

# Fundamentals of Electronics (DI01000051) - Winter 2024 Solution

Milav Dabgar

January 7, 2025

## પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણા]

એક્ટિવ અને પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સની ઉદાહરણ સાથે વ્યાખ્યા કરો.

જવાબ			
કમ્પોનન્ટ પ્રકાર	વ્યાખ્યા	પાવર	ઉદાહરણો
એક્ટિવ કમ્પોનન્ટ્સ	સિશ્રલોને વિસ્તૃત કરી શકે અને કરેંટ પ્રવાહ નિયંત્રિત કરે	પાવર ગેઇન આપી શકે	ટ્રાન્ઝિસ્ટર, ડાયોડ, IC
પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સ	સિશ્રલોને વિસ્તૃત કરી શકતા નથી	પાવર ગેઇન આપી શકતા નથી	રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર, ઇન્ડક્ટર

• એક્ટિવ કમ્પોનન્ટ્સ: બાધ્ય પાવરનો ઉપયોગ કરીને ઇલેક્ટ્રિક સિશ્રલોને નિયંત્રિત અને વિસ્તૃત કરે

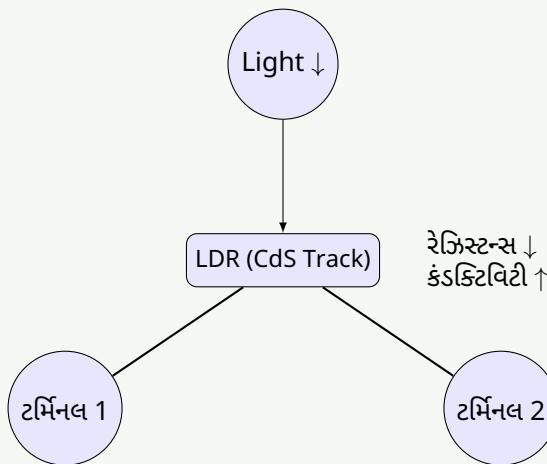
• પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સ: વિસ્તારણ વિના ઊર્જાનો સંગ્રહ અથવા વિસર્જન કરે

મેમરી ટ્રીક
""એક્ટિવ વિસ્તારે, પેસીવ સાચવે""

## પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણા]

LDR નું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો.

જવાબ	
જવાબ:	બંધારણ:
બંધારણ:	<ul style="list-style-type: none"><li>સર્પનાઇન ટ્રેક સિરામિક સબસ્ટ્રેટ પર કેડમિયમ સલ્ફાઇડનો</li><li>મેટલ ઇલેક્ટ્રોડ્રોસ બંને છેડે કનેક્શન માટે</li><li>પ્રોટેક્ટિવ કોટિંગ ભેજથી બચાવવા માટે</li></ul>
કાર્યસિદ્ધાંત:	



આકૃતિ 1. LDR કાર્ય

- પ્રકાશ તીવ્રતા  $\uparrow$ : રેજિસ્ટરન્સ  $\downarrow$  (વધુ કંડકટ કરે)
- અંધકાર: રેજિસ્ટરન્સ  $\uparrow$  (ઓછું કંડકટ કરે)
- ઉપયોગો: સ્ટ્રીટ લાઇટ્સ, ઓટોમેટિક કેમેરા

### મેમરી ટ્રીક

“લાઇટ લો રેજિસ્ટરન્સ”

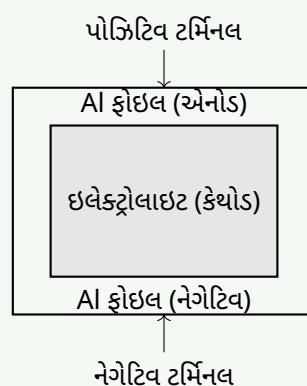
## પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

કેપેસિટન્સની વ્યાખ્યા લખો અને એલ્યુમિનિયમ ઇલેક્ટ્રોલાઇટ વેટ પ્રકારનો કેપેસિટર સમજાવો.

### જવાબ

#### જવાબ:

કેપેસિટન્સ વ્યાખ્યા: ઇલેક્ટ્રોકલ ચાર્જ સંગ્રહિત કરવાની ક્ષમતા.  $C = Q/V$  (ફેરાડસ)  
એલ્યુમિનિયમ ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટર:



આકૃતિ 2. એલ્યુમિનિયમ કેપેસિટર

#### બંધારણ:

- અનોડ: ઓક્સાઇડ લેયર સાથે એલ્યુમિનિયમ ફોઇલ
- ડાઇલેક્ટ્રિક: પાતળી એલ્યુમિનિયમ ઓક્સાઇડ ફિલ્મ
- કેથોડ: એલ્યુમિનિયમ ફોઇલ સાથે લિન્કવિડ ઇલેક્ટ્રોલાઇટ
- પોલેરિટી: ચાર્જ રીતે જોડવું જરૂરી

#### લક્ષણો:

- ઉચ્ચ કેપેસિટન્સ મૂલ્યો ( $1\mu F$  થી  $10,000\mu F$ )
- પોલારાઇડ - પોર્ઝિટિવ અને નેગેટિવ ટર્મિનલ છે
- ઉપયોગો: પાવર સપ્લાય ફિલ્ટરિંગ, કપલિંગ

### મેમરી ટ્રીક

“એલ્યુમિનિયમ હંમેશાં વિસ્તારે”

## પ્રશ્ન 1(c OR) [7 ગુણ]

રેજિસ્ટરની કલર બેન્ડ કોર્ડિંગ પદ્ધતિ સમજાવો.  $32 \Omega \pm 10\%$  કિંમતનો કલર બેન્ડ લખો.

