Diff B/W Current Source & Voltage Source

Current Source	Voltage Source
इस में ckt में current constant रहती है।	इस ckt में Voltage constant रहती है।
Current Source के लिए, सिमुलेशन में लगे Resistance Parallel होते है।	Voltage Source के लिए सिमुलेशन में Resistance Series में लगते है।
Current सिमुलेशन के लिए $I = V/R$ का Use करते है।	Voltage सिमुलेशन के लिए $V = IR$ का use करते है।

Define the following

(*) Network :- एक Network या circuit कुछ Electrical component का interconnection होता है।

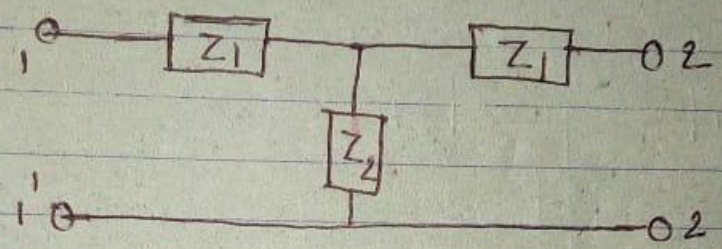
- Lumbed :- ऐसा Network जिसमे circuit, Elements लगे होते है, कहलाते है। lumbed Network को देखा व छुआ जा सकता है R, L, C और इनकी एक निश्चित value होती है।

- Distributed Network :- ऐसे circuit Element है जिसमे को अलग Network नही देखा जा सकता या होते है। Emaginary

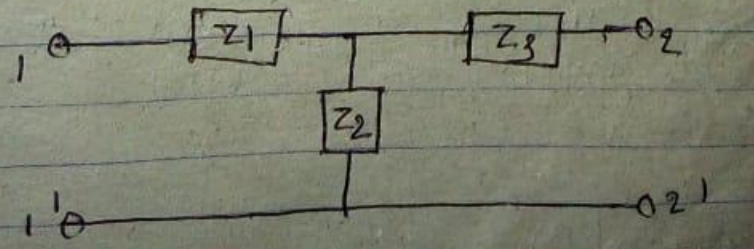
E.x - Transmission lines.

- Symmetrical network :- जो network पे वह होते है व देते है Input terminal पर Some Impedence Input terminal

व
जाते हैं terminal को आपस मे बदल दिया
पर circuit का कोई प्रभाव electrical character
-stics है,

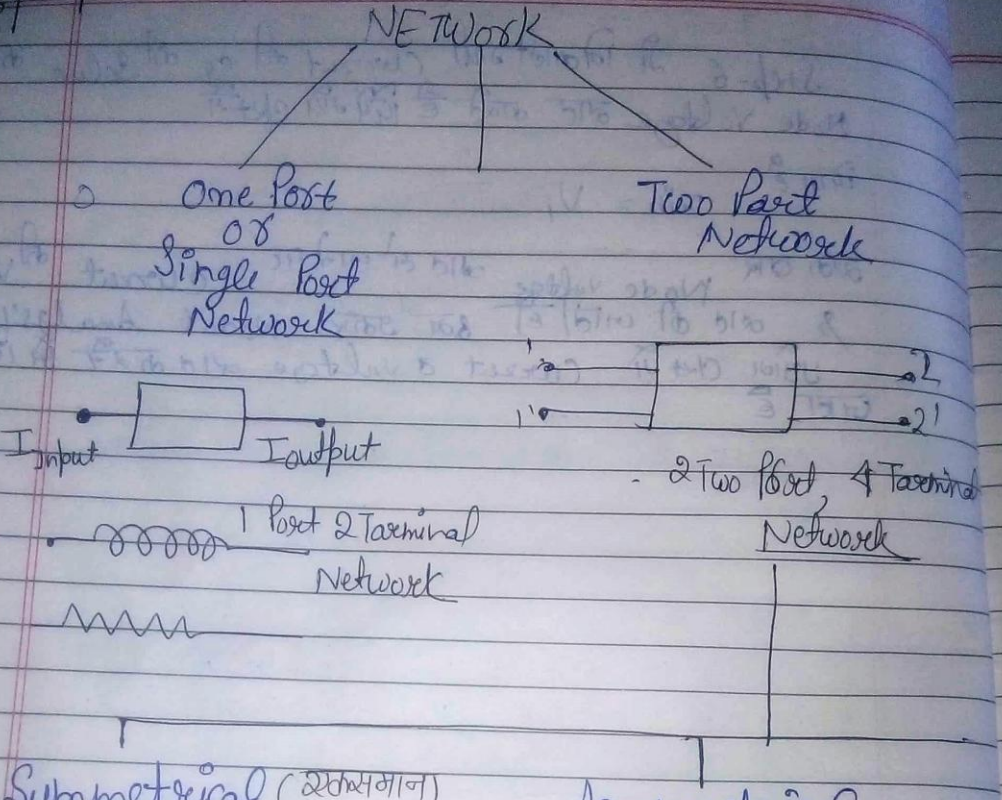


- Asymmetrical network :- Asymmetrical Network होते है जिनमे व आपस मे Input व Output terminal को बदलने पर circuit के characteristics बदल जाते है, इसे electrical network अलग अलग Output व Input Impedence होते है,



E.x :- Step up transformer

Date 25/02/2019 | (19)



NETWORK - एक Network या ckt कुछ electrical Components का Interconnection होता है.

PORT - Port ckt में वह Terminal होता है जिसमें Signal Network में प्रवेश करता है या Network से बाहर निकलता है

या

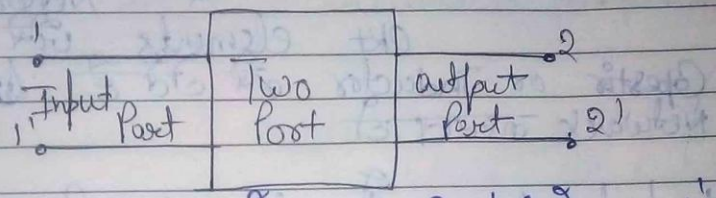
Terminals का वह Pair जिसमें Energy Supply की जाती है या जिसके द्वारा ckt से Energy को बाहर

DATE: / 20
PAGE No

प्राप्त किया जाता है Port कहलाता है।

One Port Network- वह Network जिसमें दो Terminals का एक Pair होता है (Total Two Terminal) जिसमें एक Input तथा दूसरा output Terminal होता है One Port network कहलाता है।

