

# માઇક્રોવેવ અને રડાર કમ્યુનિકેશન (4351103) - ઉનાળુ 2024 સોલ્યુશન

Milav Dabgar

May 21, 2024

## પ્રશ્ન 1(a) [3 ગુણ]

વિવિધ માઇક્રોવેવ બેન્ડની તેમની આવૃત્તિ શ્રેણી સાથેની યાદી કરો.

જવાબ

માઇક્રોવેવ આવૃત્તિ બેન્ડ કોષ્ટક:

કોષ્ટક 1. માઇક્રોવેવ બેન્ડ

બેન્ડ	આવૃત્તિ શ્રેણી	તરંગલંબાઇ
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

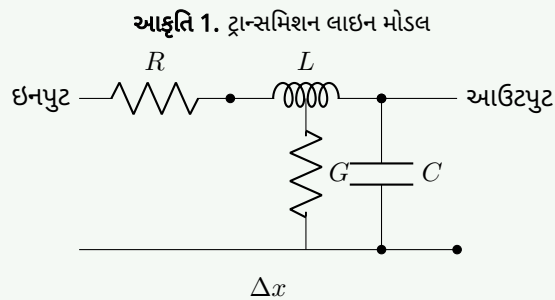
"Large Ships Can eXamine Kindly Using Knowledge Always"

## પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

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

જવાબ

ટ્રાન્સમિશન લાઇન સમકક્ષ સર્કિટ:



**સર્કિટ એલિમેન્ટ્સ:**

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

લોસલેસ લાઇન માટે ( $R = 0, G = 0$ ):

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

**મુખ્ય મુદ્દાઓ:**

- **લોસલેસ સ્થિતિ:** ટ્રાન્સમિશન દરમિયાન કોઈ પાવર લોસ નથી.
- **અવબાધ મેચિંગ:**  $Z_0$  રિફ્લેક્શન વર્તન નક્કી કરે છે.

**મેમરી ટ્રીક**

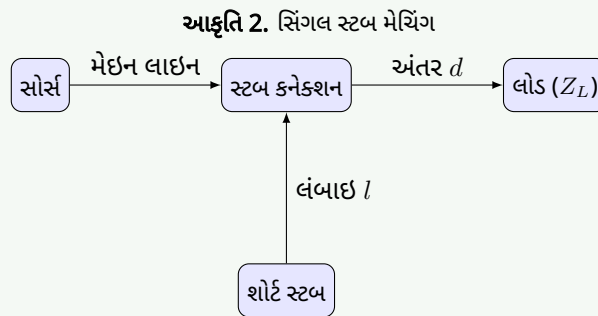
“Lossless Lines Love Constant Impedance”

**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 એડમિટન્સ ગણો	$Y_L = 1/Z_L$ શોધો
2	જનરેટર તરફ ખસો	પોઇન્ટ શોધો જ્યાં $G = G_0$
3	સ્ટબ સસેપ્ટન્સ ઉમેરો	રિએક્ટિવ ભાગ કેન્સલ કરો
4	મેચિંગ પ્રાપ્ત કરો	$Y_{total} = Y_0$

ડિઝાઇન સમીકરણો:

- 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, એમ્પ્લિફાયર 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 ક્રોસ-સેક્શન	ગોળાકાર ક્રોસ-સેક્શન
ડોમિનન્ટ મોડ	$TE_{10}$	$TE_{11}$
કટઓફ ફ્રિક્વન્સી	$f_c = c/(2a)$ for $TE_{10}$	$f_c = 1.841c/(2\pi a)$ for $TE_{11}$
પાવર હેન્ડલિંગ	ઓછું	વધારે
મેન્યુફેક્ચરિંગ	સરળ	મુશ્કેલ
મોડ સેપરેશન	સારું	નબળું
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]

ગ્રુપ 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
ગ્રુપ વેલોસિટી	$v_g = d\omega/d\beta = c\sqrt{1 - (f_c/f)^2}$	સિગ્નલ એનર્જીની ઝડપ

સંબંધ:  $v_p \times v_g = c^2$ 

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- ફેઝ વેલોસિટી: હંમેશા  $> c$ .
- ગ્રુપ વેલોસિટી: હંમેશા  $< c$ .
- સિગ્નલ પ્રવાસ: ગ્રુપ વેલોસિટી પર.

