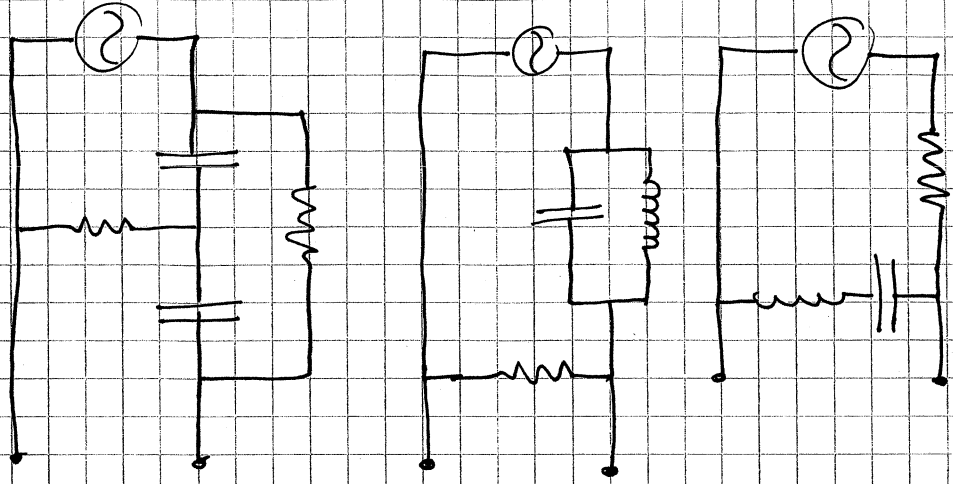
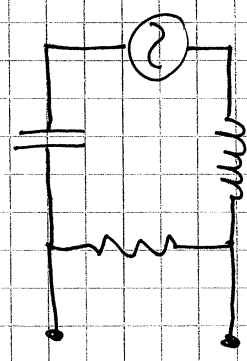


