

# 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): રેઝિસ્ટરની વ્યાખ્યા આપો અને તેનો એકમ જણાવો.

### જવાબ

રેઝિસ્ટર એ એક ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટક છે જે વિદ્યુત પ્રવાહના પ્રવાહનો વિરોધ કરે છે. તેનો એકમ Ohm ( $\Omega$ ) છે.

કોષ્ટક 1. રેઝિસ્ટરના ગુણધર્મો

ગુણધર્મ	વર્ણન
સિમ્બોલ	$\Delta\Delta\Delta$
એકમ	ઓહમ ( $\Omega$ )
કાર્ય	પ્રવાહને મર્યાદિત કરે છે

### મેમરી ટ્રીક

"રેઝિસ્ટર વિરોધ કરે પ્રવાહ (ROP)"

પ્રશ્ન 1(2): એકટીવ અને પેસીવ કમ્પોનેન્ટના બે-બે ઉદાહરણ આપો.

### જવાબ

કોષ્ટક 2. ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોનું વર્ગીકરણ

એકટીવ કમ્પોનેન્ટ	પેસીવ કમ્પોનેન્ટ
1. ટ્રાન્ઝિસ્ટર	1. રેઝિસ્ટર
2. ડાયોડ	2. કેપેસિટર

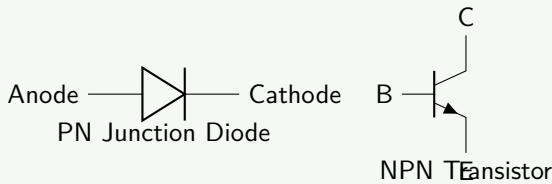
### મેમરી ટ્રીક

"TARD - Transistors And Resistors Differ"

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

### જવાબ

આકૃતિ 1. અર્દ્ધવાહક ઉપકરણ સિમ્બોલ

**મેમરી ટ્રીક**

“ડાયોડ દિશા આપે, ટ્રાન્ઝિસ્ટર ટ્રાન્સફર કરે”

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

**જવાબ**

કોષ્ટક 3. ઈન્ટ્રીસીક વિરાદ્ધ એક્સટ્રીસીક અર્ધવાહક

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

**મેમરી ટ્રીક**

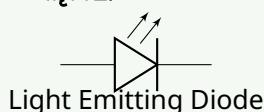
“શુદ્ધ ઈન, ડોપ એક્સસ”

પ્રશ્ન 1(5): LED નું આખું નામ \_\_\_\_\_.

**જવાબ**

LED નું આખું નામ Light Emitting Diode છે.

આકૃતિ 2. LED સિમ્બોલ

**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 કમ્પ્યુનિકેશન	ફાઇબર ઓપ્ટિકસમાં ઓપ્ટિકલ સિગનલ્સને શોધે છે

## મેમરી ટ્રીક

“પ્રકાશ સેન્સિંગ કમ્પ્યુનિકેશન (LSC)”

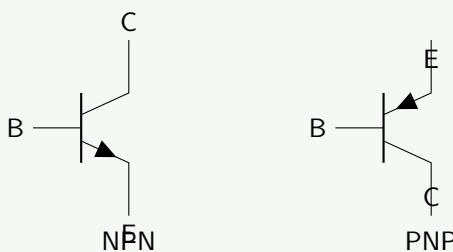
પ્રશ્ન 1(7): ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રકારોની ચાદી બનાવો અને તેમના પ્રતીકો દોરો.

## જવાબ

ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રકારો:

1. NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર
2. PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર

આકૃતિ 3. ટ્રાન્ઝિસ્ટર સિમ્બોલ



## મેમરી ટ્રીક

“Not Pointing in, Pointing out”

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

## જવાબ

કોષ્ટક 5. ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપ મૂલ્યો

ડાયોડનો પ્રકાર	ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપ
જર્મનિયમ	0.3V
સિલિકોન	0.7V

## મેમરી ટ્રીક

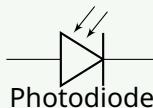
“જર્મનિયમ ત્રણ, સિલિકોન સાત (0.3V, 0.7V)”

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** (કવાલિટી ફેક્ટર) એ કોઈલના ઇન્ડક્ટિવ રિએક્ટન્સનો તેના રેજિસ્ટરન્સ સાથેનો ગુણોત્તર છે, જે સૂચવે છે કે તે કેટલી કાર્યક્ષમતાથી ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે.

