



POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) - 2^a Sessione 2011
SETTORE INDUSTRIALE - Prova Pratica

Tema n. 1

Il candidato descriva le modalità di esecuzione delle prova da effettuare su un alternatore trifase a poli lisci (potenza nominale 100 MVA, tensione nominale 34.5 kV) per la determinazione delle grandezze e delle curve caratteristiche. In particolare si descrivano la prova a vuoto e la prova in corto circuito trifase permanente riportando i relativi schemi di misura e motivando la scelta degli strumenti e delle apparecchiature da utilizzare. Si illustri inoltre la procedura per la determinazione della corrente di eccitazione nominale mediante il diagramma vettoriale di Potier. Il candidato tracci infine in modo qualitativo le seguenti curve, commentando i loro andamenti ed illustrandone la loro utilità:

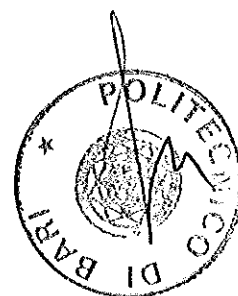
- caratteristiche a vuoto e di corto circuito trifase permanente;
- curva della reattanza sincrona;
- caratteristica di regolazione (corrente di eccitazione/corrente di armatura) al variare del fattore di potenza;
- curve e "V" (corrente di armatura/corrente di eccitazione) al variare della potenza attiva;
- caratteristica di rendimento al variare del fattore di potenza.

Tema n. 2

Si sviluppi un sistema di controllo SCADA, illustrandone motivazioni, principali componenti e relative finalità, con riferimento ad uno specifico caso applicativo scelto dal candidato.

Tema n. 3

Si consideri lo schema di trasmissione mostrato in figura.





POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) - 2^a Sessione 2011
SETTORE INDUSTRIALE - Prova Pratica

- 1) Si tracci lo schema cinematico del sistema e si determini la potenza necessaria che deve fornire il motore in ingresso (assumendo un rendimento del 98% nella trasmissione del moto con ruote dentate e del 94% in quella con cinghia).
- 2) Dimensionare a fatica e fatica superficiale le coppie di ruote dentate G_1-G_3 e G_2-G_4 .
- 3) Dimensionare gli alberi S_1 e S_2 staticamente e a fatica, in modo che il coefficiente di sicurezza a fatica sia superiore a 1.5 e inferiore a 2.5. Tracciare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione.
- 4) Dimensionare i cuscinetti sull'albero S_1 e disegnare lo schema di montaggio.
- 5) Dimensionare la cinghia del sistema di pulegge I e II.
- 6) Ideare il sistema di montaggio delle pulegge I e II sui rispettivi alberi.
- 6) Effettuare il disegno costruttivo dell'albero S_1 , con gli opportuni spallamenti, gole ed eventuali sedi per chiavette, indicando le tolleranze necessarie per il montaggio dei componenti.
- 7) Determinare eventuali velocità critiche dell'albero S_1 .

Per quanto non espressamente indicato nella traccia, ove ritenuto necessario, il candidato faccia le opportune assunzioni.

Tema n. 4

Si illustrino i diversi sistemi di costing utilizzabili da un'impresa evidenziando in particolare, per ognuno di essi, in che condizioni sono utilizzabili in maniera ottimale, per quali tipologie di imprese, su quali ipotesi si basano e come funzionano.
Si provi a spiegare, con un esempio sufficientemente dettagliato, il funzionamento di una tecnica di costing a piacere.



