10 ഇലക്ട്രോണിക്സ്

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ വലിപ്പം കുറഞ്ഞുവരികയും ക്ഷമത വർധിക്കുകയും ചെയ്ത പല ഉപകരണങ്ങളും നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടിട്ടില്ലേ?

അവയിൽ ചിലത് കണ്ടെത്തി ലിസ്റ്റ്ചെയ്യൂ.

- റേഡിയോ
-

ഇത്തരം ഉപകരണങ്ങളുടെ വലിപ്പം കുറയ്ക്കാൻ സാധ്യമായതെങ്ങനെയെന്ന് നമുക്ക് പരിശോധിക്കാം.

പഴയ ഒരു റേഡിയോ, ഇലക്ട്രോണിക് കളിപ്പാട്ടം, ഇലക്ട്രോണിക് ചോക്ക് തുടങ്ങിയവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് തുറന്ന് പരിശോധിക്കൂ. പട്ടിക 10.1 ന്റെ സഹായത്തോടെ അവയിലെ ഘടകങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് കുറിച്ചുവയ്ക്കൂ.

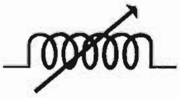
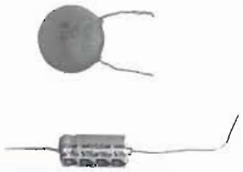
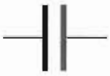
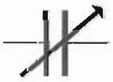
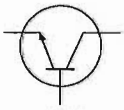
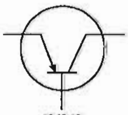
ഇത്തരം ഘടകങ്ങൾ ചേർത്താണ് ഇലക്ട്രോണിക് സെർക്കീട്ടുകൾ നിർമിക്കുന്നത്.

സെർക്കീട്ടുകളിൽ ഈ ഘടകങ്ങൾ ഓരോന്നിന്റെയും ധർമങ്ങൾ എന്തെന്ന് പരിശോധിക്കാം.

റസിസ്റ്ററുകൾ (Resistors)

സെർക്കീട്ടിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹം നിയന്ത്രിച്ച് ഓരോ ഘടകത്തിനും ആവശ്യമായ പൊട്ടൻഷ്യൽ വ്യത്യാസം പ്രദാനം ചെയ്യുക എന്നതാണ് റസിസ്റ്ററുകളുടെ ധർമം. റസിസ്റ്റൻസ് അളക്കുന്നത് ഓം എന്ന യൂണിറ്റിലാണ്. ഇതിന്റെ പ്രതീകമാണ് Ω. കളർ കോഡ് ഉപയോഗിച്ചോ നേരിട്ടോ ഇവയിൽ റസിസ്റ്റൻസ് മൂല്യം രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കും.

ചിത്രം 10.1
വിവിധതരം റസിസ്റ്ററുകൾ

ഘടകങ്ങളുടെ പേര് (Components)	തരം	ചിത്രം/ഫോട്ടോ	പ്രതീകം
1. റസിസ്റ്ററുകൾ	കാർബൺ റസിസ്റ്ററുകൾ		
	വയർവൗണ്ട് റസിസ്റ്ററുകൾ		
	വേരിയബിൾ റസിസ്റ്ററുകൾ		
2. ഇൻഡക്ടറുകൾ	ഫിക്സഡ് ഇൻഡക്ടറുകൾ		
	വേരിയബിൾ ഇൻഡക്ടറുകൾ		
3. കപ്പാസിറ്ററുകൾ	ഫിക്സഡ് കപ്പാസിറ്ററുകൾ		
	വേരിയബിൾ കപ്പാസിറ്ററുകൾ		
4. ഡയോഡുകൾ	ഡയോഡുകൾ		
	LED		
5. ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ	npn		 npn
	pnp		 pnp
6. ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സെർക്കീട്ട് (IC)			

പട്ടിക 10.1

ഇൻഡക്ടറുകൾ (Inductors)

സെർക്കീട്ടിലെ വൈദ്യുതപ്രവാഹത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളെ എതിർക്കുവാൻ കഴിവുള്ള കമ്പിച്ചുരുളുകളാണ് ഇൻഡക്ടറുകൾ. ഈ കഴിവിനെയാണ് ഇൻഡക്ടൻസ് എന്നുപറയുന്നത്. ഹെൻറി (H) ആണ് ഇതിന്റെ യൂണിറ്റ്. മില്ലി ഹെൻറി (mH) ആണ് പ്രായോഗിക യൂണിറ്റ്.

ചിത്രം 10.2
വിവിധതരം ഇൻഡക്ടറുകൾ

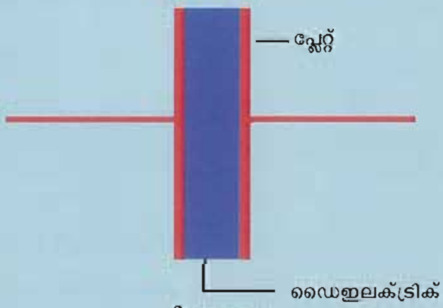
ഒരു വൈദ്യുത സെർക്കീട്ടിൽ റസിസ്റ്ററിന്റെയും ഇൻഡക്ടറിന്റെയും പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ?

★ ഇൻഡക്ടറുകളും റസിസ്റ്ററുകളും ഇലക്ട്രോണിക് സെർക്കീട്ടുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന രണ്ട് ഘടകങ്ങളാണ്. അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളിലെ പ്രധാന വ്യത്യാസമെന്താണ്?

