

ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ્સ એન્ડ એપ્લિકેશન્સ (4321103) - ઉનાળું 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

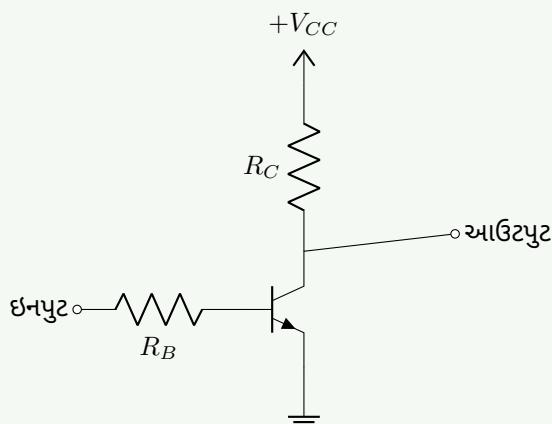
June 18, 2024

પ્રશ્ન 1 [a ગુણ]

3 CE રૂપરેખાંકન માટે એમલીફાયર પરિમાણો A_i , R_i અને R_o સમજાવો.

જવાબ

કોમન એમિટર (CE) રૂપરેખાંકનમાં, મુખ્ય પરિમાણો છે:



- કરંટ ગેઇન (A_i): આઉટપુટ કરંટનો ઇનપુટ કરંટ સાથેનો ગુણોત્તર (I_c/I_b). સામાન્ય રીતે CE માં 50-200.
- ઇનપુટ રેજિસ્ટરન્સ (R_i): બેઝ ટમિનલ પર ઇનપુટ કરંટનો વિરોધ. CE માં 1-2 kΩ.
- આઉટપુટ રેજિસ્ટરન્સ (R_o): કલેક્ટર ટમિનલ પર વિરોધ. સામાન્ય રીતે CE માં 50 kΩ.

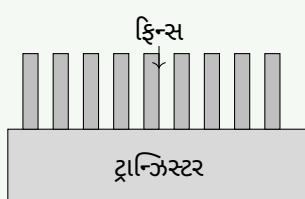
મેમરી ટ્રીક

"CIR પરિમાણો - કરંટ ગેઇન, ઇનપુટ રેજિસ્ટરન્સ, અને આઉટપુટ રેજિસ્ટરન્સ એમલીફાયરની કાર્યક્ષમતા નક્કી કરે છે"

પ્રશ્ન 1 [b ગુણ]

4 હીટ સિંક પર ટૂંકી નોંધ લખો.

જવાબ



- ઉદ્દેશ: ઇલેક્ટ્રોનિક ઘટકોમાંથી (જેમ કે પાવર ટ્રાન્ઝિસ્ટર) થર્મલ નુકસાન રોકવા માટે વધારાની ગરમીનું વિસર્જન કરે છે.
- પ્રકારો:
 - પેસિવ: એલ્યુમિનિયમ અથવા કોપર ફિન્સ જે કુદરતી સંવહન પર આધાર રાખે છે.
 - એક્ટિવ: બળજબરીથી સંવહન માટે પંખા અથવા પ્રવાહી ઠંડકનો ઉપયોગ કરે છે.
- થર્મલ રેજિસ્ટરન્સ: ઓછી થર્મલ રેજિસ્ટરન્સ ($\theta_{C/W}$ માં મપાય છે) વધુ સારી ગરમી વિસર્જન ક્ષમતા દર્શાવે છે.
- સામગ્રી: કોપર (શ્રેષ્ઠ વાહકતા) અથવા એલ્યુમિનિયમ (હલ્ડું, કિફાયતી).

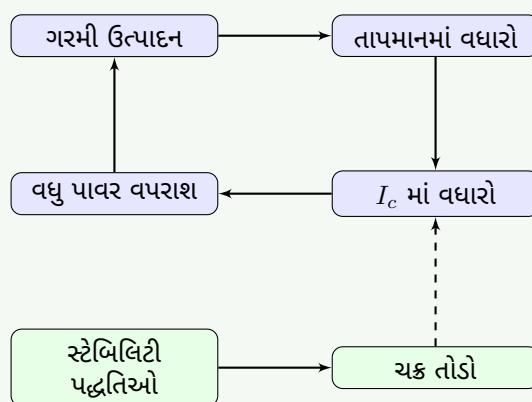
મેમરી ટ્રીક

"HARD સિંક - ગરમીને Heat Away using Radiation and Dissipation through metal sinks"

પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

7 થર્મલ રનઅવે અને થર્મલ સ્ટેબિલિટીનું વર્ણન કરો. ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં થર્મલ રનઅવે કેવી રીતે દૂર કરી શકાય?

જવાબ



થર્મલ રનઅવે:

- વ્યાખ્યા: સ્વ-તારિત વિનાશક પ્રક્રિયા જ્યાં ટ્રાન્ઝિસ્ટર ગરમ થાય છે, જેનાથી વધુ કરેટ પ્રવાહ અને વધુ ગરમી થાય છે.
- ચેઇન રિએક્શન: તાપમાનમાં વધારો \rightarrow લીકેજ કરેટ (I_{CO}) વધે છે \rightarrow કલેક્ટર કરેટ (I_C) વધે છે \rightarrow પાવર ડિસ્પેશન (P_D) વધે છે \rightarrow વધુ તાપમાન વધારો.
- પરિણામ: જો નિયંત્રણ ન કરવામાં આવે તો ટ્રાન્ઝિસ્ટરનો ભૌતિક વિનાશ થાય છે.

થર્મલ સ્ટેબિલિટી:

- વ્યાખ્યા: તાપમાન પરિવર્તન છતાં સ્થિર ઓપરેટિંગ પોઇન્ટ (Q -પોઇન્ટ) જાળવવાની ક્ષમતા.
- માપ: સ્ટેબિલિટી ફેક્ટર (S) દ્વારા માપવામાં આવે છે. ઓછા મૂલ્યો વધુ સારી સ્થિરતા દર્શાવે છે.

થર્મલ રનઅવે દૂર કરવાના ઉપાયો:

- હીટ સિંક્સ: વધારાની ગરમી દૂર કરવા માટે સપાટીનો વિસ્તાર વધારવો.
- એમિટર રેજિસ્ટર: નેગેટિવ ફીડબેક આપવા માટે અનબાયપાસ એમિટર રેજિસ્ટર (R_E) વાપરો.
- બાયસિંગ પદ્ધતિઓ: ફિક્સ્ડ બાયસને બદલે વોલ્ટેજ ડિવાઇડર બાયસ વાપરો જે વધુ સ્થિર છે.
- થર્મલ કાર્બન્સેશન: બાયસ સર્કિટમાં તાપમાન-સંવેદનશીલ ઘટકો (થર્મિસ્ટર, ડાયોડ) વાપરો.

