

# Subject Name (Gujarati)

4311102 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

## પ્રશ્ન 1 [14 ગુણ]

દસમાંથી કોઈપણ સાત પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

### 0.0.1 પ્રશ્ન 1(1) [2 ગુણ]

રેઝીસ્ટરની વ્યાખ્યા આપો અને તેનો એકમ જણાવો.

#### જવાબ

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

Table 1: રેઝીસ્ટરના ગુણધર્મો

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

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "રેઝીસ્ટર્સ વિરોધ કરે પ્રવાહ" (ROP)

### 0.0.2 પ્રશ્ન 1(2) [2 ગુણ]

એક્ટીવ અને પેસીવ કમ્પોનન્ટના બે-બે ઉદાહરણ આપો.

#### જવાબ

Table 2: ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોનું વર્ગીકરણ

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

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "TARD" - Transistors And Resistors Differ

### 0.0.3 પ્રશ્ન 1(3) [2 ગુણ]

કોઈપણ બે અર્ધવાહક ઉપકરણોના સિમ્બોલ દોરો.

#### જવાબ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph Diode
        A[Plus] -- "+" --> B["|<|"] -- "-" --> C[Minus]
    end
    end

    subgraph NPN_Transistor
```

```

D[C] {-}{-}{-} E}
F[E] {-}{-}{-} E}
G[B] {-}{-}{-} E}
end
{Highlighting}
{Shaded}

```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: ``ડાયોડ દિશા આપે, ટ્રાન્ઝિસ્ટર ટ્રાન્સફર કરે"

#### 0.0.4 પ્રશ્ન 1(4) [2 ગુણ]

ઈન્ટ્રીસીક અને એક્સટ્રીસીક અર્ધવાહક વચ્ચેનો તફાવત લખો.

જવાબ

Table 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

નિયમ યાદ રાખવા માટે: ``શુદ્ધ ઈન, ડોપ્ડ એક્સ"

#### 0.0.5 પ્રશ્ન 1(5) [2 ગુણ]

LED નું આખું નામ \_\_\_\_\_.

જવાબ

LED નું આખું નામ Light Emitting Diode છે.  
આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
  A[Light] {-}{-}{-} B[Emitting] {-}{-}{-} C[Diode]}
  style A fill:#f96,stroke:#333
  style B fill:#9cf,stroke:#333
  style C fill:#f9f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: ``પ્રકાશ ઉત્સર્જિત ડાયોડ" (LED)

#### 0.0.6 પ્રશ્ન 1(6) [2 ગુણ]

ફોટો ડાયોડના બે ઉપયોગો જણાવો.

જવાબ

Table 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

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "પ્રકાશ સેન્સિંગ કમ્યુનિકેશન" (LSC)

#### 0.0.7 પ્રશ્ન 1(7) [2 ગુણ]

ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રકારોની યાદી બનાવો અને તેમના પ્રતીકો દોરો.

જવાબ

ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રકારો:

1. NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર
2. PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph "NPN"
        A[C] --{-}{-}{-} B --{-}{-}{-} C[E]}
        D[B] --{-}{-}{-} B}
    end
    subgraph "PNP"
        E[E] --{-}{-}{-} F --{-}{-}{-} G[C]}
        H[B] --{-}{-}{-} F}
    end
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "Not Pointing iN, Pointing outP"

#### 0.0.8 પ્રશ્ન 1(8) [2 ગુણ]

જર્મેનિયમ અને સિલિકોન ડાયોડના ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપનું મૂલ્ય આપો.

જવાબ

Table 5: ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપ મૂલ્યો

ડાયોડનો પ્રકાર	ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપ
જર્મેનિયમ	0.3V
સિલિકોન	0.7V

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "જર્મેનિયમ ત્રણ, સિલિકોન સાત" (0.3V, 0.7V)

#### 0.0.9 પ્રશ્ન 1(9) [2 ગુણ]

ડાયોડનો ઉપયોગ લાઇટ ડિટેક્ટર તરીકે થઈ શકે છે.

જવાબ

ફોટોડાયોડનો ઉપયોગ લાઇટ ડિટેક્ટર તરીકે થઈ શકે છે.

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Light] --{-}{-}{-}|detected by| B[Photodiode]}