મેમરી ટ્રીક

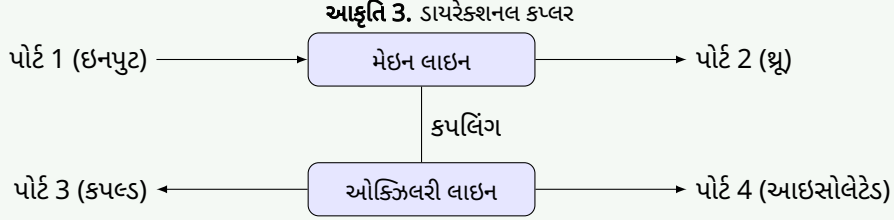
"Phase is Fast, Group Carries Message"

## પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

ડાયરેક્શનલ કપ્લરના સિદ્ધાંતો અને કાર્યનું વર્ણન કરો.

જવાબ

ડાયરેક્શનલ કપ્લર 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

મેમરી ટ્રીક

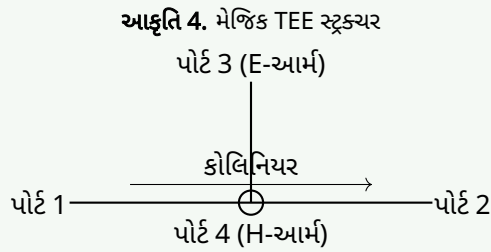
“Directional Couplers Divide Power Precisely”

## 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: મેઇન થયું હોય ત્યારે સમાન વિભાજન.

એપ્લિકેશન્સ: મિક્સર્સ, પાવર કમ્બાઇનર્સ, ઇમ્પિડન્સ બ્રિજ.

મેમરી ટ્રીક

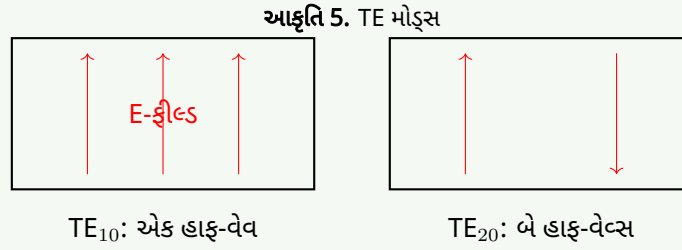
"Magic TEE Creates Perfect Isolation"

OR

## પ્રશ્ન 2(a) [3 ગુણ]

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

જવાબ

 $TE_{10}$  મોડ (ડોમિનન્ટ 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"

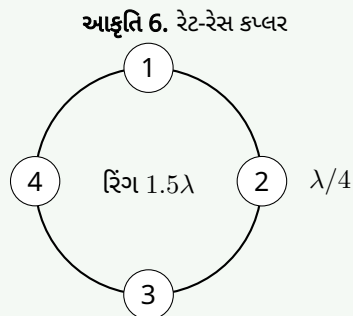
OR

## પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

જરૂરી સ્કેચ સાથે હાઇબ્રિડ રિંગનું વર્ણન કરો.

જવાબ

હાઇબ્રિડ રિંગ સ્ટ્રક્ચર:



ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

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

- પોર્ટ સ્પેસિંગ: પોર્ટ્સ  $\lambda/4$  અંતરે છે, સિવાય કે એક ગેપ  $3\lambda/4$  છે.
- આઇસોલેશન: વિરુદ્ધ પોર્ટ્સ વચ્ચે આઇસોલેશન.

મેમરી ટ્રીક

"Hybrid Rings Handle Half-wavelengths"

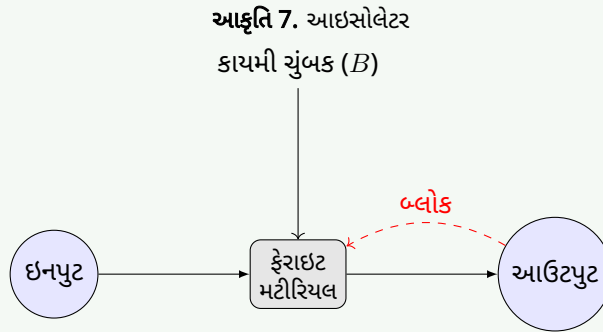
OR

## પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

સિદ્ધાંતો, બાંધકામ અને ઓપરેશન સાથે આઇસોલેટર સમજાવો.