BSF

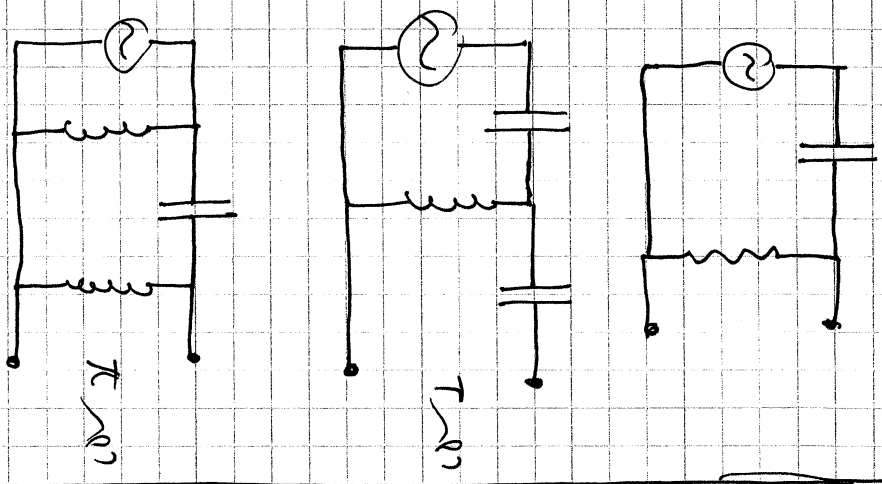


BPF

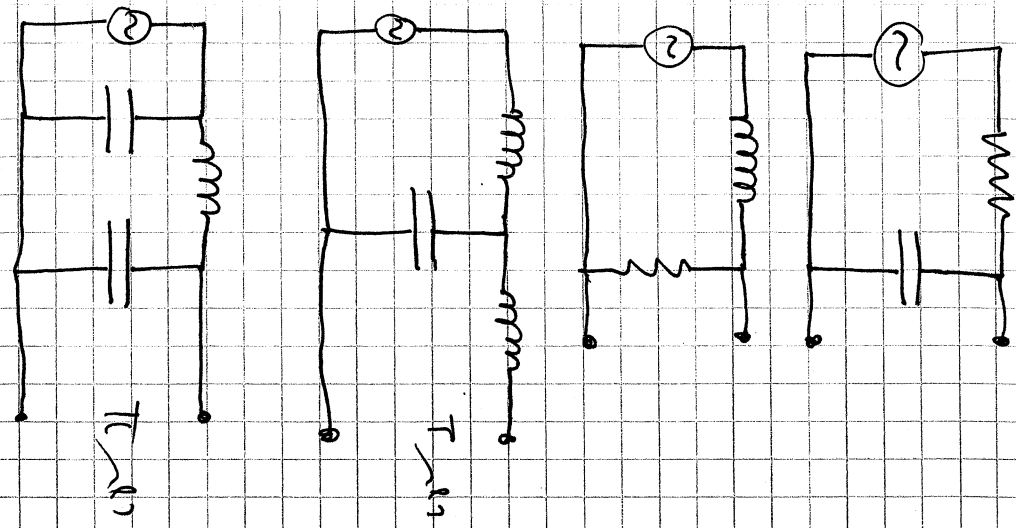


pass

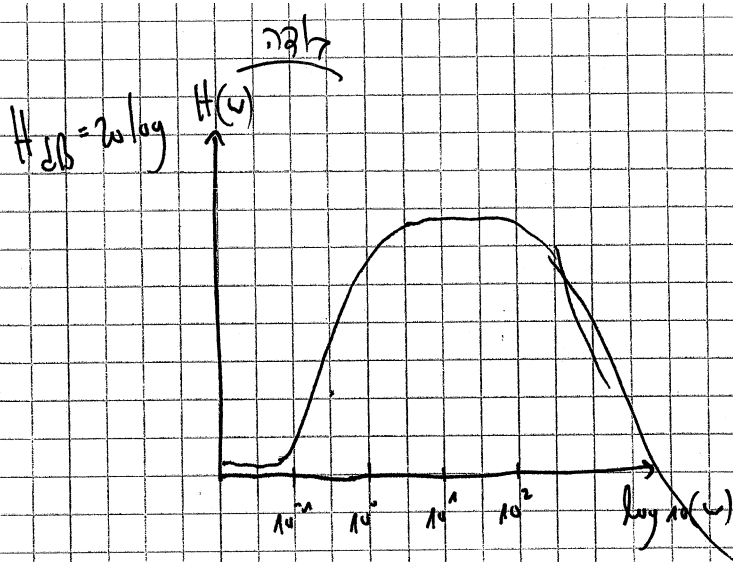
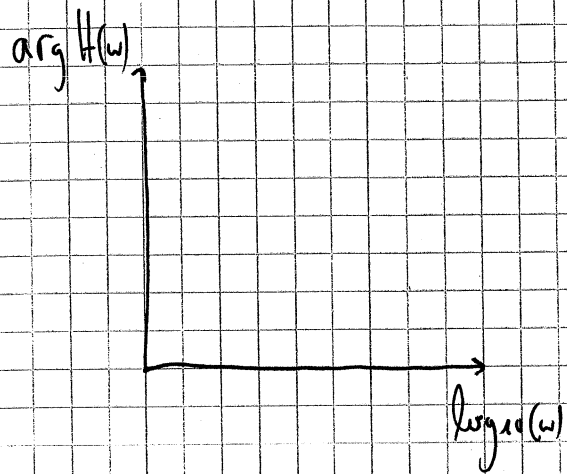
HPF



LPF



2)



