

# ઓયોગિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ (4331103) - ઉનાળુ-2024 પરીક્ષા ઉકેલ

Milav Dabgar

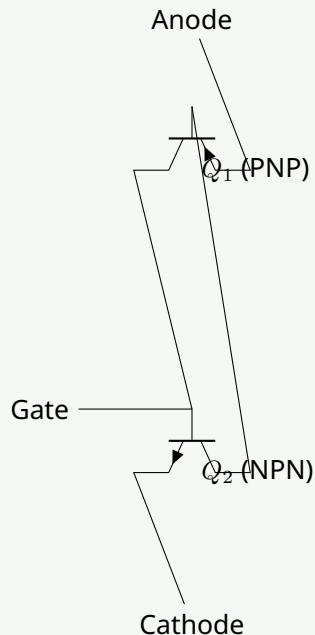
June 12, 2024

## પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

SCR ની બે ટ્રાન્ઝિસ્ટર સામ્યતા સમજાવો.

### જવાબ

SCR એ પરસ્પર જોડાયેલા PNP અને NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટર તરીકે રજૂ કરી શકાય છે.



આકૃતિ 1. SCR ની બે ટ્રાન્ઝિસ્ટર સામ્યતા

- પુનઃઉત્પાદક ક્રિયા: જ્યારે ગેટ પ્રવાહ NPN ને ટ્રિગર કરે છે, તે PNP ને વહન કરવા માટે કારણભૂત બને છે, જે સ્વ-ટકાઉ પ્રવાહ બનાવે છે
- લૈંચિંગ મિકેનિકમ: એકવાર બંને ટ્રાન્ઝિસ્ટર ચાલુ થઈ જાય, ગેટ નિયંત્રણ ગુમાવે છે કારણ કે ફીડબેક પાથ વહન જાળવી રાખે છે

### મેમરી ટ્રીક

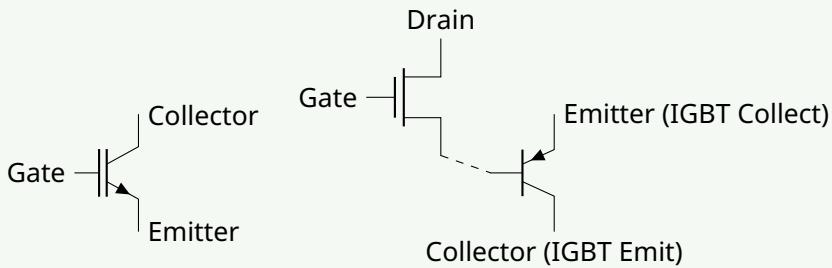
પુશ-પુલ નેટવર્ક સતત વહન ટ્રિગર કરે છે

## પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

IGBT ની કામગીરી અને લાક્ષણિકતા સમજાવો.

### જવાબ

IGBT (ઇન્સુલેટેડ ગેટ બાયપોલર ટ્રાન્ઝિસ્ટર) MOSFET ઇનપુટ લાક્ષણિકતાઓને BJT આઉટપુટ ક્ષમતાઓ સાથે જોડે છે.



આકૃતિ 2. IGBT પ્રતીક અને બંધારણ

વિશેષતા	લાક્ષણિકતા
સ્વિચિંગ	જડપી ચાલુ થવું, મધ્યમ બંધ થવું
નિયંત્રણ	MOSFET જેવું વોલ્ટેજ-નિયંત્રિત
વહન	BJT જેવું ઓછું ફોરવર્ડ વોલ્ટેજ ડ્રોપ
ઉપયોગો	ઉચ્ચ વોલ્ટેજ, મધ્યમ આવૃત્તિ સ્વિચિંગ

કોષ્ટક 1. IGBT લાક્ષણિકતાઓ

- ઇનપુટ ફાયદો: ઉચ્ચ અવરોધ સાથે વોલ્ટેજ-નિયંત્રિત ગેટ જેને લઘુત્તમ ડ્રાઇવ પાવરની જરૂર છે
- આઉટપુટ ફાયદો: ઉચ્ચ વિદ્યુત ઘનતા પર પણ ઓછો ઓન-સ્ટેટ વોલ્ટેજ ડ્રોપ

### મેમરી ટ્રીક

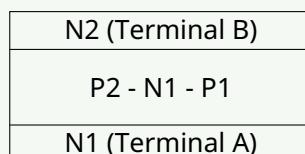
MOSFET ઇનપુટ, BJT આઉટપુટ, સંપૂર્ણ પાવર સ્વિચ બનાવે છે

## પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

DIAC નું બાંધકામ, કાર્ય અને લાક્ષણિકતા સમજાવો.

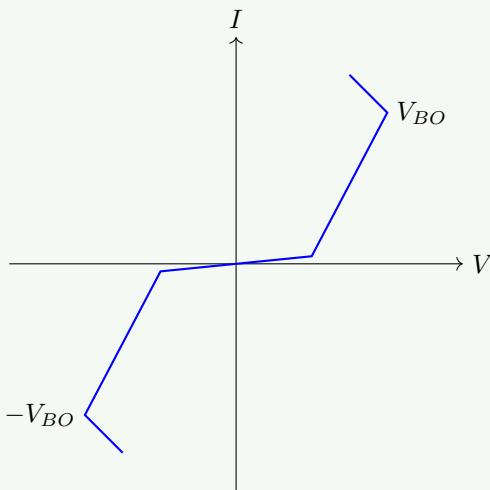
### જવાબ

DIAC (ડાયોડ ફોર ઓલ્ટરનેટિંગ કરંટ) એ ટ્રાન્ઝિસ્ટર નિયંત્રણ ઉપકરણ છે જે થાઇરિસ્ટર નિયંત્રણ સર્કિટોમાં વપરાય છે.



MT1 ————— MT2

આકૃતિ 3. DIAC બાંધકામ અને પ્રતીક



આકૃતિ 4. DIAC V-I લાક્ષણિકતાઓ

વિશેષતા	વર્ણન
સ્ટ્રક્ચર	ગેટ ટર્મિનલ વગરનું પાંચ સ્તરીય P-N-P-N
કાર્ય	બ્રેક-ઓવર વોલ્ટેજ પહોંચતા સુધી પ્રવાહને અવરોધે છે
બ્રેકઓવર સમય	સામાન્ય રીતે બંને દિશામાં 30-40V
ઉપયોગ	બંને દિશાઓમાં સમાન પ્રતિક્રિયા
	AC સર્કિટમાં TRIAC માટે ટ્રિગર ઉપકરણ

## કોષ્ટક 2. DIAC વિશેષતાઓ

- અવરોધ અવસ્થા: બ્રેકઓવર વોલ્ટેજથી નીચે, ઉર્ચ અવરોધ પ્રવાહને રોકે છે
- વહ્ન અવસ્થા: બ્રેકઓવર વોલ્ટેજથી ઉપર, નકારાત્મક અવરોધ વિસ્તાર અચાનક વહ્ન સક્ષમ કરે છે
- દ્રોદિશીય: હકારાત્મક અને નકારાત્મક વોલ્ટેજ માટે સમાન રીતે કાર્ય કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

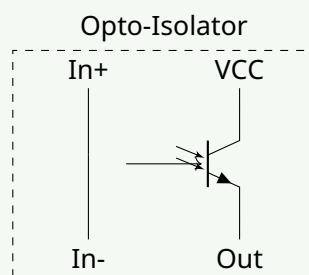
બંને દિશામાં બ્રેક વોલ્ટેજ, પછી પ્રવાહ વહે છે

## પ્રશ્ન 1(c) OR [7 ગુણ]

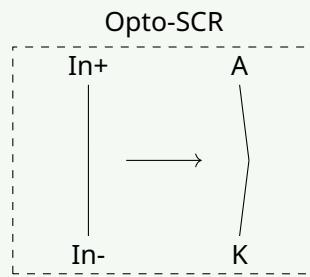
ઓપ્ટો-આઇસોલેટર અને ઓપ્ટો-એસ્સીઆરનું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો.