## કોષ્ટક 6. Q-Factor

પેરામેટર	વર્ણન
સૂત્ર	$Q = \frac{X_L}{R}$
ઉત્ત્યુક 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): રેજિસ્ટરનો કલર કોર્ડિગ સમજાવો.

## જવાબ

રેજિસ્ટર કલર કોર્ડિગ રંગીન પટ્ટીઓનો ઉપયોગ કરે છે જે પ્રતિરોધ મૂલ્ય અને ટોલરન્સ દર્શાવે છે.

## કોષ્ટક 7. રેજિસ્ટર 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 રેજિસ્ટર માટે:

- પ્રથમ બેન્ડ: પ્રથમ અંક
- બીજું બેન્ડ: બીજો અંક
- તૃજું 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 રેજિસ્ટર તેની લાક્ષણિકતાઓ સાથે સમજાવો.

## જવાબ

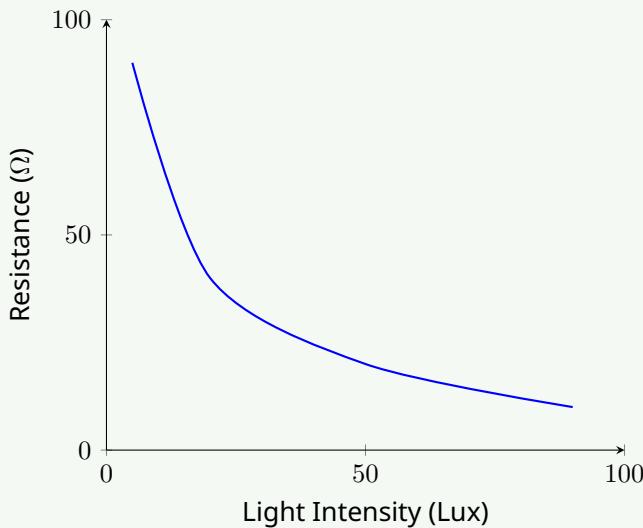
LDR એક રેજિસ્ટર છે જેનો પ્રતિરોધ પ્રકાશની તીવ્રતા વધે ત્યારે ઘટે છે.

LDR ની લાક્ષણિકતાઓ:

આકૃતિ 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)”

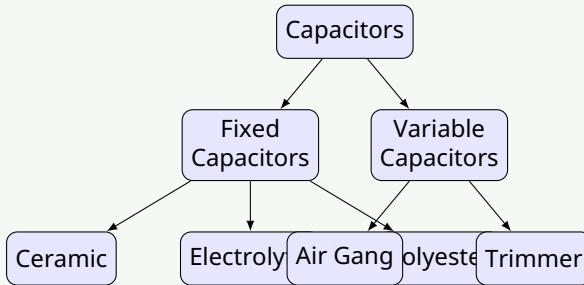
## પ્રશ્ન પ્રશ્ન 2(બી) [3 ગુણ]

પ્રશ્ન 2(બી): કેપેસિટરનું વર્ગીકરણ વિગતવાર સમજાવો.

## જવાબ

કેપેસિટરને ડાયઇલેક્ટિક મટીરિયલ અને બાંધકામના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

આકૃતિ 6. કેપેસિટર વર્ગીકરણ



કોષ્ટક 9. કેપેસિટર વર્ગીકરણ

પ્રકાર	ડાયાલોક્ટિક	ઉપયોગો
સિરામિક	સિરામિક	ઉચ્ચ આવૃત્તિ
ઇલેક્ટ્રોલિટિક	એલ્યુમિનિયમ ઓક્સાઈડ	પાવર સપ્લાય
પોલિઅસ્ટર	પ્લાસ્ટિક ફિલ્મ	સામાન્ય હેતુ
ટેન્ટલમ	ટેન્ટલમ ઓક્સાઈડ	નાના, ઉચ્ચ ક્ષમતા

## મેમરી ટ્રીક

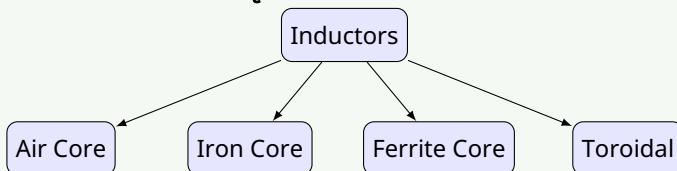
"CEPT (Ceramic, Electrolytic, Polyester, Tantalum)"

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

## જવાબ

ઇન્ડક્ટરને 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
આર્થર્ન 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): ફેરાઇટનો ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ડક્શનના નિયમો લખો તથા સમજાવો.

