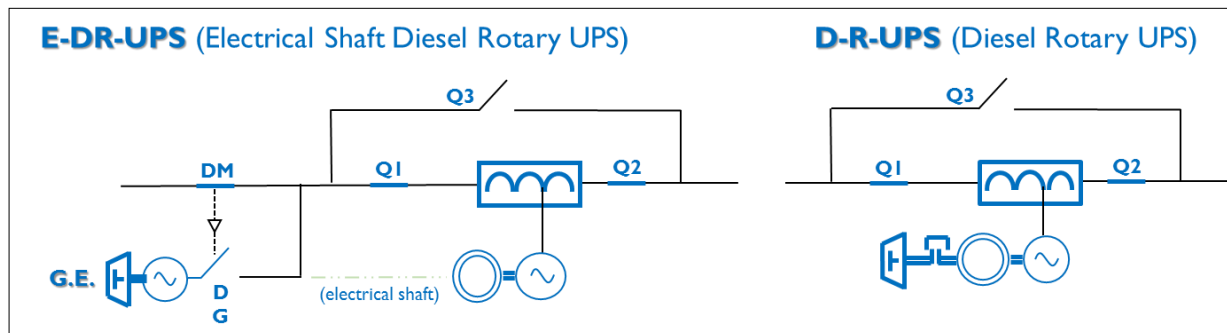


INTRODUZIONE

I gruppi rotanti di continuità, inseriti elettricamente con l'interposizione di una induttanza tra le rete e il carico, si comportano come compensatori sincroni e funzionano come **generatori di potenza reattiva**, rispetto all'utenza. Permettono di realizzare, fra l'altro, le seguenti funzioni:

- correzione del fattore di potenza
- stabilizzazione della tensione di alimentazione del carico



Inserimento Elettrico

CORREZIONE DEL FATTORE DI POTENZA

DEFINIZIONI

Il **fattore di potenza (FP)**, è definito come il rapporto tra la potenza attiva e quella apparente assorbite in ingresso da un carico.

Il **cosφ** è riferito allo sfasamento tra la tensione e la corrente in regime sinusoidale.

Fattore di potenza e **cosφ** non sono sinonimi e i loro valori coincidono **solo** in caso di regime sinusoidale.

In presenza di un basso contenuto armonico i loro valori risultano praticamente uguali.

PERCHÉ CORREGGERE IL FATTORE DI POTENZA

Per “correzione del fattore di potenza” (PFC) o “rifasamento di un carico” si intende l'operazione di modificare lo sfasamento tra tensione e corrente portandolo quanto più vicino all'unità, in modo da ridurre la potenza reattiva trasmessa nel circuito. La potenza reattiva non compie lavoro utile ma è necessaria al funzionamento delle macchine elettriche. La corrente ad essa associata, componente in quadratura rispetto alla tensione, determina cadute di tensione e perdite nelle macchine generatrici, nei trasformatori e nelle linee di trasmissione, e deve essere tenuta in conto nei dimensionamenti elettrici in termini di sezione dei conduttori. Una riduzione della potenza reattiva scambiata dal carico con la rete comporta quindi vantaggi in termini economici legati alla costruzione ed alla conduzione dell'impianto.

La normativa vigente limita la componente reattiva dell'energia scambiata dalle utenze con la rete di pubblica distribuzione, e quindi il problema del rifasamento deve essere analizzato e affrontato in tutte le installazioni industriali.

COME CORREGGERE IL FATTORE DI POTENZA

Nei gruppi rotanti di continuità in condizioni di funzionamento con alimentazione da rete (*normal operation*) la macchina sincrona viene sovraeccitata in modo da produrre tutta la potenza reattiva richiesta dall'induttanza e dal carico. In queste condizioni non c'è quindi scambio di potenza reattiva tra rete e gruppo, per cui il fattore di potenza lato rete cresce fino a quasi a 1, indipendentemente dal valore del fattore di potenza del carico.

Nella tabella I è riportato un esempio di correzione del PF con l'uso di un gruppo rotante di continuità con la rete a valore nominale. Da tener presente che i valori della correzione variano, sia pure leggermente, in funzione del valore della tensione di rete.

FP lato carico	FP lato rete (V _n)
0,48	0,96
0,60	0,98
0,70	0,99
0,80	0,99
0,9	0,99

Tabella I

I GRUPPI ROTANTI DI CONTINUITÀ SOSTITUISCONO I SISTEMI DI RIFASAMENTO AUSILIARI

L'installazione dei gruppi rotanti di continuità permette di evitare non solo l'onere dell'acquisto dei sistemi di rifasamento, ma anche quello della loro manutenzione e di una pronta sostituzione di quelli guasti (leggasi distrutti).

Le batterie di rifasamento infatti non solo devono essere in grado di compensare la potenza reattiva assorbita dai carichi, ma, molto spesso, anche di sopportare l'effetto delle armoniche dovute alla presenza di carichi non lineari a spettro discreto (convertitori statici di potenza) o anche continuo (saldatrici e forni ad arco), che si manifestano in termini di sollecitazioni dielettriche sui condensatori e in alcuni casi in fenomeni distruttivi di risonanza con la rete.

STABILIZZAZIONE DELLA TENSIONE LATO CARICO

Elemento indispensabile per la regolazione della tensione lato carico indipendentemente dal valore di quella di alimentazione è la presenza tra la rete e il carico di un reattore di separazione. Senza la presenza di questa impedenza una sorgente relativamente debole (gruppo rotante di continuità) non potrebbe essere in grado di modificare la tensione della rete (sorgente di potenza infinita).

Il condensatore sincrono può essere utilizzato anche come regolatore della tensione lato carico, indipendentemente, dal valore di quella di rete.

I gruppi rotanti di continuità, in presenza di una variazione della tensione di rete di $\pm 10\%$, permettono di stabilizzare la tensione lato carico entro $\pm 1\%$.

COMPENSATORE SINCRONO

Il compensatore sincrono, detto anche condensatore rotante, è di fatto costituito da una condizione di funzionamento della macchina sincrona, che si ha sotto le seguenti ipotesi:

- funzionamento della macchina sincrona come motore
- E_0 fem di fase indotta dal flusso di rotore $>$ tensione di fase E (sovraeccitazione)
- E_0 fem di fase indotta dal flusso di rotore $<$ tensione di fase E (sottoeccitazione)

La macchina sincrona produce la seguente potenza reattiva

$$Q = 3E \frac{E_0 - E}{x_d}$$

$$X_d \text{ (reattanza sincrona)} = \sqrt{Z_s^2 - R_0^2}$$

Z_s (impedenza sincrona)

R_0 (resistenza ohmica della macchina sincrona)

Regolando l'eccitazione della macchina sincrona si varia la corrente che essa assorbe, in modo da adeguare l'azione di rifasamento al limite voluto.

