



POLITECNICO DI BARI
Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A)
Seconda Sessione 2012

SETTORE DI INGEGNERIA ELETTRICA
Classi 31/S - LM28
IV Prova Pratica

Tema n. 1

Il Candidato analizzi il circuito trifase riportato nella figura seguente, alimentato da una terna simmetrica di tensioni concatenate.

Sono noti

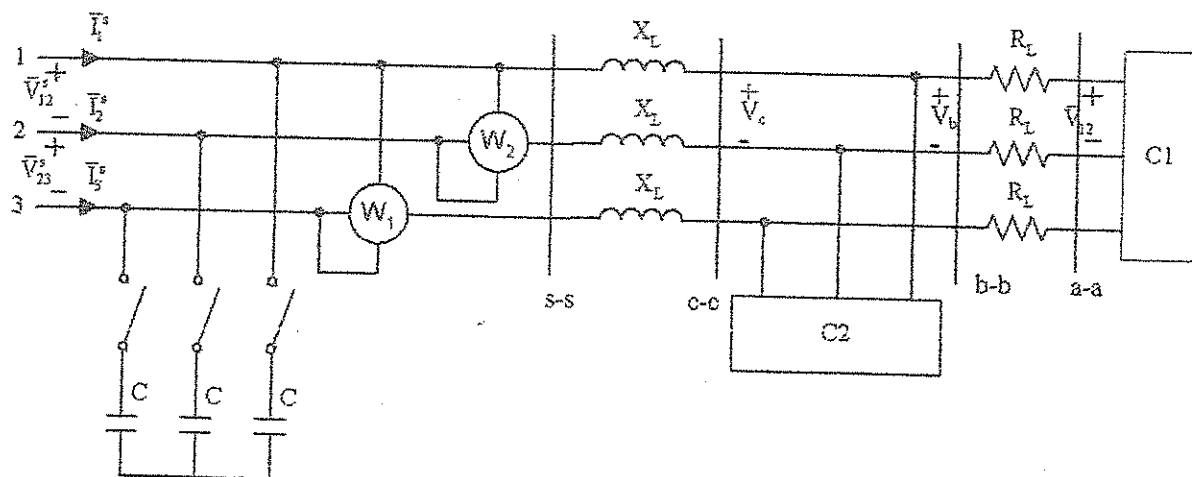
$$P_1 = 200 \text{ kW}, \cos \varphi_1 = 0,8 \text{ in ritardo per il carico C1}$$

$$P_2 = 400 \text{ kW}, \cos \varphi_2 = 0,7 \text{ in ritardo per il carico C2}$$

$$V_{12} = 380 \text{ V}; R_L = 0,1 \, \Omega; X_L = 0,1 \, \Omega; f = 50 \text{ Hz}$$

Il Candidato determini:

- 1) le terna di tensioni concatenate $\bar{V}_{12}^s, \bar{V}_{23}^s, \bar{V}_{31}^s$ e le correnti $\bar{I}_1^s, \bar{I}_2^s, \bar{I}_3^s$ in ingresso con l'applicazione del metodo di Boucherot;
- 2) le letture dei due wattmetri;
- 3) le impedenze dei due carichi equilibrati C1 e C2;
- 4) i valori delle capacità C dei condensatori collegati a stella in grado di rendere il fattore di potenza in ingresso pari a $\cos \varphi' = 0,9$.



Il Presidente della Commissione
(Prof. Ing. Beniamino Castagnolo)



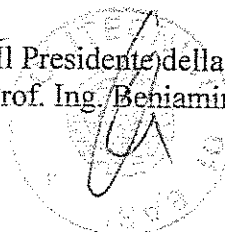
POLITECNICO DI BARI
Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A)
Seconda Sessione 2012

SETTORE DI INGEGNERIA INDUSTRIALE
Classe 31/S – Classe LM-28
Lauree Specialistiche in Ingegneria Elettrica e Lauree Magistrali in Ingegneria Elettrica
IV Prova Pratica

Tema n. 2

Il candidato descriva le modalità di esecuzione delle prove, i circuiti di misura ed i criteri di scelta della strumentazione per la determinazione delle curve caratteristiche di una macchina a corrente continua con eccitazione indipendente. In particolare, si devono considerare la caratteristica a vuoto (curva della tensione a vuoto in funzione della corrente di eccitazione), la caratteristica esterna (tensione ai morsetti in funzione della corrente erogata) e la caratteristica di regolazione (legame tra corrente di eccitazione e corrente erogata a velocità e tensione ai morsetti costanti) della macchina. Il candidato illustri le equazioni differenziali che descrivono il comportamento elettrico e meccanico del generatore. Utilizzando la trasformata di Laplace, si derivi il diagramma a blocchi del generatore. Il candidato descriva con un diagramma a blocchi un sistema che possa controllare la tensione ai morsetti al variare della corrente erogata dal generatore.

