

# Subject Name (Gujarati)

4311102 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

ડાયોડના ફોરવડ્ડ અને રિવર્સ બાયસને વ્યાખ્યાયિત કરો.

### જવાબ

#### ડાયોડનો ફોરવડ્ડ બાયસ:

- જોડાણની પદ્ધતિ: P-ટાઇપ બેટરીના પોઝિટિવ ટર્મિનલ સાથે અને N-ટાઇપ નેગેટિવ ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલા
- અવરોધ પહોળાઈ: અવરોધની પહોળાઈ ઘટે છે
- અવરોધ: ઓછો અવરોધ (આશરે 100-1000Ω)
- કર્ટ્ર પ્રવાહ: ડાયોડ દ્વારા સરળતાથી કર્ટ્ર પસાર થવા દે છે

#### ડાયોડનો રિવર્સ બાયસ:

- જોડાણની પદ્ધતિ: P-ટાઇપ નેગેટિવ ટર્મિનલ સાથે અને N-ટાઇપ પોઝિટિવ ટર્મિનલ સાથે જોડાયેલા
- અવરોધ પહોળાઈ: અવરોધની પહોળાઈ વધે છે
- અવરોધ: ખૂબ ઊંચો અવરોધ (આશરે કેટલાક MΩ)
- કર્ટ્ર પ્રવાહ: કર્ટ્ર પ્રવાહને અટકાવે છે (માત્ર નાનો લીકેજ કર્ટ્ર પસાર થાય છે)

#### આકૃતિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[P]
    A --- C[ ]
    D[ ] --- E[P]
    D --- F[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "PFNR" - "Positive to P Forward, Negative to P Reverse"

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

LDRનું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો.

### જવાબ

#### LDRનું બંધારણ:

- સામગ્રી: સેમિક્ડક્ટર સામગ્રી (કેડમિયમ સલ્ફાઇડ)થી બનેલું
- પેર્ટન: સિરામિક બેજ પર ફોટોસોન્સિટિવ સામગ્રીનું જિગઝેગ પેર્ટન
- ઇલેક્ટ્રોડ્સ: બંને છેડ મેટલ ઇલેક્ટ્રોડ્સ
- પેકેજિંગ: પારદર્શક પ્લાસ્ટિક અથવા ગ્લાસ કેસમાં એન્કેપ્સ્યુલેટેડ

#### કાર્યપ્રણાલી:

- ફોટોકન્ડકિટવિટી: ફોટોકન્ડકિટવિટી સિલ્ફાંટ પર આધારિત
- અંધકારમાં અવરોધ: અંધકારની સ્થિતિમાં ઉર્ચ અવરોધ (MΩ રેન્જ)
- પ્રકાશ સંપર્ક: જ્યારે પ્રકાશના સંપર્કમાં આવે છે, ત્યારે ફોટોન્સ ઇલેક્ટ્રોન્સને મુક્ત કરે છે
- અવરોધમાં ઘટાડો: તેજ પ્રકાશમાં અવરોધ ઘટે છે (KΩ રેન્જ)

#### આકૃતિ:

```
+{-{-}{-}{-}{-}{-}+}
|           |   Zigzag pattern of
| +{-/-}{-}+ {-} semiconductor material
| |           |
```

```

| +{-/-{-}+}
| |
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| |
| |
L D {{-} Leads}

```

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "MILD" - "More Illumination, Less Dark-resistance"

## પ્રશ્ન 1(ક) [૭ ગુણ]

રેસિસ્ટરની કલર બેન્ડ કોડિંગ પદ્ધતિ સમજાવો.  $47k\Omega \pm 5\%$ .

જવાબ

કલર બે-ડ કોર્ડિંગ પદ્ધતિ:

સંગ્રહ	મૂલ્ય	ગુણાકાર	ટોલરન્સ
કાળો	0	$10^0$	-
બ્રાઉન	1	$10^1$	$\pm 1\%$
લાલ	2	$10^2$	$\pm 2\%$
નારંખી	3	$10^3$	-
પીળો	4	$10^4$	-
લીલો	5	$10^5$	$\pm 0.5\%$
બ્લુ	6	$10^6$	$\pm 0.25\%$
વાયોલેટ	7	$10^7$	$\pm 0.1\%$
ગ્રે	8	$10^8$	$\pm 0.05\%$
સફેદ	9	$10^9$	-
ગોડ	-	$10^{-1}$	$\pm 5\%$
સિલ્વર	-	$10^{-2}$	$\pm 10\%$
રંગવિહીન	-	-	$\pm 20\%$

#### 4-ਬੇ-5 ਰੇਸਿਸਟਰ ਕਲਰ ਕੋਡ:

- પ્રથમ બેન્ડ: પ્રથમ અર્થપૂર્ણ અંક
  - બીજું બેન્ડ: બીજો અર્થપૂર્ણ અંક
  - તૃતીં બેન્ડ: ગુણાંક
  - ચોથી બેન્ડ: ટોલરન્સ

47k $\pm$ 5% ;

- પ્રથમ અંક:  $4 = \text{પીળો}$
  - બીજો અંક:  $7 = \text{વાયોલેટ}$
  - ગુણાંક:  $10^3 = (k)$
  - ટેલરન્સ:  $+5\%$  —

**47kΩ ±5% :**

୪୮

યાદ રખવાની ટિપ્સ: "BAND" - "Beginning digits, Amplify with Multiplier, Note tolerance with last band, Decode carefully"

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ] (અથવા)

એલ્યુમિનિયમ ઇલેક્ટ્રોલિટીક વેટ રાઇપ કેપેસિટર સમજાવો.

### જવાબ

એલ્યુમિનિયમ ઇલેક્ટ્રોલિટીક વેટ રાઇપ કેપેસિટર:

બંધરણા:

- પ્લેટ્સ: બે એલ્યુમિનિયમ ફોઇલ્સ (એનોડ અને કેથોડ)
- ડાયલેક્ટ્રિક: એનોડ ફોઇલ પર એલ્યુમિનિયમ ઓક્સાઇડ લેચર
- ઇલેક્ટ્રોલાઇટ: લિકિવિડ ઇલેક્ટ્રોલાઇટ (બોરિક એસિડ, સોડિયમ બોરેટ વગેરે)
- સેપરેટર: ઇલેક્ટ્રોલાઇટમાં પલાણેલ પેપર સેપરેટર
- એન્કલોજર: રબર સીલ સાથેનું એલ્યુમિનિયમ કેન

કાર્યપ્રણાલી:

- ઓક્સાઇડ લેચર: પાતળી એલ્યુમિનિયમ ઓક્સાઇડ લેચર ડાયલેક્ટ્રિક તરીકે કામ કરે છે
- ઇલેક્ટ્રોલાઇટ: બીજું પ્લેટ સાથે કેથોડ કનેક્શન તરીકે કાર્ય કરે છે
- પોલરાઇઝેશન: નિર્ધારિત ધૂવીયતા (+ અને -) ટર્મિનલ્સ ધરાવે છે

લાક્ષણિકતાઓ:

- કેપસિટન્સ રેન્જ: 10F થી 47,0000F
- વોલ્ટેજ રેટિંગ: 6.3V થી 450V
- ધૂવીયતા: ધૂવીય (યોગ્ય રીતે જોડવું જરૂરી)
- લીકેજ કરેટ: અન્ય કેપસિટર પ્રકારો કરતાં વધારે
- ESR: ઉચ્ચ સમકક્ષ શ્રોણી અવરોધ

આકૃતિ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[ ]
    A --- C[ ]
    A --- D[ ]
    A --- E[ ]
    A --- F[ ]
    A --- G[ ]
    A --- H[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

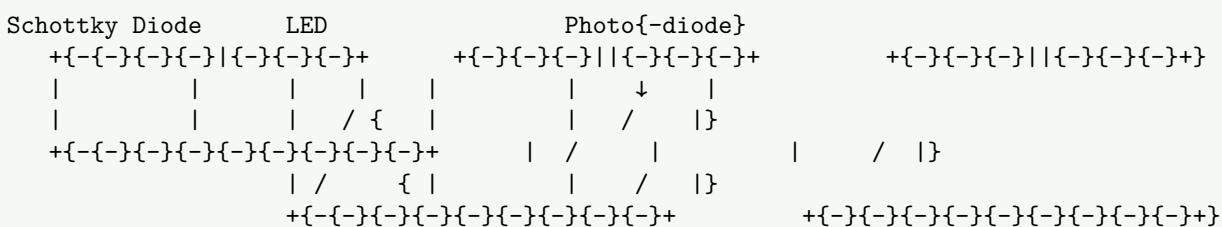
યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "POLE" - "Polarized, Oxide layer, Liquid electrolyte, Enormous capacitance"

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

શોટકી ડાયોડ, LED અને ફોટો-ડાયોડના સંજ્ઞા દોરો.

