

ઓપ્ટોગ્રાફિક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ (4331103) - ઉનાનું 2025 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

May 15, 2025

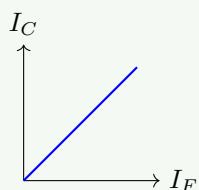
પ્રશ્ન 1 [a ગુણ]

3 Opto-Isolators, Opto-TRIAC અને Opto-ટ્રાન્ઝિસ્ટરની લાક્ષણિકતાઓ દોરો.

જવાબ

ઓપ્ટો-ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોની લાક્ષણિકતાઓ:

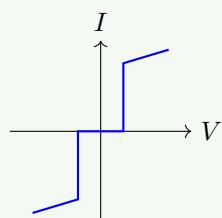
Opto-Isolator



LED કરંટ અને ફોટોડિટેક્ટર કરંટ વચ્ચે લીનિયર સંબંધ

CTR (કરંટ ટ્રાન્સફર રેશિયો) મુખ્ય પેરામીટર છે

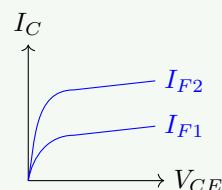
Opto-TRIAC



થ્રેશોલ્ડ સાથે નોન-લીનિયર ટ્રિગારિંગ રિસ્પોન્સ

ચોક્કસ કરંટ થ્રેશોલ્ડ પર ટ્રિગારિંગ થાય છે

Opto-Transistor



લીનિયર કરંટ ટ્રાન્સફર લાક્ષણિકતા
કલેક્ટર કરંટ બેઝ ઇલ્યુમિનેશન પર આધાર રાખે છે

- CTR (કરંટ ટ્રાન્સફર રેશિયો): આઉટપુટ કરંટનો ઇનપુટ કરંટ સાથેનો ગુણોત્તર
- ટ્રિગાર કરંટ: ડિવાઈસને એક્ટિવેટ કરવા માટે જરૂરી ન્યૂનતમ કરંટ
- લિનિયારિટી: આઉટપુટ ઇનપુટ લાઇટના પ્રમાણમાં કેટલું છે

મેમરી ટ્રીક

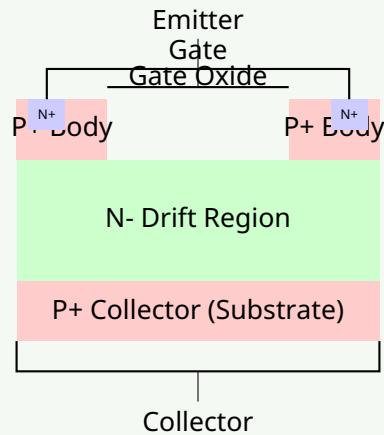
LTL - Light Transfers Like current flows -- Linear for isolators/transistors, Triggered for TRIACs

પ્રશ્ન 1 [b ગુણ]

4 IGBT ની કાર્યકારી અને બાંધકામ સુવિધાઓનું વર્ણન કરો.

જવાબ

IGBT સ્ટ્રક્ચર અને ઓપરેશન:

**ફીચર વર્ણન**

- સ્ટ્રક્ચર MOSFET ઇનપુટને BJT આઉટપુટ સાથે જોડે છે
- લેચર્સ ગેટ/મેટલ ઓક્સાઇડ/P+ બોડી/N- ડ્રિફ્ટ/P+ કલેક્ટર
- ફાયદાઓ ઉચ્ચ ઇનપુટ ઇમ્પિદન્સ, ઓછું કન્ડક્શન લોસ
- સ્વિચિંગ BJT કરતાં ઝડપી, MOSFET કરતાં વધુ સારી પાવર હેન્ડલિંગ
- વોલ્ટેજ કંટ્રોલ: MOSFET જેવી ગેટ વોલ્ટેજ દ્વારા નિયંત્રિત ડિવાઇસ
 - કન્ડક્ટવિટી મોડ્યુલેશન: P+ કલેક્ટર ડ્રિફ્ટ રિજિયનમાં હોલ્સ ઇન્જેક્ટ કરે છે
 - લો ઓન-સ્ટેટ વોલ્ટેજ: MOSFET કરતાં ઓછું કન્ડક્શન લોસ

મેમરી ટ્રીક

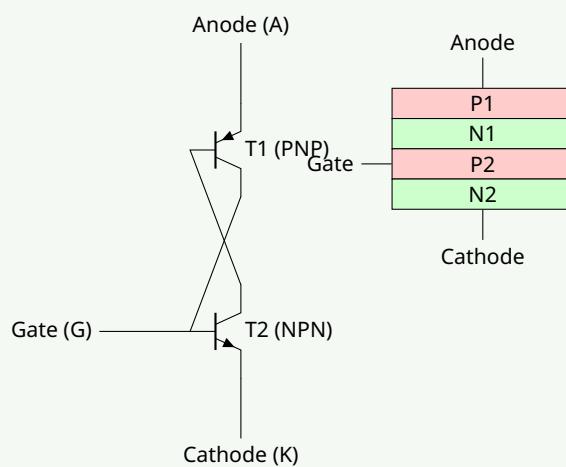
IGBT MBC - Input from MOS, Body handles current, Collector acts like BJT

પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

7 બે-ટ્રાન્ઝિસ્ટર એનાલોજીનો ઉપયોગ કરીને SCR નું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

SCR એંટ્રોટ્રાન્ઝિસ્ટર મોડેલ:



બે-ટ્રાન્ઝિસ્ટર સમજૂતી:

કોમ્પોનેટ	ફુક્શન	કનેક્શન્સ
PNP (T1)	ઉપરનો ટ્રાન્ઝિસ્ટર	એમિટર એનોડથી, કલેક્ટર N1 થી, બેઝ P2-N1 જંક્શનથી
NPN (T2)	નીચેનો ટ્રાન્ઝિસ્ટર	એમિટર કેથોડથી, કલેક્ટર P1-N1 જંક્શનથી, બેઝ ગેટથી
ફીડબેક	રિજનરેટિવ એક્શન	T1નો કલેક્ટર કરંટ = T2નો બેઝ કરંટ અને વાઇસ વર્સા

- લેન્ચિંગ મેકેનિકા: એકવાર ટ્રિગર થયા પછી, ટ્રાન્ઝિસ્ટર એકબીજાને ON રાખે છે
- ટ્રિગારિંગ: નાનો ગેટ કરંટ \rightarrow T2 ચાલુ થાય \rightarrow T1 ને બેઝ કરંટ મળો \rightarrow બંને ચાલુ રહે
- હોલ્ડિંગ કરંટ: રિજનરેટિવ એક્શન જાળવી રાખવા માટે જરૂરી ન્યૂનતમ કરંટ
- ટન્-ઓફ: એનોડ કરંટ હોલ્ડિંગ કરંટથી નીચે જવો જોઈએ

મેમરી ટ્રીક

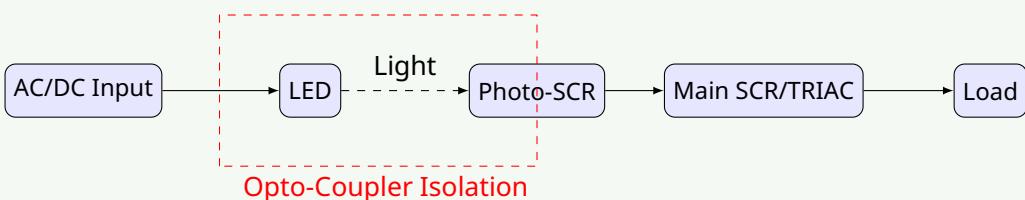
PPFF - Positive feedback Perpetuates Forward conduction

પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

7 ઓપ્ટો-એસ્સીઆરનો ઉપયોગ કરીને સોલિડ સ્ટેટ રિલેનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

ઓપ્ટો-SCR સાથે સોલિડ સ્ટેટ રિલે:



કાર્ય સિલ્ફાંત અને ઘટકો:

સ્ટેજ	ફુક્શન	ફાયદો
ઇનપુટ	ઓછા વોલ્ટેજનું કંટ્રોલ સિગ્નલ LED ને એકિટવેટ કરે છે	હાઇ પાવરથી આઇસોલેશન
ઓપ્ટો-ક્રાંક	LED લાઇટ ફોટો-સેન્સિટિવ SCR ને ટ્રિગર કરે છે	ઇલોક્ટ્રિકલ આઇસોલેશન
ડ્રાઇવર સર્કિટ	ફોટો-SCR મુખ્ય સ્વિચિંગ ડિવાઇસને એકિટવેટ કરે છે	સ્વિચિંગ ક્ષમતાનું એમિલફિકેશન
આઉટપુટ સ્ટેજ	મુખ્ય SCR/TRIAC હાઇ-પાવર લોડને નિયંત્રિત કરે છે	લોડ કરંટને સંભાળે છે
સનબર	RC સર્કિટ વોલ્ટેજ સ્પાઇક્સથી રક્ષણ આપે છે	ખોટા ટ્રિગારિંગને રોકે છે

