

Subject Name (Gujarati)

4351103 -- Summer 2024

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 માકર્સ]

વિવિધ માઇક્રોવેવ બેન્ડની તેમની આવૃત્તિ શ્રેણી સાથેની યાદી કરો.

જવાબ

માઇક્રોવેવ આવૃત્તિ બેન્ડ કોષ્ટક:

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

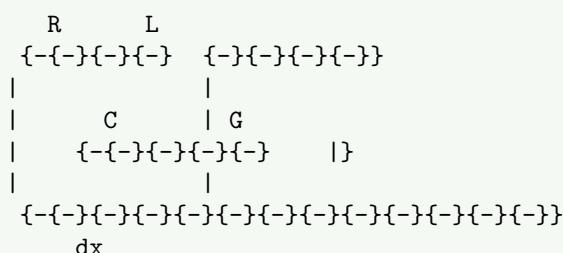
"લાઈઝ શિપ્સ કેન ઎ક્સામીન કિંડલી યુઝિંગ નોલેજ ઓલવેજ"

પ્રશ્ન 1(બ) [4 માકર્સ]

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 ($R = 0, G = 0$):
- લાક્ષણિક અવબાધ: $Z_0 = \sqrt{(L/C)}$
- મુખ્ય મુદ્દાઓ:
- લોસલેસ સ્થિતિ: ટ્રાન્સમિશન દરમિયાન કોઈ પાવર લોસ નથી
 - અવબાધ મેયિંગ: Z_0

મેમરી ટ્રીક

"લોસલેસ લાઇન્સ લવ કોન્સ્ટન્ટ ઇમ્પિડન્સ"

પ્રશ્ન 1(ક) [7 માંકર્સ]

એક જ સ્ટબનો ઉપયોગ કરીને ઇમ્પિડન્સ મેચિંગ પ્રક્રિયા સમજાવો.

જવાબ

સિંગલ સ્ટબ મેચિંગ પ્રક્રિયા:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    C --- E[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

મેચિંગ પગલાં:

પગલું	પ્રક્રિયા	હેતુ
1	લોડ એડમિટન્સ કેલ્ક્યુલેટ કરો	$Y_L = 1/Z_L$ શોધો
2	જનરેટર તરફ મૂવ કરો	પોઇન્ટ શોધો જ્યાં $G = G_0$
3	સ્ટબ સ્સેપ્ટન્સ ઉમેરો	રિએક્ટિવ ભાગ કેન્સલ કરો
4	મેચિંગ હાસિલ કરો	$Y_{total} = Y_0$

ડિઝાઇન સમીક્ષણો:

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

ઓલિકેશન્સ:

- એન્ટીના મેચિંગ
- એમ્પલફાયર ઇનપુટ/આઉટપુટ
- ફિલ્ટર ડિઝાઇન

મેમરી ટ્રીક

"સિંગલ સ્ટબ્સ સ્ટોપ સ્ટેન્ડિંગ વેવસ સક્સેસક્લી"

પ્રશ્ન 1(ક) વૈકલ્પિક [7 માંકર્સ]

લંબચોરસ અને ગોળાકાર વેવગાઇડ્સની તુલના કરો.

જવાબ

તુલના કોષ્ટક:

પેરામીટર	લંબચોરસ વેવગાઇડ	ગોળાકાર વેવગાઇડ
આકાર	લંબચોરસ કોસ-સેક્શન	ગોળાકાર કોસ-સેક્શન

ડોમિનન્ટ મોડ: TE_{11}

કટાડોક ફિકવન્સી	$f_c = c/(2a)$ for TE_{10}
પાવર હૈન્ડલિંગ	ઓદૃષ્ટ
મેન્યુફેક્ચરિંગ	સરળ
મોડ સેપરેશન	સારં
એપ્લિકેશન્સ	રડાર, માઇકોવેવ ઓવન

$f_c = 1.841c/(2a)$ for TE_{11}
વધારે
મુશ્કેલ
નબળું
સેટેલાઈટ કમ્પ્યુનિકેશન

મુખ્ય ફિયદાઓ:

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

મેમરી ટ્રીક

"રેકટાંગ્યુલર ઇજ રેગ્યુલર, સર્કુલર કેરીજ કરન"

પ્રશ્ન 2(અ) [3 માકર્સ]

ગુપ વેલોસિટી અને ફેઝ વેલોસિટીની વ્યાખ્યા કરો અને વર્ણનો સંબંધ લખો.

જવાબ

વેગની વ્યાખ્યાઓ:

વેગનો પ્રકાર	ફોર્મ્યુલા	ભौતિક અર્થ
ફેઝ વેલોસિટી	$v_p = / = c/\sqrt{1 - (f_c/f)^2}$	સ્થિર ફેઝની ઝડપ
ગુપ વેલોસિટી	$v_m = d/d = c\sqrt{1 - (f_c/f)^2}$	સિગ્નલ એનર્જીની ઝડપ

$$\text{સંબંધ: } v_p \times v_m = c^2$$

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- ફેઝ વેલોસિટી: હંમેશા > c (પ્રકાશની ઝડપ)
- ગુપ વેલોસિટી: હંમેશા < c
- સિગ્નલ પ્રવાસ: ગુપ વેલોસિટી પર

મેમરી ટ્રીક

"ફેઝ ઇજ ફાસ્ટ, ગુપ કેરીજ મેસેજ"

પ્રશ્ન 2(બ) [4 માકર્સ]

ડાયરેક્શનલ કપલરના સિદ્ધાંતો અને કાર્યનું વર્ણન કરો.

જવાબ

ડાયરેક્શનલ કપલર સિદ્ધાંત:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ 1 {-} {-} ] {-}{-}{-}{} B[ ]
    B{-}{-}{-}{} C[ 2 {-} {-} ]
    B{-}{-}{-}{} D[ 3 {-} {-} ]
    E[ 4 {-} {-} ] {-}{-}{-}{-}{} F[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- ઇલેક્ટ્રોમેગ્નોટિક કપલિંગ બે ટ્રાન્સમિશન લાઇન વચ્ચે
- પાવર વિભાજન કપલિંગ ફેક્ટર આધારિત
- દિશાત્મક સંવેદનશીલતા તરંગ દિશા તરફ

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

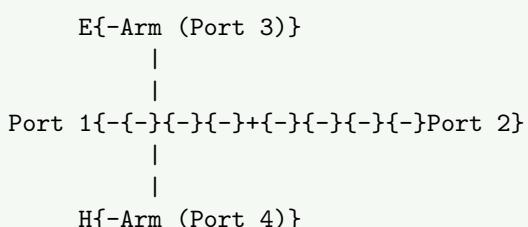
"ડાયરેક્શનલ કપલર્સ ડિવાઇડ પાવર પ્રિસાઇસલી"

પ્રશ્ન 2(ક) [7 માકર્સ]

બાંધકામ, ઓપરેશન અને એપ્લિકેશન સાથે મેજિક TEE સમજાવો.