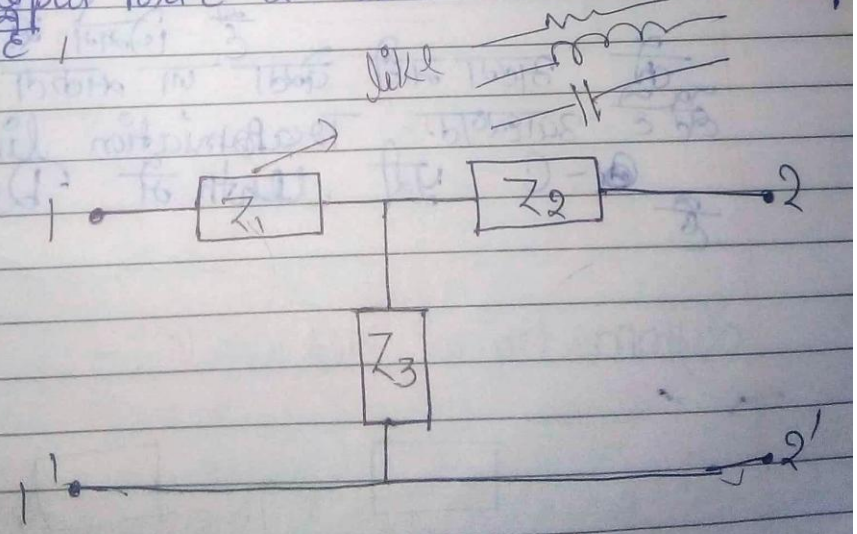
Two Port Network- वह Network जिसमें दो Input तथा दो output Terminal होते हैं Total Four Terminal) Two Port Networks कहलाता है



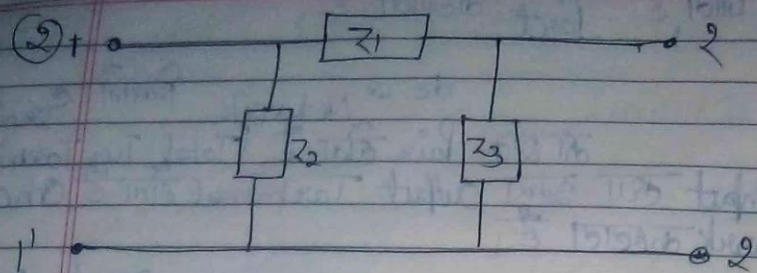
Two Port Network के Ckt Symbal में 1, 1' Input Port है यह Input लेने के लिए किसी energy Source से जुड़ा रहता है।

2, 2' output Port है इसे load से Connect करके output प्राप्त करते हैं।

Example-



T-Network



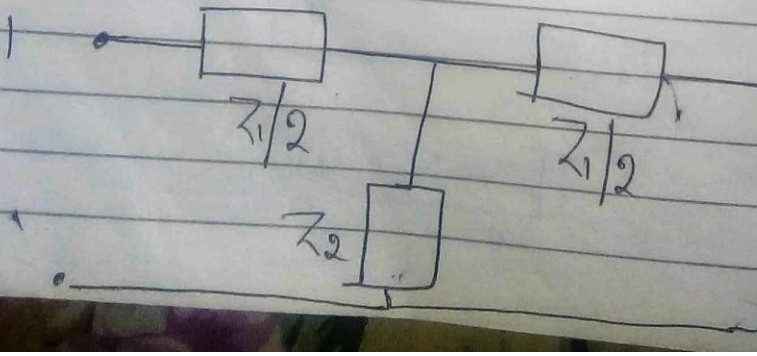
T Network

Lumped Network - ऐसा Network जिसमे Ckt elements जैसे Resistor Capacitor or Inductor अलग होते है Lumped Network कहलाता है

Lumped Network के elements R, L, C को देखा अलग हुआ जा सकता है और इनकी एक निश्चित value होती है।

Distributed Network ऐसे Network होते है जिसमे से Ckt element को अलग नही देखा जा सकता है Imaginary line ले सकते है उदाहरणतः Transmission lines मे R, L, C पूरी length मे Distribute होते है

Symmetrical Network -

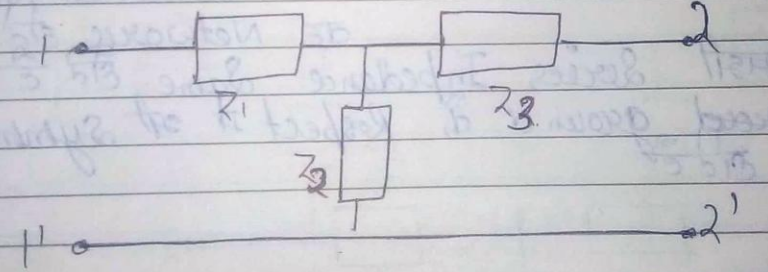


DATE: / / 20
PAGE No

Symmetrical Network वह Network होते है जो Input Terminal और output Terminal पर same Impedance देते है यदि इनके Input Terminal और output Terminal को आपस में बदल दिये तो भी ckt के electrical Characteristics पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता,

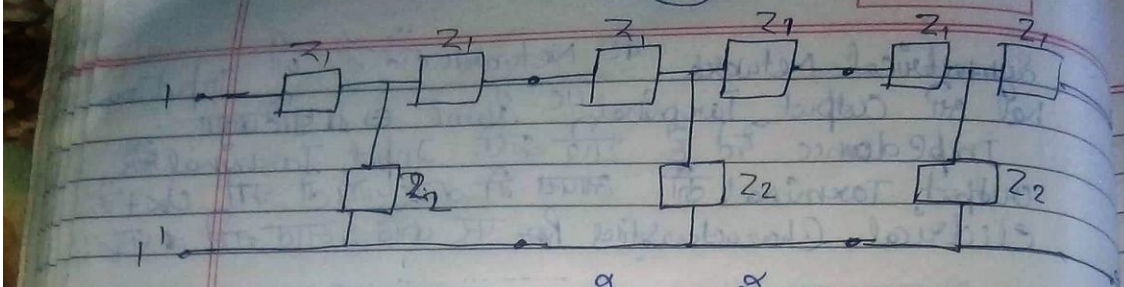
उदाहरण के लिए एक Symmtrical T Network बनाया गया ~~Asymmtrical Network~~ - है जिसके Input Terminal का Impedance $Z_1/2$ है और output का Impedance भी $Z_1/2$ है अतः यदि हम Input Port 1, 1' को output Port 2, 2' से आपस में बदल दे तो भी ckt की Char. नहीं बदलेगी,

Asymmtrical Network - Asymmtrical Network वह Network होते है जिसमे Input Terminal व output Terminal को आपस में बदल देने पर इनके electrical Cha Change हो जाते है Asymmtrical Network में Input Impedance तथा output Impedance अलग अलग होते है