- ઇલોક્ટ્રિકલ આઇસોલેશન: કંટ્રોલ અને પાવર સર્કિટ વચ્ચે સંપૂર્ણ અલગતા ($> 1000V$)
- ઝીરો-ક્લાસિંગ: માત્ર ઝીરો વોલ્ટેજ પર સ્વિચિંગ EMI/RFI નોઇજ ઘટાડે છે
- સાયલેન્ટ ઓપરેશન: પરંપરાગત રિલેથી વિપરીત, કોઈ મેકેનિકલ ક્લિક નથી
- લાંબી લાઇફ: પરંપરાગત રિલેમાં જેવા મેકેનિકલ ઘસારો નથી

મેમરી ટ્રીક

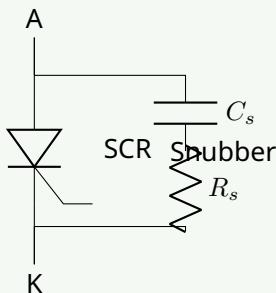
LIPO - Light In, Power Out -- isolation guaranteed

પ્રશ્ન 2 [C ગુણ]

3 SCR માટે સનબર સર્કિટનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

SCR માટે સનબર સર્કિટ:



કોમ્પોનેન્ટ	હેતુ	સાઇલિંગ કન્સિડરેશન
કેપેસિટર (C_1)	dv/dt રેટને મર્યાદિત કરે છે	SCRની મહત્તમ dv/dt રેટિંગ પર આધારિત
રેઝિસ્ટર (R_1)	ડિસ્ચાર્જ કરુંને મર્યાદિત કરે છે	કેપેસિટર વેલ્ચુ અને સ્વિચિંગ ફિક્વન્સી પર આધારિત
<ul style="list-style-type: none"> • dv/dt પ્રોટેક્શન: જડપી વોલ્ટેજ વધારાને કારણે ખોટા ટ્રિગરિંગને રોકે છે • ટન્ન્-ઓફ સપોર્ટ: વૈકલ્પિક પાથ પ્રદાન કરીને કમ્પુટેશનમાં મદદ કરે છે • એનજી એબ્સોર્પ્શન: સ્વિચિંગ દરમિયાન ઇન્ડક્ટિવ લોડથી ઊર્જા શોષે છે 		

મેમરી ટ્રીક

CARD - Capacitor And Resistor Damp unwanted triggering

પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 ફોર્સ્ડ અને નેચરલ કોમ્પુટેશન વચ્ચેનો તકાવત લખો.

જવાબ

કોમ્પુટેશન પદ્ધતિઓની તુલના:

પોરામીટર	ફોર્સ્ડ કોમ્પુટેશન	નેચરલ કોમ્પુટેશન
વ્યાપ્યા	બાહ્ય સર્કિટ SCRને બંધ કરવા માટે દબાણ કરે છે	AC સ્નોટ કુદરતી રીતે કરંટને શૂન્ય સુધી ઘટાડે છે
એપ્લિકેશન	મુખ્યત્વે DC સર્કિટ્સ	મુખ્યત્વે AC સર્કિટ્સ
કોમ્પોનેન્ટ્સ	વધારાના ઘટકોની જરૂર પડે છે (કેપેસિટર, ઇન્ડક્ટર)	કોઈ વધારાના ઘટકોની જરૂર નથી
કોમ્પ્લોક્સટી	વધુ જટિલ સર્કિટ ડિઝાઇન	સરળ સર્કિટ ડિઝાઇન
એનજી	કોમ્પુટેશન માટે વધારાની ઊર્જા જરૂરી	હાલના સ્નોટ ઊર્જાનો ઉપયોગ કરે છે
કંટ્રોલ	ચોક્કસપણે નિયંત્રિત કરી શકાય છે	AC સાયકલના નિયોજિત બિંદુઓએ થાય છે
ખર્ચ	વધારાના ઘટકોને કારણે વધારે	ઓછી ખર્ચળ અમલીકરણ

મેમરી ટ્રીક

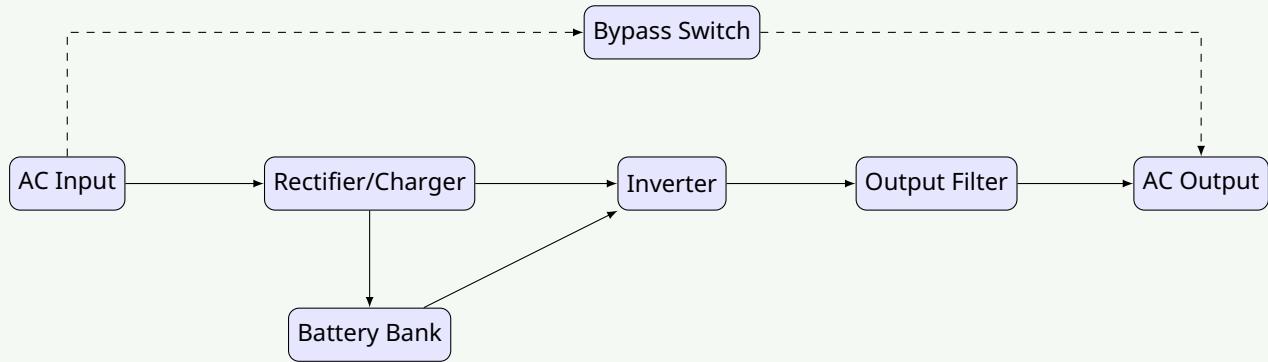
DANCE - DC needs Active commutation, Natural for AC, Costs Extra for forced

પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 બ્લોક ડાયાગ્રામની મદદથી યુપીએસની કામગીરીનું વર્ણન કરો.

જવાબ

UPS બ્લોક ડાયાગ્રામ અને ઓપરેશન:



UPS ઓપરેશન મોડ્સ:

મોડ	વર્ણન	પાવર પાથ
નોર્મલ	AC સ્રોત રેકિટફાયર અને ઇન્વર્ટર મારફતે લોડને પાવર આપે છે	AC ઇનપુટ → રેકિટફાયર → ઇન્વર્ટર → આઉટપુટ
બેટરી	AC નિષ્ફળ થાય ત્યારે બેટરી લોડને પાવર આપે છે	બેટરી → ઇન્વર્ટર → આઉટપુટ
બાયપાસ	મેઝાનેન્સ માટે AC સીધા લોડ સાથે જોડાય છે	AC ઇનપુટ → બાયપાસ સ્વિચ → આઉટપુટ
ચાર્જિંગ	નોર્મલ મોડમાં બેટરી ચાર્જ થાય છે	રેકિટફાયર → બેટરી
<ul style="list-style-type: none"> ઓનલાઇન UPS: પાવર હેમેશા રેકિટફાયર/ઇન્વર્ટર મારફતે વહે છે (દબલ કન્વર્જન) ઓફલાઇન UPS: પાવર સીધો લોડમાં જાય છે, પાવર નિષ્ફળ થાય ત્યારે બેટરી પર સ્વિચ થાય છે લાઇન-ઇન્ટેક્ટવ્સ: ઓફલાઇન જેવું પરંતુ લોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન સાથે બેકઅપ ટાઇમ: બેટરી ક્ષમતા અને લોડ જરૂરિયાતો પર આધાર રાપે છે 		

મેમરી ટ્રીક

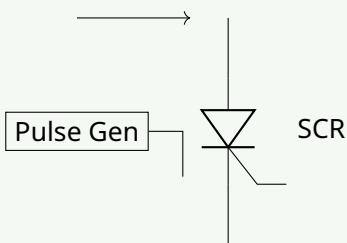
BRIC - Battery Ready when Input Cuts off

પ્રશ્ન 2 [વ ગુણ]

3 SCR ની પલ્સ ગેટ ટ્રિગરિંગ પદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ

પલ્સ ગેટ ટ્રિગરિંગ મેથ્ડ:



પ્રોપીટર	સ્પેસિફિકેશન	ફ્લાયાફો
પલ્સ વિદ્યુત	10-100 μ s	ચોગ્ય ટર્ન-ઓન સુનિશ્ચિત કરે છે
એમ્પિલટ્યુડ	શ્રેણોદારી 1-3V ઉપર	વિશ્વસનીય ટ્રિગરિંગ
રાઇઝ ટાઇમ	ફસ્ટ (< 1 μ s)	કિવિક ટર્ન-ઓન
ફિક્વાન્સી	સિંગલ અથવા ટ્રેન ઓફ પલ્સિસ	ટાઇમિંગ પર કંટ્રોલ

- પ્રિસાઇઝ કંટ્રોલ: SCR ટર્ન-ઓનનો ચોક્કસ સમય
- નોઇઝ ઇમ્પુનિટી: ખોટા ટ્રિગરિંગને ઓછું સંવેદનશીલ

