

Electronics Devices & Circuits (1323202) - Summer 2024 Solution

Milav Dabgar

June 21, 2024

પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

હીટ સિંક શું છે. તેના પ્રકારોની યાદી આપો.

જવાબ

હીટ સિંક એ એક પેસિવ ડિવાઈસ છે જે ઇલેક્ટ્રોનિક કોમ્પોનન્ટ્સમાંથી ગરમી શોષે અને ફેલાવે છે જેથી ઓવરહીટિંગ અટકાવી શકાય.

કોષ્ટક 1. હીટ સિંકના પ્રકારો

પ્રકાર	વર્ણન
પેસિવ	બાધ્ય પાવર વિના નૈસર્જિક કન્વેક્શનનો ઉપયોગ કરે છે
એક્ટિવ	કેન અથવા લિકિવિડ ફૂલિંગનો સમાવેશ કરે છે
રેડિયલ	સેન્ટરથી રેડિયલ પેટન્માં ગોઠવાયેલા ફિન્સ
પિન-ફિન	વધુ સપાટી ક્ષેત્રકળ માટે પિન અથવા રોડનો ઉપયોગ કરે છે
એક્સ્ટ્રૂડેડ	આકારવાળા ડાય દ્વારા એલ્યુમિનિયમને ફોર્સ કરીને બનાવવામાં આવે છે

મેમરી ટ્રીક

"PAPER" (Passive, Active, Pin-fin, Extruded, Radial)

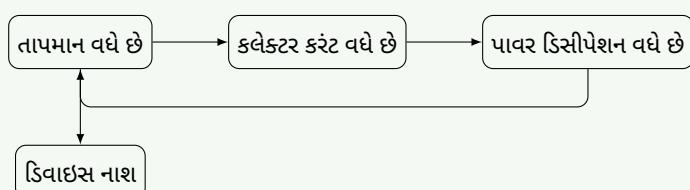
પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

નીચેનાને વ્યાખ્યાપિત કરો: 1. થર્મલ રનઅવે 2. થર્મલ સ્ટેબીલિટી.

જવાબ

થર્મલ રનઅવે: સ્વ-ત્વરિત વિનાશક પ્રક્રિયા જ્યાં વધતી તાપમાન કરંટ પ્રવાહમાં વધારો કરે છે, જે વધુ તાપમાન વધારે છે, જે ટ્રાન્ઝિસ્ટરને નુકસાન પહોંચાડી શકે છે.

થર્મલ સ્ટેબીલિટી: તાપમાન ફેરફારો છતાં સ્થિર ઓપરેશન જાળવવા માટે ટ્રાન્ઝિસ્ટર સર્કિટની ક્ષમતા, જે થર્મલ રનઅવેને અટકાવે છે.



મેમરી ટ્રીક

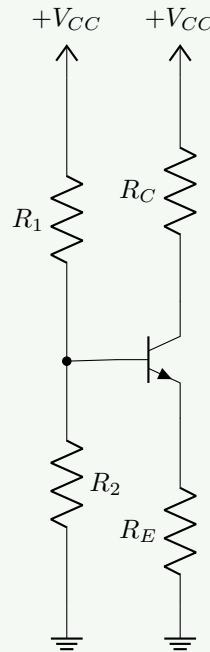
"RISE" (Runaway Is Self-Escalating)

પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

વોલ્ટેજ ડિવાઈડર બાયસને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

વોલ્ટેજ ડિવાઈડર બાયસ એ એક સામાન્ય ટ્રાન્ઝિસ્ટર બાયસિંગ ટેકનિક છે જે સ્થિર ઓપરેશન પ્રદાન કરે છે.



- વોલ્ટેજ ડિવાઈડર નેટવર્ક: R_1 અને R_2 એક નિશ્ચિત બેઝ વોલ્ટેજ સ્થાપિત કરે છે
- સ્થિર Q-પોઇન્ટ: તાપમાન વેરિએશન છતાં ઓપરેટિંગ પોઇન્ટને જાળવે છે
- વધુ સારી સ્થિરતા: ફિક્સ્ડ બાયસની તુલનામાં ઉચ્ચ સ્થિરતા ફેક્ટર
- સ્વ-એડજસ્ટિંગ: બેઝ કરંટ આપોઆપ તાપમાન ફેરફારોનો સામનો કરવા માટે એડજસ્ટ થાય છે

મેમરી ટ્રીક

"VSST" (Voltage divider, Stable, Self-adjusting, Temperature resistant)

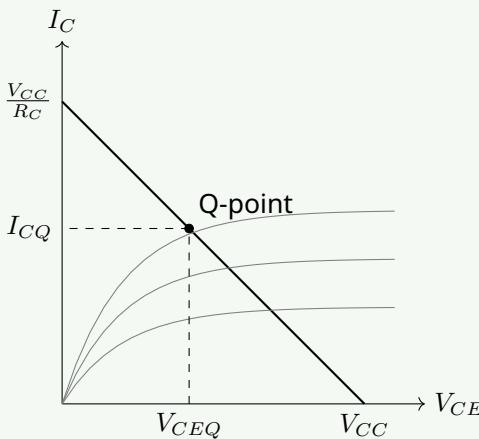
OR

પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

ડિ.સી. લોડ લાઈનને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

DC લોડ લાઈન એ ટ્રાન્ઝિસ્ટર બાયસ કંડીશન-સના વિશ્લેષણ માટેની ગ્રાફિકલ પદ્ધતિ છે.