## જવાબ

ઓપ્ટો-ઉપકરણો સર્કિટો વરચે તિયુત અલગાવ જાળવતા સિગલો ટ્રાન્સફર કરવા માટે પ્રકાશનો ઉપયોગ કરે છે.



આકૃતિ 5. ઓપ્ટો-આઇસોલેટર



આકૃતિ 6. ઓપ્ટો-SCR

વિશેષતા	ઓપ્ટો-આઇસોલેટર	ઓપ્ટો-SCR
ઇનપુટ આઉટપુટ ઉપકરણ	LED ફોટોટ્રાનિઝિસ્ટર/ફોટોડાયોડ	LED પ્રકાશ-સંવેદનશીલ SCR
અલગાવ	2-5 KV	2-5 KV
વિદ્યુત પ્રવાહ	ઓછો-મધ્યમ (100mA)	ઉચ્ચ (ધારા એમ્પિયર)
ઉપયોગો	ડિજિટલ સિગ્નલ આઇસોલેશન	પાવર નિયંત્રણ, AC સ્વિચિંગ

કોષ્ટક 3. ઓપ્ટો-ઉપકરણોની તુલના

- વિદ્યુત આઇસોલેશન: સંપૂર્ણ વિદ્યુત અલગતા અવાજ પ્રતિરક્ષા અને સુરક્ષા પ્રદાન કરે છે
- સિગ્નલ ટ્રાન્સફર: પ્રકાશ કપલિંગ ગ્રાઉન્ડ લૂપ્સ અને વોટેજ સ્તરના મુદ્દાઓને દૂર કરે છે
- ટ્રિગરિંગ: ઓપ્ટો-SCRમાં પ્રકાશ ગેટ વિદ્યુત પ્રવાહને SCR સક્રિયકરણ માટે બદલે છે

### મેમરી ટ્રીક

પ્રકાશ અંતર ફૂદે છે જ્યારે વિદ્યુત ઘરે રહે છે

### પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

1) UJT 2) SCS 3) MCT નું પ્રતીક દોરો અને ઉપયોગ આપો.

### જવાબ

ઉપકરણ	પ્રતીક	ઉપયોગો
UJT		રિલેક્સેશન ઓસિલેટર, ટાઇમિંગ સર્કિટ, SCR ટ્રિગરિંગ
SCS	G1 - G2	ઓછી પાવર સ્વિચિંગ, લેવલ ડિટેક્શન, પદ્સ જનરેશન
MCT	G - MCT	ઉચ્ચ પાવર સ્વિચિંગ, મોટર નિયંત્રણ, ઇન્વર્ટર

કોષ્ટક 4. પાવર ઉપકરણોના પ્રતીકો અને ઉપયોગો

### મેમરી ટ્રીક

અનોખી ટાઇમિંગ, નિયંત્રિત સ્વિચિંગ, મુખ્ય પાવર

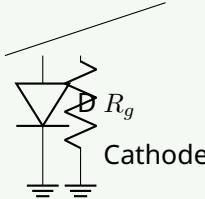
### પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

SCR માટે ગેટ પ્રોટેક્શનનું મહત્વ સમજાવો.

## જવાબ

ગેટ પ્રોટેક્શન સર્કિટ SCRને નકલી ટ્રિગારિંગ અને વોલ્ટેજ સ્પાઇક્સથી સુરક્ષિત રાખે છે.

Anode



આકૃતિ 7. ગેટ પ્રોટેક્શન સર્કિટ

સમસ્યા	સુરક્ષા પદ્ધતિ	હેતુ
રિવર્સ વોલ્ટેજ	ગેટમાં ડાયોડ	ગેટ-કેથોડ જંક્શન નુકસાન અટકાવે છે
નોઇજ	RC ફિલ્ટર	ઉચ્ચ-આવૃત્તિ ક્ષણિક અવરોધે છે
dV/dt ટ્રિગારિંગ	RC સ્નબર	વોલ્ટેજ વધારાનો દર નિયંત્રિત કરે છે
ખોટું ટ્રિગારિંગ	ગેટ રેસિસ્ટર	ગેટ કર્ટને મર્યાદિત કરે છે અને નોઇજ ટ્રિગારિંગ ટાળે છે

કોષ્ટક 5. ગેટ પ્રોટેક્શન પદ્ધતિઓ

- જંક્શન સુરક્ષા: ગેટ-કેથોડ જંક્શનને રિવર્સ વોલ્ટેજ નુકસાનથી બચાવે છે
- નોઇજ પ્રતીરક્ષા: વિદ્યુત ઘોંઘાટને ફિલ્ટર કરે છે જે આનિયાનીય ટ્રિગારિંગનું કારણ બની શકે છે

## મેમરી ટ્રીક

ગેટની રક્ષા કરો સમસ્યાઓ અટકાવવા માટે

## પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

SCR ને ટ્રિગાર કરવાની વિવિધ પદ્ધતિઓની યાદી બનાવો અને તેમાંથી કોઈપણ ત્રણ સમજાવો.

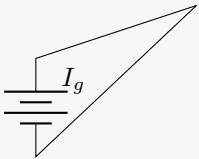
## જવાબ

SCR ટ્રિગારિંગ પદ્ધતિઓ ગેટ સક્રિયકરણ દ્વારા ઉપકરણને અવરોધનથી વહન અવસ્થામાં રૂપાંતરિત કરે છે.

પદ્ધતિ	સિલ્લાંત	ઉપયોગો
ગેટ ટ્રિગારિંગ	ગેટમાં સીધો પ્રવાહ	સૌથી સામાન્ય પદ્ધતિ
થર્મલ ટ્રિગારિંગ	તાપમાન વધારો	થર્મલ પ્રોટેક્શન
પ્રકાશ ટ્રિગારિંગ	જંક્શન પર ફોટોન	રિમોટ સક્રિયકરણ
dV/dt ટ્રિગારિંગ	જડપી વોલ્ટેજ વધારો	ધારીવાર અનિયાનીય ટ્રિગારિંગ
વોલ્ટેજ ટ્રિગારિંગ	બ્રેકઓવર વોલ્ટેજ ઓળંગાવું	પ્રોટેક્શન સર્કિટ
RF ટ્રિગારિંગ	રેડિયો ફ્રિકવન્સી સિગનલ	વાયરલેસ કંટ્રોલ

કોષ્ટક 6. ટ્રિગારિંગ પદ્ધતિઓ ઓવરવ્યૂ

### 1. ગેટ કર્ટ ટ્રિગારિંગ:



- સીધું નિયંત્રણ: નાનો ગેટ પ્રવાહ મોટા એનોડ પ્રવાહને શરૂ કરે છે
- પ્રવાહ રેન્જ: SCR રેટિંગ પર આધાર રાખીને સામાન્ય રીતે 10-100mA જરૂરી

## 2. પ્રકાશ ટ્રિગારિંગ (LASCR):

Light →

- ઓપ્ટિકલ કંટ્રોલ: ફોટોન્સ જંક્શન પર કેરિયર્સ ઉત્પન્ન કરે છે
- અલગાવ: કંટ્રોલ અને પાવર સર્કિટ વચ્ચે વિદ્યુત અલગાવ પ્રદાન કરે છે

## 3. dV/dt ટ્રિગારિંગ:

High  $dV/dt$

- રેટ સંવેદનશીલતા: જડપી વોલ્ટેજ વધારો જંક્શન કેપેસિટન્સ ચાર્જિંગનું કારણ બને છે
- નિવારણ: સ્નબર સર્કિટ (RC નેટવર્ક) વોલ્ટેજ વધારાના દરને નિયંત્રિત કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

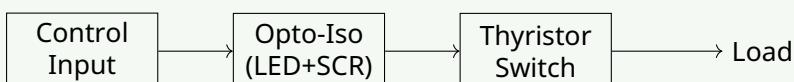
ગેટ, પ્રકાશ, અને વોલ્ટેજ પરિવર્તન SCRને ચાલુ કરે છે

## પ્રશ્ન 2(a) OR [3 ગુણ]

ઓપ્ટો-એસસીઆરનો ઉપયોગ કરીને સોલિડ સ્ટેટ રિલેનું કાર્ય સમજાવો.

