

## પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

એક્ટિવ અને પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સની ઉદાહરણ સાથે વ્યાખ્યા કરો.

ઉત્તર:

કોષ્ટક: એક્ટિવ વિ પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સ

કમ્પોનન્ટ પ્રકાર	વ્યાખ્યા	પાવર	ઉદાહરણો
એક્ટિવ કમ્પોનન્ટ્સ	સિગ્નલોને વિસ્તૃત કરી શકે અને કરંટ પ્રવાહ નિયંત્રિત કરે	પાવર ગ્રેઇન આપી શકે	ટ્રાન્ઝિસ્ટર, ડાયોડ, IC
પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સ	સિગ્નલોને વિસ્તૃત કરી શકતા નથી	પાવર ગ્રેઇન આપી શકતા નથી	રેઝિસ્ટર, કેપેસિટર, ઇન્ડક્ટર

- એક્ટિવ કમ્પોનન્ટ્સ:** બાહ્ય પાવરનો ઉપયોગ કરીને ઇલેક્ટ્રિકલ સિગ્નલોને નિયંત્રિત અને વિસ્તૃત કરે
- પેસીવ કમ્પોનન્ટ્સ:** વિસ્તારણ વિના ઊર્જાનો સંગ્રહ અથવા વિસર્જન કરે

મેમરી ટ્રીક: "એક્ટિવ વિસ્તારે, પેસીવ સાચવે"

## પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

LDR નું બંધારણ અને કાર્ય સમજાવો.

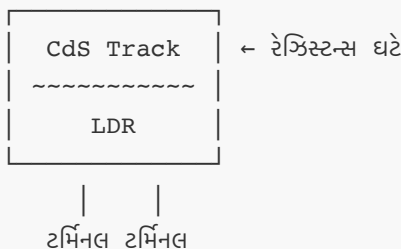
ઉત્તર:

બંધારણ:

- સર્પેન્ટાઇન ટ્રેક** સિરામિક સબસ્ટ્રેટ પર કેડમિયમ સલ્ફાઇડનો
- મેટલ ઇલેક્ટ્રોડ્સ** બંને છેડે કનેક્શન માટે
- પ્રોટેક્ટિવ કોટિંગ** લેજથી બચાવવા માટે

કાર્યસિદ્ધાંત:

Light ↓



- પ્રકાશ તીવ્રતા ↑:** રેઝિસ્ટન્સ ↓ (વધુ કંડક્ટ કરે)
- અંધકાર:** રેઝિસ્ટન્સ ↑ (ઓછું કંડક્ટ કરે)
- ઉપયોગો:** સ્ટ્રીટ લાઇટ્સ, ઓટોમેટિક કેમેરા

મેમરી ટ્રીક: "લાઇટ લો રેઝિસ્ટન્સ"

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

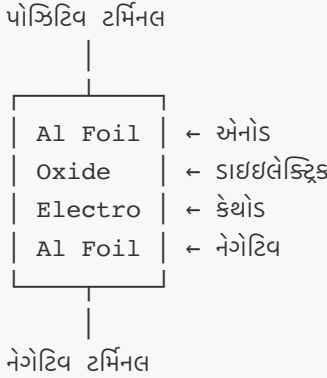
કેપેસિટન્સની વ્યાખ્યા લખો અને એલ્યુમિનિયમ ઇલેક્ટ્રોલાઇટ વેટ પ્રકારનો કેપેસિટર સમજાવો.

ઉત્તર:

કેપેસિટન્સ વ્યાખ્યા:

ઇલેક્ટ્રિકલ ચાર્જ સંગ્રહિત કરવાની ક્ષમતા.  $C = Q/V$  (ફેરાડ્સ)

એલ્યુમિનિયમ ઇલેક્ટ્રોલાઇટિક કેપેસિટર:



બંધારણ:

- **એનોડ:** ઓક્સાઇડ લેયર સાથે એલ્યુમિનિયમ ફોઇલ
- **ડાયઇલેક્ટ્રિક:** પાતળી એલ્યુમિનિયમ ઓક્સાઇડ ફિલ્મ
- **કેથોડ:** એલ્યુમિનિયમ ફોઇલ સાથે લિક્વિડ ઇલેક્ટ્રોલાઇટ
- **પોલારિટી:** યોગ્ય રીતે જોડવું જરૂરી

લક્ષણો:

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

મેમરી ટ્રીક: "એલ્યુમિનિયમ હંમેશાં વિસ્તારે"

## પ્રશ્ન 1(ક OR) [7 ગુણ]

રેઝિસ્ટરની કલર બેન્ડ કોડિંગ પદ્ધતિ સમજાવો.  $32\Omega \pm 10\%$  કિંમતનો કલર બેન્ડ લખો.

ઉત્તર:

કલર કોડ ટેબલ:

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

32 Ω ± 10% માટે:

કેસરી	લાલ	સોનું	ચાંદી	
3	2	0.1	±10%	
↓	↓	↓	↓	
1મો	2જો	ગુણા	ટોલ	

ગણતરી:  $3 \times 2 \times 0.1 = 3.2 \times 10 = 32 \Omega$

મેમરી ટ્રીક: "મોટા છોકરા દોડે અમારા યુવા છોકરીઓ પણ વાયોલેટ સામાન્યે જીતે"

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

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

ઉત્તર:

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

- **રેક્ટિફાયર:** એક જ દિશામાં કરંટ પસાર કરવા ડાયોડનો ઉપયોગ કરે
- **રિપલ ફેક્ટર:** નીચું મૂલ્ય મતલબ સારું ફિલ્ટરિંગ
- **ફિલ્ટર:** રિપલ્સ ઘટાડવા કેપેસિટર/ઇન્ડક્ટરનો ઉપયોગ કરે

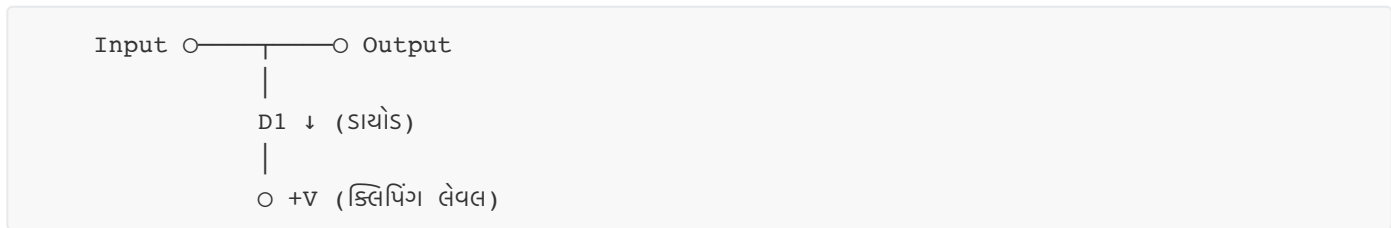
મેમરી ટ્રીક: "રેક્ટિફાય રિપલ્સ, ફિલ્ટર ફિક્સ કરે"

## પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

પોઝિટિવ ક્લિપર સર્કિટ દોરી વેવફોર્મ સાથે સમજાવો.

ઉત્તર:

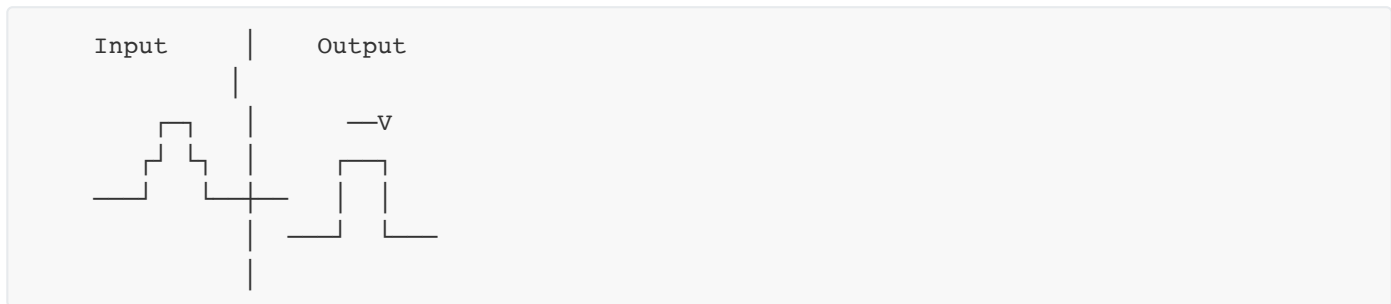
સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