- વ્યાખ્યા:** આપેલી સર્કિટ માટે તમામ સંબંધિત ઓપરેટિંગ પોઇન્ટસ દર્શાવતી ગ્રાફિકલ લાઈન
- એન્ડ્પોઇન્ટ:** $(0, V_{CC}/R_C)$ અને $(V_{CC}, 0)$ I_C-V_{CE} લાઈન પર
- Q-પોઇન્ટ:** લોડ લાઈન અને ટ્રાન્ઝિસ્ટર કેરેક્ટરિસ્ટિક કર્વના છેદબિંદુ
- સમીકરણ:** $I_C = (V_{CC} - V_{CE})/R_C$

મેમરી ટ્રીક

"QECC" (Q-point Exists where Collector Current meets characteristics)

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણા]

ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ તરીકે કેવી રીતે કામ કરે છે તે સમજાવો.

જવાબ

ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ સેચુરેશન (ON) અથવા કટ-ઓફ (OFF) રીજનમાં કામ કરે છે.

કાંષક 2. ટ્રાન્ઝિસ્ટર સ્વીચ ઓપરેશન

સ્થિતિ	રીજન	બેઝ કર્નટ	કલેક્ટર કર્નટ	V _{CE}
OFF	કટ-ઓફ	$I_B \approx 0$	$I_C \approx 0$	$V_{CE} \approx V_{CC}$
ON	સેચુરેશન	$I_B > I_{B(sat)}$	$I_C \approx I_{C(sat)}$	$V_{CE} \approx 0.2V$

મેમરી ટ્રીક

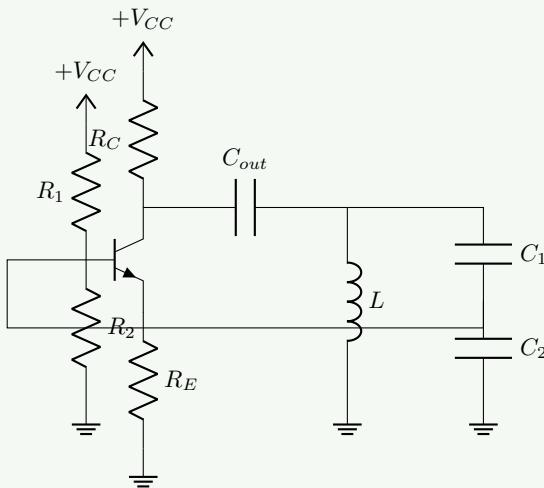
"COS" (Cutoff Off, Saturation on)

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણા]

કોલપીટ ઓસીલેટર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

કોલપીટ ઓસીલેટર એ LC ઓસીલેટર છે જે ફીડબેક માટે કેપેસિટિવ વોલ્ટેજ ડિવાઇડરનો ઉપયોગ કરે છે.



- ફિડબેક: કેપેસિટિવ વોલ્ટેજ ડિવાઇડર (C_1, C_2) દ્વારા પ્રદાન કરવામાં આવે છે
- રેઝનરેટિવ ફ્રીક્વન્સી: $f = 1/(2\pi\sqrt{L \times C})$, જ્યાં $C = (C_1 \times C_2)/(C_1 + C_2)$
- ઓસિલેશન: રિજનરેટિવ ફિડબેક દ્વારા જાળવી રાખે છે
- ફેઝ શિક્ષણ: લુપની આસપાસ 360

મેમરી ટ્રૈક

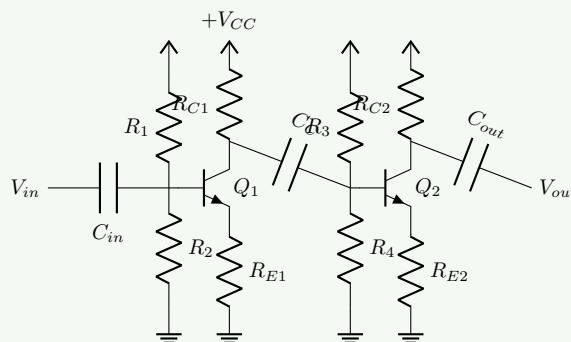
"CFPO" (Capacitive Feedback Produces Oscillations)

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

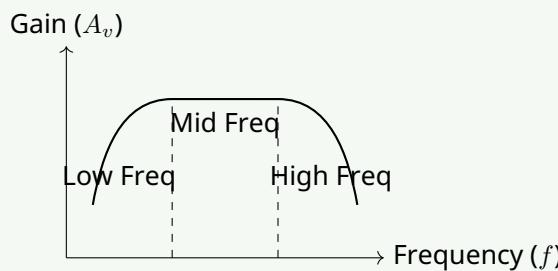
દુસ્ટેજ RC કપદ એમલીફાયરનો ફ્રીક્વન્સી રિસ્પોન્સ સર્કિટ ડાયાગ્રામ સાથે સમજાવો.

જવાબ

દુસ્ટેજ RC કપદ એમલીફાયર બે એમલીફાયર સ્ટેજને RC કપલિંગ સાથે જોડે છે.



ફ્રીક્વન્સી રિસ્પોન્સ:



- લો ફિક્વાન્સી: કપલિંગ કેપેસિટર ઇમ્પિન્સને કારણે ગેઇન ઘટે છે
- મિડ ફિક્વાન્સી: મહત્તમ ફ્લેટ ગેઇન રીલિયન (બેન્ડવિડથ)
- હાઇ ફિક્વાન્સી: ટ્રાન્ઝિસ્ટર કેપેસિટન્સ ઇફેક્ટ્સને કારણે ગેઇન ઘટે છે
- ઓવરઓલ ગેઇન: વ્યકિત્વગત સ્ટેજ ગેઇનનો ગુણાકાર

મેમરી ટ્રીક

"LMH" (Low drops, Mid flat, High drops)

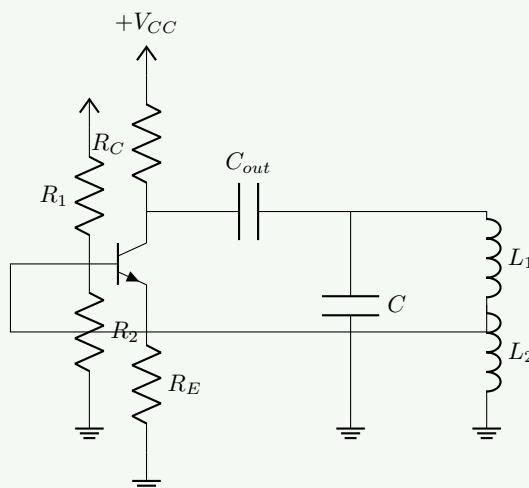
OR

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

હાર્ટલી ઓસિલેટરનું સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

આકૃતિ 1. હાર્ટલી ઓસિલેટર



મેમરી ટ્રીક

"ITLC" (Inductor Tapped for LC Circuit)

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

વિવિધ પ્રકારના નેગેટીવ ફીડબેકનું લિસ્ટ બનાવો.

