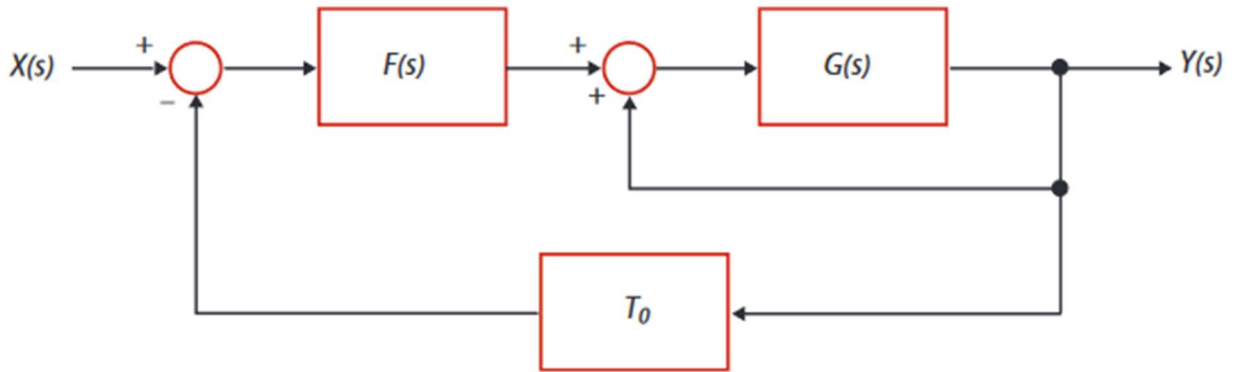


Quesito 4

L'impianto lineare rappresentato in figura:



è caratterizzato dalle seguenti funzioni di trasferimento:

$$F(s) = \frac{10}{s+3}$$

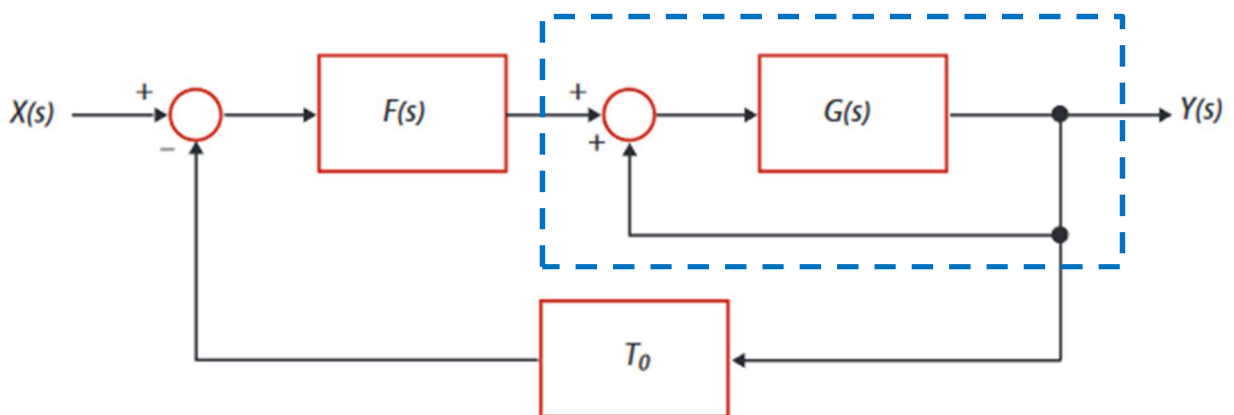
$$G(s) = \frac{2}{s+2}$$

$$T_0 = \frac{1}{10}$$

Utilizzando l'algebra degli schemi a blocchi, il candidato calcoli la funzione di trasferimento ad anello chiuso, successivamente determini il valore dell'uscita a regime quando in ingresso è applicato un segnale a gradino di ampiezza 3.

Svolgimento

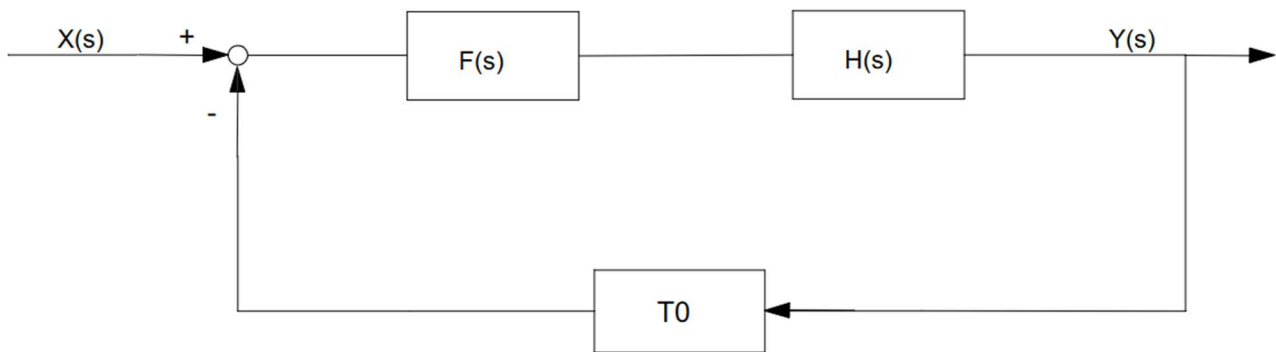
Il sistema in esame presenta una retroazione positiva evidenziata nella figura seguente dal riquadro tratteggiato.



Calcoliamo la funzione di trasferimento della parte evidenziata:

$$H(s) = \frac{G(s)}{1 - G(s)} = \frac{\frac{2}{s+2}}{1 - \frac{2}{s+2}} = \frac{\frac{2}{s+2}}{\frac{s+2-2}{s+2}} = \frac{2}{s}$$

Lo schema a blocchi diventa:



Calcoliamo la funzione di trasferimento:

$$\begin{aligned}
 H_{TOT}(s) &= \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{F(s)H(s)}{1 + T_0F(s)H(s)} = \\
 &= \frac{\frac{10}{s+3} \frac{2}{s}}{1 + \frac{1}{10} \frac{10}{s+3} \frac{2}{s}} = \frac{\frac{20}{s(s+3)}}{1 + \frac{2}{s(s+3)}} = \frac{\frac{20}{s(s+3)}}{\frac{s^2+3s+2}{s(s+3)}} = \frac{20}{s^2+3s+2}
 \end{aligned}$$

Ricordando che la trasformata di Laplace di un gradino di ampiezza 3 è $3/s$ scriviamo la risposta al gradino:

$$Y(s) = \frac{3}{s} \frac{20}{s^2+3s+2} = \frac{60}{s(s^2+3s+2)}$$

Si richiede il valore dell'uscita a regime quindi si può applicare il teorema del valore finale:

$$Y(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{60}{s(s^2+3s+2)} = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{60}{s^2+3s+2} = 30$$

Questo file può essere scaricato gratuitamente. Se pubblicato citare la fonte.

Matilde Consales