    B --{-}{-}{-}|generates| C[Current]}
```

```

style A fill:#ff9,stroke:#333
style B fill:#9cf,stroke:#333
style C fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: ``ફોટો શોધે પ્રકાશ" (PDL)

#### 0.0.10 પ્રશ્ન 1(10) [2 ગુણ]

કોઈલના Q-factor ની વ્યાખ્યા લખો.

**જવાબ**

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

Table 6: Q-Factor

પેરામીટર	વર્ણન
સૂત્ર	$Q = XL/R$
ઉચ્ચ Q	સારી ગુણવત્તા, ઓછો ઊર્જા વ્યય
નીચો Q	નબળી ગુણવત્તા, વધુ ઊર્જા વ્યય

નિયમ યાદ રાખવા માટે: ``ગુણવત્તા બરાબર રિએક્ટન્સ વિભાજિત પ્રતિરોધ" (QRR)

#### પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

રેજીસ્ટરનો કલર કોડિંગ સમજાવો.

**જવાબ**

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

Table 7: રેજીસ્ટર કલર કોડ

રંગ	અંક	ગુણાંક
કાળો	0	$10^0$
બ્રાઉન	1	$10^1$
લાલ	2	$10^2$
નારંગી	3	$10^3$
પીળો	4	$10^4$

4-બેન્ડ રેજીસ્ટર માટે:

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

નિયમ યાદ રાખવા માટે: ``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 [3 ગુણ]

લાઈટ ડિપેન્ડન્ટ રેજીસ્ટર તેની લાક્ષણિકતાઓ સાથે સમજાવો.

**જવાબ**

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

LDR ની લાક્ષણિકતાઓ:

Table 8: LDR ગુણધર્મો

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

આકૃતિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[Increase Light] --{-}{-}|Causes| B[Decrease Resistance]
    C[Decrease Light] --{-}{-}|Causes| D[Increase Resistance]
    style A fill:#ff9,stroke:#333
    style B fill:#9cf,stroke:#333
    style C fill:#999,stroke:#333
    style D fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "પ્રકાશ વધે, અવરોધ ઘટે" (LVAG)

## પ્રશ્ન 2(બ) [3 ગુણ]

કેપેસિટરનું વર્ગીકરણ વિગતવાર સમજાવો.

### જવાબ

કેપેસિટરને ડાયઇલેક્ટ્રિક મટીરિયલ અને બાંધકામના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

Table 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

આકૃતિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[Capacitors] --{-}{-}| B[Fixed]
    A --{-}{-}| C[Variable]
    B --{-}{-}| D[Ceramic]
    B --{-}{-}| E[Electrolytic]
    B --{-}{-}| F[Polyester/Film]
    C --{-}{-}| G[Air Gang]
    C --{-}{-}| H[Trimmer]
    style A fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "CEPT" (Ceramic, Electrolytic, Polyester, Tantalum)

પ્રશ્ન 2(બ) અથવા [3 ગુણ]

ઇન્ડક્ટરનું વર્ગીકરણ વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

ઇન્ડક્ટર્સને કોર સામગ્રી અને બાંધકામના આધારે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે.

Table 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

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
  A[Inductors] --- B[Air Core]
  A --- C[Iron Core]
  A --- D[Ferrite Core]
  A --- E[Toroidal]
  style A fill:#9cf,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "હવા લોખંડ ફેરાઇટ ટોરોઇડ" (AIFT)

પ્રશ્ન 2(ક) [4 ગુણ]

ફેરાડેનો ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટીક ઇન્ડક્શનના નિયમો લખો તથા સમજાવો.

જવાબ

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

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

Table 11: ફેરાડેના નિયમોનો સારાંશ

નિયમ	વિધાન	સૂત્ર
પ્રથમ નિયમ	ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ફેરફારથી EMF પ્રેરિત થાય છે	-
બીજો નિયમ	EMF ∝ ફ્લક્સના પરિવર્તનનો દર	$E = -N(d\phi/dt)$

આકૃતિ:

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Moving Magnet] --{}|Creates| B[Changing Magnetic Field]}
    B --{}|Induces| C[EMF in Conductor]}