### જવાબ

સોલિડ સ્ટેટ રિલે (SSRs) વિદ્યુત અલગાવ સાથે સંપર્ક વગરના સ્વિચિંગ માટે ઓપ્ટો-SCRનો ઉપયોગ કરે છે.



આકૃતિ 8. SSR બ્લોક ડાયાગ્રામ

સ્ટેટ	કાર્ય	લાભ
ઇનપુટ સ્ટેટ	કંટ્રોલ સિચ્ચલનો ઉપયોગ કરીને LED ચલાવે છે	ઓછી શક્તિ નિયંત્રણ
અલગાવ	પ્રકાશ વિદ્યુત અંતર પુલ કરે છે	સુરક્ષા અને અવાજ પ્રતિરક્ષા
ટ્રિગારિંગ	પ્રકાશ SCR-ને સક્રિય કરે છે	યાંત્રિક સંપર્કો નથી
સ્વિચિંગ	થાઇરિસ્ટર લોડ કરાનું વહન કરે છે	આર્કિંગ કે સંપર્ક ઘસારો નથી

કોષ્ટક 7. SSR ઓપરેશન

- મૌન ઓપરેશન: સ્વિચિંગ દરમિયાન કોઈ યાંત્રિક અવાજ નથી
- લાંબુ આયુષ્ય: ઇલેક્ટ્રોમેકનિકલ રિલેની જેમ સંપર્ક અવનતિ નથી

ਮੇਮਰੀ ਡ੍ਰੀਕ

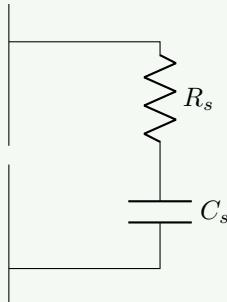
પ્રકાશ લોજિકને લોડ સાથે જોડે છે

## પ્રશ્ન 2(b) OR [4 ગુણ]

સ્નબર સર્કિટ વ્યાખ્યાયિત કરો અને સ્નબર સર્કિટનું મહત્વ સમજાવો.

ଜ୍ଵାବ

સનબર સર્કિટ એ સુરક્ષાત્મક નેટવર્ક છે જે સ્થિરથિંગ ઉપકરણોમાં વોલ્ટેજ અને કરંટ ક્ષણિકોને દબાવે છે.



### આફ્કુટિ 9. RC સ્નબર સર્કિટ

કાર્ય	લાભ	અમલીકરણ
dV/dt દમન વોલ્ટેજ સ્પાઇક ઘટાડો	ખોટા ટ્રિગરિંગને રોકે છે ઓવરવોલ્ટેજથી રક્ષણા	SCR આસપાસ RC સર્કિટ કેપેસિટર ઊર્જા શોધે છે
ઓસીલેશન ડેમ્બિંગ	EMI ઘટાડે છે	રેસિસ્ટર ડેમ્બિંગ પ્રદાન કરે છે
ટર્ન-ઓફ સહાય	કોમ્પ્યુટેશન સુધારે છે	ટર્ન-ઓફ દરમિયાન પ્રવાહ વાળે છે

#### કોષ્ટક 8. સનબર મહત્વ

- **સર્કિટ સુરક્ષા:** ઉપકરણ પર તણાવને મર્યાદિત કરીને થાઇરિસ્ટરનું આયુષ્ય વધારે છે
  - **અવાજ ઘટાડો:** આસપાસની સર્કિટોમાં ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ટરફેરન્સ ઘટાડે છે

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

અવાજ દ્વારા, સંતુલિત વર્તન સરળતાથી પુનઃસ્થાપિત થાય

### પ્રશ્ન 2(c) OR [૭ ગુણા]

SCR ની વિવિધ કોમ્પ્યુટેશન પદ્ધતિઓની યાદી બનાવો અને તેમાંથી કોઈપણ બે સમજાવો.

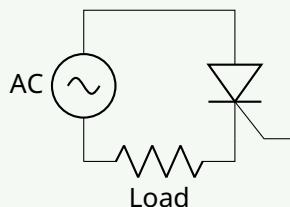
ଜ୍ଵାବୁ

કોમ્પ્યુટેશન એ એનોડ પ્રવાહને હોલ્ડિંગ વેલ્યુ નીચે ઘટાડીને SCRને બંધ કરવાની પ્રક્રિયા છે.

પદ્ધતિ	સિદ્ધાંત	ઉપયોગો
નૈસર્જિક ફોર્સર્ડ	AC શૂન્ય કોસિંગ બાહ્ય સર્કિટ	AC પાવર કંટ્રોલ DC એપ્લિકેશન
વર્ગ A	LC રેઝોનન્સ	ઇન્વર્ટર
વર્ગ B	ઓક્ઝિલરી SCR	DC ચોપર
વર્ગ C	લોડ સાથે LC	વેરિએબલ ફિક્વન્ડી
વર્ગ D	ઓક્ઝિલરી સ્ટ્રોટ	મોટર કંટ્રોલ
વર્ગ E	બાહ્ય પલ્સ	ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ

કોષ્ટક 9. કોમ્પ્યુટેશન પદ્ધતિઓ

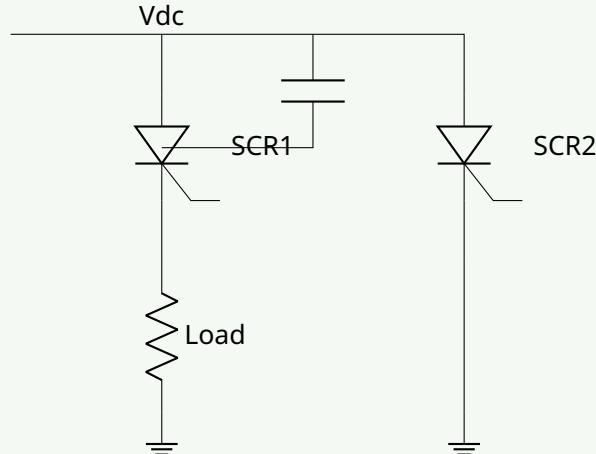
### 1. નૈસર્જિક કોમ્પ્યુટેશન:



આકૃતિ 10. નૈસર્જિક કોમ્પ્યુટેશન

- શૂન્ય કોસિંગ: જ્યારે AC શૂન્ય પાર કરે છે અને એનોડ કરંગ હોલિંકિંગથી નીચે પડ્દ છે ત્યારે SCR બંધ થાય છે
- સરળતા: કોમ્પ્યુટેશન માટે કોઈ વધારાના ઘટકોની જરૂર નથી
- મર્યાદા: ફક્ત AC સર્કિટમાં નિશ્ચિત આવૃત્તિ પર કામ કરે છે

### 2. ફોર્સર્ડ કોમ્પ્યુટેશન (વર્ગ B):



આકૃતિ 11. વર્ગ B કોમ્પ્યુટેશન

- ઓક્ઝિલરી SCR: બીજું SCR (SCR2) મુખ્ય SCRને રિવર્સ બાયસ કરવા કેપેસિટર ડિર્ચાર્જ કરે છે
- ટાઇમિંગ કંટ્રોલ: SCR ક્યારે બંધ થાય તેના પર ચોક્કસ નિયંત્રણ
- એપ્લિકેશન: DC સર્કિટમાં વપરાય છે જ્યાં નૈસર્જિક કોમ્પ્યુટેશન શક્ય નથી

### મેમરી ટ્રીક

પ્રફુતિ પ્રવાહને અનુસરે છે, ફોર્સર્ડ પ્રવાહ કોલેપ્સ બનાવે છે

## પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

સિંગલ ફેઝ રેકિટફાયર કરતાં પોલિફેઝ રેકિટફાયરના ફાયદા સમજાવો.

### જવાબ

પોલિફેઝ રેકિટફાયર પાવર એપ્લિકેશનમાં સિંગલ-ફેઝ ડિજાઇન કરતાં નોંધપાત્ર સુધારા આપે છે.