જવાબ

કોષ્ટક 3. નેગેટીવ ફીડબેકના પ્રકારો

પ્રકાર	કન્ફિગરેશન	પેરામીટર્સ પર અસર
વોલ્ટેજ સીરીઝ	આઉટપુટ વોલ્ટેજ ઇનપુટમાં સીરીઝમાં ફીડ થાય છે	ઇનપુટ ઇમ્પેડન્સમાં વધારો, ડિસ્ટોર્શનમાં ઘટાડો
વોલ્ટેજ શન્ટ	આઉટપુટ વોલ્ટેજ ઇનપુટમાં પેરેલબલમાં ફીડ થાય છે	ઇનપુટ ઇમ્પેડન્સમાં ઘટાડો, બેન્ડવિડથમાં વધારો
કરંટ સીરીઝ	આઉટપુટ કરંટ ઇનપુટમાં સીરીઝમાં ફીડ થાય છે	આઉટપુટ ઇમ્પેડન્સમાં વધારો, કરંટ ગેઇનને સ્થિર કરે છે
કરંટ શન્ટ	આઉટપુટ કરંટ ઇનપુટમાં પેરેલબલમાં ફીડ થાય છે	આઉટપુટ ઇમ્પેડન્સમાં ઘટાડો, વોલ્ટેજ ગેઇનને સ્થિર કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"VSCS" (Voltage Series, Current Shunt)

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

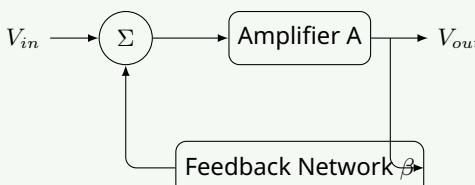
નેગેટિવ ફીડબેક એમ્પલિફિયરના ફાયદાઓની ચાદ્રી બનાવો અને વોલ્ટેજ સીરીઝ નેગેટિવ ફીડબેકને વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

નેગેટિવ ફીડબેકના ફાયદાઓ:

- કોમ્પોનન્ટ વેરિએશન સામે ગેઇન સ્થિર કરે છે
- ડિસ્ટોર્શન અને નોઇજમાં ઘટાડો
- બેન્ડવિડથમાં વધારો
- ઇનપુટ/આઉટપુટ ઇમ્પેડન્સમાં ફેરફાર કરે છે
- લિનિયારિટીમાં સુધારો

વોલ્ટેજ સીરીઝ નેગેટિવ ફીડબેક:



- કન્ફિગરેશન: આઉટપુટ વોલ્ટેજ સેમ્પલ કરવામાં આવે છે, ઇનપુટમાં સીરીઝમાં ફીડ બેક કરવામાં આવે છે
- કલોમ્પ-લૂપ ગેઇન: $A_{CL} = A/(1 + A\beta)$, જ્યાં A ઓપન-લૂપ ગેઇન છે અને β ફીડબેક ફેક્શન છે
- ઇનપુટ ઇમ્પેડન્સ: ફેક્ટર $(1 + A\beta)$ દ્વારા વધે છે
- આઉટપુટ ઇમ્પેડન્સ: ફેક્ટર $(1 + A\beta)$ દ્વારા ઘટે છે

મેમરી ટ્રીક

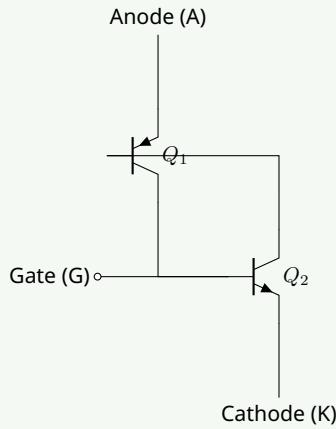
"SIGO" (Stable gain, Increased input impedance, Gain reduction, Output impedance reduction)

પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

બે ટ્રાન્ઝિસ્ટર એનેલોજીનો ઉપયોગ કરીને SCRની સર્કિટ દોરો.

જવાબ

SCRનું બે ટ્રાન્ઝિસ્ટર એનેલોજી:



મેમરી ટ્રીક

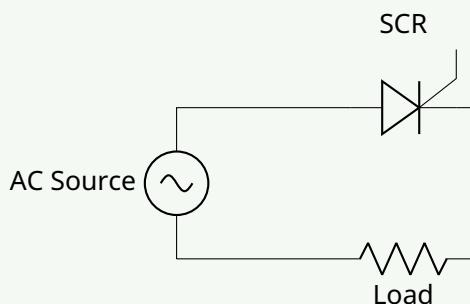
"PNPNPN" (PNP and NPN structure)

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

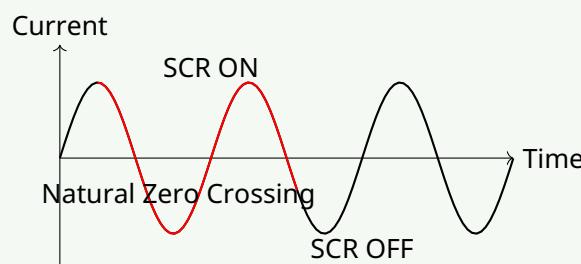
SCR ના નેચરલ કમ્પ્યુટેશન સર્કિટ દોરી ને સમજાવો.