### જવાબ

સંજ્ઞાઓ:



મુખ્ય લક્ષણો:

- શોટકી ડાયોડ: સ્ટાર્ક્ડ ડાયોડ સંજ્ઞા સાથે વક્ષ બાર (મેટલ-સેમિક્ડક્ટર જંક્શનનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે)
- LED: સ્ટાર્ક્ડ ડાયોડ સંજ્ઞા સાથે બહાર તરફ પોઈન્ટ કરતા બે તીર (પ્રકાશ ઉત્સર્જનનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે)
- ફોટો-ડાયોડ: સ્ટાર્ક્ડ ડાયોડ સંજ્ઞા સાથે ડાયોડ તરફ પોઈન્ટ કરતા બે તીર (પ્રકાશ શોખણનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે)

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "SLP" - "Schottky has curve, LED emits, Photo-diode absorbs"

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ઉદાહરણ સાથે એક્ટિવ અને પેસીવ કમ્પોનન્ટને વ્યાખ્યાપિત કરો.

### જવાબ

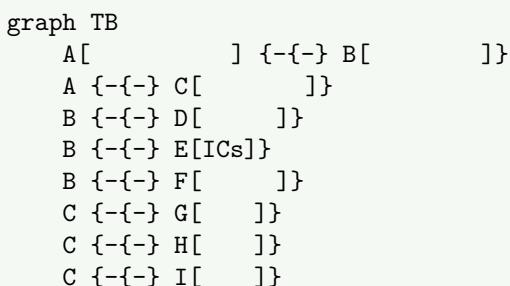
પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સ:

લાક્ષણિકતા	વર્ણન	ઉદાહરણો
પાવર	પાવર જનરેટ કરી શકતા નથી	રેસિસ્ટર્સ, કેપેસિટર્સ, ઇન્ડકટર્સ
સિશ્બલ	સિશ્બલને એમ્પલિફાય કરી શકતા નથી	ટ્રાન્સફોર્મર્સ, ડાયોડ્સ
નિયંત્રણ	કર્ટ્ર પ્રવાહ પર કોઈ નિયંત્રણ નથી	કનેક્ટર્સ, સ્વિચેસ
ઉર્જા	ઉર્જા સંગ્રહ અથવા વપરાશ કરે છે	ફ્યુઝ, ફિલ્ટર્સ

એક્ટિવ કમ્પોનન્ટ્સ:

લાક્ષણિકતા	વર્ણન	ઉદાહરણો
પાવર	પાવર જનરેટ કરી શકે છે	ટ્રાન્ઝિસ્ટર્સ, ICs
સિશ્બલ	સિશ્બલને એમ્પલિફાય કરી શકે છે	ઓપ-એમ્પસ, એમ્પલિફાયર્સ
નિયંત્રણ	કર્ટ્ર પ્રવાહને નિયંત્રિત કરે છે	SCRs, MOSFETs
નિર્ભરતા	બાધ્ય પાવરની જરૂર પડે છે	વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર્સ, માઇક્રોકન્ટ્રોલર્સ

આફ્રિતિ:



યાદ રાખવાની ટિપ્પણી: "PASS-ACT" - "Passive stores or dissipates, Active controls or amplifies"

## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

કુલ વેવ બ્રિજ રેકિટફાયરની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

### જવાબ

કુલ વેવ બ્રિજ રેકિટફાયર:

સર્કિટ બંધારણ:

- ડાયોડ્સ: બ્રિજ કોન્ફિગરેશનમાં ગોઠવાયેલા ચાર ડાયોડ્સ
- ઇનપુટ: ટ્રાન્સફોર્મર સેકન્ડરીથી AC સાખાય
- આઉટપુટ: ફિલ્ટર કેપેસિટર સાથે લોડ રેસિસ્ટર પર પલ્સેટિંગ DC

કાર્યપ્રણાલી:

- પોઝિટિવ હાફ સાયકલ: D1 અને D3 કન્ડકટ કરે છે, D2 અને D4 બ્લોક કરે છે
- નેગેટિવ હાફ સાયકલ: D2 અને D4 કન્ડકટ કરે છે, D1 અને D3 બ્લોક કરે છે
- કર્ટ્ર પ્રવાહ: હંમેશા એક જ દિશામાં લોડ દ્વારા પસાર થાય છે

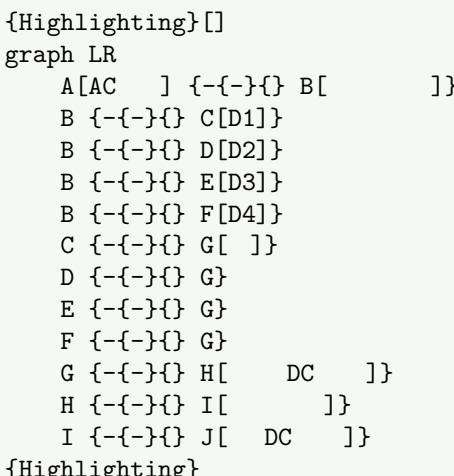
પફ્ફોર્મન્સ પેરામીટર્સ:

- રિપલ ફ્િક્વન્સી: ઇનપુટ ફ્િક્વન્સીના  $2 \times (50\text{Hz} \times 100\text{Hz})$
- કાર્યક્ષમતા: 81.2%
- PIV: દરેક ડાયોડ માટે  $V_0(\text{max})$
- TUF: 0.812 (ટ્રાન્સફોર્મર યુટિલાઇઝેશન ફેક્ટર)

આફ્રિતિ:

Mermaid Diagram (Code)

{Shaded}



યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "BRIDGE" - "Better Rectification with Improved Diode Geometry Efficiency"

## પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ] (અથવા)

LED નું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો.