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:



ઉપયોગો: સિગ્નલ લિમિટિંગ, પ્રોટેક્શન સર્કિટ્સ

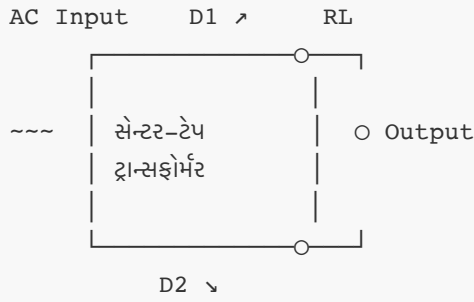
મેમરી ટ્રીક: "પોઝિટિવ પીક્સ પ્રિવેન્ટેડ"

## પ્રશ્ન 2(ક) [7 ગુણ]

બે ડાયોડથી ફુલ વેવ રેક્ટિફાયરની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

ઉત્તર:

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



#### કાર્યપદ્ધતિ:

- પોઝિટિવ હાફ-સાયકલ: D1 કંડક્ટ કરે, D2 બંધ
- નેગેટિવ હાફ-સાયકલ: D2 કંડક્ટ કરે, D1 બંધ
- બંને ડાયોડ વારાફરતી કામ કરે
- આઉટપુટ ફ્રીક્વન્સી =  $2 \times$  ઇનપુટ ફ્રીક્વન્સી

#### મુખ્ય પેરામીટર્સ:

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

#### ફાયદા:

- હાફ વેવ કરતાં સારી કાર્યક્ષમતા
- ઓછું રિપલ કન્ટેન્ટ
- વધુ ટ્રાન્સફોર્મર ઉપયોગ

મેમરી ટ્રીક: "બે ડાયોડ, બે હાફ"

## પ્રશ્ન 2(અ OR) [3 ગુણ]

રેક્ટિફાયર વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેની એપ્લિકેશન લખો.

#### ઉત્તર:

#### વ્યાખ્યા:

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

#### એપ્લિકેશન્સ:

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

- પ્રમુખ્ય કાર્ય: AC થી DC કન્વર્ઝન
- અનિવાર્ય ઘટક: બધા ઇલેક્ટ્રોનિક ડિવાઇસમાં

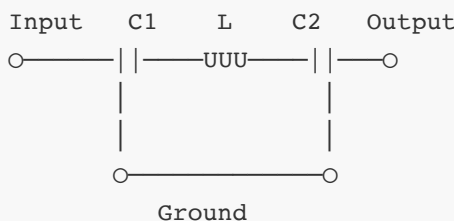
મેમરી ટ્રીક: "AC રેક્ટિફાઇ કરે, DC ફિલ્ટર કરે"

## પ્રશ્ન 2(બ OR) [4 ગુણ]

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

ઉત્તર:

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:



કાર્યપદ્ધતિ:

- C1:** રેક્ટિફાયરથી આવતા પ્રારંભિક રિપલ્સ ફિલ્ટર કરે
- ઇન્ડક્ટર L:** કરંટ થેન્જનો વિરોધ કરે, વધુ સ્થૂથ કરે
- C2:** સ્થૂથ DC આઉટપુટ માટે અંતિમ ફિલ્ટરિંગ
- સંયુક્ત અસર:** ઉત્તમ રિપલ ઘટાડો

લક્ષણો:

પેરામીટર	મૂલ્ય
રિપલ ફેક્ટર	ખૂબ ઓછું ( $< 0.01$ )
રેગ્યુલેશન	સારું
કિંમત	ઇન્ડક્ટરને કારણે વધારે
એપ્લિકેશન્સ	ઉચ્ચ ગુણવત્તાની પાવર સપ્લાય

ફાયદા:

- ઉત્તમ ફિલ્ટરિંગ પર્ફોર્મન્સ
- ઓછું રિપલ કન્ટેન્ટ
- સારું વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન

મેમરી ટ્રીક: "Pi પરફેક્ટ પૂરું પાડે"

પ્રશ્ન 2(ક OR) [7 ગુણ]

હાફ વેવ અને ફુલ વેવ બ્રિજ રેક્ટિફાયરને સરખાવો.

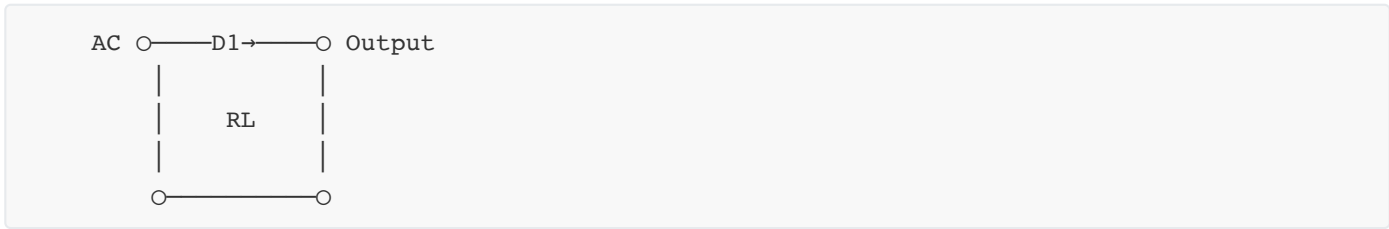
ઉત્તર:

તુલના કોષ્ટક:

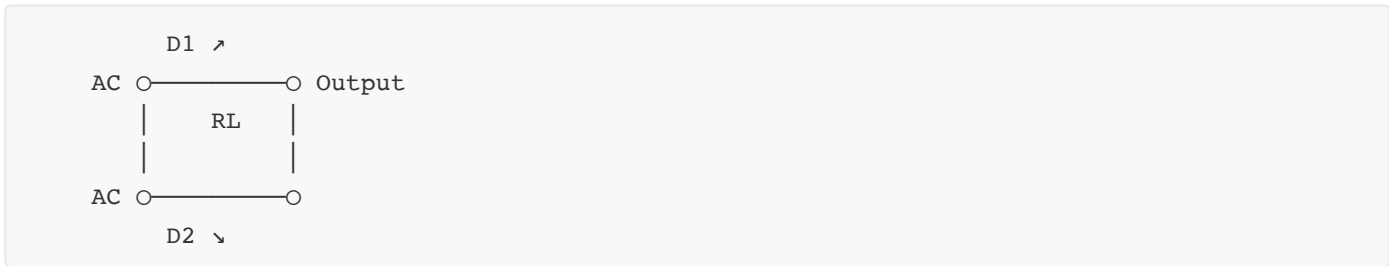
પેરામીટર	હાફ વેવ	ફુલ વેવ બ્રિજ
જરૂરી ડાયોડ	1	4
ટ્રાન્સફોર્મર	સિમ્પલ	સેન્ટર-ટેપની જરૂર નથી
કાર્યક્ષમતા	40.6%	81.2%
રિપલ ફેક્ટર	1.21	0.48
PIV	Vm	Vm
આઉટપુટ ફ્રીક્વન્સી	f	2f
ટ્રાન્સફોર્મર ઉપયોગ	28.7%	81.2%
કિંમત	ઓછી	મધ્યમ

સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

હાફ વેવ:



ફુલ વેવ બ્રિજ:



**મુખ્ય તફાવતો:**

- **કુલ વેવ:** સારી કાર્યક્ષમતા અને ઓછું રિપલ
- **હાફ વેવ:** સરળ પણ નબળી કામગીરી
- **બ્રિજ:** સેન્ટર-ટેપ ટ્રાન્સફોર્મરની જરૂર નથી

**મેમરી ટ્રીક:** "હાફ વેસ્ટ કરે, કુલ કામ કરે"

**પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]**

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

ઉત્તર:

ઇલેક્ટ્રોનિક પ્રતીકો:



પ્રતીક વિગતો:

કમ્પોનન્ટ	પ્રતીક લક્ષણ
ઝેનર ડાયોડ	Z આકારના કેથોડ સાથે સામાન્ય ડાયોડ
LED	પ્રકાશ ઉત્સર્જન દર્શાવતા તીર સાથે ડાયોડ
વેરેક્ટર ડાયોડ	સમાંતર લીટીઓ સાથે ડાયોડ (વેરિએબલ કેપેસિટર)

- **ઝેનર:** Z ઝેનર લક્ષણો દર્શાવે
- **LED:** તીર પ્રકાશ આઉટપુટ દિશા દર્શાવે
- **વેરેક્ટર:** લીટીઓ વેરિએબલ કેપેસિટન્સ દર્શાવે

**મેમરી ટ્રીક:** "ઝેનર ઝિગઝેગ, LED લાઇટ, વેરેક્ટર વેરી"

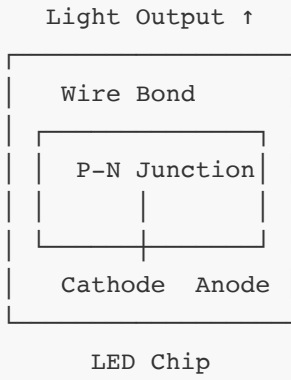
**પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]**

LED ની રચના અને કાર્ય સમજાવો.

