SSLC - PHYSICS [MM]
2019 - SYLLABUS

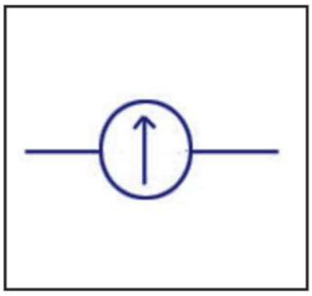
3 വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം

കാന്തിക ശക്തി ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതി നിർമ്മിക്കാൻ കഴിയുമോ എന്നറിയാൻ മൈക്കിൾ ഫാരഡെ നടത്തിയ പരീക്ഷണമാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്

<u>പരീക്ഷണ സാമഗ്രികൾ</u>

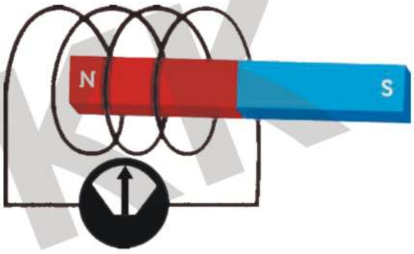
- ബാർ മാഗ്നറ്റ്
- സോളിനോയ്ഡ്
- ഗാൽവനോമീറ്റർ : ഒരു സർക്യൂട്ടിലെ കറന്റിന്റെ സാന്നിധ്യവും ദിശയും മനസ്സിലാക്കാനുള്ള ഉപകരണമാണ് ഗാൽവനോ മീറ്റർ

ഗാൽവനോമീറ്റർ



പ്രതീകം

<u>പ്രവർത്തനം</u>



ചിത്രത്തിലേതുപോലെ പരീക്ഷണ സാമഗ്രികൾ ക്രമീകരിച്ച് കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിലേക്കും പുറത്തേക്കും ചലിപ്പിക്കുക ഗാൽവനോമീറ്റർ സൂചിയുടെ ചലനം നിരീക്ഷിക്കുക

നമ്പർ	പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനം	ഗാൽവനോമീറ്റർ സൂചി ചലിക്കുന്നു/ ചലിക്കുന്നില്ല	കാരണം	ഗാൽവനോമീറ്റർ സൂചിയുടെ ദിശ (ഇടത്തോട്ട്/വലത്തോട്ട്)
1	കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനരികിൽ നിശ്ചലമായിരിക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നില്ല (വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നില്ല)	സോളിനോയ്ഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നില്ല	—
2	കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവം (N) സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിലേക്ക് നീക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നു (വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു)	സോളിനോയ്ഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു	വലത്തോട്ട്
3	കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിൽ നിശ്ചലമായിരിക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നില്ല (വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നില്ല)	സോളിനോയ്ഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നില്ല	—

JABIR KK

4	കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് നീക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നു (വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു)	സോളിനോയ്ഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു	ഇടത്തോട്ട്
5	കാന്തത്തിന്റെ ദക്ഷിണ ധ്രുവം (S) സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിലേക്ക് നീക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നു (വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു)	സോളിനോയ്ഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു	ഇടത്തോട്ട്
6	കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിൽ വെച്ച് രണ്ടും ഒരുമിച്ച് ഒരേ വേഗത്തിൽ ഒരേ ദിശയിൽ ചലിപ്പിക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നില്ല (വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നില്ല)	സോളിനോയ്ഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നില്ല	——
7	കാന്തം സ്ഥിരമായി വെച്ച് സോളിനോയ്ഡ് ചലിപ്പിക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നു (വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു)	സോളിനോയ്ഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു	സോളിനോയ്ഡിന്റെ ചലന ദിശക്ക് അനുസരിച്ച്

നിഗമനം

- സോളിനോയിഡുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിൽ മാറ്റം വരുമ്പോൾ മാത്രമാണ് സർക്യൂട്ടിൽ വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നത്
- ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതിയെ പ്രേരിത വൈദ്യുതി എന്നും വോൾട്ടതയെ പ്രേരിത emf (Electro motive force) എന്നും പറയുന്നു.

വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം

ഒരു ചാലകവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തിക ഫ്ളക്സിൽ മാറ്റമുണ്ടാകുന്നതിന്റെ ഫലമായി ചാലകത്തിൽ ഒരു emf പ്രേരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം.

പ്രേരിത emf നെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

- **ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം** : ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം വർധിപ്പിക്കുമ്പോൾ പ്രേരിത emf ഉം വർദ്ധിക്കുന്നു
- **കാന്തികശക്തി** : കാന്തികശക്തി കൂടുന്നതിനനുസരിച്ച് പ്രേരിത emf ഉം കൂടുന്നു
- **കാന്തത്തിന്റെ/ സോളിനോയ്ഡിന്റെ ചലനവേഗത** : ചലനവേഗത വർദ്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ പ്രേരിത emf വർദ്ധിക്കുന്നു

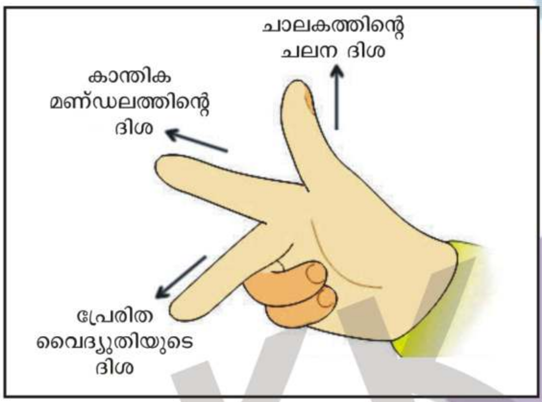
JABIR KK

വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശ എങ്ങിനെ കണ്ടെത്താം ?

കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയും ചാലകത്തിന്റെ ചലനദിശയും അറിയാമെങ്കിൽ ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈ നിയമം ഉപയോഗിച്ച് വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ കണ്ടെത്താം

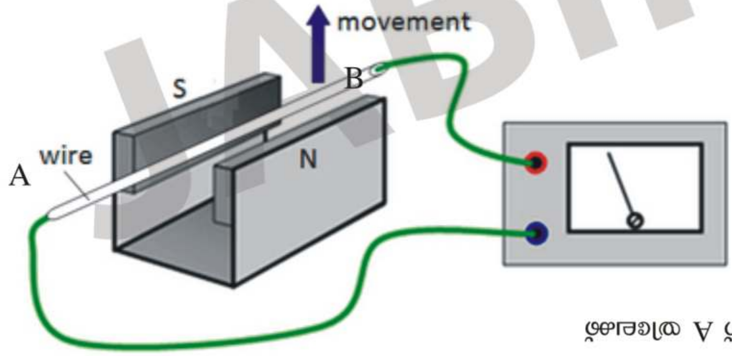
ഫ്ളമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈ നിയമം

ഒരു ചാലകത്തെ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിനു ലംബമായി ചലിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന് കരുതുക. വലതു കൈയിലെ തള്ളവിരൽ, ചൂണ്ടുവിരൽ, നടുവിരൽ എന്നിവ ഓരോന്നും പരസ്പരം ലംബമായി വരത്തക്കവിധം നിവർത്തുക. ഇതിൽ ചൂണ്ടുവിരൽ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശയേയും തള്ളവിരൽ ചാലകത്തിന്റെ ചലന ദിശയേയും സൂചിപ്പിക്കുന്നുവെങ്കിൽ നടുവിരൽ പ്രേരിത വൈദ്യുതിയുടെ ദിശയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



JABIR KK

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ കണ്ടെത്തുക (A യിൽ നിന്ന് B യിലേക്ക്/ B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക്)



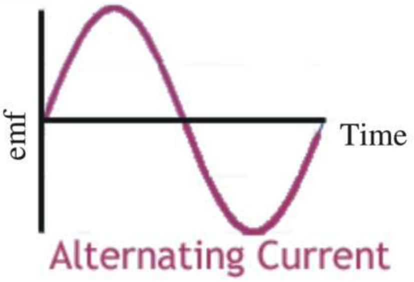
ഉത്തരം : B യിൽ നിന്ന് A യിലേക്ക്

വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണത്തിന്റെ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശ ഏതെല്ലാം ഘടകങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ?

- കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശ
- ചാലകത്തിന്റെ ചലന ദിശ

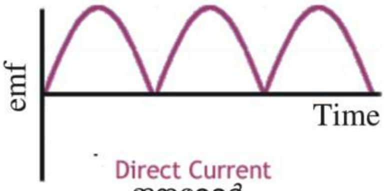
പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി (AC-Alternating Current)

ക്രമമായ ഇടവേളകളിൽ തുടർച്ചയായി ദിശ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയാണ് പ്രത്യാവർത്തിധാരാ വൈദ്യുതി



നേർധാരാ വൈദ്യുതി (DC-Direct Current)

തുടർച്ചയായി ഒരേ ദിശയിൽ പ്രവഹിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയാണ് നേർധാരാ വൈദ്യുതി



ജനറേറ്റർ

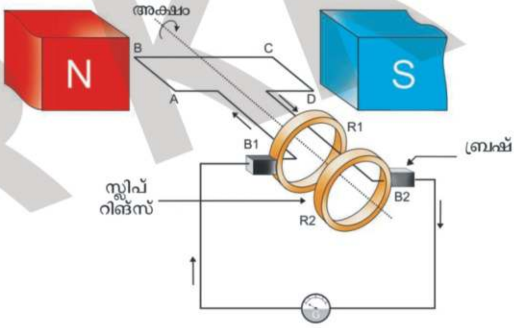
ബാറ്ററി

ജനറേറ്ററുകൾ

വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി യാന്ത്രികോർജ്ജത്തെ വൈദ്യുതോർജ്ജമാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണമാണ് ജനറേറ്റർ

1. **AC ജനറേറ്റർ**

- പ്രവർത്തനതത്വം : വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം
- ഊർജ്ജ മാറ്റം : യാന്ത്രികോർജ്ജം → വൈദ്യുതോർജ്ജം
- **ഭാഗങ്ങൾ**



ഫീൽഡ് കാന്തം : ജനറേറ്ററിൽ കാന്തിക ഫ്ളക്സ് സൃഷ്ടിക്കുന്നു

ആർമേച്ചർ : ഒരു പച്ചിരുമ്പ് കോറിൽ കവചിത ചാലകകമ്പി ചുറ്റിയെടുത്ത ക്രമീകരണം. ഇതിനെ ഒരു അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി കറക്കാൻ കഴിയും

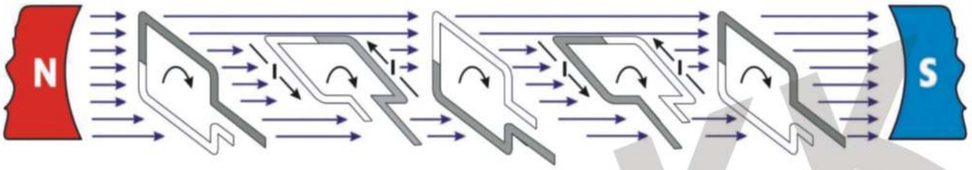
സ്ലിപ്പ് റിങ്സ് : ആർമേച്ചർ ടെർമിനലുമായി വിളക്കിച്ചേർത്ത പൂർണ്ണ വളയങ്ങൾ. ഇവ ആർമേച്ചറിനൊപ്പം അതേ അക്ഷത്തിൽ കറങ്ങുന്നു

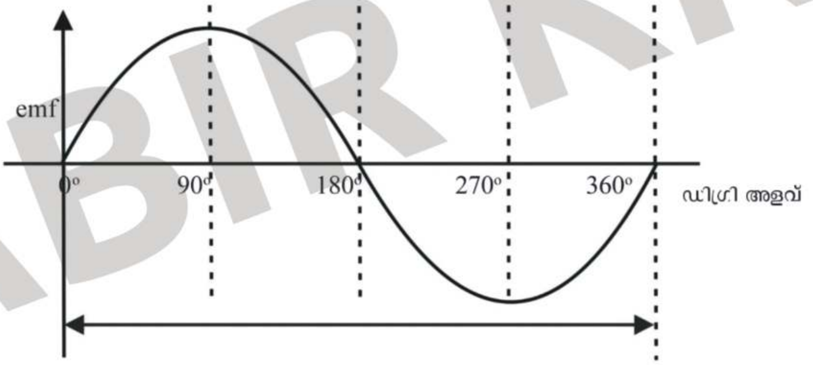
ബ്രഷ് : സ്ലിപ്പ്റിങ്ങുമായി സദാ സ്പർശിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ക്രമീകരണം. ബാഹ്യ സർക്യൂട്ടിലേക്ക് ഇതിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു

JABIR KK

<u>പ്രവർത്തനം</u> : കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലിരിക്കുന്ന ആർമേച്ചർ കറങ്ങുമ്പോൾ കാന്തിക ഫ്ളക്സിനു വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നു. ഇത് കാരണം ആർമേച്ചറിൽ വൈദ്യുതി ഉണ്ടാവുന്നു. ഈ വൈദ്യുതി സ്ലിപ്പ് റിങ്സ്, ബ്രഷ് എന്നിവയിലൂടെ ബാഹ്യ സർക്യൂട്ടിലേക്ക് എത്തുന്നു.

കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ ആർമേച്ചർ ഒരു ഭ്രമണം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനിടയിലുള്ള വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ





JABIR KK

	സമയം				
	0	T/4	T/2	¾ T	T
ആർമെച്ചർ തിരിഞ്ഞ കോൺ	0^0	90^0	180^0	270^0	360^0
ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനനിരക്ക്	0	പരമാവധി	0	പരമാവധി	0
പ്രേരിത emf വോൾട്ടിൽ (V)	0	പരമാവധി	0	പരമാവധി	0

<u>പിരിയഡ് (T)</u>

- ആർമേച്ചർ കോയിൽ ഒരു പൂർണ്ണ ഭ്രമണത്തിന് (360^0) എടുക്കുന്ന സമയമാണ് പിരിയഡ്
- ആർമേച്ചർ കോയിൽ അർധ ഭ്രമണത്തിന് (180^0)എടുക്കുന്ന സമയത്തെ T/2 എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു.

<u>ആവൃത്തി (f)</u>

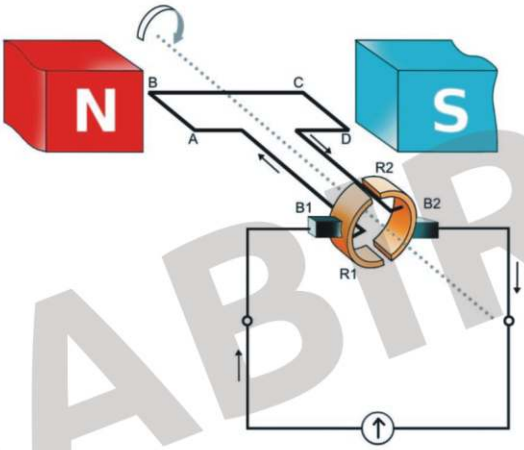
- ഒരു സെക്കന്റിൽ ആകെ ഉണ്ടാകുന്ന പരിവൃത്തികളുടെ (ഭ്രമണങ്ങളുടെ) എണ്ണമാണ് ആവൃത്തി.
- ആവൃത്തിയുടെ യൂണിറ്റ് ഹെഡ്സ് (Hz)ആണ്.
- നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന AC വൈദ്യുതിയുടെ ആവൃത്തി 50Hz ആണ്.
- 50Hz ആവൃത്തി ലഭിക്കണമെങ്കിൽ ആർമേച്ചർ കോയിൽ ഒരു സെക്കന്റിൽ 50 തവണ വീതം കറങ്ങണം!! ഇത് പ്രായോഗികമല്ല, അതിനാൽ ജനറേറ്ററുകളിൽ കാന്തിക ധ്രുവങ്ങളുടെയും ആർമേച്ചറുകളുടെയും എണ്ണം വർധിപ്പിച്ചാണ് 50Hzആവൃത്തിയുള്ള വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത്

AC ജനറേറ്ററുകളിൽ ആർമേച്ചറിന് പകരം ഫീൽഡ് കാന്തമാണ് കറങ്ങുന്നത്, എന്തുകൊണ്ട് ?

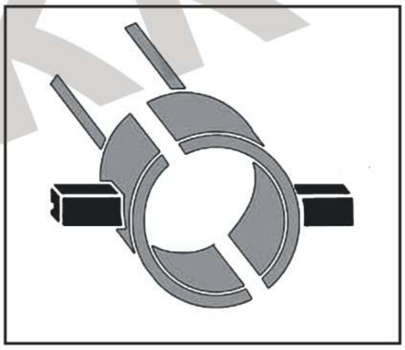
ആർമേച്ചർ കറങ്ങുമ്പോൾ സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകൾ ബ്രഷുമായി ഉരസി സ്പാർക്ക് (തീപ്പൊരി) ഉണ്ടാവാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്. എന്നാൽ ഫീൽഡ് കാന്തമാണ് കറങ്ങുന്നതെങ്കിൽ സ്ലിപ്പ് റിങ്ങുകളും ബ്രഷുകളും ഒഴിവാക്കാൻ സാധിക്കും. ഇതിലൂടെ സ്പാർക്കിങ് ഒഴിവാക്കാം.

