോട്ടറും ബെയറിങ്ങുകളും നല്ല നിലയിൽ ആണെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 11: പൊളിച്ച ഭാഗങ്ങളെ താഴെ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.



ടാസ്ക് 2: ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിനെ യോജിപ്പിക്കൽ

ഘട്ടം 1: വീണ്ടും യോജിപ്പിക്കുന്നതിന് പൊളിക്കൽ പ്രക്രിയയ്ക്ക് വിപരീതമായി ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 2: ത്രീ ഫേസ് സപ്ലൈയിൽ മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് അത് നന്നായി പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ഫലം

ത്രീ ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ പൊളിക്കലും ഒന്നിപ്പിക്കലും ശരിയായ വിധത്തിൽ ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 151 4/27/2023 10:56:13 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

05

DOL സ്റ്റാർട്ടറിനെ ത്രീ ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കൽ

ലക്ഷ്യം

DOL സ്റ്റാർട്ടറിനെ ത്രീ ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിക്കുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

DOL സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് ത്രീ ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് മോട്ടോറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക

റീഡിംഗുകൾ പട്ടികയിൽ ആക്കുക

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

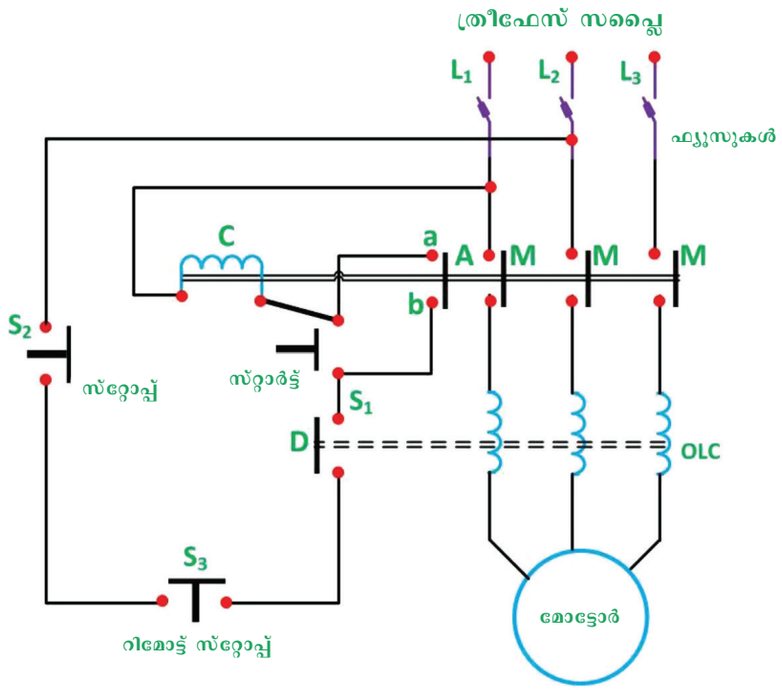
ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ	415V, 3Hp	1 എണ്ണം
2	DOL സ്റ്റാർട്ടർ	3Hp മോട്ടോർ	1 എണ്ണം
3	PVC മൾട്ടി സ്ട്രാൻഡ് കോപ്പർ വയർ	2.5 Sq.mm	10 m
4	കോബിനേഷൻ പ്ലയർ	200 mm	1 എണ്ണം
5	വയർ സ്ട്രിപ്പർ	150 mm	1 എണ്ണം
6	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	-	സെറ്റ് മുഴുവനും
7	അമീറ്റർ	(0 – 10) A (MI)	1 എണ്ണം
8	വോൾട്ട് മീറ്റർ	(0 – 500) V (MI)	1 എണ്ണം
9	ICTP / 4 പോൾ MCB	10 Amps, 440 Volt	1 എണ്ണം

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 152 4/27/2023 10:56:13 AM

പ്രവർത്തനരീതി

ടാസ്ക് 1: DOL സ്റ്റാർട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് സ്കിറൽ കേജ് മോട്ടോറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക

ഘട്ടം 1: സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രത്തിൽ തന്നിട്ടുള്ളത് പോലെ മോട്ടോറിനെ DOL സ്റ്റാർട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 2: ICTP യെ സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 3: സ്റ്റാർട്ടറിലെ സ്റ്റാർട്ട് ബട്ടൺ (S3) ഉപയോഗിച്ച് മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 4: മോട്ടോർ പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

ഘട്ടം 5: അമീറ്റർ മൂലം സ്റ്റാർട്ടിങ് സമയത്തുള്ള വൈദ്യുത മൂല്യത്തിന്റെ റീഡിങ് രേഖപ്പെടുത്തുക.

ഘട്ടം 6: മോട്ടോർ സാധാരണ നിലയിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ വോൾട്ട് മീറ്ററിലേയും അമീറ്ററിലെയും റീഡിങ് രേഖപ്പെടുത്തുക.

ഘട്ടം 7: സ്റ്റാർട്ടറിലെ സ്റ്റോപ്പ് ബട്ടൺ (s_2)ഉപയോഗിച്ച് മോട്ടോറിനെ സ്വിച്ച് ഓഫ് ചെയ്യുക.

ടാസ്ക് 2: പട്ടികയാക്കൽ

ക്രമനമ്പർ	സ്റ്റാർട്ടിംഗ് കറണ്ട് (ആമ്പിയറിൽ)	വോൾട്ട് മീറ്റർ റീഡിംഗുകൾ (വോൾട്ടിൽ)	റണ്ണിംഗ് കറണ്ട് (ആമ്പിയറിൽ)

ഫലം:

സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുമായി DOL സ്റ്റാർട്ടറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും സാധാരണ വേഗത്തിൽ റീഡിംഗുകൾ ടാബുലേറ്റ് ചെയ്യുകയും ചെയ്തു

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 153 4/27/2023 10:56:14 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

06

ത്രി ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർറുമായി സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കൽ

ലക്ഷ്യം

ത്രി ഫേസ് സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർറുമായി സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

തന്നിരിക്കുന്ന സ്റ്റാർട്ടറുമായി മോട്ടോറിനെ ബന്ധിപ്പിച്ച് റണ്ണിങ്ങ് ദിശ പരിശോധിക്കുകയും സ്റ്റാർട്ടർ സ്റ്റാറിൽ നിന്ന് ഡെൽറ്റായിലേക്ക് മാറുന്നതിന് അറിയുകയും ചെയ്യുന്നു

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	സ്കിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ	3ph, 5 Hp, 415V	1 എണ്ണം
2	ആട്ടോമാറ്റിക് സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടർ	For 3ph, 5Hp മോട്ടോർ	1 എണ്ണം
3	PVC മൾട്ടി സ്ട്രാൻഡ് കോപ്പർ വയർ	2.5 Sq.mm	10 m
4	കോബിനേഷൻ പ്ലയർ	200 mm	1 എണ്ണം
5	വയർ സ്ട്രിപ്പർ	150 mm	1 എണ്ണം
6	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	--	മുഴുവൻ സെറ്റ്
7	ICTP / 4 പോൾ MCB	440 V, 16 A	1 എണ്ണം

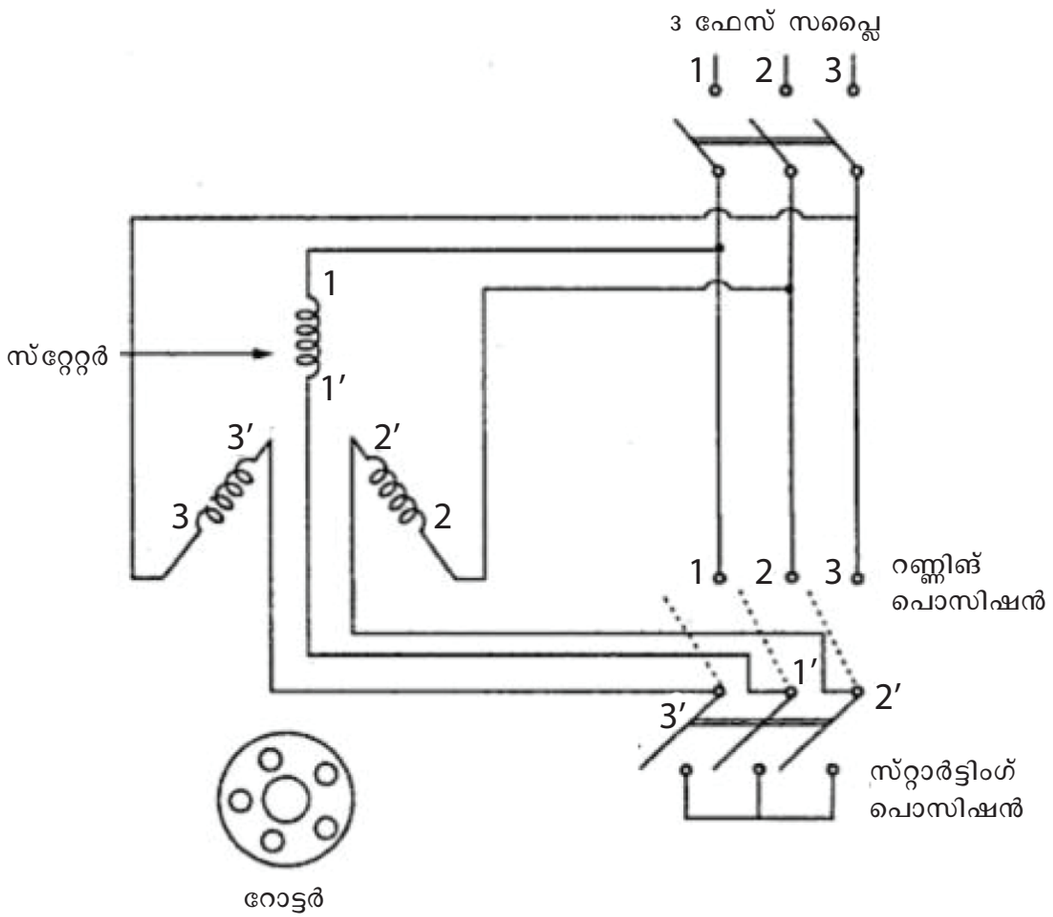
12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 154 4/27/2023 10:56:14 AM

പ്രവർത്തനരീതി:

ഘട്ടം 1: അട്ടോമാറ്റിക് സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ കവർ തുറന്നു താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രം അറിയുക.