- -

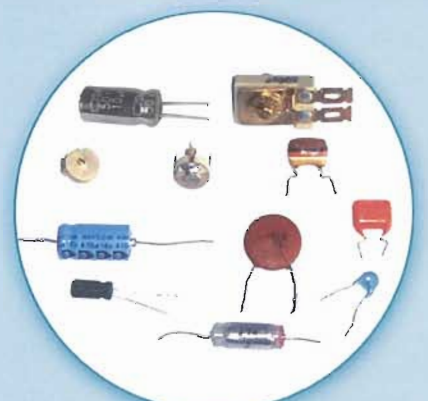
കപ്പാസിറ്ററുകൾ (Capacitors)

സെർക്കീട്ടുകളിൽ വൈദ്യുതചാർജ് സംഭരിച്ചു വയ്ക്കുന്നതിനും ആവശ്യാനുസരണം വിട്ടുകൊടുക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടകമാണ് കപ്പാസിറ്ററുകൾ. രണ്ട് സമാന്തര ലോഹപ്ലേറ്റുകൾക്കിടയ്ക്ക് ഒരു ഡൈഇലക്ട്രിക് വച്ചാണ് കപ്പാസിറ്റർ നിർമിച്ചിട്ടുള്ളത്. ചാർജ് സംഭരിച്ചു വയ്ക്കാനുള്ള ശേഷിയാണ് കപ്പാസിറ്ററിന്റെ കപ്പാസിറ്റൻസ്.



ചിത്രം 10.3
കപ്പാസിറ്ററിന്റെ ഘടന

കപ്പാസിറ്റൻസിന്റെ യൂണിറ്റ് ഫാരഡ് (F) ആണ്. മൈക്രോ ഫാരഡ് (μF) പീകോഫാരഡ് (pF) എന്നീ പ്രായോഗിക യൂണിറ്റുകളാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. കപ്പാസിറ്ററുകളിൽ ഉപയോഗിച്ച ഡൈഇലക്ട്രിക്കിന്റെ പേരിലാണ് സാധാരണയായി കപ്പാസിറ്ററുകൾ അറിയപ്പെടുന്നത്.



ചിത്രം 10.4
വിവിധതരം കപ്പാസിറ്ററുകൾ

★ പേപ്പർ കപ്പാസിറ്ററുകൾ എന്നതുകൊണ്ട് എന്താണ് അർഥമാക്കുന്നത്?

- -

ഡൈഇലക്ട്രിക്കിന് പകരം, ഇലക്ട്രോലൈറ്റ് ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ള കപ്പാസിറ്ററുകളാണ് ഇലക്ട്രോലിറ്റിക് കപ്പാസിറ്ററുകൾ. ഇത്തരം കപ്പാസിറ്ററുകളിൽ ലീഡുകൾക്ക് സമീപം നെഗറ്റീവ് (-), എന്നോ പോസിറ്റീവ് (+) എന്നോ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കും. ഇവയിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ധ്രുവതയ്ക്ക് അനുസരിച്ചു വേണം സെർക്കീട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കേണ്ടത്?

ഇനി ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളുടെ വലിപ്പം കുറയ്ക്കാൻ സഹായകരമായിത്തീർന്ന മറ്റു ഘടകങ്ങളെ പരിചയപ്പെടാം.

അർധചാലകങ്ങൾ (Semiconductors)

പദാർഥങ്ങളെ അവയുടെ ചാലകതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചാലകങ്ങളെന്നും ഇൻസുലേറ്ററുകൾ എന്നും തരംതിരിക്കാമെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. എന്നാൽ ഇവ രണ്ടിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായ സ്വഭാവം പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന ചില പദാർഥങ്ങളുണ്ട്. അവയാണ് അർധചാലക

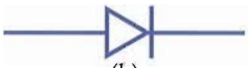
ങ്ങൾ. ജർമേനിയം, സിലിക്കൺ എന്നിവയാണ് പ്രധാന അർധചാലകങ്ങൾ. ഇത്തരം അർധചാലകങ്ങളിൽ മറ്റു ചില മൂലകങ്ങൾ കലർത്തി ഇവയുടെ ചാലകതയിൽ മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തിയാണ് പല ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങളും നിർമിക്കുന്നത്. ഇത്തരത്തിലുള്ള മാറ്റം വരുത്തുമ്പോൾ അവയുടെ ചാലകത വർധിക്കും.

ഡയോഡ്

ചിത്രം 10.5
വിവിധതരം ഡയോഡുകൾ

ഒരു ഡയോഡിന്റെ ചിത്രവും അതിനുതാഴെയായി ഡയോഡിന്റെ പ്രതീകവും നൽകിയിരിക്കുന്നത് കാണുക.

