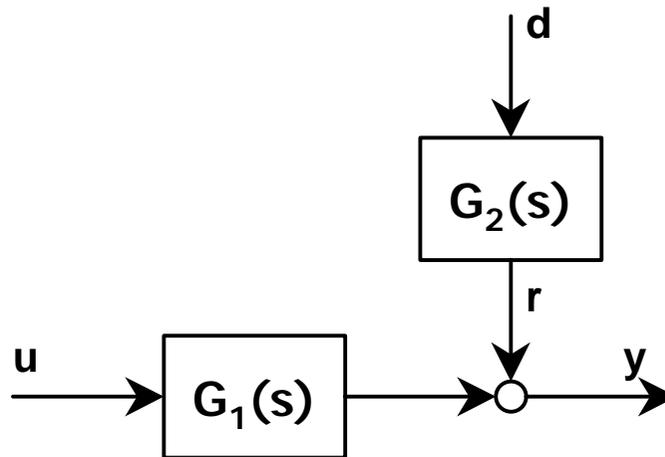


MOTORE A CORRENTE CONTINUA AD ECCITAZIONE COSTANTE

**Analisi di un sistema di
controllo di velocità**

Il sistema da controllare

- Il motore a corrente continua ad eccitazione costante può essere espresso in termini di funzioni di trasferimento come



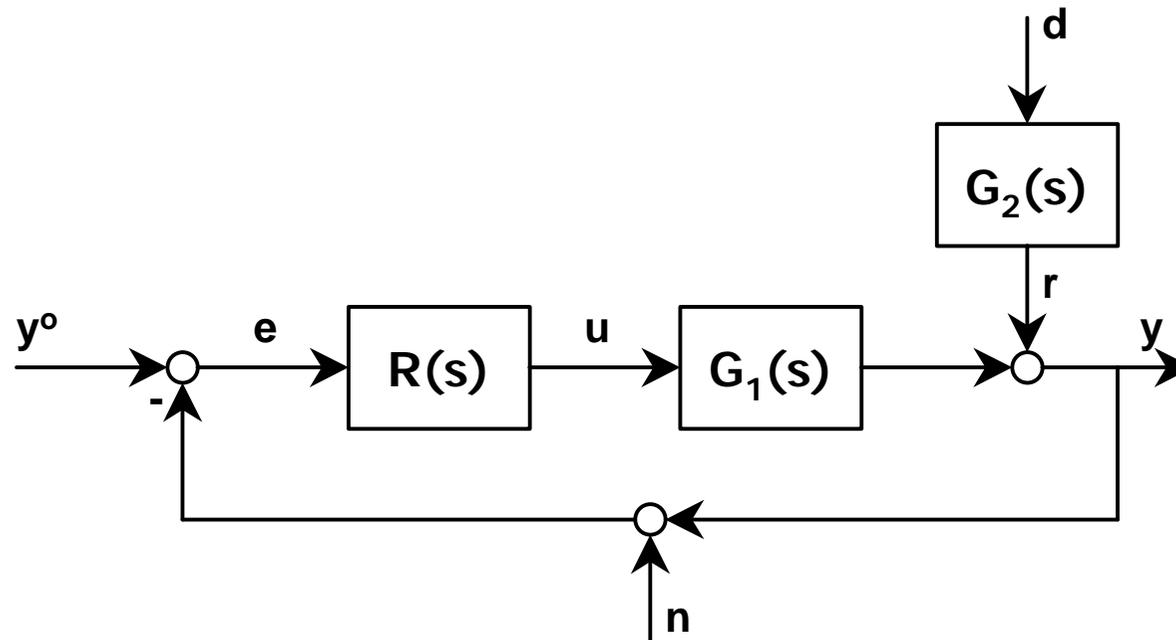
- Con dei valori realistici per i parametri si ottengono le seguenti funzioni di trasferimento (semplificate)

$$G_1(s) = \frac{1.5}{0.05s^2 + 15.008s + 2.4} = \frac{0.625}{(6.25s + 1)\left(\frac{1}{300}s + 1\right)}$$

$$G_2(s) = \frac{12.5}{6.25s + 1}$$

Lo schema di controllo in retroazione

- Facciamo riferimento al seguente schema di controllo in retroazione



- Questo schema si differenzia da quello classico per la presenza del blocco $G_2(s)$ al di fuori dell'anello, che deve essere considerato nel calcolo delle funzioni di trasferimento

Obiettivi dell'esercitazione

- **Ricavare tutte le informazioni possibili sul comportamento del sistema di controllo in anello chiuso**
- **Verificare se le seguenti specifiche sono soddisfatte**
 - **Tempo di assestamento $t_a < 0.1 s$**
 - **Inseguimento di un segnale sinusoidale y^o nella banda $[0 \ 150]$ rad/s**
 - **Attenuazione di almeno 20 dB di un rumore di misura n nella banda $[1000 \ 10000]$ rad/s**
 - **Attenuazione di almeno 20 dB di un disturbo d nella banda $[0.01 \ 10]$ rad/s**

Il regolatore *PI*

- Per il controllo si utilizza un regolatore di tipo *PI* (Proporzionale-Integrale), descritto dalla funzione di trasferimento

$$R(s) = K_p + \frac{K_i}{s} = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} \right) = K_p \frac{T_i s + 1}{T_i s}$$

- L'azione di controllo è proporzionale all'errore (tramite K_p) ed all'integrale dell'errore (tramite K_i)

- Posto $K_p = 2000$ e $T_i = 6.25$ si ottiene il seguente regolatore

$$R(s) = \frac{2000s + 320}{s} = \frac{320(6.25s + 1)}{s}$$

- I parametri del regolatore sono stati tarati in modo da cancellare con lo zero del regolatore il polo più in bassa frequenza del sistema
 - Spunti di riflessione: valutare il comportamento del sistema di controllo al variare dei parametri K_p e T_i