મેમરી ટ્રીક

"SHEER સુરક્ષા - ગરમી માટે Sinks, Emitter resistors, External cooling, અને Robust biasing થર્મલ રનઅવે અટકાવે છે"

પ્રશ્ન 1 [C ગુણ]

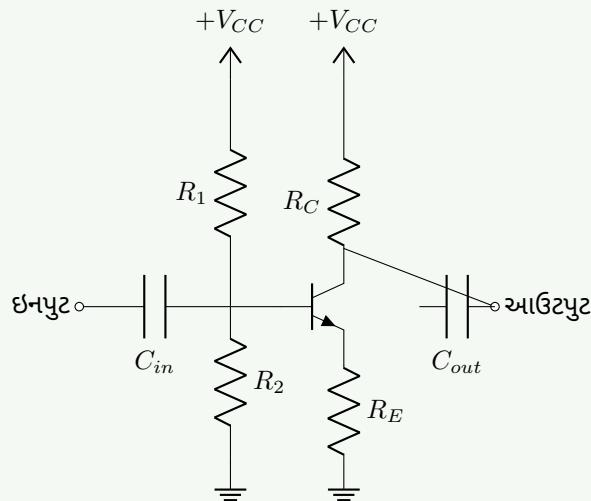
7 બાયસિંગ પદ્ધતિઓના પ્રકારો લખો. વોલ્ટેજ વિલાજક બાયસિંગ પદ્ધતિને વિગતમાં સમજાવો.

જવાબ

બાયસિંગ પદ્ધતિઓના પ્રકારો:

પદ્ધતિ	સ્થિરતા	જટિલતા
ફિક્સેડ બાયસ	નબળી	સરળ
કલેક્ટર ફીડબેક	મધ્યમ	મધ્યમ
એમિટર બાયસ	સારી	મધ્યમ
વોલ્ટેજ વિભાજક	ઉત્તમ	જટિલ

વોલ્ટેજ વિભાજક બાયસિંગ:



આકૃતિ 1. વોલ્ટેજ વિભાજક બાયસ સર્કિટ

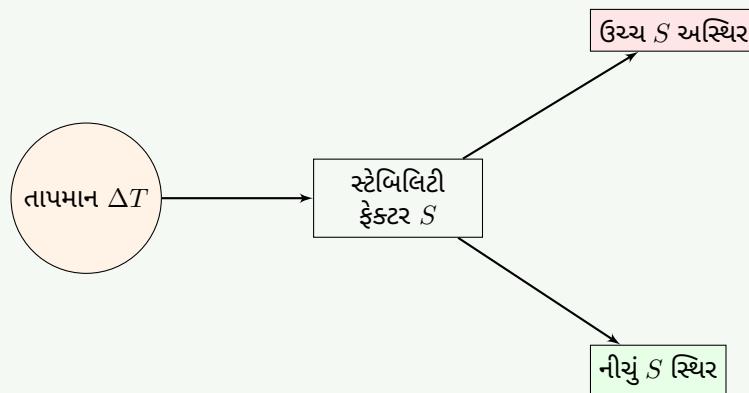
- સર્કિટ સ્ટ્રક્ચર: બેઝ પર સ્થિર વોલ્ટેજ બનાવવા માટે V_{CC} સાથે શ્રોણીમાં બે રેજિસ્ટર્સ (R_1, R_2) વાપરે છે.
- ઓપરેટિંગ સિદ્ધીનાં: R_2 પર મળતો વોલ્ટેજ (V_B) એમિટર જંકશનને ફોરવર્ડ બાયસ કરે છે.
- બેઝ વોલ્ટેજ: $V_B = V_{CC} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}$
- સ્થિરતા: આ સૌથી વધુ વપરાતી પદ્ધતિ છે કારણ કે ઓપરેટિંગ પોઇન્ટ ટ્રાન્ઝિસ્ટરના β થી લગભગ સ્વતંત્ર છે.
 - જો તાપમાનની I_C વધે, તો I_E વધે છે ($I_E \approx I_C$).
 - R_E પર વોલ્ટેજ ડ્રોપ ($V_E = I_E R_E$) વધે છે.
 - V_B અચળ હોવાથી, $V_{BE} = V_B - V_E$ ઘટે છે.
 - V_{BE} ઘટવાથી I_B ઘટે છે, જે I_C ઘટાડે છે અને સર્કિટને સ્થિર કરે છે.
- ફાયદો: ઉચ્ચ સ્થિરતા ફેક્ટર ($S \approx 1$).

મેમરી ટ્રીક

"DIVE સ્થિરતા માટે - Divider Is Very Effective તાપમાન અને β વેરિએશન માટે"

પ્રશ્ન 2 [૨ ગુણ]

૩ સ્ટેબિલિટી ફેક્ટર અને તેની વિશેષતાઓ સમજાવો.

જવાબ

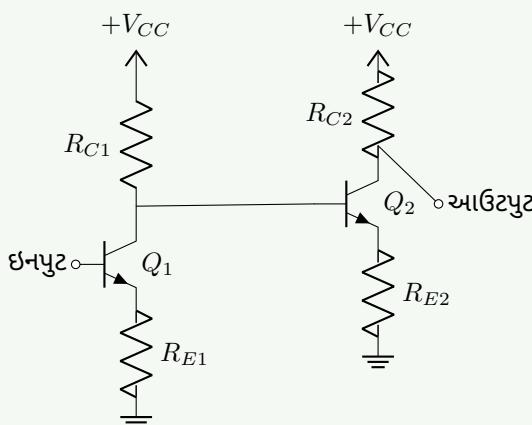
- વ્યાખ્યા:** સ્ટેબિલિટી ફેક્ટર (S) દર્શાવે છે કે કલેક્ટર કર્ટર (I_C) લીકેજ કર્ટર (I_{CO}) સાથે કેટલો બદલાય છે (જ્યારે β અને V_{BE} અચળ હોય).
- સૂત્ર:** $S = \frac{dI_C}{dI_{CO}}$
- આર્દ્ધ મૂલ્ય:** આર્દ્ધ રીતે $S = 1$. S નું મૂલ્ય જેટલું નીચું, તેટલી સારી થર્મલ સ્થિરતા.
- મહત્વ:** તે દર્શાવે છે કે Q-પોઇન્ટ તાપમાનના ફેરફારો માટે કેટલો સંવેદનશીલ છે.