ઉત્તર:

બંધારણ:





#### સામગ્રી:

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

#### કાર્યસિદ્ધાંત:

- **ફોરવર્ડ બાયાસ:** ઇલેક્ટ્રોન હોલ્સ સાથે રિકોમ્બાઇન થાય
- **ઊર્જા રિલીઝ:** ફોટોન (પ્રકાશ) રૂપમાં
- **રંગ:** સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રી અને બેન્ડગેપ પર આધાર રાખે
- **કાર્યક્ષમતા:** ઓછી પાવર સાથે ઉચ્ચ લાઇટ આઉટપુટ

#### ઉપયોગો:

- **ઇન્ડિકેટર્સ:** સ્ટેટસ લાઇટ્સ, ડિસ્પ્લે
- **લાઇટિંગ:** LED બલ્બ્સ, સ્ટ્રિપ્સ
- **ઇલેક્ટ્રોનિક્સ:** સેવન-સેગમેન્ટ ડિસ્પ્લે

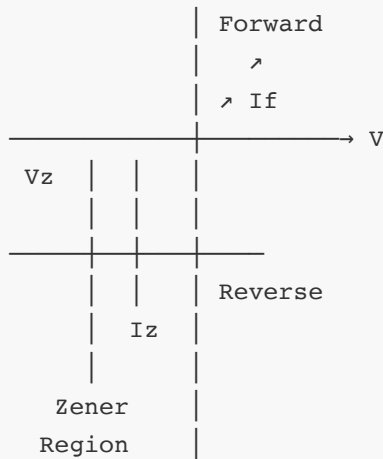
**મેમરી ટ્રીક:** "લાઇટ ઇમિટિંગ, એનર્જી એફિશિયન્ટ"

## પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

ઝેનર ડાયોડની કાર્યકારી લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો.

ઉત્તર:

V-I લાક્ષણિકતાઓ:



### મુખ્ય વિસ્તારો:

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

### મહત્વના પેરામીટર્સ:

- ઝેનર વોલ્ટેજ ( $V_z$ ): બ્રેકડાઉન વોલ્ટેજ
- ઝેનર કરંટ ( $I_z$ ): બ્રેકડાઉન વિસ્તારમાં કરંટ
- મેક્સિમમ પાવર:  $V_z \times I_z(\text{max})$
- તાપમાન ગુણાંક: તાપમાન સાથે વોલ્ટેજ વેરિએશન

### ઉપયોગો:

- વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન: કોન્સ્ટન્ટ આઉટપુટ જાળવે
- રેફરન્સ વોલ્ટેજ: ચોક્કસ વોલ્ટેજ સોર્સ
- ઓવરવોલ્ટેજ પ્રોટેક્શન: સર્કિટ્સનું રક્ષણ કરે

### ફાયદા:

- શાર્પ બ્રેકડાઉન: સારી રીતે વ્યાખ્યાયિત વોલ્ટેજ
- ઓછું ડાયનામિક રેઝિસ્ટન્સ: સારું રેગ્યુલેશન
- વાઇડ રેન્જ: ઘણા વોલ્ટેજમાં ઉપલબ્ધ

મેમરી ટ્રીક: "ઝેનર ઝોન ઝીરો વેરિએશન"

## પ્રશ્ન 3(અ OR) [3 ગુણ]

વેરેક્ટર ડાયોડની એપ્લિકેશનની યાદી બનાવો.

ઉત્તર:

એપ્લિકેશન ટેબલ:

એપ્લિકેશન	કાર્ય
વોલ્ટેજ કંટ્રોલ્ડ ઓસિલેટર્સ	વોલ્ટેજ સાથે ફ્રીક્વન્સી ટ્યુનિંગ
ઓટોમેટિક ફ્રીક્વન્સી કંટ્રોલ	ઓસિલેટર ફ્રીક્વન્સી જાળવે
ઇલેક્ટ્રોનિક ટ્યુનિંગ	રેડિયો/TV ચેનલ સિલેક્શન
ફેઝ લૉકડ લૂપ્સ	ફ્રીક્વન્સી સિંક્રોનાઇઝેશન
ફ્રીક્વન્સી મલ્ટિપ્લાયર્સ	હાર્મોનિક જનરેશન
પેરામેટ્રિક એમ્પ્લિફાયર્સ	લો-નોઇઝ એમ્પ્લિફિકેશન

મુખ્ય લક્ષણો:

- વોલ્ટેજ વેરિએબલ: રિવર્સ વોલ્ટેજ સાથે કેપેસિટન્સ બદલાય
- યાંત્રિક લાગો નથી: માત્ર ઇલેક્ટ્રોનિક ટ્યુનિંગ
- ઝડપી પ્રતિસાદ: ઝડપી ફ્રીક્વન્સી ચેન્જ

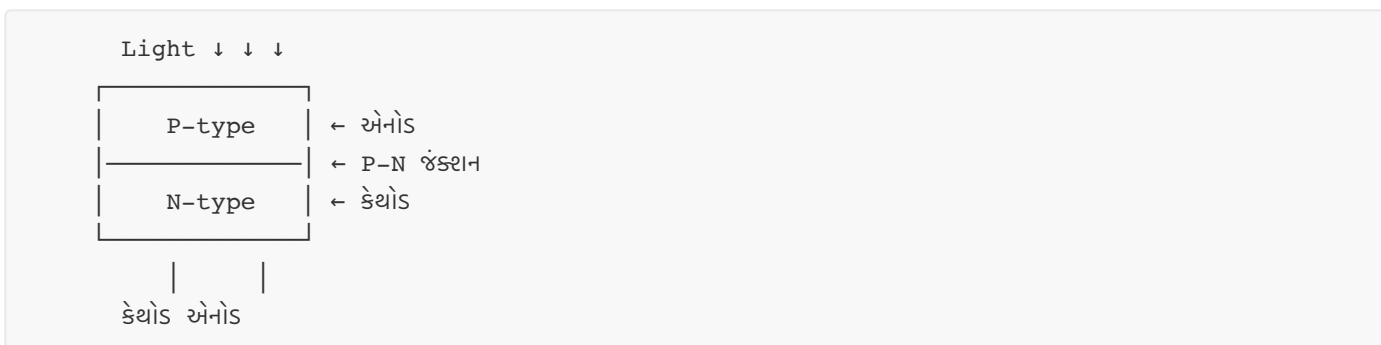
મેમરી ટ્રીક: "વોલ્ટેજ વેરીઝ કેપેસિટન્સ"

## પ્રશ્ન 3(બ OR) [4 ગુણ]

ફોટો ડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

ઉત્તર:

બંધારણ અને પ્રતીક:



કાર્યસિદ્ધાંત:

- પ્રકાશ અવશોષણ: ઇલેક્ટ્રોન-હોલ પેર્સ બનાવે
- રિવર્સ બાયઝાસ: ડિપ્લીશન રીજીયન વિસ્તૃત કરે
- ફોટોકરંટ: પ્રકાશ તીવ્રતાના પ્રમાણમાં
- ઝડપી પ્રતિસાદ: ઝડપી ડિટેક્શન ક્ષમતા

લક્ષણો:

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

#### ઉપયોગો:

- લાઇટ સેન્સર્સ: ઓટોમેટિક લાઇટિંગ સિસ્ટમ
- ઓપ્ટિકલ કમ્યુનિકેશન: ફાઇબર ઓપ્ટિક રિસીવર્સ
- સેફ્ટી સિસ્ટમ: સ્મોક ડિટેક્ટર્સ
- સોલાર પેનલ્સ: પ્રકાશથી ઇલેક્ટ્રિકલ એનર્જી

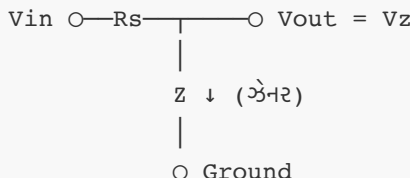
મેમરી ટ્રીક: "ફોટો પ્રોડ્યુસેસ પ્રોપોર્શનલ કરંટ"

## પ્રશ્ન 3(ક OR) [7 ગુણ]

ઝેનર ડાયોડને વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટરના સ્વરૂપે સમજાવો.

ઉત્તર:

વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર સર્કિટ:



#### કાર્યસિદ્ધાંત:

- ઝેનર ઓપરેટ બ્રેકડાઉન રીજીયનમાં
- આઉટપુટ વોલ્ટેજ  $V_z$  પર કોન્સ્ટન્ટ રહે
- સીરીઝ રેઝિસ્ટર  $R_s$  કરંટ લિમિટ કરે
- લોડ ચેન્જ આઉટપુટ વોલ્ટેજને અસર કરતા નથી

ડિઝાઇન સમીકરણો:

પેરામીટર	ફોર્મ્યુલા
સીરીઝ રેઝિસ્ટન્સ	$R_s = (V_{in} - V_z) / I_z$
લોડ કરંટ	$I_L = V_z / R_L$
ઝેનર કરંટ	$I_z = I_s - I_L$
પાવર ડિસિપેશન	$P_z = V_z \times I_z$

**રેગ્યુલેશન લક્ષણો:**

- લાઇન રેગ્યુલેશન: ઇનપુટ વેરિએશન સાથે આઉટપુટ ચેન્જ
- લોડ રેગ્યુલેશન: લોડ વેરિએશન સાથે આઉટપુટ ચેન્જ
- કાર્યક્ષમતા: ઝેનર પાવર લોસને કારણે સામાન્યે ઓછી

**ફાયદા:**

- સિમ્પલ સર્કિટ: ઓછા કમ્પોનન્ટ્સ જરૂરી
- સારું રેગ્યુલેશન: સ્ટેબલ આઉટપુટ વોલ્ટેજ
- ઝડપી પ્રતિસાદ: ઝડપી વોલ્ટેજ કરેક્શન

**મર્યાદાઓ:**

- નબળી કાર્યક્ષમતા: ઝેનરમાં પાવર વેસ્ટ
- મર્યાદિત કરંટ: ઉચ્ચ કરંટ સપ્લાય કરી શકતું નથી
- તાપમાન સેન્સિટિવિટી: તાપમાન સાથે વોલ્ટેજ બદલાય

**ઉપયોગો:**

- રેફરન્સ વોલ્ટેજ: થોડકસ વોલ્ટેજ સોર્સ
- સિમ્પલ રેગ્યુલેટર્સ: ઓછા કરંટ એપ્લિકેશન
- પ્રોટેક્શન સર્કિટ્સ: ઓવરવોલ્ટેજ પ્રોટેક્શન

મેમરી ટ્રીક: "ઝેનર ઝોન્સ ઝીરો વેરિએશન પૂરા પાડે"

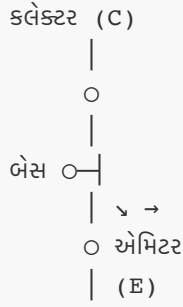
**પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]**

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

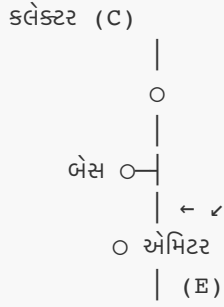
ઉત્તર:

ટ્રાન્ઝિસ્ટર પ્રતીકો:

NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર:

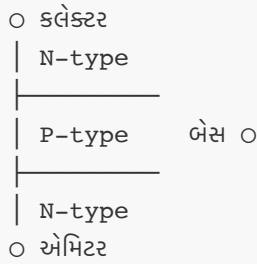


PNP ટ્રાન્ઝિસ્ટર:

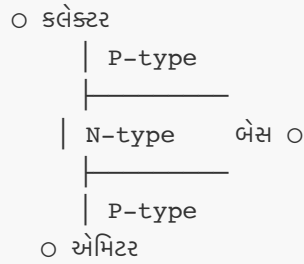


બંધારણ સાચાગ્રામ:

NPN સ્ટ્રક્ચર:



PNP સ્ટ્રક્ચર:



ટર્મિનલ ઓળખ:

- **એમિટર:** હેવી ડોપ્ડ, તીર કરંટ દિશા દર્શાવે
- **બેસ:** પાતળું, લાઇટ ડોપ્ડ મધ્ય વિસ્તાર
- **કલેક્ટર:** મોડેરેટ ડોપ્ડ, ચાર્જ કેરિયર્સ એકત્રિત કરે

કરંટ દિશા:

- **NPN:** તીર બહારની તરફ પોઇન્ટ કરે (એમિટર થી બેસ)
- **PNP:** તીર અંદરની તરફ પોઇન્ટ કરે (બેસ થી એમિટર)

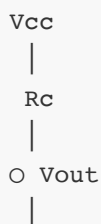
મેમરી ટ્રીક: "NPN: અંદર પોઇન્ટ નથી, PNP: અંદર પોઇન્ટ કરે"

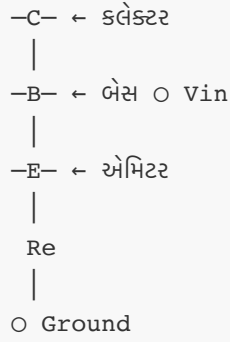
## પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

CE એમ્પ્લિફાયરની લાક્ષણિકતાઓ દોરો અને સમજાવો.

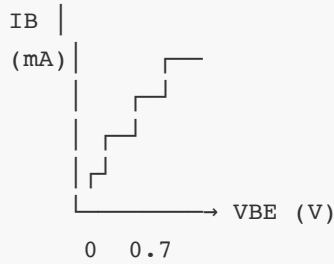
ઉત્તર:

CE એમ્પ્લિફાયર સર્કિટ:

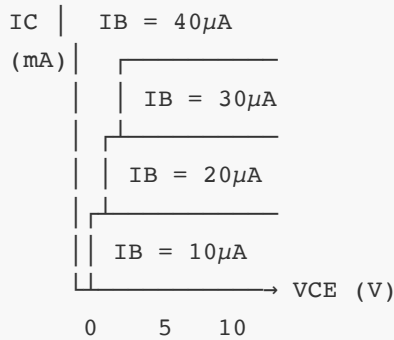




### ઇનપુટ લાક્ષણિકતાઓ ( $I_B$ vs $V_{BE}$ ):



### આઉટપુટ લાક્ષણિકતાઓ ( $I_C$ vs $V_{CE}$ ):



### મુખ્ય લક્ષણો:

પેરામીટર	CE કન્ફિગરેશન
કરંટ ગેઇન	$\beta = I_C/I_B$ (ઉચ્ચ)
વોલ્ટેજ ગેઇન	ઉચ્ચ
પાવર ગેઇન	ખૂબ ઉચ્ચ
ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ	મધ્યમ
આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ	ઉચ્ચ
ફેઝ શિફ્ટ	$180^\circ$

### ઓપરેશનના વિસ્તારો:

- કટ-ઓફ: બંને જંક્શન રિવર્સ બાયાસ્ડ

- **એક્ટિવ:** BE ફોરવર્ડ, BC રિવર્સ બાયાર્ડ
- **સેચ્યુરેશન:** બંને જંક્શન ફોરવર્ડ બાયાર્ડ

**મેમરી ટ્રીક:** "કોમન એમિટર, કરંટ એન્લાજર્ડ"

## પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

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

ઉત્તર:

કરંટ ગેઇન વ્યાખ્યાઓ:

ગેઇન	કન્ફિગરેશન	ફોર્મ્યુલા
$\alpha$ (આલ્ફા)	કોમન બેસ	$\alpha = IC/IE$
$\beta$ (બીટા)	કોમન એમિટર	$\beta = IC/IB$
$\gamma$ (ગામા)	કોમન કલેક્ટર	$\gamma = IE/IB$

**વ્યુત્પત્તિ:**

**પગલું 1: મૂળભૂત કરંટ સંબંધ**

$IE = IB + IC \dots$  (કિર્યંતોનો કરંટ કાયદો)

