

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MESSINA
Dipartimento di Ingegneria
Contrada Di Dio I, 98166 – Villaggio S. Agata Messina

Appunti Corso di Sistemi Elettrici

Capitolo 10 Sezionamento e comando

Anno Accademico 2015-2016

prof. ing. Bruno Azzerboni

Fonti:

Manuali, guide e cataloghi
ABB, bTicino, Gewiss, Merlin Gerin
Schneider, Siemens

Web:

www.elektro.it
www.voltimum.it
www.electroyou.it

Sommario

10. Sezionamento e comando	3
10.1 Sezionamento	3
10.1.1 Generalità	3
10.1.2 Il sezionatore	3
10.1.3 Casi in cui il sezionamento non è sufficiente	4
10.1.4 Sezionamento del neutro	4
10.2 Comando	5
10.2.1 Comando d'emergenza	5
10.2.2 Comando funzionale	5
10.2.3 Prese a spina e manovra sotto carico	5

10. Sezionamento e comando

10.1 Sezionamento

10.1.1 Generalità

Ogni impianto deve essere sezionabile poiché l'operatore può essere chiamato a interrompere un circuito sia per ragioni di sicurezza sia per ragioni funzionali. Il sezionamento deve assicurare la messa fuori tensione di tutto o di una parte dell'impianto separandolo in modo sicuro da qualsiasi alimentazione elettrica e garantendo in tal modo la sicurezza delle persone che eseguono lavori. Il sezionatore deve essere sicuramente aperto e non deve essere possibile la sua richiusura finché si eseguono lavori sull'impianto. A tal proposito il sezionatore, il quadro, o il locale contenente il quadro dovranno essere chiusi a chiave a meno che non sia assolutamente possibile che persone estranee ai lavori di manutenzione possano incidentalmente richiudere il dispositivo (ad esempio in un appartamento si ritiene che chi seziona l'impianto sia sufficientemente informato dei rischi e quindi non si richiede la chiusura a chiave del centralino).

10.1.2 Il sezionatore

Il sezionatore è un apparecchio di manovra che, per ragioni di sicurezza, garantisce nella posizione di aperto una distanza di sezionamento tra i contatti. Sezionare, infatti, significa aprire un circuito per garantire la sicurezza delle persone che lavorano su o nelle vicinanze di parti attive (Norme CEI 64-8 art. 28.1). In genere è adatto per aprire o chiudere circuiti in cui circolano piccole correnti. I sezionatori devono possibilmente avere i contatti visibili nella posizione di aperto oppure un dispositivo indicatore connesso in modo certo ai contatti mobili. Negli interruttori estraibili è la posizione stessa dell'interruttore ad indicare la posizione di aperto o di chiuso. La manovra sotto carico di un sezionatore potrebbe essere pericolosa quindi è necessario che non sia a portata di mano di persone non esperte oppure dotato di blocco o interblocco con altro dispositivo manovrabile sotto carico. Nei piccoli impianti, come ad esempio in un appartamento, si dà per scontato che l'interruttore generale sia sotto il controllo di chi lavora. Un cartello di segnalazione "Lavori in corso non eseguire manovre" può essere sufficiente nelle officine elettriche dove hanno accesso solo persone addestrate consapevoli dei rischi che si corrono contravvenendo all'avvertimento del messaggio. In BT al posto dei sezionatori si utilizzano spesso dispositivi destinati anche ad altre funzioni come ad esempio i normali interruttori automatici (interruttori magnetotermici rispondenti alle Norme CEI 23-3 o interruttori differenziali rispondenti alle Norme CEI 23-42 e 23-44; gli interruttori automatici per uso industriale rispondenti alle Norme CEI 17-5 sono idonei solo se dichiarati tali dal costruttore). Il sezionamento deve essere compiuto con dispositivi onnipolari che aprano in una sola operazione tutti i poli (potrebbero essere utilizzati anche dispositivi unipolari, purché disposti affiancati sulla stessa parte del quadro, anche se sarebbero da preferire dispositivi onnipolari). Il dispositivo deve essere installato in modo che non sia possibile una chiusura accidentale e quindi in posizione tale che, un movimento dovuto alla gravità, possa eventualmente produrre un'apertura anziché una chiusura. Non devono essere utilizzati dispositivi statici perché non garantiscono la separazione galvanica dei contatti e presentano una corrente di dispersione tra i poli che non può essere trascurata. Possono quindi essere utilizzati interruttori, fusibili, barrette, e prese a spina. Se il dispositivo di sezionamento è comandato a distanza (ad esempio il contattore di alimentazione di una macchina o l'interruttore in cabina ad apertura telecomandata) si pone il problema di rendere visibile e certa l'avvenuta apertura. Un sezionatore o un interruttore a causa della saldatura dei contatti potrebbe non aprire il circuito ma l'operatore se ne accorge facilmente; la stessa cosa deve accadere per un dispositivo comandato a distanza. Affinché la segnalazione sia affidabile, si potrebbe ad esempio adottare la doppia segnalazione ottica di aperto e chiuso utilizzando contatti ausiliari connessi con i contatti principali e tali che possano chiudersi o aprirsi solo in concomitanza con la chiusura o apertura dei contatti principali. Quando il sezionatore ha un comando di chiusura/apertura sia manuale che a distanza va richiamata l'attenzione dell'operatore con apposito avvertimento. Sul dispositivo deve essere chiaramente indicato il circuito che seziona.

