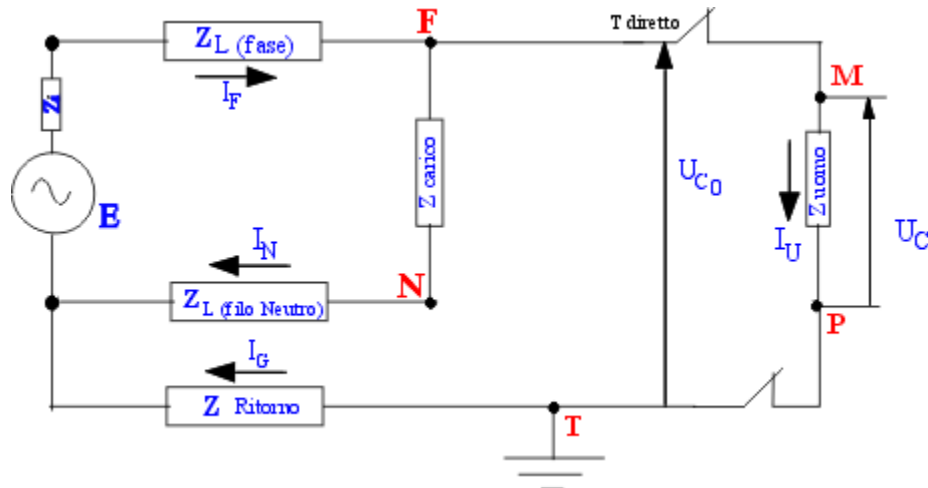


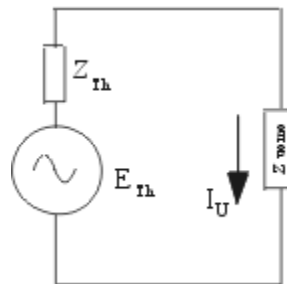
Zeno Martini (admin)

CONTATTO DIRETTO

1 January 2004



Applicando Thevenin:



$$I_u = \frac{E_{Th}}{Z_{Th} + Z_u}$$

con

$$Z_{Th} = Z_{Ritorno} + (Z_i + Z_{linea(fase)}) // (Z_{linea(Neutro)} + Z_{Carico})$$

$$E_{Th} = E - Z_{linea} * E / (Z_{linea(fase)} + Z_{linea(Neutro)} + Z_{Carico} + Z_i)$$

In pratica essendo Z_{Th} o molto piccola (sistemi TT e TN) o piccola (Sistema IT) rispetto a Z_{uomo}

$$I_u = E / (Z_{uomo} + Z_{Ritorno})$$

$Z_{Ritorno}$ dipende dal tipo di sistema.

Corrisponde alla resistenza di messa a terra del neutro per i sistemi [TN](#) e [TT](#), molto bassa (Ohm o frazioni di ohm), quindi trascurabile rispetto a Z_{uomo} (indicativo 3000 Ohm).

E' di tipo capacitivo (capacità di esercizio dei cavi soprattutto) nel caso del sistema [IT](#) ed è tanto più piccola quanto maggiore è l'estensione della rete in cavo (maggiore capacità di esercizio) In generale non è tale da limitare la corrente I_u a valori non pericolosi per l'uomo.

La protezione è possibile solo con

- barriere meccaniche che impediscano il contatto
- Protezione personali per aumentare Z_{uomo} (guanti, scarpe isolanti)
- Uso di tensione ridotta di sicurezza (es: tensione ridotta $E=24$ V)
- Separazione elettrica (uso di un trasformatore di isolamento)
- Impiego dell'[interruttore differenziale](#) ad alta sensibilità $I_{dn} \leq 30\text{mA}$
($I_d = I_g = I_F - I_N$)