**પગલું 2:  $IE$  ના સંદર્ભમાં  $IC$  વ્યક્ત કરો**

$\alpha = IC/IE$

તેથી:  $IC = \alpha \times IE \dots (1)$

**પગલું 3: કરંટ સમીકરણમાં બદલો**

$IE = IB + \alpha \times IE$

$IE - \alpha \times IE = IB$

$IE(1 - \alpha) = IB$

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

**પગલું 4:  $\beta$  શોધો**

$\beta = IC/IB$

(1) થી:  $IC = \alpha \times IE$

(2) થી:  $IE = IB/(1 - \alpha)$

તેથી:  $IC = \alpha \times IB/(1 - \alpha)$

**પગલું 5:  $\beta$  માટે અંતિમ સંબંધ**

$\beta = IC/IB = \alpha/(1 - \alpha) \dots (3)$

**પગલું 6:  $\beta$  ના સંદર્ભમાં  $\alpha$  વ્યક્ત કરો**

સમીકરણ (3) થી:

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

$\beta - \beta\alpha = \alpha$

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

તેથી:  $\alpha = \beta/(1 + \beta) \dots (4)$



### પગલું 7: $\gamma$ શોધો

$$\gamma = IE/IB$$

$$(2) \text{ થી: } \gamma = 1/(1 - \alpha)$$

$$(4) \text{ થી } \alpha \text{ બદલતાં:}$$

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

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

$$\gamma = 1 + \beta \dots (5)$$

### અંતિમ સંબંધો:

સંબંધ	ફોર્મ્યુલા
$\alpha$ ના સંદર્ભમાં $\beta$	$\beta = \alpha/(1 - \alpha)$
$\beta$ ના સંદર્ભમાં $\alpha$	$\alpha = \beta/(1 + \beta)$
$\beta$ ના સંદર્ભમાં $\gamma$	$\gamma = 1 + \beta$
ચકાસણી	$\alpha + \beta \times \alpha = \beta$

### સામાન્ય મૂલ્યો:

- $\alpha \approx 0.98$  થી  $0.995$
- $\beta \approx 50$  થી  $200$
- $\gamma \approx 51$  થી  $201$

મેમરી ટ્રીક: "આલ્ફા બીટા ગામા, હંમેશાં સારા ગેઇન્સ"

## પ્રશ્ન 4(અ OR) [3 ગુણ]

ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમ્પ્લિફાયર માટે એક્ટિવ, સેથ્યુરેશન અને કટ-ઓફ રીજીયનની વ્યાખ્યા આપો.

ઉત્તર:

ઓપરેટિંગ રીજીયન્સ:

રીજીયન	બેસ-એમિટર	બેસ-કલેક્ટર	લાક્ષણિકતાઓ
એક્ટિવ	ફોરવર્ડ બાયાસ	રિવર્સ બાયાસ	એમ્પ્લિફિકેશન રીજીયન
સેથ્યુરેશન	ફોરવર્ડ બાયાસ	ફોરવર્ડ બાયાસ	સ્વિચ ON સ્ટેટ
કટ-ઓફ	રિવર્સ બાયાસ	રિવર્સ બાયાસ	સ્વિચ OFF સ્ટેટ

વિગતવાર વર્ણન:

એક્ટિવ રીજીયન:

- સામાન્ય એમ્પ્લિફિકેશન મોડ
- $IC = \beta \times IB$  સંબંધ લાગુ
- નાના સિગ્નલ્સ માટે લીનિયર ઓપરેશન

## સેચ્યુરેશન રીજીયન:

- બંને જંક્શન ફોરવર્ડ બાયાર્ડ
- મેક્સિમમ કલેક્ટર કરંટ વહે
- $V_{CE} \approx 0.2V$  (ખૂબ ઓછું)
- સ્વિચિંગ એપ્લિકેશનમાં ઉપયોગ

## કટ-ઓફ રીજીયન:

- કોઈ બેસ કરંટ નથી ( $I_B = 0$ )
- કોઈ કલેક્ટર કરંટ નથી ( $I_C = 0$ )
- ટ્રાન્ઝિસ્ટર ઓપન સ્વિચ જેવું કામ કરે

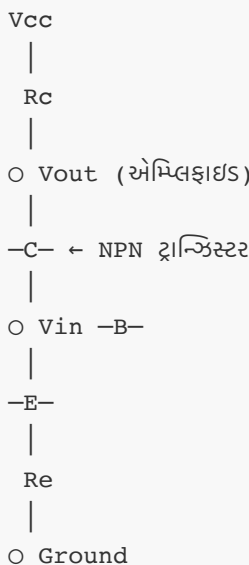
મેમરી ટ્રીક: "એક્ટિવ એમ્પ્લિફાય, સેચ્યુરેટેડ સ્વિચ, કટ-ઓફ કટ્સ"

## પ્રશ્ન 4(બ OR) [4 ગુણ]

એમ્પ્લિફાયર તરીકે ટ્રાન્ઝિસ્ટરનું કાર્ય સમજાવો.

ઉત્તર:

એમ્પ્લિફાયર સર્કિટ:



## કાર્યસિદ્ધાંત:

- નાનું ઇનપુટ સિગ્નલ બેસ-એમિટર પર લાગુ
- ઇનપુટ રેઝિસ્ટન્સ ઓછું (કેટલાક  $k\Omega$ )
- નાનું બેસ કરંટ મોટા કલેક્ટર કરંટને નિયંત્રિત કરે
- આઉટપુટ કલેક્ટર-એમિટરથી લેવાય
- કરંટ એમ્પ્લિફિકેશન:  $I_C = \beta \times I_B$

એમ્પ્લિફિકેશન પ્રક્રિયા:

પેરામીટર	ઇનપુટ	આઉટપુટ
સિગ્નલ લેવલ	નાનું	મોટું
કરંટ	$\mu A$ રેન્જ	mA રેન્જ
વોલ્ટેજ	mV રેન્જ	V રેન્જ
પાવર	$\mu W$ રેન્જ	mW રેન્જ

#### મુખ્ય લક્ષણો:

- કરંટ ગેઇન:  $\beta$  (50-200 સામાન્ય)
- વોલ્ટેજ ગેઇન: લોડ રેઝિસ્ટન્સ પર આધાર રાખે
- પાવર ગેઇન: કરંટ અને વોલ્ટેજ ગેઇનનું ગુણાકાર
- ફેઝ ઇન્વર્ઝન: CE કન્ફિગરેશનમાં  $180^\circ$

#### ઉપયોગો:

- ઓડિયો એમ્પ્લિફાયર્સ: મ્યુઝિક સિસ્ટમ
- RF એમ્પ્લિફાયર્સ: રેડિયો ટ્રાન્સમિટર્સ
- Op-amp સ્ટેજિસ: ઇન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ્સ

મેમરી ટ્રીક: "નાનું સિગ્નલ મોટું આઉટપુટ ટ્રિગર કરે"

## પ્રશ્ન 4(ક OR) [7 ગુણ]

CB, CC તેમજ CE એમ્પ્લિફાયરને સરખાવો.

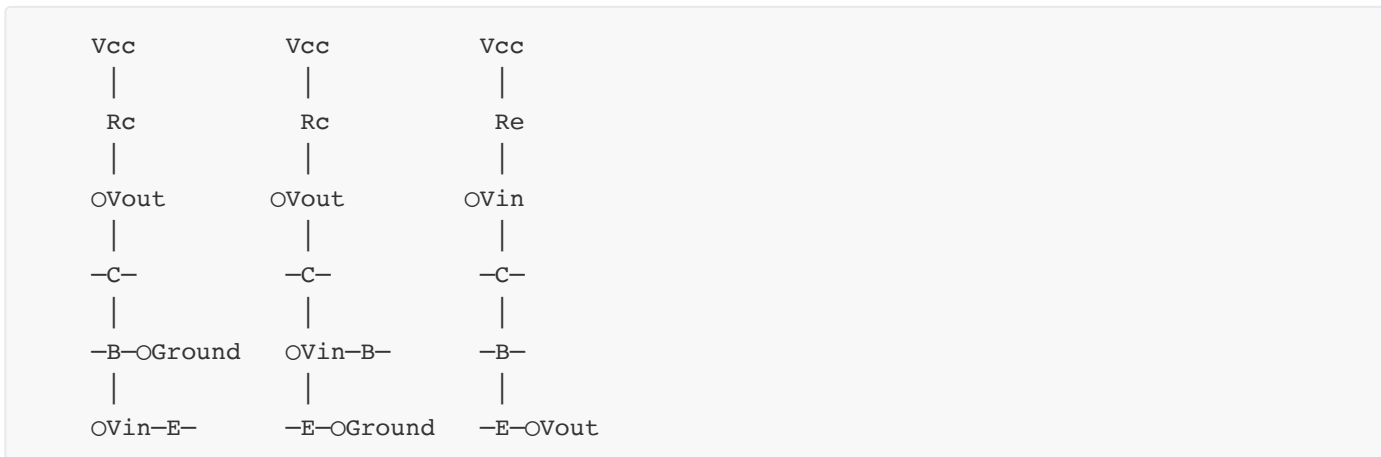
ઉત્તર:

વ્યાપક તુલના:

પેરામીટર	કોમન બેસ (CB)	કોમન એમિટર (CE)	કોમન કલેક્ટર (CC)
ઇનપુટ ટર્મિનલ	એમિટર	બેસ	બેસ
આઉટપુટ ટર્મિનલ	કલેક્ટર	કલેક્ટર	એમિટર
કોમન ટર્મિનલ	બેસ	એમિટર	કલેક્ટર
કરંટ ગેઇન	$\alpha < 1$	$\beta \gg 1$	$\gamma = (1 + \beta)$
વોલ્ટેજ ગેઇન	ઉચ્ચ	ઉચ્ચ	$< 1 (\approx 1)$
પાવર ગેઇન	મધ્યમ	ખૂબ ઉચ્ચ	મધ્યમ
ઇનપુટ રેઝિસ્ટન્સ	ખૂબ ઓછું (20-50 $\Omega$ )	મધ્યમ (1-5k $\Omega$ )	ખૂબ ઉચ્ચ (100k $\Omega$ )
આઉટપુટ રેઝિસ્ટન્સ	ખૂબ ઉચ્ચ (1M $\Omega$ )	ઉચ્ચ (50k $\Omega$ )	ઓછું (25 $\Omega$ )
ફેઝ શિફ્ટ	0°	180°	0°
ફ્રીક્વન્સી રેસ્પોન્સ	ઉત્તમ	સારું	સારું
એપ્લિકેશન્સ	RF એમ્પ્લિફાયર્સ	ઓડિયો એમ્પ્લિફાયર્સ	બફર, ઇમ્પીડન્સ મેચિંગ

#### સર્કિટ ડાયાગ્રામ:

##### કોમન બેસ:



#### મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

##### કોમન બેસ (CB):

- ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સી પર્ફોર્મન્સ
- કરંટ ગેઇન નથી પણ ઉચ્ચ વોલ્ટેજ ગેઇન
- ઇનપુટ-આઉટપુટ આઇસોલેશન ઉત્તમ
- ઉપયોગ: RF એમ્પ્લિફાયર્સ, ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સી સર્કિટ્સ

##### કોમન એમિટર (CE):

- સૌથી વધુ લોકપ્રિય કન્ફિગરેશન

- ઉચ્ચ કરંટ અને વોલ્ટેજ ગોઇન
- બધા પેરામીટર્સનો સારો સમજૂતો
- ઉપયોગ: ઓડિયો એમ્પ્લિફાયર્સ, સામાન્ય એમ્પ્લિફિકેશન

#### કોમન કલેક્ટર (CC):

- યુનિટી વોલ્ટેજ ગોઇન (વોલ્ટેજ ફોલોઅર)
- ઉચ્ચ કરંટ ગોઇન
- ઇમ્પીડન્સ ટ્રાન્સફોર્મેશન (ઉચ્ચથી ઓછું)
- ઉપયોગ: બફર એમ્પ્લિફાયર્સ, ઇમ્પીડન્સ મેચિંગ

#### પસંદગીના માપદંડો:

એપ્લિકેશન	શ્રેષ્ઠ કન્ફિગરેશન	કારણ
ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સી	CB	ઉત્તમ ફ્રીક્વન્સી રેસ્પોન્સ
સામાન્ય એમ્પ્લિફિકેશન	CE	ઉચ્ચ પાવર ગોઇન
બફર/આઇસોલેશન	CC	ઉચ્ચ ઇનપુટ, ઓછું આઉટપુટ ઇમ્પીડન્સ
પાવર એમ્પ્લિફાયર્સ	CE	મેક્સિમમ પાવર ગોઇન

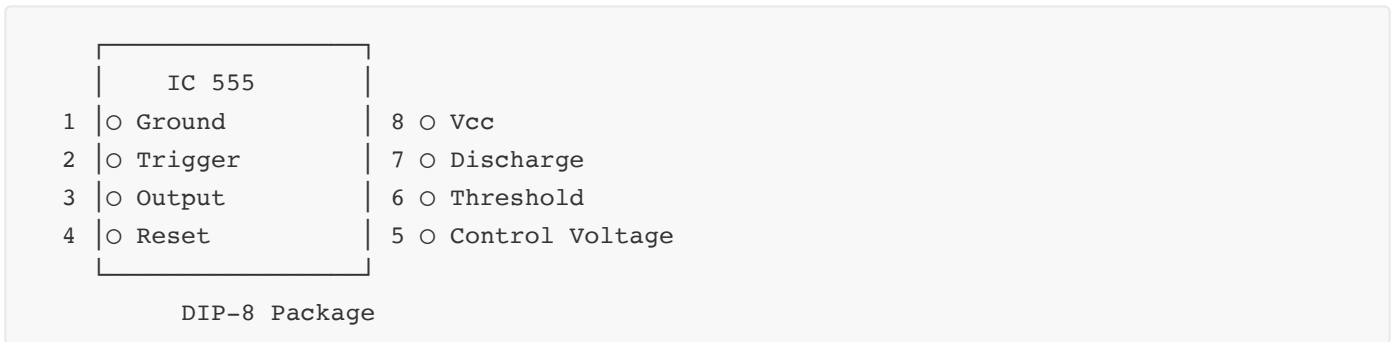
મેમરી ટ્રીક: "CB કમ્યુનિકેશન માટે, CE કોમન યુઝ માટે, CC કપલિંગ માટે"

## પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

IC 555 નો પિન ડાયાગ્રામ દોરો.

ઉત્તર:

IC 555 પિન ડાયાગ્રામ:



પિન કાર્યો:

પિન	નામ	કાર્ય
1	Ground	0V રેફરન્સ
2	Trigger	ટાઇમિંગ સાયકલ શરૂ કરે
3	Output	ટાઇમર આઉટપુટ
4	Reset	માસ્ટર રીસેટ (એક્ટિવ લો)
5	Control	વોલ્ટેજ રેફરન્સ કંટ્રોલ
6	Threshold	ટાઇમિંગ સાયકલ બંધ કરે
7	Discharge	ટાઇમિંગ કેપેસિટર ડિસ્ચાર્જ
8	Vcc	પાવર સપ્લાય (+5V થી +18V)

#### મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- ડ્યુઅલ-ઇન-લાઇન 8-પિન પેકેજ
- પાવર સપ્લાય: 5V થી 18V DC
- આઉટપુટ કરંટ: 200mA સુધી
- રીસેટ પિન: સામાન્યે Vcc સાથે જોડાયેલ

મેમરી ટ્રીક: "ગ્રેટ ટાઇમર, ગ્રેટ પિન્સ"

## પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

555 ટાઇમર IC ની વિશેષતાઓની યાદી બનાવો.

ઉત્તર:

#### મુખ્ય લક્ષણો:

લક્ષણ	વિશિષ્ટતા
સપ્લાય વોલ્ટેજ	5V થી 18V
આઉટપુટ કરંટ	200mA સોર્સ/સિંક
તાપમાન રેન્જ	0°C થી 70°C
ટાઇમિંગ રેન્જ	$\mu$ s થી કલાકો
ચોકસાઇ	$\pm 1\%$ સામાન્ય
મોડ્સ	મોનોસ્ટેબલ, એસ્ટેબલ, બિસ્ટેબલ

#### ટેકનિકલ લક્ષણો:

- CMOS/TTL કોમ્પેટિબલ આઉટપુટ લેવલ્સ

- ઉચ્ચ કરંટ આઉટપુટ ક્ષમતા
- વાઇડ સપ્લાય વોલ્ટેજ રેન્જ
- તાપમાન સ્ટેબલ ઓપરેશન

#### કાર્યાત્મક લક્ષણો:

- ત્રણ ઓપરેટિંગ મોડ્સ ઉપલબ્ધ
- બાહ્ય ટાઇમિંગ કમ્પોનન્ટ્સ
- રીસેટ ક્ષમતા કંટ્રોલ માટે
- ઓછા પાવર કન્ઝમ્પશન ડિઝાઇન

#### ફાયદા:

- વર્સટાઇલ ટાઇમર અને એપ્લિકેશન્સ માટે
- વાપરવામાં સરળ ન્યૂનતમ બાહ્ય કમ્પોનન્ટ્સ સાથે
- વિશ્વસનીય ઓપરેશન વિવિધ પરિસ્થિતિઓમાં

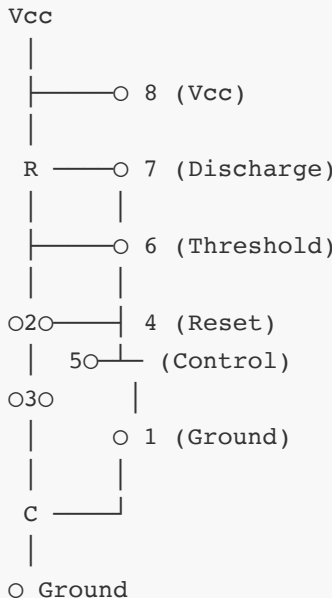
મેમરી ટ્રીક: "શાનદાર લક્ષણો, લવચીક કાર્યો"

## પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

555 ટાઇમર IC નો ઉપયોગ કરીને મોનો સ્ટેબલ મલ્ટીવાઇબ્રેટર સમજાવો.

