

# 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"

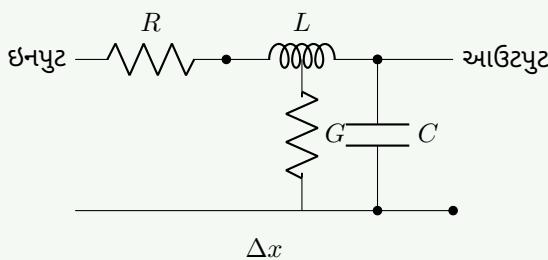
## પ્રશ્ન 1(b) [4 ગુણ]

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:**

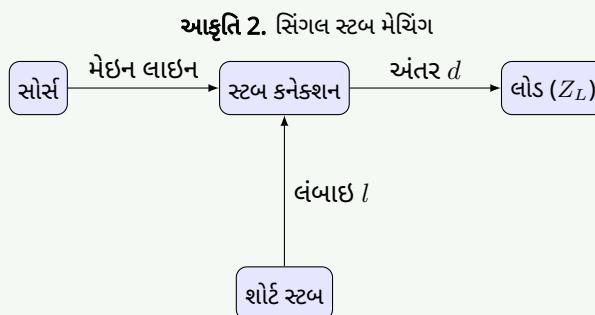
- લોસલેસ સ્થિતિ: ટ્રાન્સમિશન દરમિયાન કોઈ પાવર લોસ નથી.
- અવભાધ મેચિંગ:  $Z_0$  રિફલેક્શન વર્તન નક્કી કરે છે.

**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 ફિક્ચરન્સી | $f_c = c/(2a)$ 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

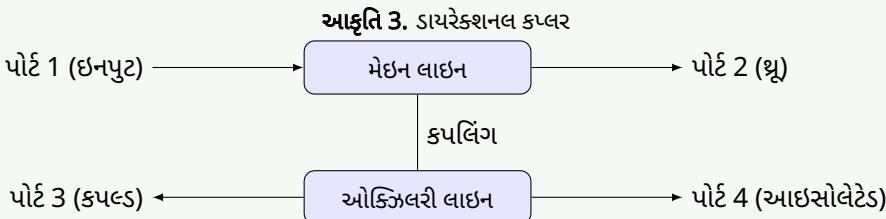
“Phase is Fast, Group Carries Message”

## 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

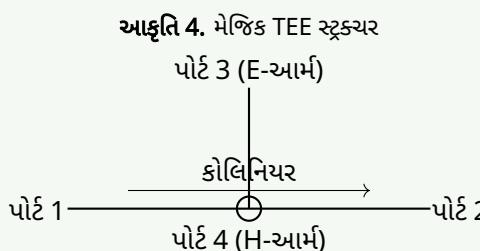
"Directional Couplers Divide Power Precisely"

## 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 કમ્પ્યુનર્સ, ઇમ્પ્રિન્ટ બ્રિજ.

## મેમરી ટ્રીક

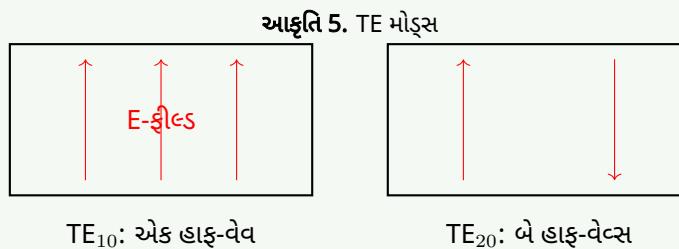
"Magic TEE Creates Perfect Isolation"

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"

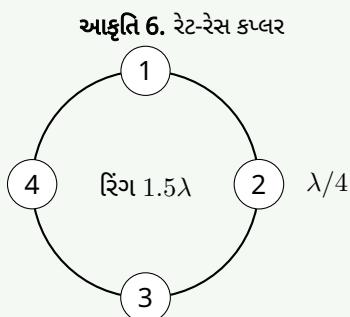
OR

## પ્રશ્ન 2(b) [4 ગુણ]

જરૂરી સ્કેચ સાથે હાઇબ્રિડ રિંગનું વર્ણન કરો.

## જવાબ

હાઇબ્રિડ રિંગ સ્કેચ:



## ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

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

- 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”

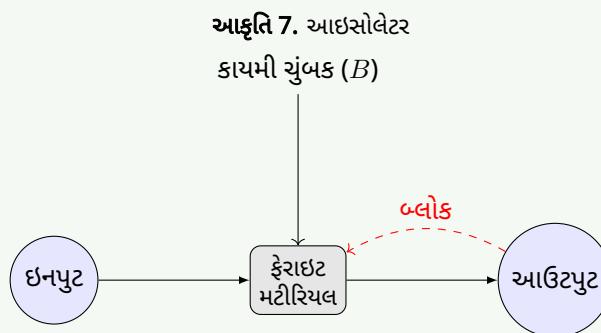
OR

### પ્રશ્ન 2(c) [7 ગુણ]

સિદ્ધાંતો, બાંધકામ અને ઓપરેશન સાથે આઇસોલેટર સમજાવો.

#### જવાબ

આઇસોલેટર સિદ્ધાંત:



બાંધકામ અલિમેન્ટ્સ:

- 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”

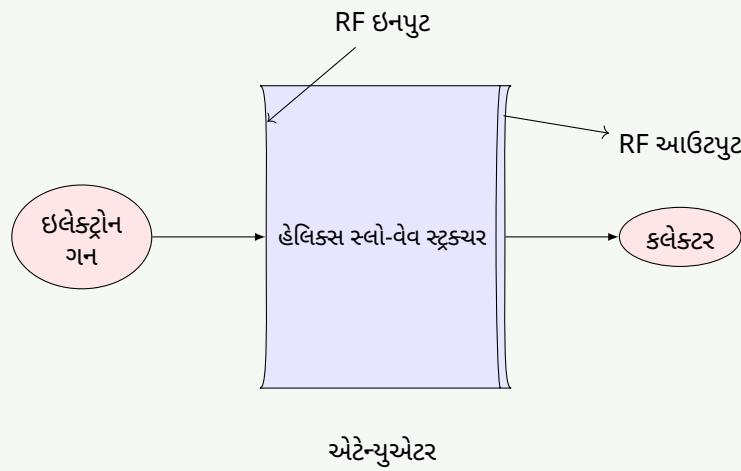
### પ્રશ્ન 3(a) [3 ગુણ]

ટ્રાવેલિંગ વેવ ટ્યુબ 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 <sup>2</sup> |
| HERO (વિસ્કોટકો) | વિસ્કોટકોનું આકસ્મીક ડિટોનેશન | વેરિયેબલ              |
| HERF (ફ્યુઅલ)    | ફ્યુઅલ ઇન્જિશન                | 5 mW/cm <sup>2</sup>  |

## જૈવિક અસરો:

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

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

## મેમરી ટ્રીક

``Heat Energy Requires Proper Protection''

## પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

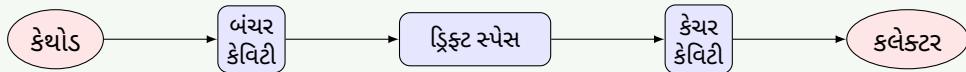
ઓપલગેટ ડાયાગ્રામ સાથે બે કેવિટી કલાયસ્ટ્રોન બાંધકામ અને ઓપરેશન સમજાવો.

## જવાબ

બે-કેવિટી કલાયસ્ટ્રોન સ્ટ્રક્ચર:

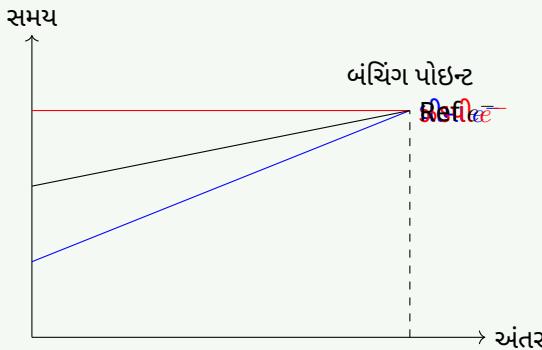
## આકૃતિ 9. કલાયસ્ટ્રોન બ્લોક ડાયાગ્રામ

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 ઇલેક્ટ્રોન 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   |
| રિસ્કન 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

