

a) Rispondere alle seguenti domande di elettrotecnica:

1. Illustrare le varie forme di rappresentazione dei numeri complessi.
2. Dimostrare che la corrente su una induttanza è sfasata di $\pi/2$ in ritardo rispetto alla tensione, mentre su una capacità è sfasata di $\pi/2$ in anticipo.
3. Definire reattanza induttiva, capacitiva, impedenza, ammettenza, conduttanza e suscettanza.
4. Cosa si intende per fattore di potenza, potenza attiva, reattiva, apparente?
5. Enunciare e spiegare il teorema di Boucherot.
6. Cosa si intende per frequenza di risonanza?
7. Spiegare la differenza tra tensione a vuoto e a carico di un generatore in c.a. monofase
8. Definire il rendimento di un generatore in c.a.
9. Spiegare i parametri longitudinali e trasversali di una linea
10. Dimostrare la formula della caduta industriale di tensione
11. Definire il rendimento di una linea.
12. Spiegare cosa significa rifasare un carico.
13. Cosa si intende per sistema trifase simmetrico ed equilibrato
14. Quanti e quali tipi di collegamento generatore-carico si hanno per i sistemi trifasi simmetrici ed equilibrati?
15. Descrivi le potenze nei sistemi trifasi simmetrici ed equilibrati
16. Sistemi trifasi simmetrici e squilibrati: a triangolo; a stella con e senza neutro.
17. Potenze nei sistemi trifase simmetrici e squilibrati.
18. Classificare le macchine elettriche.
19. Spiegare le perdite e le cause delle stesse nelle macchine elettriche.
20. Da quali grandezze dipendono le perdite per isteresi in un nucleo magnetico?
21. Da quali grandezze dipendono le perdite per correnti parassite in un nucleo magnetico?
22. A cosa sono dovute le perdite meccaniche in un motore elettrico?
23. Il rendimento nelle macchine elettriche.
24. Curve di riscaldamento, di raffreddamento, diagramma di carico e tipi di servizio delle macchine elettriche.
25. Principi di elettromagnetismo
26. Qual è la legge di Hopkinson?
27. Dimostrare l'unità di misura dell'induttore
28. Spiegare il ciclo di isteresi.
29. Legame tra flusso e forza elettromotrice.

30. Spiegare la legge di Lenz
31. Cosa significano le seguenti sigle su un trasformatore: AN, AF, ONAF, OFAN, ONAF, OFAF, OFWF
32. Descrizione di un trasformatore monofase e suo modello ideale.
33. Trasformatore reale: a vuoto, in c.c e a carico
34. Circuito equivalente al primario ed al secondario del trasformatore monofase.
35. Variazione di tensione da vuoto a carico e relativa caduta di tensione su un trasformatore monofase.
36. Dati di targa di un trasformatore monofase.
37. Perdite e rendimento di un trasformatore monofase.
38. Trasformatore trifase: tipi di collegamento e relativi valori di K_0 e K_n .
39. Circuiti equivalenti al primario ed al secondario del trasformatore trifase.
40. Variazione di tensione da vuoto a carico e relativa caduta di tensione su un trasformatore trifase.
41. Dati di targa di un trasformatore trifase.
42. Perdite e rendimento di un trasformatore trifase.

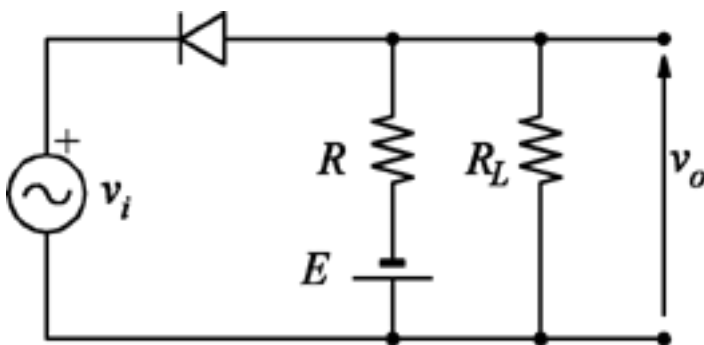
b) Rispondere alle seguenti domande di elettronica:

1. Descrivi come si ottiene e come funziona una giunzione p-n.
2. Spiega il principio di funzionamento di un diodo e descrivi la sua caratteristica i/v .
3. Spiega il punto di lavoro di un diodo

c) eseguire i seguenti esercizi:

1. Dato il circuito in fig. c1, ricavare l'andamento temporale della tensione di uscita quando $v_i = 10\sin(200\pi t)$ V, $R_L = 5k\Omega$, $R = 10k\Omega$, $E = 3V$ sapendo che $V_\gamma = 0,6V$ $R_r = \infty$ e $R_f = 0\Omega$

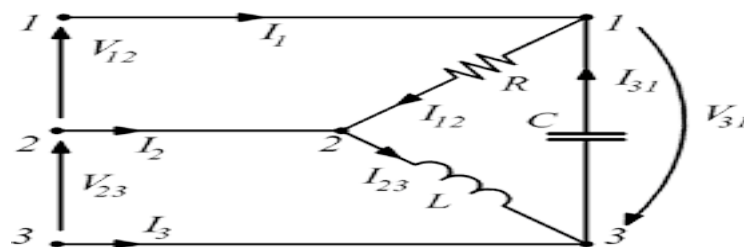
fig. c1)



