

માઇકોવેવ અને રડાર કમ્પ્યુનિકેશન (4351103) - ઉનાળુ 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

May 21, 2024

પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

વિવિધ માઇકોવેવ બેન્ડની તેમની આવૃત્તિ શ્રેણી સાથેની યાદી કરો.

જવાબ

માઇકોવેવ આવૃત્તિ બેન્ડ કોષ્ટક:

કોષ્ટક 1. માઇકોવેવ બેન્ડ

| બેન્ડ | આવૃત્તિ શ્રેણી | તરંગલંબાઈ |
|---------|----------------|--------------|
| L Band | 1-2 GHz | 30-15 cm |
| S Band | 2-4 GHz | 15-7.5 cm |
| C Band | 4-8 GHz | 7.5-3.75 cm |
| X Band | 8-12 GHz | 3.75-2.5 cm |
| Ku Band | 12-18 GHz | 2.5-1.67 cm |
| K Band | 18-27 GHz | 1.67-1.11 cm |
| Ka Band | 27-40 GHz | 1.11-0.75 cm |

મેમરી ટ્રીક

“Large Ships Can eXamine Kindly Using Knowledge Always”

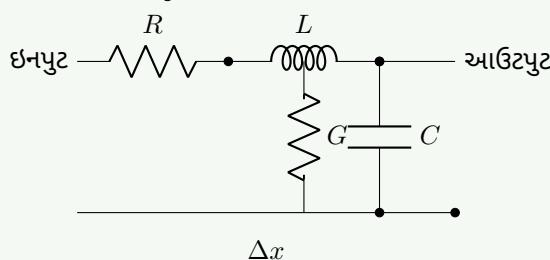
પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

ટ્રાન્સમિશન લાઇનનું સામાન્ય સમકક્ષ સર્કિટ દોરો. લોસલેસ લાઇન માટે લાક્ષણિક અવબાધ માટેનું સમીકરણ લખો.

જવાબ

ટ્રાન્સમિશન લાઇન સમકક્ષ સર્કિટ:

આફ્ટર 1. ટ્રાન્સમિશન લાઇન મોડલ



સર્કિટ એલિમેન્ટ્સ:

- R: યુનિટ લંબાઈ દીઠ શ્રેણી પ્રતિકાર
- L: યુનિટ લંબાઈ દીઠ શ્રેણી ઇન્ડક્ટન્સ
- C: યુનિટ લંબાઈ દીઠ શાન્ટ કેપેસિટન્સ
- G: યુનિટ લંબાઈ દીઠ શાન્ટ કન્ડક્ટન્સ

લોસલેસ લાઇન માટે ($R = 0, G = 0$):

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

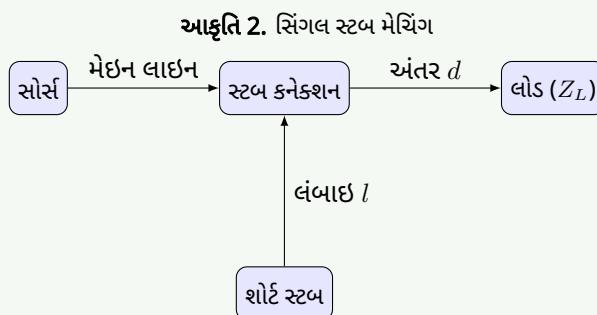
- લોસલેસ સ્થિતિ: ટ્રાન્સમિશન દરમિયાન કોઈ પાવર લોસ નથી.
- અવભાધ મેચિંગ: Z_0 રિફલેક્શન વર્તન નક્કી કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

“Lossless Lines Love Constant Impedance”

પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

એક જ સ્ટબનો ઉપયોગ કરીને ઇમ્પિડન્સ મેચિંગ પ્રક્રિયા સમજાવો.

જવાબ**સિંગલ સ્ટબ મેચિંગ પ્રક્રિયા:****મેચિંગ પગલાં:**

કોષ્ટક 2. મેચિંગ પ્રક્રિયા

| પગલું | પ્રક્રિયા | હેતુ |
|-------|--------------------|-----------------------------|
| 1 | લોડ એડમિન્સ ગણો | $Y_L = 1/Z_L$ શોધો |
| 2 | જનરેટર તરફ ખસો | પોઇન્ટ શોધો જ્યાં $G = G_0$ |
| 3 | સ્ટબ સસોપન્સ ઉમેરો | રિએક્ટિવ ભાગ કેન્સલ કરો |
| 4 | મેચિંગ પ્રાપ્ત કરો | $Y_{total} = Y_0$ |

ડિઝાઇન સમીક્ષણો:

- સ્ટબ સુધી અંતર: $d = (\lambda/2\pi) \times \tan^{-1}(\sqrt{R_L/R_0})$
- સ્ટબ લંબાઈ: $l = (\lambda/2\pi) \times \tan^{-1}(B_{stub}/Y_0)$

એપ્લિકેશન્સ: એન્ટીના મેચિંગ, એમિલફાયર ઇનપુટ/આઉટપુટ.

મેમરી ટ્રીક

“Single Stubs Stop Standing Waves Successfully”

OR

પ્રશ્ન 1(c) [7 ગુણ]

લંબચોરસ અને ગોળાકાર વેવગાઇડ્સની તુલના કરો.