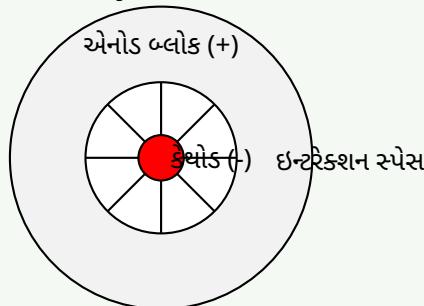
### પ્રશ્ન 3(c) [7 ગુણ]

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

#### જવાબ

મેગ્નેટ્રોન બાંધકામ:

આકૃતિ 12. મેગ્નેટ્રોન કોસ સેક્શન



#### ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

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

## મેમરી ટ્રીક

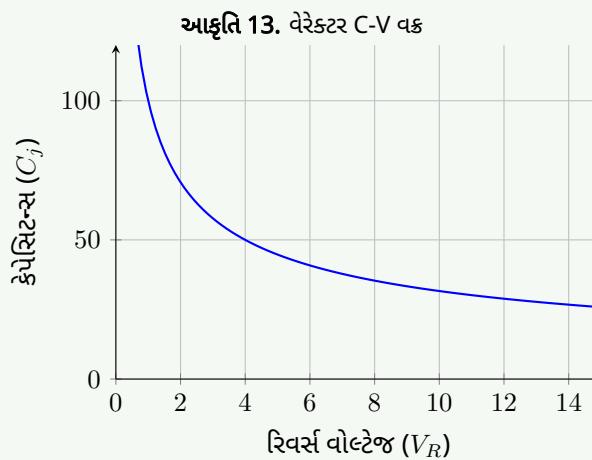
"Magnetrons Make Microwaves Through Magnetic Motion"

## 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"

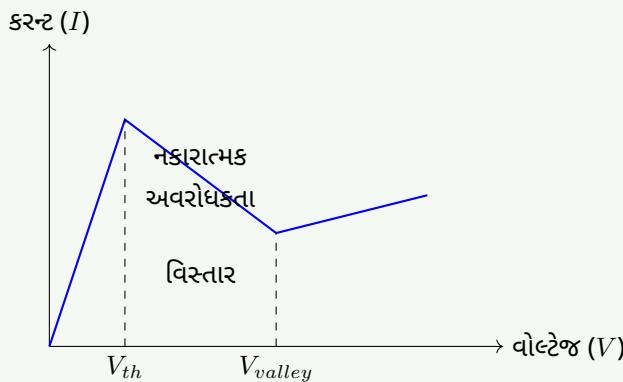
## પ્રશ્ન 4(b) [4 ગુણ]

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 કરણ 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          | ઇન્ડ્રિન્સિક 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]

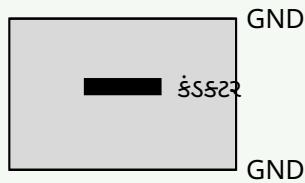
સ્ટ્રિપલાઇન અને માઇકોસ્ટ્રિપ સર્કિટ સમજાવો.

## જવાબ

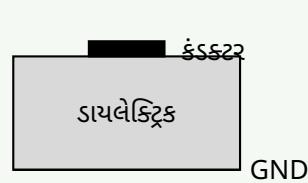
પ્લાનર ટ્રાન્સમિશન લાઇન્સની તુલના:

આકૃતિ 18. સ્ટ્રિપલાઇન VS માઇકોસ્ટ્રિપ

## સ્ટ્રિપલાઇન



## માઇકોસ્ટ્રિપ



કોષ્ટક 9. તુલના

| પેરામીટર  | સ્ટ્રિપલાઇન            | માઇકોસ્ટ્રિપ             |
|-----------|------------------------|--------------------------|
| સ્ટ્રક્ચર | બે GND વર્ચે સેન્ટ્રિય | 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