    style A fill:#f96,stroke:#333
    style B fill:#9cf,stroke:#333
    style C fill:#ff9,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "ચુંબકીય ક્ષેત્ર બદલાય, વિદ્યુત પ્રવાહ પેદા થાય" (CMFCEC)

## પ્રશ્ન 2(ક) અથવા [4 ગુણ]

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:

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.

Table 12: કેપેસિટર સ્પેસિફિકેશન

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

આકૃતિ:

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[Capacitor Specifications] --{} B[Capacitance Value]}
    A --{} C[Voltage Rating]}
    A --{} D[Tolerance]}
    A --{} E[Leakage Current]}
    A --{} F[Temperature Coefficient]}
    style A fill:#9cf,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "કેપેસિટર્સ વોલ્ટેજ ટોલરન્ટ ઓફ લો ટેમ્પરેચર" (CVTLT)

## પ્રશ્ન 2(ડ) [4 ગુણ]

$47\Omega \pm 5\%$ .

47□±5%, :

Table 13: 47□±5%

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

આકૃતિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Yellow] --{-}{-}{-}|4| B[Violet] --{-}{-}{-}|7| C[Black] --{-}{-}{-}|10^{0}| D[Gold] --{-}{-}{-}|5\%| E[47Ω5\%]
    style A fill:#ff9,stroke:#333
    style B fill:#f0f,stroke:#333
    style C fill:#000,stroke:#fff
    style D fill:#fd0,stroke:#333
    style E fill:#fff,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "પીળો જાંબલી કાળો સોનેરી" (રંગોનો ક્રમ)

## પ્રશ્ન 2(ડ) અથવા [4 ગુણ]

આપેલ કલર કોડ માટે રેઝિસ્ટરની કિંમત તથા ટોલરન્સ શોધો: Brown, Black, yellow.

Table 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:  $10^4$

મૂલ્ય =  $10 \times 10^4 = 100,000 = 100k$

4થી બેન્ડનો અભાવ એટલે ±20%

આકૃતિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Brown] --{-}{-}{-}|1| B[Black] --{-}{-}{-}|0| C[Yellow] --{-}{-}{-}|10^{4}| D[100kΩ 20\%]}
    style A fill:#a52a2a,stroke:#333
    style B fill:#000,stroke:#fff
    style C fill:#ff0,stroke:#333
    style D fill:#fff,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "બ્રાઉન બ્લેક યલો" (BBY)



પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

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.

Table 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:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Pure Semiconductor] --> B[Add Trivalent Impurity]
    B --> C[P-type]
    A --> D[Add Pentavalent Impurity]
    D --> E[N-type]
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style C fill:#f96,stroke:#333
    style E fill:#99f,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "પોઝિટિવમાં પ્લસ હોલ્સ, નેગેટિવમાં નંબર ઇલેક્ટ્રોન્સ" (PHNE)

પ્રશ્ન 3(અ) અથવા [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા લખો: રીપલ ફેક્ટર, પીક ઇન્વર્સ વોલ્ટેજ, રેક્ટીફિકેશન એફિસિયન્સી.

જવાબ

Table 16: રેક્ટિફાયર પદો

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

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[Rectifier Parameters] --> B[Ripple Factor]
    A --> C[Peak Inverse Voltage]
    A --> D[Rectification Efficiency]
    style A fill:#9cf,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "રિપલ્સ પીક એફિસિયન્સી" (RPE)

પ્રશ્ન ૩(બ) [૩ ગુણ]

ક્રિસ્ટલ ડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

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

Table 17: ક્રિસ્ટલ ડાયોડના ગુણધર્મો

ગુણધર્મ	વર્ણન