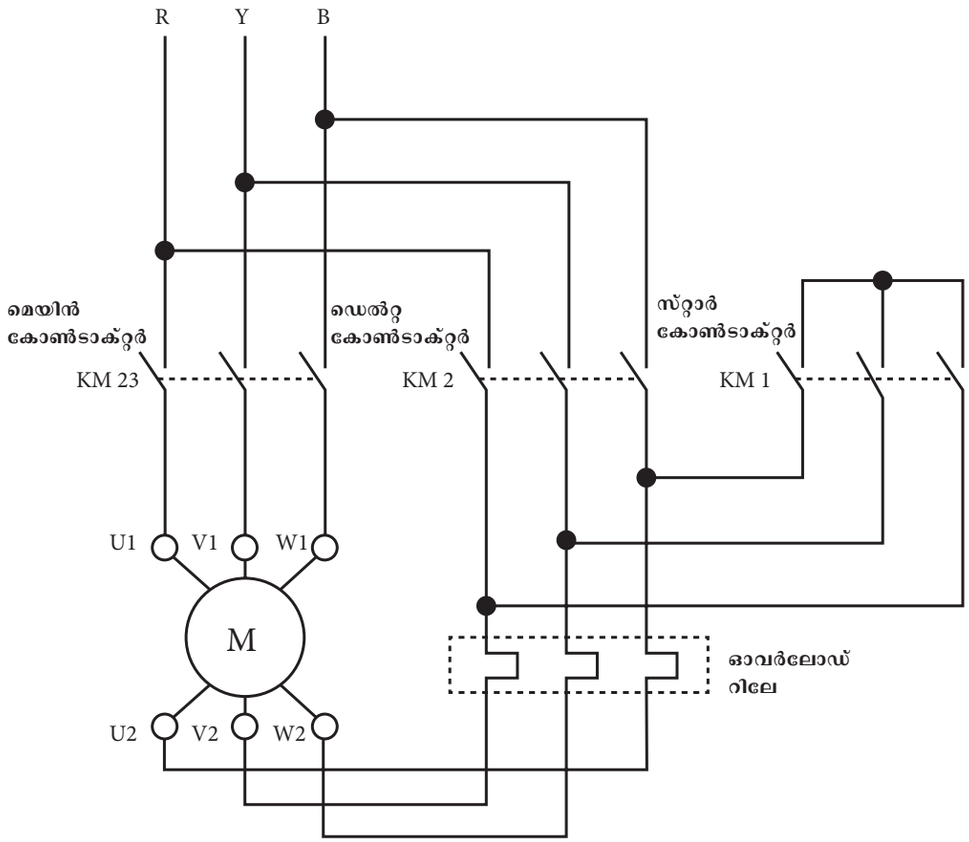


ഘട്ടം 2: തന്നിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രം അനുസരിച്ച് സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ കൺട്രോൾ സർക്യൂട്ടിനെ വയറിങ് ചെയ്യുക.



12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 155 4/27/2023 10:56:15 AM

ഘട്ടം 3: സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രം അനുസരിച്ച് സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റ സ്റ്റാർട്ടറിൽ പവർ സർക്യൂട്ടിനെ വയറിംഗ് ചെയ്യുക.



ഘട്ടം 4: മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്തു നിരീക്ഷിക്കുക. സ്റ്റാറിൽ നിന്ന് ഡെൽറ്റയിലേക്ക് ഒന്നും രണ്ടും സെക്കൻഡുകൾക്കകം സ്വിച്ച് മാറുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ഫലം:

സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടറിനെ ത്രീ ഫേസ് സ്ക്വിറൽ കേജ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച് സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്ത് പ്രവർത്തിക്കുന്ന രീതി അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 156 4/27/2023 10:56:15 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

07

4 കോർ 16 sq.mm അണ്ടർഗ്രൗണ്ട് ആർമേർഡ് കേബിളിനെ ക്രിംപ് ചെയ്യുന്നത് പരിശീലിക്കുക

ലക്ഷ്യം

4 കോർ 16 sq.mm അണ്ടർഗ്രൗണ്ട് ആർമേർഡ് കേബിളിനെ ക്രിംപ് ചെയ്യുന്നത് പരിശീലിക്കുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

ഷീത്തിനെ ഊരിയെടുക്കുക

കണ്ടക്ടറിന്റെ ഇൻസുലേഷൻ വേർപെടുത്തുക

കണ്ടക്ടറിന് മുകളിൽ ബാരൽ കടത്തി വയ്ക്കുക

ലഗ്ഗുകളുടെ ബാരലുകൾ ക്രിംപിംഗ് ചെയ്യുക

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും :

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	ക്രിംപ്പിംഗ് ഉപകരണങ്ങൾ	6 - 25 sq.mm	1 എണ്ണം
2	ഇലക്ട്രീഷ്യന്റെ കത്തി	--	1 എണ്ണം
3	ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്ത സൈഡ് കട്ടിങ് പ്ലെയർ	200 mm	1 എണ്ണം

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 157 4/27/2023 10:56:15 AM

4	ഹാക്സാ ഫ്രെയിം	300 mm	1 എണ്ണം
5	ഹാക്സാ ബ്ലൈഡ്	24 പല്ലുകൾ 300 mm	1 എണ്ണം
6	സ്റ്റെയിൻലസ് സ്റ്റീൽ ടേപ്പ്	10m	1 എണ്ണം
7	ലഗ്ഗുകൾ	16 sq. mm നീളമുള്ള ബാരൽ	4 എണ്ണം
8	PVC ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പ്	(ചുവപ്പ്, മഞ്ഞ, കറുപ്പ്, നീലം ഓരോന്നു വീതം)10m	ഓരോന്നു വീതം

പ്രവർത്തനരീതി:



ഘട്ടം 1: കേബിൾ ഷീത്തിന് മുകളിൽ 300mm അളന്ന് ഹാക്ക്സ കൊണ്ട് ഷീത്ത് മുറിക്കുക ഇത് ആർമറിനെ സ്പർശിക്കുന്നില്ല എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുകയും ചെയ്യുക.



ഘട്ടം 2: കത്തി ഉപയോഗിച്ച് ഷീത്തിനെ അകറ്റുക.



ഘട്ടം 3: ഇൻസുലേറ്റഡ് കട്ടർ ഉപയോഗിച്ച് ആർമറിനെ മുറിക്കുക.



ഘട്ടം 4: PVC യുടെ നോൺ അഡ്ഹസീവ് ടേപ്പിനെ അകറ്റുക.

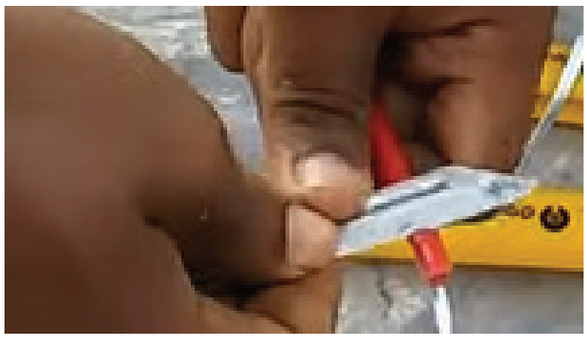


ഘട്ടം 5: കോട്ടൺ വേസ്റ്റ് ഉപയോഗിച്ച് ചാലകത്തിന്റെ ഇൻസുലേഷൻ എല്ലാം വൃത്തിയാക്കുക.



ഘട്ടം 6: ഇൻസുലേഷൻ മുകളിൽ വയ്ക്കുന്ന ബാരലിന്റെ നീളം അളക്കുക.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 158 4/27/2023 10:56:16 AM



ഘട്ടം 7: കണ്ടക്ടറിന്റെ ഇൻസുലേഷൻ അകറ്റുക.



ഘട്ടം 8: കണ്ടക്ടറിനു മുകളിൽ ലഗ്ഗ് കടത്തി വിടുക.



ഘട്ടം 9: ക്രിംപിംഗ് ഉപകരണത്തെ 16 സ്ക്വയർ മില്ലിമീറ്റർ ക്രിംപിനായി ക്രമീകരിക്കുക.



ഘട്ടം 10: ലഗ്ഗിനെ, ക്രിംപിംഗ് ഉപകരണത്തിൽ കടത്തിവെച്ച് ക്രിംപിംഗ് ഉപകരണത്തിന്റെ ലിവർ അമർത്തുക.

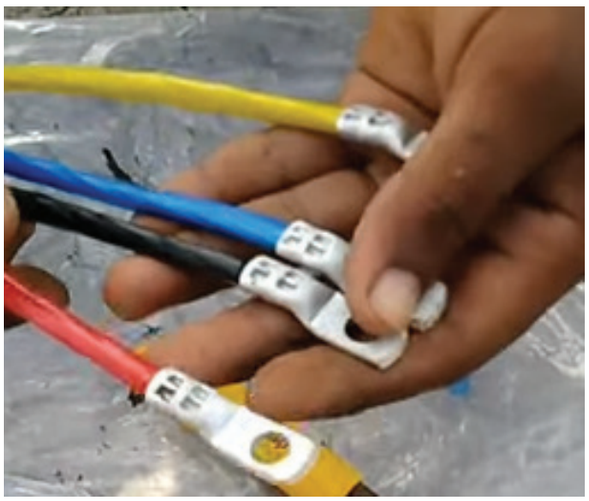


ഘട്ടം 11: എല്ലാ കണ്ടക്ടറുകളേയും ക്രിംപ്പ് ചെയ്യുക.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 159 4/27/2023 10:56:16 AM



ഘട്ടം 12: ലഗ്ഗുകളുടെ ബാരലുകൾ ശരിയായി ക്രിംപ് ചെയ്യപ്പെട്ടു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.



ഘട്ടം 13: എല്ലാ ലഗ്ഗുകളും ശരിയായി ക്രിംപ് ചെയ്യപ്പെട്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.



ഘട്ടം 14: ലഗ്ഗുകളെ ഇൻസുലേഷന്റെ നിറത്തിനനുസരിച്ചുള്ള ഇൻസുലേഷൻ ടേപ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പൊതിയുക.