પેરમીટર	સિંગલ ફેઝ	પોલિફેઝ
રિપલ ફેક્ટર	ઊંચો (FW માટે 0.482)	નીચો (3-ફેઝ માટે 0.042)
ફોર્મ ફેક્ટર	ઊંચો	નીચો
કાર્યક્ષમતા	ઓછી	ઊંચી (ટ્રાન્સફોર્મર વધુ સારી રીતે વપરાય છે)
પાવર રેટિંગ	મર્યાદિત	ઊંચું પાવર હેન્ડલિંગ
હાર્મોનિક કન્ટેન્ટ	વધુ	ઓછું (વધુ સરળ DC)

કોષ્ટક 10. સિંગલ ફેઝ vs પોલિફેઝ રેકિટફાયર

- આઉટપુટ સ્મૂધનેસ: નોંધપાત્ર રીતે ઓછો રિપલ જેને નાના ફિલ્ટરિંગ ઘટકોની જરૂર પડે છે
- ટ્રાન્સફોર્મર ઉપયોગ: વધુ સારો ઉપયોગ ફેક્ટર (0.955 vs 0.812) ટ્રાન્સફોર્મર કદ ઘટાડે છે

### મેમરી ટ્રીક

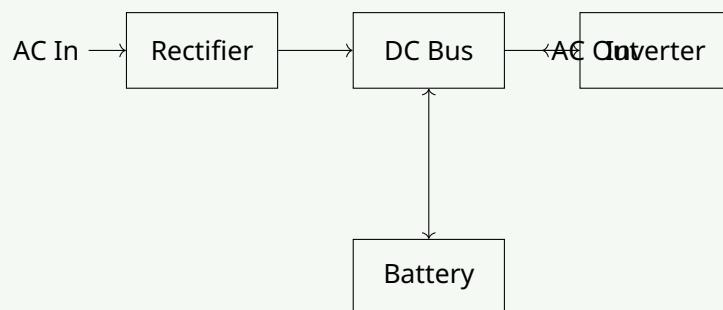
વધુ ફેઝ એટલે વધુ સરળ પાવર

## પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

UPS પર ટૂંકી નોંધ લખો.

### જવાબ

UPS (અનઇન્ટરપિબલ પાવર સાપ્લાય) મુખ્ય પાવર સાપ્લાય નિષ્ફળ થાય ત્યારે સતત પાવર પ્રદાન કરે છે.



આકૃતિ 12. બેઝિક UPS બ્લોક ડાયાગ્રામ

પ્રકાર	ઓપરેશન	એપ્લિકેશન
ઓનલાઈન	હેંમેશા બેટરી/ઇન્વર્ટર દ્વારા નિષ્ફળતા પર બેટરી પર સ્વિચ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન + બેકઅપ	હિટિકલ સિસ્ટમ, મેડિકલ પર્સનલ કમ્પ્યુટર, નાના ઓફિસ સર્વર, નેટવર્ક ઇક્વિપમેન્ટ
ઓફલાઈન		
લાઇન-ઇન્ટેક્ટિવ		

કોષ્ટક 11. UPS પ્રકારો

- બેકઅપ સમય: બેટરી ક્ષમતા પર આધાર રાખીને સામાન્ય રીતે 5-30 મિનિટ
- સુરક્ષા: સર્જ પ્રોટેક્શન, વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન, અને ફિક્વાન-સી સ્ટેબિલાઇઝન

## મેમરી ટ્રીક

પાવર સતત સ્વિચ હેઠળ સુરક્ષિત

## પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

ઇન્વર્ટરનું કાર્ય આપો અને ઇન્વર્ટરના મૂળભૂત સિદ્ધાંતને સમજાવો પણ સુધા ડાયાગ્રામ અને વેવફોર્મ સાથે શ્રેણી ઇન્વર્ટર સમજાવો.

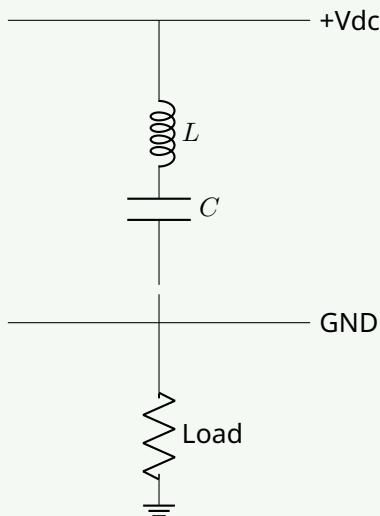
## જવાબ

ઇન્વર્ટર ડિસી પાવરને એસી પાવરમાં રૂપાંતરિત કરે છે, ડિસીને ટ્રોન્સફોર્મર દ્વારા કે સીધા જ સ્વિચ કરીને વૈકલ્પિક તરંગ બનાવે છે.

કાર્ય	વર્ણન
DC થી AC રૂપાંતરણ આવૃત્તિ નિયંત્રણ વોલ્ટેજ નિયંત્રણ વેવ શેપિંગ	સ્થિર DC ને વૈકલ્પિક AC માં રૂપાંતરિત કરે છે ચલિત આવૃત્તિ આઉટપુટ ઉત્પન્ન કરે છે લોડ વેરિએશન છતાં સ્થિર આઉટપુટ જાળવે છે સાઇન, સ્કવેર, કે મોડિફિએડ સાઇન વેવ્સ ઉત્પન્ન કરે છે

કોષ્ટક 12. ઇન્વર્ટર કાર્યો

## શ્રેણી ઇન્વર્ટર સર્કિટ:



આકૃતિ 13. શ્રેણી ઇન્વર્ટર

- ઓસીલેશન: SCR ટ્રિગર થતાં શ્રેણી LC સર્કિટ રેજોનન્ટ ઓસીલેશન બનાવે છે
- કોમ્પ્યુટેશન: રેજોનન્સ દ્વારા કરંટ રિવર્સ થાય ત્યારે SCR આપમેળે બંધ થાય છે
- આવૃત્તિ: LC વેલ્વુ દ્વારા નક્કી થાય છે:  $f = 1/(2\pi\sqrt{LC})$

## મેમરી ટ્રીક

ડાયરેક્ટ કરંટ સ્વિચ થઈને રેજોનન્ટ સર્કિટ દ્વારા ઓફ્ટરનેટિંગ કરંટ બને છે

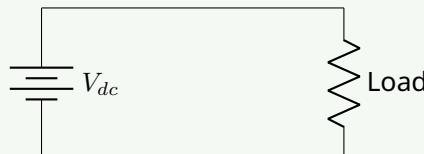
## પ્રશ્ન 3(a) OR [3 ગુણ]

ચોપરના મૂળ સિદ્ધાંતને સમજાવો.

### જવાબ

ચોપર એ DC-થી-DC કન્વર્ટર છે જે નિયંત્રિત સરેરાશ ડીસી આઉટપુટ ઉત્પન્ન કરવા માટે DC ઇનપુટને ચાલુ/બંધ કરે છે.

Switch (Chopper)



આકૃતિ 14. બેઝિક ચોપર સર્કિટ

પેરામીટર	સંબંધ	નિયંત્રણ
આઉટપુટ વોલ્ટેજ	$V_o = V_{dc} \times (T_{on}/T)$	ડ્યુટી સાયકલ એડજરટમેન્ટ
ડ્યુટી સાયકલ	$k = T_{on}/T$	આઉટપુટ વોલ્ટેજ નિયંત્રિત કરે છે
આવૃત્તિ	$f = 1/T$	રિપલ પર અસર કરે છે
વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન	લોડ સાથે બદલાય છે	ફીડબેક કંટ્રોલ ડ્યુટી સાયકલ એડજસ્ટ કરે છે

કોષ્ટક 13. ચોપર સિદ્ધાંત

- સ્વિચિંગ એક્શન: DC ઇનપુટને ચોપ કરવા માટે જડપથી ON/OFF થાય છે
- પલ્સ વિદ્ધ મોડ્યુલેશન: ON-ટાઇમ રેશિયોને બદલીને વોલ્ટેજ નિયંત્રિત કરે છે

### મેમરી ટ્રીક

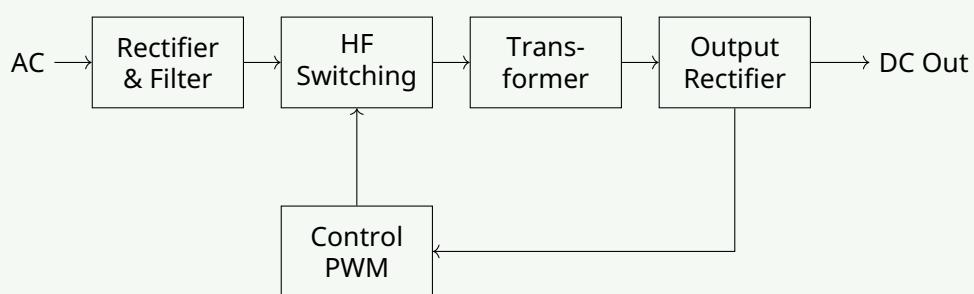
ચોપિંગ નિયંત્રિત DC બનાવે છે

### પ્રશ્ન 3(b) OR [4 ગુણ]

SMPS ના બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને દરેક બ્લોકનું કાર્ય સમજાવો.