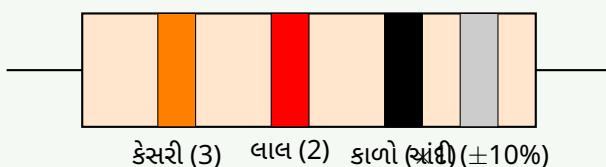
### જવાબ

જવાબ:  
કલર કોડ ટેબલ:

કોષ્ટક 2. કલર કોડ

રેણ્ટ	અંક	ગુણાકાર	ટોલરન્સ
કાળો	0	1	-
ભૂરો	1	10	$\pm 1\%$
લાલ	2	100	$\pm 2\%$
કેસરી	3	1K	-
પીળો	4	10K	-
લીલો	5	100K	$\pm 0.5\%$
વાદળી	6	1M	$\pm 0.25\%$
વાયોલેટ	7	10M	$\pm 0.1\%$
ધૂસર	8	100M	$\pm 0.05\%$
સફેદ	9	1G	-
ચાંદી	-	0.01	$\pm 10\%$
સોનું	-	0.1	$\pm 5\%$

$32 \Omega \pm 10\%$  માટે:



આકૃતિ 3. રેજિસ્ટર કલર કોડ

ગણતરી:  $3 \times 2 \times 1 = 32\Omega$

### મેમરી ટ્રીક

“મોટા છોકરા દોડે અમારા યુવા છોકરીઓ પણ વાયોલેટ સામાન્યે જીતે”

## પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો: 1) રેકિટફાયર 2) રિપલ ફેક્ટર 3) ફિલ્ટર

### જવાબ

#### જવાબ:

#### કોષ્ટક 3. શબ્દ વ્યાખ્યાઓ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
રેકિટફાયર	AC ને પલ્સેટિંગ DC માં બદલનાર સર્કિટ
રિપલ ફેક્ટર	આઉટપુટમાં AC ઘટક અને DC ઘટકનો ગુણોત્તર
ફિલ્ટર	પલ્સેટિંગ DC ને સ્મૃથ DC માં બદલનાર સર્કિટ

- રેકિટફાયર: એક જ દિશામાં કરેટ પસાર કરવા ડાયોડનો ઉપયોગ કરે
- રિપલ ફેક્ટર: નીચું મૂલ્ય મતલબ સારું ફિલ્ટરિંગ
- ફિલ્ટર: રિપલસ ઘટાડવા કેપેસિટર/ઇન્ડક્ટરનો ઉપયોગ કરે

### મેમરી ટ્રીક

""રેકિટફાય રિપલસ, ફિલ્ટર ફિક્સ કરે""

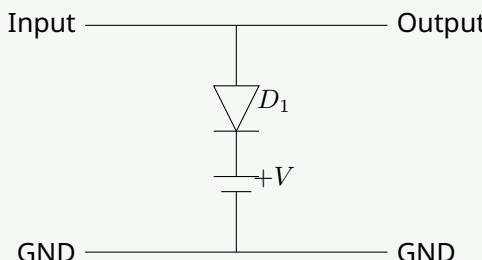
## પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

પોઝિટિવ ક્લિપપર સર્કિટ દોરી વેવફોર્મ સાથે સમજાવો.

### જવાબ

#### જવાબ:

#### સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

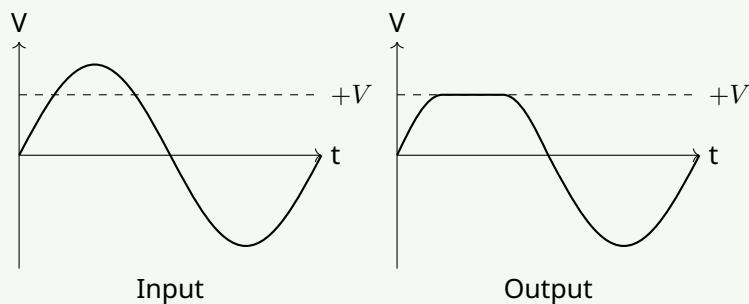


આકૃતિ 4. પોઝિટિવ ક્લિપપર

#### કાર્યપદ્ધતિ:

- જ્યારે  $V_{in} > +V$ : ડાયોડ કંડક્ટ કરે, આઉટપુટ =  $+V$
- જ્યારે  $V_{in} < +V$ : ડાયોડ બંધ, આઉટપુટ ઇનપુટને અનુસરે
- પરિણામ:  $+V$  લેવલથી ઉપરના પોઝિટિવ પીક્સ ક્લિપ થાય

#### વેવફોર્મ:



આકૃતિ 5. કિલપર વેવફોર્મસ

ઉપયોગો: સિગલ લિમિટિંગ, પ્રોટેક્શન સર્કિટ્સ

### મેમરી ટ્રીક

“પોઝિટિવ પીકસ પ્રિવેન્ટેડ”

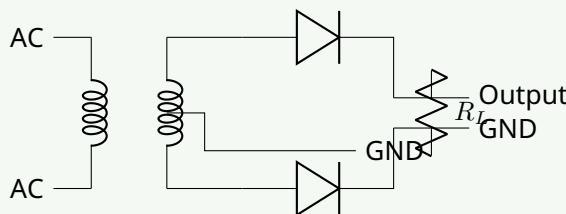
## પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

બે ડાયોડથી કૂલ વેવ રેકિટફાયરની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

### જવાબ

જવાબ:

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



આકૃતિ 6. કૂલ વેવ રેકિટફાયર

### કાર્યપદ્ધતિ:

- પોઝિટિવ હાફ-સાયકલ: D1 કડકા કરે, D2 બંધ
- નેગાટિવ હાફ-સાયકલ: D2 કડકા કરે, D1 બંધ
- બંને ડાયોડ વારાફરતી કામ કરે
- આઉટપુટ ફીકવન્સી =  $2 \times$  ઇનપુટ ફીકવન્સી

### મુખ્ય પેરામીટર્સ:

કોષ્ટક 4. FWR પેરામીટર્સ

પેરામીટર	મૂલ્ય
પીક ઇન્વર્સ વોલ્ટેજ	2Vm
કાર્યક્ષમતા	81.2%
રિપલ ફેક્ટર	0.48
ફોર્મ ફેક્ટર	1.11

### ફાયદા:

- હાફ વેવ કરતાં સારી કાર્યક્ષમતા
- ઓછું રિપલ કન્ટ૆ન્ટ
- વધુ ટ્રાન્સફોર્મર ઉપયોગ

## મેમરી ટ્રીક

""બે ડાયોડ, બે હાફ""

## પ્રશ્ન 2(a OR) [3 ગુણ]

રેફિન્ફાયર વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેની એપ્લિકેશન લખો.

## જવાબ

## જવાબ:

વ્યાખ્યા: ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ જે ડાયોડનો ઉપયોગ કરીને AC કરંટને DC કરંટમાં બદલે છે.

## એપ્લિકેશન્સ:

કોષ્ટક 5. રેફિન્ફાયર એપ્લિકેશન્સ

એપ્લિકેશન	ઉપયોગ
પાવર સખાય	ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ્સ માટે DC વોલ્ટેજ
બેટરી ચાર્જર	AC મેઠનસને DC માં કન્વર્ટ કરવા
DC મોટર્સ	મોટર ડ્રાઇવ્સ માટે DC પૂરું પાડવા
ઇલેક્ટ્રોનિક ડિવાઇસ	લેપટોપ, ફોન, LED ડ્રાઇવર્સ

## મેમરી ટ્રીક

""AC રેફિન્ફાયર કરે, DC ડિલિવર કરે""

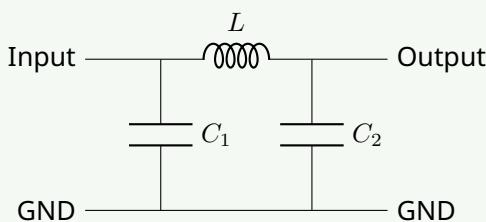
## પ્રશ્ન 2(b OR) [4 ગુણ]

Pi ( $\pi$ ) પ્રકારના કેપેસિટર ફિલ્ટરનું કાર્ય સમજાવો.

## જવાબ

## જવાબ:

## સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



આકૃતિ 7. Pi ફિલ્ટર

## કાર્યપદ્ધતિ:

- C1: રેફિન્ફાયરથી આવતા પ્રારંભિક રિપદ્સ ફિલ્ટર કરે
- ઇન્ડક્ટર L: કર્ણ ચેન્જનનો વિરોધ કરે, વધુ સ્મૂથ કરે
- C2: સ્મૂથ DC આઉટપુટ માટે અંતિમ ફિલ્ટરિંગ
- સંયુક્ત અસર: ઉત્તમ રિપલ ઘટાડો

## ફિલ્ટર:

- ઉત્તમ ફિલ્ટરિંગ પફોર્મન્સ
- ઓછું રિપલ કન્ટ્રો
- સારું વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન

## મેમરી ટ્રીક

""Pi પરફેક્ટ પૂરું પાડે""

## પ્રશ્ન 2(c OR) [7 ગુણ]

હાફ વેવ અને કુલ વેવ બ્રિજ રેકિટફાયરને સરખાવો.

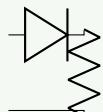
## જવાબ

જવાબ:

તુલના કોષ્ટક:

કોષ્ટક 6. તુલના		
પેરામીટર	હાફ વેવ	કુલ વેવ બ્રિજ
જરૂરી ડાયોડ	1	4
ટ્રાન્સફોર્મર	સિમ્પલ	સેન્ટર-ટેપની જરૂર નથી
કાર્યક્ષમતા	40.6%	81.2%
રિપલ ફેક્ટર	1.21	0.48
PIV	Vm	Vm
આઉટપુટ ફીકવ-સી	f	2f
ટ્રાન્સફોર્મર ઉપયોગ	28.7%	81.2%
કિંમત	ઓછી	મધ્યમ

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



હાફ વેવ



બ્રિજ

## મેમરી ટ્રીક

""હાફ વેસ્ટ કરે, કુલ કામ કરે""

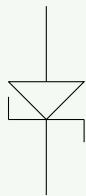
## પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

નીચેના પ્રતીકો દોરો: 1) જેનર ડાયોડ 2) LED 3) વેરેક્ટર ડાયોડ

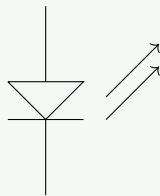
## જવાબ

જવાબ:

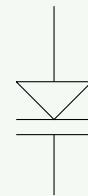
ઝેનર ડાયોડ



LED



વેરેક્ટર



આકૃતિ 8. ડાયોડ પ્રતીકો

**પ્રતીક વિગતો:**

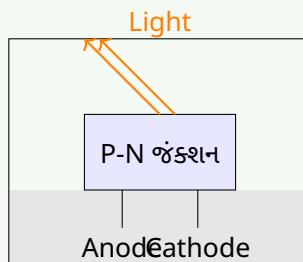
- ઝેનર ડાયોડ: Z આકારના કેથોડ સાથે સામાન્ય ડાયોડ
- LED: પ્રકાશ ઉત્ત્સર્જન દર્શાવતા તીર સાથે ડાયોડ
- વેરેક્ટર ડાયોડ: સમાંતર લીટીઓ સાથે ડાયોડ (વેરિએબલ કેપેસિટર)

**મેમરી ટ્રીક**

""ઝેનર ગ્લાઝેગ, LED લાઇટ, વેરેક્ટર વેરી""

**પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]**

LED ની રચના અને કાર્ય સમજાવો.

