

Zeno Martini (admin)

Conduttori di terra e di protezione

6 September 2006

Domanda:

Sto preparando l'esame di impianti elettrici. Nel progetto di una cabina MT/bt faccio confusione tra conduttori di terra e di protezione. Potreste chiarirmi le idee, magari con un esempio grafico e di dimensionamento?

Risponde admin

La figura illustra i collegamenti a terra in una cabina MT /BT.

Fatta l'ovvia osservazione che sia i conduttori di terra che i conduttori di protezione svolgono la funzione di protezione dai contatti indiretti, si chiamano conduttori di terra, indicati con CT, quelli che, in caso di guasto dell'isolamento verso massa, sono percorsi da correnti che interessano il dispersore; sono conduttori di protezione, indicati con PE, quelli interessati da correnti di guasto che non si richiudono attraverso il dispersore. In cabina è predisposta una barra di rame, detta colettore di terra, cui vanno collegati:

- il dispersore (es: anello perimetrale in rame di 35 mm^2 , collegato ai ferri dei plinti di fondazione): il conduttore di collegamento è un conduttore di terra CT ed è percorso da corrente solo per un guasto in media tensione che coinvolge altre a CT anche il conduttore CT-A.
- il neutro: il conduttore di collegamento è un conduttore di protezione, PE-A. E' percorso da corrente per guasti a massa sul secondario (insieme al conduttore CT-A) o a valle del trasformatore (con il conduttore PE).
- le masse (carcassa trasformatore, schermo cavi MT, le masse estranee. NB: le lastre metalliche dei cunicoli portacavi non sono masse perché i cavi MT hanno lo schermo a terra ed i cavi BT sono cavi multipolari o unipolari con guaina, quindi in classe II): il conduttore è indicato con CT-A e svolge sia la funzione di conduttore di protezione che quella di conduttore di terra in quanto è percorso da corrente sia per un guasto a massa sulla MT, sia per un guasto a massa sul secondario.

Il dimensionamento di questi conduttori, conviene farlo in base alla formula mostrata in [questa risposta](#). (calcolo della sezione S_E). Per il guasto in MT vale quanto detto nella citata risposta. Quindi per il conduttore CT è sicuramente sufficiente la sezione di 25 mm^2 di un conduttore di rame nudo. I conduttori PE-A e CT-A vanno dimensionati con la

formula detta e la corrente da considerare è quella del guasto monofase a terra ed il tempo di intervento è quello di taratura del relè di massima corrente (51, prima soglia) che comanda l'apertura dell'interruttore in media. Il conduttore PE è dimensionato in base alla corrente di guasto monofase a terra a valle del QG e del tempo di intervento dell'interruttore generale di bassa tensione, installato nel QG.

Esempio concreto:

trasformatore di potenza $S_n=630$ kVA; 15000/400 V ; ucc%=6%

Corrente di cortocircuito al secondario del trasformatore: 15,2 kA. Assumeremo che sia la stessa sia a monte che a valle dell'interruttore di bassa tensione.

tempo di intervento del relè 51 (prima soglia): 0,485 s

Quindi la sezione dei conduttori PE-A e CT-A sarà:

$$S=15200 \cdot \text{rad}Q(0,485)/228=46,4 \text{ cioè } 50 \text{ mm}^2$$

è la sezione che deve avere come minimo anche il collettore. Per una buona resistenza meccanica si può scegliere una barra 60x5 mm.

Per il conduttore PE il tempo di intervento da considerare, letto sulla caratteristica dell'interruttore generale, che si ipotizza essere un magnetotermico di $I_n=1250$ A tarato termicamente a $I_{tr}=1000$ A e magneticamente a $6I_{tr}$, quindi 6000 A, è di 0,05 s. Quindi la sezione è

$$S=15200 \cdot \text{rad}Q(0,05)/228=14,9 \text{ cioè } 16 \text{ mm}^2$$