

DESCRIZIONE DELL'ESERCITAZIONE

note:

*

date le dimensioni contenute della macchina, non si è ritenuto opportuno adottare un motore primo di traino, che la portasse al perfetto sincronismo, si da compensarne le perdite meccaniche per attrito e ventilazione.

Lo scopo della prova di seguito descritta è quello di caratterizzare una macchina asincrona. Tale prova si articola in due parti complementari.

Prova a vuoto

È stato alimentato il circuito statorico a piena tensione, lasciandone ruotare liberamente l'albero *. I valori desunti dalle misure sono:

- $V_{12} = V_{23} = V_{31} = 380$ V
- $I_1 = I_2 = 2,02$ A
- $I_3 = 2$ A (56 % I_n)
- $P_{12} = -290$ W
- $P_{23} = 460$ W
- $\omega = 1500$ rpm (*)

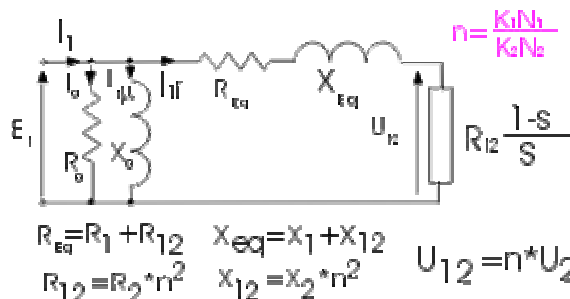
strumento	lettura	costante	Misura
Voltmetro 1	95	4	380 V
Voltmetro 2	95	4	380 V
Voltmetro 3	95	4	380 V
Amperometro1	2,02	1	2,02 A
Amperometro2	2,02	1	2,02 A
Amperometro3	2	1	2 A
Wattmetro 1	-29	10	-290 W
Wattmetro 2	46	10	460 W

Tali valori sono ragionevolmente adducibili ad un circuito equivalente provvisto dei soli parametri trasversali della macchina ($\Rightarrow P_{cu} = 0$, $\Delta V = 0$). Forti di questa ipotesi è possibile definire quanto segue:

$$P_0 = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos(\varphi_0) \Rightarrow \cos(\varphi_0) = \frac{170}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 2,01} = 0,129 \quad (1)$$

$$V = \sqrt{3} \cdot Z_0 \cdot I \Rightarrow Z_0 = \frac{380}{\sqrt{3} \cdot 2,01} = 109[\Omega] \quad (2)$$

$$\cos(\varphi_0) \Rightarrow R_0 = 14[\Omega], X_0 = 108[\Omega]$$



Circuito elettrico equivalente (nel quale si esclude il ramo di destra in quanto $s=0$)

DESCRIZIONE DELL'ESERCITAZIONE

note:

Prova di cortocircuito

È stato bloccato meccanicamente il rotore, quindi alimentata la macchina ad una tensione ridotta tale da stabilirvi la corrente nominale. La lettura degli strumenti ha fornito:

- $V_{12} = 120 \text{ V}$
- $V_{23} = V_{31} = 121 \text{ V}$
- $I_1 = I_3 = 3,6 \text{ A}$
- $I_2 = 3,55 \text{ A}$
- $P_{12} = 110 \text{ W}$
- $P_{23} = 410 \text{ W}$

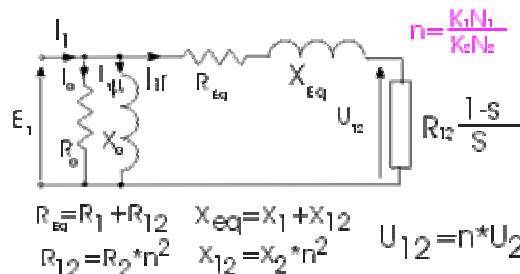
strumento	lettura	Cost.	Misura
Voltmetro1	95	4	380 V
Voltmetro2	95	4	380 V
Voltmetro3	95	4	380 V
Amp. 1	2,02	1	2,02 A
Amp. 2	2,02	1	2,02 A
Amp. 3	2	1	2 A
Wattm. 1	- 29	10	-290 W
Wattm. 2	46	10	460 W