- પાવર એફિશિયન્સી: ઓછો એવેજ ગેટ પાવર વપરાશ
- આઇસોલેશન: પદ્સ ટ્રાન્સફોર્મર અથવા ઓપ્ટો-આઇસોલેટર મારફતે કપલ કરી શકાય છે

મેમરી ટ્રીક

TRAP - Timed, Reliable, Amplitude-controlled Pulses

પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

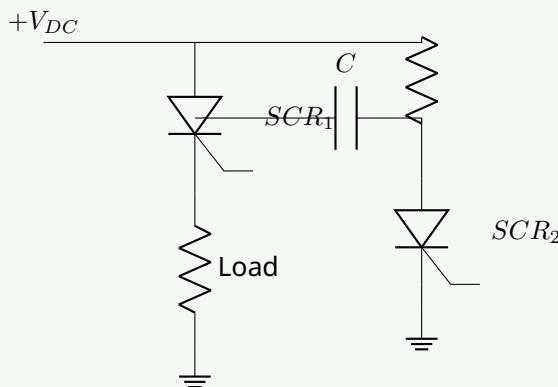
4 SCR ની કોમ્પ્યુટેશન પદ્ધતિઓની યાદી બનાવો અને કોઈપણ એકને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

SCR ની કોમ્પ્યુટેશન પદ્ધતિઓ:

પદ્ધતિ	સર્કિટ પ્રકાર	એપ્લિકેશન
કલાસ A	LC દ્વારા સેલ્ફ-કોમ્પ્યુટેડ	લો-પાવર ઇન્વર્ટર્સ
કલાસ B	AC સ્ત્રોત દ્વારા સેલ્ફ-કોમ્પ્યુટેડ	AC પાવર કંટ્રોલ
કલાસ C	કોમ્પ્લિમેન્ટરી SCR કોમ્પ્યુટેશન	DC ચોપસ્
કલાસ D	એક્સટર્નલ પદ્સ કોમ્પ્યુટેશન	DC/AC ઇન્વર્ટર્સ
કલાસ E	એક્સટર્નલ કેપેસિટર કોમ્પ્યુટેશન	DC પાવર કંટ્રોલ
કલાસ F	લાઇન કોમ્પ્યુટેશન	AC લાઇન કંટ્રોલ રેકિટફાયર્સ

કલાસ E (કેપેસિટર કોમ્પ્યુટેશન)-ની વિગતવાર સમજૂતી:



- કાર્ય સિદ્ધાંત: જ્યારે SCR_1 ચાલુ હોય અને લોડ કરેટ વહન કરતો હોય, ત્યારે SCR_2 ને ફાયર કરવાથી પ્રી-ચાર્જડ કેપેસિટર SCR_1 પર જોડાય છે, જે તેને રિવર્સ બાયર્સ કરે છે
- ટર્ન-ઓફ ટાઇમ: કેપેસિટર વેલ્યુ અને સર્કિટ રેજિસ્ટર્સ દ્વારા નક્કી થાય છે
- એપ્લિકેશન્સ: DC ચોપસ્, પાવર કંટ્રોલ સર્કિટ્સ, ઇન્વર્ટર્સ
- ફાયદાઓ: સરળ સર્કિટ, વિશ્વસનીય ઓપરેશન, કોસ્ટ-ઇફીઝિટિવ

મેમરી ટ્રીક

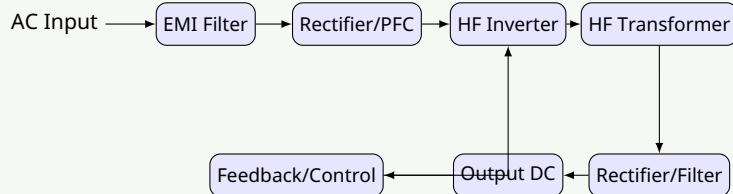
CARE - Capacitor Applies Reverse voltage for Extinction

પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 બ્લોક ડાયાગ્રામની મદદથી SMPS ની કામગીરીનું વર્ણન કરો.

જવાબ

SMPS બ્લોક ડાયાગ્રામ અને ઓપરેશન:



SMPS કાર્ય સિદ્ધાંત:

બ્લોક	ફુંક્શન	મુખ્ય ઘટકો
EMI ફિલ્ટર	નોઇજને દબાવે છે	ઇન્ડક્ટર્સ, કેપેસિટર્સ
રેકિટફાઈર/PFC	AC ને DC માં રૂપાંતરિત કરે છે, પાવર ફેક્ટર સુધારે છે	ડાયોડ્સ, બૂસ્ટ કન્વર્ટર
HF ઇન્વર્ટર	હાઇ-ફીકવન્સી AC બનાવે છે	સ્વિચિંગ ટ્રાન્ઝિસ્ટર્સ (MOSFET/IGBT)
HF ટ્રાન્સફોર્મર	આઇસોલેટ અને વોલ્ટેજ ટ્રાન્સફોર્મ કરે છે	ફેરાઇટ કોર ટ્રાન્સફોર્મર
આઉટપુટ સ્ટેજ	કલીન DC માટે રેકિટફાઈ અને ફિલ્ટર કરે છે	ફાસ્ટ ડાયોડ્સ, LC ફિલ્ટર
ફીડબેક	આઉટપુટ વોલ્ટેજ નિયંત્રિત કરે છે	ઓપ્ટો-આઇસોલેટર, PWM કંટ્રોલર

- હાઇ એફ્ઝિશિયન્સી: લીનિયર પાવર સપ્લાય 50-60% ની તુલનામાં 70-95% કાર્યક્ષમ
- સાઇજ રિડક્ષન: હાઇ-ફીકવન્સી ઓપરેશન નાના ટ્રાન્સફોર્મરને શક્ય બનાવે છે
- રેગ્યુલેશન: ફીડબેક લૂપ ઇનપુટ/લોડ પરિવર્તન છતાં સ્થિર આઉટપુટ જાળવે છે
- પ્રોટેક્ષન: ઓવરકર્ટ, ઓવરવોલ્ટ, અને થમલ પ્રોટેક્ષન બિલ્ટ-ઇન

મેમરી ટ્રીક

RELIEF - Rectify, Energize at high frequency, Isolate, Extract DC, Feedback

પ્રશ્ન 3 [અ ગુણ]

3 ઓવરવોલ્ટ સામે SCR ને સુરક્ષિત કરવાની પદ્ધતિ જણાવો.

જવાબ

SCR ઓવરવોલ્ટ પ્રોટેક્ષન મેથ્ડ્સ:

પદ્ધતિ	સર્કિટ અમલીકરણ	પ્રોટેક્ષન લેવલ
સનબર સર્કિટ	SCR પર RC નેટવર્ક	dv/dt પ્રોટેક્ષન
MOV (મેટલ ઓક્સાઇડ વેરિસ્ટર)	SCR પર કનેક્ટેડ	ટ્રાન્ઝિયન્ટ સપ્રેશન
વોલ્ટેજ કલેમ્પિંગ	શ્રેણીમાં જેનર ડાયોડ્સ	ફિક્સ્ડ વોલ્ટેજ લિમિટિંગ
કોબાર સર્કિટ	સેન્ચિંગ અને શન્ટિંગ સર્કિટ	સંપૂર્ણ શટડાઉન

- વોલ્ટેજ રેટિંગ: હંમેશા સામાન્ય ઓપરેટિંગ વોલ્ટેજથી 2-3 ગણી વોલ્ટેજ રેટિંગવાળા SCR નો ઉપયોગ કરો
- રેટ-ઓફ-રાઇઝ: સનબર સર્કિટસ (dv/dt પ્રોટેક્ષન) સાથે ફાસ્ટ ટ્રાન્ઝિયન્થી રક્ષણ કરો
- બ્લેકડાઉન વોલ્ટેજ: SCR જંશનના રિવર્સ બ્લેકડાઉન વોલ્ટેજને ક્યારેય ઓળંગશો નહીં
- કોઓડિનેટ પ્રોટેક્ષન: કિટિકલ એપ્લિકેશન્સ માટે બહુવિધ પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરો

મેમરી ટ્રીક

SCRAM - Snubber Circuits Reduce Abnormal Maximum voltages

પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 સિંગલ-ફેઝ રેકિટફાયર કરતાં પોલિફેઝ રેકિટફાયરના કોઈપણ ચાર ફાયદા જણાવો.

