

# ELETTROTECNICA

Prof. Massimo Guarnieri

01/06/21

## QUESITI DELLA PROVA ORALE– DEFINITIVO 2020-21

### A) ELETTROTECNICA CIRCUITALE

#### Proprietà generali delle reti elettriche

1. Corrente elettrica e amperometro ideale, tensione elettrica e voltmetro ideale
2. Bipoli, N-poli e M-bipoli
3. Potenza elettrica scambiata ad una porta elettrica, wattmetro
4. Bipoli ideali adinamici R, GIT, GIC, diodo
5. Serie di bipoli
6. Parallelo di bipoli
7. Elementi di topologia delle reti: (grafo, maglia, insieme di taglio, albero, coalbero)
8. Leggi di Kirchhoff LKT, LKC, sistemi di equazioni di Kirchhoff indipendenti
9. Teorema di Tellegen (con dimostrazione)
10. Punto di lavoro di una rete di due bipoli generici
11. Teorema di non amplificazione delle tensioni (con dimostrazione) e teorema di non amplificazione delle correnti (solo enunciato)
12. Teorema di sostituzione con applicazioni
13. Serie e parallelo di resistori e partitori di tensione e corrente
14. Resistenza equivalente ad una porta di una rete di resistori

#### Regime stazionario

15. Bipoli affini: generatori affini di tensione GAT e di corrente GAC
16. Analisi delle reti normali in regime stazionario: problema generale, esistenza delle soluzioni
17. Metodo delle correnti di anello
18. Metodo dei potenziali nodali
19. Metodo e teorema di sovrapposizione degli effetti
20. Coefficienti di rete e teorema di reciprocità (solo enunciato)
21. Teorema di Thévenin (con dimostrazione)
22. Teorema di Norton (con dimostrazione)
23. Teorema del massimo trasferimento di potenza (di Jacobi) (con dimostrazione)
24. Doppio bipoli ideali adinamici: possibili rappresentazioni
25. Doppio bipoli ideali adinamici: passività, reciprocità, simmetria
26. Doppio bipolo resistivo: proprietà e sintesi a T
27. Generatori pilotati
28. Trasformatore ideale

#### Elementi dinamici

29. Bipolo condensatore: definizione e proprietà
30. Bipolo induttore: definizione e proprietà
31. Doppio bipolo induttivo: definizioni e proprietà
32. Doppio bipolo induttivo: sintesi

#### Regime sinusoidale

33. Proprietà delle funzioni sinusoidali
34. Rappresentazione fasoriale delle funzioni sinusoidali, diagramma fasoriale
35. Potenze istantanea ed altre forme di potenza di un bipolo in regime sinusoidale
36. Strumenti di misura in regime sinusoidale
37. Comportamento di un resistore ideale in regime sinusoidale
38. Comportamento di un condensatore ideale in regime sinusoidale
39. Comportamento di un induttore ideale in regime sinusoidale
40. Impedenza, serie di impedenze, partitore simbolico di tensione
41. Ammettenza, parallelo di ammettenze, partitore simbolico di corrente
42. Sintesi serie e parallelo di bipoli passivi
43. Risposta in frequenza e risonanza elettrica serie
44. Risposta in frequenza e risonanza elettrica parallelo
45. Metodi delle correnti di anello e dei potenziali nodali in regime sinusoidale
46. Teorema di sovrapposizione degli effetti e coefficienti di rete in regime sinusoidale (come estensione del regime stazionario)
47. Teoremi dei generatori equivalenti in regime sinusoidale (come estensione del regime stazionario)
48. Teorema di Boucherot (con dimostrazione)
49. Teorema del massimo trasferimento di potenza in regime sinusoidale (con dimostrazione)
50. Doppio bipolo induttivo e trasformatore in regime sinusoidale

### Sistemi trifasi

51. Terne di tensioni nelle reti a 3 e 4 fili
52. Connessioni di generatori e carichi
53. Terne di corrente nelle reti a 3 e 4 fili
54. Potenze istantanea ed altre forme di potenza nei sistemi trifasi
55. Misure di potenza nei sistemi trifasi a 3 e 4 fili: inserzione Aron
56. Rete monofase equivalente
57. Rifasamento dei carichi

### Regime periodico non sinusoidale

58. Funzioni periodiche e loro parametri sintetici. Fattore di forma. Serie di Fourier.
59. Valori efficaci di tensioni e correnti in serie di Fourier; potenze istantanea ed altre forme di potenza
60. Analisi delle reti con ingressi periodici non sinusoidali