Analogamente alle considerazioni fatte in seno alla prova a vuoto, l'esistenza di una tensione ridotta e di una piena corrente nominale giustifica, stavolta, l'attribuzione delle letture ai soli parametri longitudinali della macchina. Quanto detto giustifica le seguenti approssimazioni:

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos(\varphi_{cc}) \Rightarrow \text{sostituendo} \Rightarrow \cos(\varphi_{cc}) = \frac{520}{\sqrt{3} \cdot 120,5 \cdot 3,58} = 0,696 \quad (3)$$

$$V = \sqrt{3} \cdot Z_{cc} \cdot I \Rightarrow \text{sostituendo} \Rightarrow Z_{cc} = \frac{120,5}{\sqrt{3} \cdot 3,58} = 19,4 [\Omega] \quad (4)$$

$$\cos(\varphi_{cc}) \Rightarrow R_{cc} = 13,5 [\Omega], X_{cc} = 13,9 [\Omega]$$



Circuito elettrico equivalente (nel quale si escludono i parametri trasversali, shuntati dal ramo di destra)

Precisazione sull'uso dei valori misurati:

Si è fin'ora tacitamente trattato il modello della macchina in esame come un sistema trifase equilibrato, sebbene le misure manifestino un lieve squilibrio. Ci si è infatti limitati a scegliere opportuni valori medi dei valori misurati. Sarebbe possibile pervenire a risultati più accurati considerando singolarmente le tre fasi. Tuttavia ciò comporterebbe un costo computazionale non suffragato da particolari esigenze.

DESCRIZIONE DELL'ESERCITAZIONE

note:

Misura delle resistenze degli avvolgimenti di statore:

La prova di cortocircuito ha fornito dei valori che hanno permesso di calcolare una resistenza R_{cc} . Questa è effettivamente imputabile ad entrambi i circuiti di statore e di rotore.

Ai fini della realizzazione del diagramma circolare è necessario distinguere suddette resistenze. A tal proposito è stata misurata la resistenza ai capi di due morsetti del circuito di statore mediante il metodo voltamperometrico:

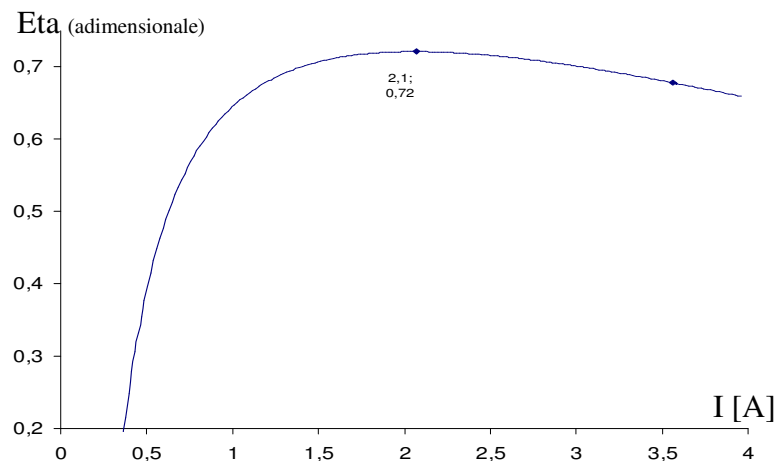
$$R_{misurata} = 9,7[\Omega] \Rightarrow \text{collegamento } a \text{ - stella} \Rightarrow R_{fase} = \frac{R_{misurata}}{2} = 4,85[\Omega] \quad (5)$$

Bilancio Energetico:

Il rendimento della macchina, desumibile dai valori misurati, è dato da:

$$\eta = 1 - \frac{P_{fe} + P_{cc}}{P_{ass}} = 1 - \frac{170 + 3 \cdot 13,5 \cdot I^2}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot I \cdot 0,9} = 1 - \frac{170 + 40,5 \cdot I^2}{1,56 \cdot I} \quad (6)$$

L'andamento del rendimento in funzione della corrente assorbita e', pertanto:



Curva del rendimento in funzione della corrente assorbita

esso presenta un massimo per $I = 2,1$ A, ovvero a circa 3/5 del valore nominale.



DESCRIZIONE DELL'ESERCITAZIONE

note: