

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere  
I Sessione 2015

prova pratica - 2 luglio 2015

Sez. A - Classe di Laurea LM-28 "Ingegneria Elettrica"

Tema 1

Il candidato tratti il progetto di un sistema di irrigazione comprendente una vasca di accumulo a pelo libero, una pompa azionata da un motore asincrono trifase che deve garantire una portata di 10 litri/s con una prevalenza manometrica di 30 m, e un certo numero di elettrovalvole di distribuzione. Il candidato, partendo da un ragionevole rendimento complessivo dell'elettropompa e da altre ipotesi giustificate:

- Definisca le specifiche per la scelta del motore asincrono trifase e le relative apparecchiature di manovra e protezione;
- Calcoli la sezione adeguata del cavo di alimentazione lungo 100 m;
- Definisca le caratteristiche del circuito di rifasamento;
- Definisca uno schema a blocchi per la gestione automatica dell'irrigazione che preveda un sensore di umidità del terreno e una possibile soluzione circuitale;
- Tracci uno lo schema elettrico del pannello di controllo del sistema, spiegando le soluzioni adottate.

Il candidato faccia riferimento alle norme CEI, attualmente in vigore.

Tema 2

La figura mostra una rete di distribuzione in bassa tensione di struttura radiale alimentata da un trasformatore da 400 kVA con rapporto 20/0,4 kV,  $V_{cc} = 4\%$ ,  $p_{cc} = 1\%$ , collegamento Dyg.

La corrente di corto circuito trifase simmetrico  $I_{cc3}$  alle sbarre A è pari a 12 kA; l'impedenza equivalente  $Z_{eq}$  della rete a monte delle sbarre A presenta un rapporto  $R_{eq}/X_{eq}$  pari a 0,1.

Il secondario del trasformatore è collegato alle sbarre B tramite una conduttura in cavo lunga 10 metri; le sbarre B alimentano quattro carichi ciascuno dei quali assorbe la potenza di 80 kW con fattore di potenza pari a 0,85.

EM

Ja

I cavi di alimentazione di carichi hanno lunghezza pari a: 60, 30, 110, 80 metri. La linea L1, lunga 60 metri è a quattro fili (3 fasi+neutro), mentre per le altre linee il neutro non è distribuito.

Tutti i cavi sono posati in aria.

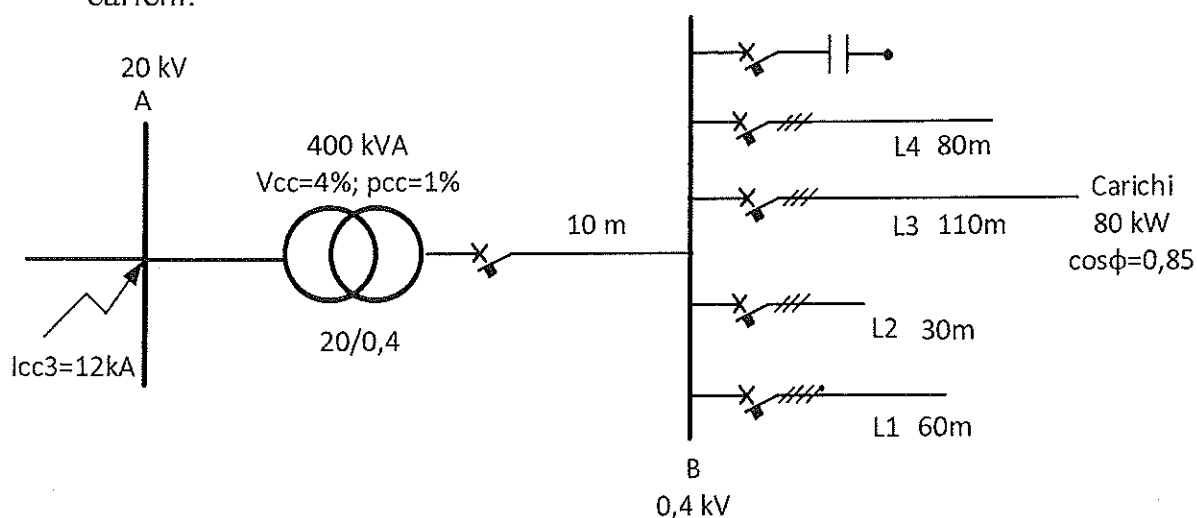
L'utenza può essere rifasata mediante una batteria di condensatori installata sulle sbarre B; in alternativa, va considerata la possibilità di rifasare ciascun carico separatamente.

La c.d.t. massima ammissibile per la linea L1 è pari al 3%; per le linee che alimentano i rimanenti tre carichi la c.d.t. massima ammissibile è del 4%.

Altri dati eventualmente occorrenti potranno essere assunti dal candidato.

Si chiede di:

1. Dimensionare col criterio termico la linea di collegamento tra il secondario del trasformatore e le sbarre B.
2. Scegliere l'interruttore automatico magnetotermico per la protezione della linea di cui al punto 1)
3. Dimensionare col criterio termico le linee di alimentazione dei carichi tenendo comunque anche conto delle c.d.t. massime ammissibili.
4. Scegliere gli interruttori automatici magnetotermici per la protezione delle linee di alimentazione dei carichi.
5. Determinare la potenza della batteria di condensatori da installare sulle sbarre B per rifasare l'utenza a  $\cos\varphi = 0,9$ .
6. Determinare la riduzione delle perdite di potenza attiva sulle linee di alimentazione dei carichi che si può ottenere rifasando a  $\cos\varphi = 0,9$  i singoli carichi.



*gpr*  
*fu*