גרפים ואסמ

0	יפול	$ H(s) = 0$	s נקרא אסם אר	אסם (Zero) -
x	יפול	$ H(s) \rightarrow \infty$	s נקרא קוטב אר	קוטב (Pole) -

$$H(\omega) = |H(s)|_{s=j\omega}$$

כלים דפוסט דאר

$$H(s) = \frac{k(s-a_1)(s+a_1)}{(s-b_1)(s^2+b_2s+b_3)}$$

* האלף אלוה אל גרם קוים דפוס גרם קוטב ואסם

* דדקד שפדקד גמאל אלו ק הבולין

* קויה קל קריו ק קוטב וט אסם קפד, וזרם סכום

* קוטב גריו קריו קריו וט

* אסם גריו קריו קריו וט

* גריו קריו קריו וט. קריו קריו קריו וט

* גריו קריו קריו וט. קריו קריו קריו וט, קריו קריו קריו וט, קריו קריו קריו וט

* קוטב גריו קריו וט, קריו קריו קריו וט
 קוטב גריו קריו וט, קריו קריו קריו וט
 * אסם גריו קריו וט, קריו קריו קריו וט

3

המשקל של הרכיבים

הרכיב הקטן הוא הרכיב הגדול. סדרה היא מ-45.

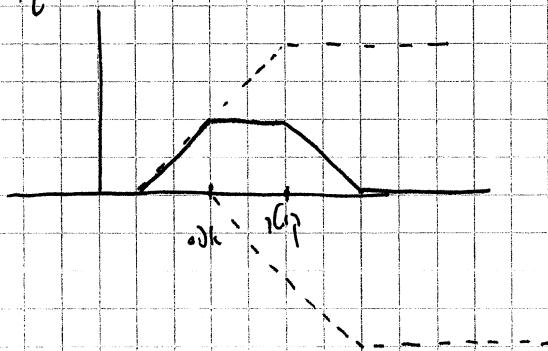
הרכיב הקטן הוא הרכיב הגדול. סדרה היא מ-45.

הרכיב הקטן הוא הרכיב הגדול. סדרה היא מ-45.

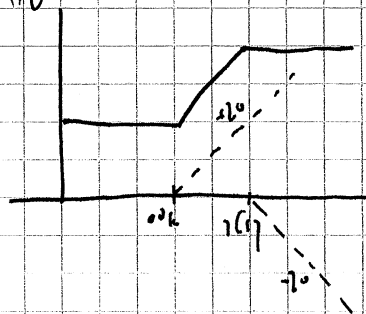
הרכיב הקטן הוא הרכיב הגדול. סדרה היא מ-45.

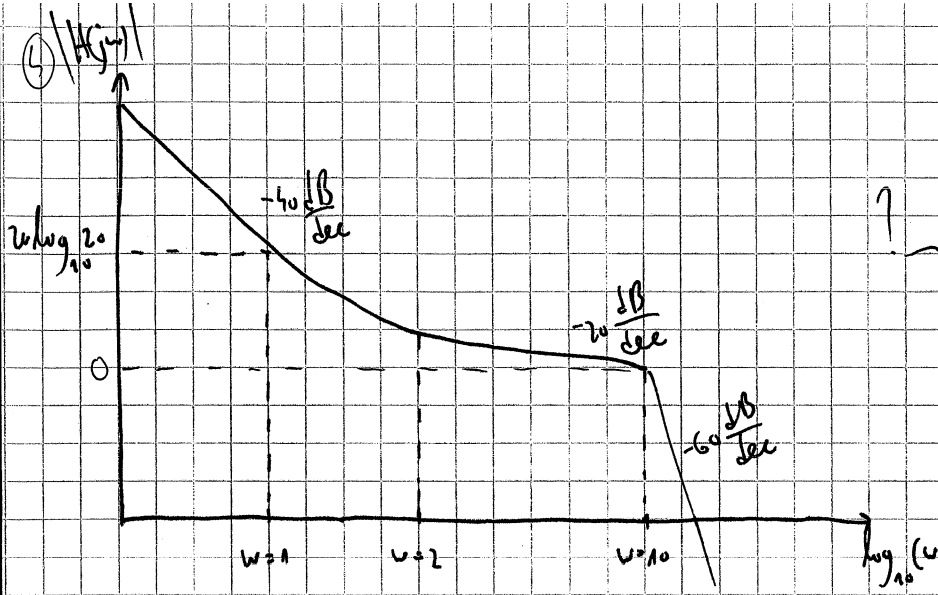
הרכיב הקטן הוא הרכיב הגדול. סדרה היא מ-45.