બાંધકામ કાર્ય ઉપયોગ	અર્ધવાહક ક્રિસ્ટલ પર મેટલ પોઇન્ટ કોન્ટેક્ટ ઉચ્ચ આવૃત્તિના સિગ્નલનું રેક્ટિફિકેશન રેડિયો સિગ્નલ શોધ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[RF Signal] --{-}-> B[Crystal Diode]
    B --{-}-> C[Rectified Signal]
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style B fill:#f96,stroke:#333
    style C fill:#9f9,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "ક્રિસ્ટલ શોધે રેડિયો ફ્રીક્વન્સી" (CDRF)

પ્રશ્ન ૩(બ) અથવા [૩ ગુણ]

ફોટોડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

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

Table 18: ફોટોડાયોડની લાક્ષણિકતાઓ

પેરામીટર	વર્તન
પ્રકાશ સ્થિતિ રિવર્સ કરંટ ગતિ	ઇલેક્ટ્રોન-હોલ જોડી ઉત્પન્ન કરે છે પ્રકાશની તીવ્રતા સાથે વધે છે ઝડપી પ્રતિસાદ સમય

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Light] --{-}->|Strikes| B[PN Junction]
    B --{-}->|Creates| C[Electron-Hole Pairs]
    C --{-}->|Produces| D[Current Flow]
    style A fill:#ff9,stroke:#333
    style D fill:#9cf,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "પ્રકાશ આવે, કરંટ જાય" (LICO)

પ્રશ્ન ૩(ક) [4 ગુણ]

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. સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[AC Input] --> B[Transformer] --> C[Diode] --> D[Load Resistor] --> E[Ground]
    E --> A
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style D fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

વેવફોર્મ્સ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    subgraph "Input AC"
        A[+Vp] --> B[(0)] --> C[-Vp]
    end
    subgraph "Output DC"
        D[+Vp] --> E[(0)] --> F[(0)]
    end
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style C fill:#9cf,stroke:#333
    style D fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

Table 19: હાફ-વેવ રેક્ટીફાયરની લાક્ષણિકતાઓ

પેરામીટર	મૂલ્ય
રિપલ ફેક્ટર	1.21
કાર્યક્ષમતા	40.6%
આઉટપુટ ફ્રીક્વન્સી	ઇનપુટ જેવી જ

નિયમ યાદ રાખવા માટે: “અર્ધ તરંગ અર્ધ પસાર” (HWPH)

પ્રશ્ન ૩(ક) અથવા [4 ગુણ]

સર્કિટ તથા વેવફોર્મ દોરી ફુલ-વેવ રેક્ટીફાયર સમજાવો.

જવાબ

ફુલ-વેવ રેક્ટીફાયર AC ઇનપુટના બંને અર્ધ ભાગોને પલ્સેટિંગ DC આઉટપુટમાં રૂપાંતરિત કરે છે. સર્કિટ ડાયાગ્રામ (બ્રિજ પ્રકાર):

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
```

```

A[AC Input] --> B[D1]
A --> C[D3]
B --> D[D2] --> E[+Output]
C --> F[D4] --> G[-Output]
E --> H[Load] --> G
style A fill:#9cf,stroke:#333
style H fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

વેબફોર્મ્સ:

### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    subgraph "Input AC"
        A[+Vp] --> B[(0)] --> C[-Vp] --> B
    end
    subgraph "Output DC"
        D[+Vp] --> E[(0)] --> D
    end
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style C fill:#9cf,stroke:#333
    style D fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

Table 20: કુલ-વેવ રેક્ટિફાયરની લાક્ષણિકતાઓ

પેરામીટર	મૂલ્ય
રિપલ ફેક્ટર	0.48
કાર્યક્ષમતા	81.2%
આઉટપુટ ફ્રીક્વન્સી	ઇનપુટથી બમણી

નિયમ યાદ રાખવા માટે: “પૂર્ણ તરંગ પૂર્ણ ઉપયોગ” (FWMFU)

## પ્રશ્ન 3(સ) [4 ગુણ]

PN-જંક્શન ડાયોડના VI લાક્ષણિકતાઓ આકૃતિ દોરી સમજાવો.

જવાબ

VI લાક્ષણિકતાઓ:

### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    subgraph "Forward Bias"
        A[Vf] --> B[If]
    end
    subgraph "Reverse Bias"
        C[Vr] --> D[Ir]
    end
    E[Breakdown] --> F[Reverse Current Increases]
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style C fill:#f96,stroke:#333
    style E fill:#f00,stroke:#333
{Highlighting}