2. DC ജനറേറ്റർ

- പ്രവർത്തനതത്വം : വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം
- ഊർജ്ജ മാറ്റം : യാന്ത്രികോർജ്ജം → വൈദ്യുതോർജ്ജം
- AC ജനറേറ്ററിലെ സ്ലിപ് റിങ്ങിനു പകരം സ്പ്ലിറ്റ് റിങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതെങ്കിൽ ജനറേറ്ററിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതി DC ആയിരിക്കും. ഇത്തരം ജനറേറ്ററുകളാണ് DC ജനറേറ്ററുകൾ



DC ജനറേറ്റർ


സ്പ്ലിറ്റ് റിങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ

പ്രവർത്തനം

കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലിരിക്കുന്ന ആർമേച്ചർ കറങ്ങുമ്പോൾ ആർമേച്ചറിൽ AC വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു.
↓
ആർമേച്ചറിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട AC വൈദ്യുതി സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങിലേക്കെത്തുന്നു.
↓
ഓരോ അർദ്ധ ഭ്രമണത്തിലും സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങുകളും ബ്രഷും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം പരസ്പരം മാറുന്നു
↓
തൽഫലമായി ആർമെച്ചറിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട AC വൈദ്യുതി ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിൽ എത്തുമ്പോൾ DC വൈദ്യുതി ആയി മാറുന്നു

DC ജനറേറ്ററിൽ സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സംവിധാനത്തിന്റെ ധർമ്മം എന്ത് ?

ആർമേച്ചറിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട AC വൈദ്യുതിയെ DC വൈദ്യുതിയാക്കി മാറ്റുന്നു

DC ജനറേറ്ററിൽ ആർമേച്ചർ കറക്കുന്നതിനുപകരം ഫീൽഡ് കാന്തം കറക്കിയാൽ എന്തു സംഭവിക്കും ? കാരണം വ്യക്തമാക്കുക

ബാഹ്യ സർക്യൂട്ടിൽ AC വൈദ്യുതി ആയിരിക്കും ലഭിക്കുക

കാരണം : ഫീൽഡ് കാന്തം കറങ്ങുമ്പോൾ സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്ങുകളും ബ്രഷുകളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം പരസ്പരം മാറുന്നില്ല. അതിനാൽ ആർമേച്ചറിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കപ്പെട്ട AC വൈദ്യുതി DC വൈദ്യുതി ആയി മാറുന്നില്ല

AC ജനറേറ്റർ, DC ജനറേറ്റർ, ബാറ്ററി എന്നിവയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ പ്രത്യേകതകൾ എന്തെല്ലാം

AC ജനറേറ്ററിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതി	• തുടർച്ചയായി ദിശ മാറുന്നു. • emf കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു
ബാറ്ററിയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന DC വൈദ്യുതി	• വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ മാറുന്നില്ല • emfൽ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ ഉണ്ടാകുന്നില്ല
DC ജനറേറ്ററിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതി	• വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ മാറുന്നില്ല • emf കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

AC ജനറേറ്റർ, DC ജനറേറ്റർ ഇവ തമ്മിലുള്ള സാമ്യതകളും വ്യത്യാസങ്ങളും എഴുതുക

<u>സാമ്യതകൾ</u> :

- ഫീൽഡ് കാന്തം, ആർമേച്ചർ, ബ്രഷുകൾ എന്നിവ ഒരുപോലെയാണ്
- ഫീൽഡ് കാന്തത്തിൻറെ ധ്രുവങ്ങൾക്കിടയിൽ ആർമേച്ചർ കറങ്ങുന്നു.
- രണ്ടു ജനറേറ്ററിന്റെയും ആർമേച്ചറിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് AC വൈദ്യുതിയാണ്.

<u>വ്യത്യാസങ്ങൾ</u>:

- AC ജനറേറ്ററിൽ സ്ലിപ്പ് റിങ്സ്, DC ജനറേറ്ററിൽ സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്സ്
- ബാഹ്യസർക്യൂട്ടിൽ ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതി

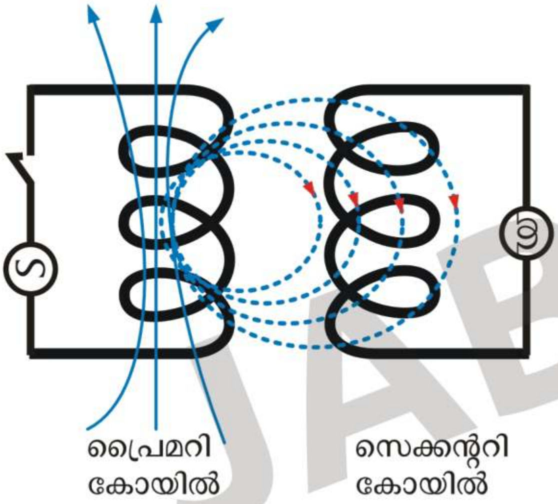
  AC ജനറേറ്ററിൽ – AC വൈദ്യുതി

  DC ജനറേറ്ററിൽ – DC വൈദ്യുതി

JABIR KK

മ്യൂച്വൽ ഇൻഡക്ഷൻ

പ്രവർത്തനം 1



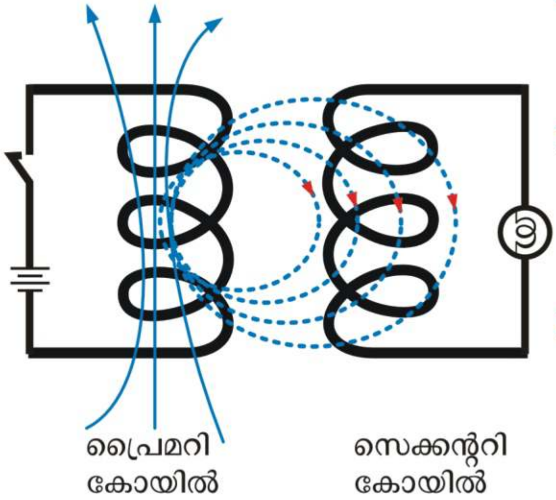
- *ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ AC വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുമ്പോൾ ആ ചാലകത്തിന് ചുറ്റും വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്ന കാന്തികമണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു*
- *ഒരു ചാലകത്തിലൂടെ DC വൈദ്യുതി കടന്നു പോകുമ്പോൾ ആ ചാലകത്തിനു ചുറ്റും വ്യതിയാനം സംഭവിക്കാത്ത കാന്തിക മണ്ഡലം ഉണ്ടാകുന്നു*

JABIR KK

- ചിത്രത്തിലെ പ്രൈമറി കോയിലിൽ AC വൈദ്യുതിയും സ്വിച്ചും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. സെക്കന്ററി കോയിലിൽ ഒരു ബൾബും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.
- സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുമ്പോൾ പ്രൈമറി കോയിലിലൂടെ AC വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു. തൽഫലമായി പ്രൈമറി കോയിലിനു ചുറ്റും വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്ന കാന്തികമണ്ഡലം രൂപപ്പെടുന്നു
- ഈ കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലാണ് സെക്കന്ററി കോയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. അതിനാൽ സെക്കന്ററി കോയിലിൽ ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനം ഉണ്ടാവുകയും emf പ്രേരിതമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. (ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നു)

> ഏതു കോയിലിലാണോ നാം വൈദ്യുതി നൽകുന്നത്, അതാണ് പ്രൈമറി കോയിൽ. ഏതു കോയിലിലാണോ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാകുന്നത്, അതാണ് സെക്കന്ററി കോയിൽ

പ്രവർത്തനം 2



- പ്രൈമറി കോയിലിൽ AC വൈദ്യുതിക്ക് പകരം DC വൈദ്യുതി (ബാറ്ററി) ഘടിപ്പിച്ചു പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുന്നു.
- സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്താൽ പ്രൈമറി കോയിലിലൂടെ DC വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു. തൽഫലമായി പ്രൈമറി ചുറ്റും വ്യതിയാനം സംഭവിക്കാത്ത കാന്തികമണ്ഡലം രൂപപ്പെടുന്നു,.
- കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ വ്യതിയാനം സംഭവിക്കാത്തതിനാൽ സെക്കന്ററി കോയിലിലെ ഫ്ളക്സിനും വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്നില്ല. അതിനാൽ സെക്കന്ററിയിൽ emf പ്രേരിതമാകുന്നില്ല.