જવાબ

મેજિક TEE બાંધકામ:



ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંતો:

પોર્ટ	કાર્ય	ફીલ્ડ પેટર્ન
પોર્ટ 1 અને 2	કોલિનિયર પોર્ટ્સ	સિમેટ્રિક
પોર્ટ 3 (E-આર્મ)	E-પ્લેન પોર્ટ	ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ કપલિંગ
પોર્ટ 4 (H-આર્મ)	H-પ્લેન પોર્ટ	મેગ્નોટિક ફીલ્ડ કપલિંગ

સ્કેટરિંગ ગુણધર્મો:

- આઇસોલેશન: પોર્ટ 3 \leftrightarrow 4
- પાવર વિભાજન: મેય થયું હોય ત્યારે સમાન વિભાજન
- ફેઝ સંબંધો: 0° 180°

એપ્લિકેશન્સ:

- મિક્રોસર્સ અને મોડ્યુલેટર્સ
- પાવર કમ્પ્યુનિનર્સ
- ઇમ્પ્રિન્ટન્સ બિજ
- એટીના ફીલ્ડ્સ

મેમરી ટ્રીક

"મેજિક TEE ક્રિએટ્સ પરફેક્ટ આઇસોલેશન"

પ્રશ્ન 2(અ) વૈકલ્પિક [3 માકર્સ]

લંબચોર્સ વેવગાઇડ માટે TE_{10} , TE_{20} .

જવાબ

TE₁₀ :

```

      a
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
|   \^{}           | b}
|   E \^{}{ E     |}
|   \^{}           |
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
Field Lines

```

TE₂₀ :

```

      a
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
|   \^{}           v   | b}
|   \^{}{ E   v   E |}
|   \^{}           v   |
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
Two Half{-Waves}

```

મોડ લાક્ષણિકતાઓ:

- TE₁₀ : x - -
- TE₂₀ : x - -
- ફીલ્ડ પેટર્ન: ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ પ્રોપેશન પર લંબ

મેમરી ટ્રીક

"TE મોડ્સ હેવ ઇલેક્ટ્રિક ટ્રાન્સવર્સ"

પ્રશ્ન 2(બ) વૈકલ્પિક [4 માંકર્સ]

જરૂરી સ્કેચ સાથે હાઇબ્રિડ રિંગનું વર્ણન કરો.

જવાબ

હાઇબ્રિડ રિંગ સ્ક્રેચર:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ 1] {--}{-}{-}{-} B[ ]
    C[ 2] {--}{-}{-}{-} B
    D[ 3] {--}{-}{-}{-} B
    E[ 4] {--}{-}{-}{-} B
    B {--}{-}{-}{-} F[3 /2 circumference]
{Highlighting}
{Shaded}

```

ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

- રિંગ સર્કમફર્નસ: $3\pi/2$
- પોટ સ્પેક્સિંગ: $\pi/4$ અંતરે
- પાવર વિભાજન: એડજેસન્ટ પોર્ટ્સ વચ્ચે સમાન વિભાજન

મુખ્ય લક્ષણો:

- આઇસોલેશન: વિરુદ્ધ પોર્ટ્સ વચ્ચે
- ફેઝ સંબંધો: 0° 180°
- ઇમ્પિડન્સ: બધા પોર્ટ્સ પર મેચ

પ્રશ્ન 2(ક) વૈકલ્પિક [7 માકર્સ]

સિદ્ધાંતો, બાંધકામ અને ઓપરેશન સાથે આઇસોલેટર સમજાવો.

જવાબ

આઇસોલેટર સિદ્ધાંત:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[Input] --> B[Ferrite Material]
    B --> C[Output]
    C --> D[Magnetic Field]
    D --> B
{Highlighting}
{Shaded}
```

બાંધકામ એલિમેન્ટ્સ:

કોમ્પોનન્ટ	કાર્ય	મટીરિયલ
ફેરાઇટ	નોન-રેસિપ્રોકલ મીડિયમ	Yttrium Iron Garnet
મેગ્નેટ	બાયાસ ફીલ્ડ	પર્મનાન્ટ મેગ્નેટ
રેજિસ્ટ્રિક લોડ	રિવર્સ પાવર એબસોર્બ	કાર્બન/સિરામિક

ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

- ફેરાઇટ રોટેશન મેટ્રોટાઇઝડ ફેરાઇટમાં
- નોન-રેસિપ્રોકલ ફેજ શિફ્ટ
- કોર્ટર્ડ ટ્રાન્સભિશન: લો લોસ
- રિવર્સ ટ્રાન્સભિશન: હાઇ એટેન્ચુએશન

એપ્લિકેશન્સ:

- એમિલફાયર પ્રોટેક્શન
- ઓસિલેટર આઇસોલેશન
- એન્ટીના સિસ્ટમ્સ

સ્પેસિફિકેશન્સ:

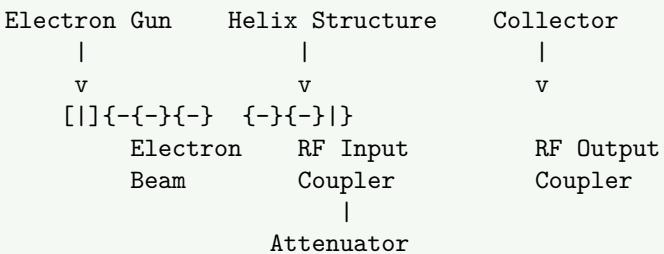
- આઇસોલેશન: 20-30 dB સામાન્ય
- ઇન્સર્શન લોસ: < 0.5 dB

પ્રશ્ન 3(અ) [3 માકર્સ]

ટ્રાવેલિંગ વેવ ટ્યુબ એમિલફાયર દોરો.