(a)

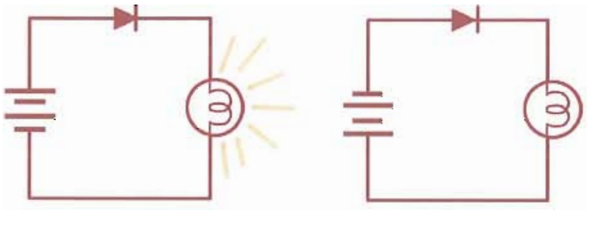


(b)

ചിത്രം 10.6
(a) ഡയോഡിന്റെ ചിത്രം
(b) ഡയോഡിന്റെ പ്രതീകം

ഡയോഡിന്റെ ഒരഗ്രം പോസിറ്റീവ് എന്നും മറ്റേ അഗ്രം നെഗറ്റീവ് എന്നും അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കും. ഈ ധ്രുവതയനുസരിച്ചുവേണം ഇത് സെർക്കീട്ടിൽ ഘടിപ്പിക്കാൻ. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഡയോഡിന്റെ ഒരറ്റത്ത് വെളുത്ത നിറത്തിൽ ഒരു അടയാളമിട്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇതാണ് നെഗറ്റീവ്. ഉയർന്ന വോൾട്ടേജിലും കറന്റിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നതും താഴ്ന്ന വോൾട്ടേജിലും കറന്റിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നതുമായ വിവിധതരം ഡയോഡുകൾ ലഭ്യമാണ്.

ഇനി നമുക്ക് ഒരു ഡയോഡ് സെർക്കീട്ടിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് നോക്കാം.



(a) (b)

ചിത്രം 10.7

മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന രണ്ട് സെർക്കീട്ടുകളും നിരീക്ഷിക്കൂ. രണ്ടും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്താണ്? രണ്ട് ടോർച്ചുസെല്ലുകൾ, ഒരു ഡയോഡ്, ഒരു ടോർച്ച്ബൾബ് എന്നിവ ശ്രേണിയായി ഘടിപ്പിച്ച് ചിത്രം 10.7 (a) യിലേതുപോലെ സെർക്കീട്ട് നിർമിക്കൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

★ ഈ സെർക്കീട്ടിൽ ചിത്രം 10.7 (b) യിലേതുപോലെ മാറ്റംവരുത്തിനോക്കൂ. ഇപ്പോൾ എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു?

- -

★ ഡയോഡ് മാറ്റി പകരം ഒരു കഷണം ചെമ്പുകമ്പി ഉപയോഗിച്ച് പരീക്ഷണം ആവർത്തിച്ചാലോ?

- -

ഈ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾ എത്തിച്ചേർന്ന നിഗമനം കുറിക്കൂ. ഡയോഡിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കത്തക്കവിധം അതിനെ സെർക്കീട്ടിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനെ ഫോർവേർഡ് ബയസിങ് (forward biasing) എന്നും മറിച്ചാണെങ്കിൽ അതിനെ റിവേഴ്സ് ബയസിങ് (reverse biasing) എന്നും പറയും.

ലൈറ്റ് എമിറ്റിങ് ഡയോഡ് (LED) (Light emitting diode)

ചിത്രം 10.8

ചില ഡയോഡുകളിലൂടെ വൈദ്യുതി പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ പ്രകാശം ഉത്സർജിക്കുന്നത് കണ്ടിട്ടില്ലേ. ചില അർധചാലക സംയുക്തങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് ഇവ നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത്. LED കളിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശത്തിന്റെ നിറം അതിന്റെ നിർമാണത്തിനുപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന പദാർഥങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ചുവപ്പ്, ഓറഞ്ച്, ആംബർ, മഞ്ഞ, പച്ച, നീല, വെളുപ്പ് എന്നീ നിറങ്ങളിൽ പ്രകാശം ഉത്സർജിക്കുന്ന LED കൾ ഇപ്പോൾ ലഭ്യമാണ്.

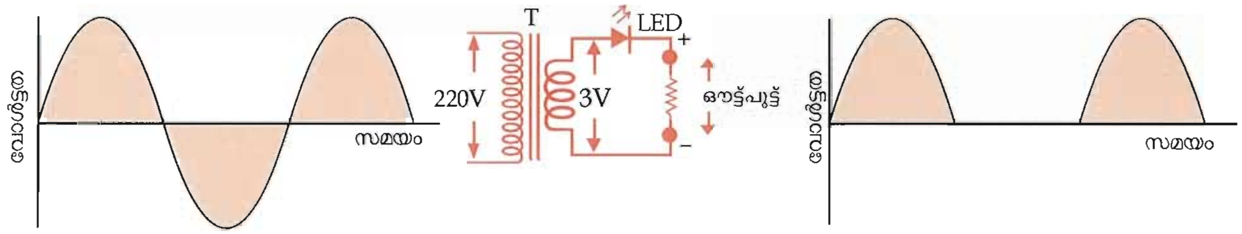
റെക്ടിഫിക്കേഷൻ (Rectification)

ചിത്രം 10.9 ലെ പോലെ ഒരു സെർക്കീട്ട് രൂപീകരിക്കൂ. T ഒരു സ്റ്റെപ് ഡൗൺ ട്രാൻസ്ഫോമറാണ്. കനംകുറഞ്ഞ നീളമുള്ള ഇൻസുലേറ്റഡ് വയർകൊണ്ടുവേണം LED ഘടിപ്പിക്കാൻ. ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ പ്രൈമറിയിലേക്കുള്ള സ്വിച്ച് ഓൺ ചെയ്ത് LED നിരീക്ഷിക്കൂ. എന്തുകാണുന്നു? ഇനി LED യെ ചുഴറ്റിനോക്കൂ. എന്തു നിരീക്ഷിക്കുന്നു? നിങ്ങളുടെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ കുറിച്ചുവയ്ക്കൂ. എന്തുകൊണ്ടാണ് LED യിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശം ഇടവിട്ട് കാണുന്നത്? നമുക്ക് നോക്കാം.