> ***പ്രൈമറി കോയിൽ DC വൈദ്യുതി നൽകുമ്പോൾ സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്യുന്ന സമയത്തും ഓഫ് ചെയ്യുന്ന സമയത്തും മാത്രം സെക്കന്ററിയിൽ emf പ്രേരണം ചെയ്യുകയും ബൾബ് പ്രകാശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (അൽപനേരം മാത്രം)***

മ്യൂചൽ ഇൻഡക്ഷൻ,

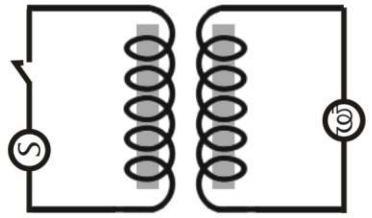
- AC വൈദ്യുതിയിൽ → തുടർച്ചയായി സെക്കന്ററിയിൽ വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു.
- DC വൈദ്യുതിയിൽ → ON ചെയ്യുമ്പോഴും OFF ചെയ്യുമ്പോഴും മാത്രം സെക്കന്ററിയിൽ വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു

മ്യൂചൽ ഇൻഡക്ഷൻ

സമീപസ്ഥലങ്ങളിലായി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന രണ്ടു കമ്പിച്ചുരുളുകളിൽ ഒന്നിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രതയിലോ ദിശയിലോ മാറ്റമുണ്ടാകുമ്പോൾ അതിനുചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക ഫ്ളക്സിന് മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി രണ്ടാമത്തെ കമ്പിച്ചുരുളിലും ഒരു emf പ്രേരിതമാകുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് മ്യൂചൽ ഇൻഡക്ഷൻ

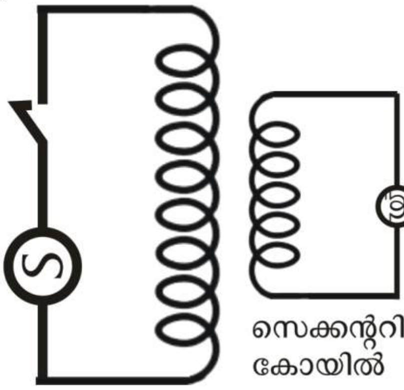
സെക്കന്ററിയിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന വൈദ്യുതിയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

(1)



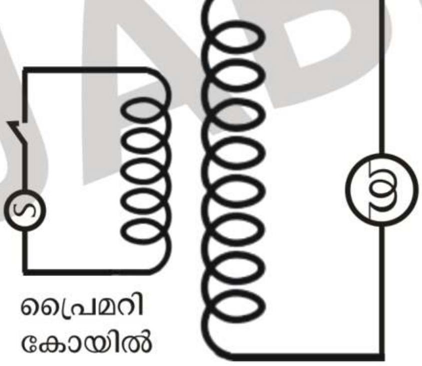
പച്ചിരുമ്പ് കോറിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം.
പ്രേരിത വൈദ്യുതി വർദ്ധിക്കുന്നു.

(2)



പ്രൈമറിയിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലും സെക്കന്ററിയിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവും ആണെങ്കിൽ പ്രേരിത വൈദ്യുതി കുറയും

(3)



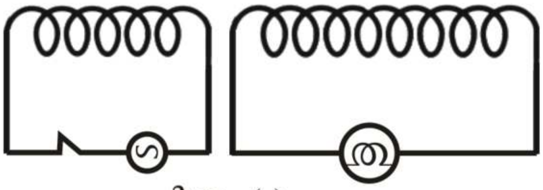
പ്രൈമറിയിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവും സെക്കന്ററിയിൽ ചുറ്റു കളുടെ എണ്ണം കൂടുതലും ആണെങ്കിൽ പ്രേരിത വൈദ്യുതി കൂടുതലായിരിക്കും

JABIR KK

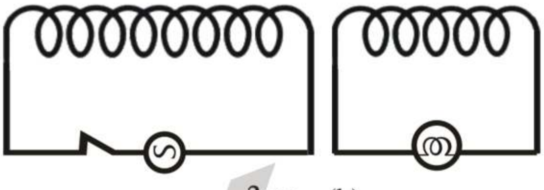
താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന സർക്യൂട്ടുകൾ നിരീക്ഷിക്കുക.

a) ഏത് സർക്യൂട്ടിലെ ബൾബായിരിക്കും കൂടുതൽ തീവ്രതയോടെ പ്രകാശിക്കുക ? കാരണം വിശദമാക്കുക.

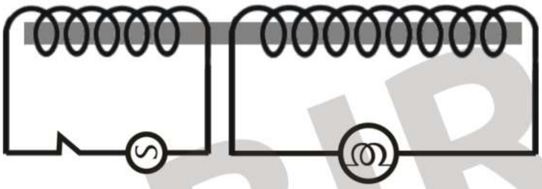
b) ഏത് സർക്യൂട്ടിലെ ബൾബായിരിക്കും കുറഞ്ഞ തീവ്രതയോടെ പ്രകാശിക്കുക ? കാരണം വിശദമാക്കുക.



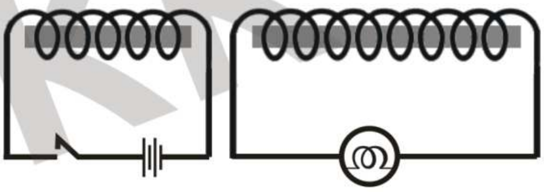
ചിത്രം (a)



ചിത്രം (b)



ചിത്രം (c)



ചിത്രം (d)

JABIR KK

ഉത്തരം

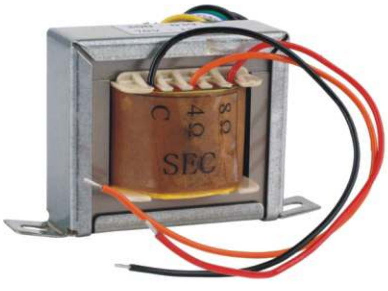
(a) ചിത്രം (c) യിലെ ബൾബ് ആയിരിക്കും കൂടുതൽ തീവ്രതയുടെ പ്രകാശിക്കുക. കാരണം സെക്കന്ററിയിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലാണ്. മാത്രവുമല്ല പ്രൈമറി കോയിലും സെക്കന്ററി കോയിലും ഒരേ പച്ചിരുമ്പ് കോറിലാണ് ചുറ്റിയിരിക്കുന്നത്.

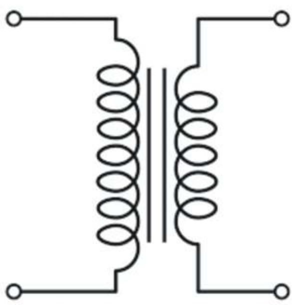
(b) ചിത്രം (d) യിലെ ബൾബ് പ്രകാശിക്കുകയില്ല. കാരണം പ്രൈമറിയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് DC വൈദ്യുതിയാണ്. അതിനാൽ സെക്കന്ററിയിൽ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാകുകയില്ല

ട്രാൻസ്ഫോമർ

AC വൈദ്യുതിയുടെ വോൾട്ടത ഉയർത്താനോ താഴ്ത്താനോ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ട്രാൻസ്ഫോമർ

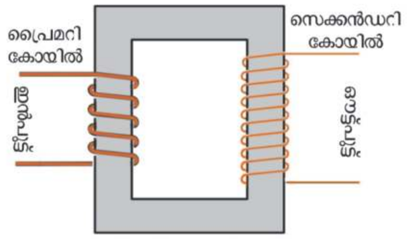
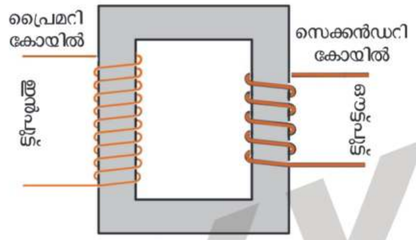
- പ്രവർത്തനതത്വം : മ്യൂച്ചൽ ഇൻഡക്ഷൻ





ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ പ്രതീകം

ട്രാൻസ്ഫോമറുകൾ രണ്ടുതരത്തിലുണ്ട്

സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർ	**സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ**
AC വോൾട്ടത ഉയർത്തുന്നു	AC വോൾട്ടത താഴ്ത്തുന്നു
	
