



POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. B) – 1^a Sessione 2011

SETTORE INDUSTRIALE - Prova Pratica

Classe 10 - Lauree in Ingegneria Industriale

Tema n. 1

Un motore a corrente continua con eccitazione serie ed avvolgimenti compensatori, ha i seguenti dati di targa:

- potenza $P_n = 250 \text{ kW}$
- tensione $V_n = 600 \text{ V}$
- corrente $I_n = 450 \text{ A}$
- velocità $n_n = 1200 \text{ giri/min}$
- resistenza totale (che tiene conto di tutti gli avvolgimenti percorsi dalla corrente d'indotto)
 $R_t = 60 \text{ m}\Omega$

Alimentando separatamente l'avvolgimento di eccitazione, sono stati ricavati i seguenti dati relativi alla caratteristica a vuoto della macchina, alla velocità nominale:

Corrente di eccitazione [A]	Tensione a vuoto E [V]
0	0
100	150
200	315
300	435
400	540
500	585
600	635
700	650
800	658

Il candidato descriva le modalità di esecuzione delle suddetta prova a vuoto e ne disegni il relativo schema di misura, motivando la scelta delle varie apparecchiature impiegate. Tracci infine la caratteristica a vuoto e la caratteristica elettromeccanica coppia-corrente.

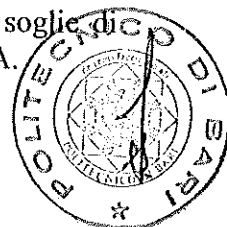
Tema n. 2

L'impianto di distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica di uno studio dentistico è alimentato dalla rete pubblica di I categoria a 400 V. Dal punto di vista della messa a terra si presenta come un sistema TT ed è dotato di un impianto di messa a terra avente una resistenza di 10 Ω .

A valle del contatore di energia, posto ai confini della proprietà è installato un interruttore generale di tipo magnetotermico differenziale, con relais differenziale regolabile sia amperometricamente che temporalmente. In particolare è possibile tarare la soglia di intervento differenziale secondo i seguenti valori a scelta 0,03-0,5-0,5-1-2-3 A, mentre la soglia di ritardo intenzionale può essere scelta tra i seguenti valori 0-150-300 ms.

Da tale interruttore parte una linea che alimenta il quadro generale da cui, a sua volta, partono 10 linee terminali, ognuna, protetta da interruttore magnetotermico differenziale.

Tutti i differenziali su tale quadro sono ad intervento istantaneo con le seguenti soglie di intervento differenziale: quattro differenziali hanno una soglia di 0,3 A e sei di 0,03 A.





POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. B) – 1ª Sessione 2011

SETTORE INDUSTRIALE - Prova Pratica

Classe 10 - Lauree in Ingegneria Industriale

Il candidato indichi quale siano i valori corretti di taratura amperometrica e temporale del differenziale generale giustificando la scelta sia al fine di garantire la protezione contro i contatti indiretti sia la massima continuità del servizio.

Si richiede, inoltre, di illustrare quali caratteristiche debba possedere l'impianto a monte dei differenziali posti sul quadro generale affinché sia garantita la protezione contro i contatti indiretti anche in caso di avaria del differenziale generale.

Si indichi infine l'elenco dei controlli sull'impianto elettrico in conformità a quanto richiesto dalla norma CEI 64-8 per i locali ad uso medico e la periodicità delle verifiche di legge ai sensi del DPR462/01.

Tema n. 3

Un motore elettrico ruota a 1450 giri/1' ed eroga per il 60% della vita una potenza pari a 15 kW e per il restante 40% una potenza pari a 20 kW. Esso pone in rotazione per mezzo di un collegamento flangiato l'albero di ingresso di un riduttore con assi di ingresso e uscita ortogonali realizzato mediante l'utilizzo di due coppie di ruote dentate con rapporto di trasmissione per entrambe pari a 1/2 e che a sua volta pone in rotazione una pompa centrifuga.

1. Si realizzi lo schizzo del complessivo del riduttore e si disegni lo schema cinematico.
2. Si dimensionino la flangia e il collegamento tra l'albero del motore elettrico e l'albero d'ingresso del riduttore.
3. Si esegua il dimensionamento delle ruote dentate.
4. Si esegua il progetto dell'albero di rinvio effettuando la verifica a fatica in corrispondenza della sezione ritenuta più sollecitata.
5. Si progettino i suoi cuscinetti di supporto e si esegua il disegno del relativo montaggio.
6. Si esegua il disegno costruttivo (con tutte le quote e tolleranze necessarie) dell'albero di rinvio.