જવાબ

TWT એમિલ્ફાયર સ્ક્રક્ચર:



મુખ્ય કોમ્પોનેન્ટ્સ:

- ઇલેક્ટ્રોન ગાન: ઇલેક્ટ્રોન બીમ પેદા કરે છે
- હેલિક્સ: સ્લો-વેવ સ્ક્રક્ચર
- કપ્લર્સ: ઇનપુટ/આઉટપુટ RF કનેક્શન્સ
- કલેક્ટર: ખરાંયેલા ઇલેક્ટ્રોન્સ એકત્રિત કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"TWT ટ્રાન્સફર્સ વેવ થૂ હેલિક્સ"

પ્રશ્ન 3(બ) [4 માક્સ]

માઇક્રોવેવ રેડિયેશનને કારણે વિવિધ પ્રકારના જોખમોનું વર્ણન કરો.

જવાબ

માઇક્રોવેવ રેડિયેશન જોખમો:

જોખમનો પ્રકાર	અસરો	સેફ્ટી લિમિટ
HERP (Personnel)	ટિશ્યુ હીટિંગ, બર્સ	10 mW/cm ²
HERO (Ordnance)	વિસ્ક્રોટક વિસ્ક્રોટ	વેરિયેબલ
HERF (Fuel)	ફ્યુલ ઇશ્રિશન	5 mW/cm ²

જૈવિક અસરો:

- થર્મિલ અસરો: 41
- નોન-થર્મિલ અસરો: કોશિકા નુકસાન
- સંવેદનશીલ અંગો: આંખો, પ્રજનન અંગો

સુરક્ષા પગલાં:

- શીલિંગ: કન્ડિક્ટવ એન્ક્લોપ્સ
- અંતર: પાવર ડેન્સિટી $\square 1/r^2$
- સમય મર્યાદા: એક્સપોઝર ડ્યુરેશન નિયંત્રણ
- ચેતવણી સિસ્ટમ: રેડિયેશન ડિટેક્ટર્સ

મેમરી ટ્રીક

"હીટ અનજી રિકવાયર્સ પ્રોપર પ્રોટેક્શન"

પ્રશ્ન 3(ક) [7 માક્સ]

ઓપલગેટ ડાયાગ્રામ સાથે બે કેવિટી કલાયસ્ટ્રોન બાંધકામ અને ઓપરેશન સમજાવો.

બે-કેવિટી કલાયસ્ટ્રોન સ્ક્રક્ચર:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    D --- E[ ]
    F[RF] --- G[RF]
    D --- G[RF]
{Highlighting}
{Shaded}
```

એપલગેટ ડાયાગ્રામ:

```
Velocity
\^{}+
|   Bunched   Bunched
|   /   {   /   }
v0 +{-+}+   {-}/   {-}{-}
|   {   /   }
|   Bunched   Bunched
|
+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-} Distance
Input   Drift   Output
Cavity   Space   Cavity
```

ઓપરેશન સિદ્ધાંત:

સ્ટેજ	પ્રક્રિયા	પરિણામ
વેલોસિટી મોડ્યુલેશન	RF ઇનપુટ ઇલેક્ટ્રોન સ્પીડ બદલે છે	સ્પીડ વેરિએશન
બંચિંગ	જડપી ઇલેક્ટ્રોન ધીમા ઇલેક્ટ્રોનને પકડે છે	કરન્ટ બંચ
એનર્જી એક્સટ્રેક્શન	બંચ આઉટપુટ કેવિટી સાથે ઇન્ટરેક્ટ કરે છે	RF એમિલફિક્ષન

મુખ્ય પેરામીટર્સ:

- ટ્રાન્ઝિટ ટાઇમ: બંચિંગ માટે મહત્વપૂર્ણ
- ડિફેક્ટ સ્પેસ લંબાઈ: મહત્તમ બંચિંગ માટે ઓપ્ટિમાઇઝ
- કેવિટી ટ્યુનિંગ: રેનોનાન્ટ ફીકવનસી મેરિંગ

એપ્લિકેશન્સ:

- રડાર ટ્રાન્સમિટર્સ
- સેટેલાઇટ કમ્પ્યુનિકેશન્સ
- લિનિયર એક્સલેરેટર્સ

મેમરી ટ્રીક

"કલાયસ્ટ્રોન કિંચેટ બંચ થૂ વેલોસિટી વેરિએશન"

પ્રશ્ન 3(અ) વૈકલ્પિક [3 માંકર્ય]

માઇક્રોવેવ આવૃત્તિ માટે એટેન્યુએશન માપન પદ્ધતિનો બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો.

જવાબ

એટેન્યુઅશન માપન સેટઅપ:

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    B --- E[ ]
    F[ ] --- G[ ]
    D --- F
    E --- F
{Highlighting}
{Shaded}

```

માપન પ્રક્રિયા:

- રેફરન્સ માપ: DUT વિના
- ઇન્સર્શન માપ: DUT સાથે
- એટેન્યુઅશન કેલ્ક્યુલેશન: $A = P_1 - P_2(dB)$

મેમરી ટ્રીક

"એટેન્યુઅશન એપિયર્સ આફ્ટર એક્ઝ્યુરેટ એસેસમેન્ટ"

પ્રશ્ન 3(બ) વૈકલ્પિક [4 માકર્સ]

માઈકોલેવ રેન્જ પર વેક્યુમ ટ્યુબની મર્યાદાનું વર્ણન કરો.

