

ઇલેક્ટ્રોનિક્સના મૂળભૂત સિદ્ધાંતો (4311102) - ઉનાળુ 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

જૂન 21, 2024

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 1 [14 ગુણ]

દસમાંથી કોઈપણ સાત પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

પ્રશ્ન 1(1): રેઝીસ્ટરની વ્યાખ્યા આપો અને તેનો એકમ જણાવો.

જવાબ

રેઝીસ્ટર એ એક ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટક છે જે વિદ્યુત પ્રવાહના પ્રવાહનો વિરોધ કરે છે. તેનો એકમ **Ohm (Ω)** છે.

કોષ્ટક 1. રેઝીસ્ટરના ગુણધર્મો

ગુણધર્મ	વર્ણન
સિમ્બોલ	
એકમ	ઓહમ (Ω)
કાર્ય	પ્રવાહને મર્યાદિત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"રેઝીસ્ટર્સ વિરોધ કરે પ્રવાહ (ROP)"

પ્રશ્ન 1(2): એક્ટીવ અને પેસીવ કમ્પોનન્ટના બે-બે ઉદાહરણ આપો.

જવાબ

કોષ્ટક 2. ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોનું વર્ગીકરણ

એક્ટીવ કમ્પોનન્ટ્સ	પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સ
1. ટ્રાન્ઝિસ્ટર	1. રેઝીસ્ટર
2. ડાયોડ	2. કેપેસિટર

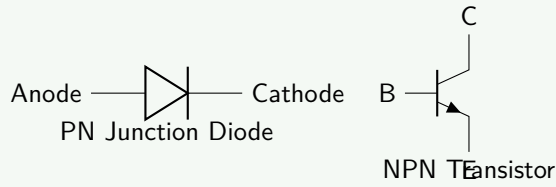
મેમરી ટ્રીક

"TARD - Transistors And Resistors Differ"

પ્રશ્ન 1(3): કોઈપણ બે અર્ધવાહક ઉપકરણોના સિમ્બોલ દોરો.

જવાબ

આકૃતિ 1. અર્ધવાહક ઉપકરણ સિમ્બોલ



મેમરી ટ્રીક

“ડાયોડ દિશા આપે, ટ્રાન્ઝિસ્ટર ટ્રાન્સફર કરે”

પ્રશ્ન 1(4): ઈન્ટ્રીસીક અને એક્સટ્રીસીક અર્ધવાહક વચ્ચેનો તફાવત લખો.

જવાબ

કોષ્ટક 3. ઈન્ટ્રીસીક વિરુદ્ધ એક્સટ્રીસીક અર્ધવાહક

ઈન્ટ્રીસીક	એક્સટ્રીસીક
અશુદ્ધિઓ વિનાના શુદ્ધ અર્ધવાહક	અશુદ્ધિઓ ઉમેરેલા અર્ધવાહક
હોલ્સ અને ઇલેક્ટ્રોન્સની સંખ્યા સમાન	હોલ્સ અને ઇલેક્ટ્રોન્સની સંખ્યા અસમાન
ઉદાહરણ: શુદ્ધ સિલિકોન, જર્મેનિયમ	ઉદાહરણ: ફોસ્ફરસ સાથે ડોપ કરેલ સિલિકોન

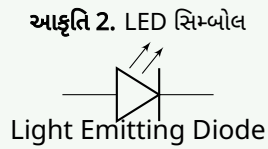
મેમરી ટ્રીક

“શુદ્ધ ઈન, ડોપ્ડ એક્સ”

પ્રશ્ન 1(5): LED નું આખું નામ _____.

જવાબ

LED નું આખું નામ Light Emitting Diode છે.



મેમરી ટ્રીક

“પ્રકાશ ઉત્સર્જિત ડાયોડ (LED)”

પ્રશ્ન 1(6): ફોટો ડાયોડના બે ઉપયોગો જણાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 4. ફોટો-ડાયોડના ઉપયોગો

ઉપયોગ	કેવી રીતે કામ કરે છે
પ્રકાશ સેન્સર	પ્રકાશને વિદ્યુત પ્રવાહમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ઓપ્ટિકલ કમ્યુનિકેશન	ફાઇબર ઓપ્ટિક્સમાં ઓપ્ટિકલ સિગ્નલ્સને શોધે છે

મેમરી ટ્રીક

“પ્રકાશ સેન્સિંગ કમ્યુનિકેશન (LSC)”

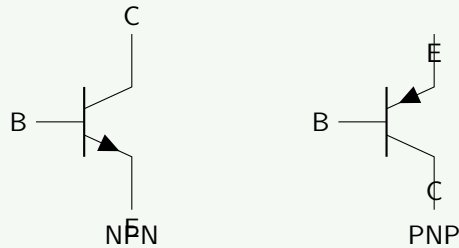
પ્રશ્ન 1(7): ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રકારોની યાદી બનાવો અને તેમના પ્રતીકો દોરો.