### જવાબ

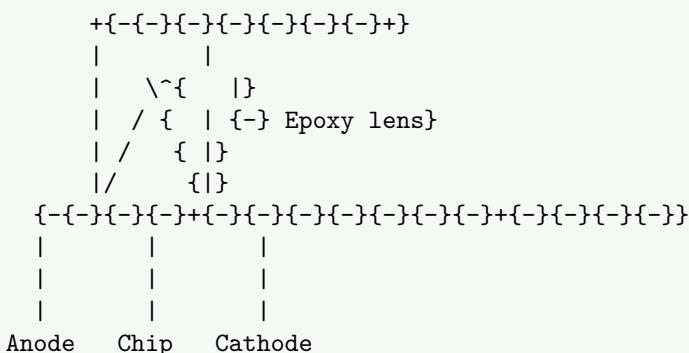
LED નું બંધારણ:

- સામગ્રી: સેમિકાર્ડકટર (GaAs, GaP, AlGaInP, વગેરે)
- જંકશન: ભારે ડોપિંગવાળા સેમિકાર્ડકટર્સ સાથે P-N જંકશન
- પેકેજ: પારદર્શક અથવા રંગીન એપોક્સી લેન્સમાં કેસિંગ
- કિથોડ: પેકેજ પર ફ્લેટ બાજુ અથવા ટૂંકા લીડ ટ્રાન્સફર લાંબા ઓળખાય છે

કાર્યપ્રણાલી:

- ક્રોરવર્ડ બાયસ: P-N જંકશન પર લાશુ કરવામાં આવે છે
- રિંકબિનેશન: ઇલેક્ટ્રોનિક્સ અને હોલ્સ જંકશન પર રિંકબાઇન થાય છે
- ઓર્જિનિયલ પ્રકાશન: ફોટોન્સ (પ્રકાશ) તરીકે ઓર્જિનિયલ પ્રકાશિત થાય છે
- તરંગ લંબાઈ: સેમિકાર્ડકટર સામગ્રીના બેન્ડ ગેપ દ્વારા નક્કી થાય છે

આકૃતિ:



યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "LEDS" - "Light Emits During electron-hole recombination in Semiconductor"

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ] (અથવા)

કોમ્પોસીશન ટાઈપ રિસિસ્ટર સમજાવો.

### જવાબ

કોમ્પોસીશન રિસિસ્ટર્સ:

બંધારણ:

- કોર સામગ્રી: ઇન્સ્યુલેટિંગ સામગ્રી (કલે/સિરેમિક) સાથે મિશ્ર કાર્બન કણો

- બાઇન્ડિંગ: રેજિન બાઇન્ડર ઘન સિલિન્ડ્રિકલ આકાર બનાવે છે
- ટર્મિનલ્સ: છેડા પર લીઝસ વાળા મેટલ કોપ્સ
- સુરક્ષા: ઇન્સ્યુલેટિંગ પેઇન્ અથવા પ્લાસ્ટિકથી કોટેડ

#### લાક્ષણિકતાઓ:

- રેસિસ્ટન્સ રેઝ: 1 થી 22M $\Omega$
- પાવર રેટિંગ: 1/8W થી 2W
- ટોલરન્સ:  $\pm 5\% \pm 20\%$
- તાપમાન ગુણાંક: -500 થી +500 ppm/°C

#### ફાયદા અને મર્યાદાઓ:

- કિંમત: ઓછી કિંમત
- અવાજ: ઉચ્ચ અવાજ સ્તર
- સ્થિરતા: તાપમાન સાથે ઓછી સ્થિરતા
- ઉપયોગો: સામાન્ય હેતુ, બિન-મહત્વપૂર્ણ એપ્લિકેશન્સ

#### આફ્ટિટુન્ટ:

```

+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| +{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carbon | | | Insulating}
| Composition | | | coating
| +{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
Lead | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
Lead

```

ચાદ રાખવાની ટિપ્સ: "CCRI" - "Carbon Composition Resistors are Inexpensive"

## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ] (અથવા)

બે ડાયોડ - કુલ વેવ રેફિનફાયરની કાર્યપદ્ધતી સમજાવો.

#### જવાબ

બે ડાયોડ કુલ વેવ રેફિનફાયર (સેન્ટર-ટેપ):

#### સક્રિટ બંધારણા:

- ટ્રાન્સફોર્મર: સેન્ટર-ટેપ ટ્રાન્સફોર્મર સેકન્ડરી
- ડાયોડ્સ: સેકન્ડરીના વિરોધાભાસી છેડાઓ સાથે જોડાયેલા બે ડાયોડ્સ
- આઉટપુટ: સેન્ટર ટેપ અને ડાયોડ જંક્શન વચ્ચેથી લેવામાં આવે છે

#### કાર્યપ્રણાલી:

- પોઝિટિવ હાફ સાયકલ: સેકન્ડરીનો ઉપરનો ભાગ પોઝિટિવ, D1 કન્ડક્ટ કરે છે, D2 બ્લોક કરે છે
- નેગેટિવ હાફ સાયકલ: સેકન્ડરીનો નીચેનો ભાગ પોઝિટિવ, D2 કન્ડક્ટ કરે છે, D1 બ્લોક કરે છે
- કરેટ પ્રવાહ: હમેશા એક જ દિશામાં લોડ દ્વારા પસાર થાય છે

#### પદ્ધતિનું પેરામેટર્સ:

- રિપલ ફ્િક્વન્સી: ઇનપુટ ફ્િક્વન્સીના  $2 \times (50Hz \text{ to } 100Hz)$
- કાર્યક્ષમતા: 81.2%
- PIV: દરેક ડાયોડ માટે  $2V_0(max)(-)$
- TUF: 0.693 (ટ્રાન્સફોર્મર પુટિલાઇઝેશન ફેક્ટર)

#### આફ્ટિટુન્ટ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[AC ] --{-}{-}{-}--> B[-]
    B --{-}{-}{-}--> C[D1]
    B --{-}{-}{-}--> D[D2]
    B --{-}{-}{-}--> E[ ]
    C --{-}{-}{-}--> F[ ]
    D --{-}{-}{-}--> F

```

```

F {-{-}{}} E}
F {-{-}{}} G[    DC    ]
G {-{-}{}} H[    ]
H {-{-}{}} I[    DC    ]
{Highlighting}
{Shaded}

```

ચાદ રાખવાની ટિપ્સ: "CTFWR" - "Center Tap Facilitates Whole-cycle Rectification"

### પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

શોટકી ડાયોડની કાર્યપદ્ધતી સમજાવો.

#### જવાબ

શોટકી ડાયોડની કાર્યપદ્ધતિ:

- જંકશન પ્રકાર: P-N ને બદલે મેટલ-સેમિકંડક્ટર (M-S) જંકશન
- ચાર્જ કેરિયર્સ: મેઝોરિટી કેરિયર ડિવાઇસ (N-ટાઇપમાં ઇલેક્ટ્રોન્સ)
- બેરિયર: મેટલ-સેમિકંડક્ટર ઇન્ટરફેસ પર શોટકી બેરિયર બને છે
- ફોરવર્ડ વોલટેજ: ઓછું ફોરવર્ડ વોલટેજ ડ્રોપ (Si ડાયોડના 0.7V વિરુદ્ધ 0.2-0.4V)

મુખ્ય લક્ષણો:

- સ્વિચિંગ સ્પીડ: ખૂબ જરૂરી સ્વિચિંગ (માઇનોરિટી કેરિયર સ્ટોરેજ નથી)
- ઉપયોગો: હાઈફિકવનસી સાઇટ્સ, પાવર સાલાય
- રિકવરી ટાઇમ: નહીંવત રિવર્સ રિકવરી ટાઇમ

આફ્ટિસ:

```

Metal      |      N{-type}
           |
           +{-{-}+{-}{-}{-}+}
           |
           | M{-S |  {-} Schottky Barrier}
           |
           +{-{-}{-}{-}{-}{-}+}

```

ચાદ રાખવાની ટિપ્સ: "SFAM" - "Schottky's Fast And Metal-based"

### પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

N ટાઇપ સેમિકંડક્ટર સમજાવો.

#### જવાબ

N-ટાઇપ સેમિકંડક્ટર:

નિર્માણ:

- બેઝ સામગ્રી: ઇન્દ્રિન્સિક સેમિકંડક્ટર (સિલિકન અથવા જર્મનિયમ)
- ડોપિંગ એલિમેન્ટ: પેન્ટાવેલન અશુદ્ધ (P, As, Sb)
- ડોપિંગ પ્રક્રિયા: થર્મલ ડિઝ્યુઝન અથવા આયોન ઇમ્પલાન્ટેશન
- કન્સંટ્રેશન: સામાન્ય રીતે  $10^{18}$

લક્ષણો:

- મેઝોરિટી કેરિયર્સ: ઇલેક્ટ્રોન્સ (નેગેટિવ ચાર્જ કેરિયર્સ)
- માઇનોરિટી કેરિયર્સ: હોલ્સ
- કન્ડક્ટિવિટી: ઇન્દ્રિન્સિક સેમિકંડક્ટર કરતાં વધારે
- ફર્મ્ઝ લેવલ: કન્ડક્શન બેન્ડની નજીક

આફ્ટિસ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
A[N{-}] {-}{-}{-} B[      ]
A {-{-}{-}} C[      ]

```

```

C {-{-}{}} D[      ]
A {-{-}{}} E[ :     ]
A {-{-}{}} F[ :     ]
{Highlighting}
{Shaded}

```

યાદ રખવાની ટિપ્સ: "PENT" - "Pentavalent Element makes N-Type with free electrons"

### પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

PN જંક્શન ડાયોડનું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો.