જવાબ

આઇસોલેટર સિદ્ધાંત:



બાંધકામ એલિમેન્ટ્સ:

- ફેરાઇટ: નોન-રેસિપ્રોકલ મીડિયમ (જેમ કે YIG).
- મેગ્નેટ: બાયાસ ફીલ્ડ આપે છે.
- કાર્ડ: રિવર્સ પાવર એબસોર્બ કરવા માટે.

ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત: ફેરાઇટ રોટેશન પર આધારિત. ફોરવર્ડ વેવ ઓછા લોસ સાથે પસાર થાય છે, રિવર્સ વેવ બ્લોક થાય છે.

મેમરી ટ્રીક

"Isolators Ignore Reverse Reflections"

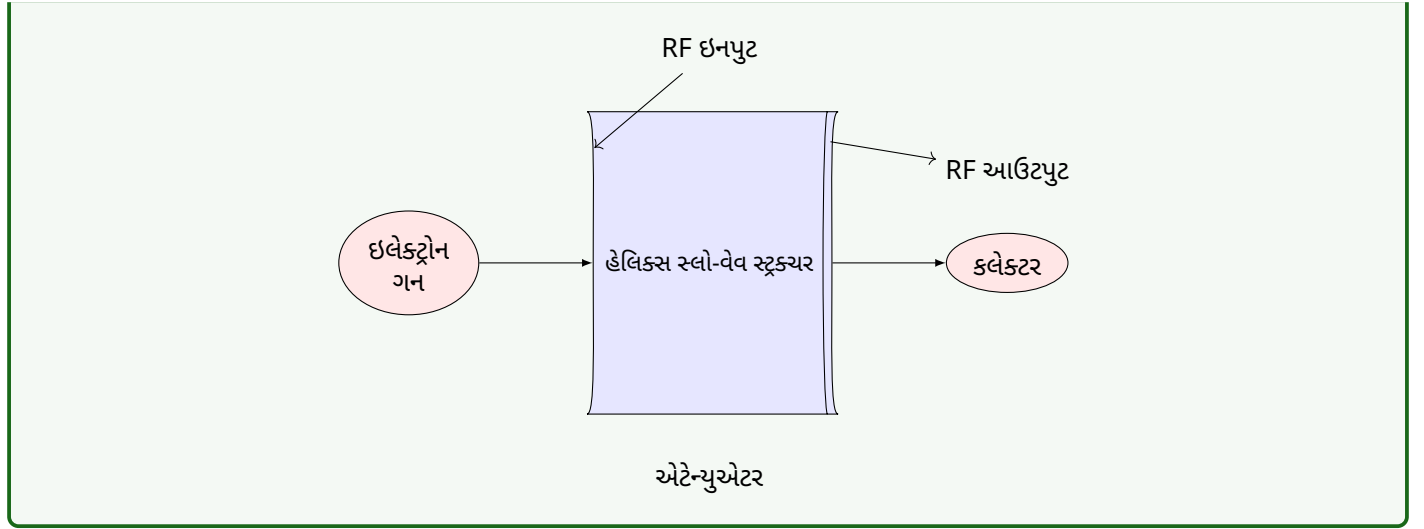
## પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

ટ્રાવેલિંગ વેવ ટ્યુબ એમ્પ્લિફાયર દોરો.

જવાબ

TWT એમ્પ્લિફાયર સ્ટ્રક્ચર:

આકૃતિ 8. TWT સ્ટ્રક્ચર



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, બર્ન્સ	10 mW/cm <sup>2</sup>
HERO (વિસ્ફોટકો)	વિસ્ફોટકોનું આકસ્મિક ડિટોનેશન	વેરિયેબલ
HERF (ફ્યુઅલ)	ફ્યુઅલ ઇગ્નિશન	5 mW/cm <sup>2</sup>

જૈવિક અસરો:

- થર્મલ અસરો: ટિશ્યુ હીટિંગ (આંખો, મગજ).
- નોન-થર્મલ અસરો: કોશિકા નુકસાન (ચર્ચસ્પદ).