### Istanti critici

61. Condizioni per la comparsa di correnti impulsive e di tensioni impulsive in reti con generatori limitati
62. Serie e parallelo di condensatori
63. Parallelo e serie di induttori

### Regime variabile

64. Impostazione generale dell'analisi di reti in regime variabile: equazione differenziale ingresso uscita
65. Risposta forzata e risposta libera
66. Integrale particolare: metodi di calcolo
67. Integrale dell'omogenea associata: pulsazioni naturali delle reti fondamentali
68. Costanti di integrazione
69. Rete RC con generatore stazionario
70. Rete RC con generatore sinusoidale
71. Rete RL con generatore stazionario
72. Rete RL con generatore sinusoidale
73. Rete LC con generatore stazionario
74. Rete RLC serie con generatore stazionario: caso sovracritico (sovrasmorzato)
75. Rete RLC serie con generatore stazionario: caso critico
76. Rete RLC serie con generatore stazionario: caso sottocritico (sottosmorzato)
77. Laplace trasformata: modalità generali di utilizzo, rete operatoriale
78. Funzione di trasferimento
79. Uso mirato della Laplace trasformata per determinare l'integrale dell'omogenea e le pulsazioni naturali

## B) ELETTROMAGNETISMO PER L'ELETTROTECNICA

### Campo di corrente

1. Relazione costitutiva del campo di corrente – resistività dei materiali
2. Proprietà del vettore  $\mathbf{J}$  – legge di continuità del campo di corrente
3. Tubi di flusso di  $\mathbf{J}$
4. Calcolo della resistenza di resistori ad alta simmetria: cilindrico, sferico ed emisferico

### Campo dielettrico

5. Campo elettrico coulombiano  $\mathbf{E}_i$ , potenziale elettrico scalare  $\varphi$  e tensione elettrica  $v$
6. Spostamento elettrico  $\mathbf{D}$  e legge di Gauss
7.  $\mathbf{D}$  sulle superfici dei conduttori
8. Relazione costitutiva del campo dielettrico – permittività dei materiali
9. Rigidità dielettrica e perdite nei dielettrici
10. Tubi di flusso di  $\mathbf{D}$  e condensatore
11. Calcolo della capacità per condensatori ad alta simmetria: piano, composto, cilindrico, sferico
12. Energia immagazzinata in un condensatore, densità di energia elettrostatica

### Campo magnetico

13. Campo magnetico  $\mathbf{H}$  e legge di Ampère
14. Legge di Faraday-Neumann, induzione magnetica  $\mathbf{B}$  e legge di Lenz
15. Proprietà fondamentali di  $\mathbf{B}$
16. Potenziale vettore magnetico  $\mathbf{A}$ , campo elettrico indotto  $\mathbf{E}_i$  e seconda equazione di Maxwell
17. Flusso d'induzione e flusso concatenato
18. Relazione costitutiva del campo magnetico – permeabilità dei mezzi
19. Materiali ferromagnetici – isteresi
20. Energia magnetica degli induttori e densità di energia magnetica - perdite per isteresi
21. Tubi di flusso di  $\mathbf{B}$ , induttore e mutuo induttore
22. Coefficienti di auto e mutua induzione: definizioni, coefficiente di accoppiamento
23. Coefficienti di auto induzione degli induttori toroidale e solenoideale
24. Coefficiente di mutua induzione del mutuo induttore toroidale

### **Circuiti magnetici**

25. Tensione magnetica, tubi di flusso di  $\mathbf{B}$  e riluttanza
26. Legge di Hopkinson e leggi di Kirchhoff per i circuiti magnetici
27. Traferro: riluttanza, energia al traferro, pressione magnetica
28. Analisi di circuiti magnetici con/senza traferro
29. Nuclei ferromagnetici in regime sinusoidale: correnti parassite e nuclei lamellati

### **Principi di conversione elettromeccanica**

30. Forza elettromotrice mozionale e forze ponderomotrici elettrodinamiche
31. Principi di conversione elettromeccanica, bilancio di potenza nei conduttori filiformi
32. Esempio di conversione elettromeccanica: macchina elettrica lineare (funzionamento a vuoto, funzionamento a generatore o motore).
33. Principio del campo magnetico rotante