FORMULARIO e CONCETTI

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

COLLEGAMENTI

1) Serie $\bar{Z}_{eq} = \sum_i \bar{Z}_i$

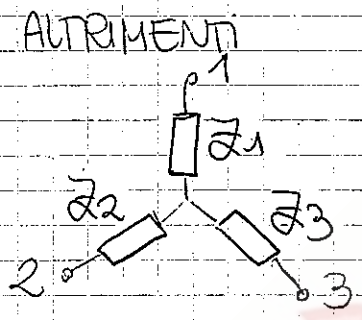
2) Parallelo $\frac{1}{\bar{Z}_{ep}} = \sum_i \frac{1}{\bar{Z}_i}$

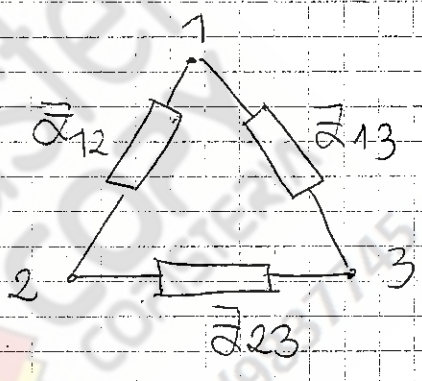
3) Stella ⇆ Triangolo

$\bar{Z}_T = 3\bar{Z}_S$

Se le 3 impedenze della stella sono uguali a quelle del triangolo

ALTRIMENTI





STELLA → TRIANGOLO

$$Z_{12} = \frac{Z_1Z_2 + Z_2Z_3 + Z_1Z_3}{Z_3}$$

$$Z_{23} = \frac{Z_1Z_2 + Z_2Z_3 + Z_1Z_3}{Z_1}$$

$$Z_{13} = \frac{Z_1Z_2 + Z_2Z_3 + Z_1Z_3}{Z_2}$$

TRIANGOLO → STELLA

$$Z_1 = \frac{Z_{13}Z_{12}}{Z_{12} + Z_{13} + Z_{23}}$$

$$Z_2 = \frac{Z_{12}Z_{23}}{Z_{12} + Z_{23} + Z_{13}}$$

$$Z_3 = \frac{Z_{23}Z_{13}}{Z_{12} + Z_{23} + Z_{13}}$$

PARTITORI

1) CORRENTE

$$V_n = V \cdot \frac{Z_n}{\sum_i Z_i}$$

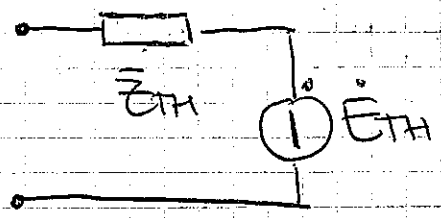
2) TENSIONE

$$I_n = I \cdot \frac{G_n}{\sum_i G_i} = I \cdot \frac{\sum_i Z_i - Z_n}{\sum_i Z_i}$$

TEOREMI

1) THEVENIN

QUALSIASI CIRCUITO (RETE) ISOLATO ⇒



TROVARE $\dot{Z}_{TH}$

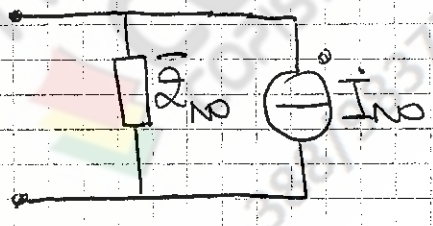
Si disattivano i generatori indipendenti della rete e si determina la impedenza vista dai morsetti.

TROVARE $\dot{E}_{TH}$

Si determina la tensione ai 2 morsetti dovuta alla rete isolata.

2) NORTON

QUALSIASI CIRCUITO (RETE) ISOLATO ⇒



TROVARE $\dot{Z}_{NO}$

Vedi $\dot{Z}_{TH}$.