ഘട്ടം 15: എല്ലാ ലഗ്ഗുകളും അതിന്റേതായ നിറങ്ങളിൽ ഇൻസുലേറ്റ് ചെയ്തിട്ടുണ്ടെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

ഫലം:

അങ്ങനെ 4 കോർ 16 sq.mm UG ആർമോർഡ് കേബിൾ കണ്ടക്ടറുകളുടെ ലഗ്ഗുകൾ ശരിയായി ക്രിംപ് ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 160 4/27/2023 10:56:17 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

08

മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിച്ച് 4 കോർ ആർമേർഡ് കേബിളിന്റെ തകരാറ് കണ്ടുപിടിക്കൽ

ലക്ഷ്യം

മെഗർ ഉപയോഗിച്ച് 4 കോർ ആർമേർഡ് കേബിളിന്റെ തകരാറ് കണ്ടുപിടിക്കുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

തകരാറുള്ള കേബിളുമായി മെഗ്ഗർ ബന്ധിപ്പിക്കുക

↓

മെഗ്ഗറിന്റെ പ്രോബ് വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുക

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും :

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പ്രോബുകളോട് കൂടിയ മെഗ്ഗർ	500 V (അനലോഗ്)	1 എണ്ണം
2	ടെസ്റ്റ് UG കേബിൾ	ലഭ്യതയ്ക്ക് അനുസരിച്ച്	ആവശ്യത്തിന്

പ്രവർത്തനരീതി:

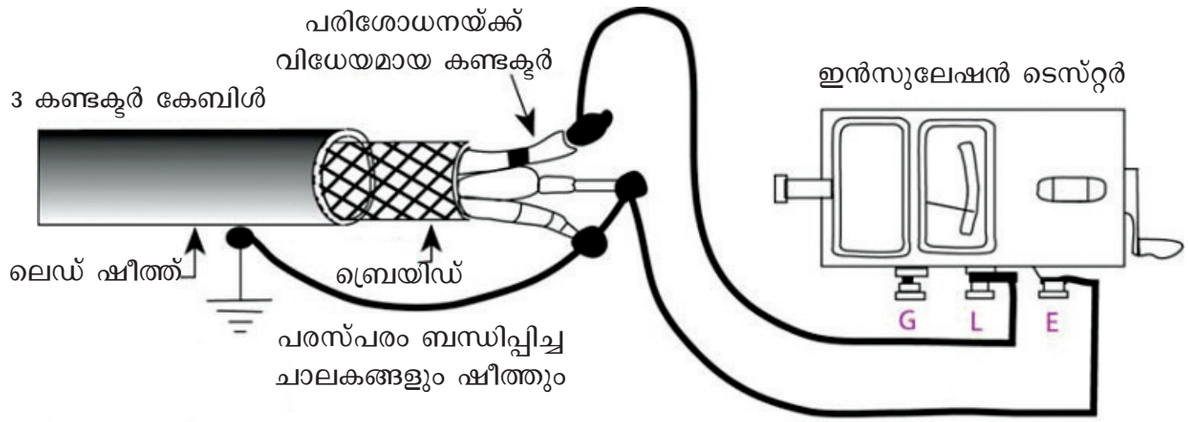
ഘട്ടം1: ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ ടെസ്റ്റ് UG കേബിളുമായി മെഗ്ഗറിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം2: മെഗ്ഗറിന്റെ കൈപിടിയെ ഒരേ രീതിയിൽ ക്രമമായ വേഗത്തിൽ കറക്കി പോയിന്ററിന്റെ വ്യതിയാനം കാണുക. റീഡിംഗുകളെ പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 161 4/27/2023 10:56:17 AM

ഘട്ടം3: UG കേബിളുമായി യോജിപ്പിച്ച ഉപയോഗിച്ചു മെഗ്ഗറിന്റെ ടെർമിനൽ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട്, റീഡിങ് പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

ഘട്ടം4: എല്ലാ കണ്ടക്ടറുകളും ആർമേർഡുകളും പരിശോധിച്ചു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.



പട്ടിക

UG കേബിളുമായി പ്രോബിനെ ബന്ധിപ്പിക്കൽ	മെഗ്ഗർ റീഡിംഗ്
കണ്ടക്ടറുകൾക്കിടയിൽ. കണ്ടക്ടർ 1 ഉം 2 ഉം കണ്ടക്ടർ 2 ഉം 3 ഉം കണ്ടക്ടർ 1 ഉം 3 ഉം	
ഭൂമിക്കും കണ്ടക്ടറുകൾക്കും ഇടയിൽ ഭൂമിയും കണ്ടക്ടർ 1 ഉം ഭൂമിയും കണ്ടക്ടർ 2 ഉം ഭൂമിയും കണ്ടക്ടർ 3 ഉം ഷോർട്ട് ചെയ്ത 1,2,3 കണ്ടക്ടറുകളും ഭൂമിയും	

ഫലം:

വളരെ കുറഞ്ഞ ഒരു മൂല്യമാണ് മെഗ്ഗറിന്റെ റീഡിംഗിൽ കാണുന്നതെങ്കിൽ അത് ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ഇല്ല എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. അത് ഇൻഫിനിറ്റ് മൂല്യം കാണിച്ചാൽ UG കേബിളിൽ ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട് ഉണ്ട് എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 162 4/27/2023 10:56:17 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

09

ഒരു മാറുന്ന ഫ്രീക്വൻസി ഡ്രൈവ് (VFD) ഉപയോഗിച്ച് ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിക്കൽ

ലക്ഷ്യം

മാറുന്ന ഫ്രീക്വൻസി ഡ്രൈവ് (VFD) ഉപയോഗിച്ച് ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിക്കുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

മോട്ടോറിനെ VFD ഡ്രൈവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക

ഫ്രീക്വൻസി വ്യത്യാസപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് മോട്ടോറിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിക്കുക.

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ	സ്കിറൽ കേജ് 3PH, 3 HP, 415 v	1 എണ്ണം
2	VFD ഡ്രൈവ്	3 ഫേസിലേക്കായി, 3 HP മോട്ടോർ	1 എണ്ണം
3	MCB	4 പോൾ, 20 Amps	1 എണ്ണം
4	ടാക്കോമീറ്റർ	3000 rpm	1 എണ്ണം
5	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	200 mm	1 എണ്ണം
6	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	4mm, 5 mm	ഓരോന്നു വീതം
7	വയർ സ്ട്രിപ്പർ	150 mm	1 എണ്ണം
8	മൾട്ടി സ്ട്രാൻഡ് കോപ്പർ വയർ	2.5 Sq.mm	5 m

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 163 4/27/2023 10:56:17 AM

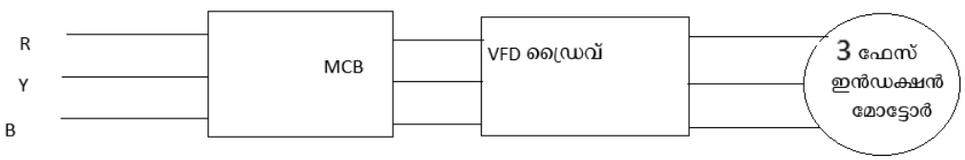
പ്രവർത്തനരീതി:

ഘട്ടം 1: VFD യുടെ മാന്വൽ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിച്ച് മോട്ടോറിന് നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ള സവിശേഷതകൾ ഉള്ള അനുയോജ്യമായ ഡ്രൈവാണ് എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.



ഘട്ടം 2: VFD ഡ്രൈവിന്റെ ഇൻപുട്ട് ഔട്ട്പുട്ട് ടെർമിനലുകൾ തിരിച്ചറിയുക.

ഘട്ടം 3: ത്രീ ഫേസ് ഇൻപുട്ട് സപ്ലൈയെ MCB വഴിയായി VFD ഇൻപുട്ടിൽ യോജിപ്പിക്കുക.

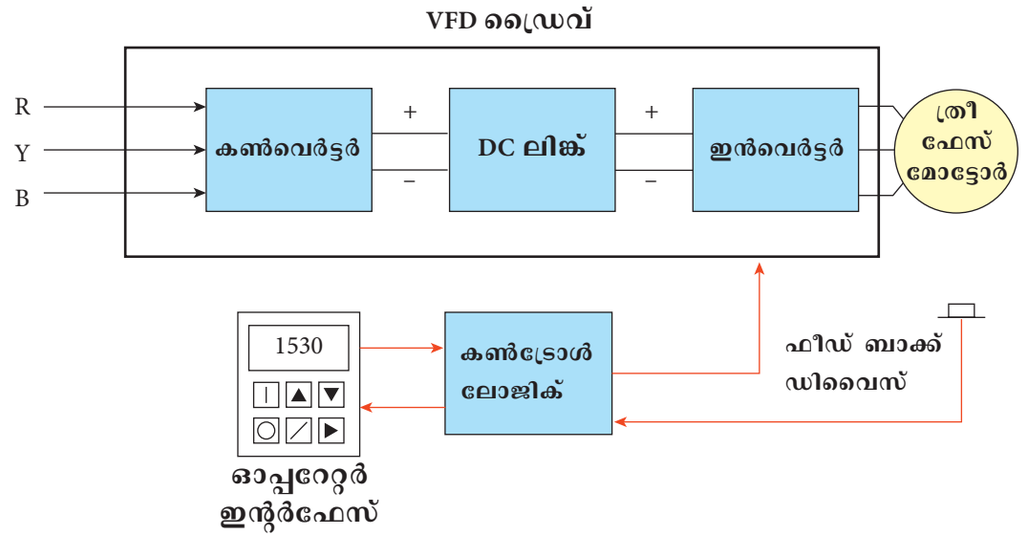


ഘട്ടം 4: ഡ്രൈവിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് ടെർമിനലുകളെ മോട്ടോറിന്റെ ഇൻപുട്ടുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.



12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 164 4/27/2023 10:56:17 AM

ഘട്ടം 5: സെൻസറിനെ മോട്ടോർ പുള്ളിക്ക് അഭിമുഖമായി ഉറപ്പിച്ച് സെൻസറിന്റെ മറ്റേ അഗ്രം VFD ഡ്രൈവുമായി ശരിയായ വിധത്തിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 6: പവർ സപ്ലൈ ON ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 7: വ്യത്യസ്ത മൂല്യങ്ങളിൽ ആവൃത്തി ക്രമീകരിച്ച് വേഗത രേഖപ്പെടുത്തി ആവൃത്തിക്കനുസരിച്ചുള്ള വേഗത വ്യത്യാസം പരിശോധിക്കുക.