જવાબ

તુલના કોષ્ટક:

કોષ્ટક 3. લંબચોરસ vs ગોળાકાર વેવગાઇડ

| પેરામીટર | લંબચોરસ વેવગાઇડ | ગોળાકાર વેવગાઇડ |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------------|
| આકાર | લંબચોરસ કોસ-સેક્શન | ગોળાકાર કોસ-સેક્શન |
| ડોમિનન્ટ મોડ | TE_{10} | TE_{11} |
| કટઓફ ફિક્વન્સી | $f_c = c/(2a)$ for TE_{10} | $f_c = 1.841c/(2\pi a)$ for TE_{11} |
| પાવર હેન્ડલિંગ | ઓછું | વધારે |
| મેન્યુફેક્ચરિંગ | સરળ | મુશ્કેલ |
| મોડ સેપરેશન | સારું | નભળું |
| એપ્લિકેશન્સ | રડાર, ઓવન | સેટેલાઇટ કમ્યુનિકેશન |

મુખ્ય ફાયદાઓ:

- લંબચોરસ: બહેતર મોડ નિયંત્રણ, સરળ ફેબ્રિકેશન.
- ગોળાકાર: વધારે પાવર ક્ષમતા, રોટેટિંગ પોલરાઇઝેશન.

મેમરી ટ્રીક

“Rectangular is Regular, Circular Carries Current”

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

ગૃહ વેલોસિટી અને ફેઝ વેલોસિટીની વ્યાખ્યા કરો અને વચ્ચેનો સંબંધ લખો.

જવાબ

વેગની વ્યાખ્યાઓ:

કોષ્ટક 4. વેગના પ્રકારો

| વેગનો પ્રકાર | ફોર્મ્યુલા | ભૌતિક અર્થ |
|--------------|--|-------------------|
| ફેઝ વેલોસિટી | $v_p = \omega/\beta = c/\sqrt{1 - (f_c/f)^2}$ | સ્થિર ફેઝની ઝડપ |
| ગૃહ વેલોસિટી | $v_g = d\omega/d\beta = c\sqrt{1 - (f_c/f)^2}$ | સિથલ એનર્જીની ઝડપ |

સંબંધ: $v_p \times v_g = c^2$

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- ફેઝ વેલોસિટી: હંમેશા $> c$.
- ગૃહ વેલોસિટી: હંમેશા $< c$.
- સિથલ પ્રવાસ: ગૃહ વેલોસિટી પર.

મેમરી ટ્રીક

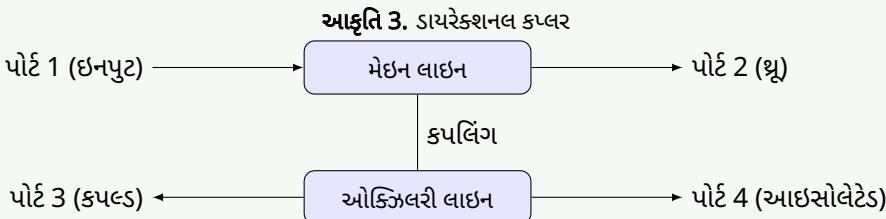
“Phase is Fast, Group Carries Message”

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

ડાયરેક્શનલ કપલરના સિદ્ધાંતો અને કાર્યનું વર્ણન કરો.

જવાબ

ડાયરેક્શનલ કપલર સિદ્ધાંત:



મુખ્ય પેરામીટર્સ:

- કપલિંગ ફેક્ટર: $C = 10 \log(P_1/P_3)$ dB
- ડાયરેક્ટિવિટી: $D = 10 \log(P_3/P_4)$ dB
- ઇન્સર્શન લોસ: $IL = 10 \log(P_1/P_2)$ dB

મેરી ટ્રીક

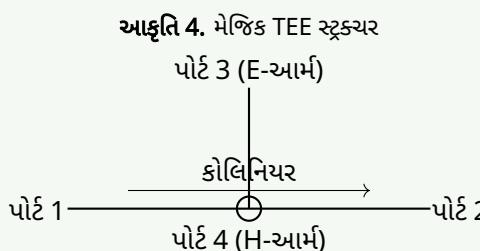
"Directional Couplers Divide Power Precisely"

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

બાંધકામ, ઓપરેશન અને એપ્લિકેશન સાથે મેજિક TEE સમજાવો.

જવાબ

મેજિક TEE બાંધકામ:



ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંતો:

કોષ્ટક 5. પોર્ટ કાર્યો

| પોર્ટ | કાર્ય | ફીલ્ડ પેટર્ન |
|------------------|------------------|-------------------------------|
| પોર્ટ 1 અને 2 | કોલિનિયર પોર્ટ્સ | સિમેટ્રિક |
| પોર્ટ 3 (E-આર્મ) | E-પ્લેન પોર્ટ | ડિફરન્સ પોર્ટ ($P_1 - P_2$) |
| પોર્ટ 4 (H-આર્મ) | H-પ્લેન પોર્ટ | સમ પોર્ટ ($P_1 + P_2$) |

સ્કેટરિંગ ગુણધર્મો:

- આઇસોલેશન: પોર્ટ 3 અને પોર્ટ 4 વચ્ચે.
- પાવર વિભાજન: મેય થયું હોય ત્યારે સમાન વિભાજન.

