

Subject Name (Gujarati)

4341106 -- Winter 2023

Semester 1 Study Material

Detailed Solutions and Explanations

પ્રશ્ન 1(અ) [3 ગુણ]

વાખ્યાયિત કરો: (1) ડાયરેક્ટિવિટી, (2) ગેઇન, અને (3) HPBW

જવાબ

Table 1: મહત્વના અન્ટેના પરિમાણો

પરિમાણ	વ્યાખ્યા
ડાયરેક્ટિવિટી	અન્ટેનાની મહત્વમાં વિકિરણ તીવ્રતા અને સરેરાશ વિકિરણ તીવ્રતાનો ગુણોત્તર
ગેઇન	ચોક્કસ દિશામાં વિકિરિત થતી શક્તિ અને આઇસોટ્રોપિક અન્ટેના દ્વારા વિકિરિત થતી શક્તિનો ગુણોત્તર
HPBW (હાફ પાવર બીમ વિદ્ધ)	કોણીય પહોળાઈ જ્યાં વિકિરણની તીવ્રતા મહત્વમાં મૂલ્યના અડધી (3dB ઓછી) હોય છે

મેમરી ટ્રીક

“DGH: દિશા ગેઇન હાફ-પાવર”

પ્રશ્ન 1(બ) [4 ગુણ]

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના ગુણધર્મોની સૂચિ બનાવો

જવાબ

Table 2: ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના ગુણધર્મો

ગુણધર્મ	વર્ણન
ટ્રાન્સવર્સ તરંગો	ઇલેક્ટ્રોક અને મેગ્નેટિક ક્ષેત્રો પ્રસરણની દિશાને લંબરૂપે હોય છે
વેગ	નિર્વાતમાં પ્રકાશનો વેગ ($3 \times 10^8 m/s$)
માધ્યમની જરૂર નથી	યાંત્રિક તરંગોથી વિપરીત, નિર્વાતમાં પણ પ્રવાસ કરી શકે છે
ધૂવીકરણ	ઇલેક્ટ્રોક ક્ષેત્ર વેક્ટરની દિશા
ઉર્જા વહન	અવકાશમાં ઉર્જા વહન કરે છે
પરાવર્તન/વક્ષીભવન	સીમાઓ પર પરાવર્તિત અને વક્ષીભૂત થઈ શકે છે
વિત્તિકરણ/વિવર્તન	તરંગ જેવા ગુણધર્મો દર્શાવે છે

મેમરી ટ્રીક

“TVNPER: ટ્રાન્સવર્સ વેગ નો-માધ્યમ પોલરાઇઝ એનજી રિફલેક્શન”

પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગોના નિર્માણનો ભૌતિક ઘ્યાલ સમજાવો

જવાબ

આફ્ટિસ: ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક તરંગનું નિર્માણ

Mermaid Diagram (Code)

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

- આવેશાનું ત્વરણ: જ્યારે ઇલેક્ટ્રિક આવેશો ત્વરિત થાય છે, ત્યારે તેઓ બદલાતા ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રો ઉત્પન્ન કરે છે
- ક્ષેત્ર જોડાણ: બદલાતું ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર બદલાતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે અને તેનાથી ઉંલટું પણ થાય છે
- સ્વ-પ્રસરણ: ક્ષેત્રોના ચક્કીય નિમાણથી તરંગો કોઈ માધ્યમ વિના પ્રવાસ કરી શકે છે
- ક્ષેત્ર અભિમુખતા: ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો એકબીજાને અને પ્રસરણની દિશાને લંબરૂપ હોય છે
- ઉર્જા વહન: તરંગ પ્રસરણ સાથે ઉર્જા ઇલેક્ટ્રિક અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો વચ્ચે વારાફરતી આવે છે

મેમરી ટ્રીક

“CASES: ચાર્જ એક્સેલરેશન સેલ્ફ-પ્રોપેગેટ્સ ઇલેક્ટ્રો-મેગ્નેટિક સિચલ્સ”

પ્રશ્ન 1(ક) અથવા [7 ગુણ]

સેન્ટર ફેડ ડાયપોલ માંથી ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ક્ષેત્ર કેવી રીતે વિકિરણ થાય છે તે સમજાવો

જવાબ

આફ્ટિસ: સેન્ટર-ફેડ ડાયપોલમાંથી ક્ષેત્ર વિકિરણ

Mermaid Diagram (Code)

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

- સેન્ટર ફીડિંગ: ડાયપોલના કેન્દ્રમાં AC સિગલ આપવાથી આવર્તક પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે
- આવેશ વિતરણ: પ્રવાહ ડાયપોલના છેડા પર વિરુદ્ધ આવેશો ઉત્પન્ન કરે છે જે AC આવૃત્તિ સાથે બદલાય છે
- ક્ષેત્ર નિમાણા: આવર્તક આવેશો સમય-ભિન્ન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે
- ચુંબકીય જોડાણ: સમય-ભિન્ન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર લંબરૂપ ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે
- નજીક/દૂરના ક્ષેત્રો: ડાયપોલની નજીક, ક્ષેત્રો જાટિલ હોય છે; ડાયપોલથી દૂર, ક્ષેત્રો એક્સમાન વિકિરણ પેર્ટન બનાવે છે
- વિકિરણ પેર્ટન: ડાયપોલ અક્ષને લંબરૂપે મહત્તમ વિકિરણ, અક્ષ સાથે શૂન્ય વિકિરણ

મેમરી ટ્રીક

“CORONA: કરંટ ઓસિલેટ્સ, રેડિએશન ઓકર્સ, નીથર-ફાર એરિયાઝ”

પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

રેનોનાન્ટ અને નોન-રેનોનાન્ટ એન્ટેનામાં તફાવત કરો

જવાબ

Table 3: રેઝોનન્ટ બનામ નોન-રેઝોનન્ટ અન્ટેના

લક્ષણ	રેઝનાર અન્ટેના	નોન-રેઝનાર અન્ટેના
લંબાઈ	૦/૨ નો પૂર્ણાક ગુણાક	તરંગલંબાઈ સાથે સંબંધિત નથી
સ્થાયી તરંગો	હાજર	હાજર નથી
પ્રતિબાધા	અવરોધક (વાસ્તવિક)	જટિલ (વાસ્તવિક + કાલ્પનિક)
બેન્ડવિદ્યુથ	સાંકડી	વિશાળ
ઉદાહરણ	અર્ધ-તરંગ ડાયપોલ	રોમ્બિક અન્ટેના

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

"RESI: રેઝોન-ન્ટ એક્ઝિબિટ્સ સ્ટેન્ડિંગ-વેવ્સ ઇમ્પ્રિન્સ-રિયલ"

પ્રશ્ન 2(બ) [4 ગુણ]

ચાગી એન્ટેના સમજાવો અને તેની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો

ଜ୍ଵାବ

આફ્ટિંગ યાર્ગી-ઉદા અન્ટેનાની સંરચના

- संरचना: एक रिक्लेक्टर, एक ड्राइवन एलिमेन्ट अने अनेक डायरेक्टर्स धरावे छे
 - दिशात्मकता: डायरेक्टर्स नी दिशामां उत्तर दिशात्मकता (8-12dB)
 - गैरिन: वृहु डायरेक्टर्स साथे उत्तर गैरिन (15dB सुधी)
 - बे-डिफ्रू़स: केन्द्र आवृत्तिनो 2-5%
 - एलिक्सेन्स: टीवी रिसेप्शन, पोइन्ट-टू-पोइन्ट कोम्प्युनिकेशन, एमेच्योर रेडियो

ਮੇਮਰੀ ਟੀਕ

"DRAGONS: ડાયરેક્શનલ રિકલેક્ટર એન્ડ ગેઇન-ઇમ્પ્રીવિંગ ડાયરેક્ટર્સ ઓફર નેરો સિગ્નલ્સ"

પ્રશ્ન 2(ક) [૭ ગુણ]

રેઝોનન્ટ વાયર એટેનાની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓનં વર્ણન કરો અને $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$ અને $\frac{5}{2}$ એટેનાનું કર્ણ વિતરણ દોરો

ଜ୍ଵାବୁ

આકૃતિ: રેઝોનન્ટ વાયર એન્ટેનામાં કર્ણ વિતરણ

/2 Antenna:

```

+{--{-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} +}
|           |
v           v
{--{-} {-} {-} +{-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-}
 \^{           \^{}}
|           |
+{--{-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} {-} +}
\ max at center

```

Zero at ends

3 /2 Antenna:

```

+{--}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+
| | | |
v \^{} v \^{} {}
{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}
\^{} \^{} \^{} v v
| | | |
+{--}{-}+{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+{-}{-}{-}{-}+
3 current nodes

```

5 /2 Antenna:

- અધ્ય-તરંગ (૧/૨): કન્દ્રમાં પ્રવાહ મહત્તમ, છેડા પર શુન્ય; વિકિરણ પેટન આંકડા-આઠ આકારની હોય છે
 - ગ્રાણ અધ્ય-તરંગ (૩૧/૨): ગ્રાણ પ્રવાહ મહત્તમ, ૧/૨ બિંદુઓ પર ફેરા રિવર્સલ; વિકિરણ પેટનમાં અનેક લોબ્સ
 - પાંચ અધ્ય-તરંગ (૫૧/૨): પાંચ પ્રવાહ મહત્તમ, વધુ જટિલ વિકિરણ પેટન અનેક લોબ્સ સાથે
 - સ્થાયી તરંગો: બધા રેણોનાં અનેનામાં સ્થાયી તરંગ પ્રવાહ વિતરણ જોવા મળે છે
 - ક્રિડ પોઇન્ટ: ઉત્તમ પ્રતિબાધા મેચિંગ માટે સામાન્ય રીતે પ્રવાહ મહત્તમ પર હોય છે

ਮੈਮਰੀ ਟੀਕ

“NODE: નંબર ઓફ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન્સ ઇકવલ્સ વેવલેન્થ-માલિટપલ”

પ્રશ્ન 2(અ) અથવા [૩ ગુણા]

બ્રોડ સાઇડ અને એન્ડ ફાયર એરે એન્ટેનામાં તકાવત કરો

ଜ୍ଵାବ

Table 4: બ્રોડસાઇડ બનામ એન્ડ ફાયર એરે અન્ટેના

લક્ષણ	બ્રોડસાઇડ એરે	એન્ડ ફાયર એરે
મહત્વમાન વિકિરણ	એરે અક્ષને લંબબુદ્ધિ	એરે અક્ષની સાથે
એલિમેન્ટ અંતર	સામાન્ય રીતે $\pi/2$	સામાન્ય રીતે $\pi/4$ થી $\pi/2$
ક્રેઝ તફાવત	0° (-)	180° (+)
દિશાસ્તમકતા	ઉચ્ચ	ઉચ્ચ
પેર્ટન	દ્વિદિશાસ્તમક	એકદિશાસ્તમક

ਮੈਮਰੀ ਟੀਕ

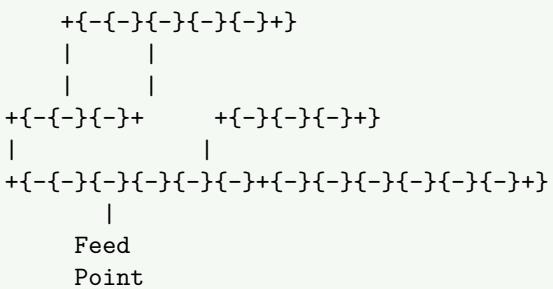
“PEPS: પરપેન્ડિક્યુલર એલિમેન્ટ્સ પ્રોડ્યુસ સાઇડવેઝ રેડિઅેશન”

પ્રશ્ન 2(બ) અથવા [4 ગુણા]

