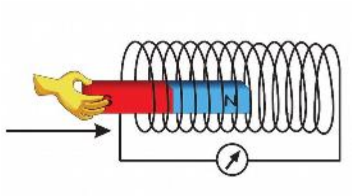
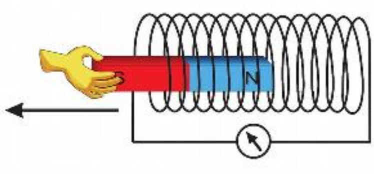
3. വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം

ഊന്നൽ മേഖലകൾ

1. വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം, പ്രേരിത emf നെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ
2. AC ജനറേറ്റർ - ഘടന പ്രവർത്തനം
3. DC ജനറേറ്റർ - ഘടന പ്രവർത്തനം
4. AC ജനറേറ്റർ DC ജനറേറ്റർ സെൽ എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുതി പ്രത്യേകതകൾ ഗ്രാഫിക് ചിത്രീകരണം
5. മ്യൂച്ചൽ ഇൻഡക്ഷൻ, ട്രാൻസ്ഫോമറുകൾ ഘടന പ്രവർത്തനം
6. ചലിക്കും ചുരുൾ മൈക്രോഫോൺ
7. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജിൽ ഉള്ള പവർ പ്രേക്ഷണം
8. വൈദ്യുതാഘാതം - മുൻകരുതലുകൾ പ്രഥമശുശ്രൂഷ

1. വൈദ്യുത കാന്തിക പ്രേരണം, പ്രേരിത emf നെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ





ക്രമ നം.	പരീക്ഷണപ്രവർത്തനം	നിരീക്ഷണം (ഗാൽവനോമീറ്റർസൂചി)	
		ചലിക്കുന്നു/ ചലിക്കുന്നില്ല	ദിശ ഇടത്തോട്ട്/ വലത്തോട്ട്
1.	കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനരികിൽ നിശ്ചലമായിരിക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നില്ല	
2.	കാന്തത്തിന്റെ ഉത്തരധ്രുവം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിലേക്കു നീക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നു	ഇടത്തോട്ട്
3.	കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിൽ നിശ്ചലമായിരിക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നില്ല	
4.	കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിൽനിന്ന് പുറത്തേക്കു നീക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നു	വലത്തോട്ട്
5.	കാന്തത്തിന്റെ ദക്ഷിണധ്രുവം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിലേക്കു നീക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നു	വലത്തോട്ട്
6.	കാന്തം സോളിനോയ്ഡിനുള്ളിൽ വച്ച് രണ്ടും ഒരുമിച്ച് ഒരേ വേഗത്തിൽ ഒരേ ദിശയിൽ ചലിപ്പിക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നില്ല	
7.	കാന്തം സ്ഥിരമാക്കിവച്ച് സോളിനോയ്ഡ് ചലിപ്പിക്കുമ്പോൾ	ചലിക്കുന്നു	ഇടത്തോട്ടോ വലത്തോട്ടോ

പരീക്ഷണത്തിൽ ഗാൽവനോമീറ്റർ സൂചി വിഭ്രംശിച്ചത് എന്തുകൊണ്ട് ?

* ചാലകവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തികഫ്ളക്സിൽ മാറ്റമുണ്ടാകുന്നതിന്റെ ഫലമായി ചാലകത്തിൽ ഒരു emf പ്രേരണം ചെയ്യപ്പെട്ടതിനാൽ.

ഏതെല്ലാം സന്ദർഭങ്ങളിലാണ് സോളിനോയ്ഡിലൂടെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഉണ്ടായത്?

* കാന്തത്തിന്റെയോ ചാലകത്തിന്റെയോ ആപേക്ഷിക ചലനം മുഖേന വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നു.

* ഒരു ചാലകവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കാന്തികഫ്ലക്സിൽ മാറ്റമുണ്ടാകുന്നതിന്റെ ഫലമായി ചാലകത്തിൽ ഒരു emf പ്രേരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം.

പ്രേരിത emf-നെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ആയിരിക്കും ?

* ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം

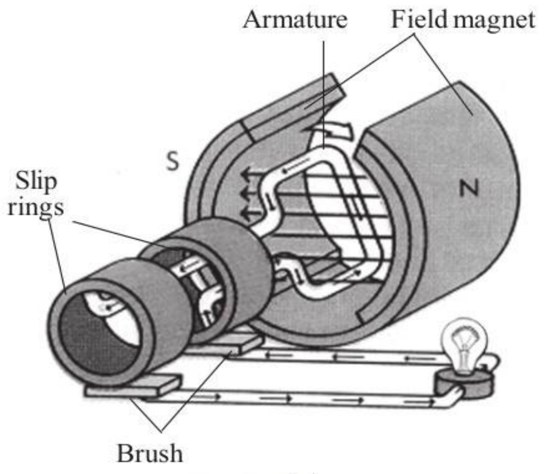
* കാന്തിക മണ്ഡലത്തിൽ ശക്തി

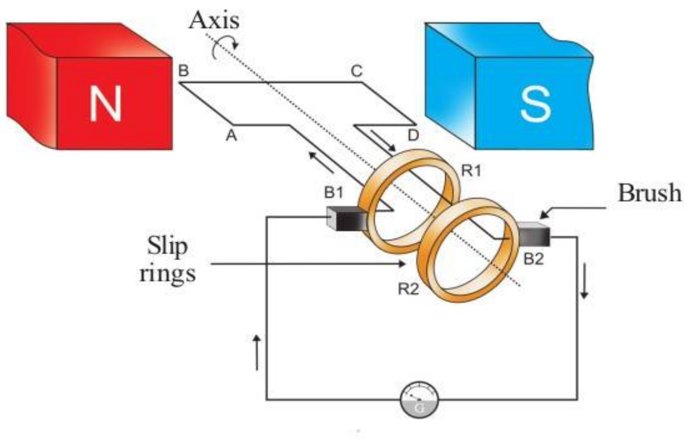
* കാന്തത്തിന്റെയോ കമ്പിച്ചുറ്റുകളുടെയോ ചലനവേഗം.