જવાબ

વેક્યુમ ટ્યુબ મર્યાદાઓ:

મર્યાદા	કારણ	અસર
ટ્રાન્ઝિટ ટાઇમ	ઇલેક્ટ્રોન મુસાફરીનો સમય	ઉંચી આવૃત્તિ પર ઘટતો ગેઇન
લીડ ઇન્ડક્ટન્સ	ક્રોકિટિંગ વાયર ઇન્ડક્ટન્સ	નબળી ઇમ્પિડન્સ મેંઝિંગ
ઇન્ટર-ઇલેક્ટ્રોડ કેપેસિટન્સ	પ્લેટ-કેથોડ કેપેસિટન્સ	ફીડબેક અને અસ્થિરતા
સ્કિન ઇફ્કટ	હાઇ-ફીકવન્સી કરન્ટ વિતરણ	વધતો પ્રતિકાર

આવૃત્તિ-સંબંધિત સમસ્યાઓ:

- ઇન્ન્યુટ ઇમ્પિડન્સ: રિએક્ટિવ બને છે
- ગેઇન-બેન્ડવિદ્ધથ: પ્રોડક્ટ મર્યાદા
- નોઇજ ફિગર: આવૃત્તિ સાથે વધે છે
- પાવર હેન્ડલિંગ: ધર્તે છે

સોલ્યુશન્સ:

- સ્પેશિયલ ટ્યુબ ડિજાઇન: લાઇટહાઉસ ટ્યુબ્સ
- કેવિટી રેઝોનેટર્સ: ટ્યુંડ સર્કિટ રિપ્લેસ કરે છે
- શૉર્ટ લીડ્સ: ઇન્ડક્ટન્સ મિનિમાઇઝ કરે છે

મેમરી ટ્રીક

"વેક્યુમ ટ્યુબ્સ ફેઇલ ફાસ્ટ એટ હાઇ ફીકવન્સીઝ"

પ્રશ્ન 3(ક) વૈકલ્પિક [7 માક્સસ]

મેચેટ્રોનના સિદ્ધાંત, બાંધકામ, ઇલેક્ટ્રોક્રીડ અને મેચેટિક ફીલ્ડની અસર અને ઓપરેશન વિગતવાર સમજાવો.

જવાબ

મેચેટ્રોન બાંધકામ:

```

Anode Vanes
+{--}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}
/   1   |   2   |   3   {} 
/           |           {} 
/   8   |   C   |   4   {} 
|           |           | 
|   7   |   +   |   5   | 
{           |           /} 
{   6   |           /} 
{{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}} 
Cathode (C)

```

ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

ફીલ્ડ	દિશા	અસર
ઇલેક્ટ્રોક્રીડ ફીલ્ડ	રેડિયલ (કેથોડથી એનોડ)	ઇલેક્ટ્રોનસને એક્સોલેરેટ કરે છે
મેચેટિક ફીલ્ડ	ઓક્સિયલ (પેજ પર લંબ)	ઇલેક્ટ્રોનસને ડિફ્લેક્ટ કરે છે
સંયુક્ત અસર	સાયક્લોઇડ મોશન	ફેઝ સિક્લોનાઇડેશન

ઓપરેશન સ્ટેઝો:

- ઇલેક્ટ્રોન ઇમિશન: ગરમ કેથોડ ઇલેક્ટ્રોન્સ બહાર કાઢે છે
- સાયક્લોઇડ મોશન: Eફીલ્ડસ સ્પાયરલ પાથ બનાવે છે
- સિક્લોનાઇડેશન: ઇલેક્ટ્રોન્સ RF ફીલ્ડ સાથે સિક્લોનાઇડ કરે છે
- અનર્જી ટ્રાન્સફર: કાઇનેટિક અનર્જી $\rightarrow RF$
- આઉટપુટ કપલિંગ: વેવગાઇડ દ્વારા RF એક્સ્ટ્રેક્ટ કરવામાં આવે છે

મુખ્ય પેરામીટર્સ:

- મેચેટિક ફ્લક્સ ડેન્સિટી: $B = 2\pi mf/e$
- હલ કટઓક વોલ્ટેજ: $VH = (eB^2 R^2)/(8m)$
- આવૃત્તિ: $f = eB/(2\pi m) \times ()$

એપ્લિકેશન્સ:

- માઇક્રોવેવ ઓવન્સ (2.45 GHz)
- રડાર ટ્રાન્સમિટર્સ
- ઇન્ડસ્ટ્રિયલ હીટિંગ

મેમરી ટ્રીક

"મેચેટ્રોન મેક માઇક્રોવેવ્સ થૂ મેચેટિક મોશન"

પ્રશ્ન 4(અ) [3 માક્સસ]

ગ્રાફનો ઉપયોગ કરીને વેરેક્ટર ડાયોડ લાક્ષણિકતાઓ.

જવાબ

વેરેક્ટર ડાયોડ લાક્ષણિકતાઓ:

```

Capacitance (pF)
\~{} 
| 
100 | { } 
| { }

```

```

50|  {  }
  |  { }
10|   {}
  |   {\_ \_ \_ \_ \_}
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-} Reverse Voltage (V)
0   5   10   15

```

કાર્ય સિદ્ધાંત:

- રિવર્સ બાયાસ ઓપરેશન: ડાયોડ રિવર્સમાં ઓપરેટ કરે છે
- ડિપ્લેશન વેચર: ડાયલેક્ટ્રિક તરીકે કામ કરે છે
- વેરિયેબલ કેપેસિટન્સ: C 1/2
- વોલ્ટેજ ટ્યુનિંગ: વોલ્ટેજ દ્વારા કેપેસિટન્સ નિયંત્રિત

એપ્લિકેશન્સ:

- વોલ્ટેજ-કંટ્રોલડ ઓસિલેટર્સ
- ફીકવ-સી માલ્ટિપ્લાયર્સ
- પેરામેટ્રિક એમિલફાર્સ

મેમરી ટ્રીક

"વેરેકટર્સ વરી કેપેસિટન્સ વાયા વોલ્ટેજ"

પ્રશ્ન 4(બ) [4 માંકસ]

ગન ડાયોડ માટે ગન અસર અને નકારાત્મક અવરોધકતા સમજાવો.

જવાબ

ગન અસર ભિકેનિઝમ:

પેરામીટર	લોઅર વેલી	અપર વેલી
એનર્જી લેવલ	લોઅર	હાયર
ઇલેક્ટ્રોન મોબિલિટી	હાઇ (H ₁)	લો (L ₂)
ઇન્ફેક્ટિવ માસ	લાઇટ	હેવી

ટ્રાન્સફર લક્ષણ:

Current (mA)

```

\^{}}
| /{{
| / { Negative}
| / { Resistance}
| / { Region}
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-} Voltage (V)
Threshold

```

નકારાત્મક અવરોધકતા:

- થ્રેશોલ્ડ વોલ્ટેજ: ઇલેક્ટ્રોન અપર વેલીમાં ટ્રાન્સફર કરે છે
- કરન્ટ ઘાડી: ઘટતી મોબિલિટીને કારણે
- ઓસિલેશન: નકારાત્મક અવરોધકતા સક્ષમ કરે છે
- ડોમેઇન ફોર્મેશન: હાઇ-ફીલ્ડ ડોમેઇન પ્રોપેટ કરે છે

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- મટીરિયલ્સ: GaAs, InP
- આવૃત્તિ રેન્જ: 1-100 GHz
- કાર્યક્ષમતા: 5-20%

प्रश्न 4(क) [7 मार्कस]

માઇક્રોવેવ આવૃત્તિ માટે આવૃત્તિ માપન પદ્ધતિ સમજાવો.