```

{Shaded}

Table 21: PN જંકશન ડાયોડની લાક્ષણિકતાઓ

પ્રદેશ	વર્તન
ફોરવર્ડ બાયસ	0.7V (Si) પછી કરંટ એક્સપોનેન્શિયલી વધે છે
રિવર્સ બાયસ	ખૂબ નાનો લીકેજ કરંટ વહે છે
બ્રેકડાઉન	ઉચ્ચ રિવર્સ વોલ્ટેજ પર થાય છે, કરંટ ઝડપથી વધે છે

ફોરવર્ડ બાયસ: P-સાઇડ પર પોઝિટિવ વોલ્ટેજ, ગ્રેશોલ્ડ પછી કરંટ સરળતાથી વહે છે. રિવર્સ બાયસ: N-સાઇડ પર પોઝિટિવ વોલ્ટેજ, માત્ર નાનો લીકેજ કરંટ વહે છે.

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "ફોરવર્ડ ફ્લો, રિવર્સ રેસ્ટ્રિક્ટ" (FFRR)

### પ્રશ્ન 3(ડ) અથવા [4 ગુણ]

P-type અને N-type અર્ધવાહક વચ્ચેનો તફાવત લખો.

જવાબ

Table 22: P-type vs N-type અર્ધવાહક

ગુણધર્મ	P-type	N-type
ડોપન્ટ	ત્રિસંયોજક (બોરોન, ગેલિયમ)	પંચસંયોજક (ફોસ્ફરસ, આર્સેનિક)
મુખ્ય વાહકો	હોલ્સ	ઇલેક્ટ્રોન્સ
ગૌણ વાહકો	ઇલેક્ટ્રોન્સ	હોલ્સ
વિદ્યુત ચાર્જ વાહકતા	સાપેક્ષ રીતે પોઝિટિવ N-type કરતાં ઓછી	સાપેક્ષ રીતે નેગેટિવ P-type કરતાં વધારે

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    subgraph "P{-type}"
        A[Silicon] --{-}{-} B[Boron]
        C[Holes] --{-}{-} D["{}+"]
    end
    subgraph "N{-type}"
        E[Silicon] --{-}{-} F[Phosphorus]
        G[Electrons] --{-}{-} H["{}{-}"]
    end
    style C fill:#f96,stroke:#333
    style G fill:#9cf,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "પોઝિટિવમાં પ્લસ હોલ્સ, નેગેટિવમાં નંબર ઇલેક્ટ્રોન્સ" (PHNE)

### પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

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.

Table 23: LED ઓપરેશન

પ્રક્રિયા	પરિણામ
ફોરવર્ડ બાયસ	કરંટ વહે છે
ઇલેક્ટ્રોન-હોલ રિકોમ્બિનેશન	ઊર્જા રિલીઝ
એનર્જી બેન્ડ ગેપ	રંગ નક્કી કરે છે

આકૃતિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Forward Bias] --{-}{-}|Causes| B[Current Flow]
    B --{-}{-}|Creates| C[Electron{-}Hole Recombination]
    C --{-}{-}|Releases| D[Photons or Light]
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style D fill:#ff9,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: “ફોરવર્ડ કરંટ પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે” (FCEL)

### પ્રશ્ન 4(અ) અથવા [3 ગુણ]

LED ના ઉપયોગો જણાવો.

જવાબ

Table 24: LED ઉપયોગો

ઉપયોગ	ફાયદો
ડિસ્પ્લે ઇન્ડિકેટર્સ	ઓછો પાવર વપરાશ
ડિજિટલ ડિસ્પ્લે	વિવિધ રંગો ઉપલબ્ધ
લાઇટિંગ	ઊર્જા કાર્યક્ષમ
રિમોટ કંટ્રોલ	ઇન્ફ્રારેડ કમ્યુનિકેશન
ટ્રાફિક સિગ્નલ્સ	લાંબી લાઇફ, ઉચ્ચ દૃશ્યતા

આકૃતિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[LED Applications] --{-}{-}|B[Indicators]
    A --{-}{-}|C[Displays]
    A --{-}{-}|D[Lighting]
    A --{-}{-}|E[Communication]
    A --{-}{-}|F[Signals]
    style A fill:#9cf,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: “ડિસ્પ્લે લાઇટ્સ ઇન કલેવર સિગ્નલ્સ” (DLICS)

### પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

“ઝેનર ડાયોડ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર તરીકે” સમજાવો.

