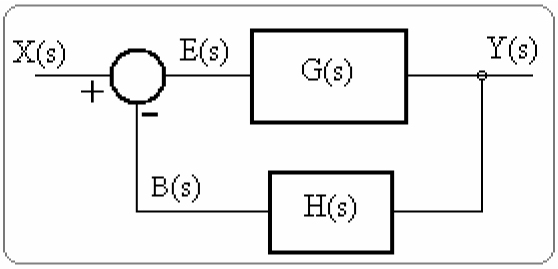
Σφάλματα στα συστήματα.

Έστω το σύστημα του σχήματος όπου:

$$G\ (s) = \frac{10}{s+2} \qquad\qquad H(s) = 1$$



a. Αν η είσοδος είναι βηματική. **X(s)=20/s** υπολογίστε το σφάλμα του συστήματος στην μόνιμη κατάσταση. **e(t)=???, (t→∞).**

$$E(s) = \frac{X(s)}{1+G(s)\cdot H(s)} = \frac{20}{s}\cdot\frac{1}{1+\dfrac{10}{s+2}\cdot 1} = \frac{20}{s}\cdot\frac{s+2}{s+2+10\cdot 1} = \frac{1}{s}\cdot\frac{20\cdot s+40}{s+12}$$

$$\underset{t\to\infty}{e(t)} = \lim_{s\to 0}\bigl(s\cdot E(s)\bigr) = \lim_{s\to 0}\left(s\cdot\frac{1}{s}\cdot\frac{20\cdot s+40}{s+12}\right) = \lim_{s\to 0}\left(\frac{20\cdot s+40}{s+12}\right) = 3{,}333$$

b. Υπολογίστε την απολαβή βαθμίδας που θα τοποθετηθεί εν σειρά στον απ’ ευθείας δρόμο ώστε το σφάλμα του συστήματος να μειωθεί κατά 50%.

$$E(s) = \frac{X(s)}{1+G(s)\cdot K\cdot H(s)} = \frac{20}{s}\cdot\frac{1}{1+\dfrac{10\cdot K}{s+2}\cdot 1} = \frac{20}{s}\cdot\frac{s+2}{s+(2+10\cdot K)} = \frac{1}{s}\cdot\frac{20\cdot s+40}{s+(2+10\cdot K)}$$

$$\underset{t\to\infty\ new}{e(t)} = 1{,}665 = \lim_{s\to 0}\bigl(s\cdot E(s)\bigr) = \lim_{s\to 0}\left(s\cdot\frac{1}{s}\cdot\frac{20\cdot s+40}{s+(2+10\cdot K)}\right) = \lim_{s\to 0}\left(\frac{20\cdot s+40}{s+(2+10\cdot K)}\right) \Rightarrow$$

$$\frac{40}{2+10\cdot K} \equiv 1{,}665 \Rightarrow 40 \equiv 3{,}333 + 16{,}65\cdot K \Rightarrow 36{,}66 = 16{,}65\cdot K \Rightarrow K = \frac{36{,}66}{16{,}65} = 2{,}2 \Rightarrow K = 2{,}2$$