Materiale per alberi e ruote dentate: $\sigma_r = 830 \text{ N/mm}^2$; $\sigma_s = 570 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_{ca} = 320 \text{ N/mm}^2$, HB=550. Durata dei cuscinetti $L_{10h} = 12000$ ore.

Coefficiente minimo di sicurezza a fatica per gli alberi: 1.5.

Tema n. 4

La Roller SpA produce attrezzature per il tempo libero. Uno dei prodotti della società, uno skate-board, viene venduto a 37,50 €/unità. Gli skate-board sono prodotti in uno stabilimento dove si fa molto uso della manodopera diretta. Perciò i costi variabili sono alti, pari a 22,50 €/unità. Lo scorso esercizio, la società ha venduto 40.000 skate-board e presenta il seguente conto economico basato sul margine di contribuzione totale:





POLITECNICO DI BARI

Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. B) – 1^a Sessione 2011

SETTORE INDUSTRIALE - Prova Pratica

Classe 10 - Lauree in Ingegneria Industriale

Vendite (40.000 skate-board)	1.500.000
Costi variabili	900.000
<i>Margine di Contribuzione</i>	<i>600.000</i>
Costi fissi	480.000
<i>Risultato operativo</i>	<i>120.000</i>

Il management è desideroso di mantenere e, magari, addirittura, migliorare l'attuale livello di risultato operative generato dagli skate-board.

a) Calcolare il margine di contribuzione unitario, il margine di contribuzione percentuale e il punto di pareggio degli skate-board.

b) A causa di un aumento delle tariffe della manodopera, l'azienda stima che i costi variabili aumenteranno di 3 € per skate-board, il prossimo esercizio. Se questa variazione ha luogo e il prezzo di vendita per skate-board rimane costante a € 37,50, quale saranno i nuovi valori di: margine di contribuzione unitario, margine di contribuzione percentuale e punto di pareggio per gli skate-board?

c) Fare riferimento ai dati del precedente punto b). Se ha luogo la variazione attesa ai costi variabili, quanti skate-board si dovranno vendere nel prossimo esercizio per raggiungere lo stesso risultato operativo dello scorso esercizio?

d) Fare nuovamente riferimento ai dati del precedente punto b). Il presidente della società ha deciso che si potrebbe aumentare il prezzo di vendita degli skate-board. Se la Roller vuole mantenere lo stesso margine di contribuzione percentuale dello scorso esercizio, quale prezzo di vendita per skate-board dovrà far pagare nel prossimo esercizio per coprire l'aumento dei costi di manodopera.

e) Fare riferimento ai dati originari. La società sta considerando la costruzione di un nuovo stabilimento automatizzato per produrre gli skate-board. Il nuovo impianto abbatterebbe i costi variabili del 40%, ma farebbe aumentare i costi fissi del 90%. Se il nuovo impianto viene costruito, quale sarà il nuovo margine di contribuzione percentuale e il nuovo punto di pareggio per gli skate-board?

f) Fare riferimento ai dati del precedente punto e).

f1) Se si costruisce il nuovo impianto, quanti skate-board si dovranno vendere nel prossimo esercizio per raggiungere lo stesso risultato operativo dello scorso esercizio?

f2) Supporre che si costruisca il nuovo impianto e che, il prossimo esercizio, la società produca e venda 40.000 skate-board (lo stesso numero venduto lo scorso esercizio). Preparare un conto economico basato sul margine di contribuzione totale e calcolare il grado della leva operativa (MDCT/RO).

f3) come manager della società, sarebbe a favore della costruzione del nuovo impianto? Spiegare il motivo.

g) Confrontare la sensitività del risultato operativo a variazioni del 10% dei 4 drivers nella situazione originaria e nella situazione di costruzione del nuovo impianto.