2. Una linea elettrica trifase con una tensione di linea 400 V e una impedenza $Z_l = (0,5 + j0,6) \Omega$ alimenta un carico trifase realizzato da tre impedenze $Z_c = (5,5 + j4) \Omega$, connesse a triangolo. Calcolare il valore delle correnti di linea, di fase, la tensione concatenata sul carico e tutte le potenze in gioco.
3. Una linea elettrica trifase, con impedenza di linea solo resistiva e pari a 5Ω , alimenta, con tensione concatenata di 144,34 V, due carichi trifase: uno collegato a triangolo di impedenza $Z_{c2} = (180 - j30)$ l'altro, collegato a stella, che assorbe una potenza attiva di 2kW e quella reattiva di 1,85 kVAR. Calcolare il valore efficace delle correnti di linea, di fase, quello delle tensioni di fase e concatenate in ingresso alla linea e tutte le potenze in gioco.
4. Per il sistema trifase squilibrato in fig. c4, con l'ipotesi che la terna delle tensioni concatenate sul carico sia simmetrica e di valore efficace 500V, che le impedenze di linea abbiano una resistenza pari a 1Ω e reattanza pari a 2Ω determinare: le correnti di linea e di fase, tutte le potenze in gioco e il fattore di potenza medio convenzionale. Disegnare il diagramma vettoriale.
 $R_l = 15 \Omega$; $X_{L2} = 40 \Omega$; $X_{C3} = 4 \Omega$.

Fig. c4)

Inserire le impedenze di linea



5. Un motore elettrico di potenza utile nominale pari a 7,5kW e temperatura di regime 75°C , ha gli avvolgimenti in rame, di massa 10kg, e sezione 1mm^2 , funzionanti con una corrente da 4 A. Il nucleo magnetico ha massa 80kg, funziona con induzione massima di 1,3T ed è composto da lamierini con cifra di perdita 2W/kg per $B_0 = 1\text{T}$. Le perdite meccaniche e quelle addizionali totali si possono ritenere pari, rispettivamente a 1,8% e 0,5% della potenza nominale. Calcolare le perdite nel rame e nel ferro, in valore assoluto e percentuale, la potenza persa totale e il rendimento.
6. Sapendo che il motore dell'es. 7c) partendo dalla temperatura di 20°C , arriva alla temperatura di regime dopo 500s, calcolare con approssimazione del 1%: la costante di tempo termica, la capacità termica complessiva, la temperatura raggiunta dopo un tempo pari a τ , 2τ , 3τ e 4τ .
7. Un motore elettrico di potenza nominale 15kW funziona secondo il servizio S6 con intermittenza del 25% e periodo 600s. Durante la fase di lavoro eroga una potenza nominale con rendimento 0,87, mentre nel funzionamento a vuoto ha una potenza persa pari al 3% di quella nominale. Determinare l'andamento temporale del diagramma di carico e della potenza persa.

8. Un trasformatore monofase da 5kVA, con rapporto di trasformazione a vuoto pari a 20, tensione secondaria nominale a vuoto 40V a 50 Hz, alimenta alla tensione di 35V, un carico ohmico-induttivo che assorbe una potenza reattiva di 2500VAR con fdp pari a 0,6. Da una prova di corto circuito del trasformatore si è dedotto: tensione di corto circuito percentuale 3% e perdite nominali in cortocircuito percentuali 1%. Determinare la frazione di carico, le perdite nel rame, la potenza apparente assorbita dal trasformatore e la tensione di alimentazione della rete connessa al primario.
9. Per un trasformatore monofase con rapporto di trasformazione a vuoto $K_0=20$, i parametri longitudinali hanno i seguenti valori: $R_1=1,85\Omega$, $R_2=6\text{ m}\Omega$, $X_{1d}=3,5\Omega$, $X_{2d}=8,5\text{m}\Omega$, mentre i parametri trasversali valgono: $G'_0=3,75\mu\text{S}$ e $B'_0=9,08\text{mS}$. Calcolare e rappresentare il circuito equivalente al primario ed al secondario ed i relativi fattori di potenza.
10. Un trasformatore trifase ha le seguenti caratteristiche:
- $S_n=5\text{kVA}$; $V_{1n}=380\text{V}$; $V_{2n}=230\text{V}$; $f=50\text{ Hz}$; $v_{cc}\%=5\%$; $P_{ccn}=2,8\%$; $I_{0n}=11\%$; $\cos\phi_{0n}=0,15$.
- Il trasformatore, alimentato con tensione e frequenza nominali, alimenta un carico ohmico-induttivo che assorbe una potenza attiva di 7,5 kW e una potenza reattiva di 2kVar. Dopo aver determinato i parametri del circuito equivalente monofase al primario ed al secondario, calcolare: la tensione ai capi del carico quando la corrente $I_2=20,72\text{ A}$, la relativa corrente primaria del trasformatore, il fattore di potenza al primario, il rendimento del trasformatore