IV Step up Transformer -

Ladder / Recurrent / Cascaded Network -

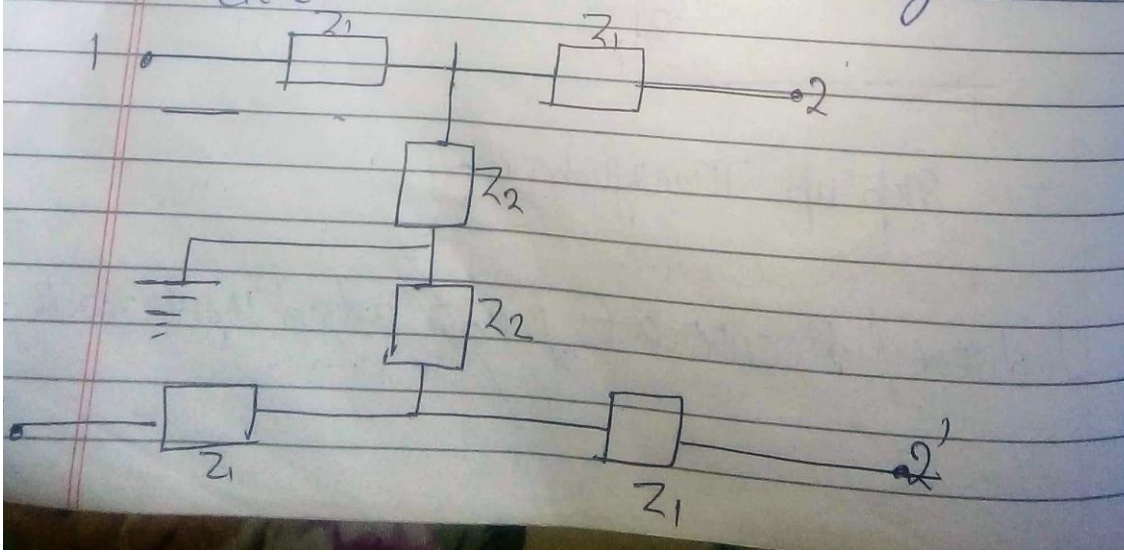


एक Ledder network में बहुत से Same Network एक बाद एक जुड़े हुए होते है,

Fig में दिखाया गया Network Ledder Network जिसमे तीन Symmtrical T Network एक बाद एक जुड़े हुए है Ledder network दो प्रकार का हो सकता है,

(1) Balanced Network
(2) UnBalanced Network

(1) Balanced Network - Balanced Network वह Network होते है जिसमे सभी Series Impedance Same होते है तथा वे ground के Respect मे भी Symmtrical होते है

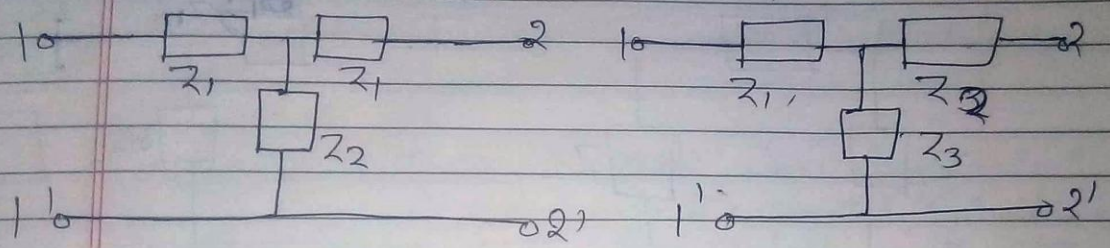


DATE : / 20
PAGE No

Network Configuration-

T Section-, π Section-, Half Section, L Section-, Lattice Section-, Bridge T Section.

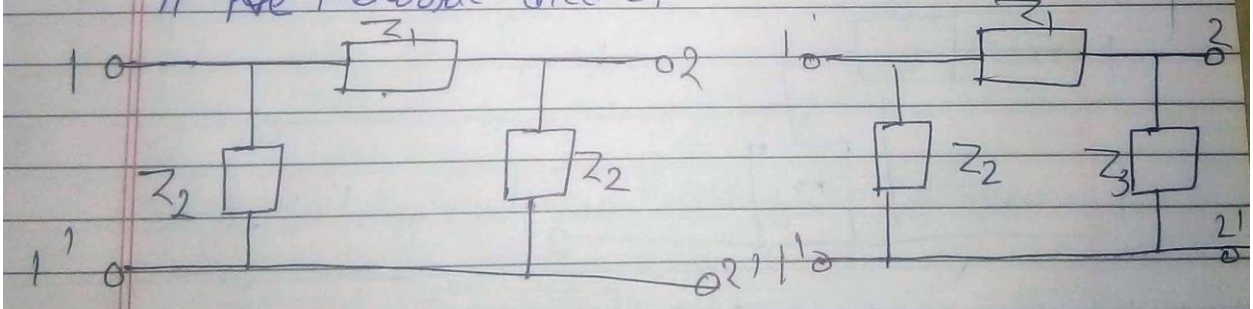
(1) T Section- यह Network को English के T Alphabet की तरह दिखता है इसलिए इस T Section कहते हैं



Symmetrical Network

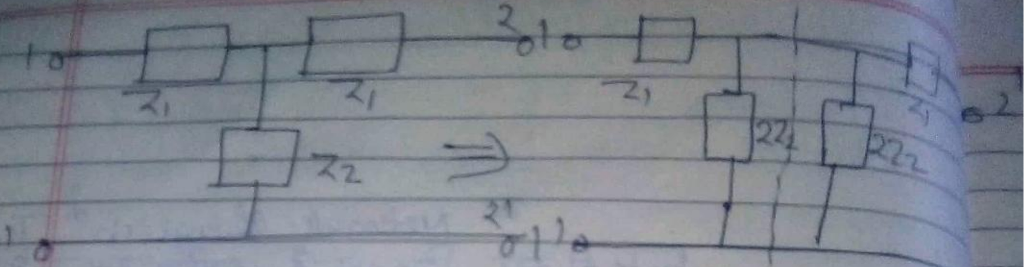
Asymmetrical Network

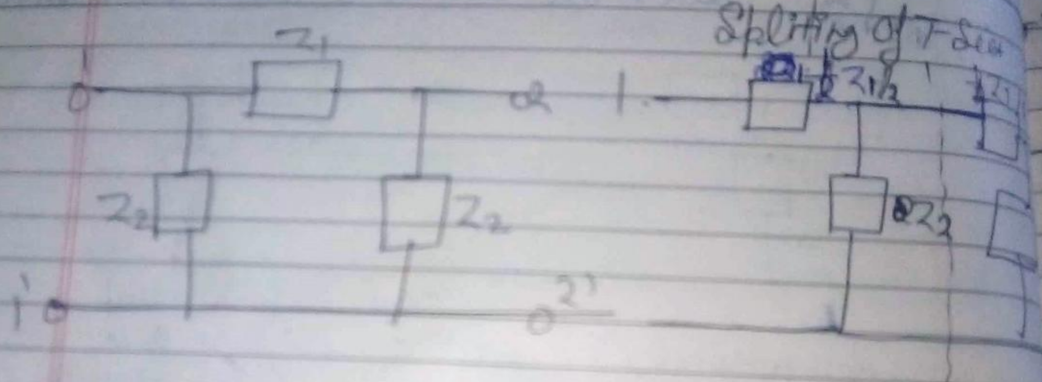
(2) π Section- यह Network π के आकार दिखता है इसलिए इसे Symbol की π Type Network कहते हैं



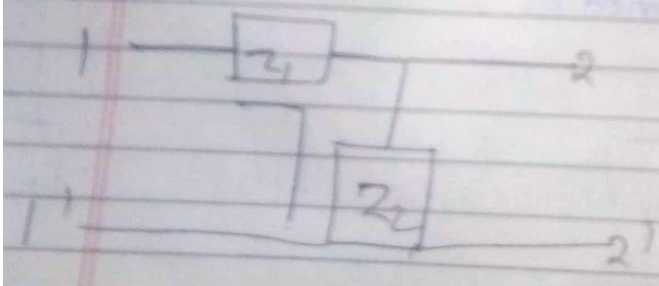
3- Half Section- इसका प्रयोग Impedance Maching के लिए किया जाता है यदि हम Symmetrical T Network को Split करते हैं तो Half Section Network प्राप्त होता है

