

1 Założenia

Obiekt sterowania:

$$G_p(s) = \frac{e^{-2s}}{1 + 15s} \quad (1)$$

Wymagania:

$$\begin{aligned} ks &= 12 \\ Tn &= 15 \\ Ts &= 2 \end{aligned} \quad (2)$$

Otrzymana transmitancja wzorcowa:

$$G_{ref}(s) = \frac{12}{5.455s + 1} \quad (3)$$

2 Dyskretyzacja

Po dyskretyzacji metodą ZOH (zero-order hold) otrzymano transmitancje dyskretne:

$$\begin{aligned} G_p(q^{-1}) &= q^{-1} \frac{0.1248q^{-1}}{1 - 0.8752q^{-1}} \\ G_{ref}(q^{-1}) &= q^{-1} \frac{3.684}{1 - 0.693q^{-1}} \end{aligned} \quad (4)$$

Stąd:

$$\begin{aligned} A &= 1 - 0.8752q^{-1} \\ B &= 0.1248q^{-1} \\ A_m &= 1 - 0.693q^{-1} \\ B_m &= 3.684 \end{aligned} \quad (5)$$

Zakładając $G = g_0$, $F = 1$ i $A_0(q^{-1}) = 1$:

$$\begin{aligned} G(q^{-1}) &= a_{m1} - a_1 = -0.693 - (-0.8752) = 0.1821 \\ S(q^{-1}) &= G(q^{-1}) = 0.1821 \\ R(q^{-1}) &= B(q^{-1})F(q^{-1}) = 0.1248q^{-1} \times 1 = 0.1248q^{-1} \\ T(q^{-1}) &= A_0(q^{-1})B_m(q^{-1}) = 1 \times 3.684 = 3.684 \end{aligned} \quad (6)$$

TEMP:

$$\begin{aligned} \frac{T(q^{-1})}{R(q^{-1})} &= \frac{3.684}{0.1248q^{-1}} = \frac{3.684z}{0.1248} ??? \\ \frac{S(q^{-1})}{R(q^{-1})} &= \frac{0.1821}{0.1248q^{-1}} ??? \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned}
C(q^{-1}) &= A(q^{-1})F(q^{-1}) + q^{-k}G(q^{-1}) \\
C(q^{-1}) &= 1 - 0.8752q^{-1} + q^{-1}0.1821 = 1 - 0.693q^{-1} = A_m \\
\frac{C(q^{-1})}{A(q^{-1})} &= \frac{1 - 0.693q^{-1}}{1 - 0.8752q^{-1}} = \frac{z - 0.693}{z - 0.8752}
\end{aligned} \tag{8}$$