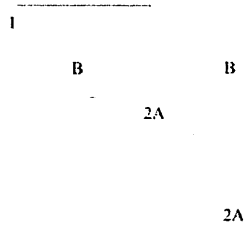
Compito di Elettrotecnica, Ing. Gestionale, **Pisa, 9 Giugno 2011**

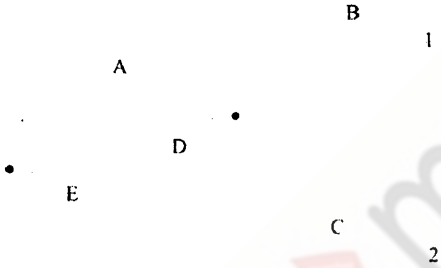
Allievo.....

1) Calcolare la R_{eq} vista dai morsetti 1-2 del bipolo in figura (A, B da tabella)



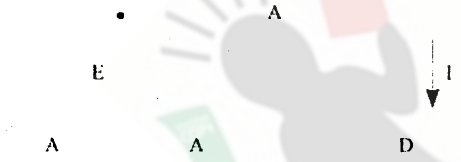
$Req = (A+B) // B$

2) Calcolare la E_{th} (tensione di Thevenin) ai morsetti 1-2 del circuito in figura (A, B, C, D, E da tabella)



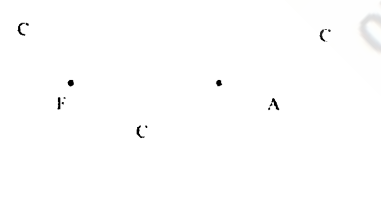
$Eth = A \cdot D + E$

3) Calcolare la corrente I (A, D, E da tabella)



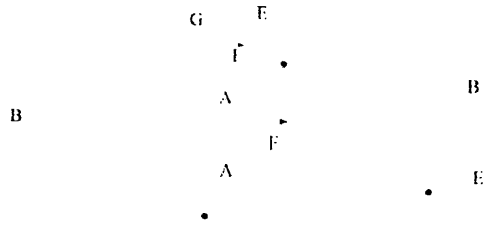
$I = E / 3A$

4) Calcolare la I_{no} (corrente di Norton) ai morsetti a-b del circuito in figura (A, C, F da tabella)



$I_N = \frac{A+F}{3}$

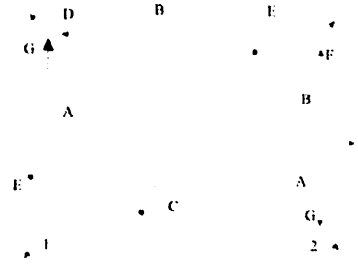
5) Calcolare la corrente I (A, B, E,F, G da tabella)



$I - F = A = \emptyset \Rightarrow I = F - A$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

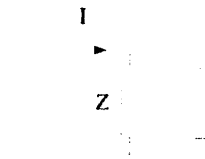
6) Calcolare la tensione V12 nel circuito (A, B, C, D, E, F, G da tabella).



$V_{12} = -E + GA - DB + E - FB - GA$

$= -DB - FB$

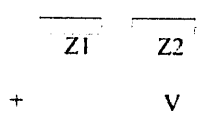
7) Calcolare la potenza attiva P assorbita dal bipolo $\bar{Y}1$ con $\dot{I} = F + jD$, $\bar{Z} = jA$ [Ω], $\bar{Y}1 = B$ [S] e $\bar{Y}2 = A$ [S] (A, B, D, F da tabella)



$\dot{V}_{eq} = \bar{Z}_{eq} \cdot \dot{I} = \frac{1}{\bar{Y}_{eq}} \cdot \dot{I} = \frac{\dot{I}}{\bar{Y}_1 + \bar{Y}_2 + \frac{1}{\bar{Z}}} = \frac{F + jD}{B + A - jA}$

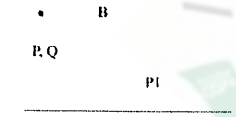
$P(\bar{Y}_1) = GV^2 = B \left\{ \frac{F^2 + D^2}{(B+A)^2 + 1/A^2} \right\}$

8) Calcolare la potenza reattiva Q assorbita dal bipolo $\bar{Z}2$ con $\dot{V} = F + jG$, $\bar{Z}1 = jD$ [Ω], $\bar{Z}2 = jB$ [Ω] e $\bar{Y} = C$ [S] (B, C, D, F, G da tabella)