TROVARE I_{NO} (o I_{CC})

È la corrente che passa nel filo di cortocircuito collegato ai 2 morsetti.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

METODI PER LA RISOLUZIONE DEI CIRCUITI

1) Il METODO DEL TABLEAU

INCOGNITE → CORRENTI DI RAMO

NUMERO EQUAZIONI → l dove: $n-1$ = EQUAZIONI DI NODO (IK)

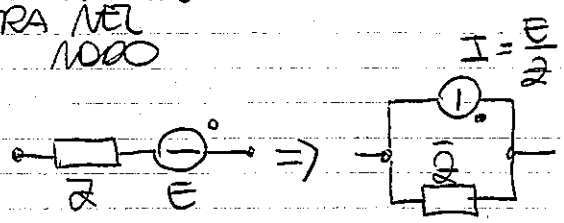
$l-(n-1)$ = EQUAZIONI DI MAGLIA (IIK)

2) METODO DELLE TENSIONI DI NODO

INCOGNITE: { M-1 TENSIONI DI NODO (1 NODO E' PRESO COME RIFERIMENTO)
− # GENERATORI DI FEM IDEALI

TERMINE NOTO ⇒ CORRENTE DI UN GENERATORE → ⊕ SE LA CORRENTE ENTRA NEL NODO

SE CI SONO GENERATORI REALI DI FEM → TRASFORMO NELL'EQ. DI NORTON



→ AGGIUNGO UN NODO TRA IL GENERATORE E L'IMPEDENZA.

N.B. I GENERATORI DI TENSIONE DEVONO (SE POSSIBILE) ESSERE COLLEGATI TUTTI QUANTI AL NODO DI RIFERIMENTO O FORMARE UN PERCORSO DI CUI IL NODO DI RIFERIMENTO HA L'ESTREMO.

→ IN CASO CONTRARIO → VEDI PAG 79 O FAI LE MAGLIE

3) METODO DELLE CORRENTI DI MAGLIA

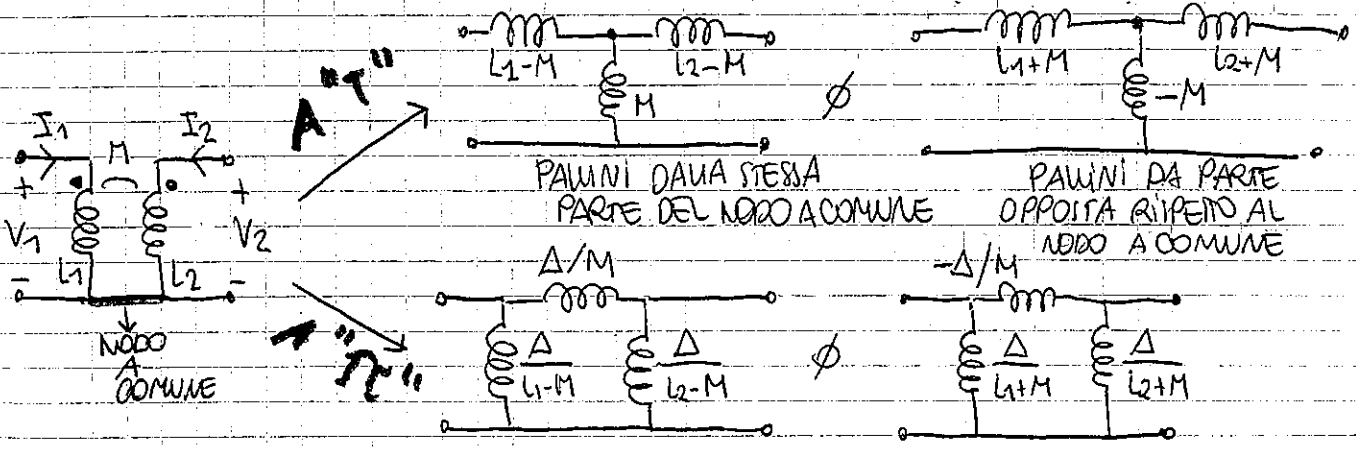
INCOGNITE: { L-(N-1) CORRENTI DI MAGLIA MONOCORDA
− # GENERATORI DI CORRENTE → DEVONO STARE SULLE CORDE

1 CORDA ⊕ RAMI D'ALBERO

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

N.B. SE CI SONO INDUTTORI MUTUAMENTE ACCOPPIATI, DEVONO STARE SULLE CORDE.
ALTRIMENTI FAI L'EQUIVALENTE A "T" O A "π".

EQUIVALENTI DEI MUTUI ACCOPPIAMENTI



FASORI e GRANDEZZE NEL DOMINIO DEL TEMPO.