લુપ એન્ટેના સમજાવો અને તેની રેડીયોસન લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો

જવાબ

આકૃતિ: લુપ અન્ટેના



- સરચના: એક તરંગલંબાઈ અથવા ઓછી પરિધિવાળા બંધ-લુપ વાહક
- પ્રકારો: નાની લૂપ્સ (પરિધિ < $\lambda/10$) અને મોટી લૂપ્સ (પરિધિ $\approx \lambda$)
- દૂવીકરણ: ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ લૂપના સમતલમાં દૂવીકરણ
- વિકિરણ પેટર્ન: નાની લૂપ્સ માટે આંકડા-આઠ પેટર્ન, મોટી લૂપ્સ માટે વધુ દિશાત્મક
- એપ્લિકેશન્સ: દિશા શોધ, AM રિસેપ્શન, RFID ટોગ્સ
- પ્રતિબાધા: નાની લૂપ્સ માટે ઉચ્ચ પ્રતિબાધા, મોટી લૂપ્સ માટે રેઝોનન્ટ

મેમરી ટ્રીક

“SPIRAL: સ્મોલ પેટન્સ ઇન રિસીવિંગ એન્ડ લોકેટિંગ સિન્ગલ્સ”

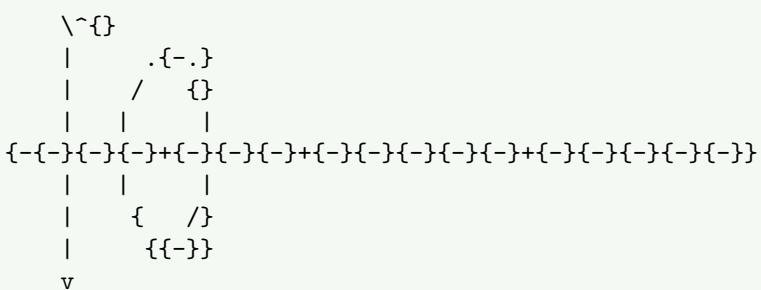
પ્રશ્ન 2(ક) અથવા [7 ગુણ]

નોન રેઝોનન્ટ વાયર એન્ટેનાની રેડિયોશન લાક્ષણિકતાઓનું વર્ણન કરો અને $\lambda/2$, $3\lambda/2$ અને $5\lambda/2$ એન્ટેનાની રેડિયોશન પેટર્ન દોરો

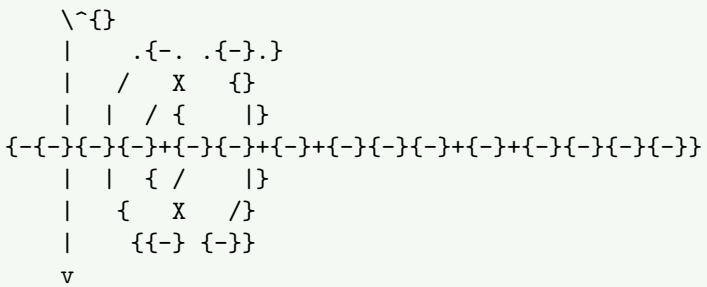
જવાબ

આકૃતિ: વાયર અન્ટેનાની વિકિરણ પેટર્ન

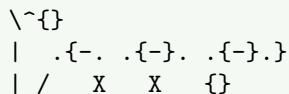
$\lambda/2$ Antenna Pattern:



$3/\lambda/2$ Antenna Pattern:



$5/\lambda/2$ Antenna Pattern:



```

|| / { /   }
{-{-}{-}{-}{-}++{-}+{-}{-}{-}+{-}{-}{-}+{-}{-}+{-}{-}
|| { /   }
| { X   X   /}
| {{-} {-} {-}}
v

```

- નોન-રેજોનાનું ગુણધર્મો: સ્થાયી તરંગોને બદલે પ્રવાસી તરંગો
- 2/2 અન્ટેના: સરળ દ્વિદિશાત્મક પેટર્ન, વાયરને લંબર્પે મહત્તમ વિકિરણ
- 3/2 અન્ટેના: અનેક લોબ્સ, સાઇડ લોબ્સ સાથે વધુ જટિલ પેટર્ન
- 5/2 અન્ટેના: અનેક મુખ્ય અને સાઇડ લોબ્સ સાથે વધુ જટિલ પેટર્ન
- ફીડ પોઇન્ટ પ્રતિબાધા: નોન-રેજોનાનું, સામાન્ય રીતે પ્રતિબાધા મેચિંગની જરૂર પડે છે
- બેન્ડવિડ્યુથ: રેઝોનાનું અન્ટેના કરતાં વધારે

મેમરી ટ્રીક

"TWIST: ટ્રાવેલિંગ વેલ્સ ઇન્કીજ સાઇડ-લોબ ટ્રાન્સમિશન"

પ્રશ્ન 3(અ) [3 ગુણ]

માઇક્રો સ્ટ્રીપ (પેચ) એન્ટેના પર ટૂંકી નોંધ લખો

જવાબ

આકૃતિ: માઇક્રોસ્ટ્રીપ પેચ અન્ટેનાની સંરચના

```

+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
|   |   |
| Patch |
|   |   |
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| Substrate
|
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+
| Ground Plane
+{--}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+

```

- સંરચના: ડાઇલોકિટ્રક સબસ્ટ્રેટ પર ધાતુનો પેચ અને નીચે ગ્રાઉન્ડ પ્લેન
- કડ: સામાન્ય રીતે અર્ધ-તરંગલંબાઈન્ટુનું કડ
- પ્રોફાઇલ: નીચી-પ્રોફાઇલ, હલકા વજન, સરળતાથી બનાવી શકાય
- વિકિરણ: પેચના કિનારાઓથી વિકિરણ, ઓમનિદિશાત્મક અથવા દિશાત્મક પેટર્ન
- એપિલેકેશન્સ: મોબાઇલ ઉપકરણો, ઉપગ્રહો, GPS રિસીવર્સ