Il Presidente della Commissione
(Prof. Ing. Beniamino Castagnolo)





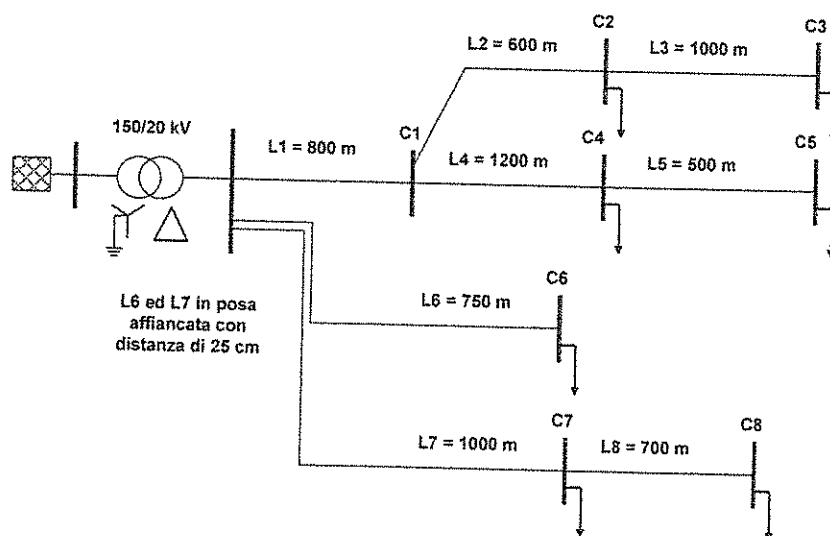
POLITECNICO DI BARI
Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez.A)
Seconda Sessione 2012

SETTORE DI INGEGNERIA ELETTRICA
Classi 31/S, LM-28
IV Prova Pratica

Tema n. 3

Si dimensioni la rete a MT rappresentata in figura, nella quale i feeder presenti sono alimentati da una cabina primaria AT/MT. A questo scopo si assuma che le condutture siano costituite da cavi unipolari disposti ad elica visibile interrati ad una profondità di 1 m, con temperatura ambiente di 25°C e resistività termica del terreno $\rho_t = 1,5 \text{ m}\cdot\text{K}/\text{W}$.

Si determini inoltre la corrente di guasto trifase e monofase a terra sulle sbarre a MT del trasformatore e sulle sbarre delle cabine C1, C5, C6. Si proceda inoltre al dimensionamento della bobina di Petersen, installata alle sbarre a MT della cabina primaria, per l'atterramento compensato del neutro.



Trasformatore AT/MT
 $A_n = 40 \text{ MVA}$
 $V_{cc}\% = 11\%$, $P_{cc}\% = 1\%$.

Connessione alla rete di AT
 $A_{cc} = 5000 \text{ MVA}$
 $\cos\phi_{cc} = 0,1$.

Carico di dimensionamento di ciascuna cabina:

$A_2 = 3 + j 1 \text{ MVA}$
 $A_3 = 4 + j 2 \text{ MVA}$
 $A_4 = 7 + j 3,5 \text{ MVA}$
 $A_5 = 3 + j 1 \text{ MVA}$
 $A_6 = 5 + j 2 \text{ MVA}$
 $A_7 = 3,5 + j 2 \text{ MVA}$
 $A_8 = 6 + j 3 \text{ MVA}$





POLITECNICO DI BARI
Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez.A)
Seconda Sessione 2012

SETTORE DI INGEGNERIA ELETTRICA
Classi 31/S, LM-28
IV Prova Pratica

Tabelle per il dimensionamento di cavi a MT.

Tipologia: RG7HIR 12/20 kV

Cavi unipolari rigidi, anima in rame, isolante elastomerico, temperatura di funzionamento 90°C, dati per posa interrata ad elica visibile alla profondità di 1 m con temperatura di 20°C.

S [mm ²]	r [Ω/km]	x [Ω/km]	c [μF/km]	I _b [A]		
				ρ _t = 1 m·K/W	ρ _t = 1,5 m·K/W	ρ _t = 2 m·K/W
35	0,670	0,14	0,18	182	162	141
50	0,495	0,13	0,19	216	191	166
70	0,344	0,13	0,21	265	234	202
95	0,248	0,12	0,23	316	279	241
120	0,168	0,12	0,25	360	317	273
150	0,161	0,11	0,27	402	353	304
185	0,130	0,11	0,29	456	400	344
240	0,100	0,10	0,33	528	463	397
300	0,081	0,10	0,36	595	521	446
400	0,065	0,099	0,40	673	588	503
500	0,053	0,095	0,44	761	665	568

Coefficiente di correzione in funzione della temperatura (per cavi interrati)

T [°C]	10	15	20	25	30	35	40	45	50
k _t	1,07	1,04	1,00	0,96	0,93	0,89	0,85	0,8	0,76

Coefficiente di correzione per posa contemporanea

Distanza [cm]	Numero terne			
	2	3	4	6
7	0,84	0,74	0,67	0,6
25	0,86	0,78	0,74	0,69

Il Presidente della Commissione
(Prof. Ing. Beniamino Castagnolo)