10.1.3 Casi in cui il sezionamento non è sufficiente

- E' presente dell'energia accumulata da condensatori o macchine elettriche ancora in movimento dopo il sezionamento. Se esistono condensatori occorre procedere alla messa in corto circuito e a terra degli stessi.
- Il sezionamento è stato eseguito lontano dal punto in cui si eseguono i lavori e possono indursi sui circuiti tensioni pericolose a causa della vicinanza ad altri circuiti che non sono stati messi fuori servizio, oppure c'è pericolo di scariche atmosferiche. Anche se siamo in BT è necessario cortocircuitare e mettere a terra i conduttori sul posto di lavoro.
- Un circuito sezionato in bassa tensione alimenta o potrebbe alimentare una parte d'impianto in alta tensione. E' il caso di un trasformatore sezionato sia in AT sia in BT ma con altri trasformatori che rimangono inseriti ad alimentare l'impianto. Per un operatore che lavora sulla parte in A.T, se il sezionamento in BT viene a mancare, si potrebbe creare una situazione pericolosa sul primario del trasformatore in AT. Sarebbe utile in tal caso mettere in corto circuito e a terra i conduttori e interbloccare l'apertura dei sezionatori in AT e in BT in modo che l'apertura dell'uno comporti sicuramente anche l'apertura dell'altro

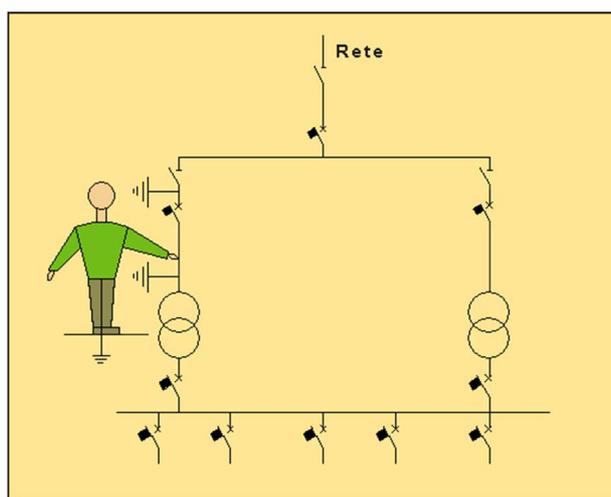


Fig. 10.1 per garantire la sicurezza all'operatore che lavora a monte del trasformatore occorre sezionare i circuiti a monte e a valle del trasformatore su cui lavora e mettere a terra i conduttori anche in B. T.

10.1.4 Sezionamento del neutro

Devono essere sezionati tutti i poli di un circuito dai quali può derivare un pericolo ma non il conduttore di protezione. Il neutro deve essere trattato in modo diverso secondo il sistema di distribuzione TT, TN, IT. Si è visto nella parte riguardante i contatti indiretti e diretti quali possono essere le cause che determinano tensioni pericolose sul neutro. Nei sistemi TT, dove non sono presi particolari provvedimenti per evitare che il neutro assuma tensioni pericolose, il neutro è un conduttore attivo e quindi come tale deve essere sezionabile. Allo stesso modo per i sistemi IT dove è isolato da terra. Nei sistemi TN occorre distinguere tra sistema TN-C, dove è vietato sezionare il neutro che funge anche da conduttore di protezione (PEN), e sistema TN-S dove il neutro è un conduttore attivo e quindi andrebbe sezionato. In un sistema TN-S si potrebbe tuttavia valutare il rischio che effettivamente il neutro possa andare in tensione e agire di conseguenza caso per caso.