જવાબ

નેચરલ કમ્પ્યુટેશન ત્યારે થાય છે જ્યારે SCR કરંટ કુદરતી રીતે હોલ્ડિંગ કરંટથી નીચે પડે છે.



કરંટ વેવફોર્મ:



- **વ્યાખ્યા:** કરંટ હોલ્ડિંગ કરંટથી નીચે પડે ત્યારે SCR આપોઆપ બંધ થાય છે
- **AC સર્કિટ:** દરેક પોઝિટિવ હાફ-સાયકલના અંતે કુદરતી રીતે થાય છે
- **નીરો ક્લોસિંગ:** AC વોલ્ટેજ શૂન્ય કોસ કરે ત્યારે SCR બંધ થાય છે
- **કોઈ બાધ સર્કિટ નથી:** ટર્ન-ઓફ માટે કોઈ વધારાના કોમ્પોનન્ટની જરૂર નથી

મેમરી ટ્રીક

"NAZC" (Natural At Zero Crossing)

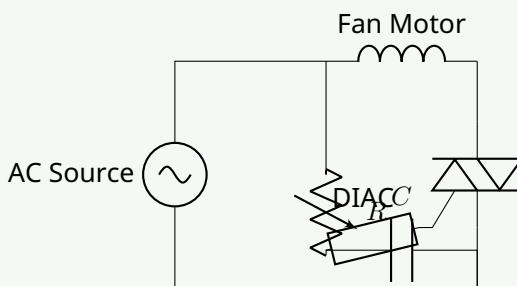
પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

ટ્રાયાકનો ઉપયોગ પંખાના રેચ્યુલેટર તરીકે અને એસી પાવર માટે ઓન-ઓફ કંટ્રોલ તરીકે કેવી રીતે થઈ શકે છે તે સમજાવો.

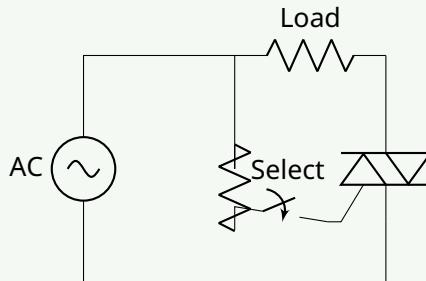
જવાબ

TRIAC એ બાયડાયરેક્શનલ ડિવાઇસ છે જે AC પાવર કંટ્રોલ એપ્લિકેશન માટે આદર્શ છે.

TRIAC ફેન રેચ્યુલેટર સર્કિટ:



TRIAC ઓન-ઓફ કંટ્રોલ:



- ફેન રેચ્યુલેશન: ફેન કંટ્રોલ ટેકનિક ફેનમાં પાવર વેરી કરે છે
- પોટેન્શિયોમીટર: TRIACનો ફાયરિંગ અંગાલ એડજસ્ટ કરે છે
- ઓન-ઓફ કંટ્રોલ: સરળ સ્વિચ TRIAC ગેટને ટ્રિગાર કરે છે
- બાયડાયરેક્શનલ: બંને હાફ-સાયકલમાં કરંટ કંટ્રોલ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

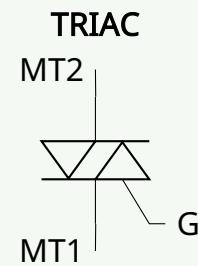
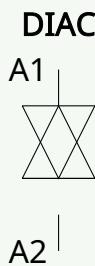
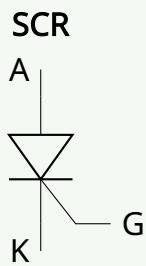
"FPOB" (Fan Power is controlled by Phase angle in both directions)

OR

પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

એસ.સી.આર, ડાયાક અને ટ્રાયાક ના સિમ્બોલ દોરો.

જવાબ



મેમરી ટ્રીક

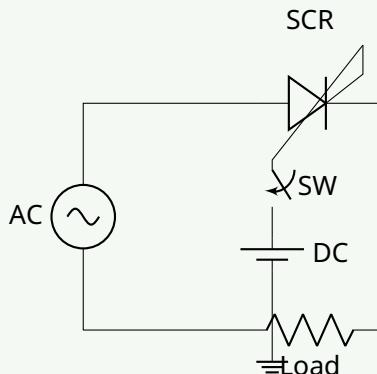
"SDT" (SCR has gate on one side, DIAC has none, TRIAC has gate in middle)

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

એસ.સી.આર નું ગેટ ટ્રિગરિંગ સર્કિટ દોરી ને સમજાવો.

જવાબ

ગેટ ટ્રિગરિંગ એ SCRને ચાલુ કરવાની સૌથી સામાન્ય પદ્ધતિ છે.



- સિદ્ધાંત: ગેટ અને કેથોડ વચ્ચે પોઝિટિવ વોલ્ટેજ એપ્લાય કરવું
- કરેટ જરૂરિયાત: નાનો ગેટ કરેટ મોટા એનોડ કરેટને ટ્રિગર કરે છે
- લેખિંગ: એકવાર ટ્રિગર થયા પછી, ગેટ સિચલ દૂર કરવામાં આવે તો પણ SCR ચાલુ રહે છે
- ટર્ન-ઓફ: એનોડ કરેટને હોલ્ડિંગ કરેટથી નીચે ઘટાડવાની જરૂર પડે છે

મેમરી ટ્રીક

"GPLT" (Gate Pulse Latches Thyristor)

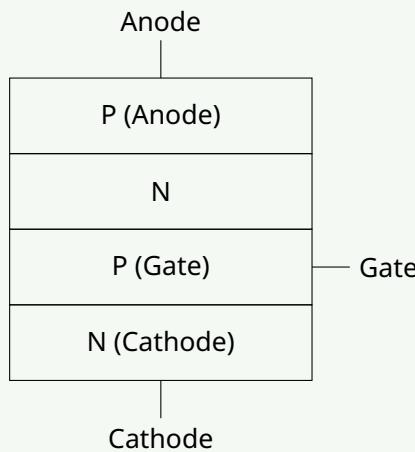
પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

SCRનું કંસ્ટ્રક્ષન અને V-I લાક્ષણિકતા દોરો અને V-I લાક્ષણિકતા સમજાવો.