Half T Network



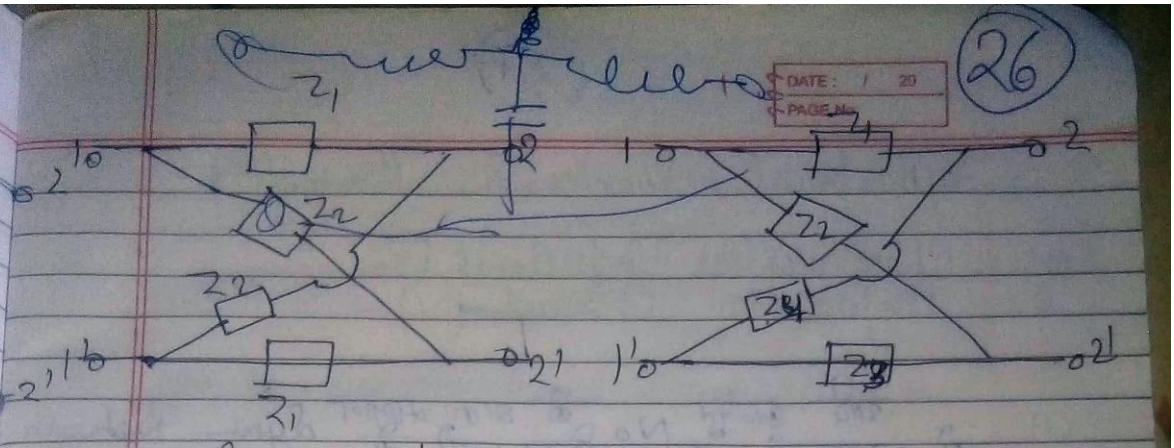


3- L Section — यह Network अंग्रेजी के अक्षर L के आकार होता है इसलिए इसे L section कहते हैं।



$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$ $\frac{2Z_1}{2}$

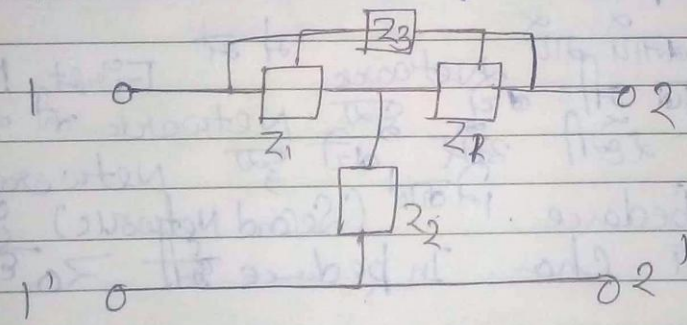
Lattice Section - यह Network Balance Form में होता है इसमें दो Series Arm तथा दो Shunt Arm होते हैं, प्रत्येक Series Arm तथा Shunt Arms में दो दो Impedance होते हैं



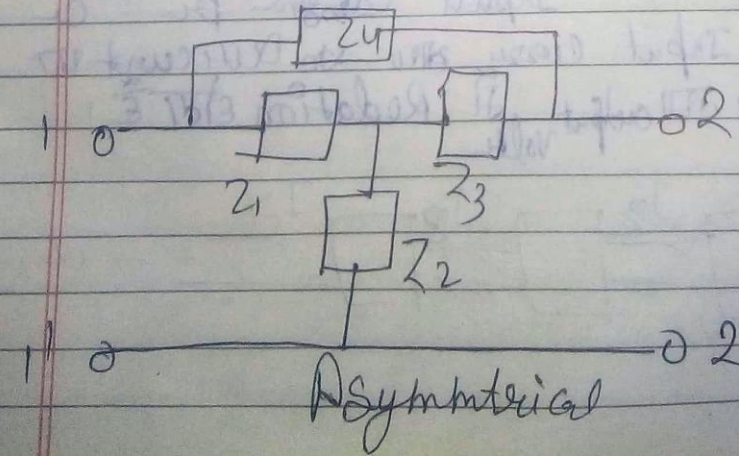
Symtrical Lattice Section

Asymtrical N. Network

Bridge-T Section- यदि किसी Symmtrical T Network में Series Impedance को जोड़ने के लिए किसी अन्य Impedance का प्रयोग एक bridge की तरह किया जाये तो इस प्रकार बने Network को Bridge T Network कहते है,



Symmtrical Bridge T-network



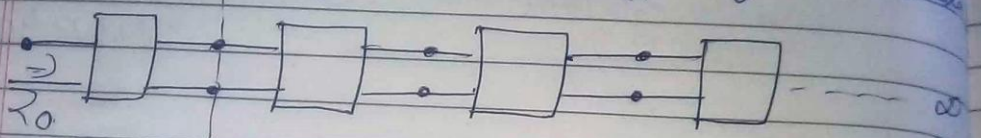
Asymmtrical

DATE: / 20
PAGE No

Symmtrical networks के Parameters -

(1)- Characteristics Impedance (Z_0) -
(2) Propagation Constant (γ) -

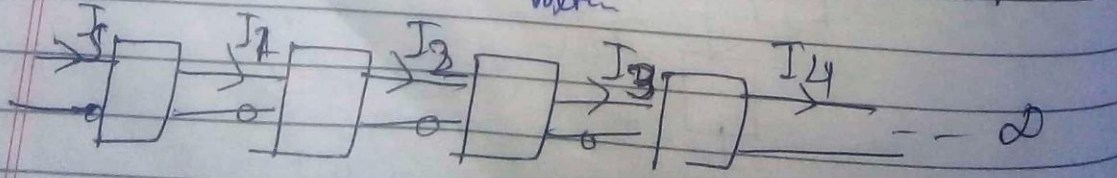
(1) -> यदि अन्तहीन No के बराबर समान Symm Network को आपस में जोड़ दिया जाये तो



First Network के Input ends पर जो Impedance Mogar किया जाता है वही उस का Input Impedance कहलाता है इसकी Value use किये जाने वाले network पर depend करती है

यदि हम बनाये गये Network में से First Network हटा दे तब भी बचे हुए Network की संख्या अन्तत ही रहेगी और बचे हुए Network का Input Impedance निकाले (Second Network) तो वही हुए इसका Char. Impedance भी Z_0 ही आयेगा

Propagation Constant- Symtrical Netw Input Current Pr Cu इस Input Current द्वारा जो Attenuation या Input Voltage तथा output Voltage में Relation होता है,

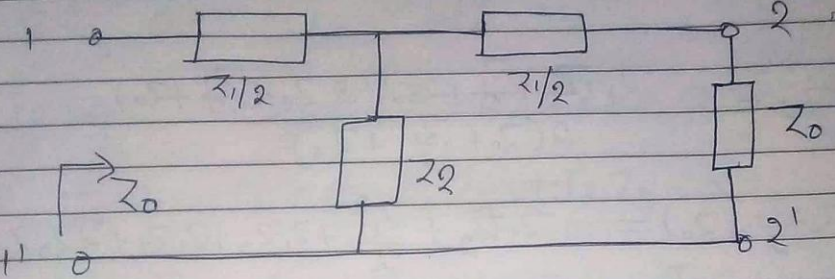


DATE : / 20
PAGE No

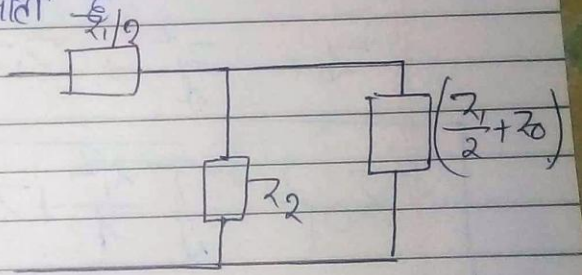
$C = \frac{I_S}{I_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{I_2}{I_3}$