જવાબ

ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રકારો:

1. NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર
2. PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર

આકૃતિ 3. ટ્રાન્ઝિસ્ટર સિમ્બોલ



મેમરી ટ્રીક

“Not Pointing iN, Pointing outP”

પ્રશ્ન 1(8): જર્મેનિયમ અને સિલિકોન ડાયોડના ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપનું મૂલ્ય આપો.

જવાબ

કોષ્ટક 5. ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપ મૂલ્યો

ડાયોડનો પ્રકાર	ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપ
જર્મેનિયમ	0.3V
સિલિકોન	0.7V

મેમરી ટ્રીક

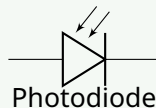
“જર્મેનિયમ ત્રણ, સિલિકોન સાત (0.3V, 0.7V)”

પ્રશ્ન 1(9): _____ ડાયોડનો ઉપયોગ લાઇટ ડિટેક્ટર તરીકે થઈ શકે છે.

જવાબ

ફોટોડાયોડનો ઉપયોગ લાઇટ ડિટેક્ટર તરીકે થઈ શકે છે.

આકૃતિ 4. ફોટોડાયોડ સિમ્બોલ



મેમરી ટ્રીક

“ફોટો શોધે પ્રકાશ (PDL)”

પ્રશ્ન 1(10): કોઈલના Q-factor ની વ્યાખ્યા લખો.

જવાબ

Q-factor (ક્વોલિટી ફેક્ટર) એ કોઈલના ઇન્ડક્ટિવ રિએક્ટન્સનો તેના રેઝિસ્ટન્સ સાથેનો ગુણોત્તર છે, જે સૂચવે છે કે તે કેટલી કાર્યક્ષમતાથી ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે.

કોષ્ટક 6. Q-Factor

પેરામીટર	વર્ણન
સૂત્ર	$Q = \frac{X_L}{R}$
ઉચ્ચ Q	સારી ગુણવત્તા, ઓછો ઊર્જા વ્યય
નીચો Q	નબળી ગુણવત્તા, વધુ ઊર્જા વ્યય

મેમરી ટ્રીક

“ગુણવત્તા બરાબર રિએક્ટન્સ વિભાજિત પ્રતિરોધ (QRR)”

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

પ્રશ્ન 2(અ): રેઝિસ્ટરનો કલર કોડિંગ સમજાવો.

જવાબ

રેઝિસ્ટર કલર કોડિંગ રંગીન પટ્ટીઓનો ઉપયોગ કરે છે જે પ્રતિરોધ મૂલ્ય અને ટોલરન્સ દર્શાવે છે.

કોષ્ટક 7. રેઝિસ્ટર કલર કોડ

રંગ	અંક	ગુણાંક
કાળો	0	10^0
બ્રાઉન	1	10^1
લાલ	2	10^2
નારંગી	3	10^3
પીળો	4	10^4
લીલો	5	10^5
વાદળી	6	10^6
જાંબલી	7	10^7
ગ્રે	8	10^8
સફેદ	9	10^9

4-બેન્ડ રેઝિસ્ટર માટે:

- પ્રથમ બેન્ડ: પ્રથમ અંક
- બીજો બેન્ડ: બીજો અંક
- ત્રીજો બેન્ડ: ગુણાંક
- ચોથી બેન્ડ: ટોલરન્સ

મેમરી ટ્રીક

“Bad Boys Race Our Young Girls But Violet Generally Wins (રંગોના ક્રમમાં: કાળો, બ્રાઉન, લાલ, નારંગી, પીળો, લીલો, વાદળી, જાંબલી, ગ્રે, સફેદ)”

પ્રશ્ન 2(અ) અથવા: લાઈટ ડિપેન્ડન્ટ રેઝિસ્ટર તેની લાક્ષણિકતાઓ સાથે સમજાવો.

જવાબ

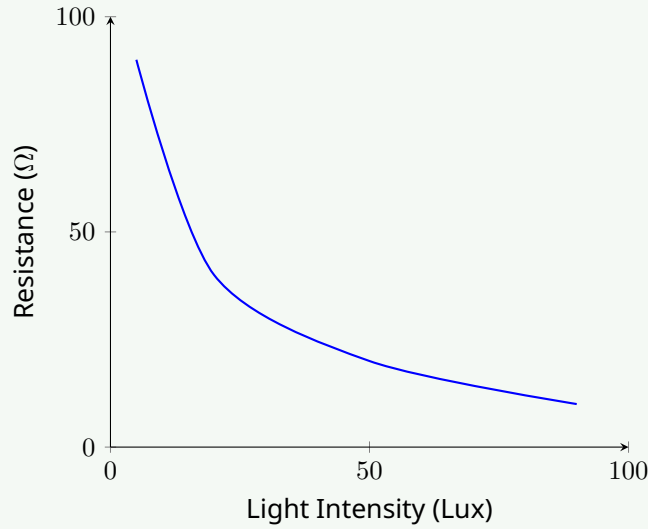
LDR એક રેઝિસ્ટર છે જેનો પ્રતિરોધ પ્રકાશની તીવ્રતા વધે ત્યારે ઘટે છે.