એપ્લિકેશન્સ: મિક્રોર્સ, પાવર કમ્પાઇનર્સ, ઇમ્પ્રિન્સ બ્રિજ.

મેમરી ટ્રીક

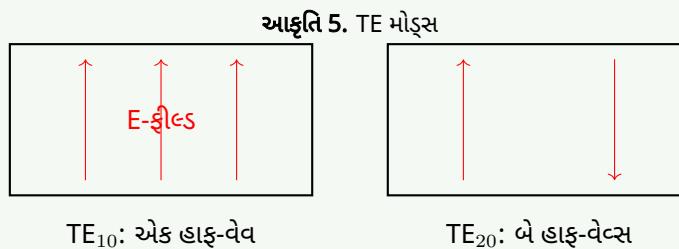
"Magic TEE Creates Perfect Isolation"

OR

પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

લંબચોરસ વેવગાઇડ માટે TE_{10} , TE_{20} મોડ્સ દોરો.

જવાબ

 TE_{10} મોડ (ડોમિનાન્ટ મોડ):

મોડ લાક્ષણિકતાઓ:

- TE_{10} : પહોળાઈ a માં એક હાફ-વેવ વેરિએશન.
- TE_{20} : પહોળાઈ a માં બે હાફ-વેવ વેરિએશન.

મેમરી ટ્રીક

"TE modes have Electric Transverse"

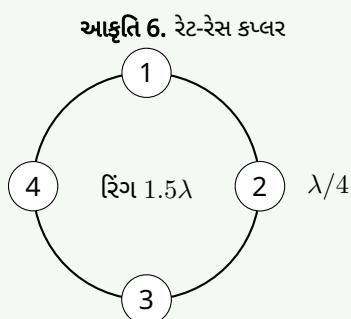
OR

પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

જરૂરી સ્કેચ સાથે હાઇબ્રિડ રિંગનું વર્ણન કરો.

જવાબ

હાઇબ્રિડ રિંગ સ્કેચ:



ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

- રિંગ સર્કમફરન્સ: $3\lambda/2$ (1.5λ).

- પોર્ટ સ્પેચિંગ: પોર્ટસ $\lambda/4$ અંતરે છે, સિવાય કે એક ગેપ $3\lambda/4$ છે.
- આઇસોલેશન: વિલુદ્ધ પોર્ટસ વચ્ચે આઇસોલેશન.

મેમરી ટ્રીક

“Hybrid Rings Handle Half-wavelengths”

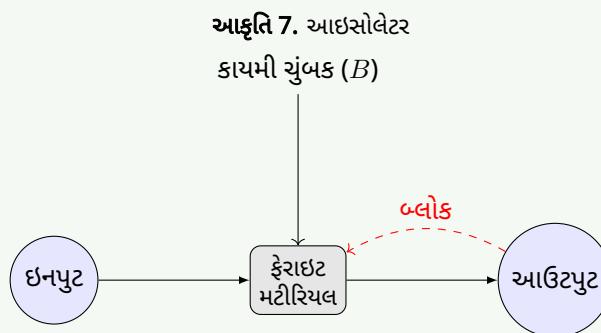
OR

પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

સિદ્ધાંતો, બાંધકામ અને ઓપરેશન સાથે આઇસોલેટર સમજાવો.

જવાબ

આઇસોલેટર સિદ્ધાંત:



બાંધકામ એલિમેન્ટ્સ:

- ફેરાઈટ: નોન-રેસિપ્રોકલ મીડિયમ (જેમ કે YIG).
 - મેગ્નેટ: બાયાસ ફીલ્ડ આપે છે.
 - કાડ: રિવર્સ પાવર એબસોર્બ કરવા માટે.
- ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત: ફેરાડ રોટેશન પર આધારિત. ફોરવર્ડ વેવ ઓછા લોસ સાથે પસાર થાય છે, રિવર્સ વેવ બ્લોક થાય છે.

મેમરી ટ્રીક

“Isolators Ignore Reverse Reflections”

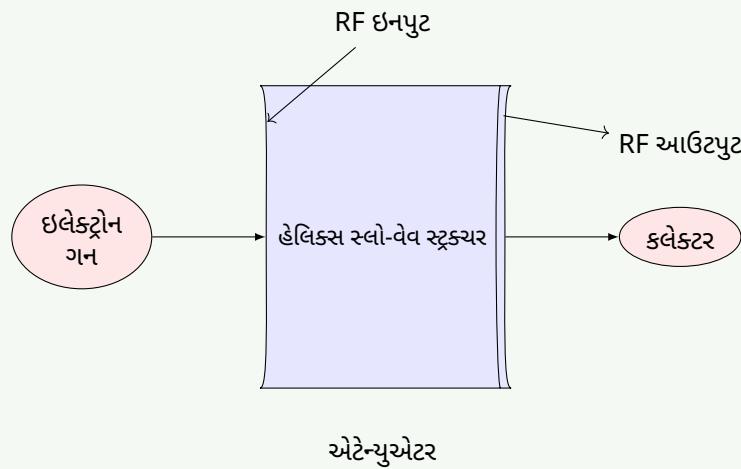
પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

ટ્રાવેલિંગ વેવ ટ્યુબ એમ્પિલફાયર દોરો.