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

મેમરી ટ્રીક

“Heat Energy Requires Proper Protection”

### પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

એપલગેટ ડાયાગ્રામ સાથે બે કેવિટી ક્લાયસ્ટ્રોન બાંધકામ અને ઓપરેશન સમજાવો.

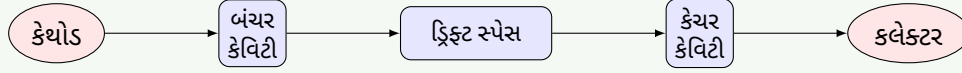
જવાબ

બે-કેવિટી ક્લાયસ્ટ્રોન સ્ટ્રક્ચર:

આકૃતિ 9. ક્લાયસ્ટ્રોન બ્લોક ડાયાગ્રામ

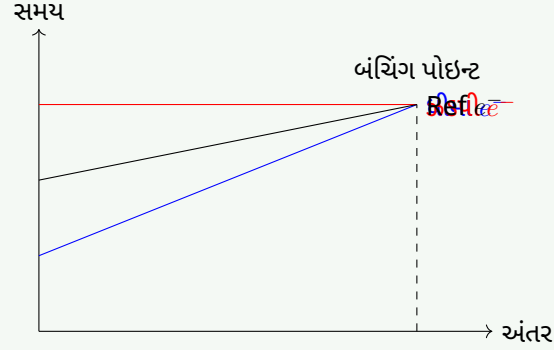
RF ઇનપુટ

RF આઉટપુટ



એપલગેટ ડાયાગ્રામ (બંધિંગ પ્રક્રિયા):

આકૃતિ 10. એપલગેટ ડાયાગ્રામ



ઓપરેશન સિદ્ધાંત:

- વેલોસિટી મોડ્યુલેશન: RF ઇનપુટ ઇલેક્ટ્રોન સ્પીડ બદલે છે.
- ડ્રિફ્ટ સ્પેસ: ઝડપી ઇલેક્ટ્રોન્સ ધીમાને પકડે છે, બંધ બનાવે છે.
- એનર્જી એક્સટ્રેક્શન: બંધ આઉટપુટ કેવિટીમાં ઊર્જા આપે છે.

મેમરી ટ્રીક

"Klystrons Create Bunches Through Velocity Variation"

OR

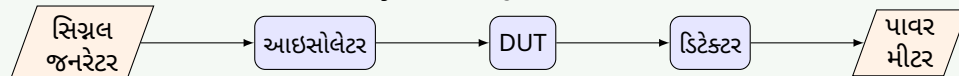
## પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

માઇક્રોવેવ આવૃત્તિ માટે એટેન્યુએશન માપન પદ્ધતિનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

એટેન્યુએશન માપન સેટઅપ:

આકૃતિ 11. એટેન્યુએશન સેટઅપ

પદ્ધતિ: DUT વિના પાવર  $P_1$  અને DUT સાથે પાવર  $P_2$  માપો. એટેન્યુએશન (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 ટાઇમ	ઇલેક્ટ્રોન મુસાફરીનો સમય	ઘટતો ગેઇન
લીડ ઇન્ડક્ટન્સ	કનેક્ટિંગ વાયર ઇન્ડક્ટન્સ	નબળી ઇમ્પિડન્સ મેચિંગ
ઇન્ટર-ઇલેક્ટ્રોડ કેપેસિટન્સ	પેરાસિટિક્સ	ફીડબેક અને અસ્થિરતા
સ્ક્રિન 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]

મેગ્રોટ્રોનના સિદ્ધાંત, બાંધકામ, ઇલેક્ટ્રિક અને મેગ્નેટિક ફીલ્ડની અસર અને ઓપરેશન વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

મેગ્રોટ્રોન બાંધકામ:

આકૃતિ 12. મેગ્રોટ્રોન કોસ સેક્શન

ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

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

મેમરી ટ્રીક

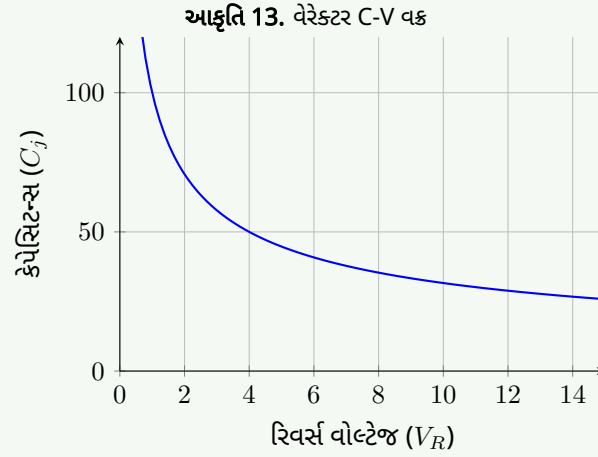
“Magnetrons Make Microwaves Through Magnetic Motion”

## પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

ગ્રાફનો ઉપયોગ કરીને વેરેક્ટર ડાયોડના કાર્ય સિદ્ધાંતને સમજાવો.

જવાબ

વેરેક્ટર ડાયોડ લાક્ષણિકતાઓ:



કાર્ય સિદ્ધાંત:

- રિવર્સ બાયયાસ: રિવર્સ બાયયાસ મોડમાં ઓપરેટ થાય છે.
- વેરિયેબલ 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”

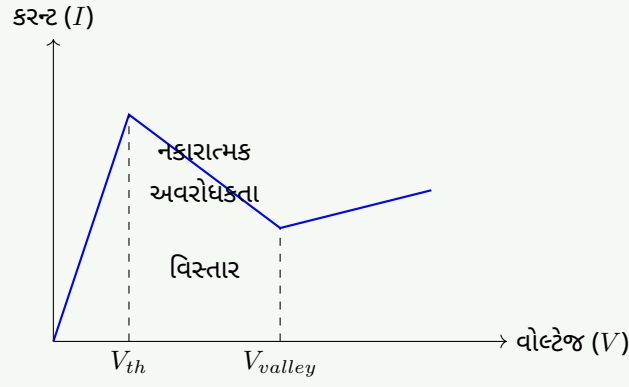
## પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

ગન ડાયોડ માટે ગન અસર અને નકારાત્મક અવરોધકતા સમજાવો.

જવાબ

ગન અસર (Transferred Electron Effect):

આકૃતિ 14. ગન ડાયોડ I-V લાક્ષણિકતા



મિકેનિઝમ:

- બે વેલી: કન્ડક્શન બેન્ડમાં લોઅર વેલી (હાઇ મોબિલિટી) અને અપર વેલી (લો મોબિલિટી) હોય છે.
- થ્રેશોલ્ડ:  $V_{th}$  ઉપર, ઇલેક્ટ્રોન્સ અપર સ્લો વેલીમાં ટ્રાન્સફર થાય છે.
- નકારાત્મક અવરોધકતા: વોલ્ટેજ વધતા 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]

માઇક્રોવેવ આવૃત્તિ માટે આવૃત્તિ માપન પદ્ધતિ સમજાવો.

મેમરી ટ્રીક

"Frequency Found through Careful Cavity Calibration"

OR

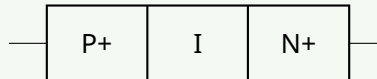
#### પ્રશ્ન 4(a) [3 ગુણ]

સ્વિચ તરીકે PIN ડાયોડનું કાર્ય સમજાવો.

જવાબ

PIN ડાયોડ સ્ટ્રક્ચર:

આકૃતિ 17. PIN ડાયોડ



સ્વિચિંગ ઓપરેશન:

કોષ્ટક 8. PIN સ્વિચ સ્થિતિઓ

બાયાસ	ઇન્ટ્રિન્સિક રીજન	સ્થિતિ
ફોરવર્ડ બાયાસ	કેરિયર્સથી ભરેલું (Low $R$ )	ON (સિગ્નલ પસાર)
રિવર્સ બાયાસ	ડિપ્લીટેડ (High $R$ )	OFF (સિગ્નલ બ્લોક)