ઉત્તર:

મોનોસ્ટેબલ સર્કિટ:



કાર્યસિદ્ધાંત:

સ્ટેબલ સ્ટેટ:

- આઉટપુટ LOW (લગભગ 0V)

- કેપેસિટર ડિસ્ચાર્જ પિન 7 મારફત
- થ્રેશોલ્ડ વોલ્ટેજ  $V_{CC}/3$  થી નીચે

## ટ્રિગર્ડ સ્ટેટ:

- નેગેટિવ પલ્સ ટ્રિગર (પિન 2) પર લાગુ
- આઉટપુટ HIGH તરત જાય
- ડિસ્ચાર્જ ટ્રાન્ઝિસ્ટર બંધ થાય
- કેપેસિટર R મારફત ચાર્જ શરૂ કરે

## ટાઇમિંગ પીરિયડ:

- અવધિ:  $T = 1.1 \times R \times C$
- આઉટપુટ HIGH રહે ગણતરી કરેલા સમય માટે
- ઓટોમેટિક રિટર્ન સ્ટેબલ સ્ટેટમાં

## સ્ટેબલમાં પાછા ફરવું:

- કેપેસિટર વોલ્ટેજ  $2V_{CC}/3$  સુધી પહોંચે
- થ્રેશોલ્ડ ટ્રિગર (પિન 6)
- આઉટપુટ LOW પર પાછું
- ડિસ્ચાર્જ ફરીથી શરૂ

## મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

પેરામીટર	વર્ણન
પલ્સ વિડ્થ	$T = 1.1 RC$
ટ્રિગર લેવલ	$V_{CC}/3$
થ્રેશોલ્ડ લેવલ	$2V_{CC}/3$
આઉટપુટ HIGH	$\sim V_{CC} - 1.5V$
આઉટપુટ LOW	$\sim 0.1V$

## એપ્લિકેશન્સ:

- પલ્સ જનરેશન: ફિક્સ્ડ વિડ્થ પલ્સિસ
- ટાઇમ ડિલે: સ્વિચ-ઓન ડિલે
- મિસિંગ પલ્સ ડિટેક્શન: વોચડોગ ટાઇમર્સ
- ડિબાઉન્સિંગ સર્કિટ્સ: સ્વિચ કોન્ટેક્ટ ક્લીનિંગ

## ડિઝાઇન ઉદાહરણ:

$T = 1ms$  માટે: જો  $C = 0.1\mu F$ , તો  $R = 9.1k\Omega$

મેમરી ટ્રીક: "મોનો મતલબ એક પલ્સ માત્ર"



## પ્રશ્ન 5(અ OR) [3 ગુણ]

IC 555 ની એપ્લિકેશનની યાદી બનાવો.

ઉત્તર:

ટાઇમર એપ્લિકેશન્સ:

કેટેગરી	એપ્લિકેશન્સ
ટાઇમિંગ સર્કિટ્સ	ડિલે ટાઇમર્સ, પલ્સ જનરેટર્સ
ઓસિલેટર્સ	ક્લોક જનરેટર્સ, ફ્રીક્વન્સી ડિવાઇડર્સ
કંટ્રોલ સર્કિટ્સ	PWM કંટ્રોલર્સ, મોટર સ્પીડ કંટ્રોલ
ડિટેક્શન	મિસિંગ પલ્સ ડિટેક્ટર્સ, બર્ગલર એલાર્મ
કમ્યુનિકેશન	ટોન જનરેટર્સ, ફ્રીક્વન્સી શિફ્ટ કોઇંગ
ઓટોમોટિવ	ટર્ન સિગ્નલ ફ્લેશર્સ, વિન્ડશીલ્ડ વાઇપર્સ

મોડ-વાઇઝ એપ્લિકેશન્સ:

મોનોસ્ટેબલ મોડ:

- સર્કિટ્સમાં ટાઇમર ડિલે
- પલ્સ વિડ્થ જનરેશન
- સ્થિત ડિબાઉન્સિંગ

એસ્ટેબલ મોડ:

- LED ફ્લેશર્સ અને બ્લિન્કર્સ
- ક્લોક સિગ્નલ્સ જનરેશન
- બઝર માટે ટોન જનરેશન

બિસ્ટેબલ મોડ:

- ફ્લિપ-ફ્લોપ સર્કિટ્સ
- મેમરી એલિમેન્ટ્સ
- લેચ સર્કિટ્સ

સામાન્ય પ્રોજેક્ટ્સ:

- LED સાથે ઇલેક્ટ્રોનિક ડાઇસ
- ટ્રાફિક લાઇટ કંટ્રોલર્સ
- ડિજિટલ કલોક્સ અને ટાઇમર્સ

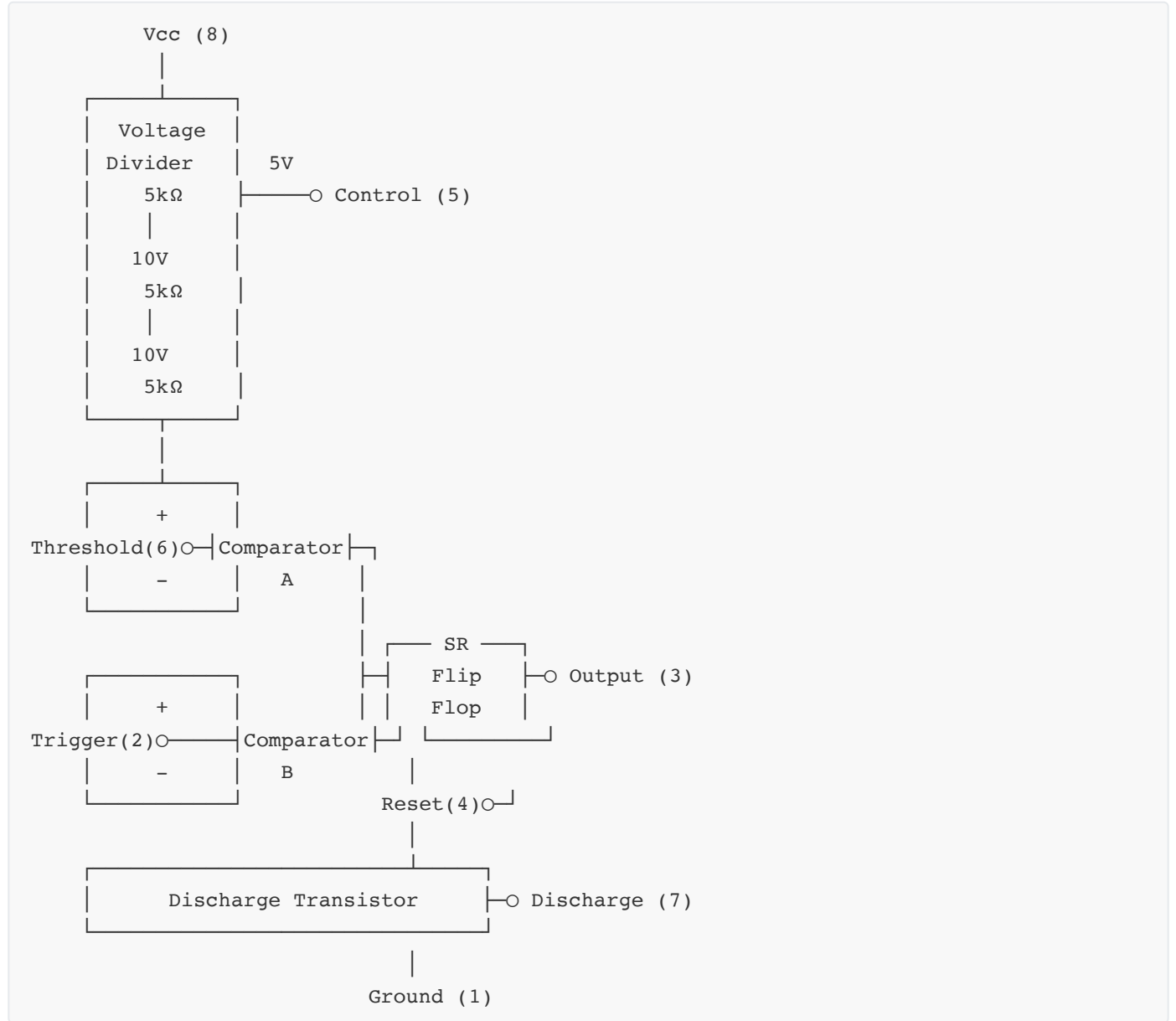
મેમરી ટ્રીક: "મહાન કાર્યો માટે ટાઇમર"