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

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Unregulated DC] --> B[Series Resistor] --> C[Output]
    C --> D[Zener Diode] --> E[Ground]
    C --> F[Load] --> E
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style C fill:#9f9,stroke:#333
    style D fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

કાર્ય:

- સીરીઝ રેઝિસ્ટર કરંટ મર્યાદિત કરે છે
- ઝેનર બ્રેકડાઉન રીજીયનમાં કાર્ય કરે છે
- લોડ પર સ્થિર વોલ્ટેજ જાળવે છે

Table 25: ઝેનર રેગ્યુલેટરની લાક્ષણિકતાઓ

પેરામીટર	વર્ણન
વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન	ઇનપુટમાં ફેરફાર છતાં સ્થિર આઉટપુટ જાળવે છે
પાવર રેટિંગ	પાવર ડિસિપેશન સંભાળવું જોઈએ
તાપમાન સ્થિરતા	આઉટપુટ તાપમાન સાથે થોડું બદલાય છે

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "ઝેનર બ્રેક ટુ રેગ્યુલેટ" (ZBR)

#### પ્રશ્ન 4(બ) અથવા [4 ગુણ]

ઝેનર વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટરની મર્યાદાઓ.

Table 26: ઝેનર વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટરની મર્યાદાઓ

મર્યાદા	અસર
પાવર ડિસિપેશન કરંટ ક્ષમતા	ઝેનર પાવર રેટિંગ દ્વારા મર્યાદિત માત્ર નાના લોડ સંભાળી શકે છે
તાપમાન સંવેદનશીલતા	આઉટપુટ તાપમાન સાથે બદલાય છે
કાર્યક્ષમતા	સીરીઝ રેઝિસ્ટરમાં પાવર લોસને કારણે ખરાબ કાર્યક્ષમતા
નોઈઝ	ઇલેક્ટ્રિકલ નોઈઝ ઉત્પન્ન કરે છે

આકૃતિ:

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[Zener Limitations] --> B[Power Limits]
    A --> C[Current Limits]
    A --> D[Temperature Effects]
    A --> E[Efficiency Issues]
    A --> F[Noise Generation]
    style A fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "પાવર કરંટ ટેમ્પરેચર એફિશિયન્સી નોઇઝ" (PCTEN)

## પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

રેક્ટીફાયરમાં ફિલ્ટર સર્કિટની જરૂરીયાત વર્ણવો. રેક્ટીફાયરમાં ઉપયોગી વિવિધ પ્રકારની ફિલ્ટર સર્કિટના નામ જણાવો તથા કોઈ એક ફિલ્ટર સર્કિટ દોરી વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

ફિલ્ટર સર્કિટની જરૂરીયાત: રેક્ટીફાયર આઉટપુટમાં AC રિપલ હોય છે જે સ્મૂથ DC માટે દૂર કરવી જરૂરી છે. ફિલ્ટર્સ આ રિપલ ઘટાડીને સ્થિર DC આઉટપુટ પૂરું પાડે છે.