મેમરી ટ્રીક

“PIN diodes Perform Perfect switching”

OR

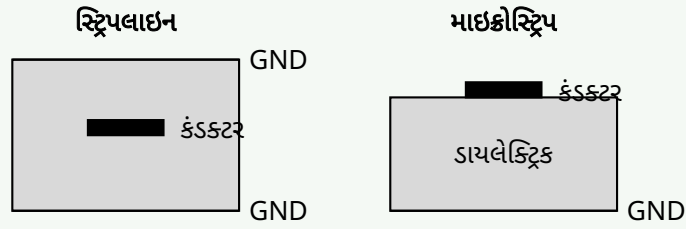
## પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

સ્ટ્રિપલાઇન અને માઇક્રોસ્ટ્રિપ સર્કિટ સમજાવો.

જવાબ

પ્લેનર ટ્રાન્સમિશન લાઇન્સની તુલના:

આકૃતિ 18. સ્ટ્રિપલાઇન VS માઇક્રોસ્ટ્રિપ



કોષ્ટક 9. તુલના

પેરામીટર	સ્ટ્રિપલાઇન	માઇક્રોસ્ટ્રિપ
સ્ટ્રક્ચર	બે GND વચ્ચે સેન્ડવિચ	GND ની ઉપર કંડક્ટર
રેડિયેશન	નથી (શીલ્ડેડ)	રેડિયેટ કરે છે (ઓપન ટોપ)
મોડ	Pure TEM	Quasi-TEM

મેમરી ટ્રીક

“Striplines are Sandwiched, Microstrips are Mounted”

OR

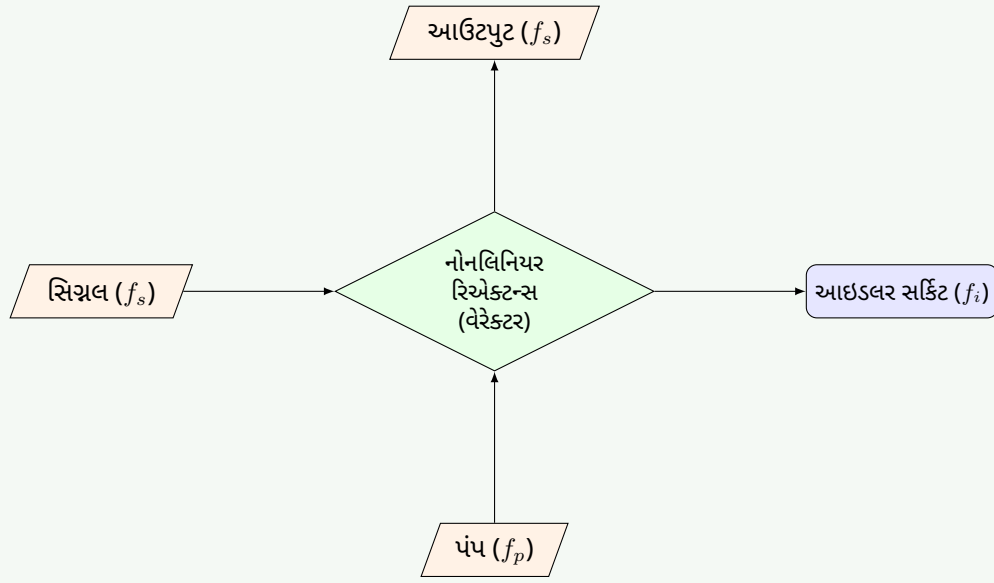
## પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

પેરામેટ્રિક એમ્પ્લિફાયર માટે એમ્પ્લિકેશનના સિદ્ધાંતો અને પ્રક્રિયા સમજાવો.

