

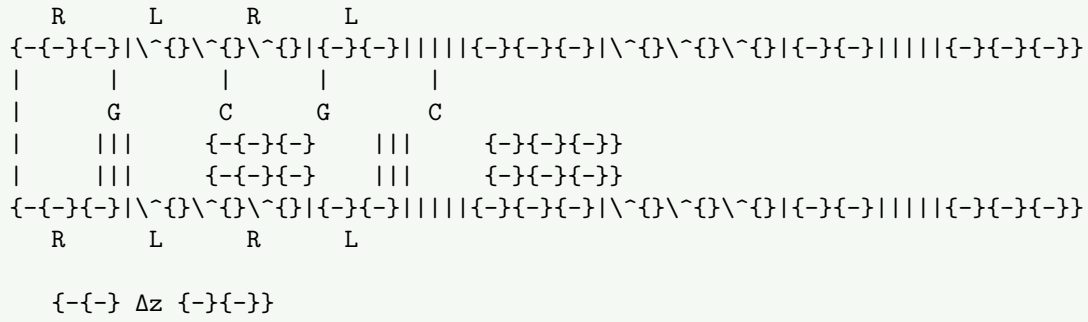
### Detailed Solutions and Explanations

ટ્રાન્સમિશન લાઇન માં વોલ્ટેજ અને કરંટ માટે સ્ટેન્ડિંગ વેવ પેટર્નને સ્કેચ કરો, જ્યારે તે (i) શોર્ટ સર્કિટ, (ii) ઓપન સર્કિટ અને (iii) મેચ્ડ લોડ સાથે સમાપ્ત થાય છે.

- શોર્ટ સર્કિટ: લોડ પર વોલ્ટેજ ન્યૂનતમ, કરંટ મહત્તમ
  - ઓપન સર્કિટ: લોડ પર વોલ્ટેજ મહત્તમ, કરંટ ન્યૂનતમ
  - મેચ્ડ લોડ: સ્થિર વોલ્ટેજ અને કરંટ, કોઈ પ્રતિબિંબ નથી
- જાણ સત્ર: "SOC - શોર્ટ કરંટ ખોલે, ઓપન કરંટ બંધ કરે"

માઇક્રોવેવ ફ્રીક્વન્સી માટે બે સમાંતર વાયર ટ્રાન્સમિશન લાઇનના સમકક્ષ સર્કિટનો નકશો દોરો અને સમજાવો.

આકૃતિ:



- R: એકમ લંબાઈ દીઠ શ્રેણી પ્રતિકાર (કંડક્ટર લોસિસ)
- L: એકમ લંબાઈ દીઠ શ્રેણી ઇન્ડક્ટન્સ (ચુંબકીય ક્ષેત્ર સંગ્રહ)
- G: એકમ લંબાઈ દીઠ શંટ કંડક્ટન્સ (ડાઇઇલેક્ટ્રિક લોસિસ)
- C: એકમ લંબાઈ દીઠ શંટ કેપેસિટન્સ (વિદ્યુત ક્ષેત્ર સંગ્રહ)

પ્રાથમિક સ્થિરાંકો કોષ્ટક:

| પરિમાપ     | પ્રતીક | એકમ        | અસર           |
|------------|--------|------------|---------------|
| પ્રતિકાર   | R      | $\Omega/m$ | શક્તિ નુકસાન  |
| ઇન્ડક્ટન્સ | L      | H/m        | ચુંબકીય ઊર્જા |
| કંડક્ટન્સ  | G      | S/m        | લીકેજ કરંટ    |
| કેપેસિટન્સ | C      | F/m        | વિદ્યુત ઊર્જા |

યાદાશ્ત સૂત્ર: "RLGC - ખરેખર મોટી કેબલ્સ"

## પ્રશ્ન 1(ક) [7 ગુણ]

આઇસોલેટર ના સિદ્ધાંત, બાંધકામ અને કાર્યને જરૂરી સ્કેચ સાથે સમજાવો.

**સિદ્ધાંત:** આઇસોલેટર માઇક્રોવેવ સિગ્નલને ફક્ત આગળની દિશામાં જ પસાર કરવા દે છે ફેરાઇટ મટિરિયલ અને ફેરાડે રોટેશન અસર નો ઉપયોગ કરીને.

**બાંધકામ આકૃતિ:**

## Mermaid Diagram (Code)

```

{Shaded}
{Highlighting}[]
graph LR
    A[Input Port] --{-{-}{-}} B[Ferrite Rod]
    B --{-{-}{-}} C[Permanent Magnet]
    C --{-{-}{-}} D[Output Port]
    E[Resistive Load] --{-{-}{-}} B
    F[Waveguide] --{-{-}{-}} B
    {Highlighting}
    {Shaded}

```

**કાર્યપ્રણાલી:**

- આગળની દિશા: સિગ્નલ ઓછા નુકસાન સાથે ફેરાઇટ માંથી પસાર થાય છે
- પાછળની દિશા: સિગ્નલ 45°
- ચુંબકીય ક્ષેત્ર ફેરાઇટ મટિરિયલને બાયાસ કરે છે
- આઇસોલેશન: સામાન્ય રીતે 20-30 dB