പട്ടിക:

ക്രമ.നമ്പർ	ആവൃത്തി - Hz	വേഗത - RPM
1		
2		
3		
4		
5		
6		

ഫലം:

അങ്ങനെ മാറുന്ന ഫ്രീക്വൻസി ഡ്രൈവ് ഉപയോഗിച്ച് ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോറിന്റെ വേഗത നിയന്ത്രിച്ചു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 165 4/27/2023 10:56:18 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

10

നിലവിലുള്ള കൺട്രോൾ പാനലിലെ വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ

ലക്ഷ്യം

നിലവിലുള്ള കൺട്രോൾ പാനലിലെ വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

പാനലിലെ ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക

റീഡിംഗ് പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	പാനൽ ബോക്സ്	ആവശ്യത്തിന്	1 എണ്ണം
2	കോൺടാക്ടർ	240V, 4 പോൾ,16A	3 എണ്ണം
3	ടൈമർ റിലെ	-	1 എണ്ണം
4	പുഷ് ബട്ടൻ	പച്ച, ചുവപ്പ്, നീല	ഓരോന്ന് വീതം
5	ഹോൾഡർ ഉള്ള ഇൻഡിക്കേറ്റർ ലാമ്പ്	-	5 എണ്ണം
6	ഓവർലോഡ് റിലെ	415V, 0-15A	2 എണ്ണം
7	MCB	415V, 3 പോൾ 25A	1 എണ്ണം
8	മൾട്ടി സ്ട്രാൻഡ് ചെമ്പ് വയർ	2.5 mm^2	10 m
9	റെയിസ് വേയ്സ്	--	2 m

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 166 4/27/2023 10:56:18 AM

10	വയർ ക്ലിപ്പുകൾ	--	ആവശ്യത്തിന്
11	ടെർമിനൽ കണ്ടക്ടറുകൾ	16 A	ആവശ്യത്തിന്
12	വയർ ഫെറൂൾ	--	ആവശ്യത്തിന്
13	ഗ്രോമെറ്റ്സ്	--	ആവശ്യത്തിന്
14	കേബിൾ ബൈൻഡിംഗ് സ്ട്രാപ്പുകളും ബട്ടണുകളും	--	ആവശ്യത്തിന്
15	നൈലോൺ കേബിൾ കെട്ട് നൂലുകൾ	--	ആവശ്യത്തിന്

ചെയ്യുന്ന രീതി

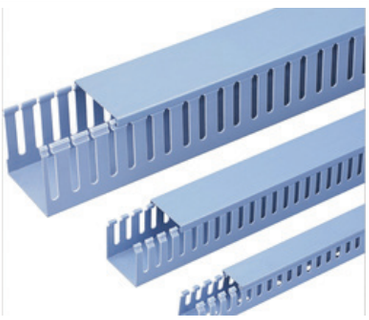
ടാസ്ക് 1

കൺട്രോൾ പാനൽ ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ.

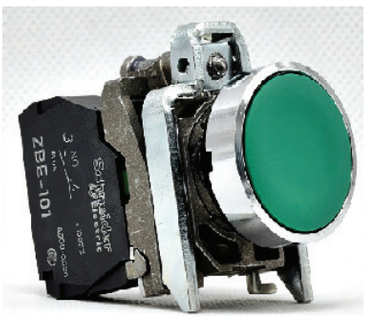


ഘടകങ്ങളുടെ പട്ടിക	ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ
	
	

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 167 4/27/2023 10:56:18 AM

ഘടകങ്ങളുടെ പട്ടിക	ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ
	
	
	
	
	

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 168 4/27/2023 10:56:19 AM

ഘടകങ്ങളുടെ പട്ടിക	ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ
	
	
	
	
	

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 169 4/27/2023 10:56:19 AM

ഘടകങ്ങളുടെ പട്ടിക	ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയൽ
	
	
	

ഫലം

അങ്ങനെ, കൺട്രോൾ പാനലിലെ വ്യത്യസ്ത ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പട്ടികയിൽ കുറിക്കുകയും ചെയ്തു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 170 4/27/2023 10:56:19 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

11

തന്നിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ടിന് വേണ്ടിയുള്ള കൺട്രോൾ പാനൽ വയറിംഗ് ചെയ്യൽ

ലക്ഷ്യം

തന്നിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ടിന് വേണ്ടിയുള്ള കൺട്രോൾ പാനൽ വയറിംഗ് ചെൽ.

പ്രായോഗിക രീതി:

സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുക

↓

ഘടകങ്ങളെ പാനലിൽ ഉറപ്പിക്കുക

↓

സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രത്തിലുള്ളതുപോലെ ഘടകങ്ങളെ വയറിംഗ് ചെയ്യുക

↓

മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർട്ട് ചെയ്തു പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	പാനൽ ബോക്സ്	ആവശ്യത്തിന്	1 എണ്ണം
2	ത്രീ ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോട്ടോർ	415 v, 3 ഫേസ്, 5HP	1 എണ്ണം
3	കോൺടാക്ടർ	240V, 4 പോൾ,16A	3 എണ്ണം
4	ടൈമർ റിലേ		1 എണ്ണം

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 171 4/27/2023 10:56:19 AM

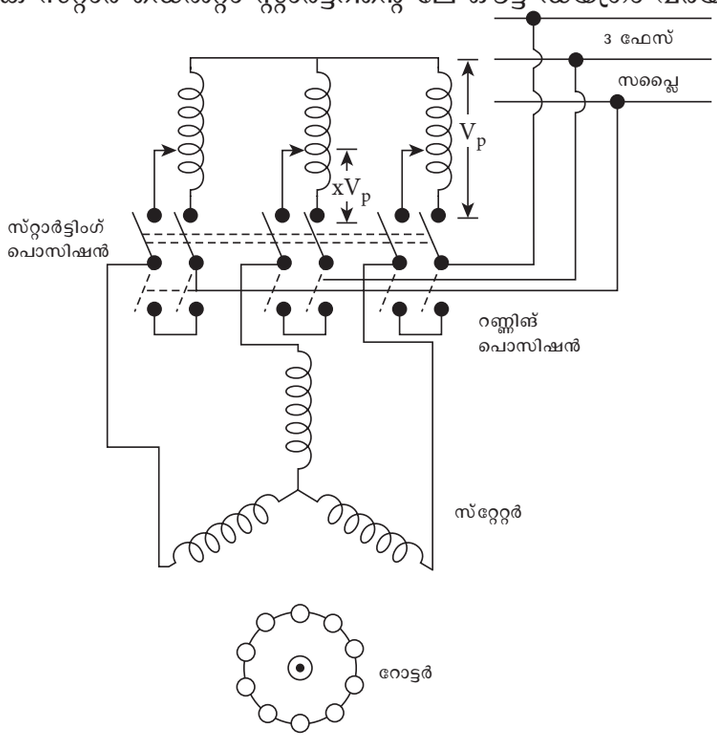
5	ഹാൻഡ് ഡ്രില്ലിംഗ് യന്ത്രം	6mm ശേഷി	1 എണ്ണം
6	HSS ഡ്രിൽ ബിറ്റ്	6mm & 3mm	1 എണ്ണം
7	ഫ്രെയിമുള്ള ഹാക്സാ ബ്ലേഡ്	300 mm	1 എണ്ണം
8	ക്രിംപിംഗിനുള്ള ഉപകരണം	200mm	1 എണ്ണം
9	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	200 mm	1 എണ്ണം
10	സ്ക്രൂ ഡ്രൈവർ	4mm, 5mm, 6mm	ഓരോന്നുവീതം
11	വയർ സ്ട്രിപ്പർ	150 mm	1 എണ്ണം
12	പുഷ് ബട്ടൺ	പച്ച, ചുവപ്പ്, നീല	ഓരോന്നുവീതം
13	ഹോൾഡറുള്ള ഇൻഡിക്കേറ്റർ ലാമ്പ്	-	5 എണ്ണം
14	ഓവർലോഡ് റിലേ	415V, 0-15A	2 എണ്ണം
15	MCB	415V, 3 Pole 25A	1 എണ്ണം
16	പല കമ്പികളുള്ള ചെമ്പ് കമ്പി	2.5 Sq mm	10 m
17	റെയിസ് വെയ്സ്	-	2 m
18	വയർ ക്ലിപ്പുകൾ	-	ആവശ്യത്തിന്
19	ടെർമിനൽ കണക്ടറുകൾ	16 A	ആവശ്യത്തിന്
20	വയർ ഫെറൂൾ	-	ആവശ്യത്തിന്
21	ഗ്രോമെറ്റ്സ്	-	ആവശ്യത്തിന്
22	ലെഗ്	-	ആവശ്യത്തിന്
23	കേബിൾ ബൈൻഡിംഗ് സ്ട്രാപ്പുകളും ബട്ടണുകളും	-	ആവശ്യത്തിന്
24	നൈലോൺ കേബിൾ കെട്ട് നൂലുകൾ	-	ആവശ്യത്തിന്
25	യോജിച്ച തരത്തിലുള്ള നട്ടുകളും ബോൾട്ടുകളും	-	ആവശ്യത്തിന്
26	സ്റ്റീൽ റൂൾ	1’	ആവശ്യത്തിന്

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 172 4/27/2023 10:56:19 AM

ചെയ്യുന്ന രീതി

ടാസ്ക് 1 കൺട്രോൾ പാനലിൽ സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 1: ആട്ടോമാറ്റിക് സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടറിന്റെ ലേ ഔട്ട് ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുക.



ഘട്ടം 2: സ്റ്റീൽ റൂൾ ഉപയോഗിച്ച് കൺട്രോൾ പാനലിനുള്ളിൽ ലേ ഔട്ട് അടയാളപ്പെടുത്തുക.

ഘട്ടം 3: ലേ ഔട്ടിൽ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ നിയന്ത്രണ സാമഗ്രികൾക്കുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.



ഘട്ടം 4: ലേ ഔട്ടിൽ ഉള്ളതുപോലെ DIN റെയിൽ, G ചാനൽ റെയിസ് വേയ്സ് മുതലായവ അടയാളപ്പെടുത്തി മുറിക്കുക. പോയിന്റുകൾ അടയാളപ്പെടുത്തി ഡ്രില്ല് ചെയ്ത് നിയന്ത്രണ പാനലിനുള്ളിൽ ഉറപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 5: കൺട്രോൾ പാനലിന്റെ മുൻ വാതിലിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഡ്രിൽ ചെയ്ത് ഇൻഡിക്കേറ്റർ ലാമ്പും പുഷ് ബട്ടൺ സ്വിച്ചുകളും ഉറപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 6: കൺട്രോൾപാനലിന്റെ വാതിലിൽ വയറുകൾ വലിക്കാനായി വയർ ക്ലിപ്പുകൾക്കുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക.