2. AC ജനറേറ്റർ - ഘടന പ്രവർത്തനം

പ്രവർത്തന തത്ത്വം : വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം

ഊർജമാറ്റം : യാന്ത്രികോർജം → വൈദ്യുതോർജം





ഒരു AC ജനറേറ്ററിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ

* ഫീൽഡ് കാന്തം (NS)

ജനറേറ്ററിൽ കാന്തികഫ്ളക്സ് സൃഷ്ടിക്കുന്ന കാന്തം.

* ആർമെച്ചർ (ABCD)

ഒരു പച്ചിരിമ്പുകോറിൽ കവചിത ചാല കമ്പി ചുറ്റിയെടുത്ത ക്രമീകരണം. ഇതിനെ ഒരു അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി കറക്കാൻ കഴിയും.

* സ്ലിപ്പ്റിങ്സ് (R1,R2)

ആർമെച്ചർ ടെർമിനലുമായി വിളക്കിച്ചേർത്ത പൂർണവളയങ്ങൾ. ഇവ ആർമെച്ചറിനോടൊപ്പം അതേ അക്ഷത്തെ ആധാരമാക്കി കറങ്ങുന്നു .

* ബ്രഷ് (B1,B2)

സ്ലിപ്പ് റിങ്സുമായി സദാ സ്പർശിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ക്രമീകരണം. ബാഹ്യസെർക്കീട്ടിലേക്ക് ഇതിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുന്നു.

* ആർമെച്ചർ അക്ഷത്തിനെ ആധാരമാക്കി കറങ്ങുമ്പോൾ (പ്രദക്ഷിണ ദിശയിൽ) AB എന്ന ഭാഗം മുകളിലേക്കും CD എന്ന ഭാഗം താഴേക്കുമാണ് ചലിക്കുക എങ്കിൽ ഫ്ളെമിങ്ങിന്റെ വലതുകൈ നിയമം അനുസരിച്ച് ,

AB എന്ന ഭാഗത്തുണ്ടാകുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതിയുടെ ദിശ ഏത് ?

* A യിൽനിന്ന് B യിലേക്ക്

CD എന്ന ഭാഗത്തുണ്ടാകുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതിയുടെ ദിശ ഏത് ?

* C യിൽനിന്ന് D യിലേക്ക്

ABCD എന്ന ചുറ്റിലുണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ ഏത് ?

* A യിൽനിന്ന് D യിലേക്ക്

ബാഹ്യസെർക്കീട്ടിലൂടെയുള്ള (ഗാൽവനോമീറ്ററിലൂടെയുള്ള) വൈദ്യുത പ്രവാഹദിശ ഏത് ?

* B2 വിൽനിന്ന് B1 ലേക്ക്

ആർമെച്ചർ 180^0 അഥവാ ഒരു അർധഭ്രമണം പൂർത്തിയാക്കുമ്പോൾ AB യുടെയും CD യുടെയും സ്ഥാനം എപ്രകാരമായിരിക്കും ?

* AB സൗത്ത് പോളിനടുത്തും CD നോർത്ത് പോളിനടുത്തും എത്തുന്നു .

ഈ സന്ദർഭത്തിൽ ,

AB യുടെ ചലന ദിശ എങ്ങോട്ട് ?

* താഴേക്ക്

CD യുടെ ചലന ദിശ എങ്ങോട്ട് ?

* മുകളിലേക്ക്

ആർമെച്ചറിലുണ്ടാകുന്ന വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ ഏത് ?

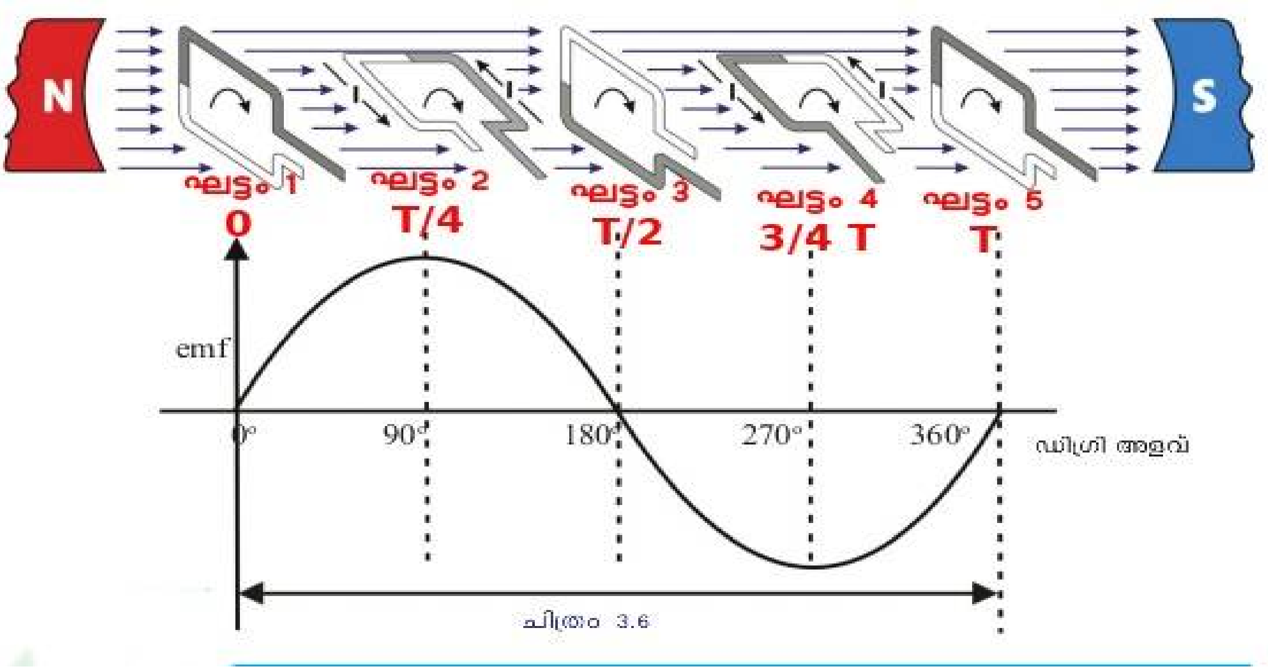
* D യിൽനിന്ന് A യിലേക്ക്

ബാഹ്യസെർക്കീട്ടിലൂടെയുള്ള (ഗാൽവനോമീറ്ററിലൂടെയുള്ള) വൈദ്യുത പ്രവാഹദിശ ഏത് ?