**જવાબ****જવાબ:****બંધારણ:**

આકૃતિ 9. LED રચના

**સામગ્રી:**

- P-type: બોરોન-ડોપ્ડ સેમિકન્ડક્ટર
- N-type: ફોર્સફોરસ-ડોપ્ડ સેમિકન્ડક્ટર
- સામાન્ય સામગ્રી: GaAs, GaP, GaN

**કાર્યસિદ્ધાંત:**

- ફોરવર્ડ બાયાસ: ઇલેક્ટ્રોન હોલ્ડ્સ સાથે રિકોમ્બાઇન થાય
- ઉર્જા રિલીઝ: ફોટોન (પ્રકાશ) રૂપમાં
- રંગ: સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રી અને બેન્ડગોપ પર આધાર રાખે

**મેમરી ટ્રીક**

""લાઇટ ઇમિટિંગ, એનજી એફિશિયન્ટ""

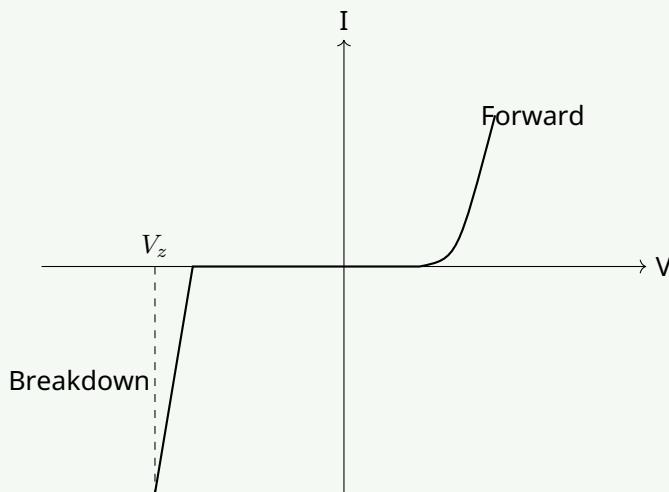
### પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

ઝેનર ડાયોડની કાર્યકારી લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો.

#### જવાબ

જવાબ:

V-I લાક્ષણિકતાઓ:



આકૃતિ 10. ઝેનર V-I લાક્ષણિકતાઓ

મુખ્ય વિસ્તારો:

કોષ્ટક 7. ઝેનર વિસ્તારો

વિસ્તાર	લાક્ષણિકતાઓ
ફોરવર્ડ બાયાસ	સામાન્ય ડાયોડ ઓપરેશન (0.7V)
રિવર્સ બાયાસ	નાનું લીકેજ કરંટ
ઝેનર રીજીયન	કોન્સ્ટન્ટ વોલ્ટેજ (Vz)
બ્રેકડાઉન	શાર્પ વોલ્ટેજ બ્રેકડાઉન

મહત્વના પેરામીટર્સ:

- ઝેનર વોલ્ટેજ ( $Vz$ ): બ્રેકડાઉન વોલ્ટેજ
- ઝેનર કર્ણટ ( $Iz$ ): બ્રેકડાઉન વિસ્તારમાં કર્ણટ
- મેક્સિમમ પાવર:  $Vz \times Iz(\max)$

#### મેમરી ટ્રીક

““ઝેનર ઝોન જીરો વેરિએશન””

### પ્રશ્ન 3(a OR) [3 ગુણ]

વેરેક્ટર ડાયોડની એપ્લિકેશનની યાદી બનાવો.

#### જવાબ

જવાબ:

એપ્લિકેશન ટેબલ:

## કોષ્ટક 8. વેરેક્ટર એપ્લિકેશન્સ

એપ્લિકેશન	કાર્ય
વોલ્ટેજ કંટ્રોલ ઓસિલેટર્સ	વોલ્ટેજ સાથે ફીકવન્સી ટ્યુનિંગ
ઓટોમેટિક ફીકવન્સી કંટ્રોલ	ઓસિલેટર ફીકવન્સી જાળવે
ઇલેક્ટ્રોનિક ટ્યુનિંગ	રેડિયો/TV ચેનલ સિલેક્શન
ફેઝ લોકડ લૂપ્સ	ફીકવન્સી સિંકોનાઇઝેશન
ફીકવન્સી મલ્ટિપ્લાયર્સ	હાર્મોનિક જનરેશન
પેરામેટ્રિક એમ્પિલફાયર્સ	લો-નોઇજ એમ્પિલફિકેશન

મુખ્ય લક્ષણો:

- વોલ્ટેજ વેરિએબલ: રિવર્સ વોલ્ટેજ સાથે કેપેસિટન્સ બદલાય
- ચાર્ટ્રિક ભાગો નથી: માત્ર ઇલેક્ટ્રોનિક ટ્યુનિંગ
- જડપી પ્રતિસાદ: જડપી ફીકવન્સી ચેન્જ

મેમરી ટ્રીક

""વોલ્ટેજ વેરીએ કેપેસિટન્સ""

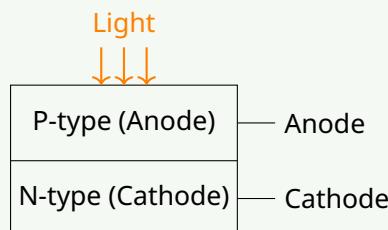
## પ્રશ્ન 3(b OR) [4 ગુણ]

