

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE IN BT

(Norma CEI 64-8)

Questi sistemi comprendono le linee elettriche, i dispositivi di manovra e i dispositivi di protezione che si trovano a valle della cabina di trasformazione MT/BT. La linea uscente dalla cabina comprende le tre fasi e il neutro con $V = 400V$ ed $E = 230V$.

Generalmente la sezione del neutro è la metà della sezione delle fasi perché l'ente distributore (ENEL) cerca di bilanciare i carichi sulle tre fasi.

CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI IN BASE AL TIPO DI COLLEGAMENTO A TERRA

Le linee di distribuzione in BT sono alimentate dalle cabine di trasformazione, che contengono trasformatori trifasi con il primario collegato a triangolo e il secondario collegato a stella, allo scopo di avere a disposizione due tensioni diverse.

All'interno della cabina il neutro può essere collegato a terra oppure isolato da terra. Negli impianti utilizzatori le masse possono essere collegate a terra oppure collegate al neutro.

In relazione al collegamento del neutro e delle masse i sistemi elettrici in BT si classificano con una sigla di due lettere.

La prima lettera indica lo stato del neutro all'interno della cabina, e può essere:

T se il neutro è collegato a terra;

I se il neutro è isolato da terra.

La seconda lettera indica lo stato delle masse all'interno delle utenze, e può essere:

T se le masse sono collegate a terra;

N se le masse sono collegate al neutro.

I possibili sistemi di distribuzione possono essere: T-T; T-N; I-T; e I-N.

In Italia vengono usati quasi esclusivamente: il sistema T-T e il sistema T-N.

SISTEMA TT

Il sistema T-T è impiegato per la distribuzione dell'energia elettrica in BT alle piccole utenze civili e industriali che impegnano una potenza minore di 100 KW e non hanno una propria cabina di trasformazione. Questi utenti devono realizzare un proprio impianto di terra.

Le principali caratteristiche di un sistema T-T sono:

1) La cabina MT/BT è proprietà dell'ente distributore;

2) I conduttori a bassa tensione uscenti dalla cabina sono 4;

3) Il conduttore neutro è collegato all'impianto di terra della cabina realizzata dall'ente distributore;

4) L'utente non può usare il neutro per collegare a terra le masse metalliche del suo impianto, ma deve realizzare un proprio impianto di terra;

5) Ogni edificio deve avere obbligatoriamente il proprio impianto di terra;

6) Il neutro è considerato conduttore attivo e deve essere interrotto dall'interruttore generale di ogni impianto utilizzatore (deve essere sezionabile) pertanto l'interruttore generale di un impianto monofase deve essere bipolare mentre quello di un impianto trifase deve essere quadripolare;

7) Il conduttore di protezione PE dell'impianto di terra non deve mai essere sezionabile.

SISTEMA TN

Il sistema TN è impiegato per la distribuzione dell'energia elettrica alle grandi utenze civili e industriali che impegnano una potenza maggiore di 100 KW ed hanno una propria cabina di trasformazione (complessi industriali, centri commerciali, aziende ospedaliere, istituzioni scolastiche...).

In questi casi, il neutro all'interno della cabina è collegato a terra e le masse all'interno delle utenze sono collegate al neutro.

Se le funzioni di neutro e di protezione sono svolte da un unico conduttore, il sistema si dice TN-C (terra-neutro-comuni); in questo caso il neutro svolge anche funzione di protezione, si indica con la sigla PEN e non deve essere sezionabile.

Se il conduttore neutro e quello di protezione sono separati, il sistema si dice TN-S (terra-neutro-separati); in questo caso il neutro può essere sezionabile ma quello di terra no.

Se alcune parti dell'impianto sono collegate in TN-C ed altre in TN-S il sistema si dice TN-C-S.

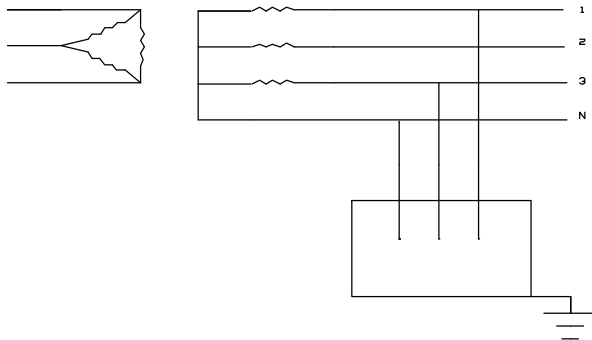
Confrontando il sistema TT con quello TN si può notare che il sistema TN è più vantaggioso economicamente perché si evita di realizzare gli impianti di terra nelle utenze. Per la protezione delle persone dai contatti indiretti è sufficiente collegare al neutro le masse metalliche degli utilizzatori. Questo sistema, però, non si può usare quando la cabina è di proprietà dell'ente distributore poiché se si verificasse un guasto in cabina e il conduttore neutro sarebbe sotto tensione, tutte le masse metalliche sarebbero sotto tensione e ci sarebbero pericoli per le persone. Se qualcuno dovesse subire dei danni, in conseguenza di un contatto con le masse, la responsabilità sarebbe dell'ente distributore perché la cabina è di sua proprietà.

Per evitare di assumersi queste responsabilità l'ente vieta agli utenti di collegare al neutro le masse metalliche del proprio impianto e li costringe a realizzare un proprio impianto di terra, cioè ad usare il sistema TT. Ogni utente è obbligato a realizzare il suo impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti.