$\gamma = \alpha + j\beta$ → Phase Constant

Characteristics Symmetrical T network



Characteristics Impedence- Symmetrical T network को Characteristics Impedence Z0 के द्वारा Taerminet किया जाता है

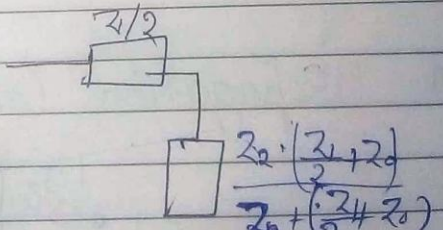


(i) $\frac{Z_1}{2}$ and Z_0 is in Series

So $\Rightarrow \frac{Z_1}{2} + Z_0$

(ii) Z_2 तथा $\frac{Z_1}{2} + Z_0$ is in Parallel

$$Z_b = \frac{Z_2 \cdot \left(\frac{Z_1}{2} + Z_0\right)}{Z_2 + \left(\frac{Z_1}{2} + Z_0\right)}$$



(iii) $Z_1/2$ तथा $\frac{Z_2 \cdot \left(\frac{Z_1}{2} + Z_0\right)}{Z_2 + \left(\frac{Z_1}{2} + Z_0\right)}$ आपस में Series में है,

इसलिए

Find equalent Impedance

या

Charactertics Impedance: $Z_0 \quad \frac{\frac{Z_1}{2} + Z_2\left(\frac{Z_1}{2}+Z_0\right)}{Z_2 + \left(\frac{Z_1}{2}+Z_0\right)}$

=

$$Z_0 = \frac{Z_1\left(Z_2+\frac{Z_1}{2}+Z_0\right)+2Z_2\left(\frac{Z_1}{2}+Z_0\right)}{2\left(Z_2+\frac{Z_1}{2}+Z_0\right)}$$

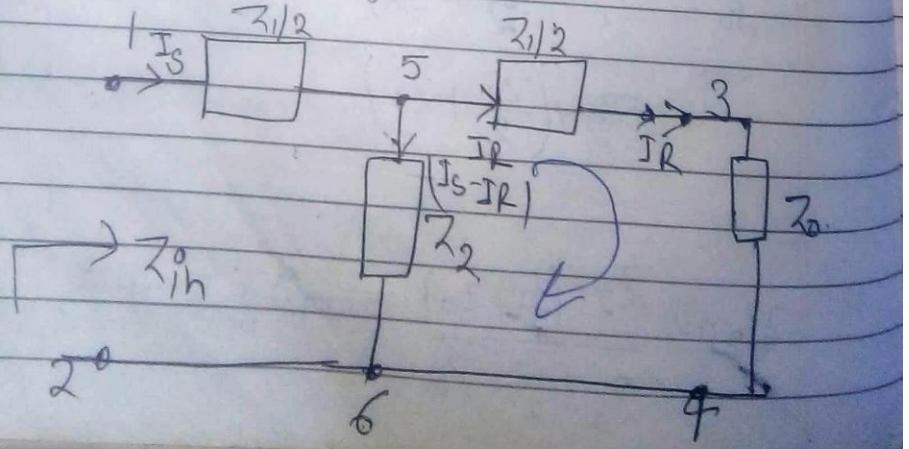
$$Z_0\left(Z_2+\frac{Z_1}{2}+Z_0\right) = Z_1Z_2 + \frac{Z_1^2}{2} + Z_1Z_0 + Z_1Z_2 + 2Z_0Z_2$$

$$2Z_0Z_2 + Z_0\frac{Z_1}{2} + 2Z_0^2 = Z_1Z_2 + \frac{Z_1^2}{2} + Z_1Z_0 + Z_1Z_2 + 2Z_0Z_2$$

$$Z_0 = \frac{Z_1^2}{4} + Z_1Z_2$$

$$\boxed{Z_{0T} = \sqrt{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1Z_2}}$$

(2) Propagation Constant - γ



DATE : / 20
PAGE No

Symmetrical network में Characteristic Impedance तथा Input Impedance बराबर होता है

Propagation Constant $e^{\gamma} = \frac{I_S}{I_R}$

Use to KVL in 5 loop 5,3,4,6

Current I_R

$$I_R \frac{Z_1}{2} + I_R Z_0 - (I_S - I_R) Z_2 = 0$$

$$I_R \frac{Z_1}{2} + I_R Z_0 - I_S Z_2 + I_R Z_2 = 0$$

$$I_R \left(\frac{Z_1}{2} + Z_0 + Z_2\right) = I_S Z_2$$

$$\frac{I_S}{I_R} = \frac{\frac{Z_1}{2} + Z_0 + Z_2}{Z_2} \quad \text{①}$$

$$\gamma = \log \frac{I_S}{I_R}$$

$$\frac{I_S}{I_R} = \frac{Z_1}{2Z_2} + \frac{Z_0}{Z_2} + 1 \quad \text{(A)}$$

eq (A) में Z_0 की value रखने पर

$$\frac{Z_1}{2Z_2} + \frac{\sqrt{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2}}{Z_2} + 1 = \frac{I_S}{I_R}$$

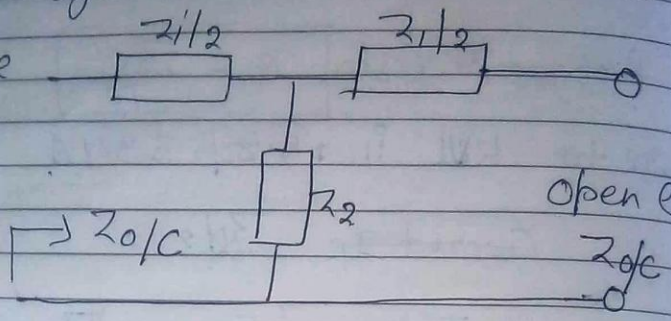
$\frac{I_S}{I_R}$ की value eq ① में रखने पर

$$\gamma = \frac{Z_1}{2Z_2} + \sqrt{\frac{Z_1^2}{4Z_2^2} + \frac{Z_1}{Z_2}} + 1$$

PAGE No

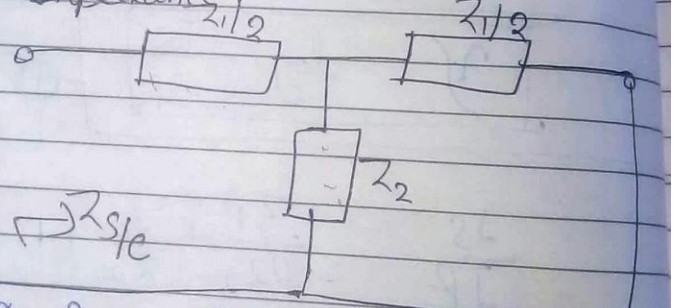
Open ckt Impedance ~~or~~ and Short Ckt Impedance of T Net Symmtrical T Network