* B1 ൽനിന്ന് B2 വിലേക്ക്

* ഓരോ അർധഭ്രമണത്തിലും വൈദ്യുതപ്രവാഹദിശ മാറുകയും വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു .

കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ ആർമെച്ചർ ഒരു ഭ്രമണം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനിടയിലുള്ള വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ



ഘട്ടം 1 (തിരിഞ്ഞ കോൺ 0 ,സമയം 0)

* ആർമെച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശക്ക് ലംബം .

* ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനനിരക്ക് പൂജ്യം .

* കമ്പിച്ചുരുളിലുണ്ടാകുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതി (emf) പൂജ്യം .

ഘട്ടം 2 (തിരിഞ്ഞ കോൺ 90 ,സമയം T/4)

* ആർമെച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശക്ക് സമാന്തരം .

* ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനനിരക്ക് പരമാവധി .

* കമ്പിച്ചുരുളിലുണ്ടാകുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതി (emf) പരമാവധി .

ഘട്ടം 3 (തിരിഞ്ഞ കോൺ 180 ,സമയം T/2)

* ആർമെച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശക്ക് ലംബം .

* ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനനിരക്ക് പൂജ്യം .

* കമ്പിച്ചുരുളിലുണ്ടാകുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതി (emf) പൂജ്യം .

ഘട്ടം 4 (തിരിഞ്ഞ കോൺ 270 ,സമയം 3/4T)

* ആർമെച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശക്ക് സമാന്തരം .

* ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനനിരക്ക് എതിർദിശയിൽ പരമാവധി .

* കമ്പിച്ചുരുളിലുണ്ടാകുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതി (emf) എതിർദിശയിൽ പരമാവധി

ഘട്ടം 5 (തിരിഞ്ഞ കോൺ 360 ,സമയം T)

* ആർമെച്ചറിന്റെ പ്രതലം കാന്തികമണ്ഡലത്തിന്റെ ദിശക്ക് ലംബം .

* ഫ്ളക്സ് വ്യതിയാനനിരക്ക് പൂജ്യം .

*കമ്പിച്ചുരുളിലുണ്ടാകുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതി (emf) പൂജ്യം .

പിരീയഡ് T

ആർമെച്ചർ കോയിലിന്റെ ഒരു പൂർണഭ്രമത്തിനെടുക്കുന്ന സമയമാണ് പിരീയഡ് T . അർധഭ്രമണം അഥവാ 180 ഡിഗ്രി തിരിയാനെടുക്കുന്ന സമയമാണ് T/2 .

AC യുടെ ആവൃത്തി

* AC ജനറേറ്ററിന്റെ ആർമെച്ചർ ആദ്യ അർധഭ്രമണത്തിൽ ഒരു ദിശയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതിയും അടുത്ത അർധഭ്രമണത്തിൽ വിപരീതദിശയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പ്രേരിതവൈദ്യുതിയും ചേർന്നാൽ AC യുടെ ഒരു പരിവൃത്തി (cycle) ലഭിക്കും .

* ഒരു സെക്കന്റിലെ പരിവൃത്തികളുടെ എണ്ണമാണ് AC യുടെ ആവൃത്തി .

* നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് വിതരണത്തിന് വേണ്ടി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന AC യുടെ ആവൃത്തി 50 സൈക്കിൾ /സെക്കന്റ് അഥവാ 50 Hz ആണ് .

* ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതിയുടെ ആവൃത്തി 50 Hz ആകണമെങ്കിൽ ആർമെച്ചർ കോയിൽ ഒരു സെക്കന്റിൽ 50 പ്രാവശ്യം ഭ്രമണം ചെയ്യേണ്ടതല്ലേ , ഈ പ്രായോഗികബുദ്ധിമുട്ടുകൾ എങ്ങനെ പരിഹരിക്കാം ?

- ജനറേറ്ററുകളിൽ കാന്തികധ്രുവങ്ങളുടെയും ആർമെച്ചർ കോയിലുകളുടെയും എണ്ണം വർധിപ്പിച്ചാണ് ഇത് പരിഹരിക്കുന്നത് .

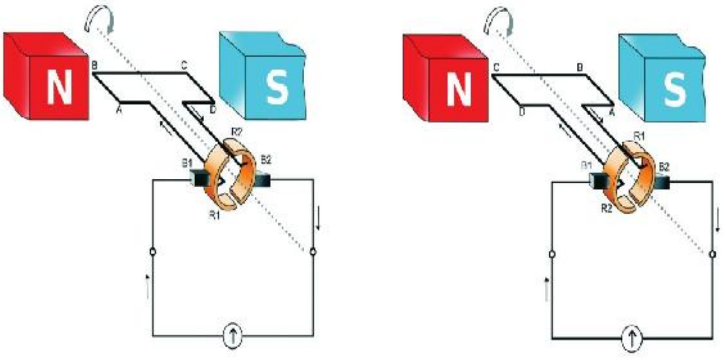
3. DC ജനറേറ്റർ - ഘടന പ്രവർത്തനം

പ്രവർത്തന തത്ത്വം : വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം

ഊർജമാറ്റം : യാന്ത്രികോർജം ➤ വൈദ്യുതോർജം

ഒരു DC ജനറേറ്ററിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ

* ഫീൽഡ് കാന്തം (NS)
* ആർമെച്ചർ (ABCD)
* സ്പ്ലിറ്റ് റിങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ (R1,R2)
* ബ്രഷ് (B1,B2)



ജനറേറ്ററിലെ സ്ലിപ്പ് സിങ്ങിനു പകരം സ്പ്ലിറ്റ് റിങ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്റർ സംവിധാനം ഉപയോഗിക്കുന്നു .