જવાબ

TWT એમ્પિલફાયર સ્ક્રક્ચર:

આકૃતિ 8. TWT સ્ક્રક્ચર



મેમરી ટ્રીક

“TWT Transfers Wave Through Helix”

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

માઇક્રોવેવ રેડિયેશનને કારણે વિવિધ પ્રકારના જોખમોનું વર્ણન કરો.

જવાબ

માઇક્રોવેવ રેડિયેશન જોખમો:

કોષ્ટક 6. રેડિયેશન જોખમો

| જોખમનો પ્રકાર | અસરો | મર્યાદા |
|------------------|-------------------------------|-----------------------|
| HERP (વ્યક્તિગત) | ટિશ્યુ હીટિંગ, બન્સ | 10 mW/cm ² |
| HERO (વિસ્કોટકો) | વિસ્કોટકોનું આકસ્મીક ડિટોનેશન | વેરિયેબલ |
| HERF (ફ્યુઅલ) | ફ્યુઅલ ઇન્જિશન | 5 mW/cm ² |

જૈવિક અસરો:

- થર્મલ અસરો: ટિશ્યુ હીટિંગ (આંખો, મગજ).
- નોન-થર્મલ અસરો: કોશિકા નુક્સાન (ચર્ચાસ્પદ).

સુરક્ષા: શીલિંગ, અંતર ($1/r^2$), સમય મર્યાદા.

મેમરી ટ્રીક

“Heat Energy Requires Proper Protection”

પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

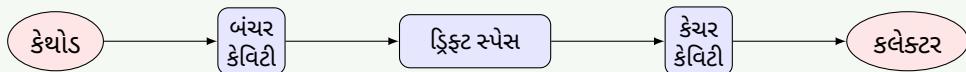
ઓપલગેટ ડાયાગ્રામ સાથે બે કેવિટી કલાયસ્ટ્રોન બાંધકામ અને ઓપરેશન સમજાવો.

જવાબ

બે-કેવિટી કલાયસ્ટ્રોન સ્ટ્રક્ચર:

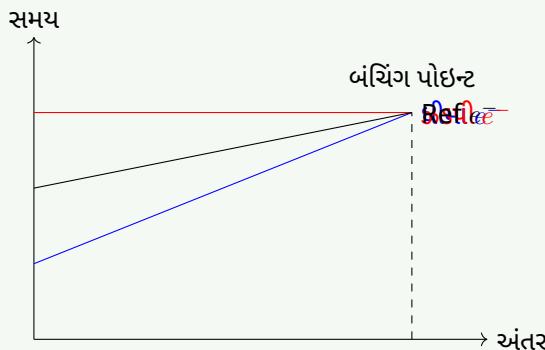
આકૃતિ 9. કલાયસ્ટ્રોન બ્લોક ડાયાગ્રામ

RF ઇનપુટ RF આઉટપુટ



એપલગેટ ડાયાગ્રામ (બંચિંગ પ્રક્રિયા):

આકૃતિ 10. એપલગેટ ડાયાગ્રામ



ઓપરેશન સિદ્ધાંત:

- વેલોસિટી મોડ્યુલેશન: RF ઇનપુટ ઇલેક્ટ્રોન સ્પીડ બદલે છે.
- ડ્રિફ્ટ સ્પેસ: જડપી ઇલેક્ટ્રોન્સ ઘીમાને પકડે છે, બંચ બનાવે છે.
- એનર્જી એક્સટ્રેક્શન: બંચ આઉટપુટ કેવિટીમાં ઊર્જા આપે છે.

મેમરી ટ્રીક

"Klystrons Create Bunches Through Velocity Variation"

OR

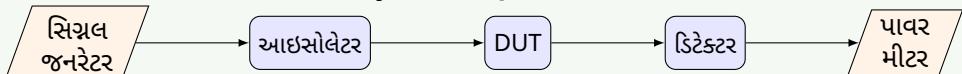
પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

માઇક્રોવેવ આવૃત્તિ માટે એટેન્યુઅશન માપન પદ્ધતિનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

એટેન્યુઅશન માપન સેટઅપ:

આકૃતિ 11. એટેન્યુઅશન સેટઅપ

પદ્ધતિ: DUT વિના પાવર P_1 અને DUT સાથે પાવર P_2 માપો. એટેન્યુઅશન (dB) = $10 \log(P_1/P_2)$.

મેમરી ટ્રીક

"Attenuation Appears After Accurate Assessment"

OR

પ્રશ્ન 3(b) [4 ગુણ]

માઇક્રોવેવ રેન્જ પર વેક્યુમ ટ્યુબની મર્યાદાનું વર્ણન કરો.

જવાબ

વેક્યુમ ટ્યુબ મર્યાદાઓ:

કોષ્ટક 7. વેક્યુમ ટ્યુબ મર્યાદાઓ

| મર્યાદા | કારણ | અસર |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| ટ્રાન્ઝિટ રાઇમ | ઇલેક્ટ્રોન મુસાફરીનો સમય | ઘટતો ગેઇન |
| લીડ ઇન્ડક્ટન્સ | કનેક્ટિંગ વાયર ઇન્ડક્ટન્સ | નબળી ઇમ્પિડન્સ મેચિંગ |
| ઇન્ટર-ઇલેક્ટ્રોડ કેપેસિટન્સ | પેરાસિટિક્સ | ફીડબેક અને અસ્થિરતા |
| સ્કિન ઇફેક્ટ | સરફેસ કંડક્શન | વધતો પ્રતિકાર |

પરિણામ: ઊંચી આવૃત્તિ પર ટ્યુબ્સ કામ કરવાનું બંધ કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

“Vacuum Tubes Fail Fast at High Frequencies”

OR

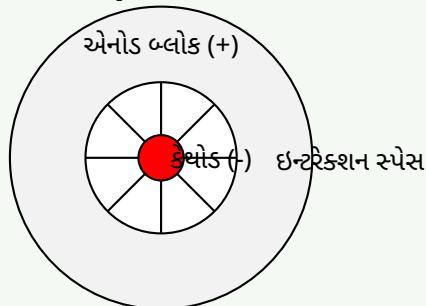
પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

મેગ્નેટ્રોનના સિદ્ધાંત, બાંધકામ, ઇલેક્ટ્રોક્રીક અને મેગ્નેટિક ફીલ્ડની અસર અને ઓપરેશન વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

મેગ્નેટ્રોન બાંધકામ:

આકૃતિ 12. મેગ્નેટ્રોન કોસ સેક્શન



ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

- કોર્સ ફીલ્ડ્સ: ઇલેક્ટ્રોક્રીક અને મેગ્નેટિક ફીલ્ડ એકબીજાને લંબ છે.
- ઇલેક્ટ્રોન ગતિ: સાયકલોઇડ ગતિ કરે છે.
- ઇન્ટરેક્શન: ઇલેક્ટ્રોન્સ RF ફીલ્ડને ઊર્જા આપે છે.

મેમરી ટ્રીક

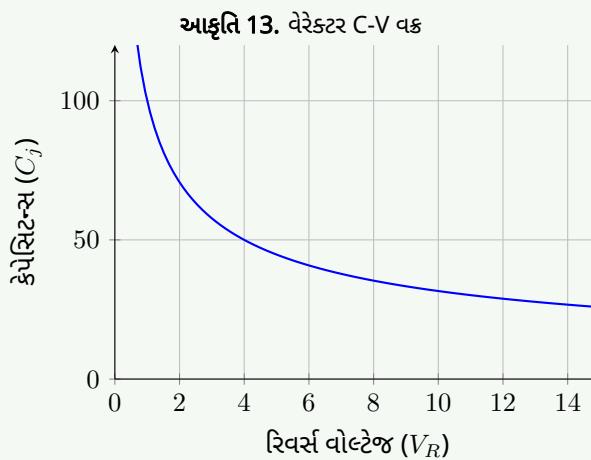
"Magnetrons Make Microwaves Through Magnetic Motion"

પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

ગ્રાફનો ઉપયોગ કરીને વેરેક્ટર ડાયોડના કાર્ય સિદ્ધાંતને સમજાવો.

જવાબ

વેરેક્ટર ડાયોડ લાક્ષણિકતાઓ:



કાર્ય સિદ્ધાંત:

- રિવર્સ બાયાસ: રિવર્સ બાયાસ મોડમાં ઓપરેટ થાય છે.
- વરિએબલ કેપેસિટર: રિવર્સ વોલ્ટેજ સાથે ડિપ્લેશન લેયરની પહોળાઈ વધે છે.
- સંબંધ: $C_j \propto 1/\sqrt{V_R + V_\phi}$. વધારે વોલ્ટેજ \rightarrow ઓછું કેપેસિટન્સ.

મેમરી ટ્રીક

"Varactors Vary Capacitance Via Voltage"

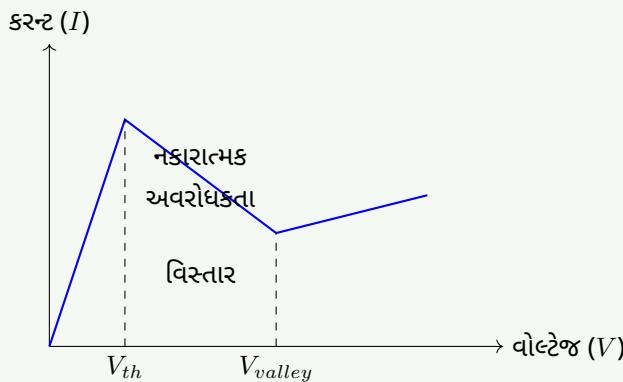
પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

ગન ડાયોડ માટે ગન અસર અને નકારાત્મક અવરોધકતા સમજાવો.