הרכיב הקטן הוא הרכיב הגדול. סדרה היא מ-45.



הרכיב הקטן הוא הרכיב הגדול. סדרה היא מ-45.





הערה: השריף של $\log$ הוא $\log_{10}$
 ? השריף של $\ln$ הוא $\ln$

$$H(s) = k \frac{(1 + \frac{s}{2})}{s^2 (1 + \frac{s}{10})^2}$$



$w=0$	של 20 גרפ
$w=2$	של 10 גרפ
$w=10$	של 10 גרפ

$$|H(jw)|_{w=1} = 20 \log k \left(\frac{1 + \frac{j}{2}}{(1 + \frac{j}{10})^2} \right) = 20 \log k + 10 \log (1 + \frac{1}{4}) - 20 \log (1 + \frac{1}{100}) \approx 20 \log k$$

$k \approx 20$

גרפ של 20

$$H(jw) \xrightarrow{w \gg 10} \frac{w \frac{j}{2}}{(jw)^2 (j \frac{w}{10})^2} = \frac{1000}{(jw)^3}$$

$$20 \log |H(jw)| \xrightarrow{w \gg 10} 20 \log 1000 - 20 \log w^3 = 60 - 60 \log w$$

גרפ של 60 גרפ $w=10$ יר

$$|H(j \cdot 10)|_{dB} = 0$$

$$H(j10) = \left| 20 \frac{1 + \frac{j10}{2}}{(j10)^2 (1 + \frac{j10}{10})^2} \right|$$

הערה: השריף של $\log$ הוא $\log_{10}$

$$|H(j10)|_{dB} = 20 \log \left| 20 \frac{\sqrt{1+25}}{100(1+j)} \right| = 20 \log \left(\frac{\sqrt{26}}{10} \right) = -5.85 dB$$

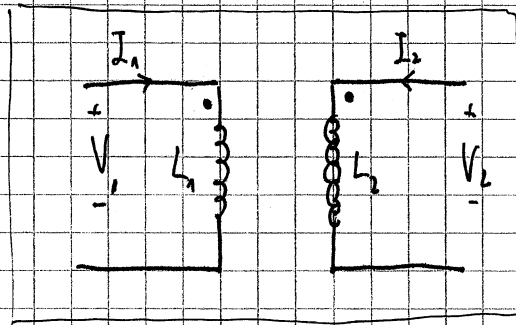
5) 400 V
 50 Hz

$$L = \frac{\phi}{I} = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} [H]$$

עלוי

L - הסהרל - זכר

M - הסהרל - חגרי



$$V_1 = L_1 \frac{dI_1}{dt} + M \frac{dI_2}{dt}$$

$$V_2 = L_2 \frac{dI_2}{dt} + M \frac{dI_1}{dt}$$

$$\hat{V}_1 = j\omega L_1 \hat{I}_1 + j\omega M \hat{I}_2$$

$$\hat{V}_2 = j\omega L_2 \hat{I}_2 + j\omega M \hat{I}_1$$

הזרם סגור על ידי:

קריטריון

אם 2 היתריות נכנסו או יוצאים מהמקום, אז L, M יהיו סגור עבר.

אם רק אחת נכנסה או יצאה מהמקום, אז L, M יהיו סגור עבר.

הסגור הזה יהיה מסומן כמסומן סגור (נכנס למקום הסגור) אז האחר עדיף ב- L יהיה סגור.