મેમરી ટ્રીક

"PSALM: પેચ સબસ્ટ્રેટ અભવ લેયર ઓફ મેટલ"

પ્રશ્ન 3(બ) [4 ગુણ]

હેલિકલ એન્ટેના સમજાવો અને તેની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો

જવાબ

આકૃતિ: હેલિકલ એન્ટેના

```

\^{}+
|   |
+{--}{-}{-}+
/   {}
+       +

```

```

/|      | {}
+ |      | +
| |      | |  {-{-}}
+ |      | +
{|      | /}
+      +
{      /
+{-{-}{-}+}

```

Ground Plane

- સંરચના: ગ્રાઉન્ડ પ્લેન ઉપર હેલિક્સ આકારમાં વેલાયેલા વાહક તાર
- મોડ્યુલ્સ: એક્સિયલ મોડ (એન્ડ-ફાયર) અને નોર્મલ મોડ (બ્રોડસાઇડ)
- એક્સિયલ મોડ: જ્યારે પરિધિ \approx ,
- નોર્મલ મોડ: જ્યારે પરિધિ $<< \pi$ હોય, ત્યારે અક્ષને લંબર્ઝપે વિકિરણ
- ધૂવીકરણ: એક્સિયલ મોડમાં વર્તુળાકાર ધૂવીકરણ
- અપ્લિકેશન્સ: ઉપગ્રહ સંચાર, અવકાશ ટોલિમેટ્રી, રેડિયો ભગોળશાસ્ત્ર

મેમરી ટ્રીક

"MOCHA: મોડ ઓફ સક્ર્યુલર હેલિક્સ એન્ટેનાઝ"

પ્રશ્ન 3(ક) [7 ગુણ]

હોર્ન એન્ટેના સમજાવો અને તેની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો

જવાબ

આકૃતિ: હોર્ન એન્ટેનાના પ્રકારો

Pyramidal Horn:

```

+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}
|   |
|   |
+{-{-}{-}+           +{-}{-}{-}+}
|                   |
+{-+{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}
|   |
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}

```

Sectoral Horn:

```

+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}
|   |
|   |
+{-{-}{-}+           +{-}{-}{-}+}
|   |
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}

```

Conical Horn:

```

+{-{-}{-}{-}+}
/   {}
/   {}
/   {}
+      +
|   |
+{-{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}{-}+}

```

- સંરચના: વેવગાઇડ સાથે ફ્લેર્ડ એન્ડ જે મુક્ત અવકાશ સાથે પ્રતિબાધા મેળ કરે છે
- પ્રકારો: પિરામિદલ (લંબયોર્સ), સેક્ટોરલ (E-પ્લેન અથવા H-પ્લેન), અને કોનિકલ (વર્તુળાકાર)
- દિશાત્મકતા: 10-20 dB, માત્ર વેવગાઇડ કરતાં વધારે
- બેન્ડવિદ્ધુલ્સ: ખૂબ પહોળી બેન્ડવિદ્ધુલ્સ

- **વિક્રિકા પેટન:** નાના સાઇડ લોબ્સ સાથે મુખ્ય લોબ
 - **એપ્લિકેશન્સ:** માઇક્રોવેવ સંચાર, રડાર, ઉપગ્રહ ટ્રેકિંગ, EMC પરીક્ષણ
 - **કાયદાઓ:** ઉરચ ગેઇન, સરળ નિર્માણ, નીચો VSWR

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“POWERS: પિરામિડલ ઓર વાઇડનિંગ એન્ડ રેડિએટ્સ સ્ટ્રોંગલી”

પ્રશ્ન 3(અ) અથવા [૩ ગુણ]

સ્લોટ એન્ટેના પર ટૂંકી નોંધ લખો

જવાબ

આકૃતિ: સ્લોટ એન્ટેના

- संरचना: वाहक सपाठी पर कापेलो लंबव्योरस/वर्तुगाकार स्लोट
 - बाबिनेटनो सिल्हॉट: डायपोल अनेनानो पूरक
 - विक्रिरण पेटर्न: डायपोल जेवुं परंतु E अने H क्षेत्रो आंतरित थयेला
 - धृवीकरण: इलेक्ट्रिक फ्लाईट स्लोटोनो लंबाईने लंबरूप
 - प्रतिबाधा: डायपोलनी तुलनामां उच्च प्रतिबाधा
 - एप्लिकेशन्स: विमान, अवकाशयान, बेज स्टेशन, कलश माउन्टिंग

ਮੇਮਰੀ ਟ੍ਰੀਕ

“CROPS: કોમ્પિલમેન્ટરી રેડિએશન ઓપનિંગ પર્ફન્ડિક્યુલર ટુ સર્ક્સ”

પ્રશ્ન 3(બ) અથવા [4 ગુણ]

પેરાબોલિક રિફલેક્ટર એન્ટેના સમજાવો અને તેની રેડિયેશન લાક્ષણિકતાઓની ચર્ચા કરો

જવાબ

આકૃતિ: પેરાબોલિક રિફ્લેક્ટર એન્ટેના

```
\^{}  
/ {}  
/ {}  
/ {}  
/ {}  
/ {}  
/ {}  
/ {}  
+{ -{ -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} { -} +{ -} }  
| |  
| |  
+{ -{ -} +}  
Feed
```

- સંરચના: ફોકલ પોઇન્ટ પર ફીડ સાથે પેરાબોલિક રિફલેક્ટર
- કાર્ય સિદ્ધાંત: રિફલેક્ટરથી સમાંતર કિરણો ફોકલ પોઇન્ટ પર એકત્રિત થાય છે
- દિશાત્મકતા: ખૂબ જ ઉચ્ચ (30-40 dB)
- વીમલિદ્ધા: ખૂબ જ સાંકડી, વ્યાસના વ્યસ્ત પ્રમાણમાં
- કાર્યક્ષમતા: ફીડ ડિજાઇન પર આધારિત 50-70%
- એપ્લિકેશન્સ: ઉપગ્રહ સંચાર, રેડિયો ભગોળશાસ્ત્ર, રડાર સિસ્ટમ્સ
- પ્રકારો: પ્રાઇમ ફોકસ, કેસેગ્રેન, ઓફસેટ ફીડ