സ്പ്ലിറ്റ് റിംഗ് കമ്മ്യൂട്ടേറ്ററിന്റെ സഹായത്തോടെ DC ജനറേറ്ററിൽ ആർമെച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന AC- യെ DC- യായി പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു . .

ആർമെച്ചറിന്റെ ഓരോ അർദ്ധഭ്രമണത്തിലും റിങ്ങും ബ്രഷും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം മാറി വരുന്നതിന്റെ ഫലമായാണ് ആർമേച്ചറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന AC വൈദ്യുതി ബാഹ്യ സർക്യൂട്ടിൽ DC ആയി മാറുന്നത് .

* DC മോട്ടോറിന്റെ ഘടനയും DC ജനറേറ്ററിന്റെ ഘടനയും തമ്മിലുള്ള സാമ്യങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ് ?

- ➤ സ്ഥിരകാന്തം
- ➤ ആർമെച്ചർ
- ➤ ബ്രഷ്
- ➤ സ്പ്ലിറ്റ് റിങ്

* ഒരു ചെറിയ DC ജനറേറ്റർ ഔട്ട്പുട്ടിൽ ഗാൽവനോമീറ്റർ ഘടിപ്പിച്ച് ആർമെച്ചർ തുടച്ചയായി കറക്കുക .

- ➤ സൂചിയുടെ വിഭ്രംശം ഏത് രീതിയിലാണ് ?

  * ഒരേ ദിശയിൽ

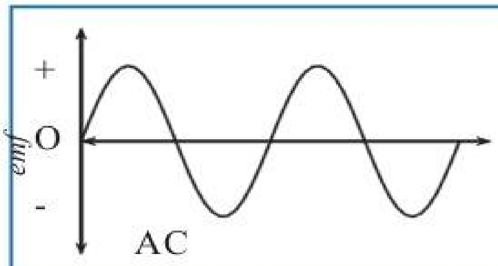
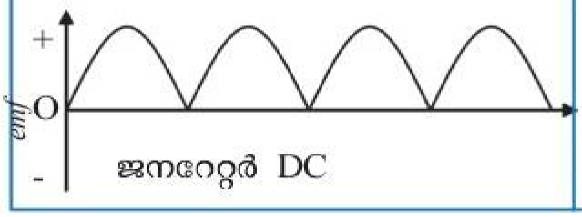
- ➤ വൈദ്യുതിയുടെ ദിശ മാറുന്നുണ്ടോ ?

  * ഇല്ല

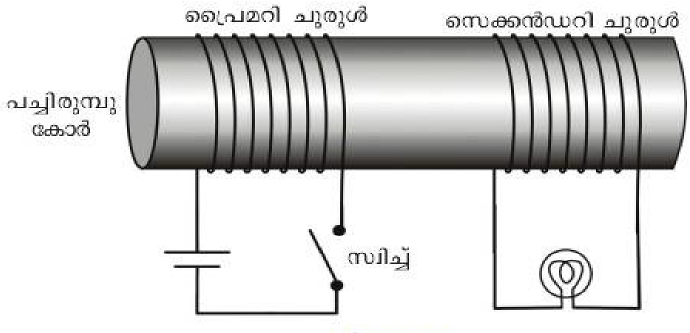
- വൈദ്യുതിയുടെ അളവ് ഒരേ രീധിയിൽ ആണോ ?

  * അല്ല . emf കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു

4. AC ജനറേറ്റർ DC ജനറേറ്റർ സെൽ എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുതി പ്രത്യേകതകൾ ഗ്രാഫിക് ചിത്രീകരണം

	• തുടർച്ചയായി ദിശ മാറുന്നു. • emf കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു
	• ദിശ മാറുന്നില്ല • emf സ്ഥിരം
	• ദിശ മാറുന്നില്ല • emf കൂടുകയും കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു.

5. മ്യൂച്ചൽ ഇൻഡക്ഷൻ , ട്രാൻസ്ഫോമറുകൾ ഘടന പ്രവർത്തനം



ചിത്രം 3.8

1. സ്വിച്ച് തുടർച്ചയായി ഓണാക്കുകയും ഓഫാക്കുകയും ചെയ്യുക . എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു ?

* *ബൾബ് പ്രകാശിച്ച് അണഞ്ഞുപോകുന്നു*

2. സ്വിച്ച് ഓണാക്കിയ അവസ്ഥയിൽ വച്ചിരുന്നാൽ എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു ?

* *ബൾബ് പ്രകാശിക്കുന്നില്ല*

3. ഏതെല്ലാം സന്ദർഭങ്ങളിലാണ് ഫ്ളക്സിന് മാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നത് ?

* സ്വിച്ച് തുടർച്ചയായി ഓണാക്കുകയും ഓഫാക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ

4. രണ്ടാമത്തെ കോവിലിൽ വൈദ്യുതപ്രവാഹം ഉണ്ടാകുന്നത് ഏതെല്ലാം സന്ദർഭങ്ങളിലാണ് ?

* ഒന്നാമത്തെ കോയിലിലെ സ്വിച്ച് ഓണാക്കുകയും ഓഫാക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ

ഏതു കോയിലിലാണോ നാം വൈദ്യുതി നൽകുന്നത് അതാണ് പ്രൈമറി കോയിൽ ഏതു കോയിലിലാണോ വൈദ്യുതി പ്രേരിതമാകുന്നതാണ, അതാണ് സെക്കൻഡറി കോയിൽ.

5. സ്വിച്ച് തുടർച്ചയായി ഓൺ ഓഫ് ചെയ്യാതെതന്നെ കാന്തിക ഫ്ലക്സിൽ മാറ്റം ഉണ്ടാക്കാൻ ഒരു മാർഗം നിർദ്ദേശിക്കാമോ ?

* DC ക്ക് പകരം AC യാണ് പ്രൈമറി കോയിലിൽ നൽകുന്നതെങ്കിൽ സെക്കന്ററി കോയിലിൽ തുടർച്ചയായി emf പ്രേരണം ചെയ്യപ്പെടും

6. ഈ പ്രതിഭാസം ഏത് പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്നു ? വിശദമാക്കുക .

