



Zeno Martini (admin)

FORMULE DI CORTOCIRCUITO

17 September 2001

Domanda:

Volevo sapere quali sono le formule per calcolare la corrente di corto circuito in un impianto TN-S:- corto circuito trifase;- corto circuito fase-fase;- corto circuito fase-neutro;- corto circuito fase-terra. Inoltre volevo avere delucidazioni riguardanti il tempo di intervento delle apparecchiature di protezione in un sistema TN-S. Ho il dubbio quando usare i tempi della tabella 41A delle norme CEI e quando invece si possono usare tempi di intervento di 1s e 5s.

Risponde admin

Le correnti di cortocircuito presunte si possono calcolare con le seguenti formule

1. Cortocircuito trifase

1. $I_{cct} = E / (\sqrt{3} \cdot ((R_a + R_T + R_F)^2 + (X_a + X_T + X_F)^2))$ esatta; oppure
 $I_{cct} = 0.8 \cdot E / R_F$: convenzionale

1. E: tensione di fase
2. R_a, X_a : resistenza e reattanza della rete a monte del trasformatore (riportata al lato BT) (NB: nel caso non si conosca S_{cc} si assumono entrambe nulle)
 1. $X_a = Z_a \cdot \sin F_{cc}$
 2. $R_a = Z_a \cdot \cos F_{cc}$
 3. $Z_a = U^2 / S_{cc}$
 1. U: tensione concatenata trifase
 2. S_{cc} : potenza di cortocircuito nel punto di consegna
 3. $\cos F_{cc}$ compreso tra 0.1 e 0.2
3. R_T, X_T : resistenza e reattanza del trasformatore
 1. $X_T = \sqrt{X_T^2 - R_T^2}$
 2. $R_T = (U^2 / S_T) \cdot p_{cu} / 100$
 3. $Z_T = (U^2 / S_T) \cdot e / 100$
 1. S_T : potenza apparente del trasformatore
 2. U: tensione nominale
 3. e: tensione di cortocircuito percentuale
 4. p_{cu} : perdite nel rame percentuali

4. RF, XF: resistenza e reattanza della fase (da tabelle dei cavi)

2. **Cortocircuito fase-fase**

1. $I_{ccff} = 0.866 \cdot I_{cctrifase}$

3. **Cortocircuito fase-neutro.**

1. $I_{ccfn} = E / (\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_N + R_T + R_F)^2 + (X_N + X_T + X_F)^2})$: esatta, trascurando R_a e X_a

1. R_N, X_N : resistenza e reattanza del neutro oppure

2. $I_{ccFn} = 0.8 \cdot E / (R_F + R_N)$ convenzionale

4. **Cortocircuito fase-terra.**

1. $I_{ccfPE} = E / (\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_{PE} + R_T + R_F)^2 + (X_{PE} + X_T + X_F)^2})$

1. R_{PE}, X_{PE} : resistenza e reattanza del conduttore di protezione oppure

1. $I_{ccFPE} = 0.8 \cdot E / (R_F + R_{PE})$ convenzionale.

La possibilità di tempi superiori a quelli della tab. 41a ma non superiori a 5s è prevista dalla norma 64.8 all'art. 413.1.3.5.

Di questa possibilità è inutile discutere se si impiegano differenziali il cui tempo di intervento è non superiore a 40ms. L'art. citato si riferisce dunque al caso in cui si utilizzino solo dispositivi di sovracorrente. La possibilità c'è dunque per i circuiti di distribuzione (quelli che alimentano un quadro) e per i circuiti terminali (direttamente collegati ad un utilizzatore o ad una presa). Nel primo caso si è tenuto conto sia del fatto che il guasto su tali linee è meno probabile, sia che, ad esempio, un tempo di 0.4 s pregiudicherebbe la selettività. Per i circuiti terminali (generalmente alimentanti apparecchi fissi di grossa potenza, a partire da un quadro secondario di distribuzione) deve essere soddisfatta una delle seguenti condizioni: a) l'impedenza del conduttore di protezione tra il quadro di distribuzione ed il quadro principale, dove c'è il collegamento EQP) deve essere inferiore a $Z_s \cdot 50 / U_0$ (Z_s : impedenza dell'anello di guasto, U_0 tensione nominale verso terra). b) deve esistere un collegamento equipotenziale supplementare tra il quadro di distribuzione e le masse estranee, eseguito con le stesse modalità prescritte per il collegamento equipotenziale principale.