મેમરી ટ્રીક

"LESS એટલે બેહતર - Lower values Ensure Stable System તાપમાન પરિવર્તન સામે"

પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 કારકેર્ડિંગની ડાયરેક્ટ કપલિંગ ટેકનિક વર્ણવો.

જવાબ

- વ્યાખ્યા:** ડાયરેક્ટ કપલિંગમાં, પ્રથમ તબક્કાનું આઉટપુટ કોઈ પણ કપલિંગ કેપેસિટર કે ટ્રાન્સફોર્મર વિના સીધું આગલા તબક્કાના ઇનપુટ સાથે જોડાય છે.
- કાર્યપદ્ધતિ:** પ્રથમ તબક્કાનો DC કલેક્ટર વોલ્ટેજ બીજા તબક્કા માટે DC બેઝ બાયસ પૂરો પાડે છે.
- ફિલ્ટર:**
 - ખૂબ જ નીચલા આવર્તનો (DC સહિત) એમિલફાય કરી શકે છે.
 - સરળ સર્કિટ, ઓછા ઘટકો.
 - IC (Integrated Circuits) માં બનાવવું સરળ છે.
- ગેરકાયદા:**
 - થર્મલ ડ્રિફ્ટ (Q-પોઇન્ટમાં ફેરફાર) સ્ટેજ-દર-સ્ટેજ એમિલફાય થાય છે.
 - DC લેવલ મેન્ઝિંગ માટે સાવચેત ડિઝાઇનની જરૂર છે.

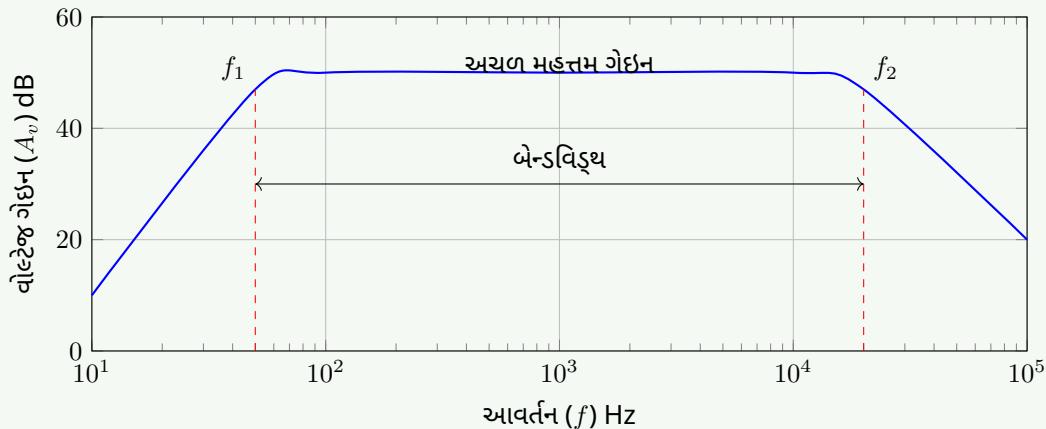
મેમરી ટ્રીક

"DIAL DC માટે - Direct Interconnection Amplifies Low frequencies કેપેસિટર વગર"

પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 બે તબક્કાના RC કપલ એમલીફાયરનો આવર્તન પ્રતિભાવ સમજાવો.

જવાબ



આવર્તન પ્રતિભાવ વિશ્લેષણ:

1. નિમ્ન આવર્તન ક્ષેત્ર ($f < f_1$):
 - કપલિંગ કેપેસિટર્સ (C_C) નો રિએક્ટન્સ ઊંચો હોય છે.
 - C_C પર વોલ્ટેજ ડ્રોપ થાય છે, સિંગલ ઘટે છે.
 - એમિટર બાયપાસ કેપેસિટર (C_E) પણ ગેઇન ઘટાડે છે.
2. મધ્ય આવર્તન ક્ષેત્ર ($f_1 < f < f_2$):
 - કેપેસિટર્સ શોર્ટ સર્કિટ તરીકે વર્તે છે.
 - ગેઇન અચળ અને મહત્તમ રહે છે.
3. ઉચ્ચ આવર્તન ક્ષેત્ર ($f > f_2$):
 - આંતરિક ટ્રાન્ઝિસ્ટર કેપેસિટન્સ નો રિએક્ટન્સ ઘટે છે.
 - આ સિંગલને ગ્રાઉન્ડ કરે છે, ગેઇન ઘટાડે છે.
4. બેન્ડવિડ્થ: f_1 અને f_2 વચ્ચેનો વિસ્તાર જ્યાં ગેઇન મહત્તમના 70.7% (-3dB) હોય છે.

મેમરી ટ્રીક

"LMH આવર્તન ક્ષેત્રો - Low માં વધતો ગેઇન, Middle માં સપાટ ગેઇન, High માં ઘટતો ગેઇન"

પ્રશ્ન 2 [d ગુણ]

3 એમલીફાયરની બેન્ડવિડ્થ અને ગેઇન-બેન્ડવિડ્થ ઉત્પાદનને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો.

જવાબ

બેન્ડવિડ્થ (BW):

- આ તે ફીકવન્સી રેન્જ છે જ્યાં એમલીફાયર સંતોષકારક ગેઇન પ્રદાન કરે છે (સામાન્ય રીતે ગેઇન $\geq 70.7\%$ મહત્તમ).
- સૂત્ર: $BW = f_2 - f_1$, જ્યાં f_2 અપર કટ-ઓફ અને f_1 લોઅર કટ-ઓફ ફીકવન્સી છે.

ગેઇન-બેન્ડવિદ્ધ ઉત્પાદન (GBW):

- આપેલા એમ્પલીફાયર માટે, વોલ્ટેજ ગેઇન (A_v) અને બેન્ડવિદ્ધ (BW) નો ગુણાકાર અચળ હોય છે.
- $GBW = A_v \times BW = \text{અચળ}$.
- મહત્વ:** ગેઇન વધારવાથી (દા.ત. કાસ્કેડિંગ દ્વારા) બેન્ડવિદ્ધ ઘટે છે, અને ઊંઘણું.

મેમરી ટ્રીક

"BIG મૂલ્ય - Bandwidth અને ગેઇન વચ્ચે Inverse સંબંધ એક Given અચળ છે"

પ્રશ્ન 2 [b ગુણ]

4 એમ્પલીફાયરના ફીકવન્સી રિસ્પોન્સ પર એમિટર બાયપાસ કેપેસિટર અને કપલિંગ કેપેસિટરની અસરો સમજાવો.

