

Generalità

La Norma CEI 64.8 (art. 411) prevede alcuni casi in cui la protezione contro i contatti diretti e indiretti è assicurata in modo intrinseco, nei quali cioè non costituisce pericolo il contatto con le parti attive o comunque in tensione.

I casi considerati sono:

- sistemi a bassissima tensione (classe 0)
- sistemi con limitazione della corrente o della carica elettrica.

I sistemi a bassissima tensione sono quelli in cui la tensione nominale non supera i 50 V in valore efficace, per la corrente alternata e i 120 V per la corrente continua non ondulata. Per condizioni particolari (bagni, ambienti agricoli, ecc.), citati negli articoli di Norme relativi, i valori suddetti sono ridotti a 25 V per la corrente alternata e a 60 V per la corrente continua non ondulata, in quanto per queste condizioni si ritiene debbano essere osservate precauzioni più severe. I sistemi a bassissima tensione sono:

- SELV (Safety Extra Low Voltage), sistema a bassissima tensione di sicurezza denominato in passato BTS;
- PELV (Protective Extra Low Voltage), sistema a bassissima tensione di protezione, introdotto solo recentemente nella terza edizione della Norma 64-8
- FELV (Functional Extra Low Voltage), sistema a bassissima tensione funzionale, denominato in passato BTF

In realtà solo il sistema SELV assicura la protezione in tutte le condizioni, ma con limiti di tensione più ristretti; il sistema PELV è soggetto a limitazioni più severe e il sistema FELV dovrebbe essere in effetti trattato come i sistemi a tensione più elevata: viene comunque esaminato in questo capitolo per analogia con gli altri due sistemi. Di seguito si riportano le differenze essenziali fra i tre tipi di sistemi, che saranno poi descritti successivamente:

- i sistemi SELV e PELV richiedono entrambi sorgenti qualificate e un isolamento rinforzato nei riguardi degli altri sistemi;
- il sistema SELV non consente il collegamento a terra, consentito invece nel sistema PELV, che risulta così meno sicuro, in quanto introduce nell'impianto il potenziale di terra;
- il sistema FELV non richiede requisiti particolari per la sorgente di alimentazione e per l'isolamento.

Prescrizioni comuni ai sistemi SELV e PELV

Per i sistemi SELV e PELV, dei quali la fig 7.1 riporta gli scherni di principio, l'alimentazione, nei limiti di tensione sopra indicati, deve avvenire da una delle seguenti sorgenti:

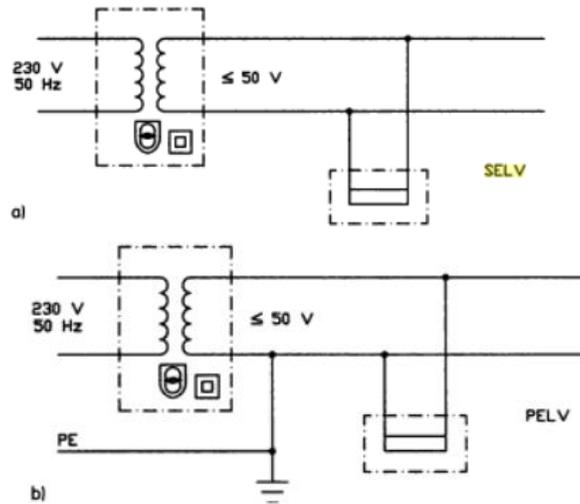


Fig. 7.1 Sistemi a bassissima tensione di sicurezza: a) sistema SELV; b) sistema PELV.

- un trasformatore di sicurezza, rispondente alle prescrizioni della Norma CEI 14.6. e cioè con separazione elettrica fra gli avvolgimenti primario e secondario, un isolamento doppio o rinforzato o una sorgente che presenti un grado di sicurezza equivalente (per esempio, un gruppo motore-generatore con avvolgimenti isolati in modo equivalente al trasformatore di sicurezza): nella fig. 7.2 sono riportati il simbolo del trasformatore di sicurezza e quello del doppio isolamento
- una sorgente elettrochimica (per esempio, una batteria) o un'altra sorgente separata elettricamente da circuiti a tensione più elevata (per esempio, un gruppo elettrogeno)
- un dispositivo elettronico nel quale, anche in caso di guasto interno, la tensione non possa superare i valori sopra indicati.