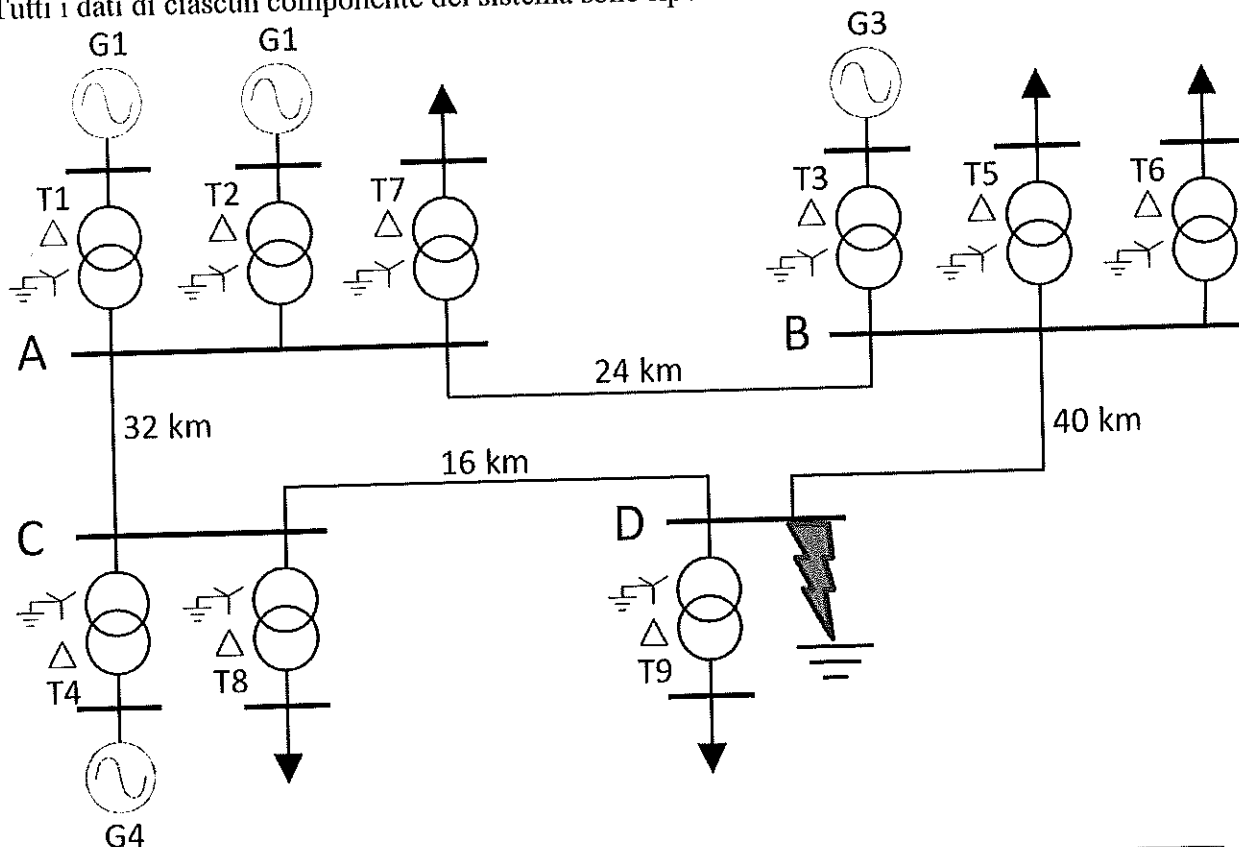


POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) - 2^a Sessione 2011
SETTORE INDUSTRIALE - Prova Pratica

Tema n. 5

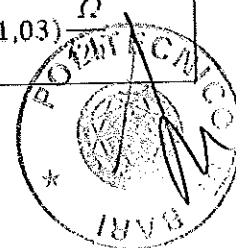
Nel sistema elettrico di potenza, a tensione nominale 132 kV indicato in figura, si sviluppa un corto circuito monofase franco a terra sulla sbarra D.
Assumendo una Potenza base pari a 100 MVA, determinare il valore della corrente di guasto.
Tutti i dati di ciascun componente del sistema sono riportati nelle tabelle.



Generatori	Potenza nominale	Impedenza alla sequenza diretta in pu	Impedenza alla sequenza inversa in pu
G1 G2	75 MVA	$z_1 = j 0,170 \text{ pu}$	$z_2 = j 0,120 \text{ pu}$
G3 G4	37,5 MVA	$z_1 = j 0,150 \text{ pu}$	$z_2 = j 0,115 \text{ pu}$

Trasformatori	Potenza nominale	Impedenza di cto cto in pu
T1 T2	75 MVA	$z_{cc} = j 0,120 \text{ pu}$
T3 T4	37,5 MVA	$z_{cc} = j 0,100 \text{ pu}$
T5 T6	30 MVA	$z_{cc} = j 0,100 \text{ pu}$
T7 T8 T9	60 MVA	$z_{cc} = j 0,120 \text{ pu}$

Linee tensione nominale	Impedenza sequenze diretta ed inversa	Impedenza alla sequenza omopolare
Per le linee a 132 kV	$z_1 = z_2 = (0,157 + j 0,412) \frac{\Omega}{\text{km}}$	$z_0 = (0,344 + j 1,03) \frac{\Omega}{\text{km}}$





POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. A) - 2^a Sessione 2011
SETTORE INDUSTRIALE - Prova Pratica

Tema n. 6

Una pompa centrifuga ha una caratteristica interna rappresentata dalla seguente equazione:

$$H_u = 75 + Q - 0.05 Q^2$$

dove il salto utile è espresso in [m] e la portata è espressa in [m³/h].

Si vuol impiegare la suddetta pompa per trasferire acqua da un serbatoio di aspirazione ad uno di mandata il cui pelo libero si trova 50 m sopra quello di aspirazione. Inoltre è noto che il diametro della condotta di collegamento, pari a 80 mm (3"), e la sua lunghezza 2 Km. Ipotizzando che siano trascurabili le perdite concentrate e che per una portata di 5 [l/s] la condotta presenti una perdita di carico per unità di lunghezza $J = 0.002$, determinare la portata e la prevalenza fornita dalla pompa. Inoltre, sapendo che il rendimento della stessa è esprimibile tramite la seguente equazione:

$$\eta_p = 5.13 (Q / 50)^2 [1 - (Q / 50)]$$

(dove la portata è espressa sempre in m³/h) determinare la potenza assorbita.

Volendo ridurre la portata a 20 [m³/h], si pensa di regolare per laminazione alla mandata. Ipotizzando un funzionamento ideale della valvola di laminazione (Flusso isentropico fino alla sezione ristretta ed isobarico a valle della stessa) determinare la sezione ristretta della valvola.