### જવાબ

SMPS (સ્વિચ મોડ પાવર સપ્લાય) ઉચ્ચ-આવૃત્તિ સ્વિચિંગનો ઉપયોગ કરીને ઇનપુટ પાવરને નિયંત્રિત આઉટપુટમાં રૂપાંતરિત કરે છે.



આકૃતિ 15. SMPS બ્લોક ડાયાગ્રામ

બ્લોક	કાર્ય
EMI ફિલ્ટર રેકિટફાયર અને ફિલ્ટર સ્વિચિંગ સર્કિટ ટ્રાન્સફોર્મર આઉટપુટ રેકિટફાયર આઉટપુટ ફિલ્ટર ફીડબેક કંટ્રોલ	SMPSમાં પ્રવેશતા/છોડતા અવાજને દબાવે છે ACને અનિયમિત DCમાં રૂપાંતરિત કરે છે ઉચ્ચ આવૃત્તિ (20-200kHz) પર DC ચોપ કરે છે અલગાવ અને વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મેશન પ્રદાન કરે છે ઉચ્ચ-આવૃત્તિ ACને પાછો DCમાં રૂપાંતરિત કરે છે DC આઉટપુટને સ્મૃધ કરે છે અને રિપલ દૂર કરે છે જ્યુટી સાયકલ એડજસ્ટ કરીને આઉટપુટ નિયંત્રિત કરે છે

કોષ્ટક 14. SMPS બ્લોક કાર્યો

- ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા: લિનિયર સપ્લાય માટે 30-60% ની સરખામણીએ 70-90%
- નાનું કદ: ઉચ્ચ આવૃત્તિ નાના ટ્રાન્સફોર્મર અને ઘટકોની મંજૂરી આપે છે

### મેમરી ટ્રીક

ફિલ્ટર, રેકિટફાય, ટ્રાન્સફોર્મર મારફતે સ્વિચ, રેકિટફાય, ફિલ્ટર

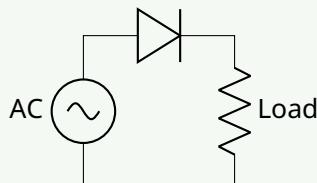
### પ્રશ્ન 3(c) OR [7 ગુણ]

વેવફોર્મ સાથે 1 ફેઝ હાફ વેવ રેકિટફાયર સમજાવો પણ વેવફોર્મ સાથે 3 ફેઝ કુલ વેવ રેકિટફાયર સમજાવો.

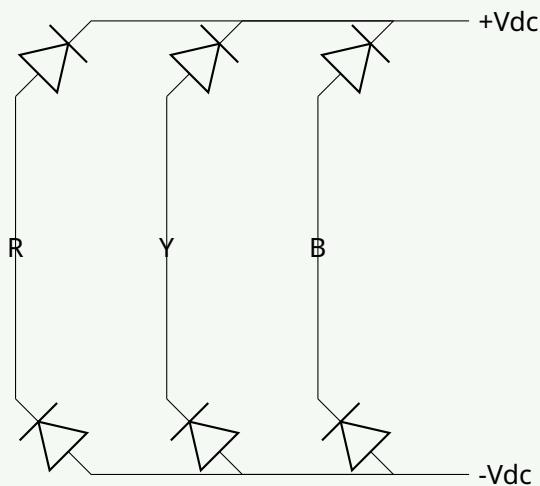
#### જવાબ

રેકિટફાયર એક દિશામાં પ્રવાહની મંજૂરી આપીને અને રિવર્સ ફ્લોને અવરોધીને AC થી DC માં રૂપાંતરિત કરે છે.

1-ફેઝ હાફ વેવ રેકિટફાયર:



3-ફેઝ કુલ વેવ રેકિટફાયર:



પેશમીટર	1-ફેઝ હાફ વેવ	3-ફેઝ કુલ વેવ
રિપલ ફેક્ટર	1.21	0.042
રેકિટફિકેશન કાર્યક્ષમતા	40.6%	95.5%
TUF	0.287	0.955
પીક ઇન્વર્સ વોલ્ટેજ	$V_m$	$2.09V_m$
ફોન્મ ફેક્ટર	1.57	1.0007

કોષ્ટક 15. રેકિટફાયર તુલના

- 1-ફેઝ હાફ વેવ: સૌથી સરળ ડિઝાઇન પરંતુ ઉચ્ચ રિપલ અને ઓછી કાર્યક્ષમતા સાથે
- 3-ફેઝ કુલ વેવ: એક ચક દીઠ 6 પદ્ધસ સાથે ઘણો સરળ આઉટપુટ

### મેમરી ટ્રીક

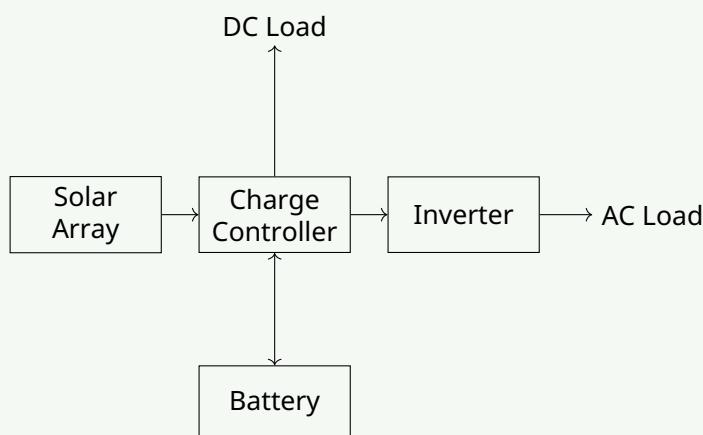
અર્ધ માત્ર શિખરો પસાર કરે છે, ત્રણ ફેઝ ખીણો ભરે છે

### પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણા]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે સૌર ફોટોવોલ્ટેઇક આધારિત પાવર જનરેશનની કામગીરીનું વર્ણન કરો.

#### જવાબ

સોલર PV પાવર જનરેશન ફોટોવોલ્ટાઇક ઇફેક્ટ દ્વારા સૂર્યપ્રકાશને સીધો વિદ્યુતમાં રૂપાંતરિત કરે છે.



આકૃતિ 16. સોલર PV સિસ્ટમ

ઘટક	કાર્ય
સોલર પેનલ	સૂર્યપ્રકાશને DC વિદ્યુતમાં રૂપાંતરિત કરે છે
ચાર્જ કંટ્રોલર	ચાર્જિંગને નિયંત્રિત કરે છે, ઓવરચાર્જ અટકાવે છે
બેટરી બેંક	પછીના ઉપયોગ માટે ઊર્જા સંગ્રહિત કરે છે
ઇન્વર્ટર	ઘરેલું ઉપકરણો માટે DC ને AC માં રૂપાંતરિત કરે છે
ડિસ્ટ્રિબ્યુશન પેનલ	વિદ્યુતને લોડ તરફ રૂટ કરે છે

કોષ્ટક 16. PV ઘટકો

- ઊર્જા રૂપાંતરણ: ફોટોન્સ અર્ધવાહક સામગ્રીમાં ઇલેક્ટ્રોનને ઉત્તેજિત કરીને પ્રવાહ બનાવે છે
- સ્કેલેબિલિટી: પાવર જરૂરિયાતો અનુસાર સિસ્ટમનું કદ સમયોજિત કરી શકાય છે

## મેમરી ટ્રીક

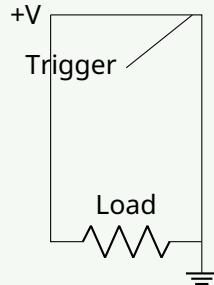
સૂર્યપ્રકાશ વોલ્ટેજ ઉત્પન્ન કરે છે, બેટરી લોડને મદદ કરે છે

## પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

સ્ટેટિક સ્વીચ તરીકે SCR નો ઉપયોગ સમજાવો.