* മ്യൂച്വൽ ഇൻഡക്ഷൻ

സമീപസ്ഥങ്ങളായ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രണ്ടു കമ്പിച്ചുരുളുകളിൽ ഒന്നിലെ വൈദ്യുത പ്രവാഹതീവ്രതയിലോ ദിശയിലോ മാറ്റമുണ്ടാകുമ്പോൾ അതിനു ചുറ്റുമുള്ള കാന്തിക ഫ്ലക്സിന് മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി രണ്ടാമത്തെ കമ്പിച്ചുരുളിൽ ഒരു emf പ്രേരിതമാകുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് മ്യൂച്ചൽ ഇൻഡക്ഷൻ,

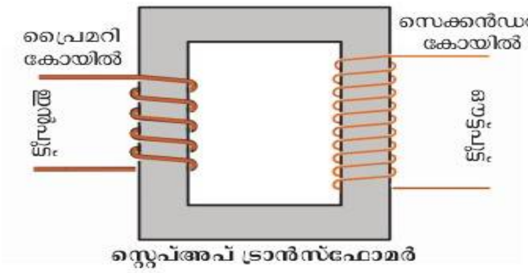
ട്രാൻസ്ഫോമർ (Transformer)

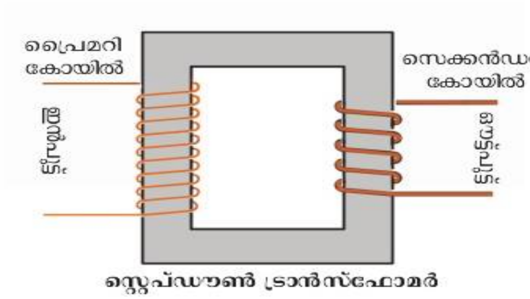
പ്രവർത്തനതത്ത്വം : മ്യൂച്വൽ ഇൻഡക്ഷൻ

* പവറിൽ വ്യത്യാസം വരാതെ AC യുടെ വോൾട്ടത ഉയർത്താനോ താഴ്ത്താനോ സഹായിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് ട്രാൻസ്ഫോമർ

* ട്രാൻസ്ഫോമർ രണ്ടുതരമുണ്ട് → സ്റ്റെപ്പ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമർ, സ്റ്റെപ്പ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ

സ്റ്റെപ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമറും സ്റ്റെപ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം





സ്റ്റെപ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമർ	സ്റ്റെപ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ
പ്രൈമറിയിൽ വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു	സെക്കന്ററിയിൽ വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു
പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവ്	സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറവ്
സെക്കന്ററിയിൽ വണ്ണം കുറഞ്ഞ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു	പ്രൈമറിയിൽ വണ്ണം കുറഞ്ഞ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു

- ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ ഇരു കോയിലുകളിലേയും ഓരോ ചുറ്റിലുമുള്ള emf തുല്യമായിരിക്കും
- ഒരു ചുറ്റിലുള്ള emf ε ആയാൽ

പ്രൈമറി കോയിലിലെ emf $V_p = N_p \times \varepsilon$

സെക്കന്ററികോയിലിൽ പ്രേരിതമാകുന്ന emf $V_s = N_s \times \varepsilon$

ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ വോൾട്ടതയും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

- വോൾട്ടതയും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണവും നേർഅനുപാതത്തിലാണ് (ചുറ്റു കളുടെ എണ്ണം കൂടുമ്പോൾ വോൾട്ടത കൂടുകയും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം കുറയുമ്പോൾ വോൾട്ടത കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു)

പ്രൈമറി വോൾട്ടത - Vp

പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം - Np

സെക്കന്ററി വോൾട്ടത - *Vs*

സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം - *Ns*

ആയാൽ $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$

ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ വോൾട്ട്തയും കറന്റും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

- വോൾട്ടതയും കറന്റും വിപരീതഅനുപാതത്തിലാണ് (വോൾട്ടത കൂടുമ്പോൾ കറന്റ് കുറയുകയും വോൾട്ടത കുറയുമ്പോൾ കറന്റ് കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു)
- ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ പവർ നഷ്ടമില്ലെങ്കിൽ
- പ്രൈമറിയിലെയും സെക്കൻഡറിയിലെയും പവർ തുല്യമായിരിക്കും

പവർ = വോൾട്ടത x കറന്റ്

പ്രൈമറി പവർ Vp x Ip = സെക്കൻഡറി പവർ Vs x Is

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

$$\therefore \frac{I_p}{I_s} = \frac{V_s}{V_p}$$

$V_P \times I_P = V_S \times I_S$ സ്റ്റെപ്പ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കൻഡറി വോൾട്ടത കൂടുതലും കറന്റ് കുറവുമായിരിക്കും. സ്റ്റെപ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിലെ സെക്കൻഡറി വോൾട്ടത കുറവും കറന്റ് കൂടുതലുമായിരിക്കും.

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

പ്രൈമറി വോൾട്ടത	Vp = 240 V
പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം	Np = 4800 turns
സെക്കന്ററി വോൾട്ടത	Vs = 8 V
സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം	Ns = ?

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

Ns = (Vs x Np) / Vp

= (8 x 4800) / 240

= 38400/240

Ns = 160 turns

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

പ്രൈമറി വോൾട്ടത	$V_p = 240$ V
പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം	$N_p = 800$ turns
സെക്കന്ററി വോൾട്ടത	$V_s = ?$
സെക്കന്ററി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം	$N_s = 80$ turns

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

$V_s = (N_s \times V_p) / N_p$

$= (80 \times 240) / 800$

$= 19200/800$

$V_s = 24$ V

<u>പട്ടിക നിരീക്ഷിച്ച് താഴെതന്നിരിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക</u>

	പ്രൈമറി			സെക്കന്ററി		
ട്രാൻസ്ഫോമർ	ആകെ വോൾട്ടത Vp	ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം Np	ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടത (ε) Vp/Np	ആകെ വോൾട്ടത Vs	ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം Ns	ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടത (ε) Vs/Ns
T1	500 V	100	5 V	50 V	10	5 V
T2	20 V	10	2 V	200 V	100	2 V
T	N p × ε	Np	ε	N s × ε	Ns	ε

1. T1,T2 എന്നിവ ഏതുതരം ട്രാൻസ്ഫോമറുകൾ ആണ് ?
   - ➔ T1 – സ്റ്റെപ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമർ
   - ➔ T2 – സ്റ്റെപ്അപ് ട്രാൻസ്ഫോമർ

2. ഇതിൽ T1 പ്രൈമറിയിൽ 500 വോൾട്ട് ഇൻപുട്ട് ആയി നൽകുമ്പോൾ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ടത എത്രയാണ് ?
   - ➔ 5 V

3. ഇതേ ട്രാൻസ്ഫോമർ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടത 50 വോൾട്ടായി കുറഞ്ഞപ്പോൾ ഒരു ചുറ്റിലെ വോൾട്ട് റയിൽ മാറ്റമുണ്ടോ ?

