

# Compito di Azionamenti Elettrici

22 Settembre 2016

**VALIDITA' DEL VOTO FINO A TUTTO Settembre 2017**

Cognome e nome: \_\_\_\_\_ n.m. \_\_\_\_\_

Firma dello studente: \_\_\_\_\_

**TEMPO A DISPOSIZIONE 90 min.**

**Esercizi** voto = somma del punteggio acquisito in ciascuna risposte (errori concettuali annullano il punteggio della risposta). Al punteggio raggiunto si somma quello del laboratorio prima di mediare con la prova di Teoria.

Un motore brushless isotropo a fem sinusoidale (motore sincrono isotropo a magneti permanenti) ha i seguenti dati nominali:

- numero di poli  $2p=4$
- tensione a vuoto concatenata efficace a 1000 rpm  $U_{1000}=200$  V
- resistenza a caldo di ciascuna fase (supposte collegate a stella)  $R=0.8$   $\Omega$
- induttanza sincrona diretta  $L=16$  mH
- coppia nominale  $M_N=30$  Nm

Si suppongano trascurabili gli effetti della saturazione magnetica. Il motore è alimentato da un invertitore trifase a PWM con  $U_{dc}=500$  V. .

- a) (8 punti) Trovare la corrente  $I_q$  di asse in quadratura e la corrispondente corrente  $I_d$  di asse diretto per avere il funzionamento da motore in condizioni di MTPA con il valore nominale della coppia generata.
- b) (15 punti) Tracciare lo schema di controllo delle correnti  $i_d$  e  $i_q$  con regolatori sincroni della famiglia dei PID (configurazione dello schema a scelta dello studente) e calcolare i guadagni dei regolatori degli anelli di  $i_d$  e di  $i_q$  assumendo:
- momento di inerzia  $J$ , comprensivo del carico meccanico, pari a  $0.2$  Kg $m^2$  e coefficiente di attrito viscoso  $B=0.02$  Nms.
  - unitari il guadagno dell'invertitore e dei trasduttori di corrente e trascurabili i relativi ritardi;
  - banda passante per ciascun anello di almeno 160 Hz, margine di fase superiore a  $45^\circ$ ;
  - errore a regime nullo ad ingresso costante.
- c) Progettare il regolatore di velocità della famiglia dei PID (configurazione a scelta), calcolando i guadagni del regolatore, assumendo che l'uscita del regolatore sia il riferimento della corrente  $i_q$ , per avere:
- banda passante di 20 Hz, margine di fase superiore a  $60^\circ$ ;
  - errore a regime nullo ad ingresso costante.

*Si assumano, durante l'elaborazione, i necessari eventuali dati integrativi compatibili con quelli assegnati e con le ipotesi progettuali che si intendono seguire.*

*Per lo svolgimento si può far uso del calcolatore e solo delle dispense del corso e dei propri appunti manoscritti.*

Nel caso di ritiro, consegnare questo foglio e firmare qui:

Ritirato (firma): \_\_\_\_\_