ଜ୍ଵାବ

ડાયરેક્ટ ફીકવન્સી માપ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}  
{Highlighting}[]  
graph LR  
    A[      ] --{-{-}{}} B[      ]  
    B --{-{-}{}} C[      ]  
    D[      ] --{-{-}{}} B  
{Highlighting}  
{Shaded}
```

અપ્રત્યક્ષ પદ્ધતિઓ:

પદ્ધતિ	સિદ્ધાંત	ચોકસાઈ
વેવમીટર	કેવિટી રેજોન-સ	±0.1%
બીટ ફીકવ-ન્સી	હેટરોડાયન મિક્સિંગ	±0.01%
સ્ટેર્લિંગ વેવ	1/2 માપ	±0.5%

ક્રિટી વેવમીટર સેટઅપ:

માપન પ્રક્રિયા:

1. કપલિંગ: સિંગલ લાઇન સાથે નવળી કપલિંગ.
 2. ટ્યુનિંગ: રેઝોન-સ માટે ડેવિટી એડજસ્ટ કરો
 3. ઇન્ડિક્શન: મિનિમમ/મહત્તમ માટે આઉટપુટ મોનિટર કરો
 4. કેલિબ્રેશન: કેલિબ્રેટ સ્કેલથી આવત્તિ વાંચો

ਬੀਟ ਫੀਕਵਨ-ਸੀ ਪਲਾਤਿ:

- લોકલ ઓસિલેટર: જાણીતી રેફરન્સ આવૃત્તિ
 - મિક્સર: બીટ ફીકવન્સી જનરેટ કરે છે
 - માપ: $fbeat = |fsignal - fLO|$

પ્રશ્ન 4(અ) વૈકલ્પિક [૩ માંકર્સ]

स्वयं तरीके PIN डायडनुं कार्य समजावो.

ଜ୍ଵାବୁ

PIN ડાયોડ સ્ટક્ચર:

```

P+ Region | Intrinsic | N+ Region
|           |           |
+{--{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+{-}{-}
Holes    No Carriers   Electrons

```

સ્વિંગ ઓપરેશન:

બાયાસ સ્થિતિ	ઇન્ફ્રારેડ રીજન	RF ઇમ્પિડન્સ	સ્વચ્છ સ્થિતિ
ફોરવર્ડ બાયાસ	કેરિયરથી ભરેલું	લો (~1Ω)	ON (બંધ)
રિવર્સ બાયાસ	ડિલીટેડ	હાઇ (~10kΩ)	OFF (ખુલ્લું)
જીરો બાયાસ	અલ્યુ કેરિયર્સ	મીડિયમ	વેરિએબલ

મુખ્ય ફાયદાઓ:

- ફાસ્ટ સ્વિચિંગ: નોસેક્ડ રિસ્પોન્સ
 - લો ઇન્સર્શન લોસ: જ્યારે ON હોય
 - હાઇ આઇસોલેશન: જ્યારે OFF હોય
 - વાઇડ ક્રીકવન્સી રેન્જ: DC થી માઇક્રોવેવ

સ્વાત્મક

- RF स्विच
 - मोड्युलेटर्स
 - एटेन्युएटर्स
 - कैम शिफ्टर्स

ਮੈਮੜੀ ਵੀਕ

"PIN ડાયોડસ પરકોર્મ પરકેક્ટ સ્વચ્છિંગ"

प्रश्न 4(ब) वैकल्पिक [4 मार्कस]

સ્ક્રિપ્ટલાઇન અને માધ્યમીક સ્ક્રિપ્ટ અર્થિત અમજાવે.

ଜୟାମ

ਸਿੱਪਲਾਈ ਕਨਿਕਾਰੇਸ਼ਨ:

માઇક્રોસ્ટિપ કન્ફિગરેશન:

તુલના કોષ્ટક:

પેરામીટર	સ્ટ્રિપલાઇન	માઇકોસ્ટ્રિપ
ગ્રાઉન્ડ પ્લેન્સ	વે (સેન્ટિમીટર)	એક (તળિયે)
શીલ્ડિંગ	સંપૂર્ણ	આંશિક
ડિસ્પર્શન	ઓફ્ટું	વધારે
મેન્યુફેક્ચરિંગ	જાટિલ	સરળ
કિંમત	વધારે	ઓછી

એપ્લિકેશન્સ:

- સ્ટ્રિપલાઇન: હાઇ-પરફોર્માન્સ સિસ્ટમ્સ
 - માઇકોસ્ટ્રિપ: PCB સર્કિટ્સ, એન્ટીનાસ
- ડિઝાઇન સમીક્ષારણો:
- લાક્ષણિક અવબાધ: W/h રેશિયોનું ફક્શન
 - ઇફેક્ટિવ પર્મિટિવિટી: $\epsilon_{eff} = (\epsilon_r + 1)/2$

મેમરી ટ્રીક

"સ્ટ્રિપલાઇન આર સેન્ટિમીટર, માઇકોસ્ટ્રિપ આર માઉન્ટે"

પ્રશ્ન 4(ક) વૈકલ્પિક [7 માર્કર્સ]

પેરામેટ્રિક એમિલફાયર માટે એમિલફિક્શનના સિદ્ધાંતો અને પ્રક્રિયા સમજાવો.

જવાબ

પેરામેટ્રિક એમિલફાયર સિદ્ધાંત:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
A[ fs ] --- B[ ]
C[ fp ] --- B
B --- D[ fi ]
B --- E[ ]
F[ : ] --- E
{Highlighting}
{Shaded}
```

આવૃત્તિ સંબંધો:

પેરામીટર	સંબંધ	સામાન્ય વેલ્યુઝ
પંપ ફીકવન્સી	$fp = fs + fi$	10 GHz
સિન્ગલ ફીકવન્સી	fs (ઇનપુટ)	1 GHz
આઇડલર ફીકવન્સી	$fi = fp - fs$	9 GHz