## પ્રશ્ન 5(બ OR) [4 ગુણ]

IC 555 નો આંતરિક બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

ઉત્તર:

આંતરિક બ્લોક ડાયાગ્રામ:



બ્લોક કાર્યો:

બ્લોક	કાર્ય
વોલ્ટેજ ડિવાઇડર	$V_{CC}/3$ અને $2V_{CC}/3$ રેફરન્સ બનાવે
કોમ્પેરેટર A	થ્રેશોલ્ડને $2V_{CC}/3$ સાથે તુલના કરે
કોમ્પેરેટર B	ટ્રિગરને $V_{CC}/3$ સાથે તુલના કરે
SR ફ્લિપ-ફ્લોપ	આઉટપુટ સ્ટેટ નિયંત્રિત કરે
ડિસ્ચાર્જ ટ્રાન્ઝિસ્ટર	ટાઇમિંગ કેપેસિટર ડિસ્ચાર્જ કરે
આઉટપુટ બફર	ઉચ્ચ કરંટ આઉટપુટ પૂરું પાડે

#### કાર્યપદ્ધતિ:

- કોમ્પેરેટર્સ ફ્લિપ-ફ્લોપને સેટ અને રીસેટ કરે
- આઉટપુટ બફર ફ્લિપ-ફ્લોપ આઉટપુટ એમ્પ્લિફાય કરે
- ડિસ્ચાર્જ ટ્રાન્ઝિસ્ટર ફ્લિપ-ફ્લોપ દ્વારા નિયંત્રિત
- રેફરન્સ વોલ્ટેજિસ ટ્રિગર લેવલ્સ સેટ કરે

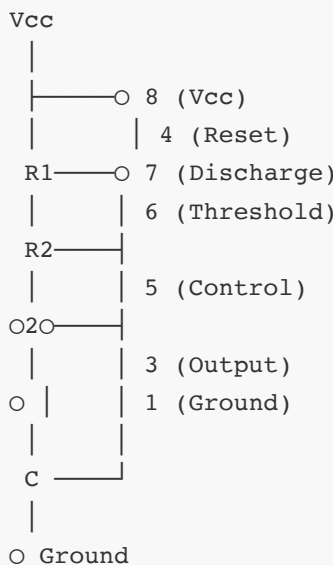
મેમરી ટ્રીક: "આંતરિક બુદ્ધિ, ઇન્ટિગ્રેટેડ અમલીકરણ"

## પ્રશ્ન 5(ક OR) [7 ગુણ]

555 ટાઇમર IC નો ઉપયોગ કરીને એસ્ટેબલ મલ્ટીવાઇબ્રેટર સમજાવો.

ઉત્તર:

એસ્ટેબલ સર્કિટ:



કાર્યસિદ્ધાંત:

ચાર્જિંગ ફેઝ:

- કેપેસિટર R1 + R2 મારફત ચાર્જ થાય
- ચાર્જિંગ દરમિયાન આઉટપુટ HIGH
- ચાર્જિંગ ટાઇમ:  $T1 = 0.693(R1 + R2)C$
- વોલ્ટેજ  $V_{cc}/3$  થી  $2V_{cc}/3$  સુધી વધે

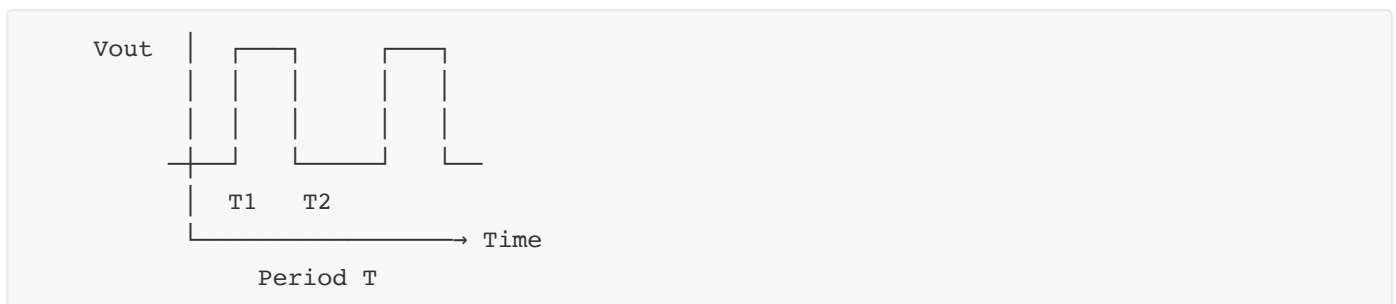
#### ડિસ્ચાર્જિંગ ફેઝ:

- કેપેસિટર માત્ર R2 મારફત ડિસ્ચાર્જ થાય
- ડિસ્ચાર્જિંગ દરમિયાન આઉટપુટ LOW
- ડિસ્ચાર્જિંગ ટાઇમ:  $T2 = 0.693 \times R2 \times C$
- વોલ્ટેજ  $2V_{cc}/3$  થી  $V_{cc}/3$  સુધી ઘટે

#### ફ્રીક્વન્સી ગણતરીઓ:

પેરામીટર	ફોર્મ્યુલા
ટાઇમ HIGH	$T1 = 0.693(R1 + R2)C$
ટાઇમ LOW	$T2 = 0.693 \times R2 \times C$
કુલ પીરિયડ	$T = T1 + T2 = 0.693(R1 + 2R2)C$
ફ્રીક્વન્સી	$f = 1.44/[(R1 + 2R2)C]$
ડ્યુટી સાયકલ	$D = (R1 + R2)/(R1 + 2R2) \times 100\%$

#### વેવફોર્મ્સ:



#### ડિઝાઇન ઉદાહરણ:

$f = 1\text{kHz}$ ,  $D = 60\%$  માટે:

- $C = 0.1\mu\text{F}$  પસંદ કરો
- $R1 = 7.2\text{k}\Omega$ ,  $R2 = 3.6\text{k}\Omega$  ગણતરી કરો

#### મુખ્ય લક્ષણો:

- બાહ્ય ટ્રિગર વિના સતત ઓસિલેશન
- R અને C મૂલ્યો દ્વારા ફ્રીક્વન્સી એડજસ્ટેબલ
- બેસિક સર્કિટમાં ડ્યુટી સાયકલ હંમેશાં  $> 50\%$
- વાઇડ ટેમ્પરેચર રેન્જમાં સ્ટેબલ ઓપરેશન

#### એપ્લિકેશન્સ:

- LED ફ્લેશર્સ અને બ્લિન્કર્સ
- ડિજિટલ સર્કિટ્સ માટે ક્લોક જનરેટર્સ
- એલાર્મ માટે ટોન જનરેટર્સ
- PWM સિગ્નલ જનરેશન

#### 50% ડ્યુટી સાયકલ માટે મોડિફિકેશન્સ:

- R2 ની સમાંતર કાયોડ ઉમેરો
- ચાર્જ અને ડિસ્ચાર્જ માટે અલગ પાથ
- સમાન ચાર્જ/ડિસ્ચાર્જ ટાઇમ શક્ય

મેમરી ટ્રીક: "એસ્ટેબલ હંમેશાં ઓટોમેટિક ઓલ્ટરનેટ્સ"