## જવાબ

ફેરાડના નિયમો સમજાવે છે કે ઇલેક્ટ્રોમેગેટિક ઇન્ડક્શન કેવી રીતે કામ કરે છે.

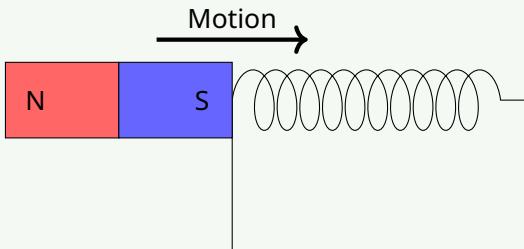
ફેરાડનો પ્રથમ નિયમ: જ્યારે વાહક સાથે જોડાપેલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર બદલાય છે, ત્યારે વાહકમાં EMF પ્રેરિત થાય છે.

ફેરાડનો બીજો નિયમ: પ્રેરિત EMFનો પરિમાણ ચુંબકીય ફ્લક્સના પરિવર્તનના દરના સમપ્રમાણમાં હોય છે.

કોષ્ટક 11. ફેરાડના નિયમોનો સારાંશ

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

આફ્ટિ 8. ફેરાડનો નિયમ



## મેમરી ટ્રીક

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

પ્રશ્ન 2(k) અથવા: કેપેસિટના સ્પેસિફિકેશન લખો તથા કોઈ પણ બે વિગતવાર સમજાવો.

## જવાબ

કેપેસિટના સ્પેસિફિકેશન:

- કેપેસિટન્સ મૂલ્ય
- વોલ્ટેજ રેટિંગ
- ટોલરન્સ
- લીકેજ કરંટ
- તાપમાન ગુણાંક

વિગતવાર સમજૂતી:

- કેપેસિટન્સ મૂલ્ય: દર વોલ્ટ પર કેપેસિટર કેટલો ચાર્જ સંગ્રહિત કરી શકે છે, જે ફેરડ (F)માં માપવામાં આવે છે.
- 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 (CVTLT)”

પ્રશ્ન પ્રશ્ન 2(s) [4 ગુણ]

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

### જવાબ

$47\Omega \pm 5\%$  રેજિસ્ટર માટે, કલર બેન્ડ્સ આ છે:

કોષ્ટક 13.  $47\Omega \pm 5\%$  માટે કલર બેન્ડ્સ

બેન્ડ	રંગ	રજૂ કરે છે
1લી બેન્ડ	પીળો	4
2જી બેન્ડ	જાંબલી	7
3જી બેન્ડ	કાળો	$\times 10^0$
4થી બેન્ડ	સોનરી	$\pm 5\%$

આફ્ટિ 9. રેજિસ્ટર કલર કોડ:  $47 \pm 5\%$



### મેમરી ટ્રીક

"Yellow Violets Bring Gold"

પ્રશ્ન 2(સ) અથવા: આપેલ કલર કોડ માટે રેઝિસ્ટરની હિંમત તથા ટોલરન્સ શોધો: Brown, Black, yellow.

### જવાબ

કોષ્ટક 14. Brown, Black, Yellow નું અર્થધટન

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

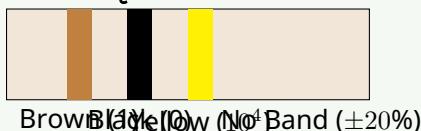
ગણતરી:

- 1લી અંક: 1
- 2જી અંક: 0
- 3જી અંક:  $10^4$

$$\text{મૂલ્ય} = 10 \times 10^4 = 100,000\Omega = 100k\Omega$$

4થી બેન્ડનો અભાવ એટલે  $\pm 20\%$  ટોલરન્સ.