പ്രൈമറിയിൽ വോൾട്ടത കുറവും സെക്കന്ററിയിൽ വോൾട്ടത കൂടുതലുമായിരിക്കും **($V_P < V_S$)**	പ്രൈമറിയിൽ വോൾട്ടത കൂടുതലും സെക്കന്ററിയിൽ വോൾട്ടത കുറവുമായിരിക്കും **($V_P > V_S$)**
പ്രൈമറിയിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവും സെക്കന്ററിയിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലുമായിരിക്കും **($N_P < N_S$)**	പ്രൈമറിയിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലും സെക്കന്ററിയിൽ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവും ആയിരിക്കും **($N_P > N_S$)**
പ്രൈമറിയിൽ കറന്റ് കൂടുതലും സെക്കന്ററിയിൽ കറന്റ് കുറവുമായിരിക്കും **($I_P > I_S$)**	പ്രൈമറിയിൽ കറന്റ് കുറവും സെക്കന്ററിയിൽ കറന്റ് കൂടുതലുമായിരിക്കും **($I_P < I_S$)**
പ്രൈമറിയിൽ വണ്ണം കൂടിയ കമ്പി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു	സെക്കന്ററിയിൽ വണ്ണം കൂടിയ കമ്പി ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു

എന്തിനാണ് സ്റ്റെപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലും സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കന്ററിയിലും വണ്ണം കൂടിയ കമ്പി ഉപയോഗിക്കുന്നത്

ഈ കോയിലുകളിൽ കറന്റ് (I) കൂടുതലായിരിക്കും, കറന്റ് കൂടിയാൽ ജൂൾ നിയമമനുസരിച്ച് താപവും കൂടും ($H=I^2Rt$). അതിനാൽ ഈ കോയിലുകൾ ഉരുകി പൊട്ടാനുള്ള സാധ്യത ഉണ്ട്. ഇതൊഴിവാക്കാനാണ് വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണവും പ്രേരിതമാകുന്ന emfഉം തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

$$V_S \times N_P = N_S \times V_P$$

N_P → പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം

N_S → സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം

V_P → പ്രൈമറിയിലെ വോൾട്ടത

V_S → സെക്കന്ററിയിലെ വോൾട്ടത.

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തീകരിച്ച് ഏതുതരം ട്രാൻസ്ഫോമർ ആണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക

പ്രൈമറി കോയിൽ		സെക്കന്ററി കോയിൽ		സ്റ്റെപ്പ് അപ്/ സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ
ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം (N_P)	വോൾട്ടത (V_P)	ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം (N_S)	വോൾട്ടത (V_S)	
500	10 V	2500	....	....
....	100 V	800	25 V	....
600	....	1800	120 V	....
12000	240 V	....	12 V	....

240 V AC യിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമർ ആ സർക്യൂട്ടിലെ ഒരു ഇലക്ട്രിക് ബെല്ലിന് 8 V വോൾട്ടത നൽകുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രൈമറി കോയിലിൽ 4800 ചുറ്റുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ സെക്കന്ററിയിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

240 V ഇൻപുട്ട് വോൾട്ടേജിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിലെ സെക്കന്ററിയിൽ 80 ചുറ്റുകളും പ്രൈമറിയിൽ 800 ചുറ്റുകളുമുണ്ട്. ഈ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടത എത്ര ?

വോൾട്ടതയും കറന്റും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

ഊർജ്ജ നഷ്ടം ഇല്ലാത്ത ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ പ്രൈമറിയിലെ പവറും സെക്കന്ററിയിലെ പവറും തുല്യമായിരിക്കും.

പ്രൈമറിയിലെ പവർ = സെക്കന്ററിയിലെ പവർ

$$\therefore V_P \times I_P = V_S \times I_S$$

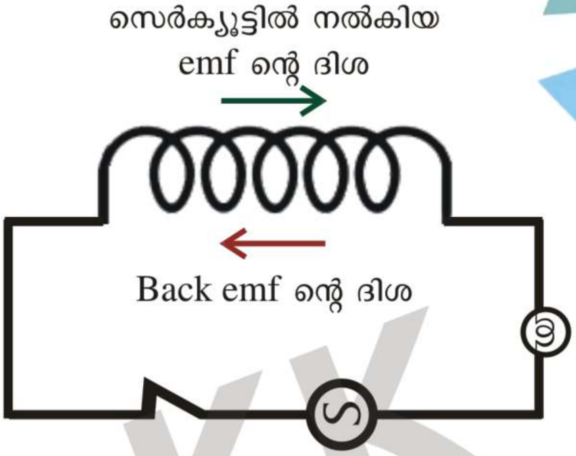
പവർ നഷ്ടമില്ലാത്ത ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിലെ പ്രൈമറിയിൽ 5000 ചുറ്റുകളും സെക്കന്ററിയിൽ 250 ചുറ്റുകളുമാണുള്ളത്. പ്രൈമറിയിലെ വോൾട്ടത 120 V ഉം വൈദ്യുത പ്രവാഹ തീവ്രത 0.1 A ഉം ആണ്. സെക്കന്ററിയിലെ വോൾട്ടതയും കറന്റും കണക്കാക്കുക.

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = \frac{I_P}{I_S}$$

JABIR KK

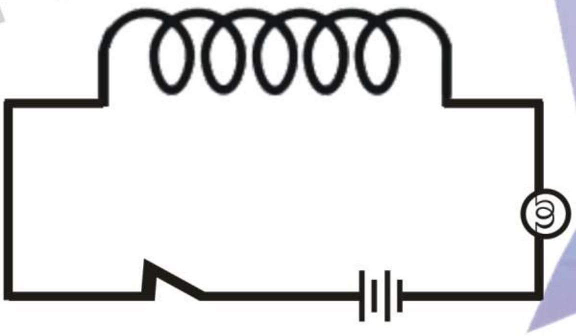
സെൽഫ് ഇൻഡക്ഷൻ

പ്രവർത്തനം 1



- തന്നിരിക്കുന്ന സെർക്യൂട്ടിലൂടെ AC വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ സോളിനോയ്ഡ് ചുറ്റും വ്യതിയാനം സംഭവിക്കുന്ന കാന്തികമണ്ഡലം രൂപപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി ഇതേ സോളിനോയ്ഡിൽ ഒരു പ്രേരിത emf ഉണ്ടാകുന്നു
- ഈ പ്രേരിത emf സെർക്യൂട്ടിൽ പ്രയോഗിച്ച emfന് വിപരീതദിശയിൽ ആയിരിക്കും പ്രവഹിക്കുക. അതിനാൽ ഈ emfനെ ബാക്ക് emf എന്നറിയപ്പെടുന്നു
- ബാക്ക് emf കാരണം സർക്യൂട്ടിലെ സഫല വോൾട്ടത കുറയുന്നു. (ചിത്രത്തിലെ ബൾബിന് പ്രകാശതീവ്രത കുറവായിരിക്കും)

പ്രവർത്തനം 2



- സെർക്യൂട്ടിലെ AC ക്ക് പകരം DC (ബാറ്ററി) ഉപയോഗിക്കുന്നു
- സെർക്യൂട്ടിലൂടെ DC വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ സോളിനോയ്ഡിനു ചുറ്റും വ്യതിയാനം സംഭവിക്കാത്ത കാന്തികമണ്ഡലമാണ് രൂപപ്പെടുന്നത്. അതിനാൽ സോളിനോയ്ഡിൽ പ്രേരിത emf (Back emf) ഉണ്ടാകുന്നില്ല. (ചിത്രത്തിലെ ബൾബിന് പ്രകാശതീവ്രത കൂടുതലായിരിക്കും)

സെൽഫ് ഇൻഡക്ഷൻ

ഒരു സോളിനോയ്ഡിൽ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനം അതേ ചാലകത്തിൽ വൈദ്യുത പ്രവാഹത്തെ എതിർക്കുന്ന ദിശയിൽ ഒരു emf (ബാക്ക് emf) ഉണ്ടാക്കുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് സെൽഫ് ഇൻഡക്ഷൻ

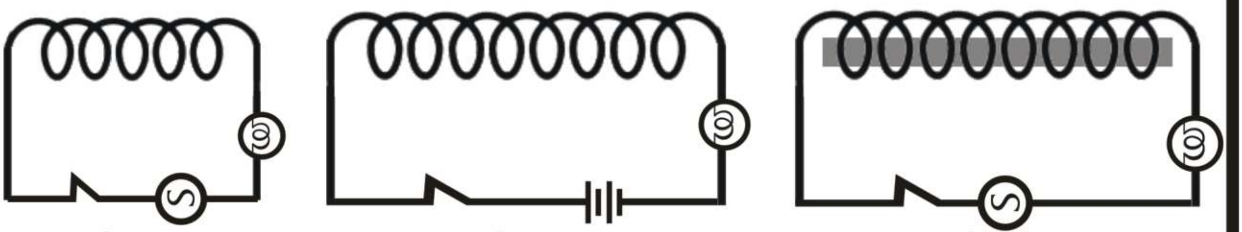
ബാക്ക് emf നെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

1) പച്ചിരുമ്പ് കോറിന്റെ സാന്നിധ്യം : സോളിനോയ്ഡിൽ പച്ചിരുമ്പ് കോർ ഉണ്ടെങ്കിൽ Back emf കൂടുകയും സഫല വോൾട്ടത കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു

2) സോളിനോയ്ഡിലെ ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം : ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കൂടുന്തോറും Back emf കൂടുകയും സഫല വോൾട്ടത കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു

JABIR KK

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളിൽ ഏതു ബൾബായിരിക്കും കൂടുതൽ തീവ്രതയോടെ പ്രകാശിക്കുക ? കാരണം എന്ത് ?