1) DA a(t) a $\dot{A}$

$$a(t) = A_m \operatorname{sen}(\omega t + \alpha)$$

$$\dot{A}(\omega t) = A_m e^{j(\omega t + \alpha)}$$

$$\dot{A} = \dot{A}(\omega t)\Big|_{t=0} = A_m e^{j\alpha} = a + jb$$

dove $\begin{cases} a = A_m \cos\alpha \\ b = A_m \operatorname{sen}\alpha \end{cases}$

2) DA $\dot{A}$ a a(t)

$$\dot{A} = a + jb = A_m e^{j\alpha} \quad \text{dove} \begin{cases} A_m = \sqrt{a^2+b^2} \\ \alpha = \operatorname{arctg}\frac{b}{a} \end{cases}$$

$$\dot{A}(\omega t) = A_m e^{j(\omega t+\alpha)}$$

$$\dot{A}(t) = A_m[\cos(\omega t+\alpha) + j\operatorname{sen}(\omega t+\alpha)]$$

$$a(t) = \operatorname{Re}\{\dot{A}(t)\} \text{ o } a(t) = \operatorname{Im}\{\dot{A}(t)\}$$

se ho lavorato con i coseni — se ho lavorato con i seni

OPERAZIONI CON I FASORI

Somma e differenza.

somma o differenza vettoriale

Derivata

$$\frac{d}{dt}\dot{A} = j\omega\dot{A}$$

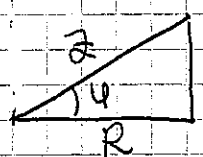
Integrale

$$\int \dot{A}\,dt = \frac{\dot{A}}{j\omega}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

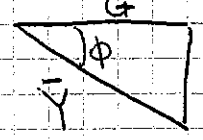
DEFINIZIONI.

IMPEDENZA. $\bar{z} = R + jX = R + j(X_L + X_C) = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$



$$\begin{cases} \alpha = \operatorname{arctg}\frac{X}{R} \\ z = \sqrt{R^2+X^2} \end{cases}$$

AMMETTENZA $\bar{Y} = \frac{1}{\bar{z}} \quad \bar{Y} = G - jB \quad \begin{cases} G = \text{conduttanza} \\ B = \text{susattanza} \end{cases}$



VALORE EFFICACE

$$g_{eff} = \frac{g_{max}}{\sqrt{2}}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

POTENZA

1) POTENZA ATTIVA

$$P = \frac{1}{T}\int_T p(t)\,dt$$ VALOR MEDIO della POTENZA ISTANTANEA

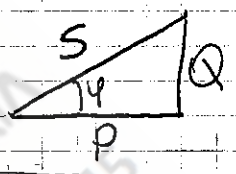
$$P = \frac{1}{2} V_m I_m \cos\varphi = V_{eff} I_{eff} \cos\varphi \ [W] = R I_{eff}^2$$

2) POTENZA REATTIVA

$$Q = \frac{1}{2} V_m I_m \operatorname{sen}\varphi \ [VAR] = V_{eff} I_{eff} \operatorname{sen}\varphi = X I_{eff}^2$$

3) POTENZA APPARENTE

$$S = V_{eff} I_{eff} = \sqrt{P^2+Q^2}$$



4) POTENZA COMPLESSA

$$\bar{S} = P + jQ \qquad S = \sqrt{P^2+Q^2} \text{ e } \operatorname{tg}\varphi = \frac{Q}{P}$$

ENERGIA

1) ENERGIA ELETTRICA IN UN CONDENSATORE

$$W_{el} = \frac{1}{2} C V_{eff}^2$$

2) ENERGIA MAGNETICA IN UN INDUTTORE

$$W_m = \frac{1}{2} L I_{eff}^2$$

TEOREMI

1) Tellegan

$$\sum_{ij} P_{ij}(t) = \sum_{ij} v_{ij}(t)\, i_{ij}(t)$$

La somma delle potenze istantanee di tutti i rami di un circuito chiuso è zero.

2) Boucherot

$$\sum_{jk} R_{jk} I_{jk}^2 + j\sum X_{jk} I_{jk}^2 = \sum_{jk} P_{jk} + j\sum_{jk} Q_{jk}$$