



Zeno Martini (admin)

GRUPPO ELETTROGENO: DATI DI TARGA

28 December 2006

Domanda:

Come si interpretano i dati di targa dell'alternatore di un gruppo elettrogeno?

$P=3.048$ kW a $\cos\phi=1$;

$P=3.025$ kW a $\cos\phi=0,8$;

$S_n=3.782$ kVA a $\cos\phi 0,8$;

$P_{Mecc}=3119$ kW;

rendimento del 97,7% a $\cos\phi=1$ e 97% a $\cos\phi=0,8$.

Risponde admin

Per comprendere i dati dell'alternatore si deve tener conto della potenza del motore primo.

In effetti quando si parla di potenza di un gruppo elettrogeno occorre precisare di quale potenza si sta parlando.

L'alternatore, come tutte le macchine elettriche è caratterizzato dalla sua potenza apparente S (kVA). Il motore primo è invece caratterizzato dalla potenza meccanica resa all'albero, che è una potenza attiva (kW).

Esiste un vincolo fondamentale: che è il principio di conservazione dell'energia. La massima potenza attiva che a regime l'alternatore può erogare, non può allora che corrispondere alla potenza nominale del motore primo, nel caso ideale (rendimento dell'alternatore unitario); alla moltiplicazione della potenza del motore per il rendimento dell'alternatore nel caso reale.

La corrente nominale dell'alternatore, che non deve essere superata nel funzionamento a regime, si ricava dalla potenza apparente S_n e dalla tensione nominale U_n :

$$I_n = S_n / (1,73 * U_n).$$

L'alternatore è azionato da un motore primo che può fornire all'alternatore la potenza attiva P_{Mecc} .

Anche questa non può essere superata. Il cosf del carico non è noto a priori ma la potenza elettrica erogata dipende dal cosf come abbiamo già detto. La potenza attiva in uscita dall'alternatore è $P=S*\cosf$.

S è la potenza apparente dell'alternatore che non può essere superiore ad S_n .

Indichiamo con h il rendimento dell'alternatore $h = P/P_{Mecc}$.

Supponiamo di mantenere costante la potenza in ingresso P_{Mecc} . La potenza elettrica attiva erogata alla tensione nominale è

$$P= S*\cosf=1,73*U_n*I*\cosf=h*P_{Mecc}$$

Supponiamo di avere la corrente nominale quando il cosf è 0,8. E' un dato fornito dal costruttore perché la norma CEI 2.-3 art. 5.5.2 indica di considerarlo convenzionalmente.

$$\text{Cioè abbiamo } 1,73*U_n*I_n*0.8= h*P_{Mecc}$$

Chiediamoci ora cosa succede se P_{Mecc} rimane costante e pari al valore nominale del motore mentre il fattore di potenza del carico elettrico varia. Supponiamo, per semplicità, che il rendimento sia costante (in realtà varia leggermente).

Poiché il secondo membro della precedente equazione è costante, lo deve rimanere anche il primo. Quindi deve essere

$$I*\cosf=I_n*0.8, \text{ cioè } I=I_n*0.8/\cosf.$$

In pratica la potenza attiva elettrica erogata rimane costante. D'altra parte è una logica conseguenza del principio di conservazione dell'energia, il vincolo già messo in evidenza. Non può esserci più potenza elettrica erogata di quanta ne entri nell'alternatore.

Se dunque il cosf aumenta la corrente erogata diminuisce e con essa la potenza apparente. Se volessimo mantenere costante la corrente nominale, cioè la potenza apparente dell'alternatore, dovremmo aumentare la potenza erogata dal motore

La potenza apparente dell'alternatore, con il motore primo che lavora alla sua potenza nominale, nel passare da un carico con $\cosf=0,8$ ad uno con $\cosf=1$, diminuisce del 25%, poiché tale è la diminuzione di corrente. La potenza attiva rimane però costante. Con riferimento all'alternatore di esempio la potenza attiva tra $\cosf=0.8$ e $\cosf=1$ non può che rimanere uguale a 3025 kW. La differenza in più che si trova è dovuta al fatto che il rendimento dell'alternatore è superiore per $\cosf=1$ (97.7% contro 97%)

E' dunque la limitata potenza nominale del motore primo che "impedisce" che la potenza erogabile ad un carico con fattore di potenza unitario possa essere uguale alla potenza apparente della macchina, come ad esempio succede per un trasformatore. Del resto il trasformatore ha alle spalle la rete da cui può attingere praticamente qualsiasi potenza. Sarebbe la stessa cosa per l'alternatore se il motore primo non avesse limitazioni di potenza.

Se il cosf del carico scende sotto il valore di 0,8 non si può più mantenere costante la potenza di ingresso del motore primo poiché la corrente erogata supererebbe il valore nominale. Si deve pertanto diminuire la P_{mecc} che rimane però sempre uguale, considerando unitario il rendimento, alla potenza elettrica attiva erogata, che diminuisce in effetti anch'essa perché la potenza apparente è costante, uguale al valore che corrisponde al $\cos\phi=0,8$, ma il cosf del carico è inferiore.