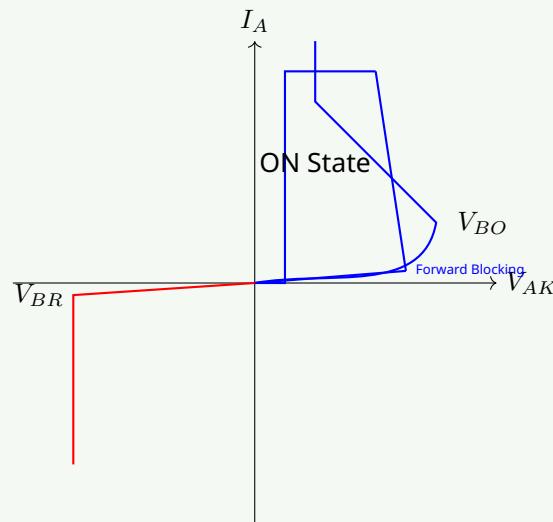
જવાબ

SCR (સિલિકોન કંટ્રોલ રેકિટફાયર) એ ચાર-લેયર PNPN સેમિકન્ડક્ટર ડિવાઇસ છે.

SCR કંસ્ટ્રક્ષન:



V-I લાક્ષણિકતા:



- ફોરવર્ડ બ્લોકિંગ રીજન: બ્લેકઓવર વોલ્ટેજ સુધી SCR મિનિમલ કરંત કન્ડક્ટ કરે છે
- કોરવર્ડ કન્ડક્ષન રીજન: ટ્રિગરિંગ પછી લો-રેઝસ્ટન્સ સ્ટેટ
- રિવર્સ બ્લોકિંગ રીજન: રિવર્સ દિશામાં કરંટને બ્લોક કરે છે
- ગેટ ટ્રિગરિંગ: બ્લેકઓવર વોલ્ટેજને ઘટાડ છે, ટર્ન-ઓનને સરળ બનાવે છે

મેમરી ટ્રૈક

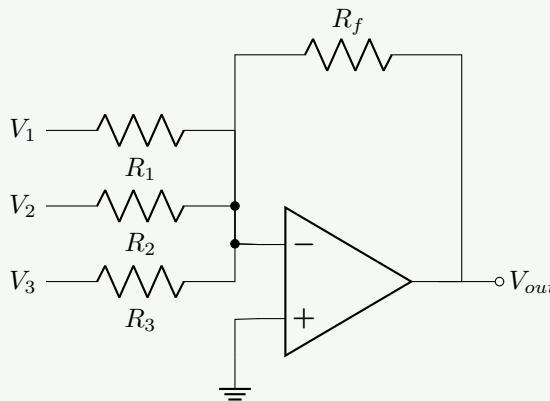
"FBRH" (Forward Blocking, Reverse blocking, Holding current)

પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

OP-AMP ને સાખિંગ એમ્પલીફાયર તરીકે સમજાવો.

જવાબ

સમિંગ એમિલફાયર વેઇટેડ ગેઇન સાથે મલ્ટિપલ ઇનપુટ સિગ્નલ્સ એડ કરે છે.



- ફંક્શન: ઇનપુટ વોલ્ટેજનો વેઇટેડ સમ આઉટપુટ કરે છે
- આઉટપુટ સમીકરણ: $V_{out} = -(V_1 \cdot \frac{R_f}{R_1} + V_2 \cdot \frac{R_f}{R_2} + V_3 \cdot \frac{R_f}{R_3})$
- સમાન ભાર: જ્યારે $R_1 = R_2 = R_3$, આઉટપુટ સરળ સમ ગુણાકાર $-R_f/R$ છે
- વચ્ચુઅલ ગ્રાઉન્ડ: ઇન્વર્ટિંગ ઇનપુટ 0V પોટેન્શિયલ જાળવે છે

મેમરી ટ્રીક

"SWAP" (Sum Weighted And Proportional)

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

નીચેના OP-AMP પેરામીટરને વ્યાખ્યાયિત કરો: 1. ઇનપુટ બાયસ કર્ટ 2. CMRR

જવાબ

ઇનપુટ બાયસ કર્ટ: જ્યારે આઉટપુટ શૂન્ય હોય ત્યારે બે ઇનપુટ ટર્મિનલમાં પ્રવાહિત થતા કરંટની સરેરાશ.

CMRR (કોમન મોડ રિજેક્શન રેશિયો): ડિફરેન્શિયલ ગેઇનનો કોમન-મોડ ગેઇન સાથેનો ગુણોત્તર, જે દર્શાવે છે કે ઓપ-એમ્પ બંને ઇનપુટ માટે સામાન્ય સિગ્નલને કેટલી સારી રીતે રિજેક્ટ કરે છે.