મેમરી ટ્રીક

"DISH: ડાયરેક્ટ્યુલ ઇન્કમિંગ સિગ્નલ્સ ટુ હબ"

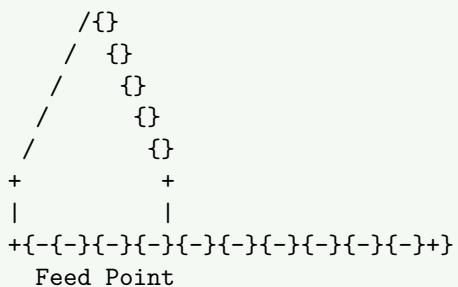
પ્રશ્ન 3(ક) અથવા [7 ગુણ]

V અને ઊંઘી V એન્ટેનાનું વર્ણન કરો

જવાબ

આફુતિ: V અને ઊંઘી V એન્ટેના.

V Antenna:



Inverted V Antenna:

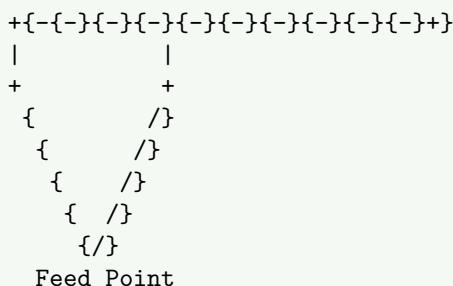


Table 5: V અને ઊંઘી V એન્ટેનાની તુલના

લક્ષણ	V એન્ટેના	ઊંઘી V એન્ટેના
આકાર	ભુજાઓ ફીડથી ઉપર તરફ વિસ્તરે છે	ભુજાઓ શિખરથી નીચે તરફ વિસ્તરે છે
ખૂશો	ભુજાઓ વચ્ચે સામાન્ય રીતે 90°	ભુજાઓ વચ્ચે સામાન્ય રીતે 90-120°
ગીચાઈ	બે ઊંચા સપોર્ટની જરૂર	એક ઊંચા સપોર્ટની જરૂર
પ્રતિબાધા	40-50 ઓફ્સ	20-30 ઓફ્સ
વિકિરણ પેટન્	દ્રિદિશાત્મક	વધુ સર્વ્દિશાત્મક
એપ્લિકેશન્સ	દિશાત્મક HF સંચાર	HF એમેયર રેડિયો, મર્યાદિત જગ્યા

મેમરી ટ્રીક

"VIVA: V ઇઝ વર્ટિકલ અરેન્જમેન્ટ, ઇન્વર્ટેડ V એઈમ્સ ડાઉનવર્ટ"

પ્રશ્ન 4(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) રીફલેક્શન, (2) રીફેક્શન અને (3) ડીફેક્શન

જવાબ

Table 6: તરંગ ઘટનાની વ્યાખ્યાઓ

ઘટના	વ્યાખ્યા
રીક્લેક્શન (પરાવર્તન) રીક્ષેક્શન (વફીભવન)	જ્યારે તરંગો બે માધ્યમની સરહદ પર અથડાય ત્યારે તેનું પાછું વળવું જ્યારે તરંગો એક માધ્યમથી બીજા માધ્યમમાં જાય ત્યારે તેમની પ્રસરણ ગતિમાં ફેરફારને કારણે તેમનું વાંકા વળવું
ડીક્રેક્શન (વિવર્તન)	અવરોધો આસપાસ અથવા ઓપનિંગસમાંથી તરંગોનું વળવું

મેમરી ટ્રીક

"RRD: રિબાઉન્ડિંગ, રિડાયરેક્ટિંગ, ડિટૂર"

પ્રશ્ન 4(બ) [4 ગુણ]

સંચાર માટે HAM રેડિયો એપ્લિકેશનની સૂચિ બનાવો

જવાબ

Table 7: HAM રેડિયો એપ્લિકેશન્સ

એપ્લિકેશન	વર્ણન
આપાતકાલીન સંચાર	સામાન્ય માળખું નિષ્ફળ જાય ત્યારે આપત્તિ રાહત
DX સંચાર	લાંબા અંતરનો આંતરરાષ્ટ્રીય સંચાર
ઉપગ્રહ સંચાર	વિસ્તારિત રેન્જ માટે એમેચર રેડિયો ઉપગ્રહોનો ઉપયોગ
ડિજિટલ મોડ્યુલેશન	ટેક્સ્ટ/ડાટા ટ્રાન્સમિશન (RTTY, PSK31, FT8)
મોર્સ કોડ	પરંપરાગત CW સંચાર
વોઇસ કોમ્પ્યુનિકેશન	SSB, FM, AM મોડ્યુલેશનનો ઉપયોગ
જાહેર સેવા	મરેથોન, પરેડ જેવા કાર્યોંનો સમર્થન

મેમરી ટ્રીક

"EDSDMVP: ઇમરજન્સી DX સેટેલાઇટ ડિજિટલ મોર્સ વોઇસ પબ્લિક-સર્વિસ"

પ્રશ્ન 4(ક) [7 ગુણ]

