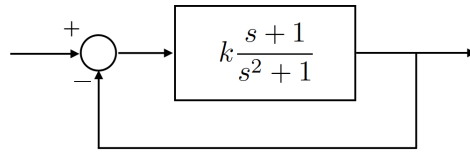


CONTROLLI AUTOMATICI

prova intermedia 2021/22

Problema 1

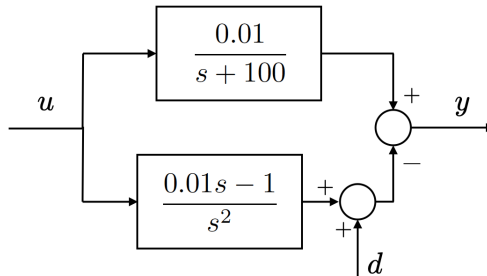
Usando il criterio di Nyquist, studiare la stabilità del sistema di controllo



al variare di k (positivo e negativo). Al termine, verificare il risultato mediante il luogo delle radici.

Problema 2

Per il processo



progettare un sistema di controllo in grado di garantire le seguenti specifiche:

- errore a regime permanente ≤ 0.001 per un riferimento $r = t^2/2$, in presenza di un disturbo d costante;
- banda passante ad anello chiuso $B_3 \approx 15$ rad/sec, margine di fase $m_\varphi \geq 20^\circ$.

(La soluzione richiede (1) la spiegazione delle scelte di progetto (2) l'espressione del controllore (3) uno schema a blocchi del sistema di controllo con i segnali indicati.)

Problema 3

Per il processo avente funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{s^2 + 1}{s(s - 2)^2}$$

progettare un sistema di controllo di dimensione minima in grado di garantire che l'errore a regime permanente per un riferimento r a rampa unitaria sia inferiore a 0.1, nonostante la presenza di un disturbo costante z che si somma all'uscita del processo.

(La soluzione richiede (1) la spiegazione delle scelte di progetto (2) l'espressione del controllore (3) uno schema a blocchi del sistema di controllo con i segnali indicati.)

Problema 4

Le affermazioni seguenti sono *vere* o *false*? Rispondere e fornire una breve spiegazione.

- (a) Un sistema di controllo contenente un elemento integratore nel ramo diretto può esibire un errore a regime illimitato in risposta ad un riferimento costante.
- (b) Affinché un sistema di controllo sia astatico rispetto a un disturbo, è necessario che la funzione di trasferimento del disturbo sull'uscita presenti un polo in $s = 0$.
- (c) Si consideri un sistema di controllo nel quale la funzione di trasferimento del ramo diretto abbia tutti gli zeri nel semipiano destro e tutti i poli nel semipiano sinistro. Tale sistema non può mai presentare una situazione di stabilità condizionata al variare del guadagno.
- (d) Qualunque sistema a fase minima può essere stabilizzato mediante un controllore asintoticamente stabile.