કોષ્ટક 4. ઓપ-એમ્પ પેરામીટર્સ

પેરામીટર	સામાન્ય મૂલ્ય	મહત્વ
ઇનપુટ બાયસ કર્ટ	20-200 nA	હાઈ ઇમ્પૈન્ડન્સ સર્કિટ માટે ઓછું વધુ સારં
CMRR	80-120 dB	નોઈજ રિજેક્શન માટે વધુ સારં

મેમરી ટ્રીક

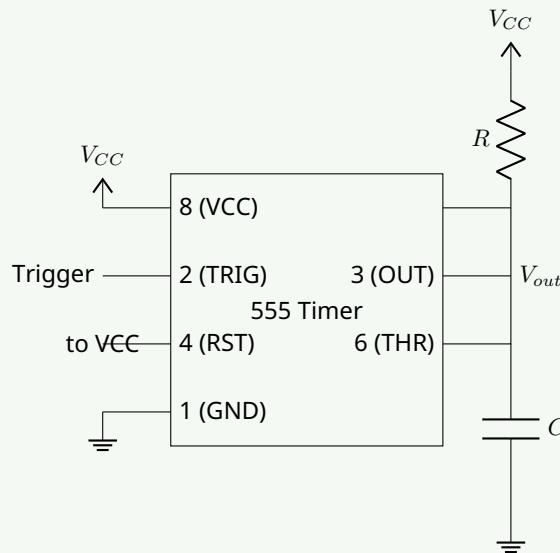
"BIC-CMR" (Bias Is Current, Common Mode Rejection)

પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

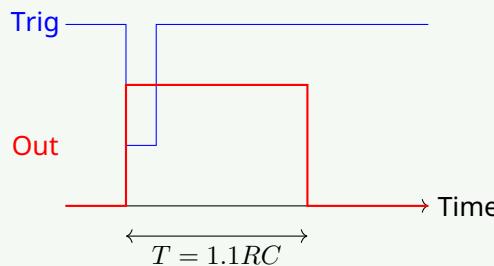
555 ટાઈમરનો ઉપયોગ કરીને મોનોસ્ટેબલ મલ્ટિવાઇબ્રેટર દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

મોનોસ્ટેબલ મલ્ટીવાઇબ્રેટર ટ્રિગાર થતાં પૂર્વનિર્ધારિત અવધિનો એક પદ્સ જનરેટ કરે છે.



આઉટપુટ વેવફોર્મ:



- ઓપરેશન: સિંગલ સ્ટેબલ સ્ટેટ (આઉટપુટ LOW), ટ્રિગાર થતાં અસ્થાયી રૂપે HIGH
- પદ્સ વિઝથ: $T = 1.1 \times R \times C$ (સેકન્ડ્સ)
- ટ્રિગારિંગ: TRIG પિન (પિન 2) પર ફોલિંગ એજ
- ટાઇમિંગ કોમ્પોનન્ટ્સ: R અને C પદ્સ અવધિ નક્કી કરે છે

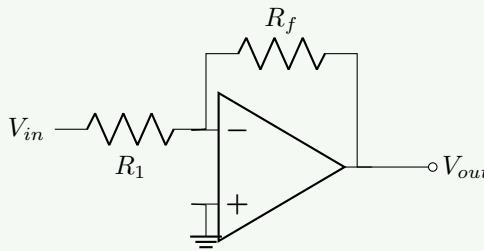
મેમરી ટ્રીક

"POST" (Pulse Output, Single Trigger)

OR

પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણા]

OP-AMP ના ઇન્વર્ટિંગ એમ્પલીફાયરનો સર્કિટ ડાયાગ્રામને દોરો.

જવાબ**મેમરી ટ્રીક**

"IRON" (Inverting Requires One Negative input)

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

નીચેના OP-AMP પેરામીટરને વ્યાખ્યાયિત કરો: 1. ઇનપુટ ઓફસેટ કરંટ 2. સલ્ફ્યુ રેટ

જવાબ

ઇનપુટ ઓફસેટ કરંટ: બે ઇનપુટ ટર્મિનલમાં પ્રવાહિત થતા કરંટ વરચેનો તફાવત.

સલ્ફ્યુ રેટ: આઉટપુટ વોલ્ટેજનો સમય પ્રતિ એકમ મહત્તમ ફેરફાર દર, સામાન્ય રીતે $V/\mu s$ માં માપવામાં આવે છે.

કોષ્ટક 5. ઓપ-એમ્પ પેરામીટર્સ

પેરામીટર	સામાન્ય મૂલ્ય	મહત્વ
ઇનપુટ ઓફસેટ કરંટ	2-50 nA	પ્રિસિગન એપ્લિકેશન માટે ઓછું વધુ સારં
સલ્ફ્યુ રેટ	0.5-20 V/ μs	હાઈ-ફ્રીકવન્સી ઓપરેશન માટે વધુ સારં

મેમરી ટ્રીક

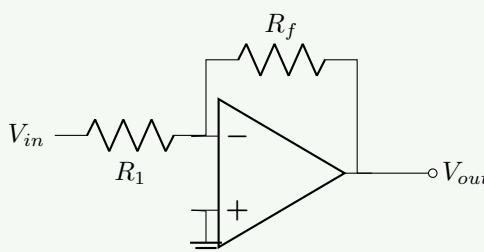
"IOSR" (Input Offset and Slew Rate)

પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

ઓપ-એમ્પને ઇન્વર્ટિંગ એમ્પલિકાયર તરીકે સમજાવો અને તેના વોલ્ટેજ ગેઇનનું સમીકરણ મેળવો.

જવાબ

ઇન્વર્ટિંગ એમ્પલિકાયર એક ઇન્વર્ટિંડ અને એમ્પલિકાઇડ આઉટપુટ સિગનલ ઉત્પન્ત કરે છે.