જવાબ

કેપેસિટર	નિભન આવર્તન	મધ્ય આવર્તન	ઉચ્ચ આવર્તન
એમિટર બાયપાસ (C_E)	ઉચ્ચ રિએક્ટન્સ, ગેઇન ઘટાડે (ફીડબેક સક્રિય)	શોર્ટ સર્કિટ, મહત્તમ ગેઇન (ફીડબેક બાયપાસ)	શોર્ટ સર્કિટ, કોઈ અસર નહીં
કપલિંગ (C_C)	ઉચ્ચ રિએક્ટન્સ, સિન્ઘલ બ્લોક/ઘટાડે	શોર્ટ સર્કિટ, પૂર્ણ સિન્ઘલ	શોર્ટ સર્કિટ, કોઈ અસર નહીં

કપલિંગ કેપેસિટર (C_C):

- તબક્કાઓ વચ્ચે બાયપસ કિયાપ્રતિક્રિયા અટકાવવા DC બ્લોક કરે છે.
- નિભન આવર્તન પર, તેનો ઉચ્ચ રિએક્ટન્સ સિન્ઘલ નુકશાન કરે છે (f_1 નક્કી કરે છે).
- એમિટર બાયપાસ કેપેસિટર (C_E):**
 - R_E ની સમાંતરે જોડાયેલ છે, AC સિન્ઘલોને ગ્રાઉન્ડ પર બાયપાસ કરે છે.
 - નેગેટિવ ફીડબેક અટકાવીને વોલ્ટેજ ગેઇન વધારે છે.

મેમરી ટ્રીક

"CABLE અસર - Capacitors Act as Barriers Low ફીકવન્સી પર"

પ્રશ્ન 2 [c ગુણ]

7 ટ્રાન્સફોર્મર કપલ એમ્પલીફાયર અને RC કપલ એમ્પલીફાયરની સરખામણી કરો.

જવાબ

પરિમાણ	ટ્રાન્સફોર્મર કપલ	RC કપલ
કપલિંગ સાધન	ટ્રાન્સફોર્મર	કેપેસિટર અને રેજિસ્ટર
ઇમ્પીડન્સ મેચિંગ	ઉત્કૃષ્ટ (ટન્સ રેશિયો દ્વારા)	નબળું
ફીકવન્સી રિસ્પોન્સ	નબળો (મર્યાદિત બેન્ડવિદ્ધ)	ઉત્કૃષ્ટ (વિશાળ અને સપાટ)
કાર્યક્ષમતા	ઉચ્ચ (કલેક્ટર રેજિસ્ટરમાં પાવર વ્યય નથી)	ઓછી (કલેક્ટર રેજિસ્ટરમાં પાવર વ્યય)
કદ અને વજન	મોટું અને ભારે	કોમ્પેક્ટ અને હલ્લું
કિંમત	મોંઘું	સસ્તું



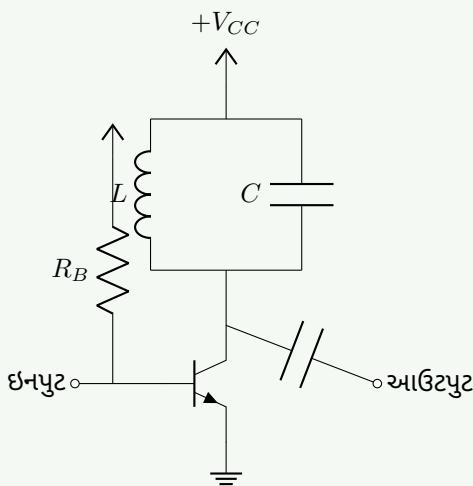
મેમરી ટ્રીક

"TREE પરિબળો - TRansformers Efficiency અને Excellent ઇમ્પીડન્સ મેંગા આપે છે, RC ખર્ચ બચાવે છે"

પ્રશ્ન 3 [a ગુણ]

3 ટ્રાન્સફોર્મર ત્યનું કરેલ એમલીફાયરનું વર્ણન કરો.

જવાબ



- વ્યાખ્યા:** એક એમલીફાયર જે ચોક્કસ સાંક્રાન્તિક આવર્તન બેન્ડને એમિલફાય કરવા માટે કલેક્ટર લોડ તરીકે સમાંતર LC સર્કિટ (ટેન્ક સર્કિટ) વાપરે છે.
- રેઝોનન્સ:** LC સર્કિટ $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ પર રેઝોનેટ થાય છે.
- ગેઝન:** રેઝોનન્સ પર, ટેન્ક સર્કિટનો ઇમ્પીડન્સ મહત્તમ હોય છે, તેથી વોલ્ટેજ ગેઝન મહત્તમ મળે છે.
- ઉપયોગો:** રેડિયો ફીકવન્સી (RF) અને ઇન્ટરમીડિયેટ ફીકવન્સી (IF) સ્ટેજમાં.

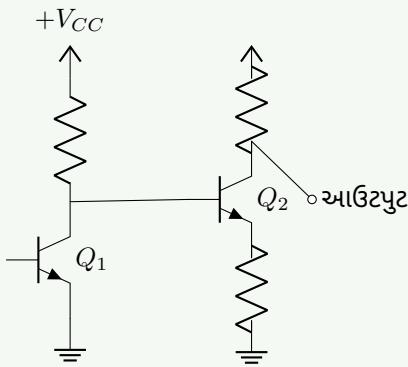
મેમરી ટ્રીક

"TRIP રેઝોનન્સ માટે - Tuned Resonant circuits Improve Performance ચોક્કસ આવર્તનો પર"

પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 ડાયરેક્ટ કપદ એમલીફાયર સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો.

જવાબ



- વ્યાખ્યા:** એક મલ્ટી-સ્ટેજ એમ્પલિફાયર જ્યાં એક તબક્કાનું આઉટપુટ બીજા તબક્કાના ઇનપુટ સાથે રિસેન્ટિવ ઘટકો વિના સીધું જોડાયેલું હોય છે.
- લક્ષણો:**
 - નિમ્ન આવર્તન પ્રતિસાદ: ઉત્તમ, DC (0 Hz) સુધી એમ્પલિફાય કરી શકે છે.
 - સરળતા: ઓછા ઘટકોની જરૂર પડે છે (મોટા કેપેસિટર્સ નથી).
 - સમસ્યાઓ: DC ડ્રિફ્ટ (થર્મલ અસ્થિરતાથી ઓપરેટિંગ પોઇન્ટ શિફ્ટ થાય છે) થાય છે.
- ઉપયોગ:** લિનિયર ICs, ઓપરેશનલ એમ્પલિફાયર્સ.