(1)- Open Ckt Impedance



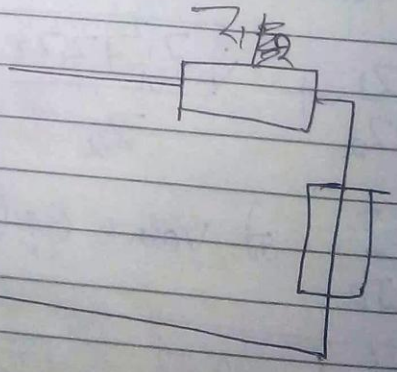
$$Z_{0/C} = Z_{1/2} + Z_2$$

(2) Short ckt Impedance



(1) $\frac{Z_1}{2}$ और Z_2 को Parallel में दे

$$\frac{\frac{Z_1}{2} \cdot Z_2}{\frac{Z_1}{2} + Z_2}$$

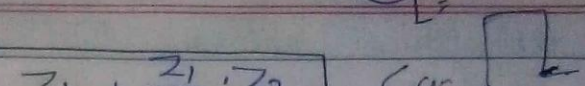


(2) $\frac{Z_1}{2}$ और $\frac{Z_1}{2} \cdot Z_2$ को Series में दे

$$\frac{\frac{Z_1}{2} \cdot Z_2}{\frac{Z_1}{2} + Z_2}$$

Cut off frequency $f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ $L = \frac{R_0}{\pi f_c}$ 32

$L =$



$$Z_{S/C} = \frac{\frac{Z_1}{2} + \frac{\frac{Z_1}{2} \cdot Z_2}{\frac{Z_1}{2} + Z_2}}{}$$

$$Z_{S/C} = \frac{\frac{Z_1}{2}\left(\frac{Z_1}{2} + Z_2\right) + \frac{Z_1}{2} \cdot Z_2 (1)}{\frac{Z_1}{2} + Z_2}$$

$$Z_{S/C} = \frac{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2}{\frac{Z_1}{2} + Z_2}$$

$Z_{OT} = \sqrt{\frac{Z_1^2}{4} \cdot Z_2}$

$Z_{OR} = \sqrt{\frac{Z_2}{\frac{Z_1^2}{4}}}$

Characteristic Impedance =

$$Z_0 = \sqrt{Z_{O/C} \cdot Z_{S/C}}$$

Formula of Cha In $Z_0 = \sqrt{Z_{O/C} \cdot Z_{S/C}}$ — (A)

eq में value रखने पर eq (A) में

$$Z_0 = \sqrt{Z_1/2 + Z_2 \cdot \frac{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2}{\frac{Z_1}{2} + Z_2}}$$

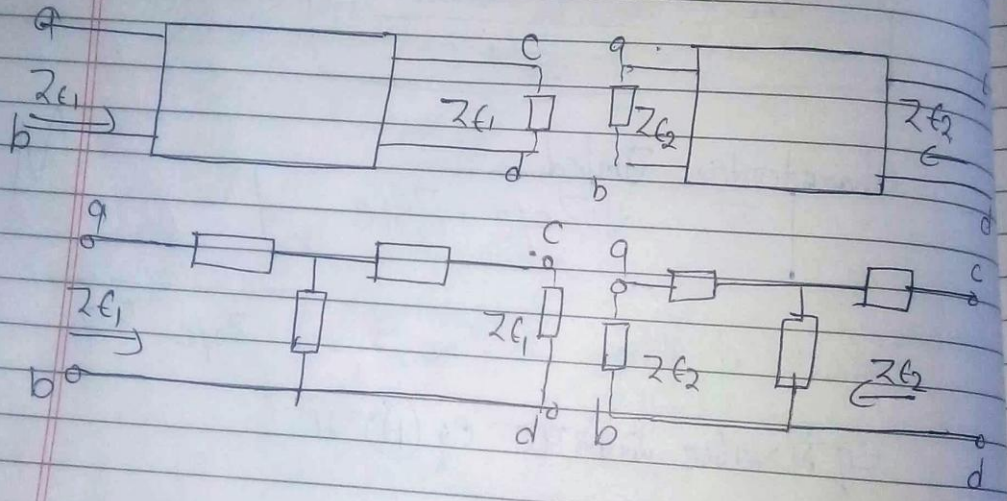
$$Z_{OT} \sqrt{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2}$$

$C = \frac{1}{\pi R_0 f_c}$ $L_1 = \frac{R_0}{\pi f_c}$

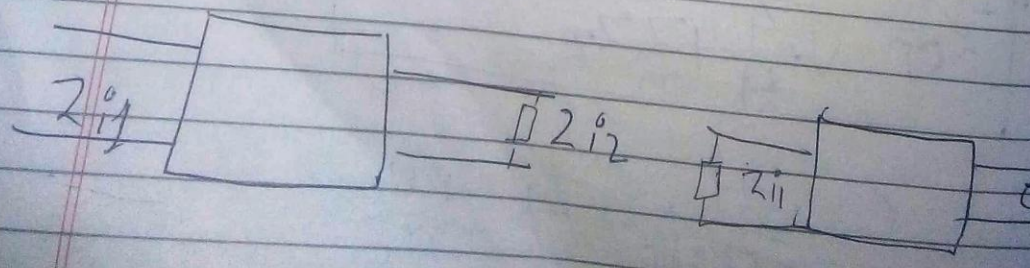
DATE : / 20
PAGE No

Asymmetrical Network में चार Charecteristics होती है

(1) Iterative Impedance- किसी Two Port Network में Iterative Impedance वह Input Impedance होता है जो उसके किसी Terminal Pair पर नापा किया जाता है उस जब उस Network के Series में 2 no के ऐसे ही कई सारे Network जुड़े हुए है



(2) Image Impedance (X) किसी Network Image Impedance वह Impedance है जब उसमें से एक किसी Network के Terminals पर जुड़ा हो तो दूसरा Impedance का उसका Image Impedance दूसरे Terminals पर दिखाई दे



DATE : / 20
PAGE No

(3) Image Transfer Constant (θ_i) - किसी Symmetrical Network में Energy का movement (Propgation) Propagation को Terms में Define जाता है जो कि $\gamma = \alpha + j\beta$ होता है जिसमे α = एक Real term होती है S.I. attenuation Constant कहते है α का Unit Nepers होता है जो यह प्रदर्शित करती है कि Network में Energy के Propgation में उसके Magnitude में कितना loss हुआ

β एक Imaginary Term है जिसको Phase Shift Constant कहते है β की Unit रेडियन होती है और यह प्रदर्शित करता है कि Signal को Network में Propgate करने पर उसके Phase में कितना change आया

Asymmetrical Network के Case में जो Factors Energy के Propgation को प्रभावित करते है उन्हे Image Transfer Constant θ_i के द्वारा प्रदर्शित किया जाता है