#### જવાબ

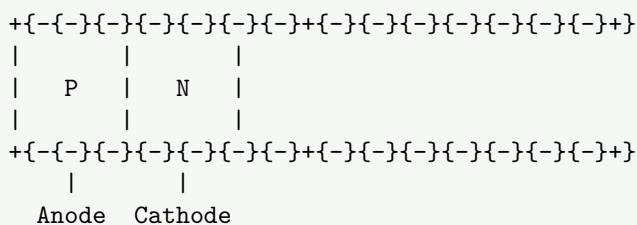
**PN જંક્શન ડાયોડનું બંધારણ:**

- સામગ્રી: P-ટાઈપ અને N-ટાઈપ સેમિક્રિક્ટર પ્રદેશો
- જંક્શન: ડિફ્યુઝન અથવા એપિટેક્સિયલ ગોથ દ્વારા બનાવવામાં આવે છે
- ડિપ્લેશન રીજન: જંક્શન ઇન્ટરફેસ પર બને છે
- કોન્ટૈક્ટ્સ: બંને પ્રદેશોમાં મેટલ કોન્ટૈક્ટ્સ જોડાયેલા
- પેકેજિંગ: ગલાસ, પ્લાસ્ટિક, અથવા મેટલ કેસમાં સીલ કરેલું

**કાર્યપ્રણાલી:**

- ડિપ્લેશન રીજન: કેરિયરના ડિફ્યુઝનને કારણે બને છે
- બેરિયર પોટેન્શિયલ: જંક્શન પર બને છે (Si માટે 0.7V, Ge માટે 0.3V)
- ફોરવર્ડ બાયસ: જ્યારે ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ > બેરિયર પોટેન્શિયલ હોય ત્યારે કર્ટ વહે છે
- રિવર્સ બાયસ: બ્રેકડાઉન સુધી માત્ર નાનો લીકેજ કર્ટ વહે છે

**આકૃતિ:**



Depletion region at junction

યાદ રખવાની ટિપ્સ: "BIRD" - "Barrier forms at Interface, Rectifies Direct current"

### પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ] (અથવા)

ફોટો ડાયોડની કાર્યપદ્ધતી સમજાવો.

#### જવાબ

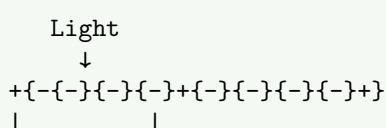
**ફોટો-ડાયોડની કાર્યપદ્ધતિ:**

- ઓપરેશન મોડ: રિવર્સ બાયસડ P-N જંક્શન
- પ્રકાશ શોષણ: ફોટોન્સ ડિપ્લેશન રીજનમાં ઇલેક્ટ્રોન-હોલ જોડી બનાવે છે
- કેરિયર જનરેશન: પ્રકાશ ઊર્જા > બેન્ડ ગેપ ઊર્જા હોય તો હીની કેરિયર્સ બને છે
- કર્ટ ફ્લો: ફોટોકર્ટ પ્રકાશની તીવ્રતા સાથે પ્રમાણમાં હોય છે

**મુખ્ય લક્ષણો:**

- સેન્સિટિવિટી: સેમિક્રિક્ટર સામગ્રી અને તરંગ લંબાઈ પર આધાર રાખે છે
- રિસ્પોન્સ ટાઇમ: ખૂબ જડપી (75 રેન્જ)
- ઓપરેટિંગ મોડ્સ: ફોટોવોલ્ટેઇક મોડ અથવા ફોટોકન્ડક્ટિવ મોડ
- ઉપયોગો: લાઇટ સેન્સર્સ, ઓપ્ટિકલ કોમ્પ્યુનિકેશન

**આકૃતિ:**



```

{--}{-}+          +{--}{-}{-}
|   PN   |
| Junction|
|           |
{--}{-}+          +{--}{-}{-}
|   |           |
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+

```

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "PLIP" - "Photons Lead to Increased Photocurrent"

### પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ] (અથવા)

P ટાઇપ સેમિકંડક્ટર સમજાવો.

#### જવાબ

##### P-ટાઇપ સેમિકંડક્ટર:

###### નિર્માણ:

- બેઝ સામગ્રી: ઇન્દ્રિન્સિક સેમિકંડક્ટર (સિલિકોન અથવા જર્મનિયમ)
- ડોપિંગ એલિમેન્ટ: ટ્રાઇવેલન્ટ અશુષ્ટ (B, Al, Ga)
- ડોપિંગ પ્રક્રિયા: થર્મલ ડિફ્યુઝન અથવા આયોન ઇમ્પલાન્ટેશન
- કન્સંટ્રેશન: સામાન્ય રીતે  $10^{18}$

###### લક્ષણો:

- મેઝોરિટી કેરિયર્સ: હોલ્સ (પોઝિટિવ ચાર્જ કેરિયર્સ)
- માઇનોરિટી કેરિયર્સ: ઇલેક્ટ્રોન્સ
- કન્ડક્ટિવિટી: ઇન્દ્રિન્સિક સેમિકંડક્ટર કરતાં વધારે
- ફર્મી લેવલ: વેલેન્સ બેન્ડની નજીક

###### આકૃતિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[P{--}{-}]{--}{-}{-}{} B[      ]
    A {--}{-}{-}{} C[      ]
    C {--}{-}{-}{} D[      ]
    A {--}{-}{-}{} E[      :      ]
    A {--}{-}{-}{} F[      :      ]
{Highlighting}
{Shaded}

```

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "TRIP" - "TRIvalent impurity Produces holes in P-type"

### પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ] (અથવા)

હાફ વેવ અને કુલ વેવ રેકિટફાયરની સરખામણી કરો.

#### જવાબ

##### હાફ વેવ અને કુલ વેવ રેકિટફાયરની સરખામણી:

પેરામેટર	હાફ વેવ રેકિટફાયર	કુલ વેવ રેકિટફાયર
સક્રિટ જટિલતા	સરળ, 1 ડાયોડ વાપરે છે	જટિલ, 2 અથવા 4 ડાયોડ વાપરે છે
આઉટપુટ વેવફોર્મ	અડધા સાયકલ માટે પલ્સોટિંગ DC	પૂર્ણ સાયકલ માટે પલ્સોટિંગ DC
કાર્યક્ષમતા	40.6%	81.2%
રિપલ ક્રેક્ટર	1.21	0.48
રિપલ ફિક્વન્સી	ઇનપુટ જેટલી જ (50 Hz)	ઇનપુટના બમણી (100 Hz)
ડાયોડનો PIV	Vm	2Vm (સેન્ટ્ર-ટેપ), Vm (બિજ)
TUF	0.287	0.693 (સેન્ટ્ર-ટેપ), 0.812 (બિજ)

DC આઉટપુટ વોલ્ટેજ	0.318Vm	0.636Vm
ફોર્મ ફેક્ટર	1.57	1.11
ઉપયોગો	ઓછી પાવર એપ્લિકેશન્સ	પાવર સપ્લાય, બેટરી ચાર્જર્સ

આફ્ટિં:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --{-{-}{}} B[ ]
    A --{-{-}{}} C[ ]
    C --{-{-}{}} D[ {-} ]
    C --{-{-}{}} E[ ]
    B --{-{-}{}} F[1 ]
    B --{-{-}{}} G[ ]
    D --{-{-}{}} H[2 ]
    E --{-{-}{}} I[4 ]
    C --{-{-}{}} J[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "HERO" - "Half wave: Efficiency Reduced, One-half cycle only"

### પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

PNP અને NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરની સંક્ષા અને બંધારણ ચોગ્ય નામ નિદેશ સાથે દોરો.

#### જવાબ

##### ટ્રાન્ઝિસ્ટર સંક્ષા અને બંધારણ:

NPN Symbol	PNP Symbol
C	C
-	-
/	/
{	}
{	}
{	/ }
/	
/	
-	-
B	B
-	-
E	E

##### બંધારણ:

NPN Construction	PNP Construction
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}+	+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
N	P   { {-} Collector }
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}+	+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+

$+ \{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\} +$ $+ \{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\} +$	$  \quad N \quad  $ $+ \{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\} +$	$\{ \{ - \} \text{ Base} \}$ $\{ \{ - \} \{- \} \{- \} \{- \} \{- \} \{- \} \{- \} +$
$  \quad N \quad  $ $+ \{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\} +$	$  \quad P \quad  $ $+ \{-\{-\}\{-\}\{-\}\{-\}\{-\} +$	$\{ \{ - \} \text{ Emitter} \}$ $\{ \{ - \} \{- \} \{- \} \{- \} \{- \} \{- \} \{- \} +$

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "NIN-PIP" - "N-P-N layers for NPN, P-N-P layers for PNP"

### પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમલીકુયરની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ

## ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમલીકુયરની કાર્યપદ્ધતિ:

सक्किट कोन्फिगरेशन:

- કોમન એપ્પિટર: સૌથી વધુ ઉપયોગમાં આવે છે
  - બાયસિંગ: એક્ટિવ રીજનમાં કામ કરવા માટે યોગ્ય DC બાયસ આપવામાં આવે છે
  - કપલિંગ: કેપેસિટર્સ દ્વારા ઇનપુટ/આઉટપુટ કપલિંગ
  - લોડ: લોડ તરીકે કલેક્ટર રેસિસ્ટર

૨૦

- ઇનપુટ સિગ્નલ: બેઝ-એમિટર જંક્શન પર લાગુ કરવામાં આવે છે
  - બેઝ કર્ષણ: નાનો બેઝ કર્ષણ મોટા કલેક્ટર કર્ષણને નિયન્ત્રિત કરે છે
  - એમિલફિક્શન: ઇનપુટ વોલ્ટેજમાં નાના ફેરફારથી આઉટપુટ વોલ્ટેજમાં મોટા ફેરફારો થાય છે
  - ફેઝ શિફ્ટ: ઇનપુટ અને આઉટપુટ વર્ષયે  $180^\circ$

મુખ્ય પેરામીટર્સ:

- વોલટેજ ગેઇન:  $A_v = V_{out}/V_{in}$
  - કરંટ ગેઇન:  $\Pi = I_C/I_B$
  - ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ: સામાન્ય રીતે CE કોન્ફિગરેશનમાં  $1-2k\Omega$

આકૃતિઃ

## Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[      ] --{-{-}{}} B[      ]
    B {-{-}{}} C[          ]
    C {-{-}{}} D[R{}sub{}C{}/sub{}]
    D {-{-}{}} E[      ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

યાદ રખવાની ટિપ્પણી: "ABCD" - "Amplification through Base Controlled collector Current Dynamics"

### પ્રશ્ન 4(ક) [૭ ગુણ]

## ਲੇਨਰ ਡਾਯੋਡਨੀ ਕਾਰ्यਪਦਤੀ ਸਮਝਾਵੇ।

ଜ୍ଵାବୁ

## એનર ડાયોડની કાર્યપદ્ધતિ:

ਮਨਜ਼ਬ ਸਟਕਚਰ:

- જંકશન: ભારે ડોપિંગવાળું P-N જંકશન
  - બંધારણ: સામાન્ય ડાયોડ જેતું પરંતુ બ્લેકડાઉન માટે ઓપિટાઇજડ
  - બ્લેકડાઉન: રિવર્સ બ્લેકડાઉન રીજનમાં કામ કરવા માટે ડિજાઈન કરેલા

• છ્રિત્તિ  
કાર્યપાણાલી •

- ફોરવર્ડ બાયસ: સામાન્ય ડાયોડની જેમ કામ કરે છે
  - રિવર્સ બાયસ:
    - બેકડાઉન નીચે: નાનો લીકેજ કરંટ
    - બેકડાઉન પર: ઝેનર વોલ્ટેજ પર કરંટમાં તીવ્ર વધારો
    - બેકડાઉનથી આગળ: સ્થિર વોલ્ટેજ જાળતે છે

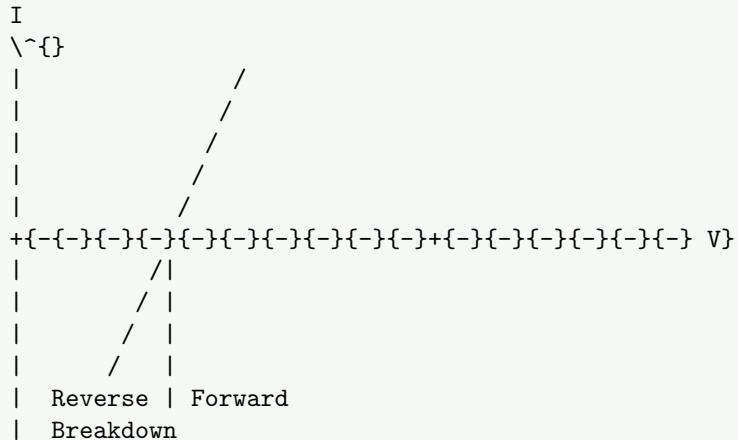
### બેકડાઉન મેકનિઝમ્સ:

- ઝેનર ઇફ્ફેક્ટ: 5V નીચે પ્રભાવી (ડાયરેક્ટ ટનલિંગ)
- એવેલેન્ચ ઇફ્ફેક્ટ: 5V ઉપર પ્રભાવી (ઇમ્પેક્ટ આયોનાઇઝેશન)

### ઉપયોગો:

- વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન: સ્થિર આઉટપુટ વોલ્ટેજ જાળવે છે
- રેફરન્સ વોલ્ટેજ: ચોક્કસ વોલ્ટેજ રેફરન્સ
- ઓવરવોલ્ટેજ પ્રોટેક્શન: સંવેદનશીલ કોમ્પોનેન્ટ્સનું રક્ષણ કરે છે

### આફ્ટિસ:



યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "ZEBRA" - "Zener Effect Breaks at Regulated Avalanche voltage"

## પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ] (અથવા)

ટ્રાન્ઝિસ્ટરને સ્વીચ તરીકે સમજાવો.

### જવાબ

#### ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ:

##### ઓપરેટિંગ રીજન્સ:

- કટઓફ રીજન: ટ્રાન્ઝિસ્ટર OFF ( $IB = 0, IC \approx 0$ )
- સેચ્યુરેશન રીજન: ટ્રાન્ઝિસ્ટર ON ( $IB > IC/\beta, VCE \approx 0.2V$ )

##### સ્વિચિંગ ઓપરેશન:

- OFF સ્ટેટ: કોઈ બેઝ કર્ટ નહીં, ઉચ્ચ VCE, ઓપન સ્વિચ તરીકે કામ કરે છે
- ON સ્ટેટ: પૂરતો બેઝ કર્ટ, નીચો VCE, કલોગડ સ્વિચ તરીકે કામ કરે છે

##### સ્વિચિંગ લક્ષણો:

- ટર્ન-ON ટાઇમ: કટઓફથી સેચ્યુરેશનમાં જવાનો સમય
- ટર્ન-OFF ટાઇમ: સેચ્યુરેશનથી કટઓફમાં જવાનો સમય

### આફ્ટિસ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] {-{-}{-}} B[OFF : ]
    A {-{-}{-}} C[ON : ]
    B {-{-}{-}} D[I{}sub{}B{}]/sub{} = 0, I{}sub{}C{}]/sub{} 0]
    B {-{-}{-}} E[V{}sub{}CE{}]/sub{} V{}sub{}CC{}]/sub{}]
    C {-{-}{-}} F[I{}sub{}B{}]/sub{} I{}sub{}C{}]/sub{}]
    C {-{-}{-}} G[V{}sub{}CE{}]/sub{} 0.2V]
  