વોલ્ટેજ ગેઇન ડેરિવેશન:

નોડ N (ઇનવર્ટિંગ ઇનપુટ) પર:

$$I_1 + I_f = 0 \quad (\text{કિરકોફનો કર્ટ લો દ્વારા})$$

$$\frac{V_{in} - V_N}{R_1} + \frac{V_{out} - V_N}{R_f} = 0$$

જ્યારે $V_N \approx 0$ (વર્ચ્યુઅલ ગ્રાઉન્ડ):

$$\frac{V_{in}}{R_1} + \frac{V_{out}}{R_f} = 0$$

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{R_f}{R_1}$$

- ગેટન સમીકરણ: $V_{out}/V_{in} = -R_f/R_1$
- વર્ચ્યુઅલ ગ્રાઉન્ડ: ઇનવર્ટિંગ ટર્મિનલ 0V પર જાળવવામાં આવે છે
- ઇનપુટ ઇમ્પિન્ડન્સ: R_1 ને સમાન
- નેગાટિવ ફિડબેક: સ્થિરતા અને લિનિયારિટી પ્રદાન કરે છે

મેમરી ટ્રીક

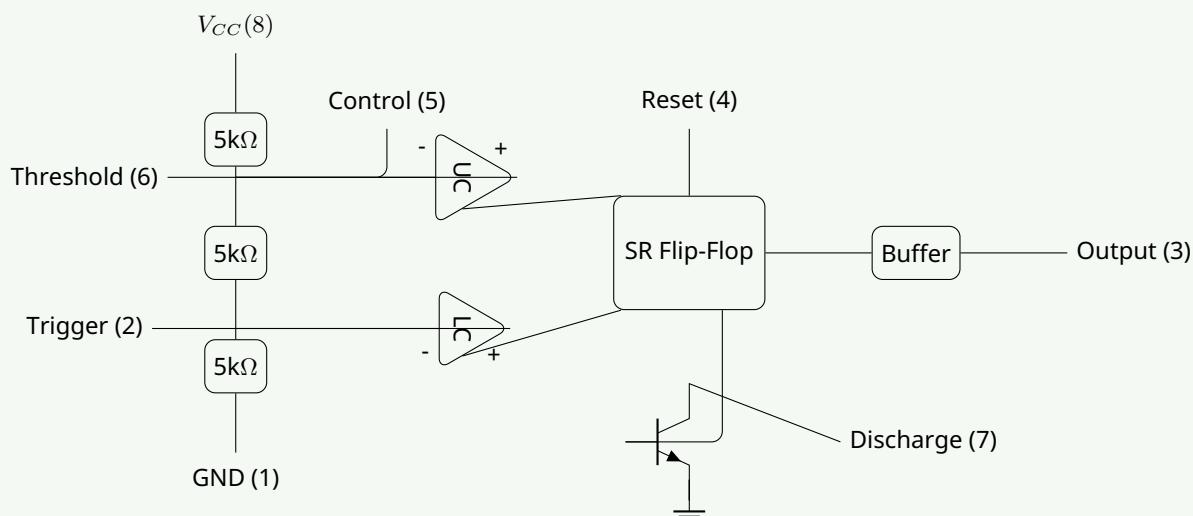
"GIVN" (Gain Is Negative, Virtual ground)

પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

IC 555 નો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

IC 555નો બ્લોક ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

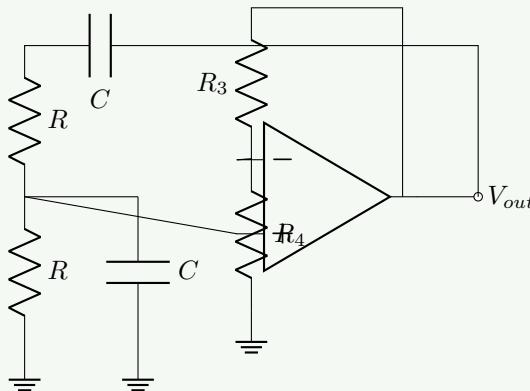
"CVOT" (Comparators, Voltage divider, Output stage, Timer)

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

વેઈન બિજ ઓસીલેટર તરીકે OP-AMPનો સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

વેઇન બિજ ઓસીલેટર સક્રિય:



મેમરી ટ્રીક

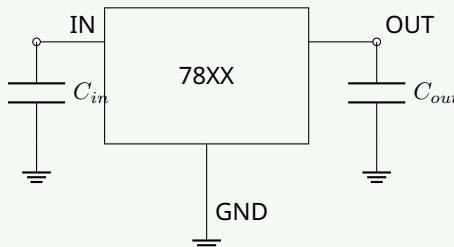
"WPRC" (Wein Produces Resonant Circuit)

પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

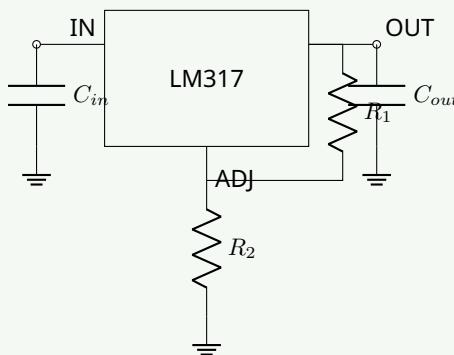
વિવિધ પ્રકારના ફિક્સડ અને વેરિએબલ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર IC ની કામગીરી સમજાવો.

જવાબ

વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર IC ઇનપુટ અથવા લોડ વેરિએશન છતાં સ્થિર આઉટપુટ વોલ્ટેજ જાળવે છે.
ફિક્સડ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર:



વેરિએબલ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર:



- ફિક્સડ રેગ્યુલેટર: 78XX (પોઝિટિવ) અને 79XX (નેગેટિવ) સીરીઝ ચોક્કસ વોલ્ટેજ પ્રદાન કરે છે
- વેરિએબલ રેગ્યુલેટર: LM317 (પોઝિટિવ) અને LM337 (નેગેટિવ) એડજસ્ટેબલ આઉટપુટની મંજૂરી આપે છે
- શ્રી-ટર્મિનલ ડિજાઈન: ઇનપુટ, આઉટપુટ અને ગ્રાઉન્ડ/એડજસ્ટ ટર્મિનલ
- LM317 માટે આઉટપુટ સમીક્રણ: $V_{out} = 1.25V \times (1 + R_2/R_1)$