הסגור הזה יהיה מסומן כמסומן סגור (נכנס למקום הסגור) אז האחר עדיף ב- L יהיה סגור.

$k \leq 1$ $\Leftarrow$ סגור

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$$

$0 \leq k \leq 1$

קריטריון

קריטריון

אין דבר אחר

$k=1$, L_1, L_2 - סגור, 400 V - סגור, 50 Hz - סגור, 400 V - סגור, 50 Hz - סגור.

$L_1, L_2 \rightarrow \infty$

$$V_1(t)I_1(t) + V_2(t)I_2(t) = 0$$

הזרם סגור, הסגור הזה

קריטריון

Time	
$Z_L \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$	Z_L
$R \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$	R
$L \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$	L
$C \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$	C
$V_2 \left(\frac{n_1}{n_2}\right)$	V_L
$-I_2 \left(\frac{n_1}{n_2}\right)$	I_L

6

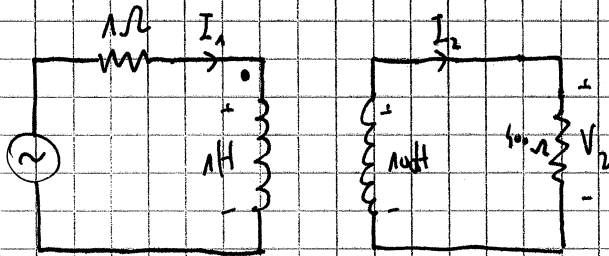
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}$$

$$n_1 I_1 = -n_2 I_2$$

(+) → $n_1 I_1$ $n_2 I_2$ $n_1 I_1 = -n_2 I_2$

$\left(\frac{n_1}{n_2}\right) \rightarrow \left(\frac{n_1}{n_2}\right)$: $n_1 I_1 = -n_2 I_2$



$V_1 = 10 \angle 0$

$\omega = 10$

$M = 3 \text{ H}$

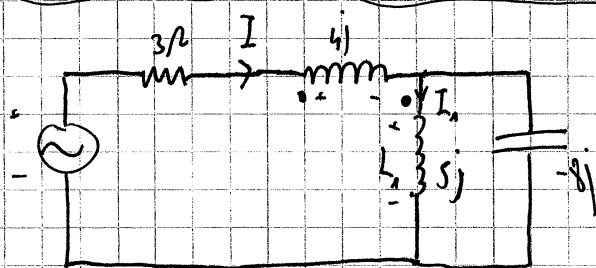
$j\omega L_1 = 10j$ $j\omega L_2 = 1000j$ $j\omega M = 30j$

KVL: ① $\hat{V}_1 = 10 \angle 0 = \hat{V}_{L_1} + \hat{V}_{L_2} = 10j \hat{I}_1 - 30j \hat{I}_2 + 1000j \hat{I}_2$

② $\hat{V}_2 = 400 \hat{I}_2 = -1000j \hat{I}_2 + 30j \hat{I}_1$

$$\begin{bmatrix} 10j & -30j \\ -30j & 400 - 1000j \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{I}_1 \\ \hat{I}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$\hat{I}_2 = 0.1724 \angle -16.7^\circ$



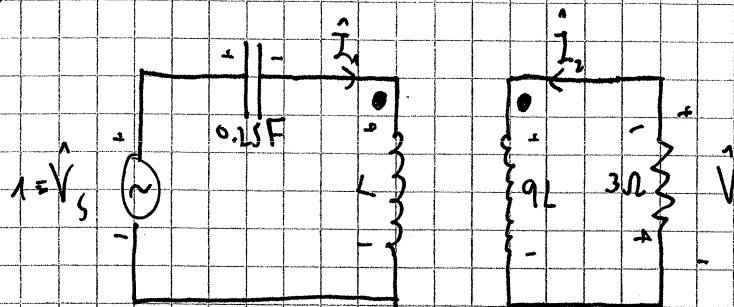
$j\omega M = 3j$

KVL: ① $\hat{V} = 3\hat{I} + j4\hat{I} - j3\hat{I}_2 = [j5\hat{I}_1 - j3\hat{I}_2]$

