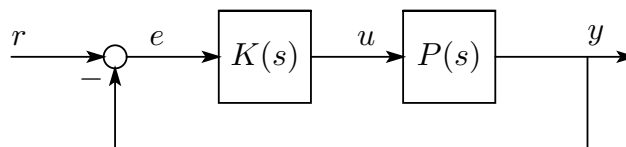


線形制御理論 練習問題 9

2013年6月14日(金)

次のブロック線図を考える。



ただし,

$$P(s) = \frac{1}{s+1}, \quad K(s) = \frac{k}{s}, \quad k > 0$$

とする。 $r(t)$ がランプ信号のときの定常偏差 $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t)$ を求めよ。

解答例

まず, r から e への伝達関数は,

$$\frac{1}{1 + P(s)K(s)}$$

となる。 $r(t)$ がランプ信号のとき, $R(s) = 1/s^2$ より, $e(t)$ の Laplace 変換 $E(s)$ は

$$E(s) = \frac{1}{1 + P(s)K(s)} \times R(s) = \frac{1}{1 + \frac{k}{s(s+1)}} \times \frac{1}{s^2} = \frac{s+1}{s^2 + s + k} \times \frac{1}{s}$$

いま, $k > 0$ よりフィードバック系は安定である。したがって, 最終値の定理より

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{s+1}{s^2 + s + k} = \frac{1}{k}.$$

すなわち, 定常偏差は $1/k$ となる。