

Università degli studi di Pavia

Esame di stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere

Classe dell'Ingegneria Industriale

Anno 2017 – I Sessione --- Terza prova scritta, 23 giugno 2017

Tema n.1

Un motore asincrono trifase a 4 poli, con statore collegato a triangolo, ha una frequenza nominale $f_{1n} = 60$ Hz e una tensione nominale $V_{1n} = 440$ V. Sono dati i seguenti parametri del circuito equivalente (vedi figura):

Resistenza di statore $R_s = 0,2 \Omega$

Reattanze di dispersione di statore e rotore $X_1 = X_2' = j1,0 \Omega$

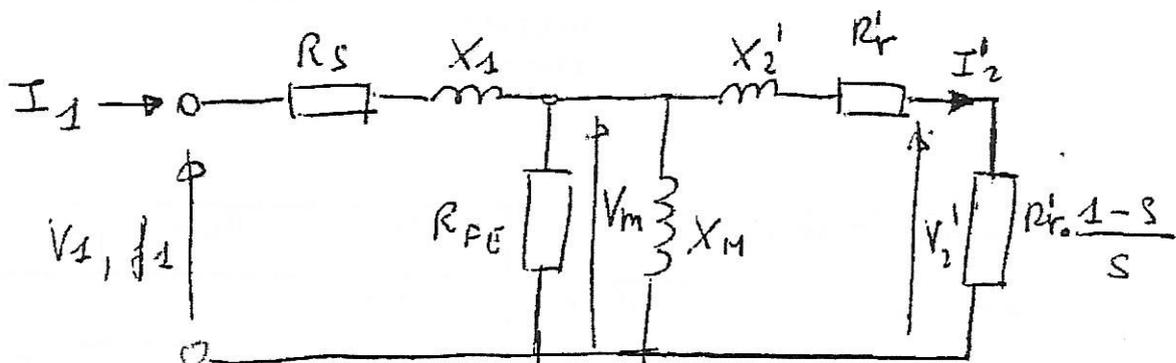
Resistenza di rotore $R_r' = 0,3 \Omega$

Reattanza magnetizzante $X_m = j40 \Omega$

Resistenza che tiene conto delle perdite nel ferro $R_{FE} = 250 \Omega$

Le perdite meccaniche per attrito e ventilazione sono pari a 2,5 kW.

- Calcolare la corrente di linea, la potenza meccanica sviluppata e il rendimento quando il motore funziona nel punto nominale alla velocità (nominale) di 1728 giri/min.
- Tracciare in modo indicativo i diagrammi vettoriali delle tensioni e delle correnti
- Calcolare la tensione di alimentazione richiesta perché il motore sviluppi la coppia nominale con flusso al traferro costante, quando esso viene alimentato alla frequenza $f_1 = 6$ Hz. Il valore del flusso sarà lo stesso della condizione di funzionamento di cui al punto a).

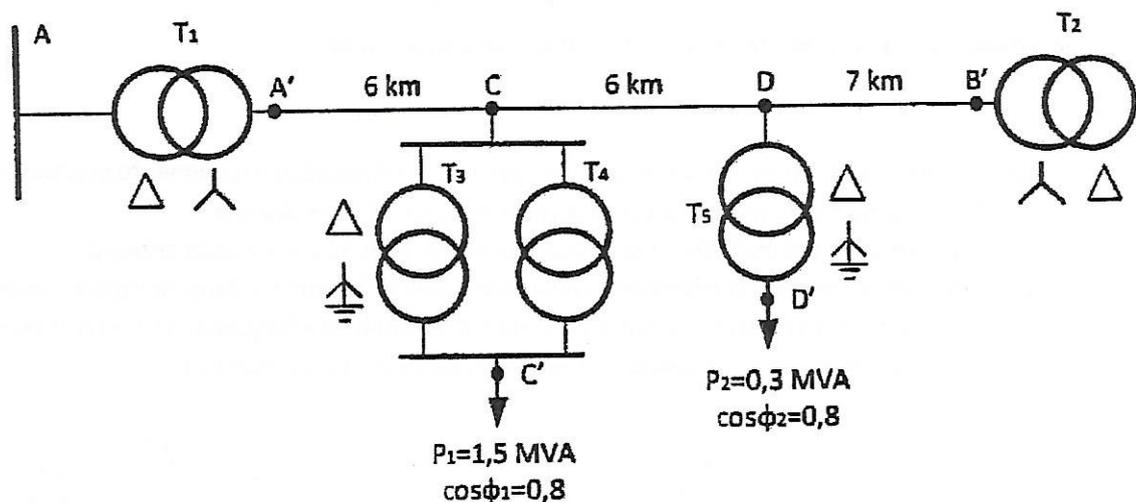


Tema n. 2

La rete elettrica indicata nello schema di figura è costituita da una linea aerea trifase a 20 KV, alimentata alle due estremità mediante i trasformatori T_1 e T_2 e dai carichi derivati rispettivamente nei punti C e D tramite i trasformatori T_3 e T_4 in parallelo e T_5 .

Assumendo che si possa ritenere uguale in modulo la tensione nei nodi estremi della linea aerea (punti A' e B'), si richiede quanto segue:

1. Dimensionare la linea aerea A'CDB', da realizzarsi in corda di Aldrey (assumere la temperatura di servizio pari a 80°C); valutare anche la corrente in transito sulla sezione di linea più caricata e la temperatura di funzionamento a regime termico
2. Dimensionare i trasformatori T_3 , T_4 e T_5 ;
3. Assumendo le sbarre A e B di potenza infinita, si determinino le massime correnti di guasto che percorrono le tratte A'C e B'D a seguito di:
 - a. corto circuito trifase in C'
 - b. corto circuito bifase isolato da terra in C
 - c. corto circuito bifase a terra in D'



Caratteristiche dei Trasformatori	T_1	T_2	T_3, T_4	T_5
Potenza nominale	16 MVA	10 MVA	-	-
Tensioni nominali	60/20 kV	60/20 kV	20/0,4 kV	20/0,4 kV
Tensione di corto circuito %	13%	13%	-	-
cos ϕ di corto circuito	0,04	0,05	-	-
Collegamento e gruppo	Yd 11	Yd 11	Dyn 11	Dyn 11