10.2 Comando

10.2.1 Comando d'emergenza

Con il comando d'emergenza (ad esempio nei luoghi con pericolo d'esplosione o d'incendio) si vuole eliminare rapidamente una situazione di pericolo inaspettata e nel caso particolare in cui serva a interrompere una macchina in movimento pericoloso esso prende il nome di arresto d'emergenza (macchine in movimento pericolose come nastri trasportatori, macchine utensili, scale mobili ecc.). L'arresto di emergenza deve essere adottato per la parte dell'impianto che può dar luogo a pericolo e quindi non alla restante parte perché in alcuni casi potrebbe essere utile a prevenire altri tipi d'incidenti. I dispositivi di emergenza devono essere installati in posizione accessibile, azionabili con una sola manovra e facilmente identificabili; il colore convenzionale è rosso su sfondo giallo. L'apertura e l'arresto devono essere indicati chiaramente. Se l'uso intempestivo del comando d'emergenza può provocare danni a persone, animali o cose il dispositivo deve essere installato in luogo accessibile al solo personale addestrato o essere azionabile solo dopo aver rimosso un sigillo o infranto un vetro di protezione. Il dispositivo, una volta azionato, deve rimanere nella posizione di aperto finché non interviene l'operatore per ripristinare la situazione normale e ne deve essere indicata in modo inequivocabile la posizione di apertura. Questo blocco in posizione di aperto può essere ottenuto sia elettricamente sia meccanicamente. Il circuito di potenza, aperto in condizione di pericolo, può essere richiuso solo manualmente tramite dispositivo diverso da quello di emergenza e solo dopo che il dispositivo di emergenza è stato riportato nella sua condizione di riposo. Il comando di emergenza spesso deriva dalla normativa di prevenzione incendi e in questi casi è necessario che sia in ambiente separato da quello soggetto all'incendio ed accessibile dall'esterno. Per evitare usi impropri è buona norma installarlo sotto vetro. In altri casi, come ad esempio nei locali di pubblico spettacolo deve essere facilmente raggiungibile dall'esterno e deve porre fuori tensione, con un'unica manovra, tutto l'impianto escluso i servizi di sicurezza (es. illuminazione d'emergenza).

Esempi d'impianti in cui si utilizza il comando d'emergenza:

- sistemi di pompaggio di liquidi infiammabili ;
- sistemi di ventilazione ;
- grandi calcolatori ;
- lampade a scarica alimentate ad alta tensione ;
- i grandi edifici come ad esempio i grandi magazzini di vendita ;
- laboratori per prove o ricerche elettriche;
- grandi cucine ;
- centrali termiche ;
- laboratori didattici ;
- sale cinematografiche, teatri e in generale luoghi destinati al pubblico spettacolo.

Lo stesso discorso vale anche per i luoghi con pericolo di esplosione, il comando d'emergenza deve cioè essere possibile da un luogo facilmente accessibile e al di fuori delle zone AD.

10.2.2 Comando funzionale

Il comando funzionale può essere unipolare e in caso di circuito fase/neutro deve essere inserito sul conduttore di fase. Si evita così che un guasto a terra sulla fase del circuito (che potrebbe essere protetto con differenziali poco sensibili) possa rendere inoperante l'interruttore. Naturalmente non potrà essere affidata all'interruttore unipolare la funzione di sezionamento e quindi sarà sempre necessario un sezionatore a monte del circuito con i requisiti e per gli scopi visti prima. Nel caso di circuito fase/fase un interruttore unipolare non è molto affidabile perché si potrebbe verificare lo stesso problema prospettato per il circuito fase/neutro nel caso di un guasto a terra su una fase del circuito. Questo comunque è un inconveniente accettabile e non così grave da giustificare l'uso di un interruttore bipolare anche in considerazione del fatto che per la sicurezza sarà sempre installato a monte un dispositivo di sezionamento.

10.2.3 Prese a spina e manovra sotto carico

La presa a spina, pur non essendo un dispositivo specifico per la manovra sotto carico, è spesso impiegata per aprire o chiudere circuiti sia a vuoto sia a carico. L'unico modo per impedire quest'operazione è l'interblocco. Per correnti fino a 16 A si può accettare l'utilizzo della presa a spina come dispositivo di manovra sotto carico anche in considerazione del fatto che sono installate alle estremità dell'impianto dove le correnti di corto circuito sono generalmente modeste e che la presa a spina deve sempre essere protetta dalle sovracorrenti. Se le correnti sono superiori o se si ritiene che per la particolare ubicazione la corrente di corto circuito possa essere elevata è necessario installare apparecchi con interblocco elettrico o meccanico.