આફ્ટિ 10. રેઝિસ્ટર:  $100k\Omega$



### મેમરી ટ્રીક

"બ્રાઉન બ્લેક વલો (BBY)"

## પ્રશ્ન પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

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

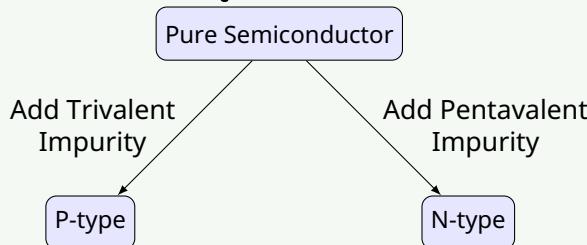
### જવાબ

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

કોષ્ટક 15. ડોપ અર્ધવાહકો

પ્રકાર	ઉમેરલ ડોપન્ટ	ઉદાહરણ	મુખ્ય વાહકો
P-type	ત્રિસંયોજક (બોરોન, ગેલિયમ)	બોરોન સાથે ડોપ કરેલ સિલિકોન	હોલ્સ
N-type	પંચસંયોજક (ફોસ્ફરસ, આરોનિક)	ફોસ્ફરસ સાથે ડોપ કરેલ સિલિકોન	ઇલેક્ટ્રોનસ

આકૃતિ 11. ડોપિંગ પ્રક્રિયા



### મેમરી ટ્રીક

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

પ્રશ્ન 3(અ) અથવા: વ્યાખ્યા લખો: રીપલ ફેક્ટર, પીક ઇનવર્સ વોલ્ટેજ, રેક્ટિફિકેશન એફિસીયન્સી.

### જવાબ

કોષ્ટક 16. રેક્ટિફાયર પદો

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

### મેમરી ટ્રીક

“રિપલ્સ પીક એફિશિયન્ટલી (RPE)”

## પ્રશ્ન પ્રશ્ન 3(બ) [3 ગુણ]

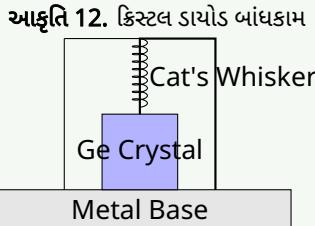
પ્રશ્ન 3(બ): કિસ્ટલ ડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

### જવાબ

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

બાંધકામ: તે અર્ધવાહક કિસ્ટલ (જર્મનિયમ/સિલિકોન) અને તેની સામે દબાવવામાં આવતા પાતળા ટંગસ્ટન વાયર (કેટ્સી વહીસ્કર) ધરાવે છે.

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



## મેમરી ટ્રીક

“કિસ્ટલ શોધે રેડિયો ફીકવન્સી (CDRF)”

પ્રશ્ન 3(બ) અથવા: ફોટોડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

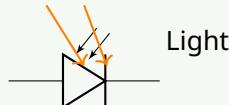
## જવાબ

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

## કાર્યાલ્યુદૂતિ:

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

આકૃતિ 13. ફોટોડાયોડ ઓપરેશન



## મેમરી ટ્રીક

“પ્રકાશ આવે, કરંટ જાય (LICO)”

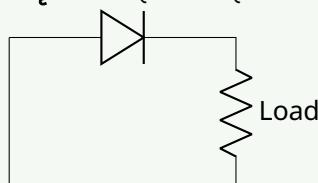
## પ્રશ્ન પ્રશ્ન 3(ક) [4 ગુણ]

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

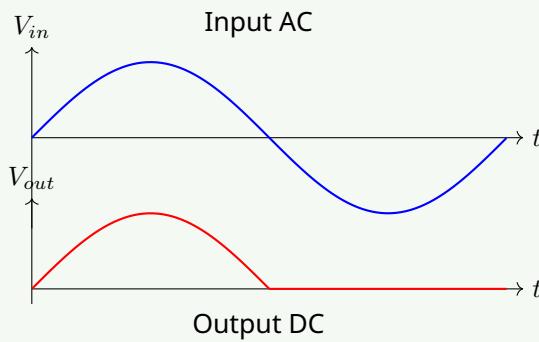
## જવાબ

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

આકૃતિ 14. હાફ-વેવ રેક્ટિફિયર સર્કિટ



આકૃતિ 15. હાફ-વેવ વેવફોર્મ



મેમરી ટ્રીક

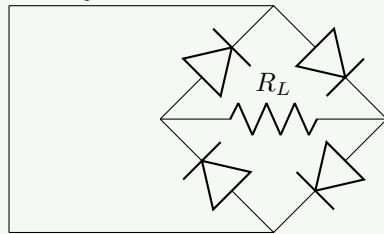
“અર્ધ તરંગ અર્ધ પસાર (HWPH)”

પ્રશ્ન 3(s) અથવા: સર્કિટ તથા વેવફોર્મ દોરી કુલ-વેવ રેક્ટિફિયર સમજાવો.