ફિલ્ટર સર્કિટના પ્રકારો:

1. કેપેસિટર ફિલ્ટર (શન્ટ કેપેસિટર)
2. LC ફિલ્ટર
3. π-ફિલ્ટર (પાઇ-ફિલ્ટર)
4. RC ફિલ્ટર

કેપેસિટર ફિલ્ટરની સમજૂતી:

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Rectifier Output] --> B[+]
    B --> C[Load]
    B --> D[Capacitor]
    C --> E[Ground]
    D --> E
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style C fill:#f96,stroke:#333
    style D fill:#9f9,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

કાર્ય:

- કેપેસિટર વોલ્ટેજના પીક્સ દરમિયાન ચાર્જ થાય છે
- વોલ્ટેજ ડ્રોપ્સ દરમિયાન ધીમે ધીમે ડિસ્ચાર્જ થાય છે
- પીક્સ વચ્ચે આઉટપુટ વોલ્ટેજ જાળવે છે
- રિપલ વોલ્ટેજ ઘટાડે છે

Table 27: કેપેસિટર ફિલ્ટરની લાક્ષણિકતાઓ

પેરામીટર	અસર
કેપેસિટન્સ મૂલ્ય	ઉચ્ચ મૂલ્ય ઓછી રિપલ આપે છે
રિપલ ઘટાડો	સામાન્ય રીતે 70-80% ઘટાડે છે
લોડ કરંટ	ઉચ્ચ લોડ કરંટ વધુ રિપલ ઉત્પન્ન કરે છે
ફ્રીક્વન્સી	ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સી ફિલ્ટર કરવી સરળ છે



વેવફોર્મ્સ:

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    subgraph "Rectifier Output"
        A[Pulsating DC]
    end
    subgraph "Filter Output"
        B[Smoother DC]
    end
    style A fill:#f96,stroke:#333
    style B fill:#9f9,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "કેપેસિટર્સ હોલ્ડ વોલ્ટેજ ડ્યુરિંગ ડ્રોપ્સ" (CHVDD)

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

ઈ-વેસ્ટની વ્યાખ્યા લખો. સામાન્ય ઈ-વેસ્ટ વસ્તુઓની યાદી બનાવો.

જવાબ

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

Table 28: સામાન્ય ઈ-વેસ્ટ વસ્તુઓ

શ્રેણી	ઉદાહરણો
કમ્પ્યુટિંગ ઉપકરણો	કમ્પ્યુટર્સ, લેપટોપ, ટેબ્લેટ
કમ્યુનિકેશન ઉપકરણો	મોબાઇલ ફોન, ટેલિફોન
ઘરેલું ઉપકરણો	ટીવી, રેફ્રિજરેટર, વોશિંગ મશીન
ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકો	સર્કિટ બોર્ડ, બેટરી, કેબલ્સ
ઓફિસ ઉપકરણો	પ્રિન્ટર, સ્કેનર, કોપિયર

આકૃતિ:

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A["E{-waste} {-}{-}{-} B[Computing]"]
    A["{-}{-}{-} C[Communication]"]
    A["{-}{-}{-} D[Home Appliances]"]
    A["{-}{-}{-} E[Components]"]
    A["{-}{-}{-} F[Office Equipment]"]
    style A fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "કમ્પ્યુટર્સ, કમ્યુનિકેશન, કમ્પોનન્ટ્સ, હોમ એપ્લાયન્સિસ" (CCCHA)

## પ્રશ્ન 5(બ) [3 ગુણ]

ઈ-વેસ્ટ મેનેજમેન્ટની વિવિધ વ્યૂહરચના જણાવો અને સમજાવો.

Table 29: ઈ-વેસ્ટ મેનેજમેન્ટની વ્યૂહરચનાઓ

વ્યૂહરચના	વર્ણન
ઘટાડવું	નવા ઇલેક્ટ્રોનિક્સની ખરીદી ઘટાડવી
ફરીથી ઉપયોગ	રિપેર અને રીપરપઝિંગ દ્વારા જીવનકાળ વધારવો
રિસાયકલ	મૂલ્યવાન સામગ્રી પુનઃપ્રાપ્ત કરવા માટે ઈ-વેસ્ટ પ્રોસેસ કરવો
જવાબદાર નિકાલ	અધિકૃત ઈ-વેસ્ટ સંગ્રહ કેન્દ્રોનો ઉપયોગ કરવો
વિસ્તૃત ઉત્પાદક જવાબદારી	ઉત્પાદકો જીવનકાળના અંત ઉત્પાદનો પાછા લે છે

આકૃતિ:

## Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A[E{-waste Management} {-}{-}{-} B[Reduce]]
    A {-}{-}{-} C[Reuse]]
    A {-}{-}{-} D[Recycle]]
    A {-}{-}{-} E[Responsible Disposal]]
    A {-}{-}{-} F[Extended Producer Responsibility]]
    style A fill:#9cf,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}

```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "3R's અને 2 વધારાની કાર્યવાહી" (3R2A)

## પ્રશ્ન 5(ક) [4 ગુણ]

"ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ તરીકે" સમજાવો.

ટ્રાન્ઝિસ્ટર કટઓફ (OFF) અથવા સેચુરેશન (ON) રીજીયનમાં ઓપરેટ કરીને ઇલેક્ટ્રોનિક સ્વિચ તરીકે કાર્ય કરી શકે છે.

Table 30: ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વિચ ઓપરેશન

સ્થિતિ	શરત	વર્તન
OFF (કટઓફ)	બેઝ કરંટ = 0	કોઈ કલેક્ટર કરંટ વહેતો નથી
ON (સેચુરેશન)	બેઝ કરંટ પૂરતો	મહત્તમ કલેક્ટર કરંટ વહે છે

## સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[+Vcc] --> B[Rc] --> C[Collector]
    C --> D[Emitter] --> E[Ground]
    F[Vin] --> G[Rb] --> H[Base]
    H --> D
    style F fill:#9cf,stroke:#333
    style A fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

#### કાર્ય:

- જ્યારે ઇનપુટ HIGH હોય: ટ્રાન્ઝિસ્ટર સેચુરેટ થાય છે, બંધ સ્વિચ જેવું વર્તન કરે છે
  - જ્યારે ઇનપુટ LOW હોય: ટ્રાન્ઝિસ્ટર કટ-ઓફ થાય છે, ખુલ્લા સ્વિચ જેવું વર્તન કરે છે
- નિયમ યાદ રાખવા માટે: "નો બેઝ નો કરંટ, એપ્લાય બેઝ કનેક્ટ સર્કિટ" (NBNC-ABC)

## પ્રશ્ન 5(s) [4 ગુણ]

ટ્રાન્ઝિસ્ટરના CE કંફીગરેશન માટે  $\alpha$  તથા  $\beta$  વચ્ચેનો સંબંધ તારવો.

### જવાબ

ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં,  $\alpha$  (આલ્ફા) અને  $\beta$  (બીટા) કરંટ ગેઇન પેરામીટર્સ છે.  
વ્યાખ્યાઓ:

- $\alpha = IC/IE$  (કોમન બેઝ કરંટ ગેઇન)
- $\beta = IC/IB$  (કોમન એમિટ્ટર કરંટ ગેઇન)

તારણ:  $IE = IC + IB$  થી, આપણે લખી શકીએ:  $\alpha = IC/IE = IC/(IC + IB)$

ન્યુમરેટર અને ડિનોમિનેટરને  $IB$  થી ભાગીએ:

$$\alpha = (IC/IB) / [(IC/IB) + 1] = \alpha / (\alpha + 1)$$

$$\text{તેથી: } \beta = \alpha / (1 - \alpha)$$

Table 31:  $\alpha$  અને  $\beta$  વચ્ચેનો સંબંધ

પેરામીટર	સૂત્ર	સામાન્ય રેન્જ
$\alpha$ માંથી $\beta$	$\beta = \alpha / (\alpha + 1)$	0.9 થી 0.99
$\beta$ માંથી $\alpha$	$\alpha = \beta / (1 + \beta)$	50 થી 300

#### આકૃતિ:

### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting}[]
graph TD
    A["alpha = IC divided by IE"] --> B["beta = IC divided by IB"]
    B --> C["beta = alpha divided by 1 minus alpha"]
    C --> D["alpha = beta divided by beta plus 1"]
    style A fill:#9cf,stroke:#333
    style B fill:#f96,stroke:#333
{Highlighting}
{Shaded}
```

નિયમ યાદ રાખવા માટે: "બીટા બરાબર આલ્ફા ડિવાઇડેડ બાય વન માઇનસ આલ્ફા" (BAOA)