LDR ની લાક્ષણિકતાઓ:

કોષ્ટક 8. LDR ગુણધર્મો

પેરામીટર	વર્તન
અંધારી સ્થિતિ	ઉચ્ચ પ્રતિરોધ ($M\Omega$)
પ્રકાશિત સ્થિતિ	નીચો પ્રતિરોધ ($k\Omega$)
પ્રતિસાદ સમય	થોડી મિલિસેકન્ડ

આકૃતિ 5. LDR લાક્ષણિકતાઓ



મેમરી ટ્રીક

“પ્રકાશ વધે, અવરોધ ઘટે (LVAG)”

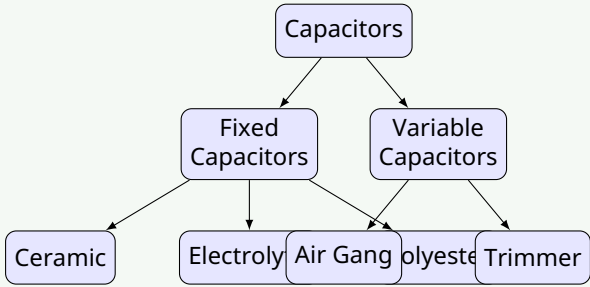
પ્રશ્ન પ્રશ્ન 2(બ) [3 ગુણ]

પ્રશ્ન 2(બ): કેપેસિટરનું વર્ગીકરણ વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

કેપેસિટરને ડાયઇલેક્ટ્રિક મટીરિયલ અને બાંધકામના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

આકૃતિ 6. કેપેસિટર વર્ગીકરણ



કોષ્ટક 9. કેપેસિટર વર્ગીકરણ

પ્રકાર	ડાયઇલેક્ટ્રિક	ઉપયોગો
સિરામિક	સિરામિક	ઉચ્ચ આવૃત્તિ
ઇલેક્ટ્રોલિટિક	એલ્યુમિનિયમ ઓક્સાઇડ	પાવર સપ્લાય
પોલિએસ્ટર	પ્લાસ્ટિક ફિલ્મ	સામાન્ય હેતુ
ટેન્ટલમ	ટેન્ટલમ ઓક્સાઇડ	નાના, ઉચ્ચ ક્ષમતા

મેમરી ટ્રીક

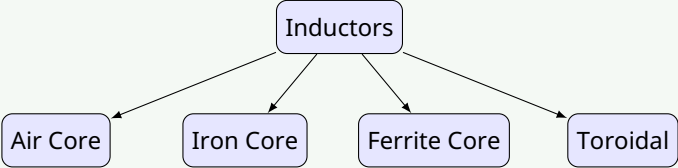
“CEPT (Ceramic, Electrolytic, Polyester, Tantalum)”

પ્રશ્ન 2(બ) અથવા: ઇન્ડક્ટરનું વર્ગીકરણ વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

ઇન્ડક્ટર્સને કોર સામગ્રી અને બાંધકામના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

આકૃતિ 7. ઇન્ડક્ટર વર્ગીકરણ



કોષ્ટક 10. ઇન્ડક્ટર વર્ગીકરણ

પ્રકાર	કોર	લાક્ષણિકતાઓ
એર કોર	હવા	ઓછો ઇન્ડક્ટન્સ, ઓછા નુકશાન
આયર્ન કોર	લોખંડ	ઉચ્ચ ઇન્ડક્ટન્સ, ઉચ્ચ નુકશાન
ફેરાઇટ કોર	ફેરાઇટ	મધ્યમ ઇન્ડક્ટન્સ, ઓછા નુકશાન
ટોરોઇડલ	રિંગ આકારનું	ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા, ઓછું EMI

મેમરી ટ્રીક

“હવા લોખંડ ફેરાઇટ ટોરોઇડ (AIFT)”

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 2(ક) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 2(ક): ફેરાડેનો ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટીક ઇન્ડક્શનના નિયમો લખો તથા સમજાવો.

જવાબ

ફેરાડેના નિયમો સમજાવે છે કે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શન કેવી રીતે કામ કરે છે.

ફેરાડેનો પ્રથમ નિયમ: જ્યારે વાહક સાથે જોડાયેલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર બદલાય છે, ત્યારે વાહકમાં EMF પ્રેરિત થાય છે.