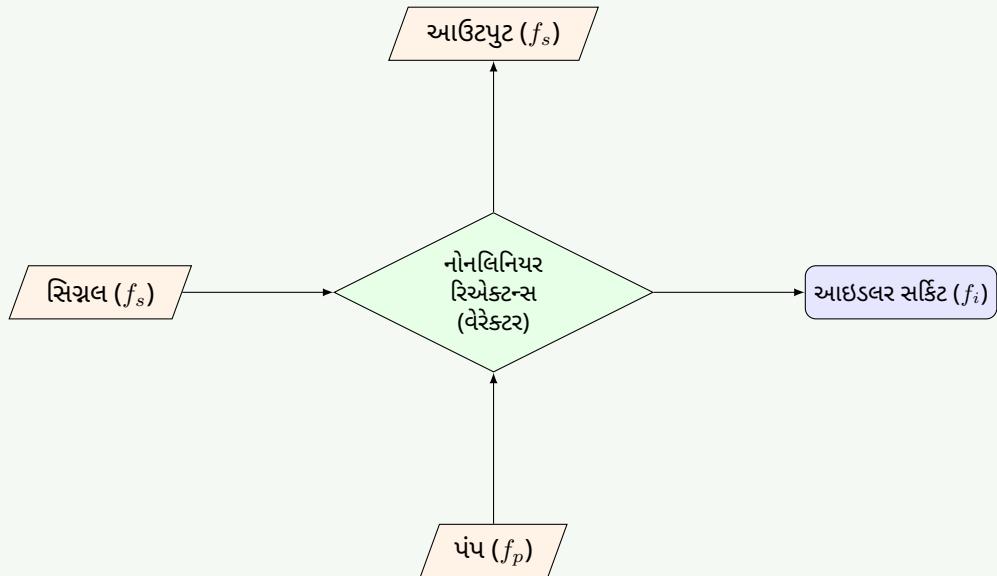
## પ્રશ્ન 4(c) [7 ગુણ]

પેરામેટ્રિક એમિલફાયર માટે એમિલફિક્શનના સિદ્ધાંતો અને પ્રક્રિયા સમજાવો.

## જવાબ

પેરામેટ્રિક એમિલફાયર સિદ્ધાંત:

આકૃતિ 19. પેરામેટ્રિક એમિલફાયર

**પ્રક્રિયા:**

- રેઝિસ્ટન્સને બદલે નોનલિનિયર રિએક્ટન્સ (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 સિગ્નલ 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         | $3 \times 10^8$ 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**

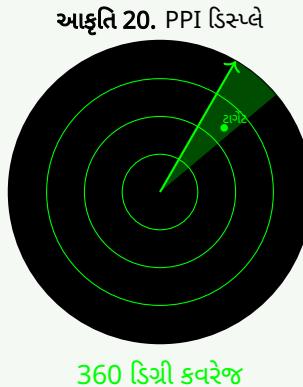
“RADAR sees Radio waves, SONAR hears Sound waves”

## 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.  
પ્લેન પોઝિશન ઇન્ડિકેટર (PPI):



### લક્ષણો:

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

### મેમરી ટ્રીક

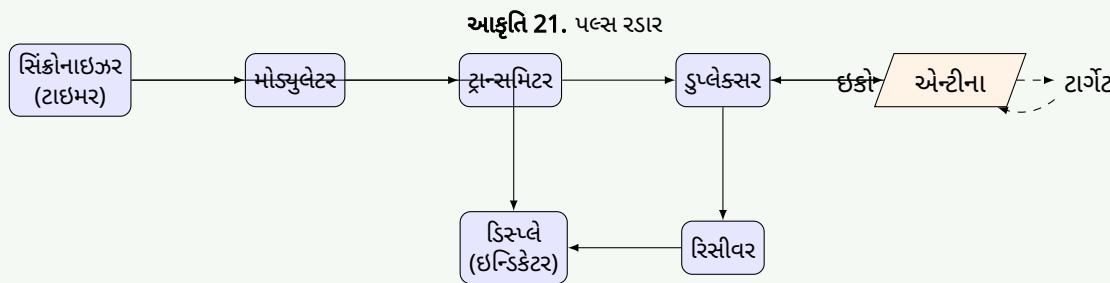
"PPI Provides Perfect Position Information"