ചിത്രം (a) ചിത്രം (b) ചിത്രം (c)

ഉത്തരം

ചിത്രം (b) യിലെ ബൾബായിരിക്കും കൂടുതൽ തീവ്രതയോടെ പ്രകാശിക്കുക

കാരണം : ചിത്രം (b) യിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത് DC വൈദ്യുതിയാണ്. അതിനാൽ Back emf ഉണ്ടാവുകയില്ല. സഫല വോൾട്ടത കൂടുതലായിരിക്കും

ഇൻഡക്ടർ

വിവിധതരം ഇൻഡക്ടറുകൾ

പ്രതീകം

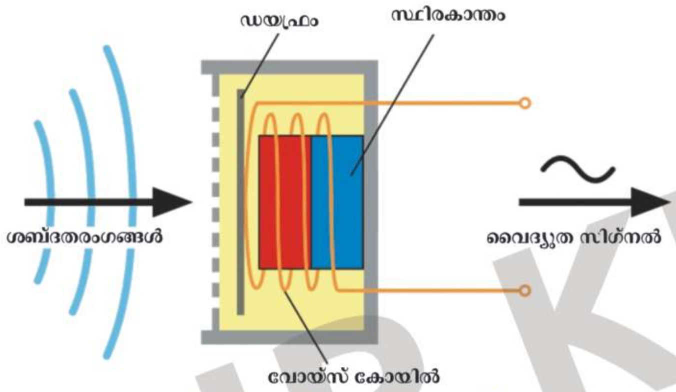
- ഒരു സെർക്യൂട്ടിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെ എതിർക്കുന്ന കമ്പിച്ചുരുളുകളാണ് ഇൻഡക്ടറുകൾ.
- AC സെർക്യൂട്ടിൽ പവർനഷ്ടം കൂടാതെ വൈദ്യുത പ്രവാഹം ആവശ്യാനുസരണം കുറക്കുന്നതിനാണ് ഇൻഡക്ടറുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ഇൻഡക്ടറുകളും റെസിസ്റ്ററുകളും : താരതമ്യം

ഇൻഡക്ടർ	റെസിസ്റ്റർ
AC സർക്യൂട്ടിൽ മാത്രമേ പ്രവർത്തിക്കുകയുള്ളൂ	AC യിലും DC യിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നു
ഊർജ്ജ നഷ്ടം ഉണ്ടാകുന്നില്ല	ഊർജ്ജ നഷ്ടം ഉണ്ടാകുന്നു

JABIR KK

ചലിക്കും ചുരുൾ മൈക്രോഫോൺ



ചലിക്കുംചുരുൾ മൈക്രോഫോൺ

- പ്രവർത്തനതത്വം : വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം
- ഊർജ്ജമാറ്റം : ശബ്ദോർജ്ജം → വൈദ്യുതോർജ്ജം/ യാന്ത്രികോർജ്ജം → വൈദ്യുതോർജ്ജം

പ്രവർത്തനം

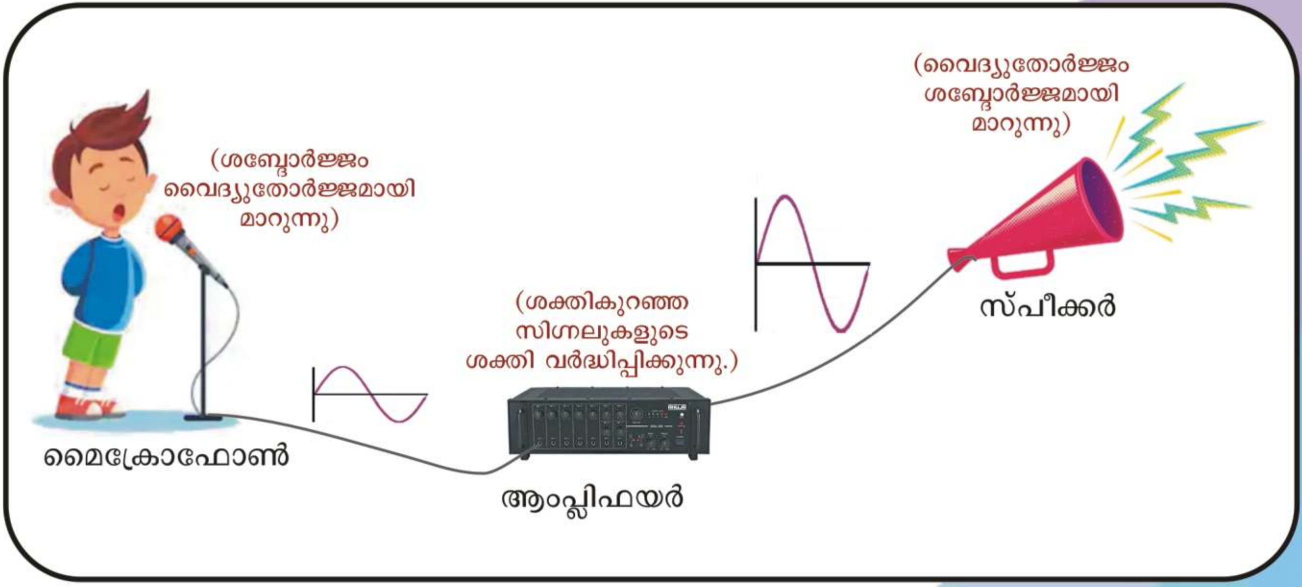
ശബ്ദ തരംഗങ്ങൾ ഡയഫ്രത്തിൽ തട്ടുന്നു

↓

ശബ്ദതരംഗങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഡയഫ്രവും അതിനോടനുബന്ധിച്ചുള്ള വോയിസ് കോയിലും കമ്പനം ചെയ്യുന്നു

↓

വോയിസ് കോയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത് കാന്തിക മണ്ഡലത്തിലായതിനാൽ വൈദ്യുത സിഗ്നലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. (വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം)



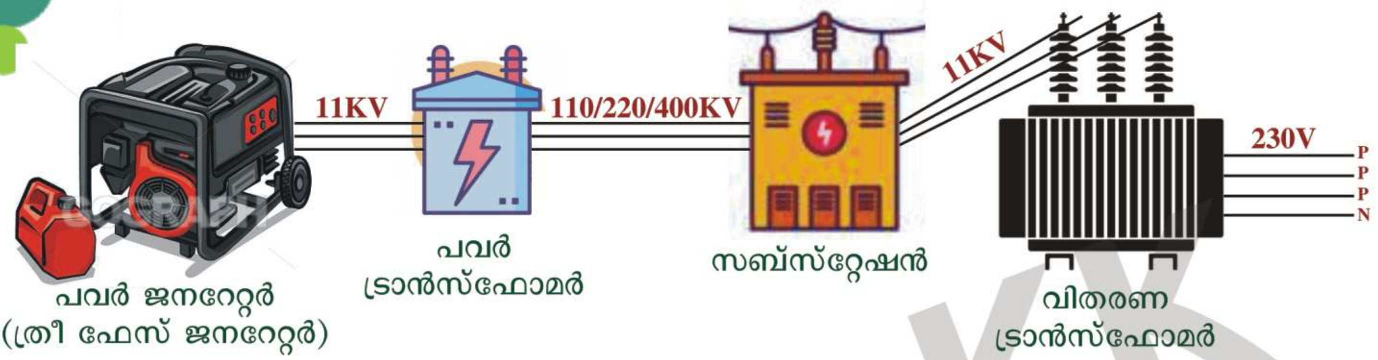
പവർ പ്രേഷണവും വിതരണവും

- AC ജനറേറ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് വിതരണാവശ്യത്തിനുള്ള വൈദ്യുതി വൻതോതിൽ ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത് വൻതോതിൽ