$\theta_i =$

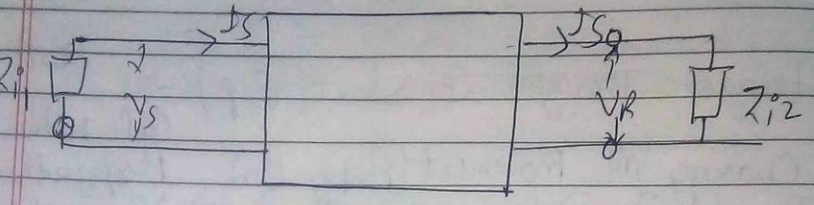
यदि कोई Network Image Inped का Term में दिया जाय तो Image transfer Constant

$$\theta_i = A_i + j\beta_i$$

जहा A_i = एक Real Term है जिसको Image

DATE : / 20
PAGE No

Attuation Constant कहते है A_i = Unit nepers होती है
तथा B_i एक Imgary Turm है जिसको Image Phase Shif Constat कहते है इसकी unit Radyan होती है



4- ~~Image~~ Iterative Transfer Constant θ_t ($\theta_t = \gamma_t + j\beta_t$)
यदि किसी Asymmetrical Network को उसके Iterative Impedance Terminat किये जाये तो Energy के Propagation में जो factor effect करते है उनको Iterative Transfer Constant के द्वारा व्यक्त करते है

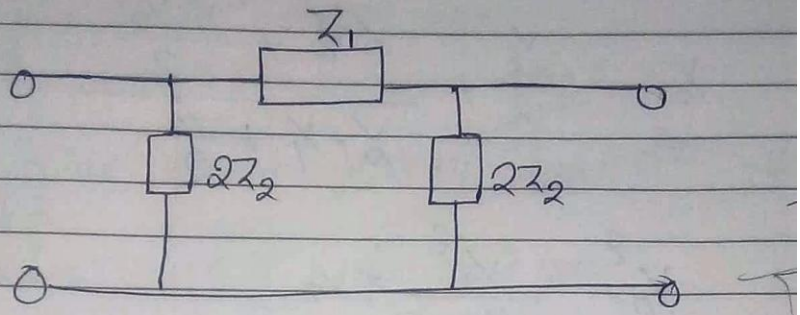
$$\theta_t = \alpha_t + j\beta_t$$

α_t = Royal turm है इसे Iterative Attenuation Constant कहते है
Napers होती है

DATE : / 20
PAGE No

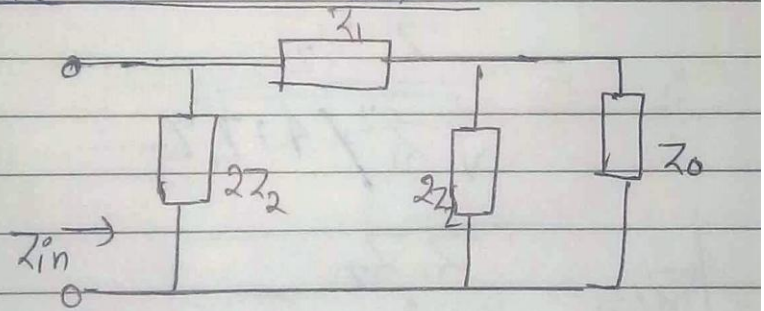
Re Imaginary Term Iterative Phase Co
Unit - Radiyan होती है

Symmtrical π Network



Characteristics Impedance (Z_0).

π Section को Z_0 द्वारा टर्मिनेट करने पर Netwo
Input पर Impedance Z_{in} इसकी Characte
Impedance के बराबर होती है



$$\frac{1}{Z_{in}} = \frac{1}{2Z_2} + \frac{1}{Z_1 + \frac{1}{\frac{1}{Z_0} + \frac{1}{2Z_2}}}$$

DATE: / / 20
PAGE No

$$Y_{in} = \frac{Y_2}{2} + \frac{Y_1\left(Y_0 + \frac{Y_2}{2}\right)}{Y_1 + Y_0 + \frac{Y_2}{2}}$$

$$Y_{in} = Y_0$$

$$Y_0 = \frac{Y_2}{2} + \frac{Y_1 Y_0 + \frac{Y_1 Y_2}{2}}{Y_0 + Y_1 + \frac{Y_2}{2}}$$

$$Y_0^2 = \frac{Y_2^2}{4} + Y_1 Y_2$$

$$Y_0 = \sqrt{\frac{Y_2^2}{4} + Y_1 Y_2}$$

$$Z_0 = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{4Z_2^2} + \frac{1}{Z_1 Z_2}}}$$

$$= \frac{Z_1 Z_2}{\sqrt{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2}}$$

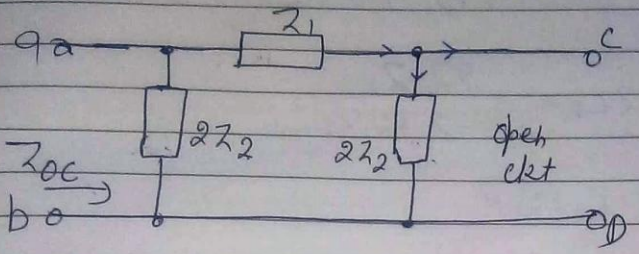
$$\boxed{Z_{0T} = \frac{Z_1 Z_2}{\sqrt{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2}}}$$

$$\text{or} = Z_{0T} = \frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2$$

③ $$\boxed{\text{तथा } Z_{0T} = \frac{Z_1 Z_2}{Z_{0T}}}$$

DATE : / 20
PAGE No

T Section- Open Ckt Impedance (Z_{OC})



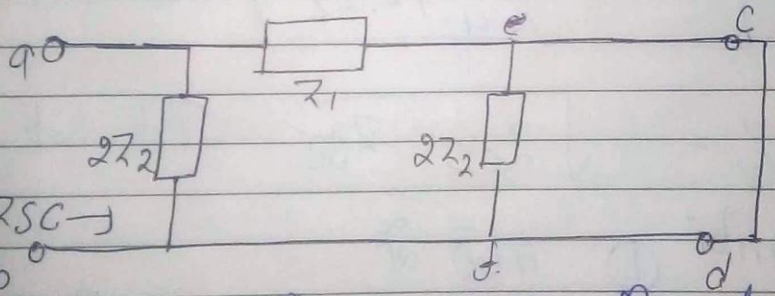
Input side से देखने पर Z_{OC} तथा दूसरी साईड open ckt

Terminal a व b को देखने पर

$$Z_{OC_1} = \frac{2Z_2 (Z_1 + 2Z_2)}{2Z_2 + Z_1 + 2Z_2}$$

$$= \boxed{\frac{2Z_2 (Z_1 + 2Z_2)}{Z_1 + 4Z_2}} \quad \text{---(1)}$$

Short Ckt Impedance of π Section-



Shorted ckt करने पर Section की Input Impedance का मान Z_{SC} के द्वारा Terminal a, b को देखने पर

$$Z_{SC_1} = \frac{2Z_1 Z_2}{Z_1 + 2Z_2}$$

c-d की तरफ देखने पर

DATE : / 20
PAGE No.