$\dot{V}_2 = \frac{\dot{V} \cdot \bar{Z}_2}{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2 + \frac{1}{\bar{Y}}} = \frac{jB(F + jG)}{j(D+B) + \frac{1}{C}}$, $Q(\bar{Z}_2) = \frac{1}{B} \frac{B^2(F^2 + G^2)}{(D+B)^2 + \frac{1}{C^2}}$

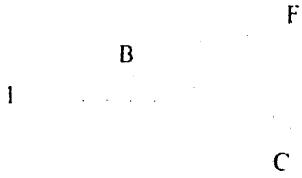
9) Nel circuito in figura il generatore di tensione eroga una tensione pari a 2 [V]. Il carico assorbe potenza attiva P1 = D [W]. Determinare la potenza attiva P e reattiva Q erogate dal generatore sapendo che la reattanza del condensatore è pari a B [Ω] e la resistenza è pari ad A [Ω] (A, B, D da tabella). **(ESERCIZIO DA 2 PUNTI)**



$P = P_1 + P_2 = P_A + \frac{V^2}{A} = D + \frac{4}{A}$

$Q = -\frac{1}{B} V^2 = -\frac{4}{B}$

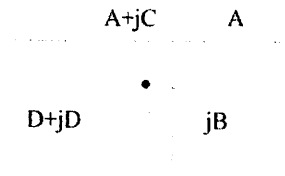
10) Calcolare l'impedenza (come parte reale e parte immaginaria) vista dai morsetti 1-2 del bipolo in figura, sapendo che l' induttanza vale B [mH] il resistore ha resistenza F [Ω], il condensatore ha capacità C [F], con *freq* [Hz] frequenza di funzionamento del circuito (B, F, C, *freq*, da tabella)



$\bar{Z} = \frac{F / j\omega C}{F + \frac{1}{j\omega C}} + j\omega B$

$= j \frac{X_C + F X_C^2 - j X_C F^2}{F^2 + X_C^2}$

11) Calcolare la E_{th} ai morsetti 1 - 2 del circuito in figura (A[Ω], B[Ω], C[Ω], D[Ω] da tabella) espressa come parte reale e parte immaginaria



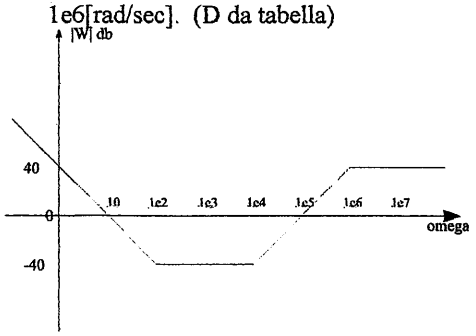
$\dot{E}_{th} = (D + jD) \dot{I}_1$

$\dot{I}_1 = \frac{jB \cdot \frac{1}{(A+D) + j(C+D)}}{\frac{1}{(A+D) + j(C+D)} + \frac{1}{(A+D) + j(C+D)}}$

$= j\frac{B}{2} \Rightarrow \dot{E}_{th} = (D + jD) j\frac{B}{2}$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

12a) **Vecchio Ordinamento (Elettrotecnica+Elettronica)**
Dato il diagramma di Bode in figura, determinare l'ampiezza e la pulsazione della tensione in ingresso sapendo che in uscita ho una tensione sinusoidale con ampiezza Vout = D [Volt] e pulsazione 1e6[rad/sec]. (D da tabella)



- La prima lettera indica lo stato del neutro: T → collegato a terra I → isolato da terra
- La seconda lettera indica lo stato delle masse: T → collegato a terra N → collegato neutro

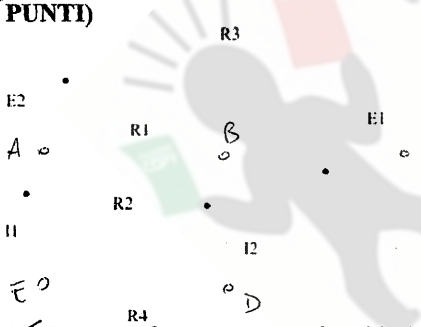
Le principali 3 categorie sono TT, TN, IT

~~12b)~~ **Nuovo Ordinamento (Elettrotecnica)**
Descrivere la codifica di classificazione degli impianti elettrici in relazione allo stato del neutro e delle masse e quali sono le 3 principali categorie di impianto elettrico.