പവർ സ്റ്റേഷൻ

- വിതരണ ആവശ്യത്തിനുവേണ്ടി വൻതോതിൽ വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന സ്ഥലങ്ങളാണ് പവർ സ്റ്റേഷനുകൾ
- പവർ സ്റ്റേഷനിലെ ജനറേറ്ററുകളെ പവർ ജനറേറ്റർ (വൻ ജനറേറ്ററുകൾ) എന്നു പറയുന്നു
- ഇത്തരം ജനറേറ്ററുകൾക്കാവശ്യമായ യാന്ത്രികോർജ്ജം ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗങ്ങളാണ്
    - അണക്കെട്ടിലെ ജലം
    - ന്യൂക്ലിയർ ഊർജം
    - ഇന്ധനങ്ങൾ കത്തിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന താപം
    - കാറ്റിന്റെ ഗതികോർജ്ജം
    - തിരമാലയുടെ ഗതികോർജ്ജം
- കേരളത്തിലെ ഏതാനും ചില പവർ സ്റ്റേഷനുകൾ
    - മൂലമറ്റം
    - പള്ളിവാസൽ
    - ശബരിഗിരി
    - കുറ്റ്യാടി

പവർ പ്രേഷണവും വിതരണവും (ചിത്രീകരണം)



ഘട്ടം 1 : പവർ സ്റ്റേഷൻ

- പവർ ജനറേറ്ററും സ്റ്റെപ്പ്അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറും ഉൾപ്പെട്ടതാണ് പവർ സ്റ്റേഷനുകൾ
- പവർ ജനറേറ്ററിൽ 11KV (11000V) യിൽ വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നു.
- സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർ ഈ വൈദ്യുതിയുടെ വോൾട്ടത 11KV യിൽ നിന്ന് 220KV (220000V) ലേക്ക് ഉയർത്തുന്നു. (പ്രേക്ഷണം ചെയ്യേണ്ട ദൂരത്തിനനുസരിച്ച് 110KV, 400KV എന്നീ വോൾട്ടതയും ഉപയോഗപ്പെടുത്താറുണ്ട്.)

ഘട്ടം 2 : സബ്സ്റ്റേഷനുകൾ

- ഉയർന്ന വോൾട്ടത വിവിധ സബ്സ്റ്റേഷനുകളിൽ വച്ച് വോൾട്ടത ക്രമമായി താഴ്ത്തിയ ശേഷം വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോമറിലേക്ക് 11KV വൈദ്യുതി എത്തിക്കുന്നു.
- സബ്സ്റ്റേഷനിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ട്രാൻസ്ഫോമർ : സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ

JABIR KK

ഘട്ടം 3 : വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോമർ

- ഗാർഹിക ആവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള 230V ഉം വ്യാവസായിക ആവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള 400V ഉം ലഭ്യമാക്കുന്നത് വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോമറിൻറെ ഔട്ട്പുട്ടിൽ നിന്നാണ്
- വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോമർ ഒരു സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ ആണ്
- വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോർമറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ടിൽ 4 വയറുകളാണുള്ളത്. 3ഫേസും ഒരു ന്യൂട്രലും

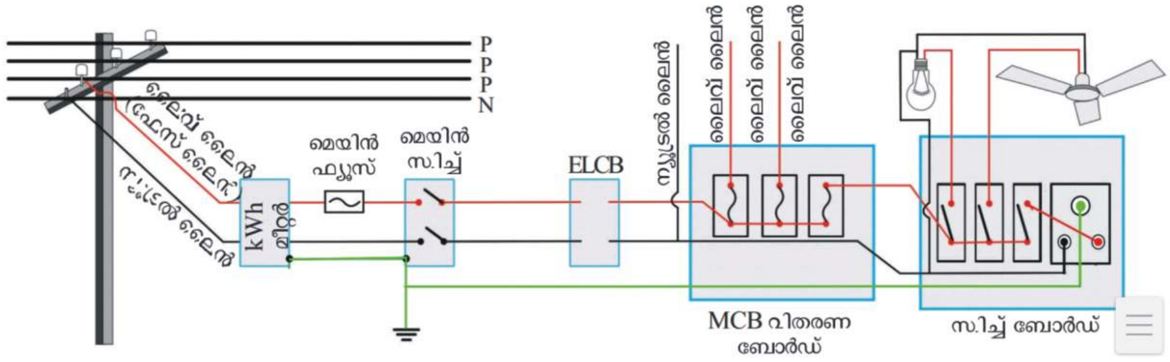
പ്രസരണ നഷ്ടം

- ദൂരസ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് വൈദ്യുതിയെ ചാലകങ്ങളിലൂടെ പ്രേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ താപ രൂപത്തിൽ ഊർജ്ജ നഷ്ടം ഉണ്ടാകുന്നു (ജൂൾനിയമം). ഇതാണ് പ്രസരണനഷ്ടം

പവറിൽ വ്യത്യാസം വരുത്താതെ എങ്ങിനെ പ്രസരണനഷ്ടം (താപ നഷ്ടം) കുറക്കാം?
ചാലകത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന താപം കുറയ്ക്കാനായി കറന്റ് (I) കുറക്കുക ($H=I^2Rt$).
പവറിൽ മാറ്റം വരാതിരിക്കാൻ വേണ്ടി വോൾട്ടത വർധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുക ($P=VI$)

പവർ പ്രേഷണത്തിൽ എന്തിനായിരിക്കും 11KV വോൾട്ടതയെ 220KV യാക്കി മാറ്റിയത്?

ഗൃഹ വൈദ്യുതീകരണം



- ഗൃഹ വൈദ്യുതീകരണത്തിന് ഒരു ഫേസ് വയറും ഒരു ന്യൂട്രൽ വയറുമാണ് ആവശ്യമുള്ളത് (230V ലഭിക്കാൻ)
- സമാന്തര രീതിയിലാണ് ഗൃഹ വൈദ്യുതീകരണം നടത്തേണ്ടത്

വാട്ട് അവർ മീറ്റർ

- വൈദ്യുതോർജ്ജം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം ആണ് വാട്ട് അവർ മീറ്റർ
- വൈദ്യുതോർജ്ജത്തിന്റെ യൂണിറ്റ് : കിലോവാട്ട് അവർ (KWh)
- 1000 വാട്ട് പവർ ഉള്ള ഒരു ഉപകരണം ഒരു മണിക്കൂർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഒരു യൂണിറ്റ് (1KWh) വൈദ്യുതോർജ്ജം ഉപയോഗിക്കുന്നു
- ഒരു വൈദ്യുത ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച വൈദ്യുതോർജ്ജം കണക്കാക്കാനുള്ള സമവാക്യം

$$\text{ഉപയോഗിച്ച വൈദ്യുതോർജ്ജം} = \frac{\text{പവർ (വാട്ടിൽ)} \times \text{സമയം (മണിക്കൂറിൽ)}}{1000} = \frac{P \times t}{1000}$$

JABIR KK

500 വാട്ട് പവർ ഉള്ള ഒരു ഇസ്തിരിപ്പെട്ടി രണ്ടുമണിക്കൂർ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോഴുള്ള വൈദ്യുതോർജ്ജം എത്ര ?

ഉപയോഗിച്ച വൈദ്യുതോർജ്ജം = $\frac{500 \times 2}{1000}$ = $\frac{1000}{1000}$ = 1 KWh

താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക പരിശോധിച്ച് ഉത്തരമെഴുതുക

No	ഉപകരണം	എണ്ണം	പവർ	പ്രവർത്തിപ്പിച്ച സമയം	വിനിയോഗിച്ച വൈദ്യുതോർജ്ജം
1	CFL	5	20W	6 മണിക്കൂർ	$\frac{5 \times 15 \times 6}{1000}$ = ...
2	LED	4	9W	5 മണിക്കൂർ	
3	AC	1	2KW	4 മണിക്കൂർ	
4	മോട്ടോർ	1	750W	30 മിനിറ്റ്	
5	FAN	3	100W	8 മണിക്കൂർ	

(a) പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക

(b) ഒരു വീട്ടിലെ ഒരു ദിവസത്തെ വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങളുടെ ഉപയോഗമാണ് പട്ടികയിൽ തന്നിരിക്കുന്നത്. എങ്കിൽ സെപ്റ്റംബർ മാസത്തിൽ ആകെ ഉപയോഗിച്ച വൈദ്യുതോർജ്ജം എത്രയായിരിക്കും ?