$$Z_{OC_2} = \frac{2Z_2(Z_1+2Z_2)}{Z_1+4Z_2}$$

$$Z_{2C_2} = \frac{2Z_1Z_2}{Z_1+2Z_2}$$

Symmetrical Section ∵

$$Z_{OC_1} = Z_{OC_2} = Z_{OC}$$

$$Z_{SC_1} = Z_{SC_2} = Z_{SC}$$

$$Z_{OC} = \frac{2Z_2(Z_1+2Z_2)}{Z_1+4Z_2}$$

$$S_C = \frac{2Z_1Z_2}{Z_1+2Z_2}$$

$$\boxed{Z_0 = \frac{Z_1Z_2}{\sqrt{\frac{Z_1^2}{4}+Z_1Z_2}}} \quad \text{(3)}$$

$$Z_0 = \sqrt{Z_{OC} \cdot Z_{SC}}$$ Prof that

समी (1) व (2) से

$$Z_{OC}\, Z_{SC} = \left[\frac{2Z_2(Z_1+2Z_2)}{Z_1+4Z_2}\right] \times \left[\frac{2Z_1Z_2}{Z_1+2Z_2}\right]$$

$$= \frac{4Z_1Z_2^2}{Z_1+4Z_2^2}$$

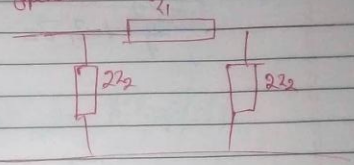
DATE : / 20
PAGE No

$$\frac{Z_1 Z_2^2}{Z_1 + Z_1 Z_2}$$

$$= Z_0^2$$

$$\boxed{Z_0 = \sqrt{Z_{OC} \cdot Z_{SC}}}$$

Open ckt

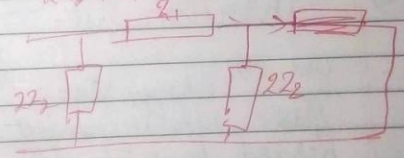


$Z_1 + 2Z_2$

Parallel ~~Z~~

$$\frac{2Z_2 (Z_1 + 2Z_2)}{2Z_2 + Z_1 + 2Z_2} = \frac{2Z_2 (Z_1 + 2Z_2)}{Z_1 + 4Z_2}$$

Short ckt



$$\frac{Z_1 + Z_1 + 2Z_1}{Z_1 + Z_1}$$

Cd.

$$\frac{Z_1 + 2Z_2}{Z_1 + 2Z_2}$$

$$\frac{2Z_2 (Z + 2Z_2)}{2Z_2 + Z_1 + 2Z_2} = \frac{2Z_2 Z_1 + 2Z_2}{Z_1 + 4Z_2}$$

$$= 2Z_2 \cdot Z_1 \cdot \frac{2Z_2 \cdot Z_2}{Z_1 + 2Z_2}$$

$$\frac{2Z_2 Z + 4Z_2}{2Z + 4Z_2}$$

Date 2-03-19

(41)

DATE : / 20
PAGE No

Imp

Relation B/w The Characteristic Impedance of Symmetrical and 'T' Network

$$Z_{OT} = \sqrt{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2} \quad \text{---(1)}$$

$$Z_{OT} = \frac{Z_1 Z_2}{\sqrt{\frac{Z_1^2}{4} + Z_1 Z_2}} \quad \text{---(2)}$$

eq(1) की value (2) में रख।

$$Z_{OT} = \frac{Z_1 Z_2}{Z_{OT}}$$

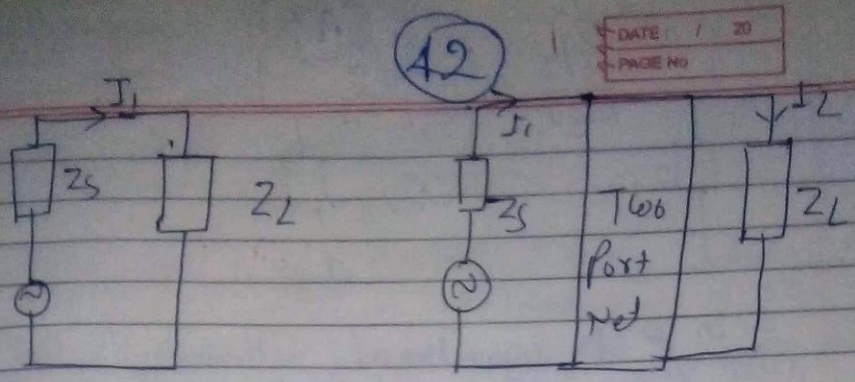
$$\boxed{Z_O = Z_{OT} = Z_1 Z_2}$$

* Insertion loss -

जब एक charge Source और load के बीच में एक Passive network Insert किया जाता है तो यह Received Power में कुछ loss Produce करता है इसे ही Insertion loss कहते है

किसी Passive network का Insertion output Voltage or Current को Reduce कर देता है output Voltage or Current में यह Reduction ही Insertion loss कहते है इसे Nepers या Decibal में नापते है।

A2

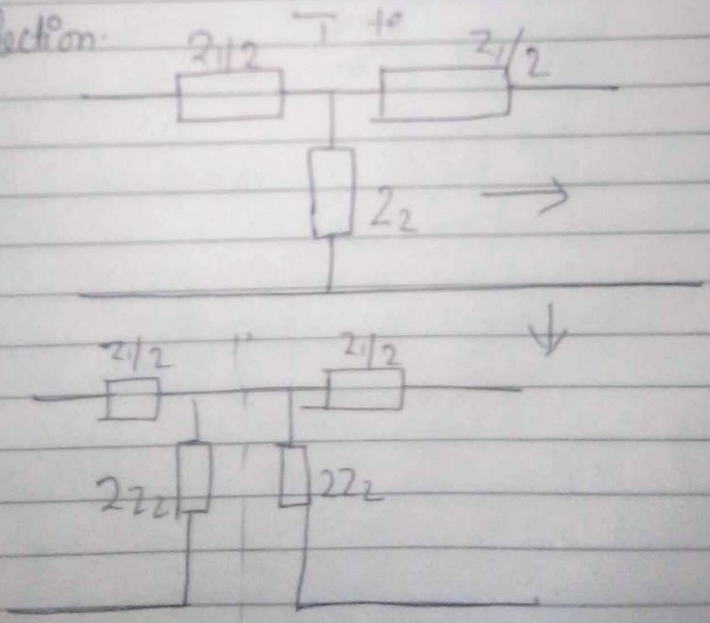


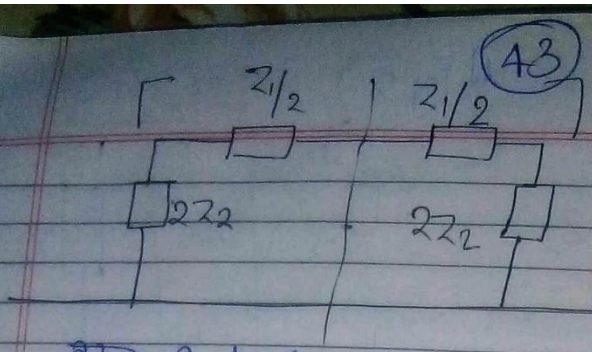
Active Network Insertion loss =

$$20 \log_{10} \left[\frac{I_1}{I_2}\right] dB$$

$$= \log\left(\frac{I_1}{I_2}\right) NP$$

Half Section:





एक O.S Symmtrical network का Half Sect हमेशा एक Asymmtrical network होता है

अतः Half Section को Image Impedance तथा Iterative Impedance की सहायता से analyse किया जाता है

Qu what is attenuator? Prof that 1dB = 0.115 Neper