## જવાબ

SCR વિશ્વસનીય અને જડપી સ્વિચિંગ માટે કોઈ હલનચલન ભાગો વગરના સોલિડ-સ્ટેટ સ્વિચ તરીકે કાર્ય કરે છે.



આકૃતિ 17. SCR સ્ટેટિક સ્વિચ કન્સેપ્ટ

એપ્લિકેશન	ફાયદો	અમલીકરણ
પાવર કંટ્રોલ	ચોક્સાઈપૂર્ણ નિયંત્રણ, આર્કિંગ નથી	ફેઝ એંગલ કંટ્રોલ
મોટર સ્ટાર્ટિંગ	સરળ એક્સેલરેશન	કમશા: વોલ્ટેજ વધારો
સર્કિટ પ્રોટેક્શન	જડપી પ્રતિસાદ	કરેટ સેન્સિંગ ટ્રિગર
હીટિંગ કંટ્રોલ	ઊર્જા કાર્યક્ષમ	શૂન્ય-કોસિંગ સ્વિચિંગ

કોષ્ટક 17. સ્ટેટિક સ્વિચ એપ્લિકેશન્સ

- લેટિંગ એક્શન: એકવાર ટ્રિગર થયા પછી, પ્રવાહ હોલ્ડિંગ વેલ્યુથી નીચે પડે ત્યાં સુધી વહન ચાલુ રાખે છે
- ઉચ્ચ વિશ્વસનીયતા: હલનચલન ભાગોની ગેરહાજરીને કારણે કોઈ યાંત્રિક ઘસારો નથી

## મેમરી ટ્રીક

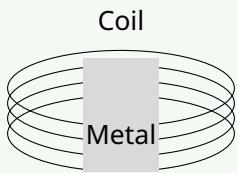
સેમિકન્ડક્ટર સ્વિચિંગ ચાલતા લોડને નિયંત્રિત કરે છે

## પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

ઇન્ડક્શન હીટિંગ અને ડાઇલેક્ટ્રિક હીટિંગના કાર્ય સિદ્ધાંતનું વર્ણન કરો પણ ઇન્ડક્શન હીટિંગ અને ડાઇલેક્ટ્રિક હીટિંગની તુલના આપો.

## જવાબ

બંને હીટિંગ પદ્ધતિઓ સીધા સંપર્ક વિના ગરમી ઉત્પન્ન કરવા માટે વિદ્યુતચુંબકીય સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ કરે છે.

**Induction Heating****Dielectric Heating**

આકૃતિ 18. હીટિંગ સિદ્ધાંતો

પેરામીટર	ઇન્ડક્શન હીટિંગ	ડાઇલેક્ટ્રિક હીટિંગ
સિદ્ધાંત	એડી કરંટ અને હિસ્ટેરેસિસ	દોલન ક્ષેત્રથી આણુ ઘર્ષણ
સામગ્રી	વાહક ધાતુઓ	અવાહક સામગ્રી (પ્લાસ્ટિક, લાકડું)
આવૃત્તિ	1-100 kHz	10-100 MHz
પ્રવેશ	સપાટી અને છીછરી ઉંડાઈ	સામગ્રી દ્વારા એક્સરપું
કાર્યક્ષમતા	80-90%	50-70%
ઉપયોગો	ધાતુ હાર્ડનિંગ, ઓગાળનું, ફોર્જિંગ	પ્લાસ્ટિક વેલિંગ, ફૂડ પ્રોસેસિંગ, સૂક્કવવું

કોષ્ટક 18. હીટિંગ પદ્ધતિઓની તુલના

- ઇન્ડક્શન હીટિંગ: વાહક સામગ્રીમાં એડી કરંટ બનાવતા વિદ્યુતયુંબકીય પ્રેરણ દ્વારા કાર્ય કરે છે
- ડાઇલેક્ટ્રિક હીટિંગ: પોલર આણુઓના ઝડપી દોલનનું કારણ બને છે જે આંતરિક ઘર્ષણ અને ગરમી પેદા કરે છે

**મેમરી ટ્રીક**

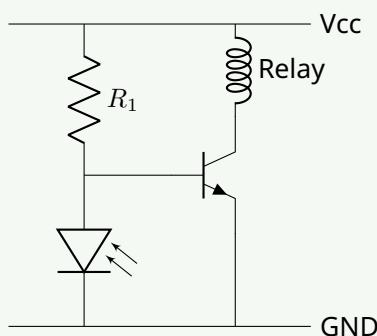
ઇન્ડક્શન ધાતુઓને ગરમ કરે છે, ડાઇલેક્ટ્રિક્સ બિન-ધાતુઓને ગરમ કરે છે

**પ્રશ્ન 4(a) OR [3 ગુણ]**

ફોટો ડાયોડનો ઉપયોગ કરીને ફોટો-ઇલેક્ટ્રિક રિલેના સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

**જવાબ**

ફોટો-ઇલેક્ટ્રિક રિલે આપમેળે સ્વિચિંગ ઓપરેશન નિયંત્રિત કરવા માટે પ્રકાશ શોધનો ઉપયોગ કરે છે.



આકૃતિ 19. ફોટો-ઇલેક્ટ્રિક રિલે

પ્રકાશ સ્થિતિ	ફોટોડાયોડ સ્થિતિ	ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્થિતિ	રિલે એક્શન
અંધારું	ઉચ્ચ અવરોધ	બંધ	ડી-એનજર્જિઝર્ડ
પ્રકાશ	ઓછો અવરોધ (વહન કરે છે)	ચાલુ	એનજર્જિઝર્ડ

## કોષ્ટક 19. રિલે ઓપરેશન

- પ્રકાશ શોધ: પ્રકાશિત થયેલ ફોટોડાયોડ વહીન કરે છે, ટ્રાન્ઝિસ્ટર પર બાયસ બદલે છે
- સ્વિચિંગ: ટ્રાન્ઝિસ્ટર રિલે કોઇલ ચલાવવા માટે નાના ફોટોડાયોડ પ્રવાહને વધારે છે

## મેમરી ટ્રીક

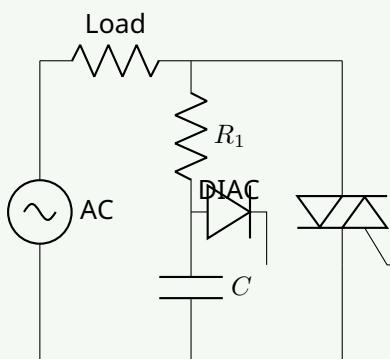
પ્રકાશ ડાયોડને ચલાવે છે, ડાયોડ ટ્રાન્ઝિસ્ટરને ચલાવે છે, ટ્રાન્ઝિસ્ટર રિલેને ચલાવે છે

## પ્રશ્ન 4(b) OR [4 ગુણ]

DIAC-TRIAC નો ઉપયોગ કરીને AC પાવર કંટ્રોલનો સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો અને તેને સમજાવો.

## જવાબ

DIAC-TRIAC સર્કિટ ફેઝ અંગલ એડજસ્ટમેન્ટ દ્વારા AC પાવરને સરળ રીતે નિયંત્રિત કરવા દે છે.