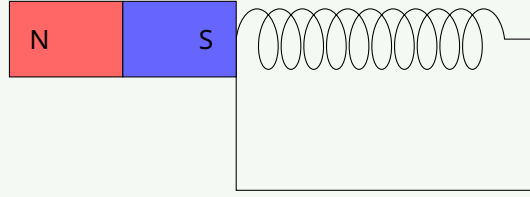
ફેરાડેનો બીજો નિયમ: પ્રેરિત EMFનો પરિમાણ ચુંબકીય ફલક્સના પરિવર્તનના દરના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

કોષ્ટક 11. ફેરાડેના નિયમોનો સારાંશ

નિયમ	વિધાન	સૂત્ર
પ્રથમ નિયમ	ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ફેરફારથી EMF પ્રેરિત થાય છે	-
બીજો નિયમ	$EMF \propto$ ફલક્સના પરિવર્તનનો દર	$E = -N \frac{d\Phi}{dt}$

આકૃતિ 8. ફેરાડેનો નિયમ

Motion



મેમરી ટ્રીક

“ચુંબકીય ક્ષેત્ર બદલાય, વિદ્યુત પ્રવાહ પેદા થાય (CMFCEC)”

પ્રશ્ન 2(ક) અથવા: કેપેસિટરના સ્પેસિફિકેશન લખો તથા કોઈ પણ બે વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

કેપેસિટરના સ્પેસિફિકેશન:

1. કેપેસિટન્સ મૂલ્ય
2. વોલ્ટેજ રેટિંગ
3. ટોલરન્સ
4. લીકેજ કરંટ
5. તાપમાન ગુણાંક

વિગતવાર સમજૂતી:

1. **કેપેસિટન્સ મૂલ્ય:** દર વોલ્ટ પર કેપેસિટર કેટલો ચાર્જ સંગ્રહિત કરી શકે છે, જે ફેરાડ (F)માં માપવામાં આવે છે.
2. **વોલ્ટેજ રેટિંગ:** મહત્તમ વોલ્ટેજ જે કેપેસિટરને નુકસાન કર્યા વિના લાગુ કરી શકાય છે.

કોષ્ટક 12. કેપેસિટર સ્પેસિફિકેશન

સ્પેસિફિકેશન	વર્ણન	સામાન્ય મૂલ્યો
કેપેસિટન્સ	ચાર્જ સંગ્રહ ક્ષમતા	pF થી mF
વોલ્ટેજ રેટિંગ	મહત્તમ સુરક્ષિત વોલ્ટેજ	16V, 25V, 50V

મેમરી ટ્રીક

“કેપેસિટર્સ વોલ્ટેજ ટોલરન્ટ ઓફ લો ટેમ્પરેચર (CVTLTY)”

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 2(સ) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 2(સ): $47\Omega \pm 5\%$ માટે કલર કોડ લખો.

જવાબ

47Ω ± 5% રેજિસ્ટર માટે, કલર બેન્ડ્સ આ છે:

બેન્ડ	રંગ	રજૂ કરે છે
1લી બેન્ડ	પીળો	4
2જી બેન્ડ	જાંબલી	7
3જી બેન્ડ	કાળો	×10 ⁰
4થી બેન્ડ	સોનેરી	±5%

કોષ્ટક 13. 47Ω±5% માટે કલર બેન્ડ્સ

આકૃતિ 9. રેજિસ્ટર કલર કોડ: 47 ± 5%



Yellow (4) Violet (7) Black (×1) Gold (±5%)

મેમરી ટ્રીક

“Yellow Violets Bring Gold”

પ્રશ્ન 2(5) અથવા: આપેલ કલર કોડ માટે રેજીસ્ટરની કિંમત તથા ટોલરન્સ શોધો: Brown, Black, yellow.

જવાબ

કોષ્ટક 14. Brown, Black, Yellow નું અર્થઘટન

બેન્ડ	રંગ	મૂલ્ય	અર્થ
1લી	બ્રાઉન	1	પ્રથમ અંક
2જી	કાળો	0	બીજો અંક
3જી	પીળો	10 ⁴	ગુણાંક

ગણતરી:

- 1લો અંક: 1
- 2જો અંક: 0
- ગુણાંક: 10⁴

મૂલ્ય = 10 × 10⁴ = 100,000Ω = 100kΩ

4થી બેન્ડનો અભાવ એટલે ±20% ટોલરન્સ.

આકૃતિ 10. રેજિસ્ટર: 100kΩ



Brown Black Yellow No Band (±20%)

મેમરી ટ્રીક

“બ્રાઉન બ્લેક યલો (BBY)”

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

પ્રશ્ન 3(અ): ડોપિંગની વ્યાખ્યા લખો. ડોપિંગથી બનતા અર્ધવાહકોના નામ તથા ઉદાહરણ આપો.

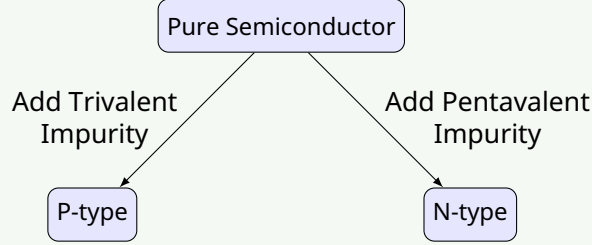
જવાબ

ડોપિંગ એ શુદ્ધ અર્ધવાહકમાં અશુદ્ધિઓ ઉમેરવાની પ્રક્રિયા છે જે તેના વિદ્યુત ગુણધર્મોને સંશોધિત કરે છે.