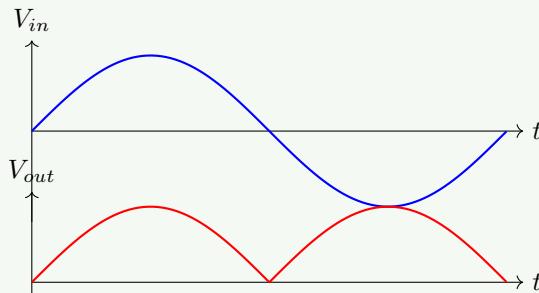
જવાબ

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

આકૃતિ 16. બ્રિજ રેક્ટિફિયર સર્કિટ



આકૃતિ 17. કુલ-વેવ વેવફોર્મ્સ



મેમરી ટ્રીક

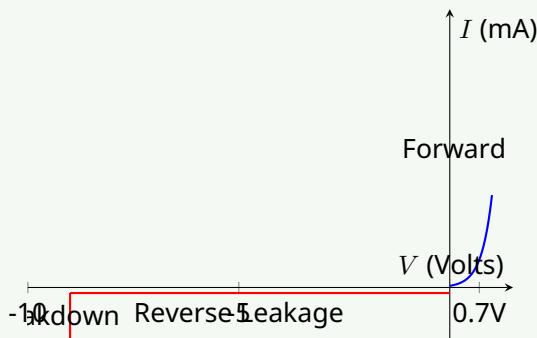
“પૂર્ણ તરંગ પૂર્ણ ઉપયોગ (FWMFU)”

## પ્રશ્ન પ્રશ્ન 3(s) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 3(s): PN-જંકશન 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 ફ્લો, રિવર્સ રેસ્ટ્રિક્ટ (FFRR)”

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

**જવાબ**

**કોષ્ટક 17.** P-type vs N-type

ગુણધર્મ	P-type	N-type
ડોપન	ત્રિસંચોજક (બોરોન)	પંચસંચોજક (ફોર્સફર્સ)
મુખ્ય વાહકો	હોલ્ડ્સ	ઇલેક્ટ્રોન્સ
ગૌણ વાહકો	ઇલેક્ટ્રોન્સ	હોલ્ડ્સ

**મેમરી ટ્રીક**

“પોઝિટિવમાં પ્લસ હોલ્ડ્સ, નેગેટિવમાં નંબર ઇલેક્ટ્રોન્સ”

**પ્રશ્ન પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]**

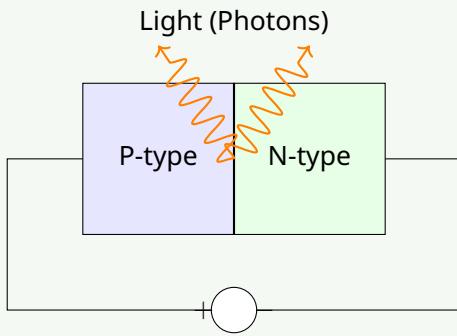
પ્રશ્ન 4(અ): LED ની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

**જવાબ**

LED (લાઇટ એમિલ્ટિંગ ડાયોડ) ફોરવર્ડ બાયસ થયેલ હોય ત્યારે ઇલેક્ટ્રોન્ન-હોલ રિકોમ્પિનેશનને કારણે પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે છે.

**કાર્યપદ્ધતિનો સિદ્ધાંત:** જ્યારે ફોરવર્ડ બાયસ કરવામાં આવે છે, ત્યારે N-સાઇડથી ઇલેક્ટ્રોન્સ P-સાઇડ તરફ ગતિ કરે છે અને હોલ્ડ્સ સાથે રિકોમ્બાઇન થાય છે, જેના પરિણામે ફોટોન્સ (પ્રકાશ) તરીકે ઊર્જા છોડે છે.

**આકૃતિ 19.** LED ઓપરેશન



## મેમરી ટ્રીક

“ફોરવર્ડ કરેં પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે (FCEL)”

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

## જવાબ

કોષ્ટક 18. LED ઉપયોગો

ઉપયોગ	ફાયદો
ડિસ્પલે ઇન્ડિકેટર્સ	ઓછો પાવર વપરાશ
ડિજિટલ ડિસ્પલે (7-સેગમેન્ટ)	વિવિધ રંગો ઉપલબ્ધ
લાઇટિંગ (બલ્બ)	ઊર્જા કાર્યક્ષમ
રિમોટ કંટ્રોલ	ઇન્ફ્રારેડ કમ્પ્યુનિકેશન
ટ્રાફિક સિંગલ્સ	ઉર્ચય દૃશ્યતા