આયનોસ્ટ્રિક્યુરના સ્તરો અને આકાશી તરંગોના પ્રસારને સમજાવો

જવાબ

આફુતિ: આયનોસ્ટ્રિક્યુર સ્તરો અને સ્કાય વેવ પ્રોપેગેશન

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A[ ] --- B[F2 : 250{-}400 km]
    A --- C[F1 : 150{-}250 km]
    A --- D[E : 90{-}150 km]
    A --- E[D : 60{-}90 km]
    B --- F[ ]
    C --- F
    D --- / --- F
    E --- G[ ]
{Highlighting}
{Shaded}
```

- D સ્તર (60-90 km): દિવસના પ્રકાશમાં અસ્તિત્વમાં રહે છે, 10 MHz નીચેના HF સિગ્નલોને શોષે છે

- E સ્તર (90-150 km): 3-5 MHz સિગલોને પરાવર્તિત કરે છે, દિવસ દરમિયાન વધુ મજબૂત, ઉનાળામાં સ્પોરાડિક-E
- F1 સ્તર (150-250 km): માત્ર દિવસ દરમિયાન, રાત્રે F2 સાથે ભળી જાય છે
- F2 સ્તર (250-400 km): મુખ્ય પરાવર્તક સ્તર, લાંબા અંતરના HF સંચારને સક્ષમ બનાવે છે
- પ્રસરણ પરિબળો:
 - વચ્ચુઅલ હાઇટ: પરાવર્તનની દેખીતી ઊંચાઈ
 - કિટિકલ ફિક્વન્સી: ઊંચી તરફ પરાવર્તિત મહત્તમ આવૃત્તિ
 - MUF: આપેલા અંતર માટે મહત્તમ ઉપયોગી આવૃત્તિ
 - સ્કિપ ડિસ્ટન્સ: સ્કાય વેવ રિસેપ્શન માટે ન્યૂનતમ અંતર

મેમરી ટ્રીક

“DEFV: D-એફ્ડોબર્સ, E-રિફલેક્ટ્સ, F-પ્રોવાઇડ્સ વેરી-લોંગ-ડિસ્ટન્સ”

પ્રશ્ન 4(અ) અથવા [૩ ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) MUF, (2) LUF અને (3) સ્કિપ અંતર

જવાબ

Table 8: આયનોસ્ફેરિક પ્રોપોશન શાઢો

શાઢો	વ્યાખ્યા
MUF (મહત્તમ ઉપયોગી આવૃત્તિ)	આપેલા અંતર અને સમય માટે આયનોસ્ફેર દ્વારા પરાવર્તિત થઈ શકે તેવી ઉચ્ચતમ આવૃત્તિ
LUF (ન્યૂનતમ ઉપયોગી આવૃત્તિ)	સંચાર માટે પર્યાપ્ત સિગલ શક્તિ પ્રદાન કરતી ન્યૂનતમ આવૃત્તિ
સ્કિપ અંતર	ટ્રાન્સમિશન ન્યૂનતમ અંતર જ્યાં સ્કાય વેવ પૃથ્વી પર પાછો આવે છે

મેમરી ટ્રીક

“MLS: મેક્સિમમ-હાયેસ્ટ, લોવેસ્ટ-મિનિમમ, સ્કિપ-નિયરેસ્ટ”

પ્રશ્ન 4(બ) અથવા [૪ ગુણ]

સંચારના HAM રેડિયો ડિજિટલ મોડ્સની સૂચિ બનાવો

જવાબ

Table 9: HAM રેડિયો ડિજિટલ મોડ્સ

ડિજિટલ મોડ	લાક્ષણિકતાઓ
FT8	નબળા સિગલ, સાંકડી બેન્ડવિડથ, ઓટોમેટેડ એક્સચેન્જ
PSK31	કીલ્બોર્ડ-કીલ્બોર્ડ ટેક્સ્ટ કોમ્યુનિકેશન, સાંકડી બેન્ડવિડથ
RTTY	રેડિયો ટેલિવાઇપ, મજબૂત જૂનો ડિજિટલ મોડ
SSTV	સ્લો સ્કેન ટેલિવિજન ઈમેજ ટ્રાન્સમિશન માટે
JT65/JT9	અત્યંત નબળા સિગલ મોડ્સ અત્યંત અંતર માટે
પેકેટ રેડિયો	ભૂલ સુધારણા સાથે કમ્પ્યુટર-આધારિત ડેટા ટ્રાન્સમિશન
APRS	GPS સાથે ઓટોમેટિક પોઝિશન રિપોર્ટિંગ સિસ્ટમ
ડિજિટલ વોઇસ	DMR, D-STAR, ફ્યુઝન, P25 ડિજિટલ વોઇસ પ્રોટોકોલ

મેમરી ટ્રીક

“FIRST PAD: FT8 ઇઝ RTTY SSTV ધેન પેકેટ APRS ડિજિટલ-વોઇસ”

પ્રશ્ન 4(ક) અથવા [૭ ગુણ]

અવકાશ તરંગોના પ્રસારને સમજાવો

જવાબ

આફ્ટિસ: સ્પેસ વેવ પ્રોપેગેશન

Mermaid Diagram (Code)