- પ્રોટેક્શન ફીચર્સ: શોર્ટ સર્કિટ, થર્મલ ઓવરલોડ અને સેફ એરિયા પ્રોટેક્શન

મેમરી ટ્રીક

"FAVOR" (Fixed And Variable Output Regulators)

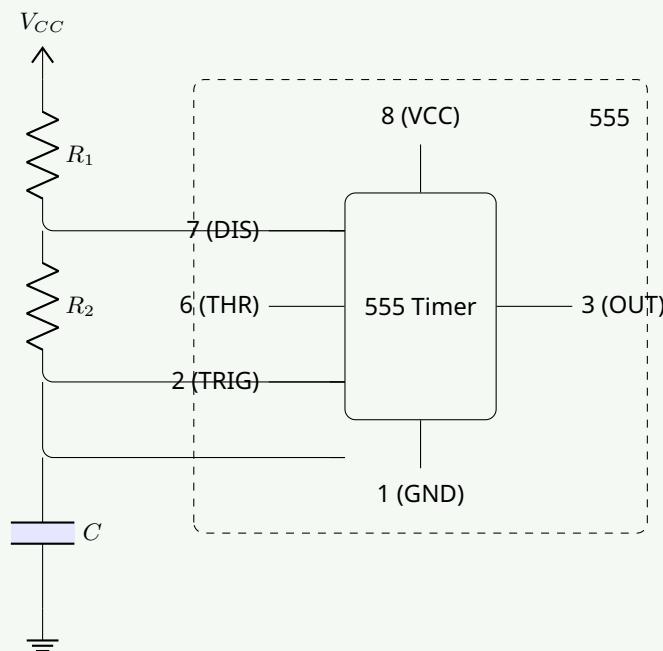
OR

પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

555 ટાઈમરનો ઉપયોગ કરીને એસ્ટેબલ મલિટિવાઇબ્રેટરનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

એસ્ટેબલ મલિટિવાઇબ્રેટર બ્લોક ડાયાગ્રામ:



મેમરી ટ્રીક

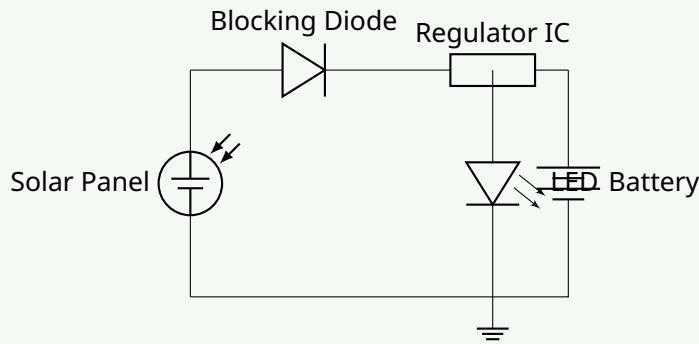
"FOFT" (Free-running Oscillator From Timer)

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

સૌર આધારિત બેટરી ચાર્જર સર્કિટ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ

સૌલર બેટરી ચાર્જર સૂર્ય ઊર્જાને બેટરી ચાર્જ કરવા માટે રૂપાંતરિત કરે છે.



- સોલર પેનલ: સૂર્યપ્રકાશને DC વીજળીમાં રૂપાંતરિત કરે છે
- બ્લોકિંગ ડાયોડ: રાત્રે પેનલ દ્વારા બેટરી ડિસ્ચાર્જને અટકાવે છે
- રેગ્યુલેટર IC: ચાર્જિંગ વોલ્ટેજ અને કર્ટને નિયંત્રિત કરે છે
- ચાર્જ ઇન્ડિકેટર: ચાર્જિંગની સ્થિતિ દર્શાવે છે
- પ્રોટેક્શન: ઓવરવ્યાર્જ અને રિવર્સ પોલારિટી પ્રોટેક્શન

મેમરી ટ્રીક

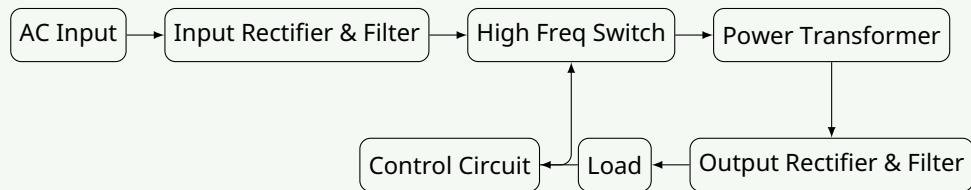
"SBRCP" (Solar, Blocking diode, Regulator, Charging, Protection)

પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

SMPS ના બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો

જવાબ

SMPS (સ્વિચ મોડ પાવર સપ્લાય) સ્વિચિંગ રેગ્યુલેટર્સનો ઉપયોગ કરીને વીજળી શક્તિને ફુશબતાથી રૂપાંતરિત કરે છે.



- Input Stage:** AC મેઇન્સને હાઇ વોલ્ટેજ DC માં રેકિટફાય અને ફિલ્ટર કરે છે
- Switching:** DC ને હાઇ-ફિકવન્સી AC પલ્સ ટેનમાં ચોપ કરે છે
- Transformer:** વોલ્ટેજ સ્ટેપ ડાઉન/અપ કરે છે અને આઇસોલેશન પ્રદાન કરે છે
- Output Stage:** હાઇ-ફિકવન્સી AC ને ફલેટ DC માં રેકિટફાય અને ફિલ્ટર કરે છે
- Feedback:** PWM કંટ્રોલ માટે આઉટપુટને રેફરન્સ સાથે સરખાવે છે

મેમરી ટ્રીક

"IRS-TOF" (Input, Rectifier, Switching, Transformer, Output, Feedback)