ഘട്ടം 7: അടയാളപ്പെടുത്തിയതിനനുസരിച്ച് കൺട്രോൾ സാമഗ്രികൾ ഉകച റെയിലുകൾ ഏ ചാനൽ റെയിസ്വേകൾ എന്നിവ ഉറപ്പിക്കുന്നതിന് കൺട്രോൾ പാനലിനകത്ത് ഡ്രിൽ ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 8: റെയിസ് വേയ്കളിലും DIN റെയിലുകളിലും G ചാനലിലും ദ്വാരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക.

ഘട്ടം 9: കൺട്രോൾ സാമഗ്രികളെ സ്ക്രൂവും നട്ടും ബോൾട്ടുമെല്ലാം ഉപയോഗിച്ച് റെയ്സ് വേയ്സിലും DIN റെയിലിലും G ചാനലിലും ഉറപ്പിക്കുക.

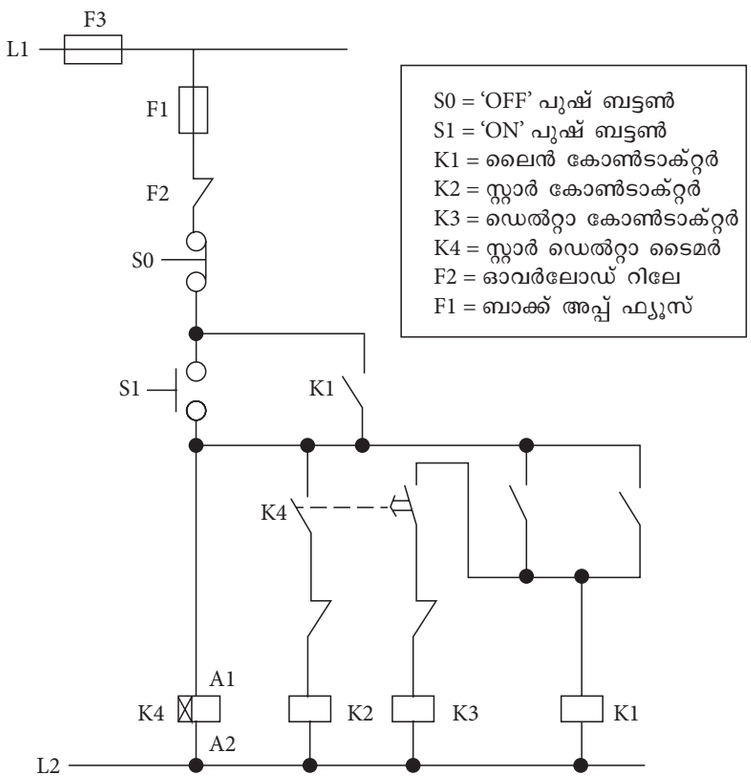
12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 173 4/27/2023 10:56:20 AM

ഘട്ടം 10: അടയാളപ്പെടുത്തിയതിനനുസരിച്ച് പാനലിന്റെ വാതിലിൽ, സൂചക വിളക്ക്, വയർ ക്ലിപ്പുകൾ, എന്നിവയ്ക്കു വേണ്ടിയുള്ള ഡ്രിൽ ചെയ്യുക.



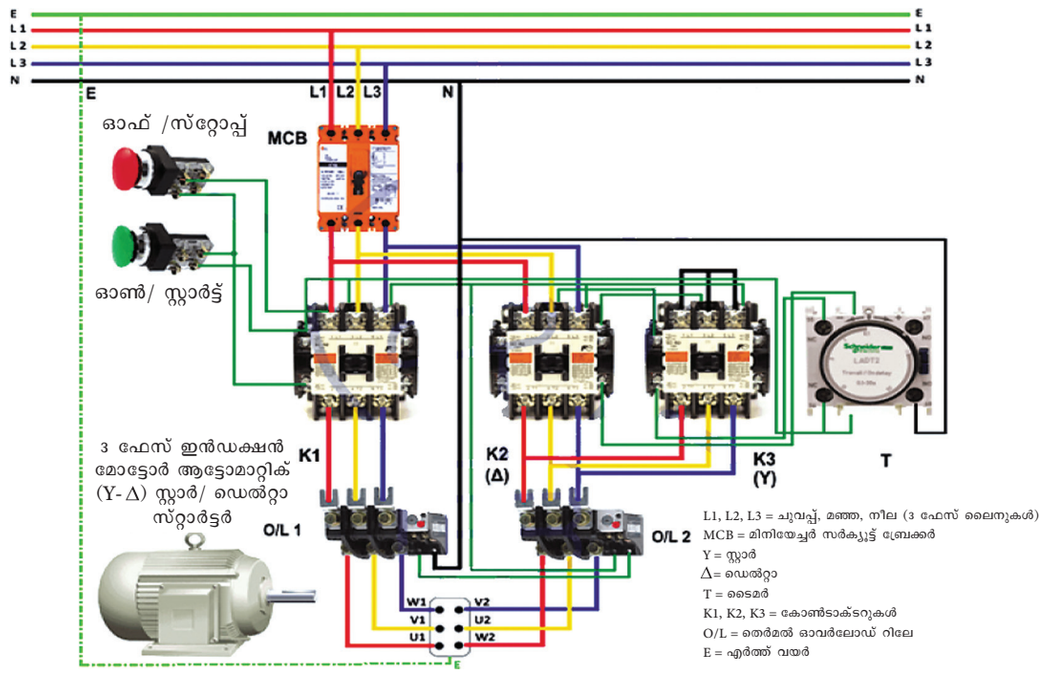
ടാസ്ക് 2: കൺട്രോൾ കൂടാതെ പവർ സർക്യൂട്ടിനെ ആട്ടോമാറ്റിക് സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടറുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 1: കൺട്രോൾ സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രവും പവർ സർക്യൂട്ട് ഡയഗ്രവും വരയ്ക്കുക.



കൺട്രോൾ സർക്യൂട്ട്

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 174 4/27/2023 10:56:20 AM



പവർ സർക്യൂട്ട്

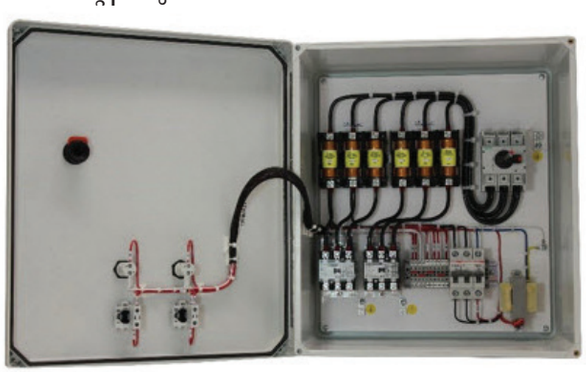
ഘട്ടം 2: കൺട്രോൾ സർക്യൂട്ടിലും പവർ സർക്യൂട്ടിലും ടെർമിനൽ നമ്പറുകൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.

ഘട്ടം 3: ലേ ഔട്ട് അനുസരിച്ച് കേബിളിനെ അളന്ന് മുറിക്കുക.

ഘട്ടം 4: റെയ്സ്വേയിലൂടെ വയറുകൾ ഓരോന്നായി കടത്തിയെടുക്കുക. വയറു കൾ ഒന്നിനൊന്ന് കുറുകെ പോകാതിരിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കുക.

ഘട്ടം 5: വയറുകളുടെ അഗ്രങ്ങളെ സ്ക്രിൽ ചെയ്ത് അനുയോജ്യമായ ലഗ്ഗു കളോ തിമ്പിളുകളോ ഉപയോഗിച്ച് ക്രിംപ് ചെയ്യുകയും ഫെറുൾസ് കൊണ്ട് അട യാളപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 6: ചിത്രത്തിൽ ഉള്ളതുപോലെ പവർ, കൺട്രോൾ സർക്യൂട്ട് വയറുകളെ ബന്ധിപ്പിക്കുക.



ഘട്ടം 7: റെയിസ്വേകൾ വഴിയായി വയറു കളെ കടത്തുക. കേബിൾ ബൈൻഡിംഗ് സ്ട്രാപ്പുകളും ബട്ടനും ഉപയോഗിച്ച് വയറു കളെ റെയിസ്വേയിൽ പഞ്ച് ചെയ്ത് കെട്ടിവ യ്ക്കുക.

ഘട്ടം 8: പാനൽ, വാതിൽ, കൺട്രോൾ ഉപക രണങ്ങൾ ഇവ എർത്ത് ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 9: മോട്ടോറിന്റെ ഫുൾ ലോഡ് വൈദ്യുതിയിൽ OLR സജ്ജീകരിക്കുക.

ഘട്ടം 10: മോട്ടോറിനെ സ്റ്റാർ ബന്ധത്തിൽ നിന്ന് ഡെൽറ്റാ ബന്ധത്തിലേക്ക് മാറ്റാനായിടൈമർ റിലേയിൽ സമയം ക്രമീകരിക്കുക.

ഘട്ടം 11: ആട്ടോ സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാസ്റ്റാർട്ടറിനേ ാടൊപ്പം പാനലിനെ മോട്ടോറുമായി ബന്ധിപ്പി ച്ച് പരിശോധിക്കുക.

ഘട്ടം 12: ടൈമർ റിലേയിൽ സമയം ക്രമീകരിച്ച ശേഷം മോട്ടോർ, സ്റ്റാർ ബന്ധത്തിൽ പ്രവർ ത്തിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങുകയും ശേഷം ഡെൽറ്റാ ബന്ധത്തിലേക്ക് മാറുകയും ചെയ്യുന്നു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

ഫലം

അങ്ങനെ, ത്രീ- ഫേസ് ഇൻഡക്ഷൻ മോ ട്ടോറിനെ കൺട്രോൾ പാനലിലൂടെ ആട്ടോമാ റ്റിക് സ്റ്റാർ ഡെൽറ്റാ സ്റ്റാർട്ടറുമായി ബന്ധി പ്പിക്കുകയും പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇപ്പോൾ ഇത് പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 175 4/27/2023 10:56:21 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

12

പ്രോഗ്രാമബിൾ ലോജിക് കൺട്രോളറിൽ (PLC) സ്റ്റെയർകേസ് വയറിംഗിനുള്ള ലാഡർ ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുകയും പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യൽ

ലക്ഷ്യം

പ്രോഗ്രാമബിൾ ലോജിക് കൺട്രോളറിൽ (PLC) സ്റ്റെയർകേസ് വയറിംഗിനുള്ള ലാഡർ ഡയഗ്രാം വരയ്ക്കുകയും പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

പാനലിലെ ഘടകങ്ങളെ തിരിച്ചറിയുക

↓

റീഡിംഗുകൾ പട്ടികയിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	ഡെസ്ക് ടോപ്പ്/ ലാപ്പ്ടോപ്പ്	പുതിയ വേർഷൻ	1
2	PLC സോഫ്റ്റ്വെയർ (ഏറ്റവും പുതിയത്)	ലൈസൻസ് ഉള്ള വേർഷൻ	1

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 176 4/27/2023 10:56:21 AM

ചെയ്യുന്ന രീതി

ഘട്ടം 1: PLC സോഫ്റ്റ് വെയറിനെ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ഇൻസ്റ്റാൾ ചെയ്യുക.
ഘട്ടം 2: താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതുപോലെ ലാഡർ ലോജിക് ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുക.