➔ മാറ്റമില്ല

4. സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർ ആയ T2 പ്രൈമറിയിലെയും സെക്കൻഡറിയിലും ഓരോ ചുറ്റില ും വോൾട്ടതയിൽ മാറ്റമുണ്ടോ ?

➔ മാറ്റമില്ല

5. ഓരോ ട്രാൻസ്ഫോമർകളിലെയും പ്രൈമറിയിലെയും സെക്കന്ററിയിലെയും വോൾട്ടതകളുടെ അനുപാതവും ചുറ്റികയുടെ എണ്ണങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതവും എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു ?ഈ അനുപാതം ഗണിത രൂപത്തിൽ എഴുതുക.

➔ വോൾട്ടതയും ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണവും നേർഅനുപാതത്തിലാണ്

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

6. ഒരു സ്റ്റെപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ പ്രൈമറിയിലും സ്റ്റെപ്ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിൽ സെക്കൻഡറിയിലും വണ്ണം കൂടിയ കമ്പി ചുറ്റുകൾ ഉപയോഗിക്കാൻ കാരണം എന്തായിരിക്കും ?

➔ ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലെയും സെക്കൻഡറിലെയും പവർ തുല്യമായിരിക്കും അതിനാൽ സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർന് പ്രൈമറിയിലും സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറിന് സെക്കൻഡറിയിലും കറണ്ട് കൂടുതൽ ആയിരിക്കും ,അതുകൊണ്ടുതന്നെ കോയിൽ ചൂടായി കത്തി പോകാതിരിക്കാനാണ് വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് . വണ്ണം കൂടിയ കമ്പികൾക്ക് പ്രതിരോധം കുറവായിരിക്കും..

* പവർ നഷ്ടം ഇല്ലാത്ത ഒരു ട്രാൻസ്ഫോർമറിലെ പ്രൈമറിയിൽ 5000 ചുറ്റുകളും സെക്കൻഡറിയിൽ 250 ചുറ്റുകളും ആണുള്ളത് പ്രൈമറിയിൽ വോൾട്ടത 120 V ഉം വൈദ്യുതപ്രവാഹതീവ്രത 0.1 A ഉം ആണ് . സെക്കൻഡറിയിലെ വോൾട്ടതയും കറന്റും കണക്കാക്കുക .

പ്രൈമറി വോൾട്ടത	$V_p = 120$ V
പ്രൈമറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം	$N_p = 5000$ turns
സെക്കൻഡറി ചുറ്റുകളുടെ എണ്ണം	$N_s = 250$ turns
പ്രൈമറി കറന്റ്	$I_p = 0.1$ A
സെക്കൻഡറി വോൾട്ടത	$V_s = ?$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

സെക്കൻഡറി കറന്റ് $I_s = ?$

സെക്കൻഡറി വോൾട്ടത $V_s = (N_s \times V_p)/N_p$

$= (250 \times 120)/5000$

$= 6\ V$

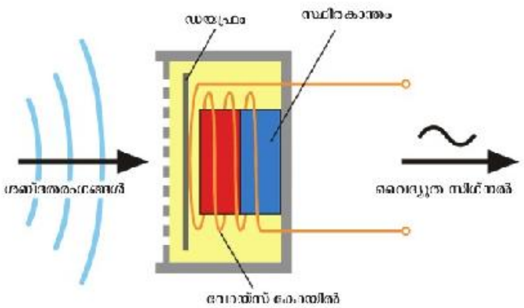
$V_p \times I_p = V_s \times I_s$

സെക്കൻഡറി കറന്റ് $I_s = (V_p \times I_p)/V_s$

$= (120 \times 0.1)/6$

$= 2\ A$

6. ചലിക്കും ചുരുൾ മൈക്രോഫോൺ



* പ്രവർത്തനതത്ത്വം - വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം

* ചലിക്കുംചുരുൾ മൈക്രോഫോണിൽ നടക്കുന്ന ഊർജപരിവർത്തനം എന്ത് ?

- ➢ യാന്ത്രികോർജ്ജം - വൈദ്യുതോർജ്ജം

* ചലിക്കുംചുരുൾ മൈക്രോഫോണിന്റെ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?

- ➢ ഡയഫ്രം ,സ്ഥിരകാന്തം, വോയിസ് കോയിൽ.

* ഇതിൽ ചലിക്കുന്ന ഭാഗം ഏതാണ് ?

- ➢ ഡയഫ്രവും വോയിസ് കോയിലും

* ചലനശേഷിയുള്ള ഡഫ്രത്തിന്റെ മുമ്പിൽ ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിച്ചാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും ?

- ➢ ശബ്ദത്തിന് അനുസൃതമായി ഡയഫ്രം കമ്പനം ചെയ്യുന്നു

* അപ്പോൾ വോയിസ് കോയിലിന് എന്ത് സംഭവിക്കും ?

- ➢ വോയിസ് കോയിൽ കമ്പനം ചെയ്യുന്നു

* ഇതിന്റെ ഫലമെന്ത് ?