જવાબ

પોલિફેઝ રેકિટફાયરના ફાયદાઓ:

ફાયદો	સમજૂતી	પ્રભાવ
હાયર પાવર હેન્ડલિંગ	ફેઝ પર લોડ વિતરિત કરે છે	હાઇ-પાવર એપ્લિકેશન્સ માટે યોગ્ય
ઘટાડેલું રિપલ	ઓવરલેપિંગ ફેઝ આઉટપુટ રિપલ ઘટાડે છે	ઓછી ફિલ્ટરિંગની જરૂર
બેટર ટ્રાન્સફોર્મર યુટિલાઇઝેશન	ઉચ્ચ ટ્રાન્સફોર્મર યુટિલાઇઝેશન ફેક્ટર (0.955 vs 0.812)	વધુ અર્થવ્યવસ્થિત ડિઝાઇન
ઇમ્પ્રોટ પાવર ફેક્ટર	બેટર લાઇન યુટિલાઇઝેશન	ઘટાડેલા લાઇન લોસિસ
લોઅર હાર્મોનિક કન્ટેન્ટ	હાર્મોનિક્સ ઉચ્ચ ફિક્વન્સીથી શરૂ થાય છે	ઘટાડેલા EMI મુદ્દાઓ
હાયર એફિષિયન્સી	બેટર ડિસ્ટ્રિબ્યુશનને કારણે ઘટાડેલા લોસિસ	ઓછા ઓપરેટિંગ ખર્ચ
<ul style="list-style-type: none"> ફોર્મ ફેક્ટર: નીચો ફોર્મ ફેક્ટર એટલે વધુ સારી DC કવોલિટી રિપલ ફિક્વન્સી: ઉચ્ચ રિપલ ફિક્વન્સી ફિલ્ટર કરવી સરળ છે બેલેન્ડ લોડ: પોલિફેઝ સપ્લાયમાંથી બેલેન્ડ કર્યે છે સાઇઝ રિડક્ષન: નાના ફિલ્ટર ઘટકોની જરૂર પડે છે 		

મેમરી ટ્રીક

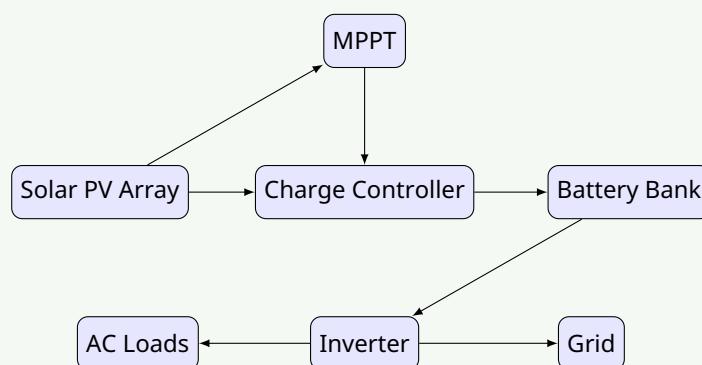
HERBS - Higher efficiency, Even load, Reduced ripple, Better PF, Smaller filters

પ્રશ્ન 3 [c ગુણ]

7 બ્લોક ડાયાગ્રામની મદદથી સૌર ફોટોવોલ્ટેટિક (PV) આધારિત પાવર જનરેશનની કામગીરીનું વર્ણન કરો.

જવાબ

સોલર PV પાવર જનરેશન સિસ્ટમ:



સિસ્ટમ ઘટકો અને કાર્યો:

ઘટક	કાર્ય	મુખ્ય ફીચર્સ
PV એરે	સનલાઇટને DC ઇલેક્ટ્રિસ્ટીમાં રૂપાંતરિત કરે છે	માલિટિપલ સિરીઝ/પેરેલેલ કનેક્ટેડ પેનલ્સ
MPPT	પાવર એક્સટ્રાક્શન મહત્વમાં રૂપાંતરિત કરે છે	ઓપ્ટિમલ ઓપરેટિંગ પોઇન્ટ ટ્રેક કરે છે
ચાર્જ કંટ્રોલર	બેટરી ચાર્જિંગ મેનેજ કરે છે	ઓવરચાર્જ/ડીપ ડિસ્ચાર્જ અટકાવે છે
બેટરી બેંક	અનર્જી સ્ટોરેજ	વિશ્વસનીયતા માટે ડીપ સાયકલ બેટરી
ઇન્વર્ટર	DC ને AC માં રૂપાંતરિત કરે છે	સંવેદનશીલ ઉપકરણો માટે પ્રોર સાઇન વેવ
ડિસ્ટ્રિબ્યુશન પેનલ	લોડ્સમાં પાવર રૂટ કરે છે	પ્રોટેક્શન ડિવાઇસ્સ સમાવેશ કરે છે

- ગ્રિડ-ટાઇડ સિસ્ટમ્સ: યુટિલિટી ગ્રિડથી જોડાયેલ, વધારાની પાવર વેચી શકે છે
- ઓફ-ગ્રિડ સિસ્ટમ્સ: બેટરી સ્ટોરેજ સાથે સ્ટેન્ડઅપોન સિસ્ટમ

- હાઇબ્રિડ સિસ્ટમ્સ: બેટરી બેકઅપ સાથે બંને મોડમાં ચાલી શકે છે
- એફિશિયન્સી: સૂર્યપ્રકાશથી વપરાશયોગ્ય વીજળી સુધીની સામાન્ય સિસ્ટમ કાર્યક્ષમતા 15-20%

મેમરી ટ્રીક

SIMPLE - Sun In, Maximum Power, Local Energy

પ્રશ્ન 3 [a ગુણ]

3 ઓવર કરંટ સામે SCR ને સુરક્ષિત કરવાની પદ્ધતિ જાણાવો.

જવાબ

SCR ઓવરકરંટ પ્રોટેક્શન મેથ્ડ્સ:

મેથ્ડ	અમલીકરણ	રિસ્પોન્સ ટાઈમ
ફ્યુઝ	ફાસ્ટ-એક્ટિંગ સેમિકન્ડક્ટર ફ્યુઝ	ખૂબ જડપી (માઇકોસેકન્ડ)
સર્કિટ બ્રેકર	મેચ્રેટિક/થર્મલ બ્રેકર	મધ્યમ (મિલિસેકન્ડ)
કરંટ લિમિટિંગ રિચેક્ટર	શ્રેણીમાં ઇન્ડક્ટર	તાત્કાલિક
ઇલેક્ટ્રોનિક કરંટ લિમિટિંગ	સેન્સિંગ અને કંટ્રોલ સર્કિટ	જડપી (માઇકોસેકન્ડ)

- કરંટ રેટિંગ: હંમેશા માહત્મમ ઓપરેટિંગ કરંટથી ઉપરની કરંટ રેટિંગવાળા SCR નો ઉપયોગ કરો
- di/dt પ્રોટેક્શન: જંકશન નુકસાન અટકાવવા માટે કરંટ વૃદ્ધિના દરને મર્યાદિત કરો
- થર્મલ મેનેજમેન્ટ: થર્મલ સનવે અટકાવવા માટે યોગ્ય હીટસિંકિંગ
- કોઓર્ડિનેશન: SCR ને નુકસાન થાય તે પહેલા પ્રોટેક્શન ડિવાઇસ કાર્ય કરવું જોઈએ

મેમરી ટ્રીક

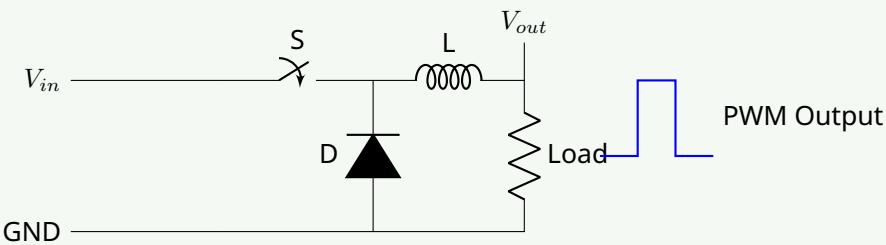
FIRE - Fuses Immediately Restrict Excessive current

પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 ડીસી ચોપરનો મૂળ સિદ્ધાંત સમજાવો.

જવાબ

DC ચોપર બેઝિક પ્રિન્સિપલ:



પેરામીટર	વર્ણન	પ્રભાવ
ડ્યુટી સાયકલ (α)	કુલ પીરિયડમાં ON સમયનો ગુણોત્તર	આઉટપુટ વોલ્ટેજ નિયંત્રિત કરે છે
સ્વિચિંગ ફિક્વન્સી	દર સેકન્ડે ON/OFF સાયકલની સંખ્યા	રિપલ અને ફિલ્ટર સાઇઝને અસર કરે છે
ચોપિંગ મેથડ	સ્ટેપ-અપ, સ્ટેપ-ડાઉન, બક-બૂસ્ટ	વોલ્ટેજ કન્વર્જન નક્કી કરે છે
કંટ્રોલ સ્ટ્રેટેજી	PWM, કરંટ મોડ, વગેરે	સિસ્ટમ રિસ્પોન્સને અસર કરે છે

- બેઝિક ઇકવેશન: $V_{out} = V_{in} \times \text{ડ્યુટી \ સાયકલ}$ (સ્ટેપ-ડાઉન ચોપર માટે)