એમિલફિકેશન પ્રક્રિયા:

1. નોનલિન્યર એલિમેન્ટ: વેરેક્ટર ડાયોડ ટાઇમ-વેરીગ કેપેસિટન્સ પ્રદાન કરે છે
 2. પંપ પાવર: હાઈ-ફીક્વન્સી પંપ એનજી સપ્લાય કરે છે
 3. ફીક્વન્સી મિક્સિંગ: ત્રણ-આવૃત્તિ ઇન્ટરેક્શન
 4. એનજી ટ્રાન્સફર: પંપ એનજી →
 5. ઇમ્પ્રિન્સ મેચિંગ: પાવર ટ્રાન્સફર ઓપ્ટિમાઇઝ કરો

સક્રિપ્ટ કન્ફિગરેશન:

મુખ્ય ફાયદાઓ:

- લોનોઇડજ ફિંગર: કવાન્ટમ લિભિટની નજીક
 - હાઇ ગેઇન: 10-20 dB સામાન્ય
 - વાઇડ બેન્ડવિદ્યુથ: પંપ સર્કિટ દ્વારા મધ્યરહિત

એપ્લિકેશન્સ:

- સેટેલાઇટ રિસીવર્સ
 - રેડિયો એસ્ટ્રોનોમી
 - લો-નોઇડા એમ્પલિકાશન્સ

ડિઝાઇન વિચારણાઓ:

- પંપ પાવર: નોનલિનિયર ઓપરેશન માટે પૂર્તું
 - ઇમ્પિડન્સ મેર્ચિંગ: ત્રાણોય આવૃત્તિઓ
 - સ્થિરતા: ઓસિલેશન અટકાવી.

ਮੇਮਰੀ ਟੀਕ

“પેરામેટ્રિક એમ્પિલફાર્યર્સ પંપ પાવર ઇન્ટ્રો સિગ્નલ પરફેક્ટલી”

પ્રશ્ન 5(અ) [૩ માંકસી]

RADAR ਅਤੇ SONAR ਵਿੱਚ ਅਰਖਾਮਣੀ ਕਢੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ଜୀବାଙ୍କ

RADAR vs SONAR تولنाएँ

પેરામીટર	RADAR	SONAR
તરંગ પ્રકાર	ઇલેક્ટ્રોમેશેટિક	અકૌસ્ટિક
માધ્યમ	હવા/વેક્ટુમ	પાણી
આવૃત્તિ	300 MHz - 30 GHz	1 kHz - 1 MHz
ઝડપ	$3 \times 10^8 m/s$	1500 m/s (પાણી)
રેન્જ	1000 km સુધી	100 km સુધી
એપ્લિકેશન્સ	એરક્ષાફ્ટ, હવામાન	સબમરીન, માછીમારી

સામાન્ય સિલ્હાંતો:

- ઇકો રેન્જિંગ: ટાઇમ-ઓફ-ફ્લાઇટ માપો
- ડોપલર ઇફ્ફેક્ટ: ગતિશીલ લક્ષ્યો શોધો
- બીમ ફુર્ભિંગ: દિશાત્મક ટ્રાન્સમિશન

મુખ્ય તફાવતો:

- પ્રોપેશન: EM તરંગો vs ધ્વનિ તરંગો
- એટેચ્યુઅશન: વિવિધ લોસ મિકેનિઝમ
- રિઝાલ્યુશન: આવૃત્તિ આધારિત

મેમરી ટ્રીક

"RADAR સીજ રેડિયો વેલ્સ, SONAR હિયર્સ સાઉન્ડ વેલ્સ"

પ્રશ્ન 5(બ) [4 માક્સ્]

RADAR પ્રદર્શન પદ્ધતિનું નામ લખો અને કોઈપણ એકને સમજાવો.

જવાબ

RADAR પ્રદર્શન પદ્ધતિઓ:

ડિસ્પ્લે પ્રકાર	વર્ણન	એપ્લિકેશન
A-Scope	રેન્જ VS એમ્પિલટ્યુડ	રાર્ગેટ ડિટેક્શન
B-Scope	રેન્જ VS અઝીમુથ	2D પોઝિશન
C-Scope	અઝીમુથ VS એલિવેશન	3D ટ્રેકિંગ
PPI	પ્લેન પોઝિશન ઇન્ડિકેટર	એર ટ્રાફિક કંટ્રોલ
RHI	રેન્જ હાઇટ ઇન્ડિકેટર	વેધર રઢાર

PPI ડિસ્પ્લે સમજૂતી:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    D --- E[360^]
{Highlighting}
{Shaded}
```

PPI લક્ષણો:

- પોલર કોઓર્ડિનેટ: રેન્જ અને બેરિંગ
- રોટેટિંગ સ્વીપ: એન્ટીના રોટેશનને અનુસરે છે
- પરિસરટન્સ: રાર્ગેટ્સ દૃશ્યમાન રહે છે
- સ્કેલ સિલેક્શન: એડજસ્ટમેન્ટ રેન્જ

ડિસ્પ્લે પ્રક્રિયા:

- સ્વીપ જનરેશન: એન્ટીના સાથે સિંકોનાઇડ
- રાર્ગેટ પ્લોટિંગ: અંતર અને દિશા
- ઇન્ટેન્સિટી મોડ્યુલેશન: રાર્ગેટ સ્ટ્રેન્થ
- મેપ ઓવરલે: લોગોલિક સંદર્ભ

મેમરી ટ્રીક

"PPI પ્રોવાઇદ્સ પરફેક્ટ પોઝિશન ઇન્ફોર્મેશન"

પ્રશ્ન 5(ક) [7 માંકસી]

બ્લોક ડાયાગ્રામ સાથે મૂળભૂત પલ્સ રડાર સિસ્ટમ સમજાવો.

જવાબ

પલ્સ રડાર બ્લોક ડાયાગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    A[ ] --- B[ ]
    B --- C[ ]
    C --- D[ ]
    D --- E[ ]
    E --- F[ ]
    F --- E
    E --- D
    D --- G[ ]
    G --- H[ ]
    H --- I[ ]
    J[ ] --- A
    J --- I
{Highlighting}
{Shaded}
```