મેમરી ટ્રીક

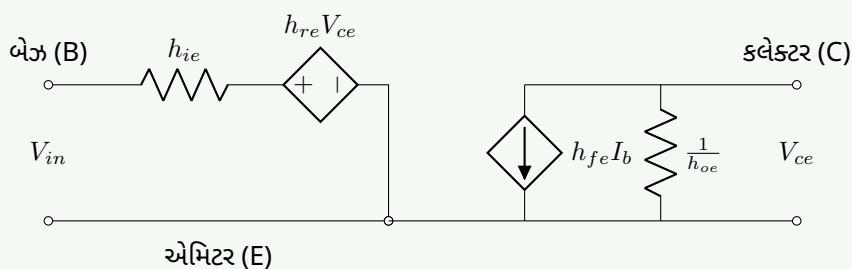
"COLD ફાયદા - Compact design, Outstanding low-frequency response, Less components, Direct connection"

પ્રશ્ન 3 [C ગુણ]

7 બે પોર્ટ નેટવર્કમાં h પરિમાણોનું મહત્વ વર્ણવો. CE એમ્પલિફાયર માટે h-પેરામીટર્સ સર્કિટ દોરો.

જવાબ

ટ્રાન્ઝિસ્ટર h-પેરામીટર મોડેલ (CE રૂપરેખાંકન):



આફ્ટિ 2. CE માટે h-પેરામીટર સમકક્ષ સર્કિટ

h-પેરામીટરનું મહત્વ:

- હાઇબિક પ્રકૃતિ: મિશ્રિત એકમો (જ, સીમેન્સ, અપરિમાણ) નો ઉપયોગ કરે છે.
- સરળ માપન: ઓપન-સર્કિટ અને શોર્ટ-સર્કિટ સ્થિતિઓ પર આધારિત છે જે માપવા સરળ છે.
- ચોકસાઈન: નિમ્ન આવર્તનો પર નાના-સિશ્રુત વિશ્લેષણ માટે સચોટ પરિણામો આપે છે.
- માનકરણ: ઉત્પાદકો આ પરિમાણોનો ઉપયોગ કરીને ટ્રાન્ઝિસ્ટરની લાક્ષણિકતાઓ આપે છે.

CE પરિમાણો:

- h_{ie} (h_{11}): ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ.
- h_{re} (h_{12}): રિવર્સ વોલ્ટેજ રેશિયો.
- h_{fe} (h_{21}): ફોરવર્ક કર્યા ગેઠન.
- h_{oe} (h_{22}): આઉટપુટ એડમિન્સ.

મેમરી ટ્રીક

"FINE પેરામીટર્સ - Four Interconnected Network Elements ટ્રાન્ઝિસ્ટરને સંપૂર્ણપણે વ્યાખ્યાયિત કરે છે"

પ્રશ્ન 3 [a ગુણ]

3 ટ્રાન્સફોર્મર કપદ એમલીફાયર અને ડાયરેક્ટ કપદ એમલીફાયરની સરખામણી કરો.

જવાબ

પરિમાણ	ટ્રાન્સફોર્મર કપદ	ડાયરેક્ટ કપદ
DC આઇસોલેશન	સંપૂર્ણ	નથી
આવર્તન પ્રતિસાદ	નબળો	ઉત્તમ (DC સુધી)
કદ/વજન	મોટું/ભારે	કોમ્પેક્ટ/હલ્કું
ઇમ્પીડન્સ મેચિંગ	ઉત્તમ	નબળું
ખર્ચ	ઉંચો	નીચો
જટિલતા	મધ્યમ	સરળ

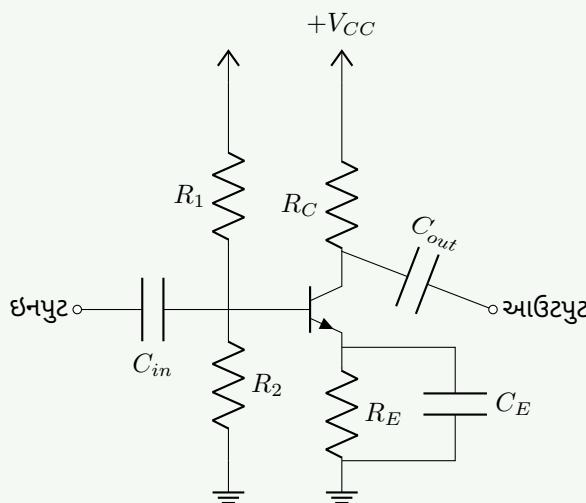
મેમરી ટ્રીક

"TIP પસંદગી માટે - Transformer for Impedance matching and Power transfer, Direct for low frequencies"

પ્રશ્ન 3 [b ગુણ]

4 કોમન એમિટર એમલીફાયરનું સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.

જવાબ



- સર્કિટ: વોલ્ટેજ ડિવાઇડર બાયસ (R_1, R_2) વાપરે છે. કેપેસિટર્સ C_{in} અને C_{out} DC ને રોકે છે. C_E બાયપાસ કરે છે.
- ઓપરેશન: બેઝ પર નાનો AC ઇનપુટ બેઝ કરંતમાં ફેરફાર કરે છે, જે કલેક્ટર પર β ગણો એમ્પિલફાય થાય છે.
- ફેઝ શિક્ષણ: આઉટપુટ ઇનપુટથી 180° ફેઝ શિક્ષણ પર હોય છે.
- લક્ષણો: ઉચ્ચ વોલ્ટેજ ગેઠન, મધ્યમ ઇનપુટ ઇમ્પીડન્સ.

મેમરી ટ્રીક

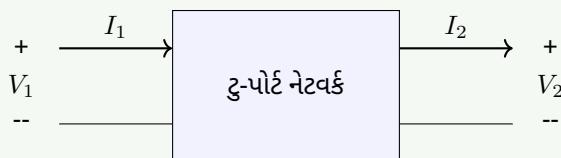
"GAIN લક્ષણો - Good Amplification with Inverted output and Notable efficiency"

પ્રશ્ન 3 [c ગુણ]

7 ટ્રાન્ઝિસ્ટર દું પોર્ટ નેટવર્ક દોરો અને તેના માટે h-પેરામીટરનું વર્ણન કરો. હાઇબ્રિડ પેરામીટરના ફાયદા લખો.