- ઓપરેટિંગ પ્રિન્સિપલ: રેપિડ સ્વિચિંગ એવરેજ વોલ્ટેજ નિયંત્રિત કરે છે
- કૃત્યદાયો: ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા, ચોક્કસ નિયંત્રણ, કોમ્પેક્ટ સાઇઝ
- ઓપ્લિકેશન્સ: DC મોટર ડ્રાઇવ, બેટરી ચાર્જિંગ, DC વોલ્ટેજ રેગ્યુલેશન

મેમરી ટ્રીક

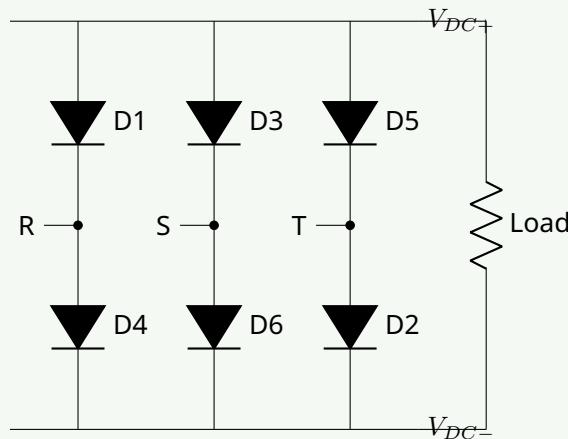
DISC - Duty cycle Influences Switching to Control output

પ્રશ્ન 3 [c ગુણ]

7 ડાયોડનો ઉપયોગ કરીને 3-ફાસ કુલ વેવ રેકિટફાયરનું સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

3-ફાસ કુલ વેવ ડાયોડ રેકિટફાયર (બિજ કોન્ફિગરેશન):



વર્કિંગ પ્રિન્સિપલ:

ક્રમ	કન્ડક્શન પેટર્ન	આઉટપુટ ક્રેક્ટરિસ્ટિક્સ
0° – 60°	D1 અને D6 કન્ડક્ટ	R અને T ફેઝિસ લોડ સાથે કનેક્ટેડ
60° – 120°	D1 અને D2 કન્ડક્ટ	R અને S ફેઝિસ લોડ સાથે કનેક્ટેડ
120° – 180°	D3 અને D2 કન્ડક્ટ	S અને R ફેઝિસ લોડ સાથે કનેક્ટેડ
180° – 240°	D3 અને D4 કન્ડક્ટ	S અને T ફેઝિસ લોડ સાથે કનેક્ટેડ
240° – 300°	D5 અને D4 કન્ડક્ટ	T અને S ફેઝિસ લોડ સાથે કનેક્ટેડ
300° – 360°	D5 અને D6 કન્ડક્ટ	T અને R ફેઝિસ લોડ સાથે કનેક્ટેડ

- રિપલ ફિક્વાન્સી: ઇનપુટ ફિક્વાન્સીથી 6 ગણી (50/60Hz ઇનપુટ માટે 300/360Hz)
- રિપલ ફેક્ટર: અશરે 4.2% (સિંગલ-ફેઝ ઘણું ઓંધું)
- એવરેજ આઉટપુટ વોલ્ટેજ: $V_{dc} = 1.35 \times V_{rms}$ (લાઇન વોલ્ટેજ)
- કન્ડક્શન એંગલ: દરેક ડાયોડ સાયકલના 120° માટે કન્ડક્ટ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

PRESTO - Pairs of diodes Rectify Efficiently, Six Times per cycle Output

પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

3 ઇન્ડક્શન હીટિંગની ઓપ્લિકેશનો લખો.

જવાબ

ઇન્ડક્શન હીટિંગની એપ્લિકેશન્સ:

એપ્લિકેશન એરિયા	સ્પેસિફિક યુઝેસ	ફાયદાઓ
મેટલ હીટ ટ્રીટમેન્ટ	હાર્ડનિંગ, એનિલિંગ, ટેમ્પરિંગ	ચોક્કસ નિયંત્રણ, લોકલાઇઝ હીટિંગ
મેલિંગ	ફાઉન્ડ્રી ઓપરેશન્સ, કિમતી ધાતુઓ	કલીન, કાર્યક્ષમ મેલિંગ
વેલિંગ	પાઇપ વેલિંગ, બ્રેઝિંગ, સોલરિંગ	ડેન્દ્રિટ ગરમી, નો કોન્ટેક્ટ
ફોર્જિંગ	બિલેટ્સ પ્રી-હીટિંગ, હોટ ફોર્મિંગ	રેપિડ હીટિંગ, એનજી એફિશિયન્ટ
ઘરેલું	ઇન્ડક્શન ફુકટોપ	સલામતી, કાર્યક્ષમતા, નિયંત્રણ
મેડિકલ	હાઇપરથર્મિયા ટ્રીટમેન્ટ	કંટ્રોલ ડીપ ટિશ્યુ હીટિંગ

- ઓયોગિક ફાયદાઓ: જડપી હીટિંગ, ઊર્જા કાર્યક્ષમતા, કલીન પ્રોસેસ
- કંટ્રોલ બેનિફિલ્ડ્સ: ચોક્કસ તાપમાન નિયંત્રણ, પુનરાવર્તનીય પરિણામો
- પર્યવરણીય અસર: જીવાશમ બળતણ હીટિંગની તુલનામાં ઘટાડેલા ઉત્સર્જન
- મેટલજિકલ કવોલિટી: ઘણા એપ્લિકેશન્સમાં સુધારેલા મટીરિયલ પ્રોપર્ટીઝ

મેમરી ટ્રીક

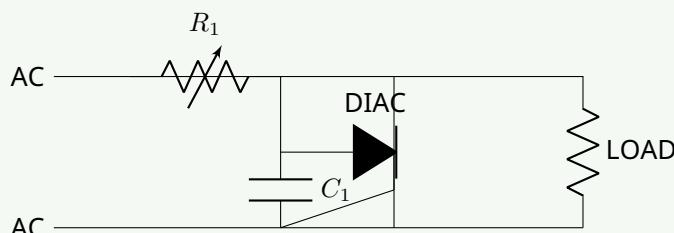
HAMMER - Hardening, Annealing, Melting, Medical, Eddy-current cooking, Reshaping metals

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 TRIAC અને DIAC નો ઉપયોગ કરીને AC લોડને નિયંત્રિત કરવાની સર્કિટ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

TRIAC અને DIAC સાથે AC લોડ કંટ્રોલ:



કોમ્પોનેન્ટ	ફંક્શન	સર્કિટ પર અસર
R_1	વેરિએબલ રેજિસ્ટર	C_1 ના ચાર્જિંગ રેટને નિયંત્રિત કરે છે
C_1	ટાઇમિંગ કેપેસિટર	ટ્રિગારિંગ માટે ફેઝ શિફ્ટ બનાવે છે
DIAC	બાય-ડિરેક્શનલ ટ્રિગર	શાર્પ ટ્રિગારિંગ પદ્ધસ પ્રદાન કરે છે
TRIAC	પાવર કંટ્રોલ ડિવાઇસ	લોડ માટે કર્રેટ નિયંત્રિત કરે છે
RC નેટવર્ક	ફેઝ-શિફ્ટ નેટવર્ક	ફાયરિંગ એંગલ નક્કી કરે છે

- ફેઝ કંટ્રોલ: R_1 એડજસ્ટ કરવાથી જે ફેઝ એંગલ પર DIAC ટ્રિગર થાય છે તે બદલાય છે
- પાવર કંટ્રોલ: ફાયરિંગ એંગલ બદલવાથી લોડનો એવરેજ પાવર નિયંત્રિત થાય છે
- બાય-ડિરેક્શનલ કંટ્રોલ: AC ઇનપુટના બંને અધ્ય-ચકો પર કામ કરે છે
- એપ્લિકેશન્સ: લાઇટ ડિમર, ફેન સ્પીડ કંટ્રોલ, હીટર કંટ્રોલ

મેમરી ટ્રીક

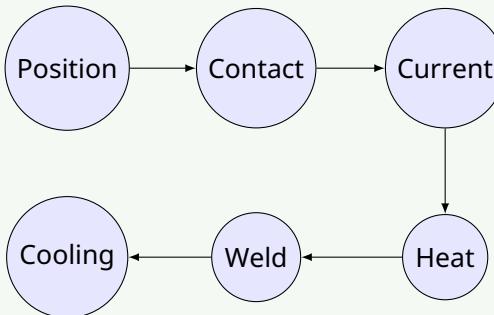
CRAFT - Capacitor and Resistor Adjust Firing Time

પ્રક્રિયા 4 [C ગુણ]

7 વર્કિંગ અને એપ્લિકેશન્સ સાથે સ્પોટ વેલ્ડિંગ સમજાવો.