(c) ഒരു യൂണിറ്റിന് 4 രൂപ നിരക്കിൽ ആ മാസത്തെ വൈദ്യുതി ബില്ല് കണക്കാക്കുക

ഗാർഹിക വൈദ്യുതി വിതരണത്തിൽ സുരക്ഷിതത്വം ഉറപ്പു വരുത്താനുള്ള മാർഗങ്ങൾ

1. സുരക്ഷാ ഫ്യൂസ് *(ഒന്നാമത്തെ അദ്ധ്യായത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്തതാണ്)*

2. MCB (Miniature Circuit Breaker)

- ഫ്യൂസിന് പകരമായി സർക്യൂട്ടുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സംവിധാനം
- സർക്യൂട്ടിൽ അമിത വൈദ്യുതി പ്രവാഹം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ (ഓവർ ലോഡിംഗ് /ഷോർട്ട് സർക്യൂട്ട്) MCB സ്വിച്ച് സ്വയം നിയന്ത്രിതമായി സർക്യൂട്ട് വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുന്നു
- വൈദ്യുതിയുടെ കാന്തിക ഫലവും താപ ഫലവും ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയാണ് MCB പ്രവർത്തിക്കുന്നത്

3. ELCB (Earth leakage circuit breaker)

- ഇൻസുലേഷൻ തകരാർ കാരണമോ മറ്റോ സർക്യൂട്ടിൽ കറന്റ് ലീക്ക് ഉണ്ടായാൽ സർക്യൂട്ട് ഓട്ടോമാറ്റിക്കായി വിച്ഛേദിക്കപ്പെടാൻ ELCB സഹായിക്കുന്നു.

JABIR KK

3. RCCB (Residual current circuit breaker)

- ELCB യെക്കാൾ സുരക്ഷ ഉറപ്പുവരുത്തുന്ന ഉപകരണമാണ് RCCB

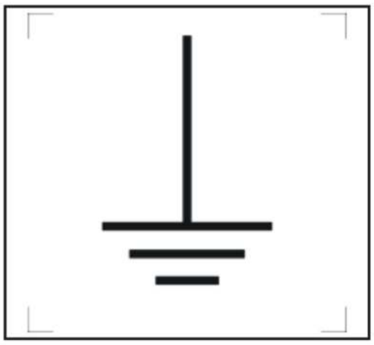
ഫ്യൂസ് വയറും MCB യും തമ്മിലുള്ള താരതമ്യ പഠനം

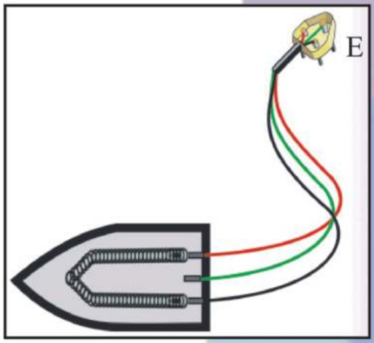
ഫ്യൂസ് വയർ	MCB
അമിത വൈദ്യുതി പ്രവാഹം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകുന്നു. സർക്യൂട്ടിൽ വിടവ് ഉണ്ടാകുന്നു. സർക്യൂട്ടിലെ പ്രശ്നം പരിഹരിച്ചതിനുശേഷം പുതിയൊരു ഫ്യൂസ് വയർ ഉപയോഗിക്കണം	അമിത വൈദ്യുതി പ്രവാഹം ഉണ്ടാകുമ്പോൾ MCB സ്വയം നിയന്ത്രിതമായി സർക്യൂട്ട് വിച്ഛേദിക്കുന്നു. സർക്യൂട്ടിലെ പ്രശ്നം പരിഹരിച്ചതിനുശേഷം MCB സ്വിച്ച് ഓൺ ആക്കിയാൽ സർക്യൂട്ട് പൂർവസ്ഥിതിയിൽ ആകുന്നു
വൈദ്യുതിയുടെ താപഫലം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി പ്രവർത്തിക്കുന്നു	വൈദ്യുതിയുടെ താപ ഫലവും കാന്തിക ഫലവും പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

JABIR KK

5. ത്രീ പിൻ പ്ലഗ്ഗും എർത്തിങ്ങും

- ഇൻസുലേഷൻ തകരാർ കാരണം ഫേസ് ലൈൻ ഉപകരണത്തിന്റെ ലോഹ ചട്ടക്കൂടുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വന്നാൽ ഉപകരണം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന ആൾക്ക് അപകടം സംഭവിക്കാം. ഇത് ഒഴിവാക്കാനുള്ള സംവിധാനം ആണ് ത്രീ പിൻ പ്ലഗ്.





- ത്രീ പിൻ പ്ലഗിലെ നീളവും വണ്ണവും കൂടിയ പിന്നാണ് എർത്ത് പിൻ
- എർത്ത് പിൻ ഉപകരണത്തിന്റെ ലോഹച്ചട്ടക്കൂടുമായിട്ടാണ് ബന്ധിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്

ത്രീ പിൻ പ്ലഗ്ഗും എർത്തിങ്ങും : പ്രവർത്തനം

ഏതെങ്കിലും കാരണത്താൽ ലോഹ ചട്ടക്കൂടിന് വൈദ്യുത ബന്ധം വരുകയാണെങ്കിൽ വൈദ്യുതി എർത്ത് വയറിലൂടെ ഭൂമിയിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു

↓

എർത്ത് വയറിന് വണ്ണം കൂടുതലായതിനാൽ പ്രതിരോധം കുറവായിരിക്കും അതിനാൽ വൈദ്യുതിയുടെ ഒഴുക്കിന്റെ തീവ്രത (I) കൂടുതലായിരിക്കും

↓

കറന്റ് (I) കൂടുമ്പോൾ സർക്യൂട്ടിലെ താപം ($H=I^2Rt$) വർദ്ധിക്കുന്നു

↓

സർക്യൂട്ടിലെ താപം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ ഫ്യൂസ് വയർ ഉരുകി പൊട്ടുകയോ ELCB പ്രവർത്തിച്ചോ വൈദ്യുതി ബന്ധം വിച്ഛേദിക്കപ്പെടുന്നു.

മറ്റു രണ്ട് പിന്നുകളെ (P&N) അപേക്ഷിച്ച് എർത്ത് പിന്നിന് നീളവും വണ്ണവും കൂടുതലാണ്. എന്ത് കൊണ്ട് ?

വണ്ണം കൂടുതലായിരിക്കും : വണ്ണം കൂടുതലായതിനാൽ പ്രതിരോധം കുറവായിരിക്കും

നീളം കൂടുതലായിരിക്കും : ത്രീപിൻ സോക്കറ്റിലേക്ക് ഘടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഇത് ആദ്യം സമ്പർക്കത്തിൽ വരികയും സോക്കറ്റിൽ നിന്ന് വേർപ്പെടുത്തുമ്പോൾ എർത്ത് പിൻ അവസാനം സമ്പർക്കം വിച്ഛേദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാൽ പൂർണ്ണ സുരക്ഷ ഉറപ്പുവരുത്തുന്നു.

AC പ്രവർത്തിക്കുന്നവ	DC പ്രവർത്തിക്കുന്നവ
ഫാൻ	കാൽകുലേറ്റർ
ബൾബ്	ടോർച്ച്
മിക്സി	മൊബൈൽ
മോട്ടോർ	റിമോട്ട്
....	....

റെക്റ്റിഫിക്കേഷൻ

AC യെ DC യാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രവർത്തനമാണ് റെക്റ്റിഫിക്കേഷൻ

റെക്റ്റിഫെയർ

AC യെ DC യാക്കി മാറ്റുന്ന ഉപകരണമാണ് റെക്റ്റിഫെയർ

- റെക്റ്റിഫെയറിലെ പ്രധാനഘടകം : ഡയോഡ്

വൈദ്യുതാഘാതം : മുൻകരുതലുകളും പ്രഥമശുശ്രൂഷയും
ഗാർഹിക സർക്യൂട്ട് നിർമ്മാണം

തയ്യാറാക്കിയത്

Thanks

Sri. T. MUHAMMED KUTTY
Sri. M. MOHAMMED
Sri. TP. YOOSUF
Smt. BABY ASHA
Smt. C. ARIFA

Layout

Color lines
Digital A3 Laser Printers
9961208205

JABIR KK
IUHSS PARAPPUR
KOTTAKKAL - MALAPPURAM
Mob: 9037396613

Follow us...

IU Higher Secondary School Kottakkal, Parappur

iuhssparappur