```

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

    subgraph ""
        A
        B
        C
        D
        E["E [ ]"]
    end

    A {"-{-}{} | E {-}{-}{} | D}

{Highlighting}
{Shaded}

• ઘટકો: ડાયરેક્ટ વેવ, ગ્રાઉન્ડ-રિફલેક્ટેડ વેવ, ટ્રોપોસ્ફેરિક વેવ્સ
• સીધી દૃષ્ટિ: પૃથ્વીની વક્તાથી મયાર્કિટ પ્રાથમિક પદ્ધતિ
• આવત્તિ રેન્જ: VHF, UHF, અને માઇક્રોવેવ આવત્તિઓ
• ટ્રોપોસ્ફેરિક સ્કેટરિંગ: ફોરવર્ડ સ્કેટરિંગ ક્ષિતિજથી આગળની રેન્જ વિસ્તારે છે
• ડક્ટ પ્રોપેગેશન:
    - તાપમાન ઇન્વર્જન સ્તરોમાં થાય છે
    - સિગ્નલોને ટ્રેપ કરતી વેવગાઇડ અસર બનાવે છે
    - ખૂબ લાંબા અંતર VHF/UHF પ્રસારણને શક્ય બનાવે છે
• અસર કરતા પરિબળો: એન્ટેનાની ઊંચાઈ, ભૂમિ, વાતાવરણીય પરિસ્થિતિઓ
• એપ્લિકેશન્સ: ટીવી પ્રસારણ, માઇક્રોવેવ લિંક્સ, મોબાઇલ સંચાર

```

મેમરી ટ્રીક

“DRIFT: ડાયરેક્ટ રિફલેક્શન ઇન્વર્જન ફોરવર્ડ ટ્રોપોસ્ફેરિક”

પ્રશ્ન 5(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા કરો: (1) બીમ એરિયા (2) બીમ કાર્યક્ષમતા, અને (3) અસરકારક અપર્ચર

જવાબ

Table 10: અન્ટેના બીમ પરિમાણો

પરિમાણ	વ્યાખ્યા
બીમ એરિયા	જો રેડિએશન ઇન્ટેન્સિટી સ્થિર હોય તો અન્ટેના દ્વારા વિકિરિત બધી શક્તિ જે ધન ખૂણામાંથી પસાર થશે તે
બીમ કાર્યક્ષમતા	મુખ્ય બીમમાં શક્તિનો કુલ વિકિરિત શક્તિ સાથેનો ગુણોત્તર
અસરકારક અપર્ચર	અન્ટેના જેના પર RF ઊર્જા કેચર કરે છે તે ક્ષેત્ર, ગેઇન સાથે સંબંધિત

મેમરી ટ્રીક

“BEA: બીમ એફિશિયન્સી અપર્ચર”

પ્રશ્ન 5(બ) [4 ગુણ]

સ્માર્ટ એન્ટેનાની જરૂરિયાતનું વર્ણન કરો

જવાબ

આકૃતિ: સ્માર્ટ એન્ટેનાના ફાયદા

Mermaid Diagram (Code)

```

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

```

- ક્ષમતા સુધારણા: એક જ બેન્ડવિડ્યુમાં વધુ વપરાશકર્તાઓને સેવા આપે છે
- કવરેજ વધારો: ઊર્જા કેન્દ્રિત કરીને રેન્જ વિસ્તારે છે
- હસ્તક્ષેપ ઘટાડો: અનિચ્છાનીય સિગ્નલને શૂન્ય કરે છે
- સિગ્નલ ગુણવત્તા: બીમ કેન્દ્રિત કરવા દ્વારા વધુ સારો SNR
- ઊર્જા કાર્યક્ષમતા: ઓછી ટ્રાન્સમિટ પાવર જરૂરિયાતો
- સ્પેશિયલ મલ્ટિપ્લેક્ઝિસ઼ન્ગ: એક જ આવૃત્તિમાં અનેક ડેટા સ્ટ્રીમ્સ
- એડેપ્ટિવ ઓપરેશન: બદલાતા વાતાવરણ સાથે ગતિશીલ રીતે અનુકૂલન

મેમરી ટ્રીક

“PRECISE: પાવર રિડક્શન, એન્હાન્સડ કવરેજ, ઇન્ટરફરન્સ સપ્રેશન, એન્હાન્સડ સિગ્નલ”

પ્રશ્ન 5(ક) [7 ગુણ]

DTH રીસીવર ઇન્ડોર અને આઉટડોર બ્લોક ડાયાગ્રામ દોરો અને તેના કાર્યોની ચર્ચા કરો

જવાબ

આકૃતિ: DTH સિસ્ટમ બ્લોક ડાયાગ્રામ

Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting} []
graph LR
    subgraph " "
        A[ ] --- B[LNB {-}]
    end

    subgraph " "
        C[ ] --- D[ ]
        D --- E[ ]
        E --- F[MPEG]
        F --- G[ / ]
        H[ ] --- G
        I[ ] --- G
    end

    B --- C
{Highlighting}
{Shaded}

```

આઉટડોર યુનિટ ઘટકો અને કાર્યો:

- દિશા એન્ટેના: ઉપગ્રહ સિગ્નલ એક્ટિવિટ કરે છે, સામાન્ય રીતે 45-90 સેમી વ્યાસ
- LNB (લો નોઇજ બ્લોક):
 - ઉચ્ચ આવૃત્તિના ઉપગ્રહ સિગ્નલ (10-12 GHz) ને નીચી IF આવૃત્તિઓ (950-2150 MHz) માં રૂપાંતરિત કરે છે
 - લઘુતમ ધોઘાટ સાથે નબળા સિગ્નલને મજબૂત કરે છે
 - સ્થાનિક ઓસિલેટર અને ધૂવીકરણ પસંદગી ધરાવે છે

ઇનડોર યુનિટ ઘટકો અને કાર્યો:

- ટ્યુનર: ઇચ્છિત ટ્રાન્સપોન્ડર આવૃત્તિ પસંદ કરે છે
- ડિમોડ્યુલેટર: મોડ્યુલેટેડ કેરિયરમાંથી ડિજિટલ સિગ્નલ અલગ કરે છે
- ડિકોડર: સ્માર્ટ કાર્ડ અધિકૃતતા વાપરીને એન્ક્રિપ્ટ ચેનલોને ડિક્રિપ્ટ કરે છે
- MPEG પ્રોસેસર: વિડિયો/ઓડિયો ડાટા સ્ટ્રીમ્સને ડિક્રેસ કરે છે
- યુગર ઇન્ટરફેસ: ઓન-સ્કીન મેન્યુ, પ્રોગ્રામ ગાઈડ, ચેનલ પસંદગી
- સ્માર્ટ કાર્ડ: સબિસ્ક્રિપ્શન વિગતો અને ડિક્રેશન કી ધરાવે છે

મેમરી ટ્રીક

“COLD-TDUMS: કલેક્શન, ઓસિલેટર, લો-નોઇજ, ડાઉનકન્વર્જન - ટ્યુનર ડિમોડ્યુલેટર અનુસ્કેમ્બલર MPEG સ્માર્ટ-કાર્ડ”

પ્રશ્ન 5(અ) અથવા [3 ગુણ]

વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) એન્ટેના, (2) ફોલ્ડેડ ડાયપોલ, અને (3) એન્ટેના એરે