જવાબ

સ્પોટ વેલ્ડિંગ પ્રોસેસ અને એપ્લિકેશન્સ:



સ્પોટ વેલ્ડિંગ વર્કિંગ પ્રિન્સિપલ:

સ્ટેજ	પ્રોસેસ	પેરામીટર્સ
સેટાપ	મટીરિયલ ઇલેક્ટ્રોડ વચ્ચે મૂકવામાં આવે છે	શીટ થિકનેસ, મટીરિયલ ટાઇપ
કોન્ટેક્ટ	ઇલેક્ટ્રોડ્સ પ્રેશર લાગુ કરે છે	200-1000 પાઉન્ડ પ્રેશર
કરંટ ફલો	વર્કપીસ મારફતે હાઇ કરંટ પસાર થાય છે	1000-100,000 એમ્પિયર
હીટિંગ	રેઝિસ્ટન્સ લોકલાઇઝડ હીટિંગ બનાવે છે	આશરે 2500°F તાપમાન
ફ્લૂજન	મટીરિયલ પીગળે છે અને નગેટ બનાવે છે	0.1-1 સેકન્ડની અવધિ
કૂલિંગ	કૂલિંગ દરમિયાન પ્રેશર જાળવવામાં આવે છે	ઇલેક્ટ્રોડ કૂલિંગ મહત્વપૂર્ણ

સ્પોટ વેલ્ડિંગના એપ્લિકેશન્સ:

- ઓટોમોટિવ: કાર બોડી એસેમ્બલી, શીટ મેટલ જોઇનિંગ
- ઇલેક્ટ્રોનિક્સ: બેટરી ટેબ્સ, નાના કોમ્પોનન્ટ એસેમ્બલી
- ઉપકરણો: રેહિજરેટર, વોલિંગ મશીન, ડિશવોશર
- એરોસ્પેસ: એરકાફ્ટ પેનલ એસેમ્બલી, લાઇટવેઇટ સ્ટ્રોક્ચર
- મેડિકલ: સર્જિકલ ઇન્સ્ટ્રુમેન્ટ્સ, ઇમ્પલાન્ટેબલ ડિવાઇસ્િસ
- કન્યુમર પ્રોડક્ટ્સ: મેટલ ફિનિશર, કન્ટેનર, રમકડાં

મેમરી ટ્રીક

PCAFRI - Position, Compress, Apply current, Form nugget, Release after cooling, Inspect

પ્રક્રિયા 4 [o ગુણ]

3 ડાઇલેક્ટ્રિક હીટિંગની એપ્લિકેશનો લખો.

જવાબ

ડાઇલેક્ટ્રિક હીટિંગની એપ્લિકેશન્સ:

ઇન્ડસ્ટ્રી	એપ્લિકેશન્સ	ફાયદાઓ
ક્રૂડ પ્રોસેસિંગ	ડિફોસ્ટિંગ, કુર્કિંગ, પાસ્ટ્યુરાઇઝેશન	યુનિફોર્મ હીટિંગ, સ્પીડ
વુડ ઇન્ડસ્ટ્રી	ફ્રાઇંગ, ગલુ ક્રૂરિંગ, ડિલેમિનેશન	રિડ્યુસ્ડ ટાઇમ, ઇમ્પ્રોવ્ડ કવોલિટી
ટેક્સટાઇલ	ચાર્ન, ફાઇબર, ફિનિશ ગુડ્સ ફ્રાઇંગ	એનર્જી એફિષિયન્સી, સ્પીડ
પ્લાસ્ટિક્સ	પ્રિહીટિંગ, મોલિંગ, વેલ્ડિંગ	યુનિફોર્મ હીટિંગ, નો સરફેસ ડેમેજ
ફાર્માસ્યુટિકલ	ફ્રાઇંગ, સ્ટેરિલાઇઝેશન	કંટ્રોલ પ્રોસેસ, સ્પીડ
પેપર	ફ્રાઇંગ, ગલુ સેટિંગ	યુનિફોર્મ મોઇસ્ચર રિમૂવલ

- પ્રોસેસ બેનિફિટ્સ: વોલ્યુમેટ્રિક હીટિંગ (માત્ર સરફેસ જ નહીં પણ સંપૂર્ણ વસ્તુને ગરમ કરે છે)
- સ્પીડ એડવાન્ટેજ: પરંપરાગત હીટિંગથી નોંધપાત્ર રીતે જડપી
- કવોલિટી ઇમ્પ્રોવ્મેન્ટ: વધુ યુનિફોર્મ હીટિંગ, બેટર પ્રોડક્ટ કવોલિટી
- એનર્જી એફિષિયન્સી: મટીરિયલમાં ડાયરેક્ટ એનર્જી ટ્રાન્સફર

મેમરી ટ્રીક

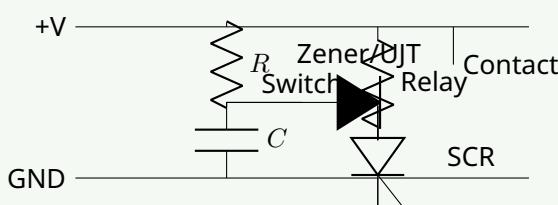
FITPP - Food, Insulation drying, Textiles, Plastics, Pharmaceutical products

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 SCR ડિલે ટાઇમર પર ઢૂંકી નોંધ લખો.

જવાબ

SCR ડિલે ટાઇમર:



કોમ્પોનેન્ટ	ફંક્શન	સિલેક્શન કાઈટેરિયા
RC નેટવર્ક	ટાઇમ ડિલે નક્કી કરે છે	$R \times C$ આશરે ટાઇમિંગ આપે છે
SCR	સ્વિચિંગ એપ્લિમેન્ટ	કરંટ રેટિંગ લોડ પર આધારિત
UJT/ટ્રિગર	ગેટ પલ્સ પ્રદાન કરે છે	વિશ્વસનીય ટ્રિગરિંગ સર્કિટ
આઉટપુટ સ્ટેજ	લોડને નિયંત્રિત કરે છે	રિલે અથવા ડાયરેક્ટ લોડ કનેક્શન

- ટાઇમિંગ પ્રિન્સિપલ: RC ચાર્લીંગ ટાઇમ ડિલે પીરિયડ નક્કી કરે છે
- એક્ઝ્યુરેસી: સામાન્ય રીતે સેટ ટાઇમના $\pm 5-10\%$
- એપ્લિકેશન્સ: ઔદ્યોગિક પ્રોસેસ કંટ્રોલ, સિક્વન્સ કંટ્રોલ, પ્રોટેક્શન સર્કિટ
- ફાયદાઓ: સરળ ડિઝાઇન, વિશ્વસનીય ઓપરેશન, કોરટ-ઇફેક્ટિવ

મેમરી ટ્રીક

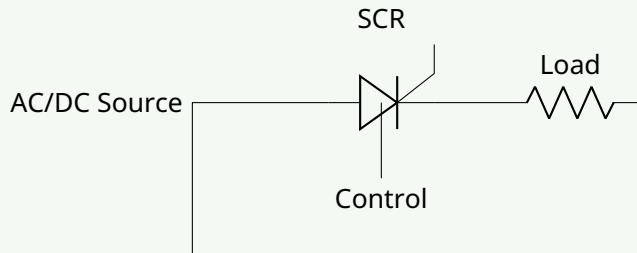
TIME - Timing Is Managed by Electronics

પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

7 સ્ટેટિક સ્વીચ તરીકે SCR નું કાર્ય સમજાવો. સ્ટેટિક સ્વીચના ફાયદા લખો.

જવાબ

SCR એઝ સ્ટેટિક સ્વિચ:



વક્ષિગ પ્રિન્સિપલ:

મોડ	સ્ટેટ	ક્રેક્ટરિસ્ટિક
OFF સ્ટેટ	કોઈ ગેટ સિગનલ નહીં	હાઇ ઇમ્પિડન્સ, મિનિમલ લીકેજ
ON સ્ટેટ	ગેટ ટ્રિગર થયેલ	લો ઇમ્પિડન્સ, હાઇ કરંટ ફ્લો
ટન્-ON	ગેટ પદ્સ એપ્લાઇડ	ફાસ્ટ ટ્રાન્ઝિશન (μ s રેનજ)
ટન્-OFF	કરંટ હોલ્ડિંગથી નીચે પડે	AC માં ઓટોમેટિક, DC માં કમ્પુટેશનની જરૂર

ટન્-ઓફ:

- DC ઓપરેશન: ટન્-ઓફ માટે કમ્પુટેશન સર્કિટની જરૂર પડે છે
- AC ઓપરેશન: જીરો કોસિંગ પર નેચરલ ટન્-ઓફ

સ્ટેટિક સ્વિચના ફાયદાઓ:

ફાયદો	વર્ણન	મિકેનિકલ સાથે તુલના
નો મુવિંગ પાર્ટ્સ	કોઈ મિકેનિકલ ઘસારો નહીં	લાંબી લાઇફટાઇમ (લાખો ઓપરેશન-સ)
સાયલન્ટ ઓપરેશન	સ્વિચિંગ દરમિયાન કોઈ ઓડિબલ નોઇજ નહીં	અવાજ-સંવેદનશીલ એપ્લિકેશન-સમાં મહત્વપૂર્ણ
ફાસ્ટ સ્વિચિંગ	માઇકોસેકન્ડ રેન્જ સ્વિચિંગ	મિકેનિકલ કોન્ટેક્ટ કરતાં ધાણું જડપી
નો આર્કિંગ	કોઈ કોન્ટેક્ટ બાઉન્સ કે આર્કિંગ નહીં	જોખમી વાતાવરણમાં વધુ સુરક્ષિત
સાઇજ & વેઇટ	કોમ્પેક્ટ અને હળવું	નોંધપાત્ર સ્પેસ સેવિંગ
EMI/RFI	ઓછું ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ઇન્ટરફેરન્સ	સંવેદનશીલ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ માટે બેઠર

મેમરી ટ્રીક

FANS - Fast switching, Arc-free operation, No moving parts, Silent operation

પ્રશ્ન 5 [વ ગુણ]

3 ડીસી ડ્રાઇવ શું છે? ડીસી ડ્રાઇવ્સનું વર્ગીકરણ આપો.