ફોટો ડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

## જવાબ

જવાબ:

બંધારણ અને પ્રતીક:



આકૃતિ 11. ફોટો ડાયોડ

કાર્યસિક્ષિક્ષાંત:

- પ્રકાશ અવશોષણ: ઇલેક્ટ્રોન-હોલ પેર્સ બનાવે
- રિવર્સ બાયાસ: ડિસ્લીશન રીજીયન વિસ્તૃત કરે
- ફોટોકરંટ: પ્રકાશ તીવ્રતાના પ્રમાણમાં
- જડપી પ્રતિસાદ: જડપી ડિટેક્શન ક્ષમતા

લક્ષણો:

## કોષ્ટક 9. ફોટો ડાયોડ

પેરામીટર	વર્ણન
ડાર્ક કરંટ	પ્રકાશ વિના કરંટ
ફોટોકરંટ	પ્રકાશના પ્રમાણમાં કરંટ
રેસ્પોન્સિવિટી	યુનિટ લાઇટ પાવર પર કરંટ
રેસ્પોન્સ ટાઇમ	ડિટેક્શનની ગતિ

ઉપયોગો:

- લાઇટ સેન્સર: ઓટોમેટિક લાઇટિંગ સિસ્ટમ
- ઓપ્ટિકલ કમ્પ્યુનિકેશન: ફાઇબર ઓપ્ટિક રિસીવર્સ
- સેફ્ટી સિસ્ટમ: સ્મોક ડિટેક્ટર્સ

### મેમરી ટ્રીક

""ફોટો પ્રોડ્યુસેસ પ્રોપોર્શનલ કરેટ"""

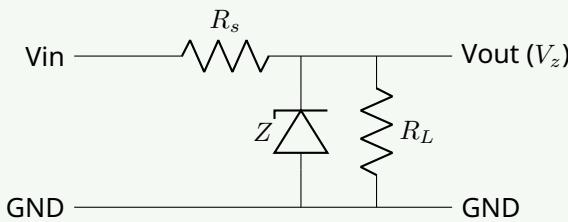
## પ્રશ્ન 3(c OR) [7 ગુણ]

ઝેનર ડાયોડને વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટરના સ્વરૂપે સમજાવો.

### જવાબ

જવાબ:

વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર સક્રિંટ:



આકૃતિ 12. ઝેનર રેગ્યુલેટર

કાર્યસ્થિતાંત:

- ઝેનર ઓપરેટ બ્લેકડાઉન રીજીયનમાં
- આઉટપુટ વોલ્ટેજ Vz પર કોન્સ્ટન્ટ રહે
- સીરીઝ રેજિસ્ટર Rs કરેટ લિમિટ કરે
- લોડ ચેન્જ આઉટપુટ વોલ્ટેજને અસર કરતા નથી

ડિઝાઇન સમીકરણો:

કોષ્ટક 10. સમીકરણો

પેરામીટર	ફોર્મ્યુલા
સીરીઝ રેજિસ્ટર	$R_s = (Vin - Vz)/Iz$
લોડ કરેટ	$IL = Vz/RL$
ઝેનર કરેટ	$Iz = Is - IL$
પાવર ડિસ્પેશન	$Pz = Vz \times Iz$

ફાયદા:

- સિંપ્લ સક્રિંટ: ઓછા કમ્પોનન્ટ્સ જરૂરી
- સાધું રેગ્યુલેશન: સ્ટેબલ આઉટપુટ વોલ્ટેજ
- ઝડપી પ્રતિસાદ: ઝડપી વોલ્ટેજ કરેક્શન

ઉપયોગો:

- ફેકરન્સ વોલ્ટેજ: ચોક્કસ વોલ્ટેજ સોર્સ
- સિંપ્લ રેગ્યુલેટર્સ: ઓછા કરેટ એપ્લિકેશન
- પ્રોટેક્શન સક્રિંટ્સ: ઓવરવોલ્ટેજ પ્રોટેક્શન

### મેમરી ટ્રીક

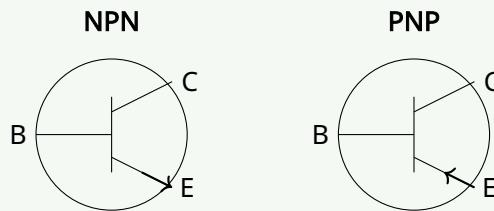
""ઝેનર ઝોન્સ જીરો વેરિએશન પૂરા પાડે"""

## પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

PNP અને NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરની સંજ્ઞા અને બંધારણ ચોગ્ય નામ નિર્દેશ સાથે દોરો.

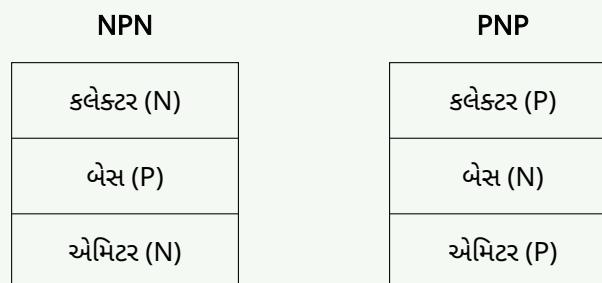
### જવાબ

**જવાબ:**  
ટ્રાન્ઝિસ્ટર પ્રતીકો:



આકૃતિ 13. ટ્રાન્ઝિસ્ટર પ્રતીકો

### બંધારણ ડાયાગ્રામ:



આકૃતિ 14. ટ્રાન્ઝિસ્ટર રચના

### ટર્મિનલ ઓળખ:

- એમિટર: હેવી ડોડ, તીર કરણ દિશા દર્શાવે
- બેસ: પાતળું, લાઇટ ડોડ મધ્ય વિસ્તાર
- ક્લેક્ટર: મોડરેટ ડોડ, ચાર્જ કેરિયર્સ એક્સિસ કરે