જવાબ

પેરામેટ્રિક એમ્પ્લિફાયર સિદ્ધાંત:

આકૃતિ 19. પેરામેટ્રિક એમ્પ્લિફાયર

**પ્રક્રિયા:**

- રેઝિસ્ટન્સને બદલે નોનલિનિયર રિએક્ટન્સ (વેરેક્ટર) વાપરે છે (લો નોઇઝ).
- પંપ એનર્જી: હાઇ ફ્રીક્વન્સી પંપ ( $f_p$ ) સિસ્ટમને ઊર્જા આપે છે.
- મિક્સિંગ: ઇન્ટરેક્શન આઇડલર ફ્રીક્વન્સી  $f_i = f_p - f_s$  બનાવે છે.
- એમ્પ્લિફિકેશન: પંપમાંથી સિગ્નલ ફ્રીક્વન્સીમાં ઊર્જા ટ્રાન્સફર 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	ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક (રેડિયો)	અકૌસ્ટિક (ધ્વનિ)
માધ્યમ	હવા / વેક્યુમ	પાણી
ઝડપ	$3 \times 10^8$ m/s	1500 m/s
રેન્જ	લાંબી (1000s km)	ટૂંકી (< 100 km)
એપ્લિકેશન	એવિએશન, હવામાન	સબમરીન, ફિશિંગ

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

**મેમરી ટ્રીક**

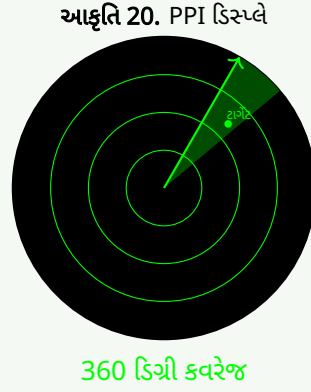
“RADAR sees Radio waves, SONAR hears Sound waves”

## પ્રશ્ન 5(b) [4 ગુણ]

RADAR પ્રદર્શન પદ્ધતિનું નામ લખો અને કોઈપણ એકને સમજાવો.

જવાબ

RADAR ડિસ્પ્લે: A-Scope, B-Scope, C-Scope, PPI, RHI.  
પ્લેન પોઝિશન ઇન્ડિકેટર (PPI):



લક્ષણો:

- પોલાર કોઓર્ડિનેટ્સમાં મેપ જેવું ડિસ્પ્લે (રેન્જ અને બેરિંગ).
- સ્ક્રીનનું કેન્દ્ર = રડાર લોકેશન.
- સ્વીપ એન્ટેના સાથે સિંક્રોનાઇઝેશનમાં ફરે છે.

મેમરી ટ્રીક

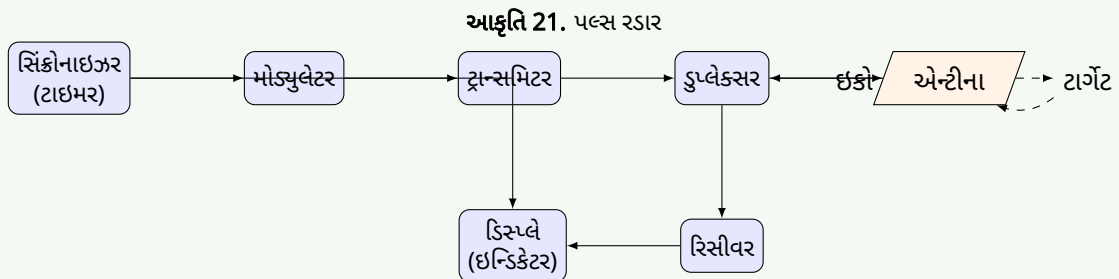
"PPI Provides Perfect Position Information"

## પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે મૂળભૂત પલ્સ રડાર સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ

પલ્સ રડાર સિસ્ટમ:



કાર્યો:

- સિંક્રોનાઇઝર: પલ્સનું ટાઈમિંગ નિયંત્રિત કરે છે.
- મોડ્યુલેટર: ટ્રાન્સમિટરને ટ્રિગર કરે છે.
- ટ્રાન્સમિટર: હાઇ પાવર RF પલ્સ જનરેટ કરે છે.
- ડુપ્લેક્સર: એન્ટેનાને TX અને RX વચ્ચે સ્વિચ કરે છે.
- રિસીવર: નબળા ઇકોને એમ્પ્લિફાય કરે છે.

મેમરી ટ્રીક

“Pulse Radar Properly Processes Reflected signals”

OR

## પ્રશ્ન 5(a) [3 ગુણ]

માઇક્રોવેવ આવૃત્તિની એપ્લિકેશનની સૂચિ બનાવો.

