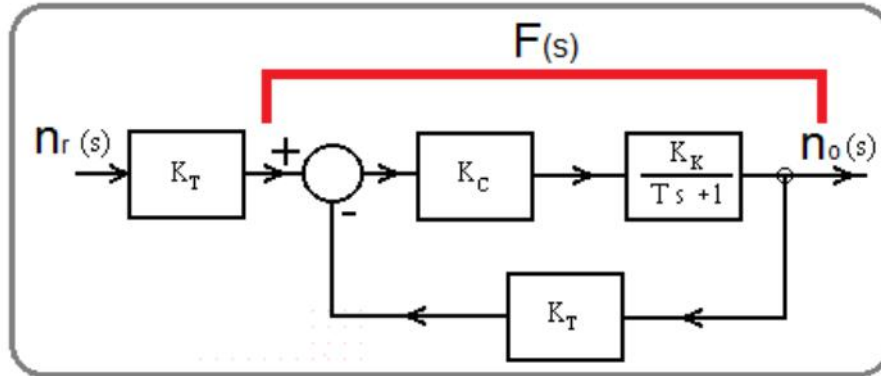


Έλεγχος Ταχύτητας Κινητήρα.

1. Με βάση τα δεδομένα του κατασκευαστή τα χαρακτηριστικά ενός συστήματος κίνησης είναι,

Σταθερά χρόνου του κινητήρα $T = 10 \text{ sec}$
 Απολαβή κινητήρα $K_K = 10 \text{ RPM/V}$
 Απολαβή ταχογεννήτριας $K_T = 60 \text{ mV/RPM}$
 Απολαβή του ελεγκτή $K_C = 20$



γνωρίζοντας ότι το σήμα εισόδου είναι βηματική πλάτους 2000 RPM.

- a. Σε πόσο χρόνο θα φθάσει στο 30% της τελικής τιμής της (μόνιμη κατάσταση).

$$F(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s) \cdot H(s)} = \frac{K_c \cdot \frac{K_k}{1 + T \cdot s}}{1 + K_c \cdot \frac{K_k}{1 + T \cdot s} \cdot K_T} = \frac{20 \cdot \frac{10}{1 + 10 \cdot s}}{1 + 20 \cdot \frac{10}{1 + 10 \cdot s} \cdot 60 \cdot 10^{-3}} = \frac{200}{1 + 10 \cdot s + 200 \cdot 60 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow$$

$$F(s) = \frac{200}{1 + 10 \cdot s + 200 \cdot 60 \cdot 10^{-3}} = \frac{200}{10 \cdot s + 13} = \frac{15,38}{0,769 \cdot s + 1}$$

$$F(s) = \frac{15,38}{0,769 \cdot s + 1} \quad K = 15,38 \quad T = 0,769 \text{ sec}$$

$$Y(s) = X(s) \cdot F_o(s) = X(s) \cdot K_T \cdot F(s) = \frac{2000}{s} \cdot 60 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{15,38}{0,769 \cdot s + 1} \Rightarrow$$

$$Y(s) = \frac{1}{s} \cdot \frac{1845,6}{0,769 \cdot s + 1}$$

$$y(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} (s \cdot Y(s)) = \lim_{s \rightarrow 0} (s \cdot X(s) \cdot F_o(s)) = \lim_{s \rightarrow 0} \left(s \cdot \frac{1}{s} \cdot \frac{1845,6}{0,769 \cdot s + 1} \right)$$

$$y(t) = 1845,6 \text{ RPM}$$

$$y(t) = y_o(t) \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right) \Rightarrow 0,3 \cdot 1845,6 = 1845,6 \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{0,769}}\right) \Rightarrow 0,3 = 1 - e^{-\frac{t}{0,769}} \Rightarrow 0,7 = e^{-\frac{t}{0,769}}$$

$$\ln(0,7) = \ln\left(e^{-\frac{t}{0,769}}\right) \Rightarrow \ln(0,7) = -\frac{t}{0,769} \Rightarrow -0,356 = -\frac{t}{0,769} \Rightarrow t = 0,27 \text{ sec}$$