જવાબ

DC ડ્રાઇવ વ્યાખ્યા અને વર્ગીકરણ:

પાસું	વર્ણન
વ્યાખ્યા	DC મોટરની સ્પીડ, ટોક અને દિશા નિયંત્રિત કરતી ઇલેક્ટ્રોનિક સિસ્ટમ
બેઝિક ફંક્શન	મોટર પેરામીટર્સને નિયંત્રિત કરવા માટે આર્મેચર વોલ્ટેજ અને/અથવા ફિલ્ડ કરંટને નિયંત્રિત કરે છે

DC ડ્રાઇવ્સનું વર્ગીકરણ:

વર્ગીકરણ આધાર	પ્રકારો	લાક્ષણિકતાઓ
પાવર રેટિંગ	ફેક્શનલ, ઇન્ટિગ્રલ, હાઇ પાવર	હોર્સપાવર રેટિંગ પર આધારિત
કંટ્રોલ મેથડ	ઓપન લૂપ, ક્લોઝડ લૂપ	ફીડબેક મેકેનિઝમ પર આધારિત
કવોડ્રુન્ટ ઓપરેશન	સિંગલ, ટુ, ફોર કવોડ્રુન્ટ	સ્પીડ/ટોક્ન દિશા પર આધારિત
પાવર સપ્લાય	સિંગલ-ફેઝ, થ્રી-ફેઝ	ઇનપુટ પાવર કોન્ફિગરેશન પર આધારિત
કન્વર્ટર ટાઇપ	હાફ-વેવ, કુલ-વેવ, ચોપર	પાવર કન્વર્જન મેથડ પર આધારિત
એપ્લિકેશન	જનરલ પર્ફેઝ, સર્વો, સ્પેશલાઇઝડ	ઇન્ટેન્ડેડ યુઝ પર આધારિત

- પાવર રેન્જ: ફેક્શનલ HP થી લઈને હજારો HP સુધી
- કંટ્રોલ પ્રિસીઝન: બેઝિકથી હાઇ-પ્રિસીઝન (0.01%)
- રિસ્પોન્સ ટાઇમ: મિલિસેકન્ડથી માદ્યકોસેકન્ડ સુધી
- પ્રોટેક્શન: વિવિધ બિલ્ટ-ઇન પ્રોટેક્શન ફીચર્સ

મેમરી ટ્રીક

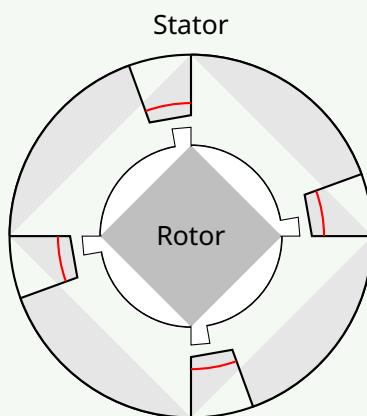
PQCAS - Power rating, Quadrants, Control type, AC input phases, Switching method

પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 વેરિએબલ રીલક્ટન્સ પ્રકાર સ્ટેપર મોટરનું બાંધકામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

વેરિએબલ રીલક્ટન્સ સ્ટેપર મોટર કન્સ્ટ્રક્શન:



કોમ્પોનેન્ટ	કન્સ્ટ્રક્શન	ફુંક્શન
સ્ટેપર	માલિટિપલ પોલ્સ અને વાઇન્ડિંગ્સ સાથે લેમિનેટેડ સ્ટીલ	એન્જાર્ડિઝ થવા પર મેગ્નેટિક ફિલ્ડ બનાવે છે
રોટર	સોફ્ટ આર્યન વિથ માલિટિપલ ટીથ, કોર્ટ પર્મેનન્ટ મેગ્નેટ્સ નહીં	એન્જાર્ડિઝ સ્ટેપર પોલ્સ સાથે એલાઇન થાય છે
એર ગેપ	રોટર અને સ્ટેપર વચ્ચે નાની જગ્યા	સ્ટેપ એક્યુરેસી અને ટોક્નને અસર કરે છે
વાઇન્ડિંગ	સ્ટેપર પર માલિટિપલ ફેઝ વાઇન્ડિંગ્સ	કમિક એન્જાર્ડિઝિંગ રોટેશન બનાવે છે

- ટૂથ કોન્ફિગરેશન: સામાન્ય રીતે રોટર ટીથ સ્ટેપર ટીથ કરતા ઓછી હોય છે
- સ્ટેપ એંગલ: આના દ્વારા નક્કી થાય છે; સ્ટેપ એંગલ = $360^\circ \div (\text{રોટર ટીથની સંખ્યા} \times \text{ફેઝની સંખ્યા)$
- કન્સ્ટ્રક્શન સિમ્બલસિટી: રોટર પર કોર્ટ પર્મેનન્ટ મેગ્નેટ્સ કે વાઇન્ડિંગ્સ નથી
- ઓપરેટિંગ પ્રિન્સિપલ: ફેઝિસ એન્જાર્ડિઝ થાય ત્યારે મેગ્નેટિક રીલક્ટન્સ પાથ મિનિમાઇઝ થવાનો પ્રયાસ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

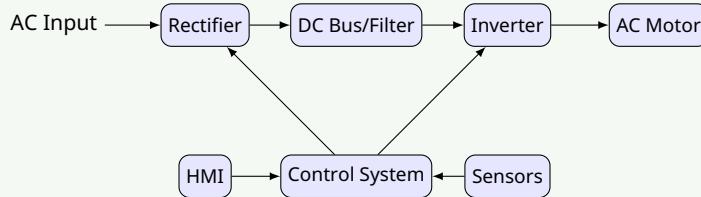
STAR - Stator energizes, Teeth Align with minimum Reluctance

પ્રશ્ન 5 [C ગુણ]

7 VFD (વેરિએબલ ફીક્વન્સી ડ્રાઇવ) ની કામગીરી સમજાવો.

જવાબ

વેરિએબલ ફીક્વન્સી ડ્રાઇવ (VFD) વર્કિંગ:



VFD કોમ્પોનેન્ટ્સ અને ફુંક્શન્સ:

કોમ્પોનેન્ટ	ફુંક્શન	ફીચર્સ
રેકટફાયર	AC ને DC માં કન્વર્ટ કરે છે	6-પલ્સ અથવા 12-પલ્સ ડિજાઇન
DC બસ	ફિલ્ટર કરે છે અને એનર્જી સ્ટોર કરે છે	કેપેસિટર્સ અને ઇન્ડક્ટર્સ
ઇન્વર્ટર	વેરિએબલ ફીક્વન્સી AC બનાવે છે	IGBT અથવા MOSFET આધારિત
કંટ્રોલ સિસ્ટમ	સમગ્ર ઓપરેશન મેનેજ કરે છે	માઇક્રોસૉસર આધારિત
HMI	યુઝર ઇન્ટરફેસ	ડિસ્પ્લે, કીપેડ, કમ્યુનિકેશન
પ્રોટેક્શન	સિસ્ટમ પ્રોટેક્શન	કરેટ, વોલ્ટેજ, તાપમાન સેન્સર

વર્કિંગ પ્રિન્સિપલ:

- સ્પીડ કંટ્રોલ ઇકવેશન: મોટર સ્પીડ (RPM) = $(ફીક્વન્સી \times 120) / પોલ્સની સંખ્યા$
- ટોક કંટ્રોલ: V/F રેશિયો જાળવવાથી ટોક આઉટપુટ નિયંત્રિત થાય છે
- સોફ્ટ સ્ટાર્ટ: કમશા: ફીક્વન્સી/વોલ્ટેજ રેખ્ય-અપ ઇનરશ કરેટ ઘટાડે છે
- બ્રેકિંગ મેથ્ડ્સ: રિજનરેટિવ, ડાયનેમિક, અથવા DC ઇન્જેક્શન બ્રેકિંગ
- એનર્જી સેવિંગ્સ: ઘટાડેલી સ્પીડ પર નોંધપાત્ર ઊર્જા બચત
- એડવાન્સ્ડ ફીચર્સ: PID કંટ્રોલ, નેટવર્ક કમ્યુનિકેશન, પ્રોગ્રામેબલ ફુંક્શન્સ

મેમરી ટ્રીક

DRIVE - DC conversion, Regulation, Inverter creates, Variable frequency, Efficient motor control

પ્રશ્ન 5 [વ ગુણ]

3 હોલ ઇફેક્ટ સેન્સર શું છે અને ડીસી મોટર્સમાં તેમની ભૂમિકા શું છે?