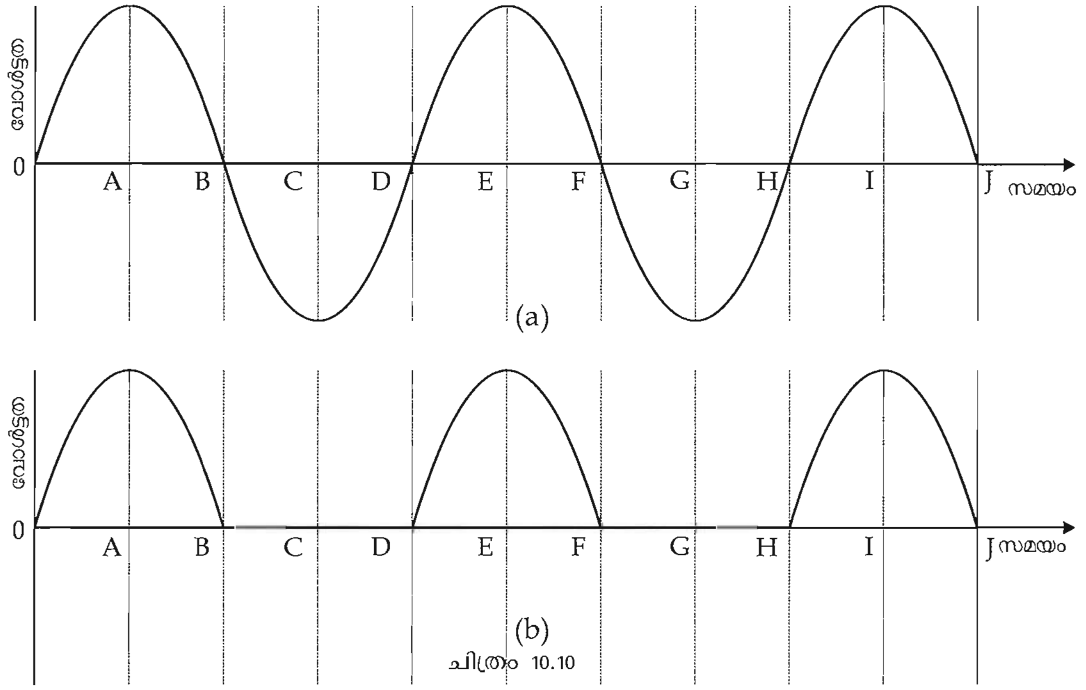
ഡയോഡിലേക്ക് കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ac യുടെ ഗ്രാഫിക് ചിത്രീകരണമാണ് ചിത്രം 10.10 (a).

ഈ സെർക്കീട്ടിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടതയാണ് ചിത്രം 10.10 (b) സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ചിത്രം10.10 (a), (b) ഇവ വിശകലനം ചെയ്ത് ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജിന്റെ പ്രത്യേകതകൾ എഴുതുക.

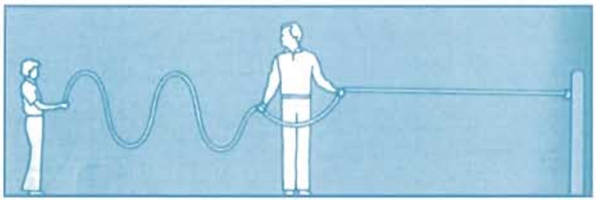
- -



ചിത്രം 10.9
ഒരു ഹാഫ് വേവ് റെക്ടിഫയർ സെർക്കീട്ട്



ചിത്രം 10.10
(a) AC സ്രോതസ്സിൽ നിന്നുള്ള വോൾട്ടതയുടെ ഗ്രാഫ് (b) റെക്ടിഫയറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടതയുടെ ഗ്രാഫ്



റെക്ടിഫിക്കേഷൻ - ഒരു പ്രതീകാത്മക ചിത്രീകരണം
ചിത്രം 10.11

AC വൈദ്യുതിയെ ഡയോഡ് ഒരേ ദിശയിലുള്ള വൈദ്യുതിയാക്കിമാറ്റി എന്ന് കണ്ടുവല്ലോ. ഇതാണ് റെക്ടിഫിക്കേഷൻ. ഇത് സാധ്യമാക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് റെക്ടിഫയർ.

ചിത്രം 10.9ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന റെക്ടിഫയറിനെ ഹാഫ്‌വേവ് റെക്ടിഫയർ (half wave rectifier) എന്നാണ് പറയുന്നത്. എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങനെ പറയുന്നത്? ചർച്ച ചെയ്ത് രേഖപ്പെടുത്തൂ.

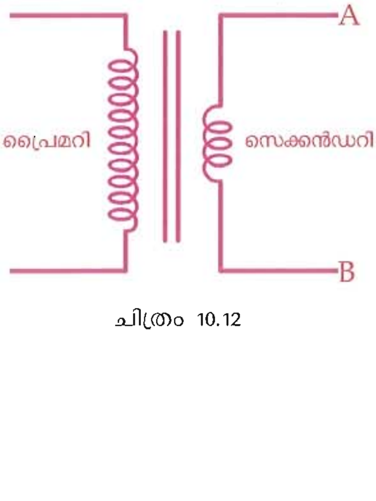
LED ഇടവിട്ട് കത്തുന്നതിന്റെ കാരണം എന്താണ്? ഇനി പറയാമോ?

ചിത്രം 10.10 (b) സൂചിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതപ്രവാഹവും ഒരു ബാറ്ററിയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതപ്രവാഹവും തമ്മിലുള്ള സാമ്യതകളും വ്യത്യാസങ്ങളും എന്തെല്ലാം. സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ഫുൾവേവ് റെക്ടിഫയർ (Full wave rectifier)

ഹാഫ്‌വേവ് റെക്ടിഫയറിനെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ കുറെ കാര്യങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. റെക്ടിഫിക്കേഷനുശേഷം നിങ്ങൾക്കു ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതി തുടർച്ചയുള്ളതാണോ? എന്തുകൊണ്ടാണ് അതിന്റെ തുടർച്ച നഷ്ടപ്പെട്ടത്?

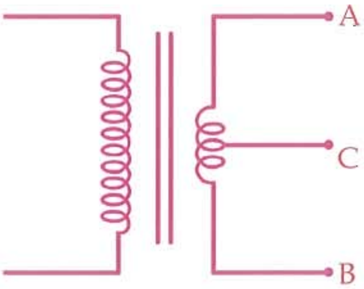
വൈദ്യുതിയുടെ തുടർച്ച നഷ്ടപ്പെട്ട ഭാഗം വീണ്ടെടുക്കാനാവുമോ എന്നു നോക്കാം. ചിത്രം നോക്കൂ. ഈ ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കൻഡറി



ചിത്രം 10.12

യുടെ A എന്ന അഗ്രം +3V ആകുന്ന സമയത്ത് B എന്ന അഗ്രത്തിന്റെ വോൾട്ടേജ് എന്തായിരിക്കും?

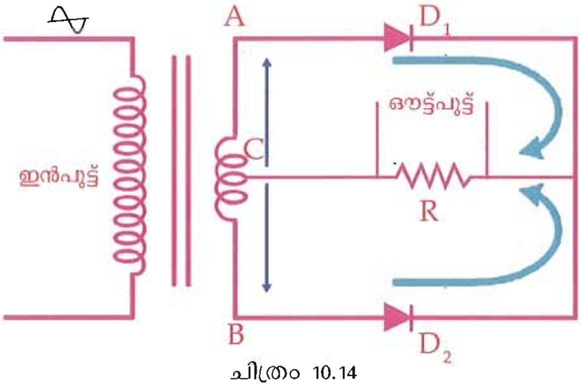
ഇത്തരം ഒരു ട്രാൻസ്ഫോമറിന്റെ സെക്കൻഡറിയുടെ മധ്യഭാഗത്തുനിന്ന് ഒരു കണക്ഷൻ C എടുത്ത് (ചിത്രം 10.13) അതിന്റെ വോൾട്ടേജ് പൂജ്യം എന്നു കരുതുക. C യെ അപേക്ഷിച്ച് A എന്ന അഗ്രത്തെ വോൾട്ടേജ് എന്തായിരിക്കും? B എന്ന അഗ്രത്തെയോ?



ചിത്രം 10.13

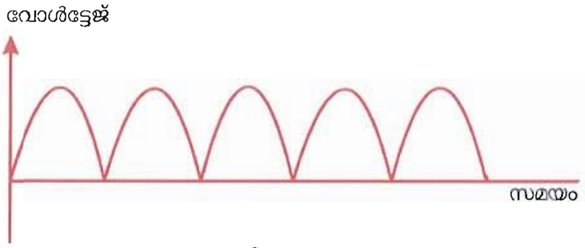
ഇനി ചിത്രം 10.14 ലെ സെർക്കീട്ട് നിരീക്ഷിക്കൂ.

- ✶ A എന്ന അഗ്രം പോസിറ്റീവും B എന്ന അഗ്രം നെഗറ്റീവുമായി വരുന്ന സമയത്ത് ഏത് ഡയോഡായിരിക്കും ഫോർവേഡ് ബയസിൽ?
- ✶ B എന്ന അഗ്രം പോസിറ്റീവും A എന്ന അഗ്രം നെഗറ്റീവുമായി വരുന്ന സമയത്ത് ഏത് ഡയോഡായിരിക്കും ഫോർവേഡ് ബയസിൽ?



ചിത്രം 10.14

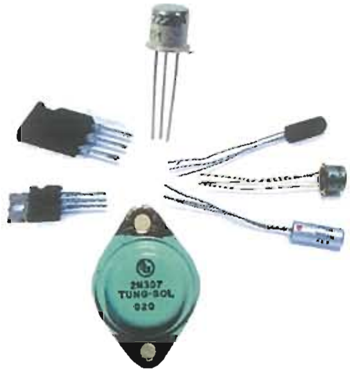
- ✶ D_1 ഫോർവേഡ് ബയസിലാവുമ്പോൾ D_1 വഴി ഒഴുകുന്ന കറന്റ് B എന്ന ടെർമിനലിലാണോ അതോ C എന്ന ടെർമിനലിലാണോ എത്തുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?
- ✶ D_2 ഫോർവേഡ് ബയസിലാവുമ്പോൾ വൈദ്യുതപ്രവാഹം എപ്രകാരമായിരിക്കും? അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ പ്രതിരോധം R വഴിയുള്ള വൈദ്യുതിയുടെ ഗ്രാഫ് വരച്ചുനോക്കൂ.



ചിത്രം 10.15

ഇപ്രകാരം AC വൈദ്യുതിയെ തുടർച്ചയായി ഒരേ ദിശയിൽ ഒഴുകത്തക്കവിധം സജ്ജീകരിച്ചിട്ടുള്ള റക്ടിഫയറാണ് ഫുൾവേവ് റക്ടിഫയർ.

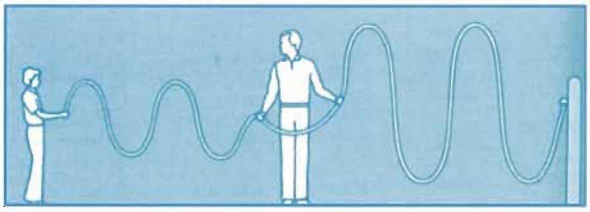
ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ (Transistors)


ചിത്രം 10.16
ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ

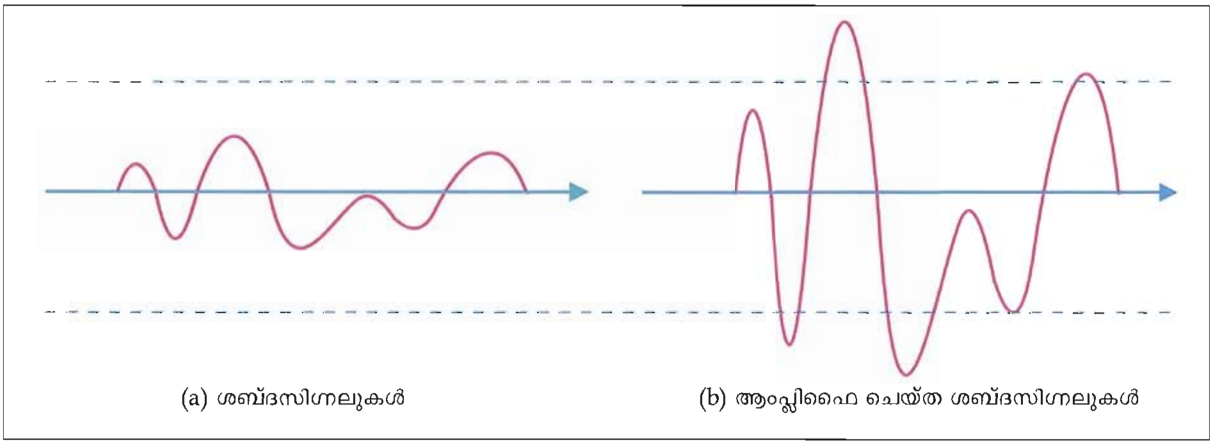
ഡയോഡിന്റെ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. അർധചാലകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിർമിച്ചിരിക്കുന്ന മറ്റൊരു ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകമാണ് ട്രാൻസിസ്റ്റർ. ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾക്ക് മൂന്ന് ടെർമിനലുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. നിർമാണത്തിനുപയോഗിച്ചിട്ടുള്ള പദാർഥങ്ങളുടെ സവിശേഷത, നിർമാണരീതി തുടങ്ങിയവയിലെ പ്രത്യേകതകൾ കാരണം നൂറു കണക്കിന് വ്യത്യസ്തതരം ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ ഉണ്ട്. വിവിധ ഇലക്ട്രോണിക് സെർക്കീട്ടുകളിൽ വിവിധ ധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കാൻ ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്നു,

ആംപ്ലിഫിക്കേഷൻ (Amplification)

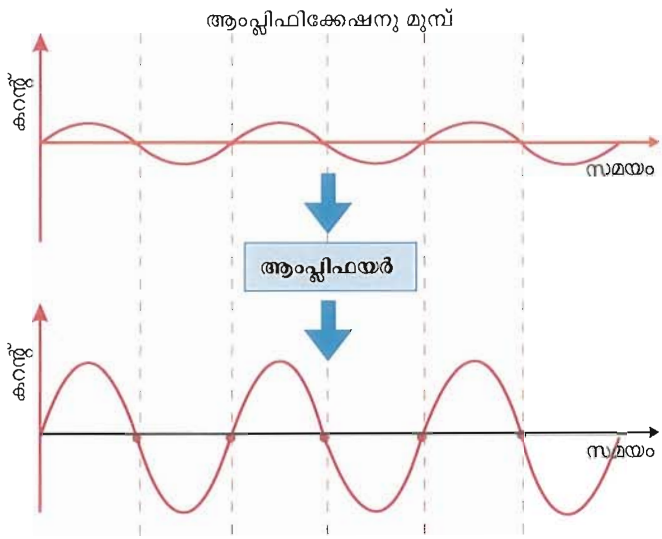
കഴിഞ്ഞ അധ്യായത്തിൽ നിങ്ങൾ മൈക്രോഫോണിന്റെ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ശബ്ദതരംഗങ്ങൾക്കനുസൃതമായി മൈക്രോഫോണിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതതരംഗങ്ങളെ ശബ്ദസിഗ്നലുകൾ എന്നു പറയാം. ഈ സിഗ്നലുകൾക്ക് ഒരു ലൗഡ്സ്പീക്കറിന്റെ വോയ്സ് കോയിലിനെ കമ്പനം ചെയ്യിക്കാൻ മാത്രം ശക്തിയുണ്ടാവില്ല. അതിനാൽ മൈക്രോഫോണിൽ നിന്നുള്ള സിഗ്നലുകളുടെ ശക്തി വർധിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്. വൈദ്യുതസിഗ്നലുകളുടെ ശക്തി വർധിപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ആംപ്ലിഫിക്കേഷൻ.


ചിത്രം 10.17
ആംപ്ലിഫയർ. ഒരു പ്രതീകാത്മക ചിത്രീകരണം

ചിത്രം 10.19 നിരീക്ഷിക്കു. ആംപ്ലിഫിക്കേഷനു മുമ്പും ആംപ്ലിഫിക്കേഷനു ശേഷവും ഒരു നിശ്ചിത സമയത്തിനകത്ത് ഉണ്ടായ സൈക്കിളുകളുടെ എണ്ണത്തിൽ വ്യത്യാസം കാണുന്നുണ്ടോ? തരംഗങ്ങൾക്ക് മറ്റെന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസം കാണുന്നുണ്ടോ? ഇതിൽ നിന്ന് എന്തു നിഗമനത്തിലെത്താം?



ചിത്രം 10.18
ശബ്ദസിഗ്നലുകളുടെ ആംപ്ലിഫിക്കേഷൻ

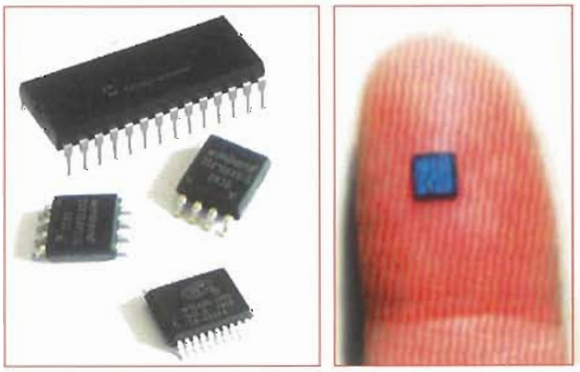


ആംപ്ലിഫിക്കേഷനു ശേഷം

ചിത്രം 10.19

ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സെർക്കീട്ടുകൾ (Integrated circuits)

ഇലക്ട്രോണിക് സെർക്കീട്ടുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന റസിസ്റ്റർ, കപ്പാസിറ്റർ, ട്രാൻസിസ്റ്റർ, ഡയോഡ് എന്നീ ഘടകങ്ങൾ നിങ്ങൾ പരിചയപ്പെട്ടല്ലോ. സങ്കീർണമായ ഇലക്ട്രോണിക് സെർക്കീട്ടുകളിൽ ഇത്തരം പതിനായിരക്കണക്കിന് ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടിവരും. അപ്പോൾ ഇത്തരം സെർക്കീട്ടുകളുടെ വലിപ്പം ഊഹിക്കാവുന്നതല്ലേയുള്ളൂ. എന്നാൽ ആധുനിക സാങ്കേതികവിദ്യയിലൂടെ ഒരു ചെറിയ അർധചാലകപാളിയിൽ ഇത്തരം ലക്ഷക്കണക്കിന് ഘടകങ്ങൾ അനുയോജ്യമാംവിധം പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിച്ചു രൂപപ്പെടുത്തിയെടുക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. അത്തരമൊരു സംവിധാനത്തെയാണ് ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സെർക്കീട്ട് അഥവാ IC ചിപ്പ് എന്നു പറയുന്നത്.



(a) (b)

ചിത്രം 10.20

(a) വിവിധതരം IC കൾ (b). ഒരു IC യുടെ വലിപ്പത്തെ തള്ളവിരലിന്റെ വലിപ്പവുമായി താരതമ്യം ചെയ്തിരിക്കുന്നു

ആദ്യത്തെ ഇലക്ട്രോണിക് കമ്പ്യൂട്ടറിന് സ്ഥിതി ചെയ്യാൻ വലിയൊരു കെട്ടിടം തന്നെ ആവശ്യമായിരുന്നു എന്നറിയാമോ? എന്നാൽ ഇന്നോ? പോക്കറ്റിലിട്ടു നടക്കാവുന്നത്ര ചെറിയ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ വിപണിയിൽ സുലഭമാണ്. ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സെർക്കീട്ടുകളുടെ വരവോടെയാണിത് സാധിച്ചത്. കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ തലച്ചോർ എന്നൊക്കെ പറയാവുന്ന പ്രോസസ്സർ ഒരു ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സെർക്കീട്ടാണ്. ദശലക്ഷക്കണക്കിന് ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളാണ് വളരെ ചെറിയ ഒരു പ്രോസസർ ചിപ്പിനുള്ളിൽ ഒതുക്കിയിരിക്കുന്നത്.

1972ൽ പുറത്തിറങ്ങിയ 8008 എന്ന പ്രോസസറിൽ 3,500 ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളാണ് ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരുന്നത്. പത്തു വർഷം കഴിഞ്ഞ് 1982ൽ പുറത്തിറക്കിയ ഏതാണ്ട് അതേ വലിപ്പത്തിലുള്ള 80286 എന്ന പ്രോസസറിൽ 1,34,000 ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളാണുണ്ടായിരുന്നത്. വീണ്ടും പത്തു വർഷം കഴിഞ്ഞ് 1993 ൽ 31 ലക്ഷം ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളുള്ള 'പെന്റിയം' പ്രോസസറുകൾ വിപണിയിലെത്തി. വലിപ്പം ഏതാണ്ട് പഴയതുതന്നെ. വർഷം 2002 ആയപ്പോഴേക്ക് 550 ലക്ഷം ട്രാൻസിസ്റ്ററുകളടങ്ങിയ 'പെന്റിയം-4' എന്ന പ്രോസസർ രംഗത്തെത്തി. ഇന്നോ? 2010 മാർച്ചിൽ 'കോർ i7' പ്രോസസറിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ട്രാൻസിസ്റ്ററുകൾ എത്രയെന്നോ? 170 കോടി! ഇതിൽ നിന്ന് ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളുടെ വലിപ്പം കുറഞ്ഞുവരുന്നത് എങ്ങനെയെന്നു മനസ്സിലാക്കാമല്ലോ.

ചിത്രം 10.21

1. നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് ശരിയായത് തിരഞ്ഞെടുത്ത് എഴുതുക.

   ഇൻഡക്ടൻസിന്റെ യൂണിറ്റാണ്

   (a) ഓം

   (b) ഫാരഡ്

   (c) ഹെൻറി

   (d) ആംപിയർ

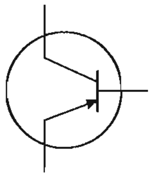
2. ചിത്രം സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകം ഏതാണ്?

   (a) ഡയോഡ്

   (b) ലൈറ്റ് എമിറ്റിങ് ഡയോഡ്

   (c) npn ട്രാൻസിസ്റ്റർ

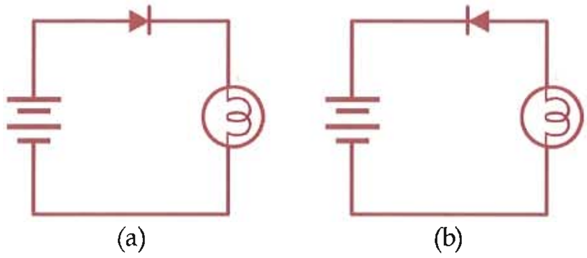
   (d) pnp ട്രാൻസിസ്റ്റർ



3.

   (a) ഡയോഡിന്റെ ഫോർവേഡ് ബയസിങ് എന്നാൽ എന്താണ്?

   (b) തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങളിൽ ഡയോഡ് ഫോർവേഡ് ബയസിങ്ങിലായിരിക്കുന്ന ചിത്രം ഏതാണ്?

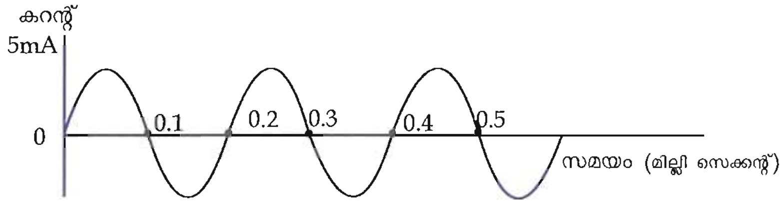


4.

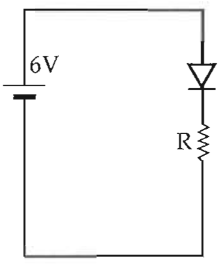
   (a) ഒരു ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ധർമം എന്ത്?

   (b) ആംപ്ലിഫയറിൽ ഈ ധർമം നിർവഹിക്കുന്ന ഘടകം ഏതാണ്?

5. ഒരു കറന്റ് ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഇൻപുട്ടിലേക്കു കൊടുത്തിരിക്കുന്ന കറന്റ് സിഗ്നലിന്റെ ഗ്രാഫ് ആണ് ചിത്രത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്. ആംപ്ലിഫയർ ഈ കറന്റിനെ 10 ഇരട്ടി വർധിപ്പിക്കുന്നെങ്കിൽ ആംപ്ലിഫയറിന്റെ ഔട്ട്പുട്ടിന്റെ സമയ-കറന്റ് ഗ്രാഫ് വരച്ചുകാണിക്കുക.



6. ഒരു സെന്റർടാപ്പ് ഫുൾവേവ് റെക്ടിഫയറിന്റെ ഒരു ഡയോഡിനെ സെർക്കീട്ടിൽ നിന്നു വിഛേദിച്ചാൽ റെക്ടിഫയറിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിൽ എന്തു മാറ്റം വരും?



7. സെർക്കീട്ടിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഡയോഡിന് ഫോർവേഡ് ബയസിലായിരിക്കുമ്പോൾ 5Ω റസിസ്റ്റൻസുണ്ട്. ഡയോഡിൽ കൂടി കടത്തിവിടാവുന്ന പരമാവധി കറന്റ് 200 mA ആണെങ്കിൽ R ന്റെ മൂല്യമെത്ര?

8. (a) ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സെർക്കീട്ട് എന്നാൽ എന്താണ്?

   (b) ഇന്റഗ്രേറ്റു ചെയ്യാൻ സാധിക്കാത്ത ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഘടകമേത്?

   (c) ഇന്റഗ്രേറ്റഡ് സെർക്കീട്ടുകൾ ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളുടെ വലിപ്പം കുറയ്ക്കാൻ സഹായിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ഒരു ലഘുവിവരണം എഴുതുക.

9. ഒരു സെന്റർ ടാപ്പ് ഫുൾവേവ് റെക്ടിഫയറിന്റെ പരിമിതി എന്ത്? ഒരുപോലെയുള്ള നാലു ഡയോഡുകളും സെക്കൻഡറിയുടെ ഫുൾവോൾട്ടേജും ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ഫുൾവേവ് റെക്ടിഫയർ ഉണ്ടാക്കാം. ഇതാണ് ബ്രിഡ്ജ് റെക്ടിഫയർ. ഒരു ബ്രിഡ്ജ് റെക്ടിഫയർ നിർമിച്ച് അതിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് വോൾട്ടേജ് അളന്നെഴുതുക.