**ઉપયોગો:**

- ટ્રાન્સમિટરને સુરક્ષા રિફ્લેક્ટેડ પાવર થી
- એમ્પ્લિફાયર સર્કિટમાં ઓસિલેશન અટકાવે છે
- સોર્સ ઇમ્પીડન્સ મેચિંગ જાળવે છે

**વિશેષતાઓ કોષ્ટક:**

| પરિમાપ       | મૂલ્ય | એકમ |
|--------------|-------|-----|
| આઇસોલેશન     | 20-30 | dB  |
| ઇન્સર્શન લોસ | 0.5-1 | dB  |
| VSWR         | <1.5  | -   |

યાદાશ્ત સૂત્ર: ``આગળ અલગ કરો, પાછળ શોષો''

### પ્રશ્ન 1(ક) વિકલ્પ [7 ગુણ]

ટ્રાન્સમિશન લાઇન અને વેવગાઇડની સરખામણી કરો.

જવાબ

સરખામણી કોષ્ટક:

| પરિમાપ                | ટ્રાન્સમિશન લાઇન  | વેવગાઇડ                        |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| ફ્રીક્વન્સી રેન્જ     | DC થી માઇક્રોવેવ  | કટઓફ ફ્રીક્વન્સી ઉપર           |
| પાવર હેન્ડલિંગ ક્ષમતા | મર્યાદિત          | ઉચ્ચ પાવર ક્ષમતા               |
| લોસિસ                 | વધારે ( $I^2 R$ ) | ઓછા (કોઈ કેન્દ્રીય કંડકતર નથી) |
| સાઇઝ                  | કોમ્પેક્ટ         | નીચી ફ્રીક્વન્સીએ મોટું        |
| મોડ્સ                 | TEM મોડ           | TE અને TM મોડ્સ                |
| ઇન્સ્ટોલેશન           | સરળ               | જટિલ માઉન્ટિંગ                 |
| કિંમત                 | ઓછી               | વધારે                          |
| બેન્ડવિડ્થ            | વિશાળ             | મોડ્સ દ્વારા મર્યાદિત          |

મુખ્ય તફાવતો:

- ટ્રાન્સમિશન લાઇન: બે કંડકતર વાપરે છે, TEM મોડ સપોર્ટ કરે છે
- વેવગાઇડ: સિંગલ હોલો કંડકતર, TE/TM મોડ્સ સપોર્ટ કરે છે
- કટઓફ ફ્રીક્વન્સી: વેવગાઇડ માં લઘુત્તમ ઓપરેટિંગ ફ્રીક્વન્સી
- ફીલ્ડ પેટર્ન: અલગ ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક ફીલ્ડ વિતરણ

ઉપયોગો:

- ટ્રાન્સમિશન લાઇન: લો પાવર, બ્રોડબેન્ડ એપ્લિકેશન
- વેવગાઇડ: હાઇ પાવર રડાર, સેટેલાઇટ કોમ્યુનિકેશન

યાદાશ્ત સૂત્ર: ``ટ્રાન્સમિશન બે-વાયર ચાલે, વેવગાઇડ વિશાળ ચાલે''

### પ્રશ્ન 2(અ) [3 ગુણ]

વ્યાખ્યા આપો: (i) VSWR, (ii) રિફ્લેક્શન કોઇફિશન્ટ, અને (iii) સ્કિન અસર

જવાબ

વ્યાખ્યાઓ:

- VSWR (વોલ્ટેજ સ્ટેન્ડિંગ વેવ રેશિયો): ટ્રાન્સમિશન લાઇન પર મહત્તમ અને ન્યૂનતમ વોલ્ટેજ એમ્પ્લિટ્યુડનો ગુણોત્તર  
- ફોર્મ્યુલા:  $VSWR = V_{max}/V_{min} = (1 + |\Gamma|)/(1 - |\Gamma|)$
- રિફ્લેક્શન કોઇફિશન્ટ ( $\Gamma$ ): પ્રતિબિંબિત અને આવતા વોલ્ટેજ એમ્પ્લિટ્યુડનો ગુણોત્તર  
- ફોર્મ્યુલા:  $\Gamma = (Z_L - Z_0)/(Z_L + Z_0)$
- સ્કિન અસર: ઉચ્ચ ફ્રીક્વન્સીએ કરંટ મુખ્યત્વે કંડકતરની સપાટી પર વહે છે  
- સ્કિન ડેપ્થ:  $\delta = \sqrt{2/\sigma\omega\mu}$

પરિમાપો કોષ્ટક:

| પરિમાપ      | રેન્જ            | આદર્શ મૂલ્ય        |
|-------------|------------------|--------------------|
| VSWR        | 1 થી $\infty$    | 1 (મેચ્ડ)          |
| સ્કિન ડેપ્થ | $\delta$ m થી mm | ફ્રીક્વન્સી આધારિત |

યાદાશ્ત સૂત્ર: ``VSWR વેરિયે, ગામા ગાઇડ, સ્કિન સંકોચે''