### મેમરી ટ્રીક

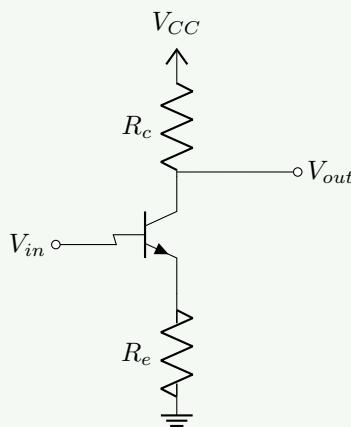
““NPN: અંદર પોઇન્ટ નથી, PNP: અંદર પોઇન્ટ કરે””

## પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

CE એમિલ્ફાયરની લાક્ષણિકતાઓ દોરો અને સમજાવો.

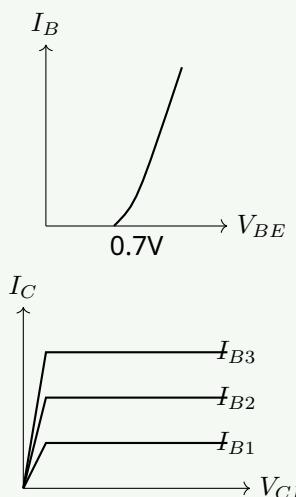
### જવાબ

**જવાબ:**  
CE એમિલ્ફાયર સર્કિટ:



આકૃતિ 15. CE સર્કિટ

લાક્ષણિકતાઓ:



આકૃતિ 16. Input/Output લાક્ષણિકતાઓ

મુખ્ય લક્ષણો:

- કરંટ ગેઇન:  $\beta = IC/IB$  (ઉચ્ચ)
- વોલ્ટેજ ગેઇન: ઉચ્ચ
- પાલર ગેઇન: ખૂબ ઉચ્ચ
- ફેઝ શિફ્ટ:  $180^\circ$

### મેમરી ટ્રીક

""કોમન એમિટર, કરંટ એન્લાર્જર""

## પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

કરંટ ગેઇન  $\alpha, \beta$  અને  $\gamma$  વચ્ચેનો સંબંધ મેળવો.

### જવાબ

જવાબ:

કરંટ ગેઇન વ્યાખ્યાઓ:

- $\alpha$  (આંદ્રા):  $\alpha = IC/IE$

- $\beta$  (વીટા):  $\beta = IC/IB$
- $\gamma$  (ગામા):  $\gamma = IE/IB$

વૃત્તિ:

પગલું 1: મૂળભૂત કર્ટ સંબંધ  $IE = IB + IC \dots (1)$

પગલું 2:  $IE$  ના સંદર્ભમાં  $IC$   $IC = \alpha IE$

પગલું 3: કર્ટ સમીકરણમાં બદલો  $IE = IB + \alpha IE$

$$IE(1 - \alpha) = IB$$

$$IE = IB/(1 - \alpha) \dots (2)$$

પગલું 4:  $\beta$  શોધો  $\beta = IC/IB = \alpha IE/IB = \alpha/(1 - \alpha)$

પગલું 5:  $\alpha$  શોધો  $\beta = \alpha/(1 - \alpha) \Rightarrow \alpha = \beta/(1 + \beta)$

પગલું 6:  $\gamma$  શોધો  $\gamma = IE/IB = 1/(1 - \alpha) = 1 + \beta$

અંતિમ સંબંધો:

- $\beta = \alpha/(1 - \alpha)$

- $\alpha = \beta/(1 + \beta)$

- $\gamma = 1 + \beta$

મેમરી ટ્રીક

""આફા બીટા ગામા, હેંદેંસ સારા ગેઇન્સ""

## પ્રશ્ન 4(a OR) [3 ગુણ]

ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમિલફાયર માટે એક્ટિવ, સેચ્યુરેશન અને કટ-ઓફ રીજુયનની વ્યાખ્યા આપો.

જવાબ

જવાબ:

ઓપરેટિંગ રીજુયન્સ:

કોષ્ટક 11. રીજુયન્સ

રીજુયન	બેસ-એમિટર	બેસ-કલેક્ટર	લાક્ષણિકતાઓ
એક્ટિવ	ફોરવર્ડ બાયાર્સ્ડ	રિવર્સ બાયાર્સ્ડ	એમિલફિક્શન રીજુયન
સેચ્યુરેશન	ફોરવર્ડ બાયાર્સ્ડ	ફોરવર્ડ બાયાર્સ્ડ	સ્વિચ ON સ્ટેટ
કટ-ઓફ	રિવર્સ બાયાર્સ્ડ	રિવર્સ બાયાર્સ્ડ	સ્વિચ OFF સ્ટેટ

મેમરી ટ્રીક

""એક્ટિવ એમિલફાય, સેચ્યુરેટ સ્વિચ, કટ-ઓફ કટ્સ""

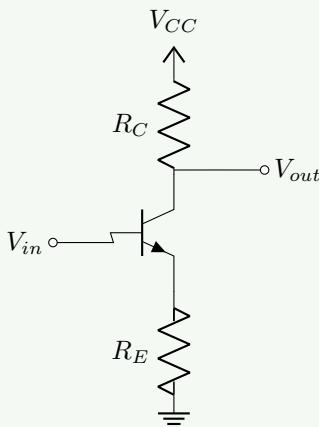
## પ્રશ્ન 4(b OR) [4 ગુણ]

