

Azionamenti Elettrici del 18 gennaio 2021 - Esercizi **D**

0) Un motore sincrono trifase **anisotropo** a magneti permanenti ha i seguenti parametri:

Numero di poli:	$2p = 8,$
Flusso concatenato dovuto ai magneti:	$\Lambda_m = 0.1 \text{ Vs}$
Induttanza di asse d:	$L_d = 0.05 \text{ mH},$
Induttanza di asse q:	$L_q = 0.10 \text{ mH},$
Resistenza di statore:	$R = \text{trascurabile.}$

I valori limite di alimentazione sono i seguenti:

tensione di fase nominale (valore di picco):	$V_N = 200 \text{ Vpk}$
corrente di fase nominale (valore di picco):	$I_N = 500 \text{ Apk}$

Si calcolino:

(A) La massima coppia M_{\max} che il motore può sviluppare alla corrente I_N .

(B) Il campo di velocità a cui si può ottenere la coppia massima M_{\max} calcolata in (A) applicando la tensione nominale V_N .

(C) La coppia sviluppata dal motore se viene alimentato con sola corrente in asse di quadrature, cioè se $I_q = I_N$ e $I_d = 0$.

(D) La massima velocità teoricamente raggiungibile dal motore con i valori nominali forniti

1) Si descriva un metodo di stima della posizione rotorica per una macchina sincrona a magneti permanenti isotropa per velocità medio/elevate (da implementare in uno schema di controllo sensor-less). Si descrivano i vari aspetti legati alla soluzione scelta fra cui le grandezze che occorre misurare, i principali vantaggi e svantaggi e le eventuali limitazioni.

2) Si descriva in cosa consiste la tecnica di controllo Maximum Torque Per Ampere (MTPA) di una macchina sincrona. Si descrivano inoltre quali siano le possibili modalità con cui la si può implementare in un azionamento elettrico.

3) Un motore sincrono trifase **isotropo** a magneti permanenti ha i seguenti parametri:

Numero di poli:	$2p = 8,$
Flusso concatenato dovuto ai magneti:	$\Lambda_m = 0.13 \text{ Vs}$
Induttanza sincrona:	$L = 0.15 \text{ mH},$
Resistenza di statore:	$R = \text{trascurabile.}$

I valori limite di alimentazione sono i seguenti:

tensione di fase nominale (valore di picco):	$V_N = 200 \text{ Vpk}$
corrente di fase nominale (valore di picco):	$I_N = 280 \text{ Apk}$

Si calcolino:

(A) La velocità a vuoto a cui si spinge il motore alimentato alla tensione nominale V_N

(B) La coppia e la velocità nel punto base dell'azionamento.

(C) La massima velocità teoricamente raggiungibile dal motore con i valori nominali forniti

(D) L'eventuale valore di induttanza esterna necessaria per poter ottenere un raddoppio della velocità massima di funzionamento calcolato al punto precedente

4) Si descrivano i limiti e le regioni di funzionamento di un azionamento con motore sincrono a magneti permanenti con rotore **anisotropo**. Si descrivano in particolare con maggiore dettaglio

- il funzionamento in condizioni di massima coppia per corrente
- il punto base,
- la velocità massima con tensione nominale.

5) Un motore sincrono trifase **anisotropo** a magneti permanenti ha i seguenti parametri:

Numero di poli:	$2p = 8,$
Flusso concatenato dovuto ai magneti:	$\Lambda_m = 0.1 \text{ Vs}$
Induttanza di asse d:	$L_d = 0.05 \text{ mH},$
Induttanza di asse q:	$L_q = 0.10 \text{ mH},$
Resistenza di statore:	$R = \text{trascurabile.}$

I valori limite di alimentazione sono i seguenti:

tensione di fase nominale (valore di picco):	$V_N = 200 \text{ Vpk}$
corrente di fase nominale (valore di picco):	$I_N = 500 \text{ Apk}$

Si calcolino:

(A) La massima coppia M_{\max} che il motore può sviluppare alla corrente I_N .

(B) Il campo di velocità a cui si può ottenere la coppia massima M_{\max} calcolata in (A) applicando la tensione nominale V_N .

(C) La coppia sviluppata dal motore se viene alimentato con sola corrente in asse di quadrature, cioè se $I_q = I_N$ e $I_d = 0$.

(D) La massima velocità teoricamente raggiungibile dal motore con i valori nominali forniti

6) Si descriva un metodo di stima della posizione rotorica per una macchina sincrona a magneti permanenti isotropa per velocità medio/elevate (da implementare in uno schema di controllo sensor-less). Si descrivano i vari aspetti legati alla soluzione scelta fra cui le grandezze che occorre misurare, i principali vantaggi e svantaggi e le eventuali limitazioni.

7) Si descriva in cosa consiste la tecnica di controllo Maximum Torque Per Ampere (MTPA) di una macchina sincrona. Si descrivano inoltre quali siano le possibili modalità con cui la si può implementare in un azionamento elettrico.

8) Un motore sincrono trifase **isotropo** a magneti permanenti ha i seguenti parametri:

Numero di poli:	$2p = 8,$
Flusso concatenato dovuto ai magneti:	$\Lambda_m = 0.13 \text{ Vs}$
Induttanza sincrona:	$L = 0.15 \text{ mH},$
Resistenza di statore:	$R = \text{trascurabile.}$

I valori limite di alimentazione sono i seguenti:

tensione di fase nominale (valore di picco):	$V_N = 200 \text{ Vpk}$
corrente di fase nominale (valore di picco):	$I_N = 280 \text{ Apk}$

Si calcolino:

(A) La velocità a vuoto a cui si spinge il motore alimentato alla tensione nominale V_N

(B) La coppia e la velocità nel punto base dell'azionamento.

(C) La massima velocità teoricamente raggiungibile dal motore con i valori nominali forniti

(D) L'eventuale valore di induttanza esterna necessaria per poter ottenere un raddoppio della velocità massima di funzionamento calcolato al punto precedente

9) Si descrivano i limiti e le regioni di funzionamento di un azionamento con motore sincrono a magneti permanenti con rotore **anisotropo**. Si descrivano in particolare con maggiore dettaglio

- il funzionamento in condizioni di *massima coppia per corrente*
- il *punto base*,
- la *velocità massima* con tensione nominale.