કોષ્ટક 15. ડોપ્ડ અર્ધવાહકો

પ્રકાર	ઉમેરેલ ડોપન્ટ	ઉદાહરણ	મુખ્ય વાહકો
P-type	ત્રિસંયોજક (બોરોન, ગેલિયમ)	બોરોન સાથે ડોપ કરેલ સિલિકોન	હોલ્સ
N-type	પંચસંયોજક (ફોસ્ફરસ, આર્સેનિક)	ફોસ્ફરસ સાથે ડોપ કરેલ સિલિકોન	ઇલેક્ટ્રોન્સ

આકૃતિ 11. ડોપિંગ પ્રક્રિયા



મેમરી ટ્રીક

“પોઝિટિવમાં પ્લસ હોલ્સ, નેગેટિવમાં નંબર ઇલેક્ટ્રોન્સ (PHNE)”

પ્રશ્ન 3(અ) અથવા: વ્યાખ્યા લખો: રીપલ ફેક્ટર, પીક ઈનવર્સ વોલ્ટેજ, રેક્ટીફિકેશન એફીસિયન્સી.

જવાબ

કોષ્ટક 16. રેક્ટિફાયર પદો

પદ	વ્યાખ્યા	સૂત્ર
રીપલ ફેક્ટર	રેક્ટિફાઇડ આઉટપુટમાં AC ઘટકનું માપ	$r = \frac{V_{rms}(AC)}{V_{dc}}$
પીક ઈનવર્સ વોલ્ટેજ	મહત્તમ રિવર્સ વોલ્ટેજ જે ડાયોડ સહન કરી શકે છે	-
રેક્ટિફિકેશન એફીસિયન્સી	DC આઉટપુટ પાવરનો AC ઇનપુટ પાવર સાથેનો ગુણોત્તર	$\eta = \frac{P_{dc}}{P_{ac}} \times 100\%$

મેમરી ટ્રીક

“રિપલ્સ પીક એફીસિયન્સી (RPE)”

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 3(બ) [3 ગુણ]

પ્રશ્ન 3(બ): ક્રિસ્ટલ ડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

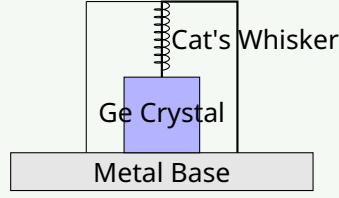
જવાબ

ક્રિસ્ટલ ડાયોડ એ પોઇન્ટ-કોન્ટેક્ટ ડાયોડ છે જે અર્ધવાહક ક્રિસ્ટલ સાથે બનાવવામાં આવે છે.

બાંધકામ: તે અર્ધવાહક ક્રિસ્ટલ (જર્મેનિયમ/સિલિકોન) અને તેની સામે દબાવવામાં આવતા પાતળા ટેંગસ્ટન વાયર (કેટૂસી વ્હીસ્કર) ધરાવે છે.

કાર્ય: તે ઉચ્ચ આવૃત્તિના રેડિયો સિગ્નલોનું રેક્ટિફિકેશન (ડીમોડ્યુલેશન) કરે છે.

આકૃતિ 12. ક્રિસ્ટલ ડાયોડ બાંધકામ



મેમરી ટ્રીક

“ક્રિસ્ટલ શોર્ટ રેડિયો ફ્રીક્વન્સી (CDRF)”

પ્રશ્ન 3(બ) અથવા: ફોટોડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

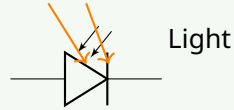
જવાબ

ફોટોડાયોડ રિવર્સ બાયસમાં ઓપરેટ કરવામાં આવે ત્યારે પ્રકાશ ઊર્જાને વિદ્યુત પ્રવાહમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

કાર્યપદ્ધતિ:

1. પ્રકાશ PN જંકશન પર પડે છે.
2. ફોટોન્સ ઇલેક્ટ્રોન-હોલ જોડી ઉત્પન્ન કરે છે.
3. રિવર્સ બાયસ ફિલ્ડ ચાર્જ કેરિયર્સને જંકશન પાર ખેંચે છે, જેનાથી કરંટ વહે છે.

આકૃતિ 13. ફોટોડાયોડ ઓપરેશન



મેમરી ટ્રીક

“પ્રકાશ આવે, કરંટ જાય (LICO)”

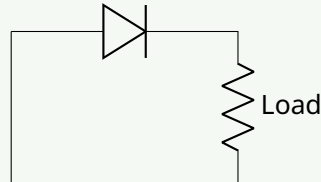
પ્રશ્ન પ્રશ્ન 3(ક) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 3(ક): સર્કિટ તથા વેવફોર્મ દોરી હાફ-વેવ રેક્ટીફાયર સમજાવો.

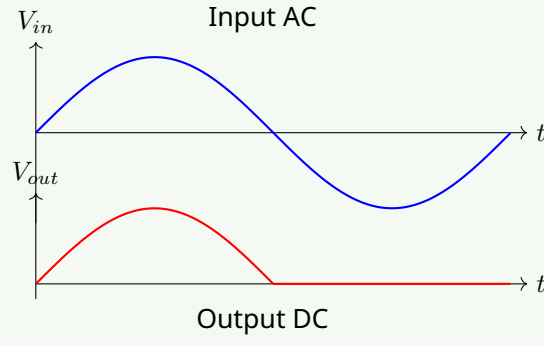
જવાબ

હાફ-વેવ રેક્ટીફાયર AC ને પલ્સેટિંગ DCમાં રૂપાંતરિત કરે છે, માત્ર પોઝિટિવ હાફ સાયકલ દરમિયાન પ્રવાહને પસાર કરીને.

આકૃતિ 14. હાફ-વેવ રેક્ટીફાયર સર્કિટ



આકૃતિ 15. હાફ-વેવ વેવફોર્મ્સ



મેમરી ટ્રીક

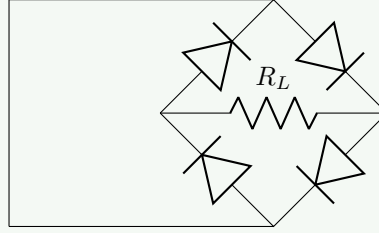
"અર્ધ તરંગ અર્ધ પસાર (HWPB)"

પ્રશ્ન 3(ક) અથવા: સર્કિટ તથા વેવફોર્મ દોરી કુલ-વેવ રેક્ટીફાયર સમજાવો.

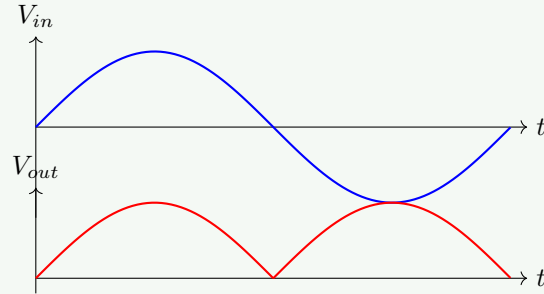
જવાબ

કુલ-વેવ રેક્ટીફાયર (બ્રિજ પ્રકાર) AC ઇનપુટના બંને અર્ધ ભાગોને DC માં રૂપાંતરિત કરે છે.

આકૃતિ 16. બ્રિજ રેક્ટીફાયર સર્કિટ



આકૃતિ 17. કુલ-વેવ વેવફોર્મ



મેમરી ટ્રીક

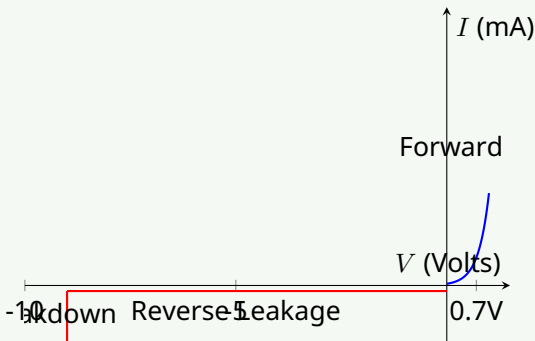
"પૂર્ણ તરંગ પૂર્ણ ઉપયોગ (FWMFU)"

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 3(ડ) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 3(ડ): PN-જંક્શન ડાયોડના VI લાક્ષણિકતાઓ આકૃતિ દોરી સમજાવો.

જવાબ

આકૃતિ 18. PN ડાયોડની VI લાક્ષણિકતાઓ



કોષ્ટક: લાક્ષણિકતાઓ

પ્રદેશ	વર્તન
ફોરવર્ડ બાયસ	0.7V (V_k) પછી કરંટ એક્સપોનેન્શિયલી વધે છે
રિવર્સ બાયસ	નહિવત લીકેજ કરંટ
બ્રેકડાઉન	ઉચ્ચ રિવર્સ વોલ્ટેજ પર કરંટમાં તીવ્ર વધારો

મેમરી ટ્રીક

"ફોરવર્ડ ફલો, રિવર્સ રેસ્ટ્રિક્ટ (FFRR)"

પ્રશ્ન 3(ડ) અથવા: P-type અને N-type અર્ધવાહક વચ્ચેનો તફાવત લખો.

જવાબ

કોષ્ટક 17. P-type vs N-type

ગુણધર્મ	P-type	N-type
ડોપન્ટ	ત્રિસંયોજક (બોરોન)	પંચસંયોજક (ફોસ્ફરસ)
મુખ્ય વાહકો	હોલ્સ	ઇલેક્ટ્રોન્સ
ગૌણ વાહકો	ઇલેક્ટ્રોન્સ	હોલ્સ

મેમરી ટ્રીક

"પોઝિટિવમાં પ્લસ હોલ્સ, નેગેટિવમાં નંબર ઇલેક્ટ્રોન્સ"

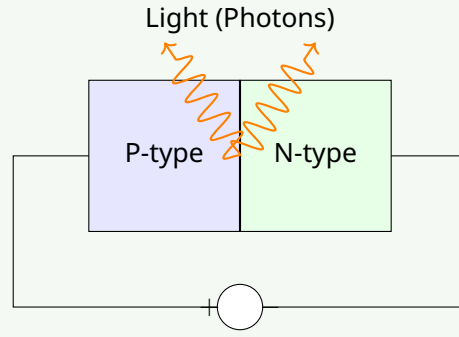
પ્રશ્ન પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

પ્રશ્ન 4(અ): LED ની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ

LED (લાઇટ એમિટિંગ ડાયોડ) ફોરવર્ડ બાયસ થયેલ હોય ત્યારે ઇલેક્ટ્રોન-હોલ રિકોમ્બિનેશનને કારણે પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે છે. **કાર્યપદ્ધતિનો સિદ્ધાંત:** જ્યારે ફોરવર્ડ બાયસ કરવામાં આવે છે, ત્યારે N-સાઇડથી ઇલેક્ટ્રોન્સ P-સાઇડ તરફ ગતિ કરે છે અને હોલ્સ સાથે રિકોમ્બાઇન થાય છે, જેના પરિણામે ફોટોન્સ (પ્રકાશ) તરીકે ઊર્જા છોડે છે.

આકૃતિ 19. LED ઓપરેશન



મેમરી ટ્રીક

"ફોરવર્ડ કરંટ પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે (FCEL)"

પ્રશ્ન 4(અ) અથવા: LED ના ઉપયોગો જણાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 18. LED ઉપયોગો

ઉપયોગ	ફાયદો
ડિસ્પ્લે ઇન્ડિકેટર્સ	ઓછો પાવર વપરાશ
ડિજિટલ ડિસ્પ્લે (7-સેગમેન્ટ)	વિવિધ રંગો ઉપલબ્ધ
લાઇટિંગ (બલ્બ)	ઊર્જા કાર્યક્ષમ
રિમોટ કંટ્રોલ	ઇન્ફ્રારેડ કમ્યુનિકેશન
ટ્રાફિક સિગ્નલ્સ	ઉચ્ચ દૃશ્યતા

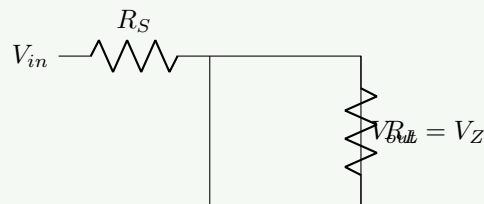
પ્રશ્ન પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 4(બ): "ઝેનર ડાયોડ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર તરીકે" સમજાવો.

જવાબ

ઝેનર ડાયોડ રિવર્સ બ્રેકડાઉન રીજીયનમાં ઓપરેટ કરવામાં આવે ત્યારે ઇનપુટ વોલ્ટેજની અસ્થિરતા છતાં સ્થિર આઉટપુટ વોલ્ટેજ જાળવે છે.

આકૃતિ 20. ઝેનર વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર



કાર્ય:

- સીરીઝ રેઝિસ્ટર R_S કરંટ મર્યાદિત કરે છે.
- ઝેનર ડાયોડ તેની આરપાર વોલ્ટેજ (V_Z) સ્થિર રાખવા માટે ચલિત કરંટ વહન કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

“ઝેનર બ્રેક ટુ રેગ્યુલેટ (ZBR)”

પ્રશ્ન 4(બ) અથવા: ઝેનર વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટરની મર્યાદાઓ.

જવાબ

કોષ્ટક 19. મર્યાદાઓ

મર્યાદા	અસર
પાવર ડિસિપેશન	ઝેનર પાવર રેટિંગ દ્વારા મર્યાદિત
કરંટ ક્ષમતા	માત્ર નાના લોડ સંભાળી શકે છે
કાર્યક્ષમતા	R_S માં પાવર લોસને કારણે ઓછી

પ્રશ્ન Question 4(c) [7 ગુણ]

Question 4(c): Discuss the necessity of filter circuit in rectifier. List various types of filter circuits used in rectifier and explain any one with neat diagram.

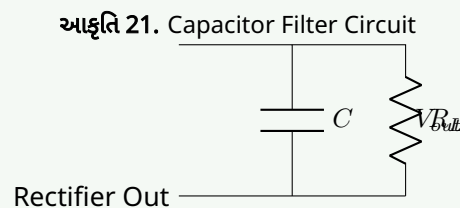
જવાબ

Necessity: Rectifier output is pulsating DC (contains AC ripples). Filter circuits remove these ripples to provide a steady DC voltage required by electronic circuits.

Types of Filters:

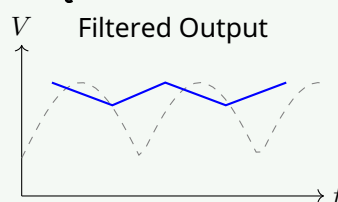
1. Capacitor Filter (Shunt)
2. Inductor Filter (Series)
3. LC Filter (L-Section)
4. π -Filter (C-L-C)

Capacitor Filter Explanation: A capacitor is connected in parallel with the load.

**Operation:**

- During voltage peak, capacitor charges to V_{peak} .
- During voltage drop, capacitor discharges through load, maintaining voltage.
- Result: Reduced ripple, smoother DC.

આકૃતિ 22. Filter Waveform



મેમરી ટ્રીક

“Capacitors Hold Voltage During Drops”

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

પ્રશ્ન 5(અ): ઈ-વેસ્ટની વ્યાખ્યા લખો. સામાન્ય ઈ-વેસ્ટ વસ્તુઓની યાદી બનાવો.

જવાબ

ઈ-વેસ્ટ (Electronic Waste) એટલે ત્યજિત ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો અને ઘટકો કે જે તેમના ઉપયોગી જીવનકાળના અંતે પહોંચ્યા છે.

કોષ્ટક 20. સામાન્ય ઈ-વેસ્ટ

શ્રેણી	ઉદાહરણો
કમ્પ્યુટિંગ	લેપટોપ, પીસી, ટેબ્લેટ
કમ્યુનિકેશન	મોબાઇલ ફોન, લેન્ડલાઇન
ઘરેલું ઉપકરણો	ટીવી, ફ્રિજ, વોશિંગ મશીન
ઘટકો	બેટરી, PCBs, કેપ્સ

મેમરી ટ્રીક

“કમ્પ્યુટર્સ, કમ્યુનિકેશન, કમ્પોનન્ટ્સ (CCC)”

પ્રશ્ન 5(બ): ઈ-વેસ્ટ મેનેજમેન્ટની વિવિધ વ્યૂહરચના જણાવો અને સમજાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 21. મેનેજમેન્ટ વ્યૂહરચના

વ્યૂહરચના	વર્ણન
ઘટાડવું (Reduce)	ઓછું ખરીદવું, લાંબો સમય સાચવવું
ફરીથી ઉપયોગ (Reuse)	રિપેર, દાન, વેચાણ
રિસાયકલ (Recycle)	મૂલ્યવાન ધાતુઓ કાઢવી (Au, Ag, Cu)
નિકાલ (Disposal)	જોખમી પદાર્થોનો સુરક્ષિત નિકાલ

મેમરી ટ્રીક

“3 R's: Reduce, Reuse, Recycle”

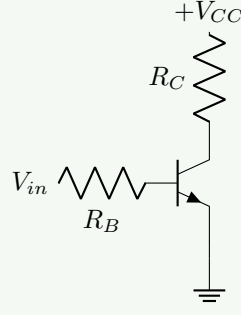
પ્રશ્ન પ્રશ્ન 5(ક) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 5(ક): “ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ તરીકે” સમજાવો.

જવાબ

ટ્રાન્ઝિસ્ટર કટઓફ (OFF) અને સેચુરેશન (ON) રીજીયનમાં ઓપરેટ કરીને સ્વિચ તરીકે વર્તે છે.

આકૃતિ 23. ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ સર્કિટ



સ્થિતિઓ:

- OFF (ખુલ્લી સ્વિચ): $V_{in} = 0V$. બેઝ કરંટ $I_B = 0$, તેથી કલેક્ટર કરંટ $I_C = 0$. $V_{CE} = V_{CC}$.
- ON (બંધ સ્વિચ): $V_{in} = High$. I_B વહે છે, ટ્રાન્ઝિસ્ટર સેચુરેટ થાય છે. $V_{CE} \approx 0V$.

મેમરી ટ્રીક

“નો બેઝ નો કરંટ (NBNC)”

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 5(5) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 5(5): ટ્રાન્ઝિસ્ટરના CE કંફીગરેશન માટે α તથા β વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.

જવાબ

વ્યાખ્યાઓ:

- $\alpha = \frac{I_C}{I_E}$ (કોમન બેઝ ગેઇન)
- $\beta = \frac{I_C}{I_B}$ (કોમન એમિટર ગેઇન)

તારણ: આપણે જાણીએ છીએ કે એમિટર કરંટ એ બેઝ અને કલેક્ટર કરંટનો સરવાળો છે:

$$I_E = I_C + I_B \quad (1)$$

સમીકરણ (1) ને I_C વડે ભાગતા:

$$\frac{I_E}{I_C} = \frac{I_C}{I_C} + \frac{I_B}{I_C}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 1 + \frac{1}{\beta}$$

$$\frac{1}{\alpha} = \frac{\beta + 1}{\beta}$$

બંને બાજુ વ્યસ્ત કરતા:

$$\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta}$$

 β માટે ગોઠવતા:

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

મેમરી ટ્રીક

“બીટા બરાબર આલ્ફા ડિવાઇડેડ બાય વન માઇનસ આલ્ફા”