જવાબ

ગન અસર (Transferred Electron Effect):

આકૃતિ 14. ગન ડાયોડ I-V લાક્ષણિકતા



મિકેનિકમ:

- બે વેલી: કન્ડક્ષન બેન્ડમાં લોઓર વેલી (હાઇ મોબિલિટી) અને અપર વેલી (લો મોબિલિટી) હોય છે.
- થ્રેશોફ્ટ: V_{th} ઉપર, ઇલેક્ટ્રોનિક્સ અપર સલો વેલીમાં ટાન્સફર થાય છે.
- નકારાત્મક અવરોધકતા: વોલ્ટેજ વધતી કરન્ટ ઘટે છે ($dI/dV < 0$), જે ઓસિલેશન પેદા કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

“Gunn diodes Generate oscillations through Negative resistance”

પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

માઇકોવેવ આવૃત્તિ માટે આવૃત્તિ માપન પદ્ધતિ સમજાવો.

મેમરી ટ્રીક

“Frequency Found through Careful Cavity Calibration”

OR

પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

સ્વિચ તરીકે PIN ડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

PIN ડાયોડ સ્ક્રક્ચર:



સ્વિચિંગ ઓપરેશન:

કોષ્ટક 8. PIN સ્વિચ સ્થિતિઓ

| બાયાસ | ઇન્ઝ્રિન્ઝિક રીજન | સ્થિતિ |
|----------------|------------------------------|--------------------|
| ફોર્વર્ડ બાયાસ | કેરિયર્સથી ભરેલું (Low R) | ON (સિગ્નલ પસાર) |
| રિવર્સ બાયાસ | ડિલીટેડ (High R) | OFF (સિગ્નલ બ્લોક) |

મેમરી ટ્રીક

"PIN diodes Perform Perfect switching"

OR

પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

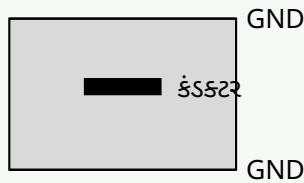
સ્ટ્રિપલાઇન અને માઇકોસ્ટ્રિપ સર્કિટ સમજાવો.

જવાબ

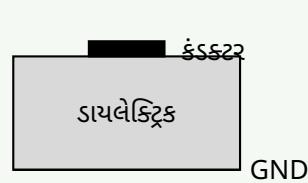
પ્લાનર ટ્રાન્સમિશન લાઇન્સની તુલના:

આકૃતિ 18. સ્ટ્રિપલાઇન VS માઇકોસ્ટ્રિપ

સ્ટ્રિપલાઇન



માઇકોસ્ટ્રિપ



કોષ્ટક 9. તુલના

| પેરામીટર | સ્ટ્રિપલાઇન | માઇકોસ્ટ્રિપ |
|-----------|------------------------|--------------------------|
| સ્ટ્રક્ચર | બે GND વર્ચે સેન્ટ્વિચ | GND ની ઉપર કડકટર |
| રેડિયેશન | નથી (શીલ્ડેડ) | રેડિયેટ કરે છે (ઓપન ટોપ) |
| મોડ | Pure TEM | Quasi-TEM |

મેમરી ટ્રીક

"Striplines are Sandwiched, Microstrips are Mounted"

OR

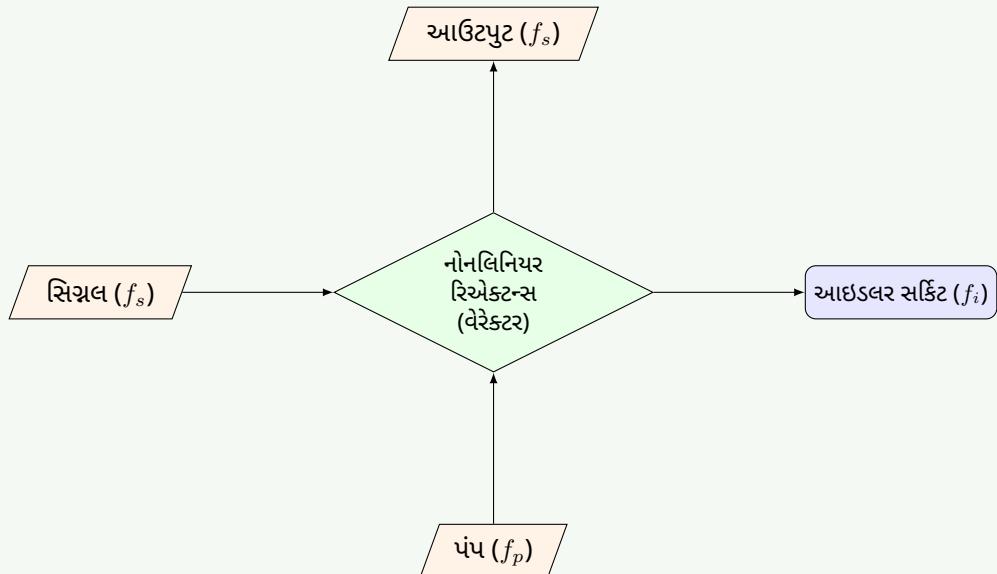
પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

પેરામેટ્રિક એમિલફાયર માટે એમિલફિક્સેશનના સિદ્ધાંતો અને પ્રક્રિયા સમજાવો.