Tema n. 5

Si progetti una rete compensatrice per sistema di posizionamento la cui risposta armonica è riportata in Figura 1. Gli obiettivi da conseguire sono:





POLITECNICO DI BARI
Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere (Sez. B) – 1^a Sessione 2011
SETTORE INDUSTRIALE - Prova Pratica
Classe 10 - Lauree in Ingegneria Industriale

Margine di Fase di almeno 35°

Errori di posizione e velocità inferiori a 0.1.

Banda passante del sistema in anello chiuso (eventualmente stimata in prima approssimazione) non superiore a 10 rad/s.

Al termine del progetto si indichino gli errori a regime ottenuti e la stima della nuova banda passante del sistema in anello chiuso.

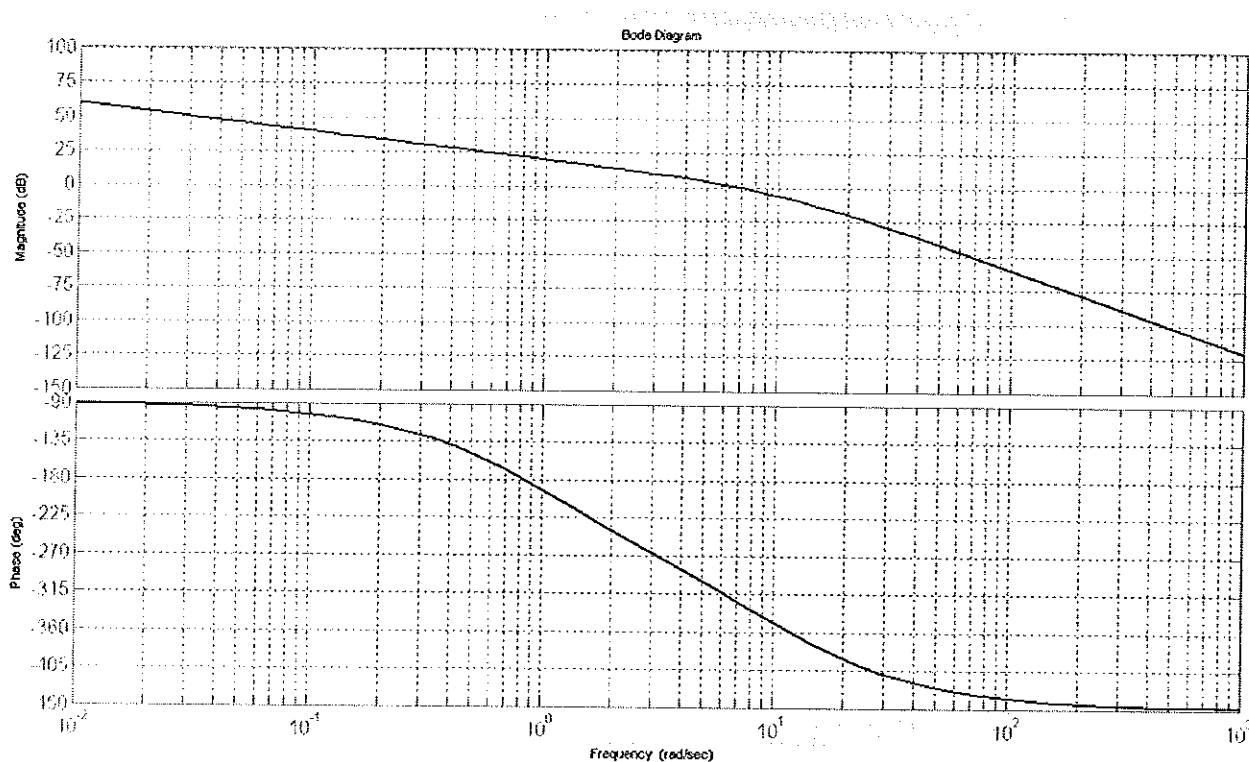


Figura 1

Tema n. 6

Una pompa preleva acqua a $p = 1$ bar e $T = 50.0$ C (tensione di vapore $p_v = 0.1233$ bar). Sono noti: la portata $Q = 3$ l/s, la prevalenza $H_u = 80$ m, il rendimento della pompa $\eta_p = 0.85$ ed il coefficiente di Thoma $h_o/H_u = 0.03$ con h_o Net positive Suction Head richiesto. Determinare la potenza assorbita e l'altezza massima di installazione se le perdite nel condotto si aspirazione sono pari a $L_{wc} = 2$ m di colonna d'acqua.