જવાબ

દું-પોર્ટ નેટવર્ક:



h-પેરામીટર સમીકરણો:

$$V_1 = h_{11}I_1 + h_{12}V_2$$

$$I_2 = h_{21}I_1 + h_{22}V_2$$

ફાયદા:

- સરળ માપન: દરેક પેરામીટર વ્યક્તિગત રીતે માપી શકાય છે.
- સચોટ મોડેલ: ટ્રાન્ઝિસ્ટર વર્તનનું સટીક મોડેલિંગ પ્રદાન કરે છે.
- સાર્વત્રિક: બધા ટ્રાન્ઝિસ્ટર શુપરેખાંકન (BJT, FET) માટે લાગુ.
- મિશ્રિત એકમો: જટિલ કિયાપ્રતિક્ષિપ્તાઓને લવચીક રીતે વર્ણાવે છે.

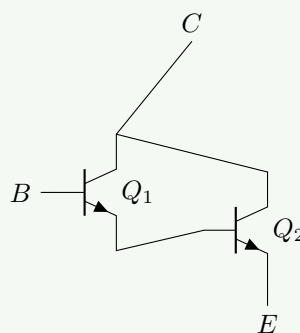
મેમરી ટ્રીક

"SMART પેરામીટર્સ - Simple Measurement, Accurate modeling, Reliable, Temperature-stable"

પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

3 ડાલિંગટન જોડી અને તેની એલિક્સિનો સમજાવો.

જવાબ



- વ્યાખ્યા: બે ટ્રાન્ઝિસ્ટર એવી રીતે જોડાયેલા હોય છે કે પ્રથમનો એમિટર કરંટ બીજાના બેઝ કરંટ તરીકે કાર્ય કરે છે.
- કરંટ ગેઇન: કુલ ગેઇન વ્યક્તિગત ગેઇનનો ગુણાકાર છે ($\beta_{total} \approx \beta_1 \times \beta_2$). ખૂબ જ ઉંચો.
- ઇનપુટ ઇમ્પ૆ડન્સ: ખૂબ જ ઊંચું.

- એપ્લિકેશન્સ: હાઇ કરેટ ડ્રાઇવર્સ (રિલે, મોટર્સ), ટચ સ્થિતિ.

મેમરી ટ્રીક

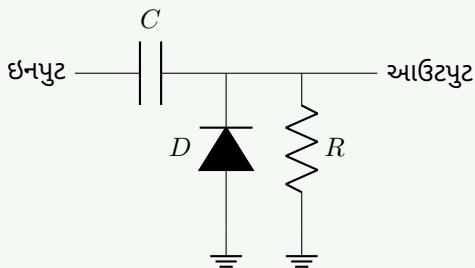
"HIGH ગેઇન - Hugely Increased Gain from Harnessing two transistors"

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 જરૂરી ડાયાગ્રામ સાથે ડાયોડ કલેમ્પર સર્કિટનું વર્ણન કરો.

જવાબ

પોલિટિવ કલેમ્પર:



- કાર્ય: વેવફોર્મને તેના આકારને બદલ્યા વિના DC ઘટક ઉમેરીને શિફ્ટ કરે છે (DC રિસ્ટોર).
- પોલિટિવ કલેમ્પર: સિગ્નલને ઊપર શિફ્ટ કરે છે જેથી નેગેટિવ પીકસ શૂન્ય પર રહે.
- કાર્યપદ્ધતિ:
 - નેગેટિવ અર્ધ-ચક દરમિયાન, ડાયોડ કન્ડક્ટ કરે છે, કેપેસિટર ચાર્જ થાય છે.
 - આઉટપુટ વોલ્ટેજ $V_o = V_{in} + V_C$.

મેમરી ટ્રીક

"CAPS અસર - Capacitor And diode Pair Shifts signal ચોક્કસ DC લેવલથી"

પ્રશ્ન 4 [c ગુણ]

7 OLED નું બાંધકામ, કાર્ય અને એપ્લિકેશન સમજાવો.

જવાબ

OLED બાંધકામ:

OLED નું માળું

કેથોડ (મેટલ)
એમિસિવ લેયર
કન્ડક્ટિવ લેયર
અનોડ (ITO)
સબસ્ટ્રેટ

- બાંધકામ: બે ઇલેક્ટ્રોડસ (અનોડ અને કેથોડ) વાગ્યે સેન્ડવિચ થયેલ ઓર્ગોનિક સેમિકન્ડક્ટર સ્તરો.
- સ્તરો:

- એમિસિવ લેયર: ઓર્ગેનિક આણુઓ જે પ્રકાશ ઉત્સર્જિત કરે છે.
- કન્ડક્ટિવ લેયર: એનોડમાંથી હોલ્સનું વહન કરે છે.
- કાર્ય:
 - વોલ્ટેજ લાગુ પડે ત્યારે, ઇલેક્ટ્રોન અને હોલ્સ એમિસિવ લેયરમાં રિકોમ્બાઇન થાય છે અને ફોટોન્સ (પ્રકાશ) મુક્ત કરે છે.
 - એપ્લિકેશન્સ: પ્રીમિયમ સ્માર્ટફોન, ટીવી, ફ્લેક્સિબલ ડિસ્પ્લે.

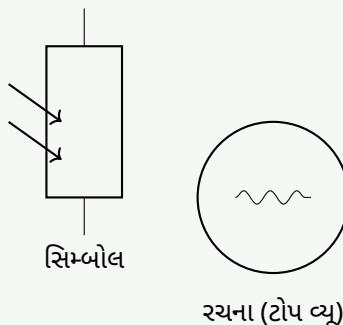
મેમરી ટ્રીક

"OLED ફાયદા - Organic materials, Lightweight design, Efficient operation, Direct emission"

પ્રશ્ન 4 [a ગુણ]

3 LDR પર ટૂંકી નોંધ સમજાવો.

જવાબ



- પૂરું નામ: લાઇટ ડિપેન્સન્સ રેજિસ્ટર.
- સિદ્ધાંત: ફોટોકિલ્વિટી. પ્રકાશની તીવ્રતા વધે તેમ અવરોધ ઘટે છે.
- સામગ્રી: કેડમિયમ સલ્ફાઇડ (CdS).
- કાર્ય: અંધારામાં અવરોધ ખૂબ ઊંચો (MΩ) હોય છે. પ્રકાશમાં તે ઘટીને થોડા 100 Ω થઈ જાય છે.
- ઉપયોગ: ઓટોમેટિક સ્ટ્રીટ લાઇટ્સ, કેમેરા.

મેમરી ટ્રીક

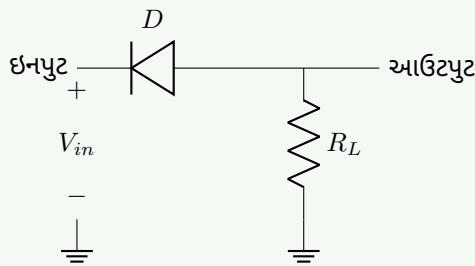
"DARK રેજિસ્ટરનું વધારે - Decreasing light And Rising darkness Keep resistance high"

પ્રશ્ન 4 [b ગુણ]

4 જરૂરી ડાયાગ્રામ સાથે ડાયોડ કિલ્પર સર્કિટનું વર્ણન કરો.