ഇൻപുട്ട് / ഔട്ട്പുട്ട് പട്ടിക

ഡിജിറ്റൽ ഇൻപുട്ടുകൾ

- SW1: I0.1
- SW2: I0.2

ഡിജിറ്റൽ ഔട്ട്പുട്ടുകൾ

- ലാമ്പ്: Q 0.0

ഘട്ടം 3: പ്രോഗ്രാം പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കുക.

TW SW1	TW SW2	ഔട്ട്പുട്ടു	ലാമ്പ്
0	0	0	OFF
0	1	1	ON
1	0	1	ON
1	1	0	OFF

ഫലം

ലാമ്പുകളെ നിയന്ത്രിക്കാൻ PLC സോഫ്റ്റ്വെയറും ടൈമറും ഉപയോഗിച്ചുള്ള ലാഡർ ഡയഗ്രാം വരച്ചിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 177 4/27/2023 10:56:21 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

13

PLC യിൽ ടൈമറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ആട്ടോമാറ്റിക് ഓൺ, ഓഫിന് വേണ്ടി ലാഡർ ഡയഗ്രം വരച്ച് പരിശോധിക്കൽ

ലക്ഷ്യം

PLC യിൽ ടൈമറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വിളക്കുകളുടെ ആട്ടോമാറ്റിക് ഓൺ, ഓഫിന് വേണ്ടി ലാഡർ ഡയഗ്രാം വരച്ചു പരിശോധിക്കുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

ലാഡർ ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുക

ലാഡർ ലോജിക്കിനെ **PLC** സോഫ്റ്റ് വെയറിൽ പകർത്തുക.

ടൈമറിൽ സമയം ക്രമപ്പെടുത്തുക.

പ്രോഗ്രാമിനെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുക.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 178 4/27/2023 10:56:21 AM

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും

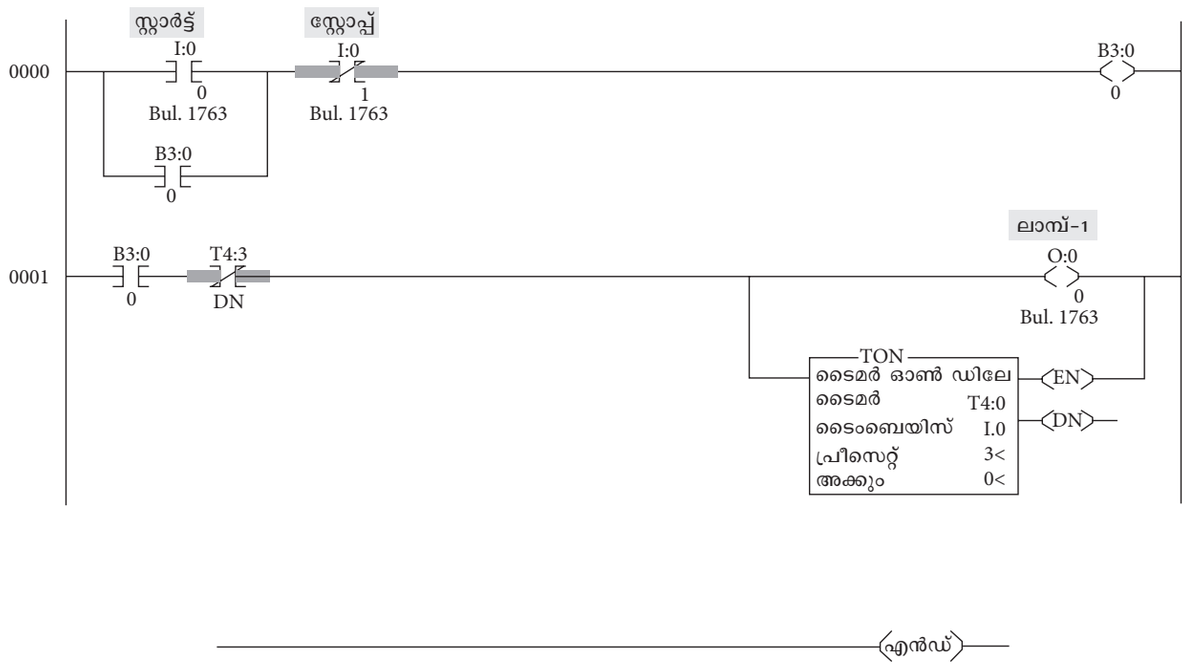
ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	ഡെസ്ക്ടോപ്പ്/ലാപ്ടോപ്പ്	പുതിയ വേർഷൻ	1
2	**PLC** സോഫ്റ്റ് വെയർ (ഏറ്റവും പുതിയത്)	ലൈസൻസുള്ള വേർഷൻ	1

ചെയ്യുന്ന രീതി

ഘട്ടം 1: PLC സോഫ്റ്റ് വെയർ ലാഡർ ഡയഗ്രം കമ്പ്യൂട്ടറിൽ പകർത്തുക.

ഘട്ടം 2: താഴെ തന്നിരിക്കുന്നതു പോലെ ലാഡർ ലോജിക് ഡയഗ്രം വരയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 3: ടൈമറിൽ സെറ്റ് ചെയ്തതുപോലെ വിളക്കുകൾ ഓണും ഓഫും ആകുന്നുണ്ടോ എന്ന് പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് പരിശോധിക്കുക.



ഫലം

അങ്ങനെ PLC സോഫ്റ്റ് വെയറും ടൈമറും ഉപയോഗിച്ച് വിളക്കുകളെ തെളിയിക്കുന്നത് നിയന്ത്രിക്കുന്ന ലാഡർ ഡയഗ്രം വരച്ചിരിക്കുന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 179 4/27/2023 10:56:22 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

14

പൈപ്പ് എർത്തിംഗ് തയ്യാറാക്കി മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിച്ച് പ്രതിരോധം അളക്കൽ

ലക്ഷ്യം

പൈപ്പ് എർത്തിംഗ് തയ്യാറാക്കി മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിച്ച് അതിന്റെ പ്രതിരോധം അളക്കുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

പൈപ്പ് എർത്തിംഗ് തയ്യാറാക്കുക

↓

എർത്ത് പ്രതിരോധം അളക്കുക

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	**GI** ഡൈ സ്റ്റോക്ക്	12.7 mm, 19 mm and 38 mm ഡൈകൾ	1 സെറ്റ്
2	**DE** സ്പാനേഴ്സ്	5 mm to 20 mm (6 എണ്ണം)	1 സെറ്റ്
3	ബ്ളോ ലാമ്പ്	1 ലിറ്റർ മണ്ണെണ്ണ	1 എണ്ണം
4	ക്രോബാർ ഹെക്സാഗണൽ	800 mm നീളം	1 എണ്ണം
5	മൺവെട്ടി	-	1 എണ്ണം
6	പിക്ക് അക്സ്	-	1 എണ്ണം
7	സിമന്റ് മോർറ്റർ ട്രേ	-	2 എണ്ണം
8	ടോങ്ങുകൾ	300 mm	1 എണ്ണം
9	അളക്കുന്ന ടേപ്പ്	5 m	1 എണ്ണം
10	ലാഡിൽ	-	2 എണ്ണം
11	കോമ്പിനേഷൻ പ്ലയർ	200 mm	1 എണ്ണം
12	പൈപ്പ്റെഞ്ച്	50 mm	1 എണ്ണം

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 180 4/27/2023 10:56:22 AM

13	ഹാക്സാ	32 TPI ബ്ലേഡ്	1 എണ്ണം
14	മരപ്പെട്ടി	150(l) x 150(b) x 300(h) mm	1 എണ്ണം
15	സ്റ്റാൻഡുള്ള സോൾഡറിംഗ് അയൺ	25 w	1 എണ്ണം
16	സ്ളെഡ്ജ് ഹാമർ	2 Kg	1 എണ്ണം
17	മെഗ്ഗർ	-	1 എണ്ണം
18	GI പൈപ്പ്	12.7 mm	5 m
19	GI ബെൻഡ്	12.7mm	2 എണ്ണം
20	GI ഫ്രെയിമിൽ ഘടിപ്പിച്ച GI കവർ	300 mm സ്ക്വയർ	1 എണ്ണം
21	GI പൈപ്പ്	19 mm	1 m
22	GI പൈപ്പ്	38 mm having 12mm ദ്വാരത്തോടെ	2.5 m
23	റെഡ്യൂസർ	38 x 19 mm	1 എണ്ണം
24	സ്ലീവ് ഫണൽ & വയർ മെഷ്	19 mm	1 എണ്ണം
25	വയർ മെഷിനും സ്ലീവിനുമുള്ള GI നട്ട്	19 mm	1 എണ്ണം
26	GI പൈപ്പിനുള്ള GI ചെക്ക്നട്ട്	19 mm	4 എണ്ണം
27	GI വാഷർ	40mm, 19mm ദ്വാരം	1 എണ്ണം
28	GI വയർ	8 SWG	10 m
29	കോപ്പർ ലഗ്	200 A, 19 mm ദ്വാരത്തോടെ	1 എണ്ണം
30	സോൾഡറിങ് ലെഡ്	60/40	100 gm
31	തീപ്പെട്ടി	-	1 എണ്ണം
32	സോൾഡറിംഗ് പേസ്റ്റ്	-	10 gms
33	സിമൻറ്	-	10 kg
34	ബ്ലൂ മെറ്റൽ	6 mm വലിപ്പം	40 kg
35	പുഴ മണൽ	-	80 kg
36	സാധാരണ ഉപ്പ്	-	3 ചാക്ക്
37	കോക്ക് /ചാർക്കോൾ		3 ചാക്ക്

ചെയ്യുന്ന രീതി

ടാസ്ക് 1: പൈപ്പ് എർത്തിംഗ് തയ്യാറാക്കൽ

ഘട്ടം 1: GI പൈപ്പുകളും അനുബന്ധ ഭാഗങ്ങളും ശേഖരിക്കുക.