જવાબ

Table 11: એન્ટેના વ્યાખ્યાઓ

શબ્દ	વ્યાખ્યા
એન્ટેના ફોલ્ડેડ ડાયપોલ એન્ટેના એરે	ઉપકરણ જે ઇલેક્ટ્રિકલ ઊર્જાને રેડિયો તરંગોમાં અને તેનાથી ઉલ્લંઘન રૂપાંતરિત કરે છે ડાયપોલ જેના છેડા પાછા વાળીને જોડાયેલા છે, ઉચ્ચ પ્રતિબાધા સાથે લૂપ બનાવે છે સુધારેલી દિશાત્મકતા/ગોઇન માટે ચોક્કસ પેટર્નમાં ગોઠવાયેલ અનેક એન્ટેના

મેમરી ટ્રીક

“AFA: એન્ટેના ફોલ્ડેડ એરે”

પ્રશ્ન 5(બ) અથવા [4 ગુણ]

સ્માર્ટ એન્ટેનાના ઉપયોગનું વર્ણન કરો

જવાબ

Table 12: સ્માર્ટ એન્ટેના એપ્લિકેશન્સ

એપ્લિકેશન	વર્ણન
મોબાઇલ કોમ્પ્યુનિકેશન્સ	સેલ્ફ્યુલર નેટવર્કર્માં ક્ષમતા વધારે છે, હસ્તક્ષેપ ઘટાડે છે
બેઝ સ્ટેશન્સ	સેક્ટર-વિશિષ્ટ કવરેજ, એડેન્ટિવ બીમફોર્મિંગ
MIMO સિસ્ટમ્સ	સ્પેશિયલ મલ્ટિલોકિસિંગ માટે મલ્ટિપલ-ઇનપુટ-મલ્ટિપલ-આઉટપુટ
રડાર સિસ્ટમ્સ	સુધારેલી લક્ષ્ય શોધ અને ટ્રેકિંગ
ઉપગ્રહ સંચાર	સ્પોટ બીમ જનરેશન, હસ્તક્ષેપ નિવારણ
Wi-Fi નેટવર્ક્સ	વાયરલેસ LAN માટે વર્ધિત રેન્જ અને થ્રૂપુટ
IoT નેટવર્ક્સ	IoT ઉપકરણો માટે ઓછી-પાવર, લાંબા-અંતરની કનેક્ટિવિટી

મેમરી ટ્રીક

“MBMRSWI: મોબાઇલ બેઝ MIMO રડાર સેટેલાઇટ Wi-Fi IoT”

પ્રશ્ન 5(ક) અથવા [7 ગુણ]

ટેરેસ્ટ્રીયલ મોબાઇલ કોમ્પ્યુનિકેશન એન્ટેના સમજાવો અને બેઝ સ્ટેશન અને મોબાઇલ સ્ટેશન એન્ટેના વિશે પણ ચર્ચા કરો

જવાબ

આકૃતિ: મોબાઇલ કોમ્પ્યુનિકેશન એન્ટેનાના પ્રકારો

Mermaid Diagram (Code)

```
{Shaded}
{Highlighting} []
graph TD
    A["A  
A  
B  
B  
B  
C  
C  
C"] --- B["B  
B  
B  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
PCB"]
    B --- C["C  
C  
C  
H  
I  
J  
K  
PCB"]
    C --- D["D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
PCB"]
    D --- E["E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
PCB"]
    E --- F["F  
G  
H  
I  
J  
K  
PCB"]
    F --- G["G  
H  
I  
J  
K  
PCB"]
    G --- H["H  
I  
J  
K  
PCB"]
    H --- I["I  
J  
K  
PCB"]
    I --- J["J  
K  
PCB"]
    J --- K["K  
PCB"]
    K --- PCB["PCB"]

{Highlighting}
{Shaded}
```

બેઝ સ્ટેશન એન્ટેના:

- પેનલ/સેક્ટર એન્ટેના: પ્રતિ સેક્ટર $65^\circ - 120^\circ$,
- લાક્ષણિકતાઓ:
 - ઉચ્ચ ગેઇન (10-18 dB)
 - ઉલ્લંઘન દ્વારા રિસ્પોન્ડન્સ
 - ડાઉનિટ્લાન્ડ ક્ષમતા (યાંત્રિક અથવા ઇલેક્ટ્રિક)
 - મલ્ટી-બેન્ડ ઓપરેશન
- ઓચાઈ: મહત્વાની કાર્યક્રમ માટે 15-50m ઓચા ટાવર પર લગાવેલ
- પેટન કંડ્રોલ: અડજસ્ટ સેલમાં હસ્તક્ષેપને ન્યૂનતમ કરે છે

મોબાઇલ સ્ટેશન એન્ટેના:

- બાહ્ય એન્ટેના: આજે ઓછા સામાન્ય, મુખ્યત્વે વાહનો અથવા ગ્રામીણ વિસ્તારો માટે
 - લિફ એન્ટેના (લાંબી મોનોપોલી)
 - નમનીયતા માટે હેલિકલ ડિઝાઇન
- આંતરિક એન્ટેના: હવે ફેન્ડસેટમાં પ્રબળ
 - PIFA (પ્લેનર ઇન્વર્ટ્ટ-એન્ટેના)
 - PCB ટ્રૈસ એન્ટેના
 - લાક્ષણિકતાઓ:
 - * નાનું કંડું
 - * મલ્ટી-બેન્ડ ઓપરેશન
 - * ઓમનિડાયરેક્શનલ પેટન
 - * ઓછી કાર્યક્ષમતા (સામાન્ય રીતે -3 થી -6 dB)

મેમરી ટ્રીક

"BEST-POMME: બેઝ-સ્ટેશન એક્સ્ટર્નલ સેક્ટર ટાવર - પોર્ટબલ ઓમનિડાયરેક્શનલ મલ્ટી-બેન્ડ મોબાઇલ એમ્પ્લેડેડ"