જવાબ

પોઝિટિવ કિલ્પર:



- વ્યાખ્યા:** એક સર્કિટ જે ઇનપુટ સિગ્નલ વેવફોર્મના ભાગને કાપી નાખે છે (કિલપ કરે છે).
- પોઝિટિવ કિલપ:** પોઝિટિવ અર્ધ ચકને દૂર કરે છે.
- કાર્ય:**
 - પોઝિટિવ હાફ સાયકલ દરમિયાન, ડાયોડ રિવર્સ બાયસ્ડ (ઓપન) હોય છે. આઉટપુટશૂન્ય.
 - નેગેટિવ હાફ સાયકલ દરમિયાન, ડાયોડ ફોરવર્ડ બાયસ્ડ (શોર્ટ) હોય છે. આઉટપુટ ઇનપુટ જેટલું.

મેમરી ટ્રીક

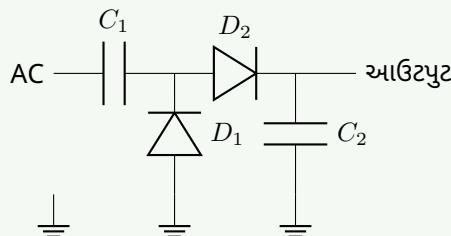
"CLIP તરંગો - Circuit Limits Input Peaks ડાયોડ કન્ડક્શન દ્વારા"

પ્રશ્ન 4 [C ગુણ]

7 હાફ વેવ અને ફૂલ વેવ વોલ્ટેજ ડબલર સમજાવો.

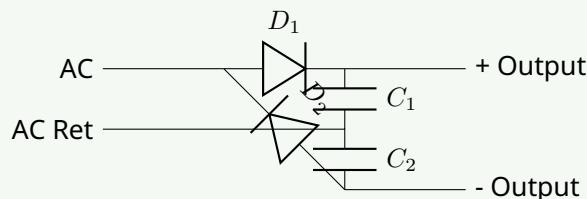
જવાબ

હાફ-વેવ વોલ્ટેજ ડબલર:



- ઓપરેશન:**
 - નેગેટિવ સાયકલ: D_1 કન્ડક્ટ કરે છે, C_1 ચાર્જ થાય છે.
 - પોઝિટિવ સાયકલ: D_2 કન્ડક્ટ કરે છે. C_2 વોલ્ટેજ $2V_m$ સુધી ચાર્જ થાય છે.
- આઉટપુટ:** DC વોલ્ટેજ $\approx 2V_m$.

ફૂલ-વેવ વોલ્ટેજ ડબલર:



- ઓપરેશન:** એક સાયકલ દરમિયાન એક કેપેસિટર અને બીજું સાયકલ દરમિયાન બીજું કેપેસિટર ચાર્જ થાય છે.
- ફાયદો:** સ્મૂધ આઉટપુટ (ઓછી રિપલ).

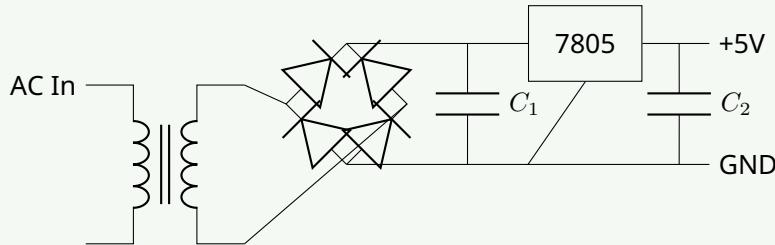
મેમરી ટ્રીક

"CHASE 2V - Capacitors Hold Alternating Supply Energy $2 \times$ વોલ્ટેજ માટે"

પ્રશ્ન 5 [વ ગુણ]

3 IC નો ઉપયોગ કરીને +5V પાવર સપ્લાય માટે સર્કિટ ડાયાગ્રામ દોરો અને ટૂકમાં સમજાવો.

જવાબ



- ઘટકો: ટ્રાન્સફોર્મર, રેકિફિયર, ફિલ્ટર (C_1), IC 7805 રેગ્યુલેટર.
- કાર્ય: 7805 IC વધારાના વોલ્ટેજને ગરમી તરીકે વિખેરીને સતત 5V જાળવી રાખે છે.

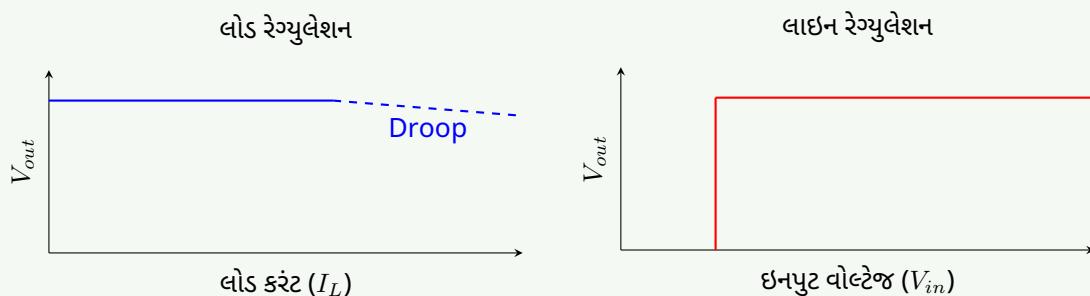
મેમરી ટ્રીક

"FIRM વોલ્ટેજ - Filtered Input, Regulated by 7805 Makes stable voltage"

પ્રશ્ન 5 [બ ગુણ]

4 પાવર સપ્લાયના સંદર્ભમાં લોડ રેગ્યુલેશન અને લાઇન રેગ્યુલેશનની ચર્ચા કરો.