જવાબ

પેરામેટ્રિક એમિલફાયર સિદ્ધાંત:

આકૃતિ 19. પેરામેટ્રિક એમિલફાયર

**પ્રક્રિયા:**

- રેઝિસ્ટન્સને બદલે નોનલિનિયર રિચેકટન્સ (વેરેક્ટર) વાપરે છે (લો નોઇજ).
- પંપ અનર્જી: હાઇ ફીકવન્સી પંપ (f_p) સિસ્ટમને ઊર્જા આપે છે.
- મિક્સિંગ: ઇન્ટરેક્શન આઇડલર ફીકવન્સી $f_i = f_p - f_s$ બનાવે છે.
- એમ્પલિકેશન: પંપમાંથી સિગલ ફીકવન્સીમાં ઊર્જા ટ્રૂન્સફર થાય છે.

મેમરી ટ્રીક

“Parametric amplifiers Pump Power into signal Perfectly”

પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

RADAR અને SONAR ની સરખામણી કરો.

જવાબ

તુલના:

કોષ્ટક 10. RADAR vs SONAR

| પેરામીટર | RADAR | SONAR |
|-------------|-----------------------------|-------------------|
| તરંગ પ્રકાર | ઇલેક્ટ્રોમેગ્નોટિક (રેડિયો) | અકૌસ્ટિક (દ્વાનિ) |
| માધ્યમ | હવા / વેક્યુમ | પાણી |
| ગડપ | 3×10^8 m/s | 1500 m/s |
| રેન્જ | લાંબી (1000s km) | ટૂંકી (< 100 km) |
| એપ્લિકેશન | એવિએશન, હવામાન | સબમરીન, ફિલ્મિંગ |

સિદ્ધાંત: બંને ઇકો રેન્જના ($R = vt/2$) વાપરે છે.

મેમરી ટ્રીક

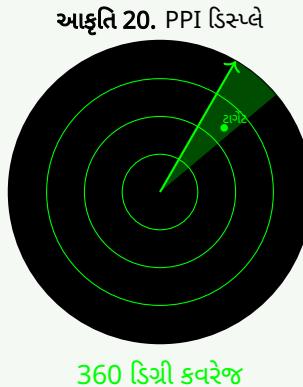
“RADAR sees Radio waves, SONAR hears Sound waves”

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

RADAR પ્રદર્શન પદ્ધતિનું નામ લખો અને કોઈપણ એકને સમજાવો.

જવાબ

RADAR ડિસ્પલે: A-Scope, B-Scope, C-Scope, PPI, RHI.
ફ્લેન પોઝિશન ઇન્ડિકેટર (PPI):



લક્ષણો:

- પોલર કોઓર્ડિનેટ્સમાં મેપ જેણું ડિસ્પલે (રેન્જ અને બેરિંગ).
- સ્ક્રીનનું કેન્દ્ર = રડાર લોકેશન.
- સ્વીપ એન્ટીના સાથે સિંકોનાઇઝેશનમાં ફરે છે.

મેમરી ટ્રીક

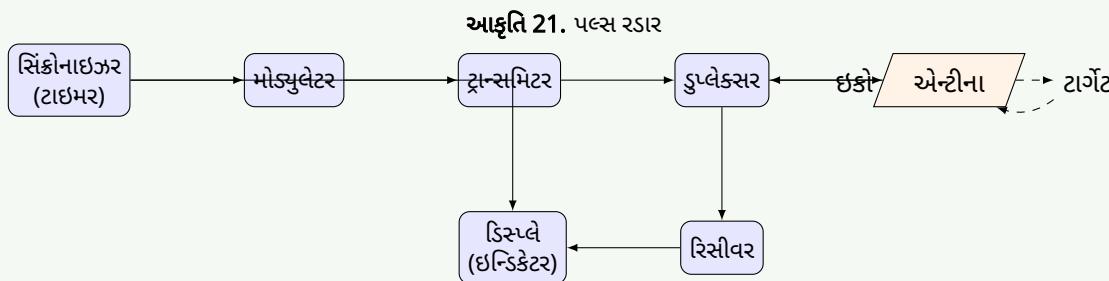
"PPI Provides Perfect Position Information"

પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે મૂળભૂત પલ્સ રડાર સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ

પલ્સ રડાર સિસ્ટમ:



કાર્યો:

- સિંકોનાઇઝર: પલ્સનું ટાઈમિંગ નિયંત્રિત કરે છે.
- મોડ્યુલેટર: ટ્રાન્સમિટરને ટ્રિગર કરે છે.
- ટ્રાન્સમિટર: હાઇ પાવર RF પલ્સ જનરેટ કરે છે.
- કુલેક્સર: એન્ટીનાને TX અને RX વચ્ચે સ્વિચ કરે છે.
- રિસીવર: નબળા ઈકોને એમ્પલિફિયર કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

``Pulse Radar Properly Processes Reflected signals''

OR

પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

માઇકોવેવ આવૃત્તિની એપ્લિકેશનની સૂચિ બનાવો.

જવાબ

એપ્લિકેશન્સ:

કોષ્ટક 11. માઇકોવેવ ઉપયોગો

| ક્ષેત્ર | એપ્લિકેશન્સ |
|---------------|------------------------------------|
| કમ્પ્યુનિકેશન | સોટેલાઇટ, મોબાઈલ, WiFi |
| રાદર | નેવિગેશન, હવામાન આગાહી, ડિફેન્સ |
| ઇન્ડસ્ટ્રિયલ | હીટિંગ, ડ્રાયિંગ, મરીરિયલ ટેસ્ટિંગ |
| મેડિકલ | ડાયાથમ્સી, કેન્સર સારવાર |
| ઘરેલું | માઇકોવેવ ઓવન્સ |

મેમરી ટ્રીક

``Microwaves Serve Many Applications Perfectly''

OR

પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

PULSED RADAR અને CW RADAR ની સરખામણી કરો.