જવાબ

DC મોટર્સમાં હોલ ઇફેક્ટ સેન્સર:

પાસું	વર્ણન
વ્યાખ્યા	એગ્રેટિક ફિલ્ડને ડિટેક્ટ કરતા સેમિકન્કટર-આધારિત સેન્સર
સિદ્ધાંત	મેગ્નેટિક ફિલ્ડમાં કરેટ ફલોથી લંબરૂપે વોલ્ટેજ ડિફર-સ ઉત્પન્ન થાય છે
સિગ્નલ આઉટપુટ	ડિજિટલ (ON/OFF) અથવા એનાલોગ (ફિલ્ડ સ્ટ્રેન્થના પ્રમાણમાં)
સાઇઝ	કોમ્પેક્ટ, મોટર હાઉસિંગમાં ઇન્ટિગ્રેટ થઈ શકે છે

DC મોટર્સમાં રોલ:

ફંક્શન	એપ્લિકેશન	વેનિફિટ
પોઝિશન સેન્સિંગ	રોટર પોઝિશન ડિટેક્શન	પ્રિસાઇજ કોમ્પ્યુટેશન ટાઇમિંગ
સ્પીડ મેઝરમેન્ટ	RPM કેલ્ક્યુલેશન માટે પલ્સ જનરેશન	એક્યુરેટ સ્પીડ ફીડબેક
ડિરેક્શન ડિટેક્શન	ફેઝ સિક્વન્સ મોનિટરિંગ	રોટેશન ડિરેક્શન કંટ્રોલ
કરંટ સેન્સિંગ	નોન-કોન્ટેક્ટ કરંટ મેઝરમેન્ટ	ઓવરલોડ પ્રોટેક્શન
<ul style="list-style-type: none"> • BLDC મોટરસ: ઇલેક્ટ્રોનિક કોમ્પ્યુટેશન (મિકેનિકલ કોમ્પ્યુટેરને રિપ્લેસ કરવા) માટે કિટિકલ • પ્રિસિજન: મિકેનિકલ સેન્સર કરતાં ઉચ્ચ ચોકસાઈ • રિલાયબિલિટી: કોઈ મિકેનિકલ ઘસારો નહીં, લાંબી સર્વિસ લાઇફ • ઇન્ટિગ્રેશન: દ્રાઇવ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ સાથે ઇન્ટિગ્રેટ થઈ શકે છે 		

મેમરી ટ્રીક

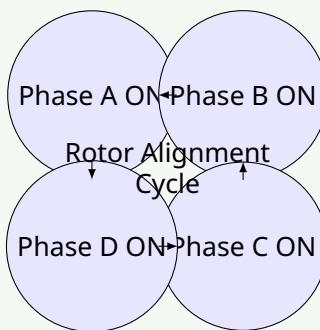
MAPS - Measures position, Aids commutation, Provides speed data, Senses magnetic fields

પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 સ્ટેપર મોટરના કાર્ય સિક્ષાંતને સમજાવો.

જવાબ

સ્ટેપર મોટર વર્કિંગ પ્રિન્સિપલ:



ઓપરેટિંગ મોડ	વર્ણન	ફાયદાઓ
કુલ સ્ટેપ	એક સમયે એક ફેઝ એનજાઇડ	મેક્સિમમ ટોક
હાફ સ્ટેપ	વારાફરતી એક અને બે ફેઝિસ એનજાઇડ	ડબલ રેઝોલ્યુશન, સ્મૃધર
માઇક્રોસ્ટેપિંગ	ફેઝિસમાં પ્રોપોર્શનલ કરંટ	વરી સ્મૃધ મોશન, હાઇ રેઝોલ્યુશન
વેવ દ્રાઇવ	સિક્વેન્ચિયલ સિંગલ ફેઝ એનજાઇડેશન	લોઓર પાવર કન્ઝ્રિપ્શન

- પોઝિશન કંટ્રોલ: ફીડબેક વગર ચોક્સ એન્યુલર પોઝિશનિંગ
- સ્ટેપ અંગલ: સામાન્ય સ્ટેપ અંગલ્સ 1.8° (200 સ્ટેપ્સ/રેવ) અથવા 0.9° (400 સ્ટેપ્સ/રેવ)
- હોલ્ડિંગ ટોક: સ્ટેપસ્ટિલ પર ફેઝિસ એનજાઇડ હોય ત્યારે પોઝિશન જાળવે છે
- ઓપન-લૂપ કંટ્રોલ: સામાન્ય રીતે પોઝિશન ફીડબેકની જરૂર નથી
- સ્પીડ-ટોક: સ્પીડ વધે તેમ ટોક ઘટે છે

મેમરી ટ્રીક

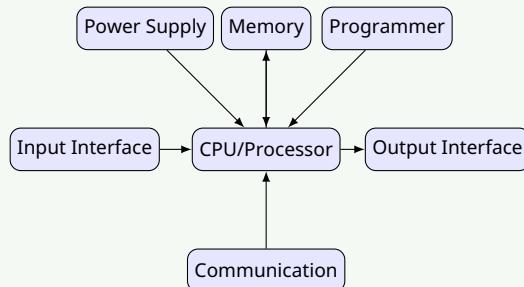
STEPS - Sequential Triggering of Electromagnetic Phases causes Stepping

પ્રશ્ન 5 [c ગુણ]

7 PLC નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને દરેક બ્લોકની કામગીરી સમજાવો.

જવાબ

PLC બ્લોક ડાયાગ્રામ અને ફુક્શન્સ:



દરેક બ્લોકનાં ફુક્શન્સ:

બ્લોક	ફુક્શન	લાક્ષણિકતાઓ
પાવર સપ્લાય	મુખ્ય પાવરને સિસ્ટમ વોલ્ટેજમાં રૂપાંતરિત કરે છે	રેગ્યુલેટેડ, પ્રોટેક્ટેડ, આઇસોલેશન સાથે
CPU/પ્રોસેસર	પ્રોગ્રામ ઓક્ઝિક્યુટ કરે છે, ઓપરેશન નિયંત્રિત કરે છે	સ્પીડ સ્કેન ટાઈમમાં માપવામાં આવે છે (ms)
ઇનપુટ ઇન્ટરફેસ	સેન્સર અને સ્વિચ સાથે કનેક્ટ કરે છે	ડિજિટલ/એનાલોગ, આઇસોલેશન, ફિલ્ટરિંગ
આઉટપુટ ઇન્ટરફેસ	એક્યુએટર અને ઇન્ડિકેટર સાથે કનેક્ટ કરે છે	રિલે/ટ્રાન્ઝિસ્ટર/ટ્રાયક આઉટપુટ
મેમરી	પ્રોગ્રામ અને ડેટા સ્ટોર કરે છે	પ્રોગ્રામ, ડેટા, અને સિસ્ટમ મેમરી એરિયા
પ્રોગ્રામિંગ ડિવાઇસ	પ્રોગ્રામ્સ ડેવલપ અને લોડ કરવા માટે વપરાય છે	PC, હેન્ડહેલ પ્રોગ્રામર, સોફ્ટવેર
કમ્પ્યુનિકેશન	નેટવર્ક/અન્ય ડિવાઇસિસ સાથે કનેક્ટ કરે છે	ઔદ્યોગિક પ્રોટોકોલ, રિમોટ I/O

- સ્કેન સાધકાં: ઇનપુટ વાંચવા, પ્રોગ્રામ ઓક્ઝિક્યુટ કરવા, આઉટપુટ અપડેટ કરવાની કમિક પ્રક્રિયા
- પ્રોગ્રામિંગ લેંગ્વેજીસ: લેડર ડાયાગ્રામ (LD), ફુક્શન બ્લોક ડાયાગ્રામ (FBD), સ્ટ્રક્ચર્ડ ટેક્સ્ટ (ST), ઇન્સ્ટ્રક્શન લિસ્ટ (IL), સિક્વેન્શિયલ ફુક્શન ચાર્ટ (SFC)
- મોડ્યુલરિટી: વધારાના I/O મોડ્યુલ્સ સાથે વિસ્તૃત કરી શકાય છે
- રોબસ્ટનેસ: કઠીં ઔદ્યોગિક પર્યાવરણ માટે ડિઝાઇન કરેલ
- રિલાયાબિલિટી: સામાન્ય રીતે MTBF > 100,000 કલાક

મેમરી ટ્રીક

PICO MPC - Power, Inputs, CPU, Outputs, Memory, Programming interface, Communication