આકૃતિ 20. DIAC-TRIAC પાવર કંટ્રોલ

ઘટક	કાર્ય
$R_1 - C$	ફેઝ વિલંબ માટે વેરિએબલ ટાઇમ કોન્સ્ટન્ટ
DIAC	કેપેસિટર વોલ્ટેજ બ્રેકઓવર પહોંચે ત્યારે TRIAC ટ્રિગાર કરે છે
TRIAC	ટ્રિગારિંગ પોઇન્ટ પર આધારિત લોડ કરંટ નિયંત્રિત કરે છે
લોડ	ફેઝ કંટ્રોલ પર આધારિત આંશિક AC વેવફોર્મ પ્રાપ્ત કરે છે

## કોષ્ટક 20. સર્કિટ ઘટકો

- ફેઝ કંટ્રોલ: RC નેટવર્ક AC સાયકલની અંદર ટ્રિગારિંગ પોઇન્ટમાં વિલંબ બનાવે છે
- દ્રિદ્ધશીય ઓપરેશન: AC સાયકલના બંને અર્ધી પર કામ કરે છે

## મેમરી ટ્રીક

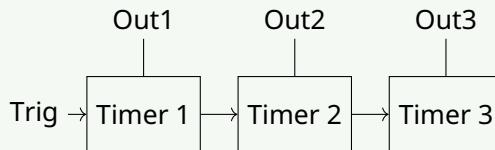
વિલંબ કેપેસિટર પર શરૂ થાય છે, વિશ્વસનીય સ્વતંત્ર AC કંટ્રોલ ટ્રિગાર કરે છે

## પ્રશ્ન 4(c) OR [7 ગુણ]

વેવફોર્મ સાથે કામ કરતા IC555 ત્રાણ તબક્કાના કમિક ટાઈમરને સમજાવો.

### જવાબ

ત્રાણ-તબક્કાનો કમિક ટાઈમર પ્રક્રિયા નિયંત્રણ માટે સમયબદ્ધ કમ બનાવવા માટે બહુવિધ 555 ICનો ઉપયોગ કરે છે.



આકૃતિ 21. કમિક ટાઈમર લોજિક

તબક્કો	ક્રિયા	અવધિ	આગલા તબક્કા ટ્રિગર
પ્રારંભિક	બધા આઉટપુટ્સ LOW	-	બાહ્ય ટ્રિગર
તબક્કો 1	આઉટપુટ 1 HIGH	T1 ( $R_1 C_1$ )	આઉટપુટ 1 ફોલિંગ એજ
તબક્કો 2	આઉટપુટ 2 HIGH	T2 ( $R_2 C_2$ )	આઉટપુટ 2 ફોલિંગ એજ
તબક્કો 3	આઉટપુટ 3 HIGH	T3 ( $R_3 C_3$ )	આઉટપુટ 3 ફોલિંગ એજ
રીસેટ	બધા આઉટપુટ્સ LOW	T4 (રીસેટ સમય)	નવો બાહ્ય ટ્રિગર

કોષ્ટક 21. કમિક ટાઈમિંગ

- કેસ્કેડિંગ કનેક્શન: પહેલા ટાઈમરનો આઉટપુટ બીજાને ટ્રિગર કરે છે, અને આ રીતે આગળ વધે છે
- ટાઈમિંગ કંટ્રોલ: RC વેલ્યુ સાથે દરેક તબક્કાનો સમયગાળો સ્વતંત્ર રીતે સમાચોજિત કરી શકાય છે

### મેમરી ટ્રીક

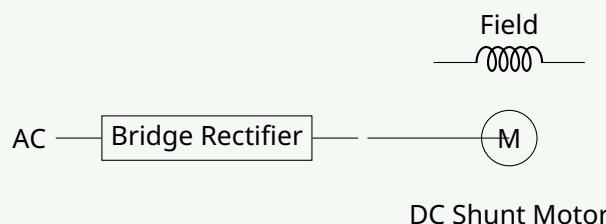
પ્રથમ તબક્કો સમાપ્ત થાય, બીજો શરૂ થાય, ત્રીજો અનુસરે

### પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

ડીસી શાંટ મોટરના સોલિડ સ્ટેટ કંટ્રોલ દોરો અને સમજાવો.

### જવાબ

સોલિડ-સ્ટેટ DC મોટર કંટ્રોલ મોટરને આપવામાં આવતા વોલ્ટેજને નિયંત્રિત કરવા માટે SCRનો ઉપયોગ કરે છે.



આકૃતિ 22. સોલિડ સ્ટેટ DC મોટર કંટ્રોલ

પદ્ધતિ	ઓપરેશન	ફાયદો
કેઝ કંટ્રોલ ચોપર કંટ્રોલ કલોર્ડ-લૂપ	SCR ફાયરિંગ એંગલ બદલે છે પદ્ધત વિડ્યુલ મોઝ્યુલેશન ટેકોમીટરથી ફીડબેક	સરળ ગતિ નિયંત્રણ ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા સચોટ ગતિ નિયમન

કોષ્ટક 22. કંટ્રોલ પદ્ધતિઓ

- ગતિ નિયમન: મોટરની ગતિ બદલવા માટે આર્મ્ચર વોલ્ટેજ નિયંત્રિત કરે છે
- ટોક કંટ્રોલ: કરેટ મર્યાદિત કરીને ઉચ્ચ સ્ટાર્ટિંગ ટોક જાળવે છે

**મેમરી ટ્રીક**

SCR પ્રવાહ નિયંત્રિત કરે છે મોટર પાવર વિતરણ માટે

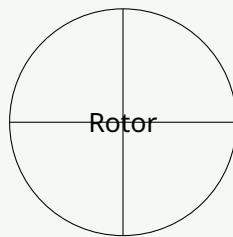
**પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]**

સ્ટેપર મોટરના કામના સિદ્ધાંતને સમજાવો.

**જવાબ**

સ્ટેપર મોટર્સ વિદ્યુતચુંબકીય સિદ્ધાંતો દ્વારા ડિજિટલ પલ્સને ચોક્કસ યાંત્રિક ફેરફારમાં રૂપાંતરિત કરે છે.

Stator Coils



આકૃતિ 23. સ્ટેપર મોટર કન્સેપ્ટ

સ્ટેપ પ્રકાર	રોટેશન અેગલ	કંટ્રોલ પદ્ધતિ
કુલ સ્ટેપ	સામાન્ય રીતે $1.8^\circ$ કે $0.9^\circ$	એક સમયે એક ફેઝ
હાફ સ્ટેપ	કુલ સ્ટેપનો અધ્યો	બે ફેઝ વૈકલ્પિક
માઇકો-સ્ટેપ	કુલ સ્ટેપનો અંશ	PWM કર્રટ કંટ્રોલ
વેવ ફ્રાઇવ	કુલ સ્ટેપ અેગલ	એક ફેઝ એનજાઈડ

કોષ્ટક 23. સ્ટેપિંગ મોડ્સ

- ડિજિટલ પોઝિશનિંગ: દરેક પલ્સ મોટરને ચોક્કસ ખૂણો ફેરવે છે
- હોલ્ડિંગ ટોક: ફેરફાર વિના સ્થિતિ જાળવે છે જ્યારે એનજાઈડ હોય

**મેમરી ટ્રીક**

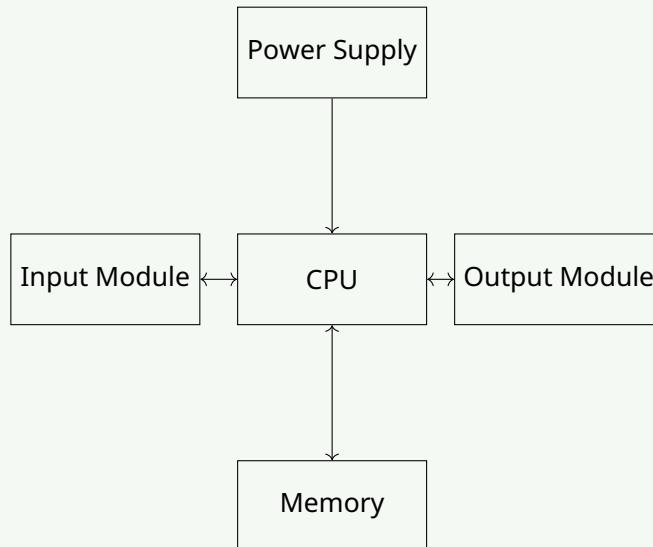
પલ્સ ચોક્કસ સ્થિતિગત સ્ટેપ્સ ઉત્પન્ન કરે છે

**પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]**

PLC ના બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને દરેક બ્લોકનું કાર્ય સમજાવો.

