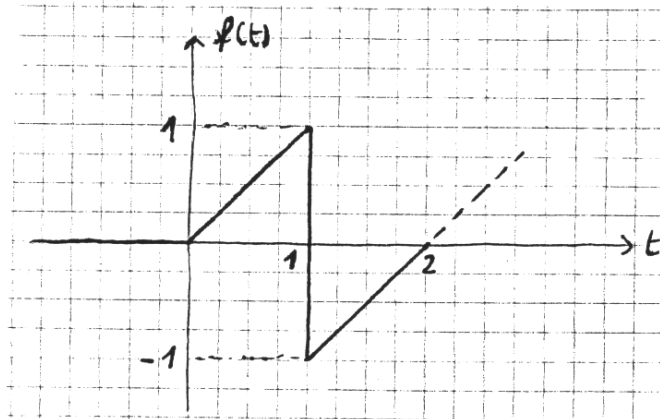


Prova scritta di Controlli Automatici A del 15 Gennaio 2001 – Tempo a disposizione per questi esercizi: 60 minuti – Si eviti di riportare il proprio nome sulla prova.

ESERCIZIO 1

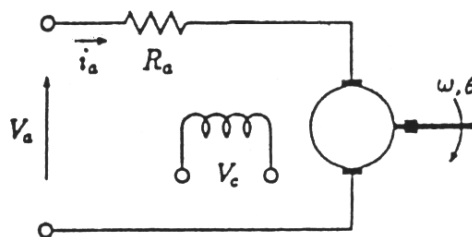
Si consideri il segnale $f(t)$ di figura, periodico di periodo $T = 2$ sec:



1) Calcolare la trasformata di Laplace di $f(t)$.

ESERCIZIO 2

Si consideri il motore elettrico di figura, nel quale la tensione di campo V_c è mantenuta ad un valore costante ed il controllo è effettuato mediante la tensione di armatura V_a . Sull'asse del motore è presente il solo carico inerziale ($C_c = 0, f = 0$) inoltre, l'induttanza del circuito di armatura si può ritenere trascurabile ($L_a = 0$).



Indicando con J il momento di inerzia globale sull'asse del motore e con K_m la costante elettromeccanica che lega la coppia motrice alla corrente del circuito di armatura i_a , si assumano i seguenti valori per i parametri:

$R_a = a$, essendo a la prima cifra del numero di matricola (la più significativa);

$J = b$, essendo b la seconda cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero;

$K_m = c$, essendo c la terzultima cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero;

Considerando come ingresso del sistema la tensione V_a e come uscita la posizione angolare θ :

2) calcolare la funzione di trasferimento;

3) per il sistema chiuso in retroazione unitaria, calcolare l'errore a regime in risposta alla rampa unitaria.

ESERCIZIO 3

Si consideri il sistema non lineare, stazionario e continuo descritto dalle equazioni:

$$\dot{x}_1(t) = a x_1(t) - b x_1(t)^2 + e x_1(t) x_2(t)$$

$$\dot{x}_2(t) = -c x_2(t) + d x_1(t) x_2(t)$$

in cui:

a indica la prima cifra del numero di matricola;

b indica la seconda cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero;

c indica la terza cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero;

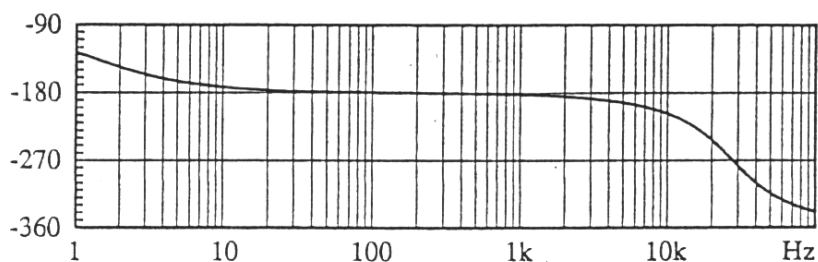
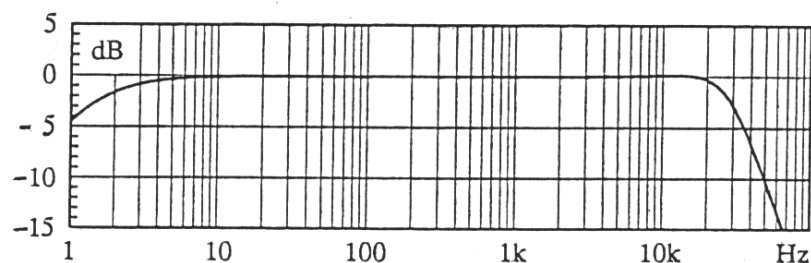
d indica la quarta cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero;

e indica la quinta cifra del numero di matricola se diversa da zero, 1 se uguale a zero;

4) Calcolare tutti gli stati di equilibrio.

ESERCIZIO 4

Sia consideri un sistema la cui funzione di risposta armonica di anello presenta i seguenti diagrammi di Bode di ampiezze e fasi:



5) Progettare una rete correttiva ritardatrice che imponga un margine di ampiezza $M_A = 20$ dB.

Matricola N.

Risposta N. 1 (Es. 1 – Trasformata di Laplace $F(s)$)

Risposta N. 2 (Es. 2 – Funzione di trasferimento $G(s)$)

Risposta N. 3 (Es. 2 – Errore a regime $e(\infty)$)

Risposta N. 4 (Es. 3 – Stati di equilibrio)

Risposta N. 5 (Es. 4 – Rete correttrice)
