

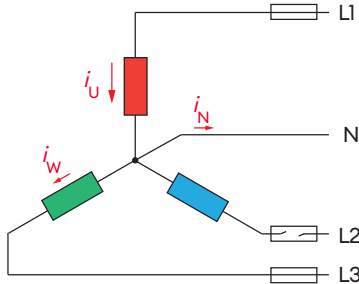
Carico asimmetrico

Nozioni base AC

Fonte immagini: bku

Carico asimmetrico in un collegamento a stella

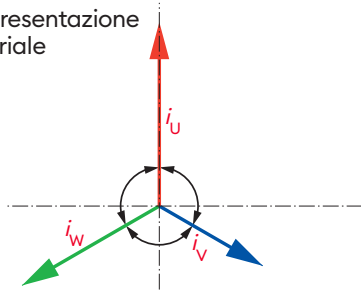
Il fusibile dell'utenza V è bruciato a causa di un difetto. Ciò significa che la corrente non può più passare attraverso questa bobina e il carico non è più distribuito simmetricamente. Qual è l'impatto di questa situazione?



La corrente passa ora (in proporzione) attraverso il conduttore neutro. Esso, non è più privo di corrente come nel caso del carico simmetrico e quindi, in termini di sezione del conduttore, deve essere dimensionato correttamente.

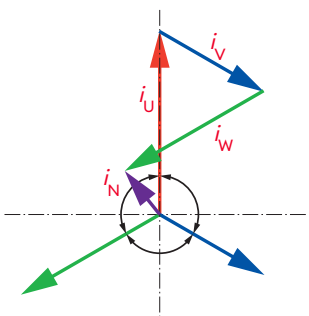
Un carico sbilanciato si verifica anche se gli utilizzatori collegati consumano potenze diverse. Per l'installazione domestica, si deve fare in modo che le tre fasi siano caricate il più uniformemente possibile, in modo da limitare questo sbilanciamento.

Rappresentazione vettoriale



Tre consumatori di diversa potenza sono collegati alla corrente trifase. Le bobine sono sfasate di 120°. In ciascuna fase circola una corrente diversa.

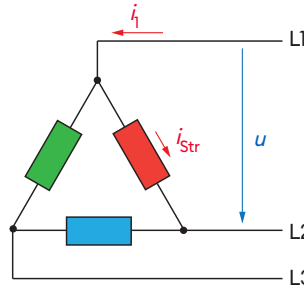
Se facciamo una rappresentazione vettoriale (figura sotto), risulta evidente che nel conduttore neutro scorre una corrente i_N .



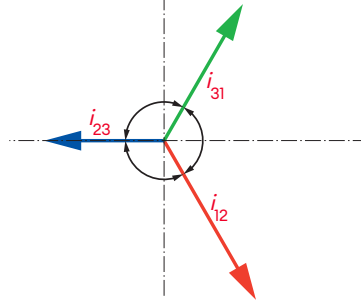
In questo esempio, lo sfasamento rispetto a i_U è di circa 40°. Un simile carico sbilanciato può verificarsi, ad esempio, con la ricarica monofase dei veicoli elettrici. (Vedi articolo: ricarica, infrastrutture di rete).

Carico asimmetrico in un collegamento a triangolo

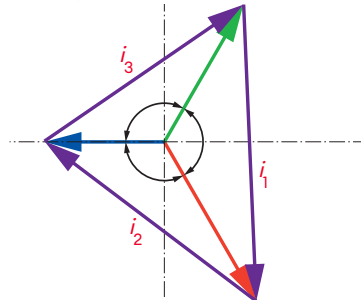
Se in un circuito a triangolo sono collegati tre carichi diversi, nelle fasi scorrono correnti di valori diversi. Inoltre, nel collegamento a triangolo non c'è un conduttore neutro.



Se si ipotizza di utilizzare carichi puramente resistivi, otteniamo il seguente diagramma a vettori, che rappresenta l'intensità delle correnti di fase i_{12} , i_{23} e i_{31} .



Le correnti dei conduttori possono ora essere aggiunte all'immagine sopra, collegando le punte dei vettori.



Le correnti i_1 , i_2 , i_3 sono le correnti delle fasi fornite dalla rete. Dall'immagine sopra, si può notare che le linee viola formano un triangolo con i lati disuguali, il che significa che lo sfasamento delle correnti dei conduttori non è più di 120° come nel caso di un carico simmetrico. Inoltre, non è più valido il discorso che la corrente di rete sia $\sqrt{3}$ volte maggiore rispetto alla corrente di fase.

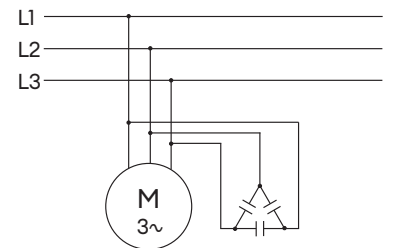
Se la rete trifase è caricata con induttanze o con dei condensatori, bisogna tenere in considerazione anche il ritardo o l'anticipo della corrente rispetto alla tensione, perché produrrà un ulteriore sfasamento.

Una rete trifase, deve quindi essere caricata il più simmetricamente possibile, altrimenti si può verificare un surriscaldamento del generatore o dei trasformatori.

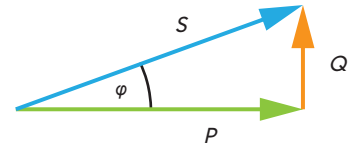
Compensazione

L'anticipo o il ritardo della corrente rispetto alla tensione, può essere utilizzato per impostare il fattore $\cos \varphi$ su un valore compreso tra 0,90 e 0,96. In un motore elettrico trifase, come sappiamo, sono necessarie delle bobine per generare il moto rotatorio. Queste ultime, hanno un'induttanza che produce un ritardo della corrente rispetto alla tensione. Nei condensatori, invece, la corrente è in anticipo rispetto alla tensione. Se ora si collegano dei condensatori in parallelo agli induttori, è possibile compensare (almeno in parte) questo ritardo.

Esempio di compensazione singola.



I tre condensatori sono collegati alle linee di alimentazione del motore e causano una riduzione della potenza reattiva Q , con conseguente riduzione dell'angolo φ .



- P Potenza attiva
- Q Potenza reattiva
- S Potenza apparente
- φ Angolo di sfasamento

Se Q può essere mantenuta piccola, anche la potenza apparente sarà solo leggermente maggiore rispetto alla potenza attiva, il che è importante per il dimensionamento delle sezioni dei cavi. Per rientrare nell'intervallo di $\cos \varphi$ tra 0,90 e 0,96 come indicato sopra, l'angolo φ dovrebbe essere compreso tra i 16° e i 26°.

$$\varphi = \cos^{-1} 0,90 = 25,84^\circ$$

$$\varphi = \cos^{-1} 0,96 = 16,26^\circ$$

Invece della compensazione individuale, è possibile prevederne anche una di gruppo per più motori, in cui i condensatori sono collegati in base al numero di motori in funzione. Per i sistemi di grandi dimensioni, è possibile utilizzare una compensazione centralizzata. Un controllore di potenza reattiva assicura poi, ad esempio in un impianto industriale, che avvenga sempre la compensazione "corretta" in base al ciclo di funzionamento e al numero di carichi diversi.

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / bku