```

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "COST" - "Cutoff Off, Saturation Turns-on"

## પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ] (અથવા)

CE એમ્પલીકેશનની કેરેક્ટરીસ્ટીક્સ દોરો અને સમજાવો.

### જવાબ

CE એમ્પલીકેશર કેરેક્ટરીસ્ટીક્સ:

ઇનપુટ કેરેક્ટરીસ્ટીક્સ:

- પ્લોટ: સ્થિર VCE પર IB vs VBE
- વર્તન: ફોરવ્વ-બાયરડ ડાયોડ કર્વની જેમ દેખાય છે
- ની વોલ્ટેજ: સિલિકેન માટે આશરે 0.7V
- ઇનપુટ રેસિસ્ટન્સ: કર્વનો સ્લોપ ( $\Delta VBE / \Delta IB$ )

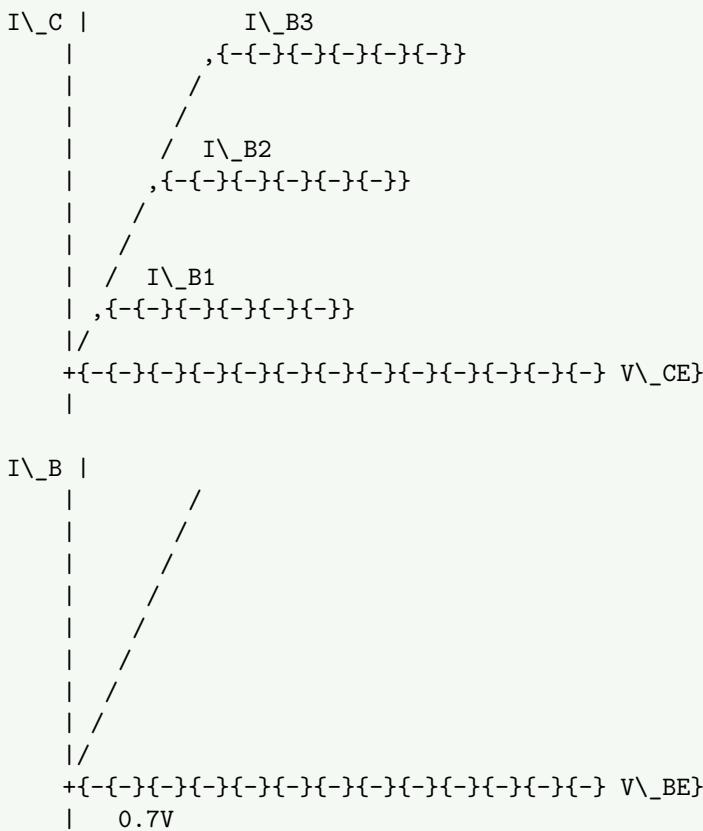
આઉટપુટ કેરેક્ટરીસ્ટીક્સ:

- પ્લોટ: સ્થિર IB પર IC vs VCE
- રીજન્સ:

  - સેચ્યુરેશન ( $VCE < 0.2V$ )
  - એક્ટિવ ( $VCE > 0.2V$ )
  - કટઓફ (IB = 0)

- અલ્ફ ઇફેક્ટ: VCE વધતી IC માં થોડી વધારો

આકૃતિ:



યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "IAOC" - "Input curves At Origin, Output curves show Current gain"

## પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ] (અથવા)

વરેક્ટર ડાયોડની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

### જવાબ

વરેક્ટર ડાયોડની કાર્યપદ્ધતિ:

મૂળભૂત સ્ટ્રક્ચર:

- જક્ષન: વિશેષ P-N જંક્ષન ડાયોડ
- ઓપરેશન: હંમેશા રિવર્સ બાયસમાં કામ કરે છે
- પ્રોપર્ટી: જક્ષન કેપેસિટન્સ રિવર્સ વોલ્ટેજ સાથે બદલાય છે

કાર્યપ્રણાલી:

- ડિપ્લેશન લેયર: રિવર્સ વોલ્ટેજ વધવાથી પહોળી થાય છે
  - કેપેસિટન્સ ઇફેક્ટ: ડિપ્લેશન રીજન P અને N રીજન વચ્ચે ડાયલેક્ટ્રિક તરીકે કામ કરે છે
  - કેપેસિટન્સ ફોર્મ્યુલા: C  $\square$  1/
  - યુનિંગ રેઝન: સામાન્ય રીતે 4:1 થી 10:1 કેપેસિટન્સ

ଓপ্যোগি:

- વોલ્ટેજ-કંટ્રોલ કેપેસિટર: ઇલેક્ટ્રોનિક ટ્યુનિંગ સર્કિટમાં
  - ફિક્વાન-સી માર્ગયુલેશન: વોલ્ટેજ-કંટ્રોલ ઓસિલેટર્સ (VCOs) માં
  - ઓટોમેટિક ફિક્વાન-સી કંટ્રોલ: રિસીવર્સમાં
  - પેરામેટ્રિક ઓપ્ટિલિફિકેશન: માઇક્રોવેવ સર્કિટમાં