**જવાબ**

પ્રોગ્રામેબલ લોજિક કંટ્રોલર (PLC) એ ઓટોમેશન કંટ્રોલ માટેનું ઔદ્યોગિક ડિજિટલ કમ્પ્યુટર છે.



આકૃતિ 24. PLC આર્કિટેક્ચર

ઘટક	કાર્ય
પાવર સપ્લાય	મુખ્ય પાવરને PLC માટે જરૂરી DC માં રૂપાંતરિત કરે છે
CPU	પ્રોગ્રામ ચલાવે છે અને I/O પર આધારિત નિર્ણયો કરે છે
મેમરી	પ્રોગ્રામ અને ડેટા સંગ્રહિત કરે છે (ROM, RAM, EEPROM)
ઇનપુટ મોડ્યુલ	સેન્સર, સ્થિતિ, એન્કોડર સાથે ઇન્ટરફેસ કરે છે
આઉટપુટ મોડ્યુલ	એક્ચ્યુએટર, મોટર, વાલ્વ, ઇન્ડિકેટર નિયંત્રિત કરે છે
કમ્યુનિકેશન મોડ્યુલ	અન્ય PLC, કમ્યુટર, નેટવર્ક સાથે જોડાય છે
પ્રોગ્રામિંગ ડિવાઇસ	PLC પ્રોગ્રામ લખવા, એડિટ કરવા, મોનિટર કરવા માટે વપરાય છે

કોષ્ટક 24. PLC મોડ્યુલ્સ

- સ્કેન સાયકલ: સતત ઇનપુટ વાંચે છે, પ્રોગ્રામ ચલાવે છે, આઉટપુટ અપડેટ કરે છે
- પ્રોગ્રામિંગ ભાષાઓ: લેડર લોજિક, ફ્લેચન બ્લોક, સ્ટ્રક્ચર્ડ ટેક્સ્ટ, વગેરે

### મેમરી ટ્રીક

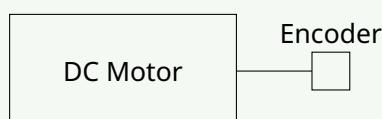
પાવર પ્રોસેસિંગને કેન્દ્રિત કરે છે, ઇનપુટ/આઉટપુટ ઓટોમેશન બનાવે છે

### પ્રશ્ન 5(a) OR [3 ગુણ]

ડીસી સર્વો મોટરનું બાંધકામ દોરો અને સમજાવો.

### જવાબ

DC સર્વો મોટર્સ ઓટોમેશન અને રોબોટિક્સ માટે ફીડબેક સાથે ચોક્કસ પોઝિશન કંટ્રોલ પ્રદાન કરે છે.



આકૃતિ 25. DC સર્વો મોટર

ઘટક	કાર્ય
આર્મેચર ફીલ્ડ મેગ્નેટસ કમ્પ્યુટર ફીડબેક ડિવાઇસ બ્રશ	ચુંબકીય ક્ષેત્રની અંદર ફરે છે ચુંબકીય ક્ષેત્ર બનાવે છે (ધારીવાર કાયમી ચુંબક) ફરતા આર્મેચરને પાવર ટ્રાન્સફર કરે છે પોઝિશન/સ્પીડ ફીડબેક માટે એન્કોડર/ટેકોમીટર કમ્પ્યુટરને પાવર કનેક્ટ કરે છે

## કોષ્ટક 25. સર્વો ઘટકો

- ઓછી જડતા: ખાસ ડિજાઇન જડપી એક્સેલરેશન/ડિસેલરેશનની મંજૂરી આપે છે
- ઉચ્ચ ટોક-ટુ-ઇનશિયા રેશિઓ: કંટ્રોલ સિગ્નલનો જડપથી જવાબ આપે છે

## મેમરી ટ્રીક

ચોક્સાઈભર્યુ પોઝિશન ફીડબેક સ્ટીક નિયંત્રણ ચલાવે છે

## પ્રશ્ન 5(b) OR [4 ગુણ]

BLDC મોટરની કામગીરી સમજાવો.

## જવાબ

બ્રશલેસ DC (BLDC) મોટર્સ યાંત્રિક બ્રશ અને કમ્પ્યુટરને બદલે ઇલેક્ટ્રોનિક કમ્પ્યુટેશનનો ઉપયોગ કરે છે.

ઘટક	કાર્ય
સ્ટેટર	ફિક્સડ વાઇન્ડિંગસ જે ફરતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પત્ત કરે છે
રોટર	કાયમી ચુંબક જે ફરતા ક્ષેત્રને અનુસરે છે
ઇલેક્ટ્રોનિક કંટ્રોલર	યાંત્રિક કમ્પ્યુટેશનનું સ્થાન લે છે
હોલ સેન્સર	સિન્કોનાઇડ સ્વિચિંગ માટે રોટર પોઝિશન શોધે છે
ડ્રાઇવર સાંકિટ	સ્ટેટર કોઇલ્સમાં પ્રવાહનો કમ પ્રદાન કરે છે

## કોષ્ટક 26. BLDC ઘટકો

- કમ્પ્યુટેશન: ઇલેક્ટ્રોનિક સ્વિચિંગ સિક્વન્સ સ્ટેટર વાઇન્ડિંગસમાં પાવર આપે છે
- કાર્યક્ષમતા: બ્રશ લોસિસના નિર્મૂલનને કારણે ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા
- વિશ્વસનીયતા: બ્રશનો ઘસારો કે સ્પાર્કિંગ નથી, લાંબુ આયુષ્ય

## મેમરી ટ્રીક

ઇલેક્ટ્રોનિક સ્વિચિંગ બ્રશ વગર ફેરફાર બનાવે છે

## પ્રશ્ન 5(c) OR [7 ગુણ]

VFD નું બાંધકામ અને કાર્ય સમજાવો.

## જવાબ

વેરિએબલ ફિક્વન્સી ડ્રાઇવ (VFD) આવૃત્તિ અને વોલ્ટેજમાં ફેરફાર કરીને AC મોટરની ગતિ નિયંત્રિત કરે છે.



આકૃતિ 26. VFD બ્લોક દાયાગ્રામ

વિભાગ	ઘટકો	કાર્ય
રેકિટફાયર	ડાયોડ/SCRs	AC ને DC માં રૂપાંતરિત કરે છે
DC બસ	કેપેસિટર, ઇન્ડક્ટર	DC ને ફિલ્ટર અને સ્મૂધ કરે છે
ઇન્વર્ટર	IGBTs/ટ્રાન્ઝિસ્ટર	DC ને ચલિત આવૃત્તિ AC માં રૂપાંતરિત કરે છે
કંટ્રોલ સર્કિટ	માઇકોપ્રોસેસર	સ્વિચિંગ આવૃત્તિ અને પેટનને નિયંત્રિત કરે છે
કૂલિંગ સિસ્ટમ	ફેન, હીટ સિંક	સુરક્ષિત ઓપરેટિંગ તાપમાન જાળવે છે
પ્રોટેક્શન સર્કિટ	સેન્સર, રિલે	ફોલટથી નુકસાન અટકાવે છે

કોષ્ટક 27. VFD માળખું

- ગતિ નિયંત્રણાં: સતત ટોર્ક પ્રદાન કરવા માટે V/f રેશિયો જાળવવામાં આવે છે
- ઉર્જા બચતાં: વાસ્તવિક લોડ જરૂરિયાતો અનુસાર પાવર સમાયોજિત કરે છે

### મેમરી ટ્રીક

રેકિટફાયર, ફિલ્ટર, મોટર કંટ્રોલ માટે આવૃત્તિ બદલો