Se però il proprietario dell'impianto elettrico utilizzatore è anche proprietario della cabina non ci sono conflitti di competenza poiché per qualunque danno che si può verificare la responsabilità è sempre della stessa persona. In questo caso si può usare il neutro per collegare a terra le masse metalliche dell'impianto, cioè si può usare il sistema TN.

SISTEMA IT

Sia nel sistema TT che nel sistema TN, se c'è un guasto di isolamento in qualche utilizzatore elettrico, circolano correnti molto elevate nei conduttori della linea e intervengono i sistemi di protezione che aprono il circuito e viene a mancare l'energia elettrica. Per avere una maggiore continuità di servizio, sotto certe condizioni si può usare il sistema IT.



Se nel sistema IT c'è un guasto di isolamento (una fase va a massa) le masse sono in tensione, ma attraverso la terra non c'è circolazione di corrente, poiché nella cabina il neutro è isolato da terra e il circuito è aperto. Per questo motivo i dispositivi di protezione non intervengono.

Se però avviene un secondo guasto di isolamento (un'altra fase va a massa) si ha un cortocircuito tra fase e fase che provoca l'intervento delle protezioni e quindi la mancanza di energia elettrica.

Se si vuole avere una assoluta continuità di servizio si deve fare in modo che non ci sia il secondo guasto. E' quindi necessario che ci sia un controllo costante dell'isolamento in modo che, in caso di primo guasto, si possa intervenire prima che ci sia il secondo, che farebbe scattare le protezioni.

Il vantaggio del sistema IT risulta quindi quello di permettere una maggiore continuità di servizio . Tale sistema si può usare solo se sono verificate queste condizioni:

- 1) La cabina deve essere di proprietà dell'utente;

- 2) Tutte le masse metalliche da proteggere devono essere collegate ad un unico impianto di terra, altrimenti toccando due masse ci potrebbe essere differenza di potenziale;
- 3) Ci deve essere un controllo continuo dell'isolamento;
- 4) I sistemi di protezione devono essere tali che in caso di primo guasto la tensione sulle masse non superi 25 V e, in caso di secondo guasto, devono intervenire aprendo il circuito in un tempo massimo di 5 secondi;

Il sistema IT è usato soprattutto nei locali ad uso medico dove è necessaria un'assoluta continuità di servizio.

GENERALITA' E DEFINIZIONI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI IN BT

Montante: è il cavo principale che collega la linea di distribuzione in BT ai vari impianti utilizzatori che si trovano in un edificio.

Impianto utilizzatore: è l'impianto che alimenta tutti gli apparecchi utilizzatori e le prese a spina di un appartamento, e comprende anche gli apparecchi di manovra, di protezione, di comando e segnalazione. Tale impianto ha inizio dopo il contatore.

Generalmente l'impianto viene diviso in più parti separate, ciascuna delle quali contiene un dispositivo di protezione. Tale suddivisione è utile per avere maggiore continuità di servizio.

Ogni parte dell'impianto che contiene un dispositivo di protezione si chiama circuito.

Di ogni circuito la parte comune a tutti gli apparecchi utilizzatori si chiama dorsale, mentre la parte che alimenta un singolo utilizzatore si chiama derivazione.

Le norme CEI consigliano di avere in un impianto i seguenti circuiti:

1. Un circuito per alimentare l'impianto di illuminazione con dorsale $2,5 \text{ mm}^2$ e derivazioni da $1,5 \text{ mm}^2$
2. Un circuito per alimentare le prese da 10A con dorsale $2,5 \text{ mm}^2$ e derivazioni da $1,5 \text{ mm}^2$
3. Un circuito per le prese da 16A con dorsale da 4 mm^2 e derivazione da $2,5 \text{ mm}^2$
4. Un circuito per alimentare gli apparecchi di comando, segnalazione e telecomunicazioni con dorsale da 1 mm^2 e derivazione $0,5 \text{ mm}^2$
5. Un circuito separato per ogni grosso utilizzatore avente potenza apparente nominale $S_n = 3,6 \text{ KVA}$, avente un cavo di sezione minima 4 mm^2 .

Ciascuno di questi circuiti deve essere protetto da un interruttore automatico magnetotermico (per i circuiti di comando, di segnalazione e telecomunicazioni è ammessa anche la protezione con fusibili).

Ciascuno di questi circuiti, escluso quello per comando, segnalazione e telecomunicazioni, oltre ai conduttori di alimentazione deve contenere anche un conduttore di protezione PE di uguale sezione e di colore giallo verde da collegare all'impianto di terra. Tutto l'impianto utilizzatore deve inoltre essere protetto da un interruttore automatico differenziale ad alta sensibilità (30 mA) e da un interruttore automatico magnetotermico: il primo serve per proteggere le persone dai contatti diretti e indiretti e per segnalare le correnti di guasto verso terra; il secondo serve per proteggere l'impianto da sovraccarichi e da corto circuiti.

Qualche altro interruttore differenziale ad alta sensibilità, per maggiore sicurezza, può essere posto nei circuiti che alimentano i locali a maggior rischio (ambienti umidi o bagnati).

Il cavo elettrico che va dal contatore al quadro deve avere una sezione S di almeno di 6 mm^2 .