## અકૃતિ:

## Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}  
{Highlighting} []  
graph LR  
    A[ ] --- B[ ]  
    B --- C[ ]  
    C --- D[ ]  
    D --- E[ ]  
    E --- F[ ]  
{Highlighting}  
{Shaded}
```

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "VCAP" - "Voltage Controls cAPacitance"

## પ્રશ્ન 5(અ) [૩ ગુણ]

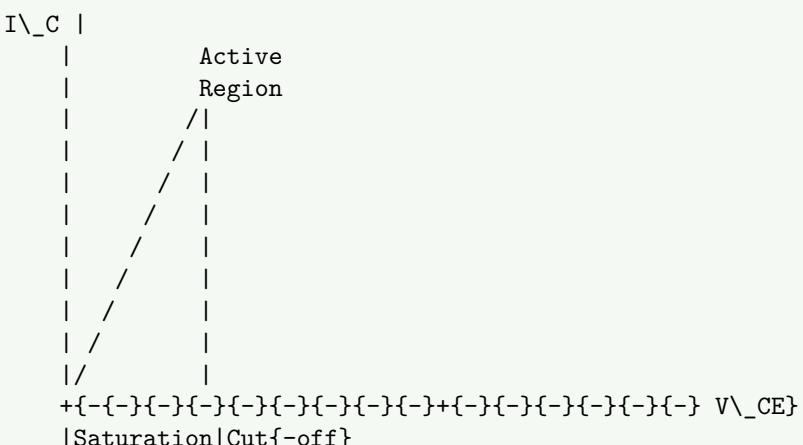
ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમલીકુધર માટે એક્ટિવ, સેચ્યુરેશન અને કટ-ઓફ રીજીયનની વ્યાખ્યા આપો.

ଜ୍ଵାବୁ

## ટ્રાન્ઝિસ્ટરના ઓપરેશન રીજન્સ:

રીજન	વ્યાખ્યા	બાયસિંગ કન્ડિશન	ઉપયોગ
એક્ટિવ રીજન	બને જંકશન ચોગ્ય રીતે બાયસ કરેલા છે (BE ફોરવર્ડ, BC રિવર્સ)	IB > 0, VCE > VCE(sat)	એમિલફિક્સેશન
સેચ્યુરેશન રીજન	બને જંકશન ફોરવર્ડ બાયસડ	IB > IC/0, VCE ≈ 0.2V	સ્વિચિંગ (ON સ્ટેટ)
કટ-ઓફ રીજન	બને જંકશન રિવર્સ બાયસડ	IB = 0, IC ≈ 0, VCE ≈ VCC	સ્વિચિંગ (OFF સ્ટેટ)

આકાશ



યાદ રખવાની ટિપ્પણી: "ASC" - "Active for Signals. Saturation & Cutoff for switches"

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

જો  $I_C = 10\text{mA}$  અને  $I_B = 100\text{nA}$  તો કર્ટ ગેઇન એ, અને એ ની કીમત શોધો.

### જવાબ

આપેલ છે:

- કલેક્ટર કર્ટ ( $I_C$ ) =  $10 \text{ mA}$
- બેઝ કર્ટ ( $I_B$ ) =  $100 \text{nA} = 0.1 \text{ mA}$

એ (કોમન એમિટર કર્ટ ગેઇન) ની ગણતરી:

- $\alpha = I_C / I_B$
- $\alpha = 10 \text{ mA} / 0.1 \text{ mA}$
- $\alpha = 100$

એ (કોમન બેઝ કર્ટ ગેઇન) ની ગણતરી:

- $I_E = I_C + I_B = 10 \text{ mA} + 0.1 \text{ mA} = 10.1 \text{ mA}$
- $\alpha = I_C / I_E$
- $\alpha = 10 \text{ mA} / 10.1 \text{ mA}$
- $\alpha = 0.990$  અથવા 0.99

એ અને એ વચ્ચેનો સંબંધ:

- $\alpha = \beta / (\beta + 1)$
- $\alpha = 100 / (100 + 1) = 100 / 101 = 0.990$
- $\alpha = \beta / (1 - \beta)$
- $\alpha = 0.99 / (1 - 0.99) = 0.99 / 0.01 = 99 \approx 100$

યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "ABC" - "Alpha equals Beta divided by (Beta plus one) for Current gains"

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

નાના ઈલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્ઘોગમાં ઈલેક્ટ્રોનિક વેસ્ટ મેનેજમેન્ટની વ્યૂહરચનાઓની ચર્ચા કરો.

### જવાબ

નાના ઈલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્ઘોગ માટે ઈ-વેસ્ટ મેનેજમેન્ટ વ્યૂહરચનાઓ:

વ્યૂહરચના	વર્ણન	અમલીકરણ
અલગોડિકશન ઘટાડો	સામાન્ય કચરાથી ઈ-વેસ્ટને અલગ કરવું કચરા ઉત્પાદનને ઘટાડવું	વિવિધ ઘટકો માટે સમપ્રિત કલેક્શન બિન્સ કાર્યક્ષમ ડિઝાઇન, વધારેલ ઉત્પાદન જીવન, રિપેર સેવાઓ
ફરીથી ઉપયોગ રિસાયકલ	ઘટકોનો ફરીથી ઉપયોગ સામગ્રી પુનઃપ્રાપ્તિ માટે પ્રોસેસિંગ	કામ કરતા ભાગોનું રિફલ્ઝિશિંગ, પુનઃઉપયોગ અધિકૃત રિસાયકલર્સ સાથે ભાગીદારી, માર્ગદર્શિકાનું પાલન
તાલીમ	કર્મચારીઓને શિક્ષિત કરવા	ચોગ્ય હેન્ડલિંગ પ્રક્રિયાઓ પર નિયમિત વર્કશોપ

### મુખ્ય અમલીકરણ પગલાં:

- ઇન્વેન્ટરી મેનેજમેન્ટ: સમગ્ર લાઇફસાયકલમાં ઇલેક્ટ્રોનિક કમ્પોનેન્ટ્સ ટ્રેક કરવા
- અધિકૃત ભાગીદારી: માત્ર પ્રમાણિત ઈ-વેસ્ટ હેન્ડલર્સ સાથે કામ કરવું
- દસ્તાવેજુકરણ: અનુપાલન માટે કચરા નિકાલના રેકૉર્ડ જાળવવા
- ગ્રીન ડિઝાઇન: સરળ ડિસાયેસેમ્બલી અને રિસાયકલિંગ માટે ઉત્પાદનો ડિઝાઇન કરવા

### નિયમનકારી અનુપાલન:

- રજિસ્ટ્રેશન: પોલ્યુશન કંટ્રોલ બોર્ડ સાથે નોંધણી
- ઓથોરાઇઝેશન: જરૂરી પરમિટ મેળવવા
- વાર્ષિક રિટન: નિયમિત અનુપાલન રિપોર્ટ સબમિટ કરવા

### આફ્ટિટુડી:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[-] --- B[&]
    A --- C[ ]
    A --- D[ ]
    A --- E[ ]
    B --- F[ ]
    C --- G[ ]
    D --- H[ ]
    E --- I[ ]
    E --- J[ ]
    E --- K[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

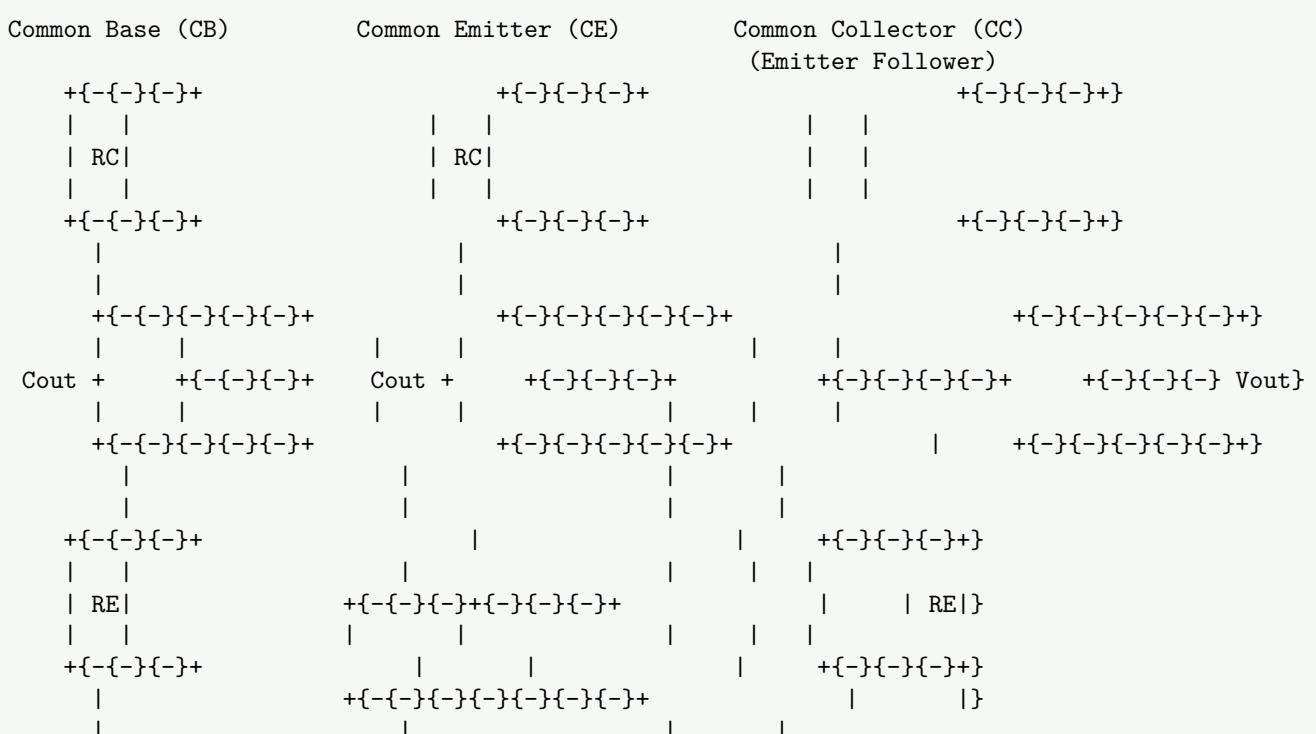
યાદ રાખવાની ટિપ્સ: "SRRTA" - "Segregate, Reduce, Reuse, Train, Authorize"

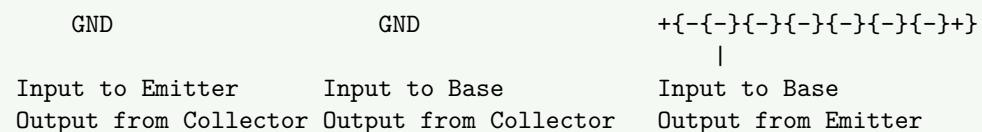
### પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ] (અથવા)

CB, CE અને CC ટ્રાન્ઝિસ્ટરની સરકીટ તુપરેખાંકન દોરો.

#### જવાબ

##### ટ્રાન્ઝિસ્ટર કોન્ફિગ્રેશન સરકીટ્સ:





મુખ્ય લક્ષણો:

- CB: ઉચ્ચ સ્થિરતા, નીચી ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ, ઉચ્ચ આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ
- CE: મધ્યમ સ્થિરતા, મધ્યમ ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ, મધ્યમ આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ
- CC: નીચી સ્થિરતા, ઉચ્ચ ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ, નીચી આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ

ચાદ રાખવાની ટિપ્પણી: "EBC" - "Emitter input for CB, Base input for CE/CC, Collector output for CB/CE"

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ] (અથવા)

કરંગ ગેઇન કે અને વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો.

### જવાબ

કરંગ ગેઇન કે અને વચ્ચેનો સંબંધ:

આપેલી વ્યાખ્યાઓ:

- $\bar{I} = IC/IE$  (કોમન બેઝ કરંગ ગેઇન)
- $\bar{I} = IC/IB$  (કોમન એમિટર કરંગ ગેઇન)

સ્ટેપ 1: ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં કરંગ સંબંધનો ઉપયોગ કરો

$$\cdot IE = IC + IB$$

સ્ટેપ 2: કે ના સંદર્ભમાં વ્યક્ત કરો

- $\bar{I} = IC/IE$
- $\bar{I} = IC/(IC + IB)$

સ્ટેપ 3:  $IB = IC/\bar{I}$  ને સબ્સ્ટિટ્યુટ કરો

- $\bar{I} = IC/(IC + IC/\bar{I})$
- $\bar{I} = IC/(IC(1 + 1/\bar{I}))$
- $\bar{I} = IC/(IC(\bar{I} + 1)/\bar{I})$
- $\bar{I} = \bar{I}/(\bar{I} + 1)$

સ્ટેપ 4: કે ના સંદર્ભમાં વ્યક્ત કરો

$$\cdot \bar{I} = \bar{I}/(1 - \bar{I})$$

આફ્ક્રિટિન્શન:

$$\begin{aligned}
 & I_{\bar{C}} \\
 & / \quad \{ \} \\
 & / \quad \{ \} \\
 I_{\bar{B}} & \quad I_{\bar{E}} \\
 \\
 & = I_{\bar{C}}/I_{\bar{E}} \\
 & = I_{\bar{C}}/I_{\bar{B}} \\
 I_{\bar{E}} & = I_{\bar{C}} + I_{\bar{B}}
 \end{aligned}$$

ચાદ રાખવાની ટિપ્પણી: "ABR" - "Alpha = Beta divided by (Beta plus one) Reciprocally"

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ] (અથવા)

ઈ-વેસ્ટની વ્યાખ્યા કરો અને ઈલેક્ટ્રોનિક કચરાનો નિકાલ સમજાવો.

### જવાબ

ઈ-વેસ્ટની વ્યાખ્યા: ઈલેક્ટ્રોનિક વેસ્ટ (ઈ-વેસ્ટ) તે ત્યજી દેવામાં આવેલા ઈલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોનો ઉલ્લેખ કરે છે જે જીવન-કાળના અંત સુધી પહોંચ્યા છે અથવા જૂના થઈ ગયા છે, જેમાં કોમ્પ્યુટર્સ, ટેલિવિઝન, મોબાઇલ ફોન, પ્રિન્ટર્સ અને અન્ય ઈલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો સામેલ છે જેમાં લીડ, મક્રૂરી, કેડમિયમ, PCBs અને બ્રોમિનેટેડ ફ્લેમ રિટાર્ડન્સ જેવા જોખમી ઘટકો હોય છે.

ઈ-વેસ્ટના નિકાલની પદ્ધતિઓ:

પદ્ધતિ	વર્ણન	પર્યાવરણીય અસર
કલેક્શન & અલગીકરણ	પ્રકાર અનુસાર એકત્રિત કરવું અને અલગ કરવું	પ્રદૂષણ ઘટાડે છે
ડિસમેન્ટલિંગ	ઘટકોનું મેન્યુઅલ ડિસએસેમ્બલી	લક્ષિત રિસાયક્લિંગ સક્ષમ કરે છે
સામગ્રી રિકવરી	મૂલ્યવાન સામગ્રીનું એકસ્ટ્રોકરણ	કુદરતી સંસાધનો સંરક્ષિત કરે છે
રિફર્ચર્સિંગ	ફરીથી ઉપયોગ માટે રિપેરિંગ	ઉત્પાદન જીવનચક્ષ લંબાવે છે
અધિકૃત રિસાયક્લિંગ	પ્રમાણિત સુવિધાઓ દ્વારા પ્રોસેસિંગ	યોગ્ય હેન્ડલિંગ સુનિશ્ચિત કરે છે

#### નિકાલ પ્રક્રિયા પ્રવાહ:

- પ્રારંભિક આકારણી: નિર્ધારિત કરો કે ઉપકરણને રિપેર/રિયુઝ કરી શકાય છે કે નહીં
- ડેટા સેનિટાઇઝેશન: વ્યક્તિગત/વ્યાપારિક ડેટાનું સુરક્ષિત ભૂસાવું
- ડિસએસેમ્બલી: ઘટક શ્રેણીઓમાં અલગ કરવું
- રિસોર્સ રિકવરી: મૂલ્યવાન સામગ્રીનું એકસ્ટ્રોકરણ
- જોખમી કચરો: વિધાકત ઘટકોનું વિશેષ હેન્ડલિંગ

આફ્ટિટિ:

#### Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[-] --> B[-]
    B --> C["\&"]
    C --> D[""]
    C --> E[""]
    C --> F[""]
    D --> G[""]
    G --> H[""]
    H --> I["\&"]
    I --> J[""]
    J --> K[""]
    K --> L[""]
    F --> M[""]
    F --> N[""]
{Highlighting}
{Shaded}
```

ચાદ રાખવાની ટિપ્સ: "CRESD" - "Collect, Recycle, Extract, Separate, Dispose"