જવાબ

તુલના:

કોષ્ટક 12. Pulsed vs CW Radar

| પેરામીટર | Pulsed RADAR | CW RADAR |
|----------|--------------------------|---------------------------------|
| સિગ્નલ | ટૂકા પલ્સ | કન્ટિન્યુઅસ વેવ |
| રેન્જ | રેન્જ માપે છે ($ct/2$) | રેન્જ માપી શકતું નથી (FM જરૂરી) |
| વેલોસિટી | નબળું વેલોસિટી માપન | ઉત્કૃષ્ટ (ડોફ્લર ઇફેક્ટ) |
| પાવર | હાઇ પીક પાવર | લો એવરેજ પાવર |
| જટિલતા | વધારે (ડુલેક્સર જરૂરી) | સરળ (અલગ એન્ટીના) |

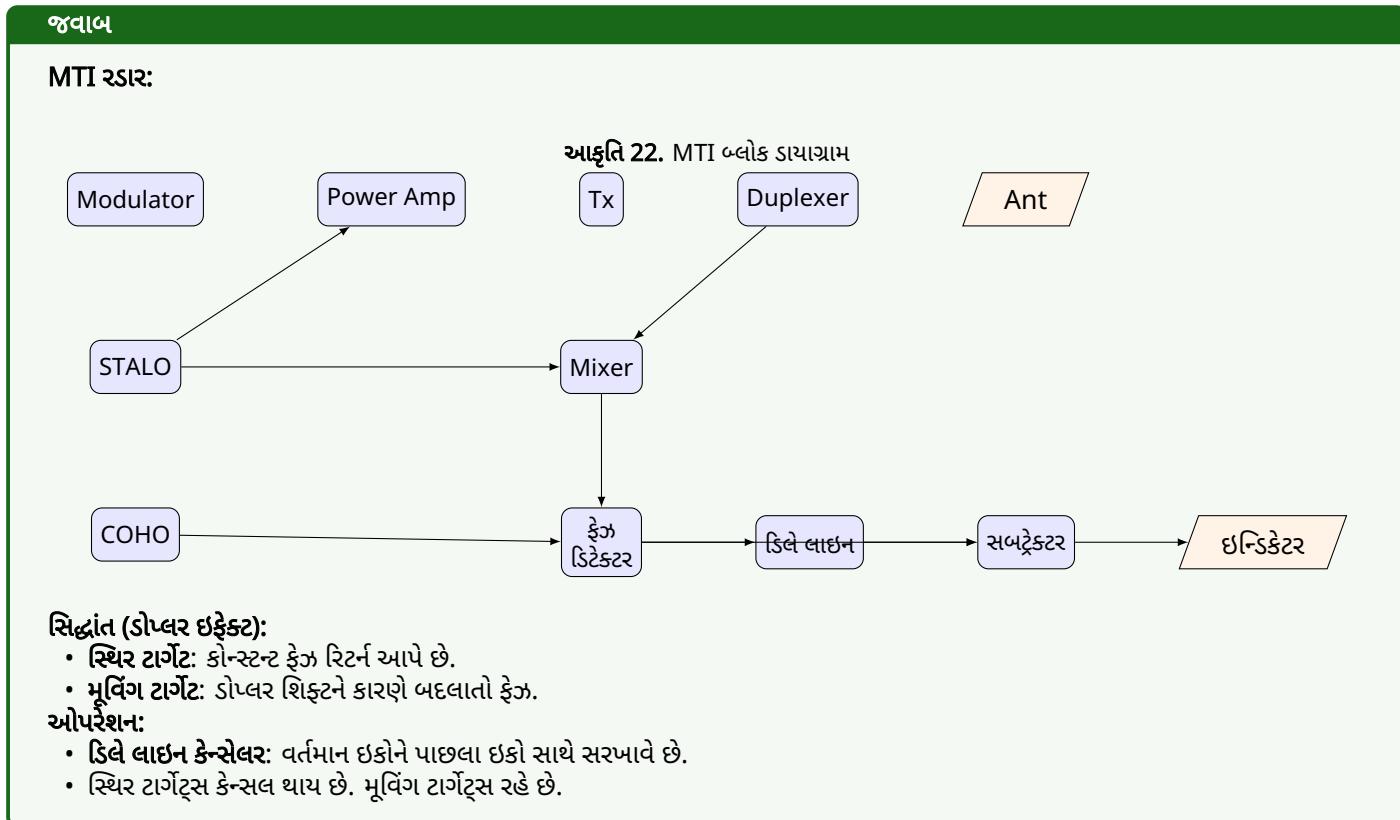
મેમરી ટ્રીક

``Pulsed measures Range, CW measures Velocity''

OR

પ્રશ્ન 5(c) [૭ ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે MTI રદાર સમજાવો.



મેમરી ટ્રીક

“MTI Makes Targets Identifiable by Movement”