એમિલફાયર તરીકે ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

જવાબ:

એમિલફાયર સર્કિટ:



આકૃતિ 17. CE એમિલફાયર

## કાર્યસિદ્ધાંત:

- નાનું ઇનપુટ સિગ્નલ બેસ-એમિટર પર લાગુ
- ઇનપુટ રેજિસ્ટરન્સ ઓછું (કેટલાક  $k\Omega$ )
- નાનું બેસ કર્ટ મોટા કલેક્ટર કર્ટને નિયંત્રિત કરે
- આઉટપુટ કલેક્ટર-એમિટરથી લેવાય
- કર્ટ એમિલફિકેશન:  $IC = \beta IB$

## મેમરી ટ્રીક

""નાનું સિગ્નલ મોટું આઉટપુટ ટ્રિગર કરે""

## પ્રશ્ન 4(c OR) [7 ગુણ]

CB, CC તેમજ CE એમિલફાયરને સરખાવો.

## જવાબ

જવાબ:

વ્યાપક તુલના:

કોષ્ટક 12. સરખામણી

પેરામીટર	CB	CE	CC
ઇનપુટ ટર્મિનલ	એમિટર	બેસ	બેસ
આઉટપુટ ટર્મિનલ	કલેક્ટર	કલેક્ટર	એમિટર
કોમન ટર્મિનલ	બેસ	એમિટર	કલેક્ટર
કર્ટ ગેઇન	$\alpha < 1$	$\beta \gg 1$	$\gamma = (1 + \beta)$
વોલ્ટેજ ગેઇન	ઉચ્ચ	ઉચ્ચ	< 1
પાવર ગેઇન	મદ્યમ	ખૂબ ઉચ્ચ	મદ્યમ
ઇનપુટ રેજિસ્ટરન્સ	ખૂબ ઓછું	મદ્યમ	ખૂબ ઉચ્ચ
આઉટપુટ રેજિસ્ટરન્સ	ખૂબ ઉચ્ચ	ઉચ્ચ	ઓછું
ફૂઝ શિક્ષટ	$0^\circ$	$180^\circ$	$0^\circ$

## મેમરી ટ્રીક

""CB કમ્યુનિકેશન માટે, CE કોમન યુઝ માટે, CC કપલિંગ માટે""

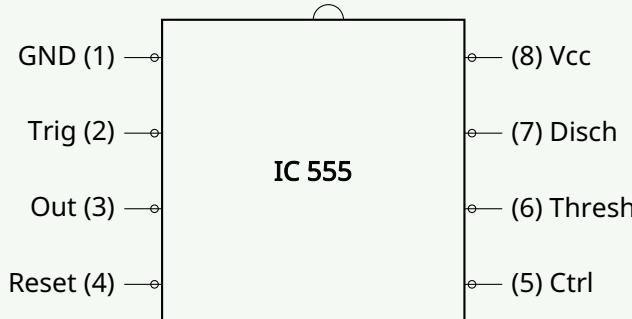
## પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

IC 555 નો પિન ડાયાગ્રામ દોરો.

### જવાબ

#### જવાબ:

IC 555 પિન ડાયાગ્રામ:



આકૃતિ 18. IC 555 પિનાઉટ

#### પિન કાર્યો:

- 1 GND: Ground
- 2 Trigger: ટાઇમિંગ શરૂ કરે
- 3 Output: આઉટપુટ
- 4 Reset: રીસેટ
- 5 Control: વોલ્ટેજ કંટ્રોલ
- 6 Threshold: ટાઇમિંગ સમાપ્ત
- 7 Discharge: ડિસ્ચાર્જ
- 8 Vcc: પાવર સપ્લાય

### મેમરી ટ્રીક

““ગ્રેટ ટાઇમર, ગ્રેટ પિન્સ””

## પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

555 ટાઇમર IC ની વિશેષતાઓની યાદી બનાવો.

### જવાબ

#### જવાબ:

મુખ્ય લક્ષણો:

કોષ્ટક 13. 555 લક્ષણો

લક્ષણ	વિશેષતા
સપ્લાય વોલ્ટેજ	5V થી 18V
આઉટપુટ કરેટ	200mA સોર્સ/સિંક
તાપમાન રેન્જ	0°C થી 70°C
ટાઇમિંગ રેન્જ	$\mu$ s થી કલાકો

#### ફાયદા:

- વર્સ્ટાઇલ ટાઇમર અનેક એપ્લિકેશન્સ માટે
- વાપરવામાં સરળ ન્યૂનતમ બાહ્ય કમ્પોનેન્ટ્સ સાથે

- વિશ્વસનીય ઓપરેશન વિવિધ પરિસ્થિતિઓમાં

### મેમરી ટ્રીક

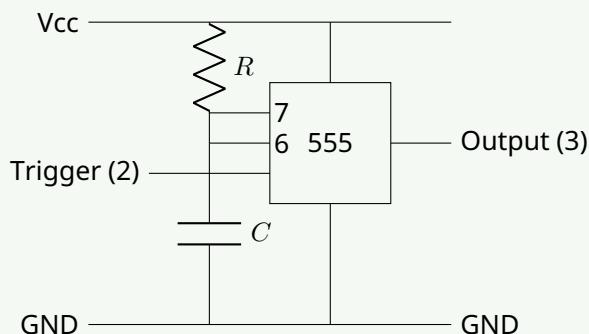
""શાનદાર લક્ષણો, લવચીક કાર્યો""

## પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

555 ટાઇમર IC નો ઉપયોગ કરીને મોનો સ્ટેબલ મલ્ટીવાઇભેટર સમજાવો.