② $j5\hat{I}_1 - j3\hat{I}_2 = -8j(\hat{I} - \hat{I}_2)$

$$\begin{bmatrix} 3 + 7j & 8j \\ 11j & -3j \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{I}_1 \\ \hat{I}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{V} \\ 0 \end{bmatrix}$$

7



$k=1$
 $L \rightarrow \omega$
 $V(\omega) = ?$

KVL:

$$M = \sqrt{L_1 L_2} = 3L$$

$$\textcircled{1} -\hat{V}_s + \hat{I}_1 \left(\frac{1}{j\omega 0.25} \right) + (\hat{I}_1 j\omega L + \hat{I}_2 j\omega 3L) = 0$$

$$\textcircled{2} (\hat{I}_2 j\omega 9L + \hat{I}_1 j\omega 3L) - 3\hat{I}_2 = 0$$

$$\hat{I}_2 = \frac{-(3 - j\omega 9L)}{j\omega 3L} \hat{I}_1$$

by (2) solve

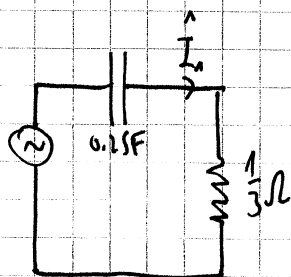
$$\hat{V}_s = \hat{I}_1 \left(j\omega 3L - (j\omega L + \frac{1}{j\omega}) \left(\frac{3 - j\omega 9L}{j\omega 3L} \right) \right) \dots$$

by (2) solve

$$R_{new} = R \cdot \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^2 = 3 \cdot \frac{1}{9} = \frac{1}{3}$$

by (2) solve

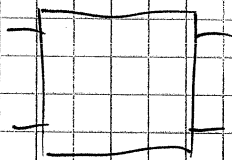
by (2) solve



$$\Rightarrow \hat{I}_1 = \frac{\hat{V}_s}{\frac{1}{3} - j\frac{1}{\omega}} = \frac{3j\omega}{12 + j\omega}$$

$$\hat{V} = -3\hat{I}_2 = -3\hat{I}_1 \left(-\frac{n_1}{n_2} \right)$$

Two Pure- ring



o.c gndk J.C.

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

$$Z_{A1} = \frac{V_1}{I_1} \bigg|_{I_2=0}$$

$$Z_{12} = \frac{V_1}{I_2} \Big|_{I_1=0}$$

$$Z_{L1} = \frac{V_L}{I_L} \Big|_{I_2=0}$$

$$Z_{11} = \frac{V_1}{I_1} \bigg|_{I_2=0}$$

$$\begin{cases} V_1 = Z_{11} I_1 + Z_{12} I_2 \\ V_2 = Z_{21} I_1 + Z_{22} I_2 \end{cases}$$

[illegible]

$z_{n+1} = z_{n+2}$ - (זו אולי על כנסת דו"ל. לראות באיזה חלק של חלקי).

חלקי החדש על ידי בנייתו.

J.C. O'Brien, J.C.

$$y_{11} = \frac{I_1}{V_1} \Big|_{V_2=0} \quad y_{12} = \frac{I_1}{V_2} \Big|_{V_1=0}$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

$$y_{21} = \frac{I_2}{V_1} \Big|_{V_2=0} \quad y_{12} = \frac{I_1}{V_2} \Big|_{V_1=0}$$

$$\underline{\underline{J_{22} = \sqrt{g_{22} \cdot y_{22}}}}$$

Log 50 - $y_{11} = y_{22}$

$$y_{11} = \frac{z_{11}}{\Delta z} \quad y_{12} = \frac{-z_{12}}{\Delta z} \quad y_{21} = \frac{-z_{21}}{\Delta z} \quad y_{22} = \frac{z_{22}}{\Delta z}$$