સિસ્ટમ કોમ્પોનેન્ટ્સ:

કોમ્પોનેન્ટ	કાર્ય	મુખ્ય પેરામીટર્સ
માર્સ્ટર ઓસિલેટર	RF સિગ્નલ જનરેટ કરે છે	ફીકવન્સી સ્થિરતા
મોડ્યુલેટર	પલ્સ ટૈઇન બનાવે છે	પલ્સ વિદ્ધ, PRF
પાવર એમ્પિલફાયર	ટ્રાન્સમિટ પાવર બૂસ્ટ કરે છે	પીક પાવર, કાર્યક્ષમતા
ડુપ્લેક્સર	Tx/Rx સ્વિચ કરે છે	આઇસોલેશન, સ્વિચિંગ ટાઈમ
એન્ટીના	રેડિયેટ/રિસીવ કરે છે	ગેનન, બીમવિદ્ધ
રિસીવર	ઇકો સિગ્નલ્સ એમ્પિલફાય કરે છે	સેન્સિટિવિટી, બેન્ડવિદ્ધ

ઓપરેટિંગ સીકવન્સ:

1. ટ્રાન્સમિશન ફેઝ:

- માર્સ્ટર ઓસિલેટર RF જનરેટ કરે છે
- મોડ્યુલેટર પલ્સ બનાવે છે
- પાવર એમ્પિલફાયર સિગ્નલ બૂસ્ટ કરે છે
- ડુપ્લેક્સર એન્ટીના તરફ રૂટ કરે છે

2. રિસોષન ફેઝ:

- એન્ટીના ઇકો રિસીવ કરે છે
- ડુપ્લેક્સર રિસીવર તરફ રૂટ કરે છે
- સિગ્નલ પ્રોસેસિંગ માહિતી એક્સટ્રેક્ટ કરે છે
- ડિસ્પ્લે ટાર્ગેટ ડેટા બતાવે છે

મુખ્ય સમીકરણો:

- રેન્જ: $R = ct/2$ (જ્યાં $t = \text{રાઉન્ડ-ટ્રિપ ટાઈમ}$)
- મહત્તમ રેન્જ: $R_{max} = cPRT/2$
- રેન્જ રિઝોલ્યુશન: $\Delta R = c\Delta t/2$

પરફોર્મન્સ પેરામીટર્સ:

- PRF: પલ્સ રિપેટિશન ફીકવન્સી
- જ્યુટી સાયકલ: $\Delta \times PRF$
- એવરેજ પાવર: પીક પાવર \times

મેમરી ટ્રીક

"પલ્સ રડાર પ્રોપલી પ્રોસેસ રિફ્લેક્ટેડ સિગ્નલ્સ"

પ્રશ્ન 5(અ) વૈકલ્પિક [3 માકર્સ]

માઇકોવેવ આવૃત્તિની એપ્લિકેશનની સૂચિ બનાવો.

જવાબ

માઇકોવેવ એપ્લિકેશન્સ:

એપ્લિકેશન કેટેગરી	વિશિષ્ટ ઉપયોગો	આવૃત્તિ બેન્ડ
કમ્પ્યુનિકેશન	સેટેલાઈટ, સેલ્ફ્યુલર, WiFi	1-40 GHz
રડાર સિસ્ટમ્સ	હવામાન, એર ટ્રાફિક, મિલિટરી	1-35 GHz
ઇન્ડસ્ટ્રિયલ	હાયિંગ, ડ્રાઇંગ, મેડિકલ	0.9-5.8 GHz
નેવિગેશન	GPS, એરકાફટ લેન્ડિંગ	1-15 GHz
સાયન્ટિફિક	રેડિયો એસ્ટ્રોનોમી, રિસર્ચ	1-300 GHz
મેડિકલ	ડાયાથર્મી, કેન્સર ટ્રીટમેન્ટ	0.9-2.45 GHz
ઘરેલું	માઇકોવેવ ઓવન્સ	2.45 GHz

મુખ્ય મુદ્દાઓ:

- ISM બેન્ડ્સ (ઇન્ડસ્ટ્રિયલ, સાયન્ટિફિક, મેડિકલ): લાઇસન્સ-ફી
- પેન્ટ્રેશન ક્ષમતા: આવૃત્તિ અને મટીરિયલ પર આધાર રાખે છે
- એટ્મોસ્કેરિક એબસોપ્શન: આવૃત્તિ સાથે વધે છે

મેમરી ટ્રીક

“માઇકોવેવ્સ સર્વ મેની એપ્લિકેશન્સ પરફેક્ટલી”

પ્રશ્ન 5(બ) વૈકલ્પિક [4 માકર્સ]

PULSED RADAR અને CW RADAR ની સરખામણી કરો.

જવાબ

PULSED vs CW RADAR તુલના:

પેરામેટર	પલ્સડ RADAR	CW RADAR
ટ્રાન્સમિશન	પલ્સ ટ્રેઇન	કન્ટિન્યુઅસ વેવ
રેન્જ માપ	ટાઇમ-ઓફ-ફલાઈટ	ફીકવન્સી શિફ્ટ
વેલોસિટી માપ	પલ્સમાં ડોપ્લર	ડાયરેક્ટ ડોપ્લર
એન્ટના	સિંગલ (ડુપ્લેક્સર)	અલગ Tx/Rx
પાવર	હાઇ પીક, લો એવરેજ	લો કન્ટિન્યુઅસ
રેન્જ રિઝોલ્યુશન	પલ્સ વિદ્ધ લિમિટેડ	નબળું
વેલોસિટી રિઝોલ્યુશન	લિમિટેડ	ઉન્ફૂલ્દ
જટિલતા	હાઇ	લો
કિંમત	વધારે	ઓછી

ઓપરેશનલ તકાવતો:

પલ્સ રદાર:

- રેન્જ સમીકરણ: $R = ct/2$
- મહત્વમાન રેન્જ: PRF દ્વારા મર્યાદિત
- બ્લાઇન્ડ રેન્જ: CPRT/2 ના માલિટિપલ
- એપ્લિકેશન્સ: લોગ-રેન્જ ડિટેક્શન

CW RADAR:

- ડોખલર સમીકરણ: $fd = 2vr/\lambda$
- રેન્જ માપ: FM મોડયુલેશન જરૂરી
- કોઈ બ્લાઇન્ડ રેન્જ નથી: કન્ટિચ્યુઅસ ઓપરેશન
- એપ્લિકેશન્સ: સ્પીડ માપ, પ્રોક્સિમિટી

મુખ્ય ફિયદાઓ:

- પલ્સ: બહેતર રેન્જ ક્ષમતા, ટાર્ગેટ સેપરેશન
- CW: બહેતર વેલોસિટી એક્સ્પ્રેસન્સ, સરળ ડિઝાઇન

મેમરી ટ્રીક

"પલ્સ મેઝર્સ રેન્જ, CW મેઝર્સ વેલોસિટી"

પ્રશ્ન 5(ક) વૈકલ્પિક [7 માફર્સ]

બ્લોક ડાયગ્રામ સાથે MTI રદાર સમજાવો.