## 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             |
| રાદાર         | નેવિગેશન, હવામાન આગાહી, ડિફેન્સ    |
| ઇન્ડસ્ટ્રિયલ  | હીટિંગ, ડ્રાયિંગ, મરીરિયલ ટેસ્ટિંગ |
| મેડિકલ        | ડાયાથમ્મો, 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)               |

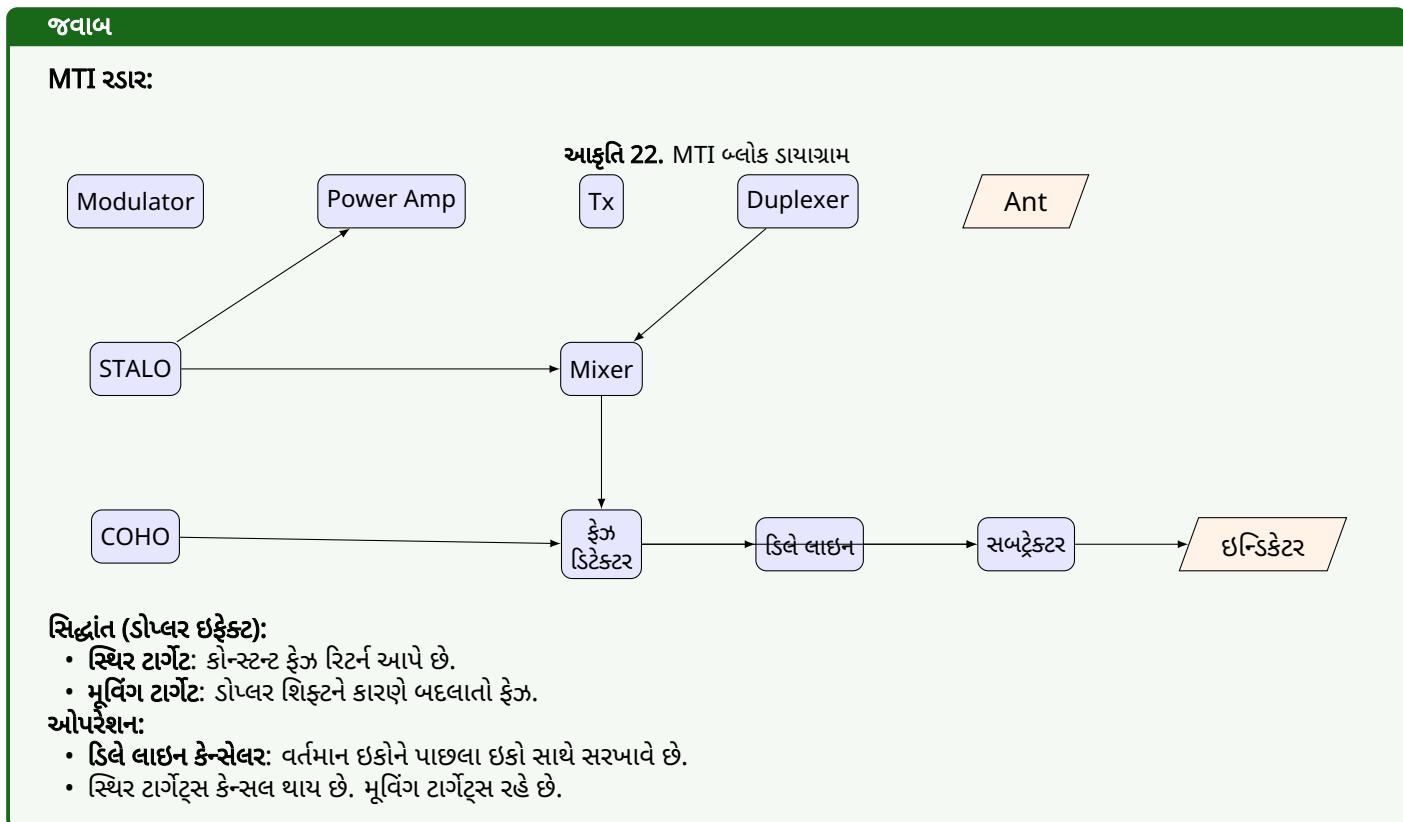
## મેમરી ટ્રીક

"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”