ഘട്ടം 2: 38 mm GI പൈപ്പിൽ 30 ഡിഗ്രിയുള്ള ഒരു ചരിഞ്ഞ വെട്ടുണ്ടാക്കി അതിനെ മൂർച്ചയുള്ളതാക്കുക.

ഘട്ടം 3: 38 mm GI പൈപ്പിന്റെ മറ്റേ അഗ്രത്തിൽ 25 mm നീളത്തിൽ പിരി നിർമ്മിക്കുക.

ഘട്ടം 4: 19 mm GI പൈപ്പിൽ ഒരു വശത്ത് 25 mm നീളത്തിലും മറുവശത്ത് 75 mm നീളത്തിലും പിരി നിർമ്മിക്കുക.

ഘട്ടം 5: 35 mm, 19 mm GI പൈപ്പുകളെ ഫാബ്രിക്കേറ്റ് ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 6: കെട്ടിടത്തിന്റെ അസ്തിവാരത്തിൽ നിന്ന് 1.5 m- അകലത്തിൽ ഒരു കുഴിയുണ്ടാക്കാനുള്ള സ്ഥലം കണ്ടെത്തുക.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 181 4/27/2023 10:56:22 AM

ഘട്ടം 7: 1 m- അകലം 1 m- വീതിയും 3.75 m ആഴത്തിൽ ഒരു എർത്ത് കുഴി കുഴിക്കുക.

ഘട്ടം 8: ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് പോലെ ഫാബ്രിക്കേറ്റഡ് പൈപ്പിനെ കുത്തനെ ശരിയായ സ്ഥിതിയിൽ മുളങ്കമ്പിന്റെ സഹായത്തോടെ ഉറപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 9: പൈപ്പിന് ചുറ്റുമായി മരപ്പെട്ടി വച്ച് അതിൽ 15 cm- ഉയരത്തിൽ മരക്കരി നിറയ്ക്കുകയും മരപ്പെട്ടിക്ക് ചുറ്റിലും മണൽ നിറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 10: മരക്കരി അടുക്കിന് മുകളിലായി മരപ്പെട്ടി വച്ച് 15 cm ഉയരം വരെ (150 x 150 mm വിസ്തീർണ്ണം) പൈപ്പിന് ചുറ്റുമായി ഉപ്പ് നിറയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 11: മുകളിലെ 9 ഉം 10 ഘട്ടങ്ങൾ 2.5 m മീറ്റർ വരെ ആവർത്തിക്കുക.

ഘട്ടം 12: 12.7 mm GI പൈപ്പിനെ GI ബെൻഡുമായി ശരിയായ സ്ഥാനത്ത് ECC ബന്ധനത്തിനായി യോജിപ്പിക്കുക.

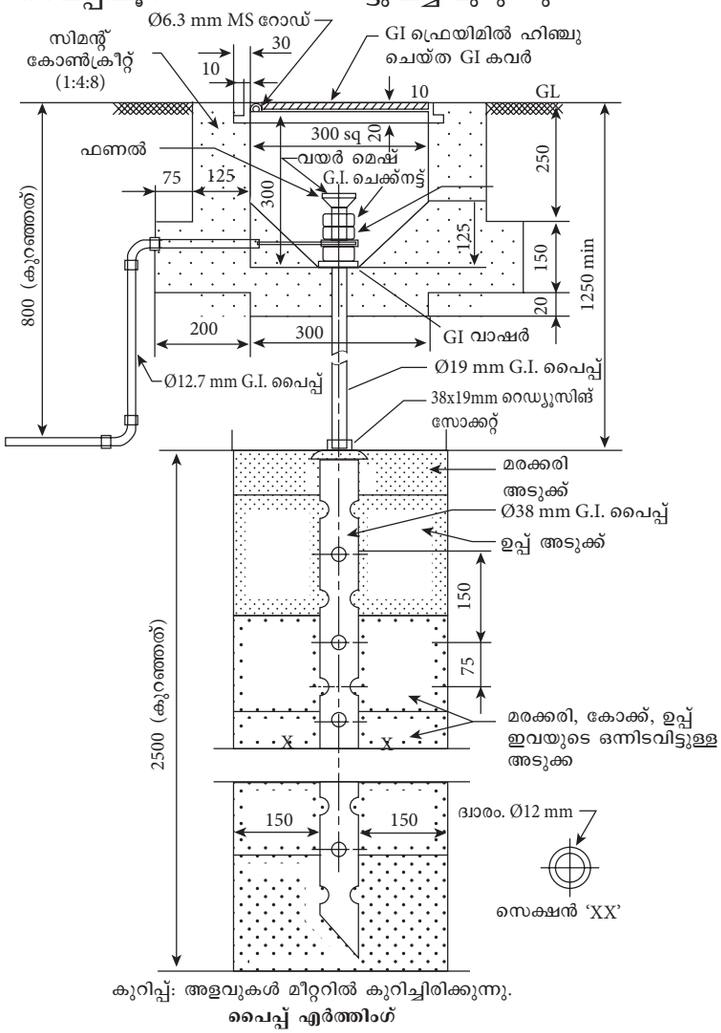
ഘട്ടം 13: കോൺക്രീറ്റ് മിശ്രിതം തയ്യാറാക്കി കെട്ടിയുയർത്തുക.

ഘട്ടം 14: GI കവർ ഉറപ്പിക്കുക.

ഘട്ടം 15: GI 8 SWG വയറിനെ 12.7 mm GI പൈപ്പിലൂടെ കടത്തി എടുക്കുക.

ഘട്ടം 16: സോൾഡർ ഉരുക്കുന്നതിനായി ലാഡിലും ബ്ലോ ലാമ്പും ഉപയോഗിക്കുക.

ഘട്ടം 17: ലഗ്ഗിനെ 19 mm GI പൈപ്പിലൂടെ കടത്തി GI നട്ടുവച്ച് മുറുക്കുക.



കുറിപ്പ്: അളവുകൾ മീറ്ററിൽ കുറിച്ചിരിക്കുന്നു.

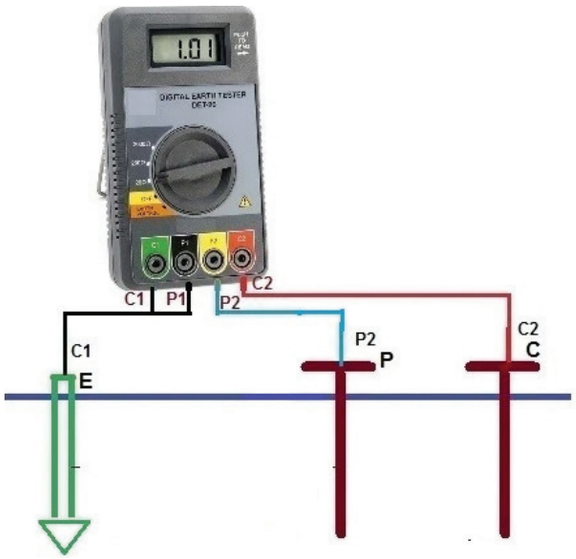
പൈപ്പ് എർത്തിംഗ്

ഘട്ടം 18: മൂന്നോ നാലോ ബക്കറ്റ് വെള്ളം അതിലേക്ക് ഒഴിക്കുക

ഘട്ടം 19: എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ പ്രതിരോധം മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിച്ച് പരിശോധിക്കുക

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 182 4/27/2023 10:56:22 AM

ടാസ്ക് 2: മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിച്ച് എർത്ത് പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യം അളക്കൽ



ഘട്ടം 1: അളക്കാനായി ആദ്യം, ഇലക്ട്രോഡിനെ മറ്റ് സാധനങ്ങളിൽ നിന്നും വേർപെടുത്തുക.

ഘട്ടം 2: ബന്ധങ്ങളെല്ലാം ചിത്രത്തിലുള്ളതുപോലെ ചെയ്യുക.

ഘട്ടം 3: ഈ രീതിയിൽ, നാല് വലിപ്പം കുറഞ്ഞ ഇലക്ട്രോഡുകൾ പരസ്പരം ഒരേ അകലത്തിലും ആഴത്തിലും നേർരേഖയിലും മണ്ണിലേക്ക് പുതച്ചു വയ്ക്കുക.

ഘട്ടം 4: സ്റ്റാർട്ട് അമർത്തി പ്രതിരോധ മൂല്യം കാണുക. ഇത് ഇലക്ട്രോഡിന്റെ ഭൂമി പ്രതിരോധത്തിന്റെ യഥാർത്ഥ മൂല്യമായിരിക്കും.

ഘട്ടം 5: ഭൂമിയുടെ പ്രതിരോധ മൂല്യം പരിശോധിക്കുക. അത് സ്വീകാര്യമായ മൂല്യത്തേക്കാൾ അധികമായി കണ്ടാൽ ഒരു പൈപ്പ് എർത്ത് ഇലക്ട്രോഡു കൂടെ ഉണ്ടാക്കി മുമ്പുള്ളതിൽ നിന്ന് 8 m- അകലത്തിൽ അവയെ സമാന്തരമായി ബന്ധിപ്പിക്കുക.

ഫലം

അങ്ങനെ, പൈപ്പ് എർത്തിംഗ് ചെയ്ത് മെഗ്ഗർ ഉപയോഗിച്ച് എർത്ത് പ്രതിരോധത്തിന്റെ മൂല്യം അളന്നു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 183 4/27/2023 10:56:22 AM

പ്രാക്ടിക്കൽ

15

വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളിൽ സോൾട്ടറിംഗ് ചെയ്യാനും ഡി സോൾട്ടറിംഗ് ചെയ്യാനുമുള്ള സാങ്കേതിക വിദ്യ പരിശീലിക്കൽ

ലക്ഷ്യം

പ്രിന്റഡ് സർക്യൂട്ട് ബോർഡിലുള്ള (PCB) വ്യത്യസ്ത ഇലക്ട്രോണിക് ഭാഗങ്ങളെ സോൾട്ടറിംഗ് ഡിസോൾട്ടറിംഗ് ചെയ്യാനുമുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യ പരിശീലിക്കുക.

പ്രായോഗിക രീതി:

PCB യിൽ ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങൾ ഉറപ്പിക്കുക.