$$y \leftrightarrow z \quad \text{mg}$$

$$y_{21} = \frac{-z_{21}}{\Delta z}$$

$$y_{22} = \frac{Z_{11}}{\Delta Z}$$

$$h_{na}(\sqrt{2})$$

$$h_{11} = \frac{V_1}{I_1} \bigg|_{V_2=0}$$

$$h_{12} = \left. \frac{V_1}{V_2} \right|_{I_2=0}$$

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

The nCn

$$h_{22}[s]$$

$$h_{LA} = \frac{I_L}{I_A} \bigg|_{V_L=0}$$

$$h_{22} = \frac{I_2}{V_2} \Big|_{I_1=0}$$

$$\begin{pmatrix} h_{21} \\ h_{12} \end{pmatrix} \frac{k}{2 \cdot n}$$

1/10/1961

$$g_{11} = \frac{I_1}{V_1} \bigg|_{I_2=0}$$

$$g_{12} = \frac{I_1}{I_2} \bigg|_{V_1=0}$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

$(h^{-1}) : g \rightarrow 1$

$$g_{2,1} = \frac{V_2}{V_1} \mid I_{2,1}$$

$$g_1 = \frac{V_1}{F_A} \bigg|_{V_2}$$

9

~~Handwritten notes and scribbles in the top left corner.~~

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_2 \\ -I_2 \end{bmatrix}$$

$$Z_{in} = 0$$

$$[a] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$$

$$[b] = [a]^{-1} = \begin{bmatrix} A' & B' \\ C' & D' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

$$A = \frac{Z_{11}}{Z_{21}}$$

$$B = \frac{Z_{11}Z_{22} - Z_{12}Z_{21}}{Z_{21}}$$

$$C = \frac{1}{Z_{21}}$$

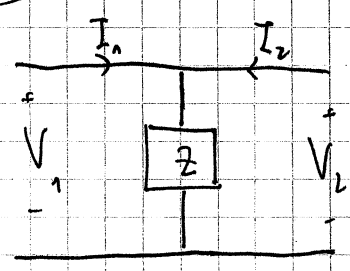
$$D = \frac{Z_{22}}{Z_{21}}$$

$$A' = \left. \frac{V_2}{V_1} \right|_{I_1=0}$$

$$B' = \left. \frac{V_2}{I_1} \right|_{V_1=0}$$

$$C' = \left. \frac{-I_2}{V_1} \right|_{I_1=0}$$

$$D' = \left. \frac{-I_2}{I_1} \right|_{V_1=0}$$



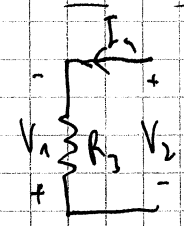
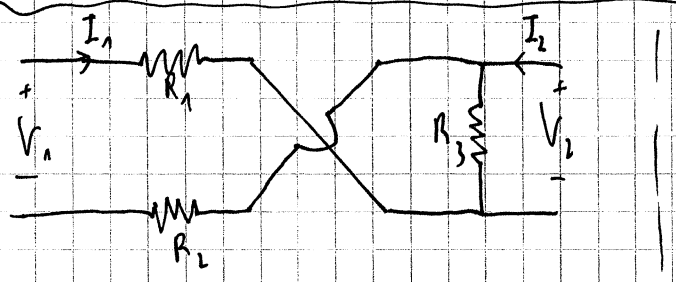
$$Z_{11} = \left. \frac{V_1}{I_1} \right|_{I_2=0} = Z$$

$$Z_{12} = \left. \frac{V_1}{I_2} \right|_{I_1=0} = Z$$

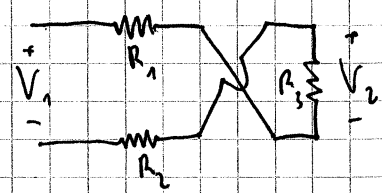
$$Z_{21} = \left. \frac{V_2}{I_1} \right|_{I_2=0} = Z$$