- ➢ ശബ്ദത്തിനനുസൃതമായ വൈദ്യുതി ഉണ്ടാകുന്നു

ചലിക്കുംചുരുൾ മൈക്രോഫോണിന്റെ പ്രവർത്തനം

മൈക്രോഫോൺ മുമ്പിൽ ശബ്ദം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന

കാന്തികമണ്ഡലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന വോയിസ് കോയിൽ അതിനോട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഡയഫ്രത്തിൽ പതിക്കുന്ന ശബ്ദതരംഗങ്ങൾക്കനുസൃതമായി കമ്പനം ചെയ്യുന്ന

അതിന്റെ ഫലമായി വോയിസ് കോയിലിൽ ശബ്ദത്തിന് അനുസൃതമായ വൈദ്യുത സിഗ്നൽ ഉണ്ടാകുന്ന

മൈക്രോ ഫോണിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന സിഗ്നലുകൾ ദുർബലമായതിനാൽ ഇവയെ ശക്തീകരിക്കുന്നതിനായി ആംപ്ലിഫയറിൽ എത്തുന്നു

ആംപ്ലിഫയറിൽ എത്തുന്ന സിഗ്നലുകൾ ശക്തി വർധിപ്പിച്ച ശേഷം സ്പീക്കറിലേക്ക് അയക്കുന്നു.

ശബ്ദം പുന :സൃഷ്ർട്ടിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

* ചലിക്കുംചുരുൾ ലൗഡ് സ്പീക്കറും ചലിക്കുംചുരുൾ മൈക്രോഫോണും തമ്മിലുള്ള സാമ്യങ്ങളും വ്യത്യാസങ്ങളും എഴുതുക?

	ചലിക്കുംചുരുൾ മൈക്രോഫോൺ	ചലിക്കുംചുരുൾ ലൗഡ് സ്പീക്കറും
സാമ്യങ്ങൾ	ഡയഫ്രം ,സ്ഥിരകാന്തം, വോയിസ് കോയിൽ.	ഡയഫ്രം ,സ്ഥിരകാന്തം, വോയിസ് കോയിൽ.
വ്യത്യാസങ്ങൾ	യാന്ത്രികോർജ്ജം - വൈദ്യുതോർജ്ജം	വൈദ്യുതോർജ്ജം - യാന്ത്രികോർജ്ജം
	വൈദ്യുതകാന്തികപ്രേരണം	മോട്ടോർതത്ത്വം

7. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജിൽ ഉള്ള പവർ പ്രേക്ഷണം

പ്രസരണനഷ്ടം

- ദൂരെ സ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് പവർ പ്രേഷണം ചെയ്യുമ്പോൾ ചാലകത്തിൽ താപ രൂപത്തിൽ ഊർജനഷ്ടം ഉണ്ടാവും ഇത് പ്രസരണനഷ്ടം എന്നറിയപ്പെടുന്നു
- ഇന്ത്യയിലെ പവർ സ്റ്റേഷനുകളിൽ സാധാരണയായി 11 kV (11000 V) യിലാണ് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നത്
- താപം കുറയ്ക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാം ?

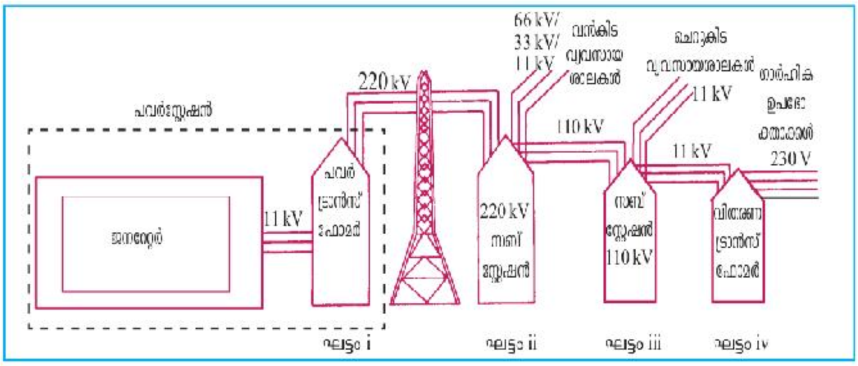
  കറന്റ് കുറയ്ക്കുക

  പ്രതിരോധം കുറയ്ക്കുക

  സമയം കുറയ്ക്കുക
- പവറിൽ വ്യത്യാസം വരാതെ കറന്റ് കുറയ്ക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗം എന്താണ്? $P = V \times I$ എന്ന സമവാക്യത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കണ്ടെത്തുക.

  വോൾട്ടത വർദ്ധിപ്പിക്കുക.
- പ്രസരണനഷ്ടം കുറയ്ക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗം എന്ത് ?

  പവർ സ്റ്റേഷനിൽവച്ചുതന്നെ സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർ ഉപയോഗിച്ച് വോൾട്ടത 220 KV വരെ ഉയർത്തുന്നു. (പ്രേക്ഷണം ചെയ്യേണ്ട ദൂരത്തിന് അനുസരിച്ച് 110 kV,400 kV എന്നീ വോൾട്ടത ഉപയോഗപ്പെടുത്താറുണ്ട്) ഇതിന്റെ ഫലമായി കറന്റും താപരൂപയുള്ള ഊർജ്ജ നഷ്ടവും കുറയുന്നു.



വൈദ്യുത പവർപ്രേഷണത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ

- പവർ സ്റ്റേഷനുകളിൽ ട്രാൻസ്ഫോമർ ഏതുതരമാണ് ?

  സ്റ്റെപ്പ് അപ്പ് ട്രാൻസ്ഫോമർ
- സബ് സ്റ്റേഷനുകളിലെ ട്രാൻസ്ഫോമർ ഏതുതരമാണ് ?

  സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ
- വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോർമർ ഏതുതരമാണ് ?

സ്റ്റെപ്പ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോർമർ

➔ വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോമറിലേക്ക് എത്ര ലൈനുകളാണ് എത്തുന്നത് ?

3 ലൈനുകൾ (11 KV)

➔ വിതരണ ട്രാൻസ്ഫോമറിൽനിന്നും പുറത്തേക്ക് വരുന്ന ലൈനുകൾ എത്ര?

4 ലൈനുകൾ (3 ഫേസ് ലൈനും 1 ന്യൂട്രൽ ലൈനും)

➔ രണ്ട് ഫേസ് ലൈനുകൾ തമ്മിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എത്ര ?

