

Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI – I Modulo
13 febbraio 2001

Problema 1

Per il processo

$$P(s) = 10 \frac{100s + 100}{s(s^2 + s + 100)},$$

si progetti un controllore $G(s)$ in uno schema a controreazione in modo da soddisfare le seguenti specifiche:

- a) stabilità asintotica ad anello chiuso;
- b) margine di fase non inferiore a 40° ;
- c) pulsazione di attraversamento prossima a quella originale;
- d) $|G(j\omega)| \leq 20$ dB in *alta frequenza* (per $\omega \rightarrow \infty$);
- e) astatismo rispetto ad un disturbo sovrapposto all'ingresso del processo.

Sviluppare la soluzione utilizzando i diagrammi di Bode.

Problema 2

Si consideri un sistema di controllo a retroazione unitaria in cui la funzione di trasferimento del ramo diretto vale

$$F(s) = k \frac{s^2 + 100}{(s^2 + 9s - 10)(s + 100)}$$

- a) Mediante il criterio di Nyquist, si studi la stabilità del sistema di controllo al variare di k ;
- b) Mediante il criterio di Routh, si determinino eventuali valori critici di k .
- c) Si scelga k in modo da garantire che il sistema di controllo sia asintoticamente stabile e, contemporaneamente, che l'errore a regime per un ingresso di riferimento a gradino unitario sia non superiore a 0.1.

Tema

Dato un sistema lineare asintoticamente stabile, si dimostri che la sua risposta a regime permanente a un ingresso sinusoidale è essa stessa una funzione sinusoidale, e si definisca di conseguenza il concetto di risposta armonica.

[4 ore]