### જવાબ

**જવાબ:**  
મોનોસ્ટેબલ સર્કિટ:



આકૃતિ 19. મોનોસ્ટેબલ સર્કિટ

### કાર્યસિદ્ધાંત:

- સ્ટેબલ સ્ટેટ: આઉટપુટ LOW, કેપેસિટર ડિસ્ચાર્જ
- ટ્રિગ સ્ટેટ: નેગાટિવ પલ્સ -> આઉટપુટ HIGH, C ચાર્જ થાય
- ટાઇમિંગ પીરિયડ:  $T = 1.1 \times R \times C$

### મેમરી ટ્રીક

""મોનો મતલબ એક પલ્સ માત્ર""

## પ્રશ્ન 5(a OR) [3 ગુણ]

IC 555 ની એપ્લિકેશનની યાદી બનાવો.

### જવાબ

**જવાબ:**  
ટાઇમર એપ્લિકેશનસ:

કોષ્ટક 14. 555 એપ્લિકેશન્સ

ક્રેટારી	એપ્લિકેશન્સ
ટાઇમિંગ સર્કિટ્સ	ડિલે ટાઇમર્સ, પલ્સ જનરેટર્સ
ઓસિલેટર્સ	કલોક જનરેટર્સ, ફીકવન્સી ડિવાઇડર્સ
કંટ્રોલ સર્કિટ્સ	PWM કંટ્રોલર્સ, મોટર સ્પીડ કંટ્રોલ
ઓટોમોટિવ	ટર્ન સિગ્નલ ફ્લેશાર્ટ્સ, વિન્ડશીદ વાઇપર્સ

## મેમરી ટ્રીક

""મહાન કાર્યો માટે ટાઇમર""

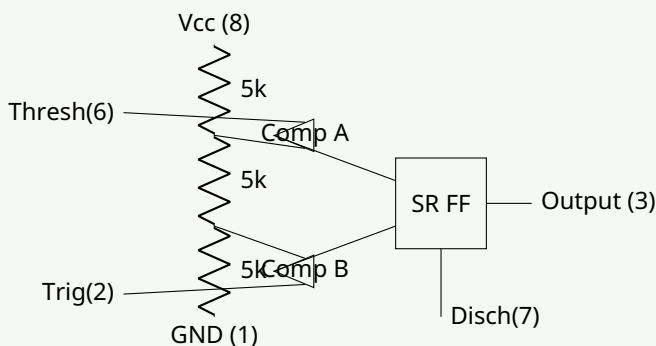
## પ્રશ્ન 5(b OR) [4 ગુણ]

IC 555 નો આંતરિક બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

## જવાબ

જવાબ:

આંતરિક બ્લોક ડાયાગ્રામ:



આકૃતિ 20. આંતરિક બ્લોક ડાયાગ્રામ

બ્લોક કાર્યો:

- વોલ્ટેજ ડિવાઇડર:  $V_{CC}/3$  અને  $2V_{CC}/3$  રેફરન્સ બનાવે
- કોમ્પોરેટર્સ: થ્રેશહોલ્ડ અને ટ્રિગરની તુલના કરે
- SR ફિલેપ-ફ્લોપ: આઉટપુટ સ્ટેટ નિયતિત કરે
- આઉટપુટ બફર: ઉચ્ચ કરે આઉટપુટ પૂરું પાડે
- ડિસચાર્જ ટ્રાન્ઝિસ્ટર: ટાઇમિંગ કેપેસિટર ડિસચાર્જ કરે

## મેમરી ટ્રીક

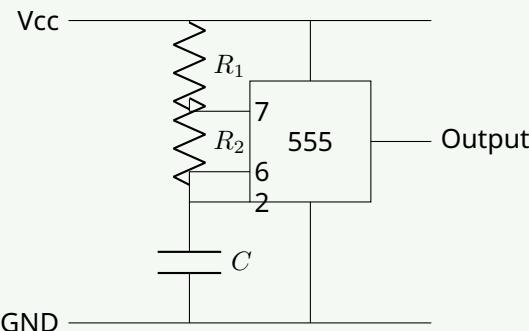
""આંતરિક બુદ્ધિ, ઇન્ટિગ્રેટેડ અમલીકરણ""

## પ્રશ્ન 5(c OR) [7 ગુણ]

555 ટાઇમર IC નો ઉપયોગ કરીને એસ્ટેબલ મલ્ટીવાઇબ્રેટર સમજાવો.

## જવાબ

**જવાબ:**  
એસ્ટેબલ સર્કિટ:



આકૃતિ 21. એસ્ટેબલ સર્કિટ

### કાર્યસિદ્ધાંત:

- ચાર્જિંગ ફેઝ: કેપેસિટર  $R_1 + R_2$  મારફત ચાર્જ થાય
- ડિસ્ચાર્જિંગ ફેઝ: કેપેસિટર માત્ર  $R_2$  મારફત ડિસ્ચાર્જ થાય
- આઉટપુટ: સતત HIGH અને LOW વર્ષયે બદલાય છે

### ફીકવાસી ગણતરીઓ:

- $T_1 = 0.693(R_1 + R_2)C$
- $T_2 = 0.693 \times R_2 \times C$
- $f = 1.44 / [(R_1 + 2R_2)C]$

### ઉપયોગો:

- LED ફલેશર્સ, કલોક જનરેટર્સ, ટોન જનરેટર્સ

## મેમરી ટ્રીક

""એસ્ટેબલ હંમેશાં ઓટોમેટિક ઓફ્ટરનેટ્સ""