જવાબ

MTI RADAR બ્લોક ડાયગ્રામ:

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}  
{Highlighting} []  
graph LR  
    A[ ] --- B[ ]  
    B --- C[ ]  
    C --- D[ ]  
    D --- C  
    C --- B  
    B --- E[ ]  
    E --- F[ ]  
    G[STALO] --- H[ ]  
    H --- F  
    I[COHO] --- F  
    F --- J[MTI ]  
    J --- K[ ]  
    G --- L[ ]  
    L --- A  
{Highlighting}  
{Shaded}
```

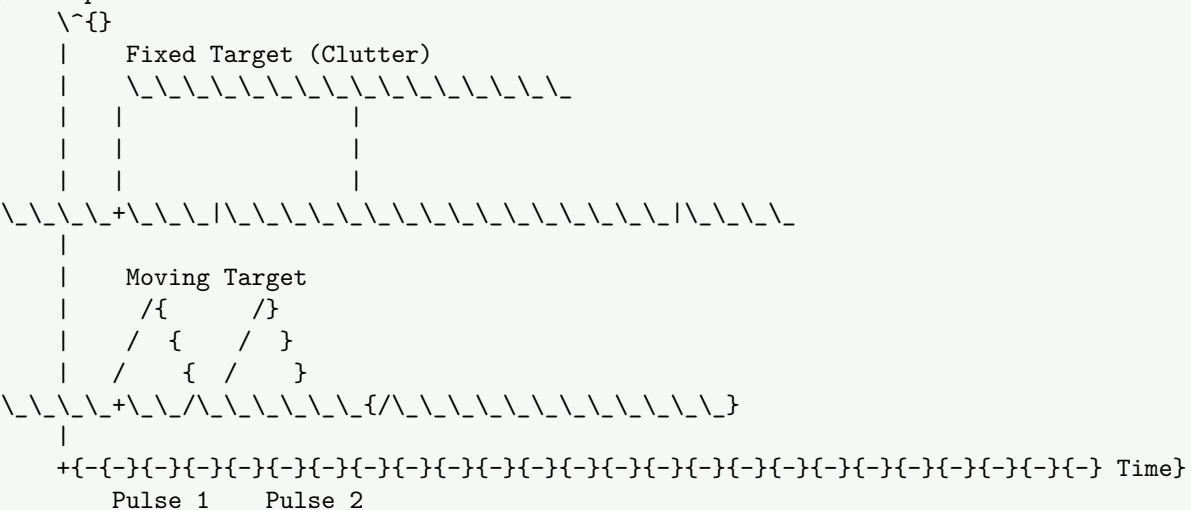
MTI સિસ્ટમ કોમ્પોનેન્ટ્સ:

કોમ્પોનેન્ટ	સંપૂર્ણ નામ	કાર્ય
STALO	સ્ટેબલ લોકલ ઓસિલેટર	રેફરન્સ આવૃત્તિ
COHO	કોહેરન્ટ ઓસિલેટર	ફેઝ રેફરન્સ
MTI ફિલ્ટર	મૂવિંગ ટાર્ગેટ ઇન્ડિકેટર	કલટર સપ્રેશન
ફેઝ ડિટેક્ટર	-	સિંચલ ફેઝની તુલના

MTI ઓપરેટિંગ સિદ્ધાંત:

પલ્સ-ટુ-પલ્સ તુલના:

Signal Amplitude



MTI પ્રક્રિયા:

- કોહેરન્ટ ટ્રાન્સમિશન: ફેઝ સંબંધો જાળવો
- ઇકો રિસોપ્શન: ફેઝ માહિતી સાચવો
- ફેઝ તુલના: કભિક પલ્સની તુલના કરો
- કલટર કેન્સલેશન: સ્થિર રિટર્ન ઘટાડો
- મૂવિંગ ટાર્ગેટ ડિટેક્શન: ગતિશીલ ટાર્ગેટ વધારો

મુખ્ય સમીકરણો:

- ડોલર આવૃત્તિ: $fd = 2vr \cos(\theta)/\lambda$
- ફેઝ ચોજ: $\phi = 4\pi vr/\lambda \times PRT$
- બ્લાઇન્ડ સ્પીડ્સ: $vb = n\phi/(2PRT)$

MTI સુધારણા પરિબળ:

- વ્યાખ્યા: MTI પહેલા/પછી કલટર પાવરનો ગુણોત્તર
- સામાન્ય મૂલ્યો: 20-40 dB
- અસર કરતા પરિબળો: સિસ્ટમ સ્થિરતા, કલટર લક્ષણો

મર્યાદાઓ:

- બ્લાઇન્ડ સ્પીડ્સ: ચોક્કસ વેગ પર ટાર્ગેટ્સ અદૃશ્ય
- સ્પર્શક ટાર્ગેટ્સ: રેડિયલ વેલોસિટી કોમ્પોનન્ટ જરૂરી
- હવામાન અસરો: વાતાવરણીય વધઘટ

એપ્લિકેશન્સ:

- એર ટ્રાફિક કંટ્રોલ: ગ્રાઉન્ડ કલટરથી એરકાફ્ટ અલગ કરો
- વેધર રડાર: ભૂપ્રેશથી વરસાદ અલગ કરો
- મિલિટરી રડાર: ગતિશીલ વાહનો/એરકાફ્ટ શોધો

મેમરી ટ્રીક

"MTI મેક્સ ટાર્ગેટ્સ આઈડેન્ટિક્યુલેશન બાય મૂવમેન્ટ"