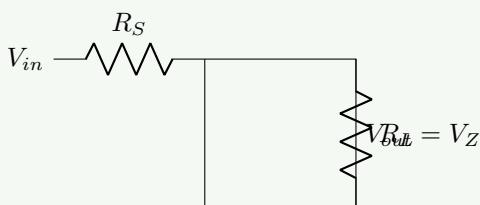
## પ્રશ્ન પ્રશ્ન 4(બી) [4 ગુણ]

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

## જવાબ

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

આફ્ટુટ 20. ઝેનર વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર



## કાર્ય:

- સીરીજ રેજિસ્ટર  $R_S$  કરેં મર્યાદિત કરે છે.
- ઝેનર ડાયોડ તેની આરપાર વોલ્ટેજ ( $V_Z$ ) સ્થિર રાખવા માટે ચલિત કરેં વહન કરે છે.

## મેમરી ટ્રીક

"ઝેનર બ્રેક ટુ રેઝ્યુલેટ (ZBR)"

પ્રશ્ન 4(બ) અથવા: ઝેનર વોલ્ટેજ રેઝ્યુલેટરની 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

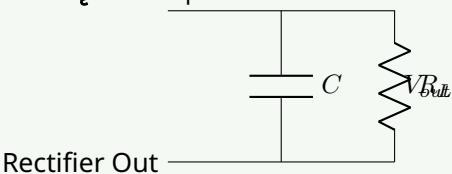
**Necessity:** Rectifier output is pulsating DC (contains AC ripples). Filter circuits remove these ripples to provide a steady DC voltage required by electronic circuits.

**Types of Filters:**

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

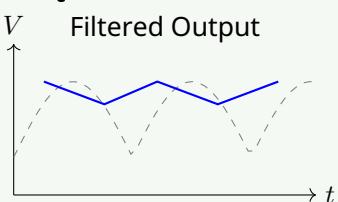
**Capacitor Filter Explanation:** A capacitor is connected in parallel with the load.

આકૃતિ 21. Capacitor Filter Circuit

**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 ચાહી બનાવો.

## જવાબ

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

કોષ્ટક 20. સામાન્ય ઈ-વેસ્ટ

શ્રેણી	ઉદાહરણો
કમ્પ્યુટિંગ	લેપટોપ, પીસી, ટેબ્લેટ
કમ્પ્યુનિકેશન	મોબાઇલ ફોન, લેન્ડલાઇન
ધરેલું ઉપકરણો	ટીવી, ફિઝ, વોશિંગ મશીન
ઘટકો	બેટરી, PCBs, કેબલ્સ

## મેમરી ટ્રીક

"કમ્પ્યુટર્સ, કમ્પ્યુનિકેશન, કમ્પોનન્ટ્સ (CCC)"

પ્રશ્ન 5(બ): ઈ-વેસ્ટ મેનેજમેન્ટની વિવિધ વ્યૂહરચના જાણાવો 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"

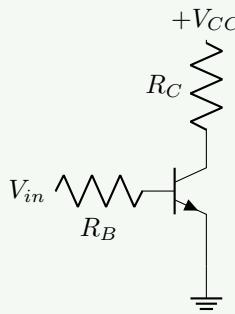
## પ્રશ્ન પ્રશ્ન 5(ક) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 5(ક): "ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ તરીકે" સમજાવો.

## જવાબ

ટ્રાન્ઝિસ્ટર કટાઓફ (OFF) અને સેચુરેશન (ON) રીજ્યુનમાં ઓપરેટ કરીને સ્વીચ તરીકે વર્તે છે.

## આકૃતિ 23. ટ્રાન્ઝિસ્ટર સર્કિટ



સ્થિતિઓ:

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

મેમરી ટ્રીક

“નો બેઝ નો કરંટ (NBNC)”

## પ્રશ્ન પ્રશ્ન 5(s) [4 ગુણ]

પ્રશ્ન 5(s): ટ્રાંઝિસ્ટરના CE કંફીગ્રેશન માટે  $\alpha$  તથા  $\beta$  વર્ચેનો 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 ભાગતાં:

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

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

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

બંને બાજુ વ્યસ્ત કરતાં:

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

 $\beta$  માટે ગોઠવતાં:

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

મેમરી ટ્રીક

“બીટા બરાબર આલ્ફા ડિવાઇડ બાય વન માઇનસ આલ્ફા!”