ഘടകങ്ങളെ സോൾട്ടറിംഗ് ചെയ്യുക.

ഘടകങ്ങളെ ഡിസോൾട്ടറിംഗ് ചെയ്യുക.

ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും:

ക്രമ.നമ്പർ	ഉപകരണങ്ങളും വസ്തുക്കളും	പരിധി/മൂല്യം	അളവ്
1	സ്റ്റാൻഡുള്ള സോൾഡറിംഗ് അയൺ	25 W , 230 V	1 എണ്ണം
2	സോൾഡറിംഗ് ലെഡ്	0.7mm കട്ടിയുള്ളത്	100 g
3	സോൾഡറിംഗ് പേസ്റ്റ്	-	20 g
4	സോൾഡറിംഗ് വിക്ക്	-	1 എണ്ണം
5	ഡി- സോൾഡറിംഗ് പമ്പ്	-	1 എണ്ണം

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 184 4/27/2023 10:56:23 AM

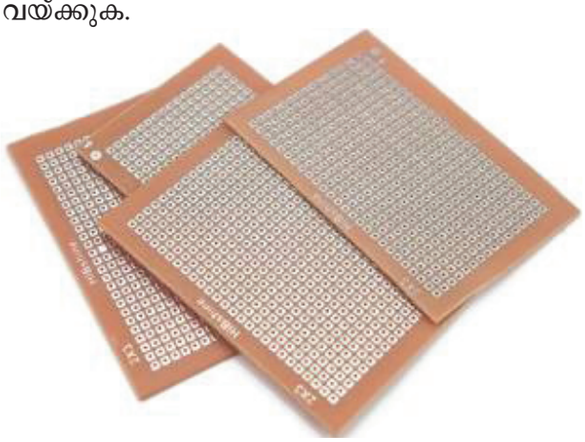
6	പൊതു ഉപയോഗ ബോർഡ്	-	1 എണ്ണം
7	ഡയോഡ്	IN4001	4 എണ്ണം
8	റെസിസ്റ്റർ	100 ഓം	1 എണ്ണം
9	കപ്പാസിറ്റർ	470 മൈക്രോ ഫാരഡ്,16v	1 എണ്ണം

ചെയ്യുന്ന രീതി

ടാസ്ക് 1: സോൾഡറിംഗ് പ്രക്രിയ

ഘട്ടം 1: സോൾഡറിംഗിന് ആവശ്യമുള്ള ഘടകങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക.

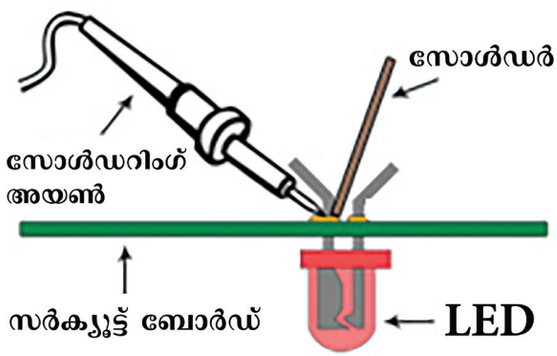
ഘട്ടം 2: തന്നിരിക്കുന്ന PCB യിലുള്ള ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ ഘടകങ്ങളുടെ ലീഡുകളെ കടത്തി വയ്ക്കുക.



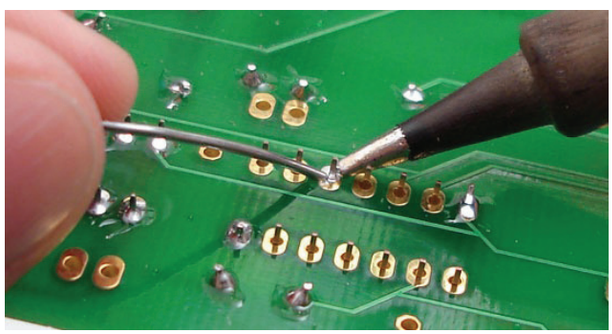
ഘട്ടം 3: ഘടകങ്ങളുടെ ലീഡുകളെ ദ്വാരത്തിനനുസരിച്ച് സോൾഡറിംഗ് ബോർഡിന്റെ പുറകുവശത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യിക്കുക.

ഘട്ടം 4: സോൾഡറിംഗ് അയൺ സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്ത് അത് ചൂടാക്കാനായി കുറച്ചു സമയം കാത്തിരിക്കുക.

ഘട്ടം 5: സോൾഡറിംഗ് അയണിനെ ഒരു പേന പോലെ പിടിച്ച് ഘടകങ്ങളുടെ ലീഡിലും സോൾഡർ പാഡിലും അതിന്റെ മുനകൊണ്ട് തൊടുക.



ഘട്ടം 6: സോൾഡർ ഒരേ പോലെ ഒഴുകി കൃത്യമായി ഇലക്ട്രിക്കൽ ബന്ധം ഉണ്ടാകാൻ ലെഡും ഘടകങ്ങളും ഒരേസമയം ചൂടാക്കണം. സോൾഡറിംഗ് ഘടകത്തെ നല്ലപോലെ പിടിക്കാൻ ഒന്നിരണ്ട് സെക്കന്റ് കാത്തിരിക്കുക.



ഘട്ടം 7: ഘടകത്തിന്റെ ലീഡിനും സർക്യൂട്ട് ബോഡിനും ഇടയിലുള്ള ജംഗ്ഷനിൽ സോൾഡറിംഗ് അയൺ പാഡിനെ വച്ച് സോൾഡർ കൊണ്ട് സ്പർശിക്കുക.

ഘട്ടം 8: പാഡ് ഒരേ രീതിയിൽ മൂടിക്കഴിഞ്ഞാൽ സോൾഡറും സോൾഡറിങ് അയണും മാറ്റുക.

ഘട്ടം 9: എല്ലാ ഘടകങ്ങളും ബോർഡിൽ സോൾഡറിംഗ് ചെയ്യപ്പെടുന്നതുവരെ ഈ പ്രക്രിയ തുടരുക.

ഘട്ടം 10: പുറത്ത് നീണ്ടു നിൽക്കുന്ന ഘടകങ്ങളുടെ ലീഡുകൾ മുറിച്ചു മാറ്റുക.

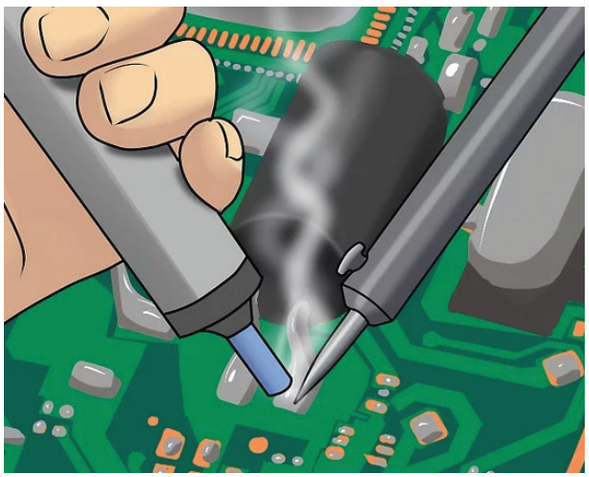
ഘട്ടം 11: സർക്യൂട്ടിലേക്ക് പവർ സപ്ലൈ കൊടുത്ത്, സർക്യൂട്ടിലെ LED കത്തുന്നുണ്ടോ എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 185 4/27/2023 10:56:23 AM

ടാസ്ക് 2: ഡി സോൾഡറിംഗ് പ്രക്രിയ

ഘട്ടം 1: സോൾഡറിംഗ് അയൺ ഉപയോഗിച്ച് സോൾഡർ ചൂടാകുന്നതുവരെ അതിനെ ഉരുക്കുക.

ഘട്ടം 2: ഡി സോൾഡറിംഗ് പമ്പിന്റെ പ്ലഞ്ചർ അമർത്തി അതിനെ ഉരുകിയ സോൾഡറിനു മുകളിൽ വയ്ക്കുക.



ഘട്ടം 3: ബട്ടണിനെ സ്വതന്ത്രമാക്കുക

ഘട്ടം 4: ഡീ സോൾഡറായ ഘടകങ്ങളെ മാറ്റുക.

ഘട്ടം 5: അധികമായുള്ള സോൾഡർ നീക്കം ചെയ്യുന്നതു വരെ അതേ ഘട്ടങ്ങൾ ആവർത്തിക്കുക.

ഫലം

അങ്ങനെ, തന്നിരിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ സോൾഡറിംഗ്, ഡി സോൾഡറിംഗ് പ്രക്രിയകൾ ചെയ്തു.

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 186 4/27/2023 10:56:23 AM

Higher Secondary – Second Year
Basic Electrical Engineering-Theory & Practical
List of Reviewer and Translators

Academic Coordinator

K. Chandrasekaran,
Lecturer, DIET, Chennai.

Reviewer

G. Suresh Babu, D.E.E, D.C.P, DISM,
Vocational Instructor
TCK Higher Secondary School,
Padanthalumoodu.

List of Translators

K.C. Ravi Kumar, B.T.
St.Thomas High School, Netta.

K.C. Vinu Radha, P.G.T
Yettacode Higher Secondary School,
Yettacode.

R. Indu Lekha, B.T.
Government High School,
Puliyoorsalai.

G.L. Manju, B.T.
St. Eprem's Higher Secondary School,
Sooriacode.

K. Sudha Kumari, S.G.T
Government High School,
Puliyoorsalai.

S. Rejani, B.T.
TCK Higher Secondary School,
Padanthalumoodu.

P. Suprabha, B.T.
TCK Higher Secondary School,
Padanthalumoodu.

EMIS Technology Team

R.M. Satheesh
State Coordinator Technical,
TN EMIS, Samagra Shiksha.

K.P. Sathya Narayana
IT Consultant,
TN EMIS, Samagra Shikaha

R. Arun Maruthi Selvan
Technical Project Consultant,
TN EMIS, Samagra Shiksha.

Layout & Illustrations

Petchimuthu
Manohar Radhakrishnan
Sandiyagu Stephen
Madhan Kumar
Yesurathinam
Adison Raj

Wrapper Design

Kathir Arumugam

In-House QC

Sridhar V.

Coordination

Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M. Elegant Maplitho paper.
Printed by offset at:

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 187 4/27/2023 10:56:23 AM

NOTES

12th Basic Electric Engg_Practicals Malayalam.indd 188 4/27/2023 10:56:23 AM