જવાબ



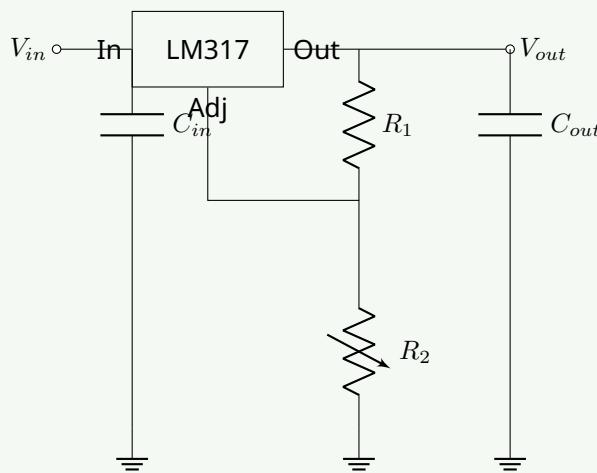
- લોડ રેગ્યુલેશન: લોડ કર્ટમાં ફેરફાર હોવા છતાં આઉટપુટ વોલ્ટેજ સ્થિર રાખવાની ક્ષમતા.
- લાઇન રેગ્યુલેશન: ઇનપુટ (મેઠન્સ) વોલ્ટેજમાં ફેરફાર હોવા છતાં આઉટપુટ વોલ્ટેજ સ્થિર રાખવાની ક્ષમતા.

મેમરી ટ્રીક

"LIVER સ્વાસ્થ્ય - Line regulation ઇનપુટ ફેરફારો માટે, load regulation બાહ્ય લોડ ફેરફારો માટે"

પ્રશ્ન 5 [સ ગુણ]

7 સર્કિટ ડાયાગ્રામ સાથે LM317 નો ઉપયોગ કરીને એડજસ્ટેબલ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર સમજાવો.

જવાબ

- વર્ણન: LM317 એડજસ્ટેબલ પોઝિટિવ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર છે (1.25V થી 37V).
- કાર્ય: તે આઉટપુટ અને એડજસ્ટમેન્ટ ટર્મિનલ વચ્ચે 1.25V સંદર્ભ વોલ્ટેજ જાળવે છે.
- સૂત્ર: $V_{out} = 1.25V \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$.
- ઉપયોગો: વેરિએબલ બેન્ચ પાવર સપ્લાય.

મેમરી ટ્રીક

"VAIR નિયંત્રણ - Variable Adjustable Integrated Regulator વોલ્ટેજ નિયંત્રિત કરે છે"

પ્રશ્ન 5 [a ગુણ]

3 સૌર બેટરી ચાર્જર સક્રિની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ

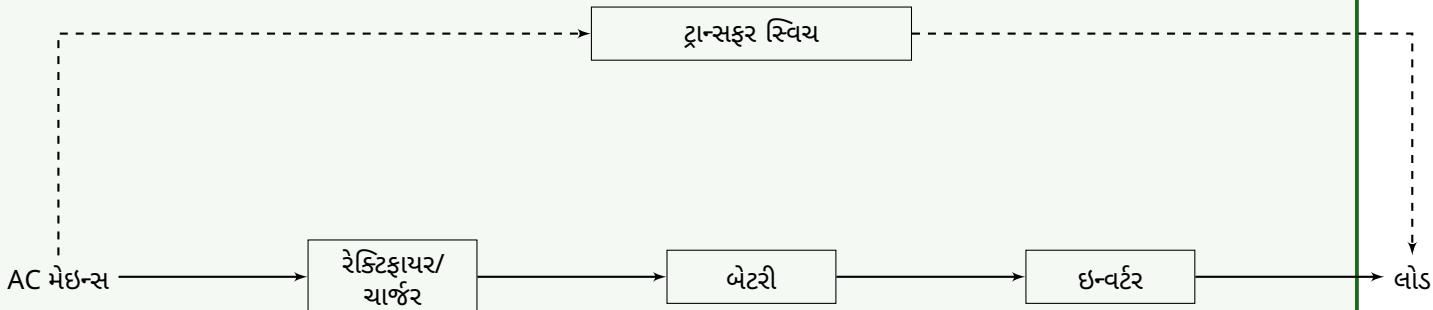
- કાર્ય: સૌર ઊર્જાને ઇલેક્ટ્રિક ઊર્જામાં રૂપાંતરિત કરે છે.
- ચાર્જ કંટ્રોલર: વોલ્ટેજ અને કરંટનું નિયમન કરે છે. ઓવરચાર્જિંગ અટકાવે છે.

મેમરી ટ્રીક

"SCBL સિસ્ટમ - Solar panel Converts sunlight, Battery stores, Load consumes"

પ્રશ્ન 5 [b ગુણ]

4 UPS ની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

જવાબ

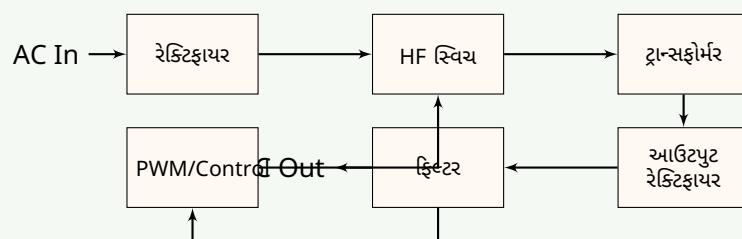
- વ્યાખ્યા: મુખ્ય પાવર નિષ્ફળ જાય ત્યારે બેકઅપ પાવર આપે છે.
- બેકઅપ મોડ: ઇન્વર્ટર બેટરીના DC ને AC માં ફેરવી લોડને પાવર આપે છે.
- ટ્રાન્સફર સ્વિચ: મેઇન્સ અને ઇન્વર્ટર વચ્ચે સ્વિચ કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

"PRIME પાવર - Power Remains Intact Mains Electricity સમર્થ્યાઓ દરમિયાન"

પ્રક્રિયા 5 [C ગુણ]

7 SMPS બ્લોક ડાયાગ્રામ તેના ફાયદા અને ગેરફાયદા સાથે દોરો અને સમજાવો.

જવાબ**કાર્યપદ્ધતિ:**

- રેકિટફિકેશન: AC ને DC માં રૂપાંતરિત કરે છે.
- સ્વિચિંગ: હાઈ-ફિકવન્સી ટ્રાન્ઝિસ્ટર DC ને પલ્સમાં કાપે છે.
- આઉટપુટ: સ્મૂધ DC મેળવવા માટે ફરીથી રેકિટફાય અને ફિલ્ટર કરવામાં આવે છે.
- રેગ્યુલેશન: PWM ફિડબ્રૂન દ્વારા વોલ્ટેજ જાળવવામાં આવે છે.

ફાયદા:

- ઉચ્ચ કાર્યક્ષમતા: 70-90%.
- કોમ્પ્લેક્ટ: હલ્દું અને નાનું કદ.

ગેરફાયદા:

- નોઇજા: સ્વિચિંગ નોઇજા જનરેટ કરે છે.
- જટિલતા: ડિજાઇન જટિલ છે.

મેમરી ટ્રીક

"FISH ફેક્ટર્સ - Frequency switching, Isolation, Small size, High efficiency SMPS ના ફાયદા છે"