400 V

➔ ഏതെങ്കിലുമൊരു ഫെയ്സ് ലൈനും ന്യൂട്രൽ ലൈനും തമ്മിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എത്ര?

230 V

➔ ഭൂമിയും ന്യൂട്ടർ ലൈനും തമ്മിലുള്ള പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം എത്രയായിരിക്കും?

0 V

➔ ഗൃഹവൈദ്യുതീകരണത്തിന് ആവശ്യമായ ലൈനുകൾ ഏതെല്ലാം ?

ഫേസ് ലൈൻ, ന്യൂട്രൽ ലൈൻ, എർത്ത് ലൈൻ

➔ ഭൂമിയിൽ സ്പർശിച്ചുകൊണ്ട് ഫേസ് ലൈനിൽ തൊടുന്ന അയാൾക്ക് ഷോക്കേൽക്കുമോ ?എന്തുകൊണ്ട് ?

ഷോക്കേൽക്കും. കാരണം ഭൂമിയും ഫേസ് ലൈനും തമ്മിൽ 230 V പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം ഉള്ളതിനാൽ.

8. വൈദ്യുതാഘാതം - മുൻകരുതലുകൾ - പ്രഥമശുശ്രൂഷ

വൈദ്യുതാഘാതമേൽക്കാതിരിക്കാൻ പാലിക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ

- നനഞ്ഞ കൈകൊണ്ട് വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുകയോ സ്വിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുകയോ ചെയ്യരുത്
- സ്വിച്ച് ഓഫാക്കിയശേഷം മാത്രമേ സോക്കറിൽ പ്ലഗ് ഘടിപ്പിക്കാനും സോക്കറ്റിൽനിന്നും വിടുതൽ ചെയ്യാനും പാടുള്ളൂ
- സാധാരണ സോക്കറിൽ പവർ കൂടിയ ഉപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കരുത്
- വൈദ്യുതോപകരണങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കേണ്ടി വരുമ്പോൾ റബ്ബർ ചെരുപ്പ് ധരിക്കുക
- കേബിൾ ടിവിയുടെ അഡാപ്റ്ററിന്റെ ഉൾവശത്ത് സ്പർശിക്കരുത് . അഡാപ്റ്ററിന് വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കാത്ത അടപ്പ് ഉണ്ടെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തുക
- വൈദ്യുത ലൈനുകൾക്ക് സമീപം പട്ടം പറത്തരുത്
- ടേബിൾ ഫാൻ ഉപയോഗിച്ച് തലമുടി ഉണക്കരുത്

• വൈദ്യുതലൈനുകൾക്ക് സമീപം ഉയരമുള്ള കെട്ടിടങ്ങൾ മരങ്ങൾ എന്നിവ ഇല്ല എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തേണ്ടതാണ്

• ഗൃഹ വൈദ്യുത സെർക്കീട്ടിൽ അറ്റകുറ്റപ്പണികൾ ചെയ്യുമ്പോൾ മെയിൻ സ്വിച്ച് ELCB എന്നിവ ഓഫ് ചെയ്തു എന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തേണ്ടതാണ്

<u>പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിലെ മുൻകരുതലുകൾ</u>

• ഇടി മിന്നൽ ഉണ്ടാകുന്ന അവസരത്തിൽ വൈദ്യുത സെർക്കീട്ടുമായി സമ്പർക്കത്തിൽ വരുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്യരുത് (സർക്യൂട്ടിൽ അമിത വൈദ്യുതി പ്രവാഹം ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുണ്ട്)

• ഇടിമിന്നൽ സാധ്യതയുള്ള അവസരങ്ങളിൽ അതിനുമുമ്പായി ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്ലഗ് സോക്കറ്റിൽ നിന്നും വിടുതൽ ചെയ്തു വയ്ക്കണം

• മഴയും കാറ്റുമുള്ള അവസരങ്ങളിൽ വൈദ്യുത ലൈനുകൾ ഭൂമിയിൽ സ്പർശിച്ച് അപകട സാധ്യതയുള്ളതിനാൽ അക്കാര്യം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്

• വീടുകളിൽ വെള്ളം കയറുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ (പ്രളയം മൂലമോ മറ്റോ) വൈദ്യുത ബന്ധം വിച്ഛേദിക്കുകയും വെള്ളമിറങ്ങി കഴിഞ്ഞാൽ സ്വിച്ച് ബോർഡുകൾ മെയിൻ സ്വിച്ച് എന്നിവ പൂർണമായും ഉണങ്ങിയ ശേഷം മാത്രം വൈദ്യുത ബന്ധം പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യണം

<u>വൈദ്യുതാഘാതമേൽക്കുമ്പോൾ നൽകേണ്ട പ്രഥമ ശുശ്രൂഷ</u>

* വൈദ്യുതാഘാതം ഏൽക്കുന്നത് ഫലമായി ശരീരതാപനില കുറയുകയും രക്തത്തിന്റെ വിസ്കോസിറ്റി കൂടി രക്തം കട്ട പിടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ ശരീരത്തിലെ പേശികൾ ചുരുങ്ങുന്നു.

ഷോക്കേറ്റയാളും വൈദ്യുതകമ്പിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിച്ഛേദിച്ചതിനുശേഷമേ പ്രഥമശുശ്രൂഷ നൽകാവൂ

• ശരീരതാപനില വർദ്ധിപ്പിക്കുക (ശരീരം തിരുമ്മി ചൂടുപിടിപ്പിക്കുക)

• കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നൽകുക

• മസിലുകൾ തിരുമ്മി പൂർവ്വസ്ഥിതിയിലാക്കുക

• ഹൃദയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനുള്ള പ്രഥമശുശ്രൂഷ ആരംഭിക്കുക (നെഞ്ചിൽ ക്രമമായി ശക്തിയായി അമർത്തുക)

• എത്രയും പെട്ടെന്ന് അടുത്തുള്ള ആശുപത്രിയിൽ എത്തിക്കുക

” വൈദ്യുതി സംരക്ഷിക്കുന്നത് വൈദ്യുതി ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് തുല്യമാണ് ”