$$Z_{22} = \left. \frac{V_2}{I_2} \right|_{I_1=0} = Z$$

$$\begin{pmatrix} Z & Z \\ Z & Z \end{pmatrix}$$



$$I_1 = 0 \implies V_1 = -I_2 R_3 = -V_2$$



$$I_2 = 0 \implies V_2 = -I_1 R_3$$

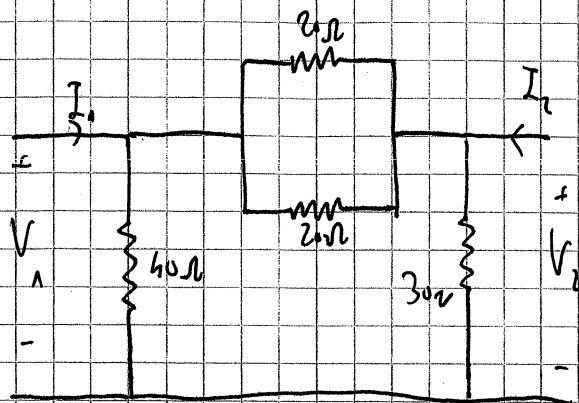
$$Z_{11} = \left. \frac{V_1}{I_1} \right|_{I_2=0} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$Z_{12} = \left. \frac{V_1}{I_2} \right|_{I_1=0} = -R_3$$

(16)

m || n b n g m j k v

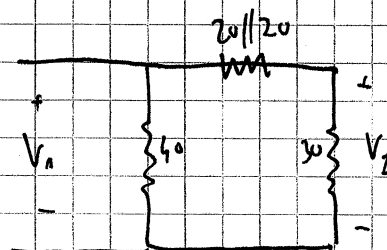
: k j 13



$$\begin{cases} V_1 = Z_{11} I_1 + Z_{12} I_2 \\ V_2 = Z_{21} I_1 + Z_{22} I_2 \end{cases}$$

$$Z_{11} = \frac{V_1}{I_1} \Big|_{I_2=0} = 40 \parallel (20 \parallel 20 + 30) = 20 \Omega$$

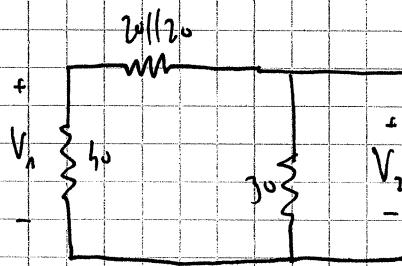
$$Z_{21} = \frac{V_2}{I_1} \Big|_{I_2=0} = V_2 \cdot \frac{I_1 \cdot 20}{I_1} = 15 \Omega$$



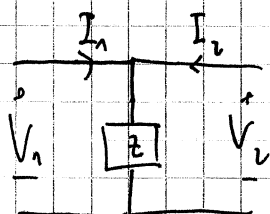
: I2=0 1/13

$$Z_{22} = \frac{V_2}{I_2} \Big|_{I_1=0} = 30 \parallel (20 \parallel 20 + 40) = 13.75 \Omega$$

$$Z_{12} = \frac{V_1}{I_2} \Big|_{I_1=0} = I_2 \cdot \frac{30 \cdot 40}{30 + 20 \parallel 20 + 40} = 15 \Omega$$



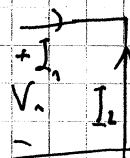
: I1=0 1/13



: k j 13

$$y_{11} = \frac{I_1}{V_1} \Big|_{V_2=0} \rightarrow \infty$$

$$y_{21} = \frac{I_2}{V_1} \Big|_{V_2=0} \rightarrow \infty$$



Handwritten signature/initials at the bottom right corner.