~~13)~~ Dati P_0 [Watt] (Potenza assorbita a vuoto), V_0 [Volt] (Tensione di alimentazione prova a vuoto), I_0 [Amp] (corrente assorbita a vuoto), di un trasformatore, calcolare $\bar{Y}_0$ (P_0, V_0, I_0 da tabella) espressa come parte reale e parte immaginaria. $\bar{Y}_0 = \frac{I_0}{V_0} = \sqrt{G_0^2 + B_0^2} \Rightarrow B_0 = \sqrt{Y_0^2 - G_0^2} = \sqrt{\left(\frac{I_0}{V_0}\right)^2 - \left(\frac{P_0}{V_0^2}\right)^2}$

~~14)~~ Dati P_{cc} [Watt] (Potenza assorbita in corto circuito), V_{cc} [Volt] (Tensione di alimentazione prova a in corto circuito) , I_{cc} [Amp] (corrente assorbita in corto circuito), di un trasformatore, calcolare $\bar{Z}_{cc}$ (P_{cc}, V_{cc}, I_{cc} da tabella) espressa come parte reale e parte immaginaria. $X_{cc} = \sqrt{Z_{cc}^2 - R_{cc}^2} = \sqrt{\left(\frac{V_{cc}}{I_{cc}}\right)^2 - \left(\frac{P_{cc}}{I_{cc}^2}\right)^2}$
$Z_{cc} = V_{cc}/I_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}$

~~15)~~ Scrivere le equazioni con il metodo del Tableau per il circuito in figura **(ESERCIZIO DA 2 PUNTI)**



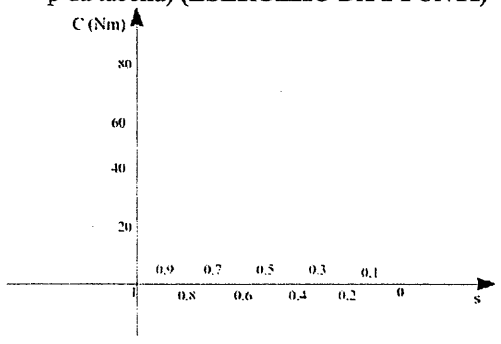
$n-1$ eq nodi $r-n+1-N_I$ eq rami

(A) $I_1 - i_1 - i_3 = 0$
(B) $i_2 + i_1 + I_2 - i_{e1} = 0$
(C) $i_3 + i_{e1} - i_5 = 0$
(D) $i_5 - I_2 - i_4 = 0$

- $R_2 i_2 - E_1 + R_5 i_5 + R_4 i_4 = 0$
- $E_2 + R_1 i_1 - E_1 - R_3 i_3 = 0$

~~16)~~ In un trasformatore monofase ideale, la potenza apparente assorbita dal secondario è pari a B [VA] (B da tabella). Data V_1 [V] la tensione primaria (V_1 da tabella), determinare la corrente presente sull'avvolgimento primario. $P_{A2} = P_{A1} = V_1 I_1 \Rightarrow I_1 = P_{A2}/V_1 = B/V_1$

~~17)~~ Una macchina asincrona è alimentata alla frequenza di *freq* [Hz], ha p paia di poli e lavora a scorrimento s=0.1. Dato il diagramma di coppia in figura calcolare la potenza meccanica in uscita. (*freq*, p da tabella) **(ESERCIZIO DA 2 PUNTI)**



$P = C(1-s)\frac{\omega_s}{p} = C(1-s)\frac{2\pi f}{p}$ | $C = 60$

18) Nella macchina asincrona la cui caratteristica meccanica è riportata all'esercizio precedente la resistenza rotorica è R_{rot} = C [Ω]; è necessario avere la coppia massima all'avviamento. Determinare il valore della resistenza addizionale da inserire in serie al rotore (C da tabella) $\frac{C}{X_{cc}} = 0.3 \Rightarrow X_{cc} = C/0.3$

$\lambda = \frac{C + R_{ADD}}{X_{cc}} \rightarrow R_{ADD} = X_{cc} - C = C(1/0.3 - 1)$

19) Una macchina asincrona la cui caratteristica meccanica è riportata all'esercizio 17 con p paia di poli è alimentata da una terna di correnti trifasi con pulsazione omega [rad/sec]. Determinare la pulsazione delle grandezze elettriche di rotore sapendo che la macchina lavora alla coppia massima (p ed omega da tabella). $\omega_R = \Delta\omega = 0.3\omega$ (0.3 perché lì C è max)

20) Un generatore sincrono con numero di paia di poli p alimenta un carico elettrico con tensione avente pulsazione omega [rad/sec]. Qual'è la velocità angolare di rotazione del suo rotore? (p, omega da tabella)

$\omega_R = \omega/p$

21) Data una macchina sincrona, eccitata con una corrente di eccitazione Iecc = A [Amp], si misurano una tensione a vuoto E0 = B [V] ed una corrente di cortorcircuito Icc = D [Amp]. Calcolare il valore del modulo della impedenza sincrona. (A, B, D da tabella) $|Z_s| = |E_0/I_{cc}| = B/D$

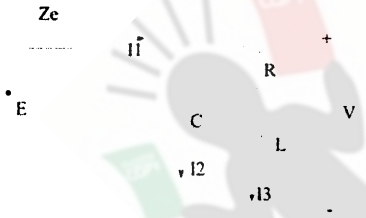
22) Se $E_0 = A + jB$ [Volt] (Tensione a vuoto) e $Z_s = jD$ [Ω] (Impedenza sincrona) calcolare modulo e fase della corrente di corto circuito di una macchina sincrona (A, B, D da tabella)

$I_{cc} = E_0/Z_s = A + jB/jD =$

23) Disegnare la caratteristica meccanica di una macchina in corrente continua con eccitazione in serie ed il suo circuito equivalente.

24) Quali sono le equazioni che esprimono la coppia, la tensione di armatura e l'equilibrio elettrico di una macchina in corrente continua con eccitazione in serie?

25) Dato il circuito di rifasamento indicato in figura: la tensione V ai capi del carico R-L in presenza del condensatore C è maggiore, uguale o minore rispetto alla tensione V in assenza del condensatore C? Per quale motivo?



26) A che cosa servono le cabine di trasformazione MT/AT?

27) Confrontare brevemente vantaggi e svantaggi della generazione di energia a 50Hz e 60Hz.

28) Disegnare qualitativamente un diagramma di carico giornaliero di un giorno feriale. Per quale tipo di gestione di un sistema elettrico si utilizzano i diagrammi di carico?

29) Descrivere l'obiettivo da raggiungere nell'ambito della gestione a breve termine di un sistema elettrico.

30) Disegnare la topologia, e descrivere vantaggi e svantaggi di un sistema di distribuzione radiale.

Compito di Elettrotecnica, Ing. Gestionale, **Allievo**.....

Matricola.....

Test.....

1	$Rep = (A+B) // B$
2	$Eth = AD + E$
3	$I = E / 3A$
4	$I_N = (A+F)/3$
5	$I = F - A$
6	$V_{12} = -E + GA - DB + E - FB - AG = -B(F+D)$
7	$P(y_1) = B((F^2+D^2)/((B+A)^2 + 1/A^2))$
8	$Q(z_2) = 1/B\ (B^2(F^2+E^2)/((D+B)^2 + 1/C^2)$
9	$P = D + G/A$; $Q = -G/B$
10	$Z = (jX_L + FX_C^2 - jX_C F^2)/(F^2 + X_C^2)$
11	$E_{th} = (D+jD)\ jB/2$
12	1° left. stato neutro (T_1) - rete isolata // 2° left stato teso (T_N) Principali: TT, TN, IT
13	$\bar{Y}_0 = \bar{I}_0/V_0 = \sqrt{G_0^2 + B_0^2}$ → $B_0 = \sqrt{Y_0^2 - G_0^2} = \sqrt{(I_0/V_0)^2 - (P_0/V_0^2)^2}$
14	$Z_{cc} = V_{cc}/I_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}$ → $X_{cc} = \sqrt{Z_{cc}^2 - R_{cc}^2} = \sqrt{(V_{cc}/I_{cc})^2 - (P_{cc}/I_{cc}^2)^2}$
15	• $\bar{I}_1 = i_3 + i_3$ • $R_2 i_2 - E_1 + R_5 i_5 + R_4 i_4 = 0$ • $i_2 + i_1 + I_2 = i_{e1}$ • $E_2 + R_1 i_1 - E_1 - R_3 i_3 = 0$ • $i_3, i_{e1} = i_5$ • $i_5 = I_2 + i_4$
16	$P_{A2} = P_{A1} = V_1 \bar{I}_1$ → $\bar{I}_1 = P_{A2}/V_1 = B/V_1$
17	$P = C(1-s)2\pi f/P$
18	$R_{add} = X_{ro} - C = C(1/0{,}3 - 1)$
19	$\omega_R = s\omega = 0.3\omega$
20	$\omega_R = \frac{\omega}{P}$
21	$\lvert Z_s \rvert = E_0/I_{ecc} = B/D$
22	$\bar{I}_{cc} = \bar{E}_0/Z_s = (A+jB)//D = \sqrt{A^2+B^2}/D\ e^{j tg^{-1}(\frac{B}{A} - \frac{\pi}{2})}$
23	