જવાબ

એપ્લિકેશન્સ:

કોષ્ટક 11. માઇક્રોવેવ ઉપયોગો

ક્ષેત્ર	એપ્લિકેશન્સ
કમ્યુનિકેશન	સેટેલાઇટ, મોબાઇલ, WiFi
રડાર	નેવિગેશન, હવામાન આગાહી, ડિફેન્સ
ઇન્ડસ્ટ્રિયલ	હીટિંગ, ડ્રાઇયિંગ, મટીરિયલ ટેસ્ટિંગ
મેડિકલ	ડાયાથર્મી, કેન્સર સારવાર
ઘરેલું	માઇક્રોવેવ 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	ટૂંકા પલ્સ	કન્ટિન્યુઅસ વેવ
રેન્જ	રેન્જ માપે છે ( $ct/2$ )	રેન્જ માપી શકતું નથી (FM જરૂરી)
વેલોસિટી	નબળું વેલોસિટી માપન	ઉત્કૃષ્ટ (ડોપ્લર ઇફેક્ટ)
પાવર	હાઇ પીક પાવર	લો એવરેજ પાવર
જટિલતા	વધારે (ડુપ્લેક્સર જરૂરી)	સરળ (અલગ એન્ટેના)

મેમરી ટ્રીક

“Pulsed measures Range, CW measures Velocity”

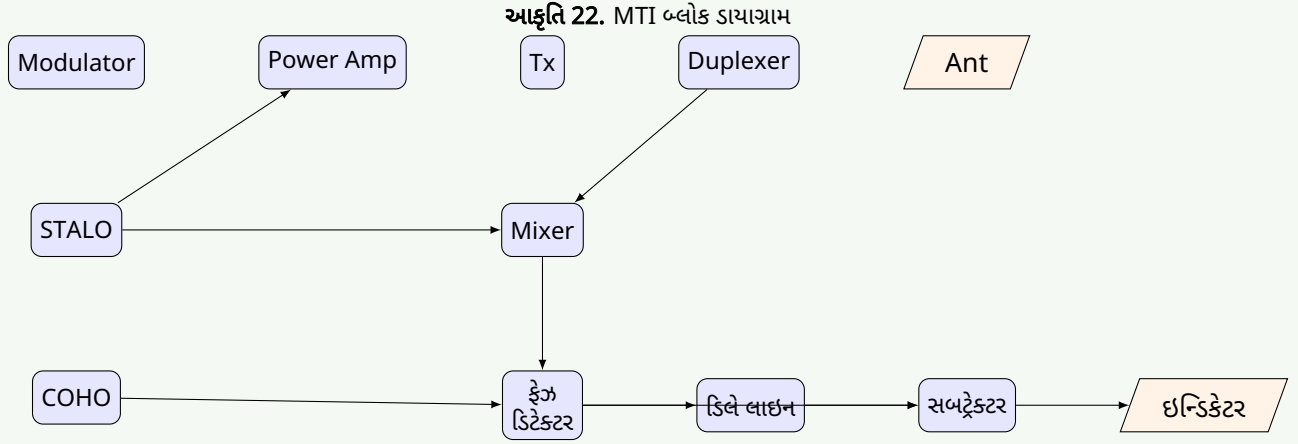
OR

## પ્રશ્ન 5(c) [7 ગુણ]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે MTI રડાર સમજાવો.

જવાબ

MTI રડાર:



સિદ્ધાંત (ડોપ્લર ઇફેક્ટ):

- સ્થિર ટાર્ગેટ: કોન્સ્ટન્ટ ફેઝ રિટર્ન આપે છે.
- મૂવિંગ ટાર્ગેટ: ડોપ્લર શિફ્ટને કારણે બદલાતો ફેઝ.

ઓપરેશન:

- ડિલે લાઇન કેન્સેલર: વર્તમાન ઇકોને પાછલા ઇકો સાથે સરખાવે છે.
- સ્થિર ટાર્ગેટ્સ કેન્સલ થાય છે, મૂવિંગ ટાર્ગેટ્સ રહે છે.

મેમરી ટ્રીક

“MTI Makes Targets Identifiable by Movement”