Devono inoltre essere rispettate le seguenti condizioni di installazione:

- le parti attive dei circuiti SELV e PELV devono essere separate fra loro, dai circuiti FELV e da qualsiasi altro circuito, mediante elementi che assicurino una separazione elettrica non inferiore a quella prevista fra i circuiti primario e secondario di un trasformatore di sicurezza;
- i conduttori di un circuito SELV o PELV e quelli di un qualsiasi altro circuito devono essere posti in canalizzazioni separate: se ciò non è possibile l'isolamento deve comunque essere assicurato, o munendo i conduttori SELV o PELV di una guaina isolante aggiuntiva, o munendo i conduttori degli altri circuiti di una guaina metallica da collegare a terra, oppure adottando per i circuiti SELV o PELV dei cavi con isolamento tale da resistere alla massima tensione presente;
- devono essere previste adeguate misure di protezione contro influenze meccaniche, chimiche o termiche che possano far venire meno la separazione fra i circuiti SELV o PELV e gli altri circuiti;

— le prese a spina dei circuiti SELV o PELV non devono potersi scambiare fra loro né con quelle di qualsiasi altro sistema, nel senso che la presa di un sistema non deve permettere l'introduzione di una spina di un altro sistema; le prese e le spine dei circuiti SELV non devono avere il contatto per il collegamento al conduttore di protezione, mentre tale contatto è consentito nei circuiti PELV



Fig. 7.2 Simboli per il contrassegno di apparecchi: a) trasformatore di sicurezza; b) con doppio isolamento.

Prescrizioni specifiche per i sistemi SELV

Le prescrizioni specifiche per i sistemi SELV sono:

- le masse non devono essere intenzionalmente collegate né a terra né ai conduttori di protezione o masse di altri circuiti;
- le masse dei circuiti SELV non devono essere intenzionalmente collegate nemmeno a masse estranee, tranne quando ciò è richiesto dalla natura dei componenti dell'impianto, purché tali masse estranee non possano assumere tensioni superiori a quelle proprie del circuito; infatti, se la massa di un circuito SELV entra in contatto con quella di un altro circuito, allora la protezione contro i contatti indiretti non dipende più dalle caratteristiche del circuito SELV, ma bensì dalle misure di protezione della massa dell'altro circuito;
- se la tensione non supera i 25 V efficaci in corrente alternata e i 60 V per la corrente continua non ondulata, allora non è richiesta alcuna protezione contro i contatti diretti (le parti attive possono pertanto essere accessibili e toccate senza pericolo);
- se la tensione supera i valori suddetti ma resta nei limiti fissati per i sistemi SELV, le parti attive devono essere protette contro i contatti diretti con involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IPXXB, oppure con un isolamento in grado di sopportare la tensione di prova di 500 V efficaci, in corrente alternata, per un minuto.

Prescrizioni specifiche per i sistemi PELV

Per i sistemi PELV valgono le seguenti prescrizioni specifiche:

- le masse possono essere collegate a terra; generalmente si collega a terra anche un punto del circuito attivo (come nel caso indicato dalla fig. 7.1);
- la protezione contro i contatti diretti deve essere assicurata, in linea generale, da involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IPXXB, oppure da un isolamento in grado di sopportare la tensione di prova di 500 V efficaci, in corrente alternata, per un minuto;
- non è invece richiesta alcuna protezione contro i contatti diretti se sono verificate tutte le seguenti condizioni:

- il sistema si trova all'interno di una zona equipotenziale, dove cioè si è creata uniformità di potenziale fra l'impianto di terra, il suolo, le masse e le strutture conduttive;
- non si prevedono contatti fra le parti attive e zone estese del corpo;
- l'impianto si trova in luogo asciutto;

Prescrizioni specifiche per i sistemi FELV

— è necessario collegare le masse al conduttore di protezione del circuito primario, a condizione che quest'ultimo sia protetto contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione (con differenziale coordinato con la resistenza dell'impianto di terra nei sistemi TT, oppure con differenziale o interruttore automatico coordinato con l'impedenza dell'anello di guasto nei sistemi TN o anche con uno degli altri sistemi di protezione previsti dalle Norme CEI 64-8). In caso contrario si deve collegare una parte attiva del circuito FELV al conduttore di protezione del circuito primario purché quest'ultimo sia protetto mediante interruzione automatica ;

— Le prese a spina devono essere dotate di morsetto per il collegamento al conduttore di protezione e non devono essere compatibili con altri sistemi anche se di bassa o bassissima tensione ;

— Protezione contro i contatti diretti - le parti attive, compresi gli utilizzatori, devono essere protette dal contatto diretto mediante involucri o barriere che non permettano l'accesso al dito di prova con un diametro di 12 mm, oppure con un isolamento corrispondente alla tensione minima di prova richiesta dal circuito primario non inferiore a 1500 V applicati per un minuto ;

— Separazione di protezione rispetto agli altri sistemi - non si richiedono misure particolari per garantire la separazione dei circuiti FELV se non un isolamento dimensionato in base alla tensione nominale del circuito primario.

Da quanto sopra si può affermare che in un circuito FELV:

— la protezione contro i contatti diretti è sempre richiesta anche se la tensione al secondario è molto ridotta poiché non si può escludere un guasto tra gli avvolgimenti del trasformatore. Per garantire la protezione dai contatti diretti il circuito secondario deve avere un isolamento verso terra adatto alla tensione del primario (purtroppo molto spesso gli apparecchi a tensione ridotta hanno un isolamento verso terra per la propria tensione nominale) ;