Betragsoptimum

I-Regler für $\mathbf{PT_1}$-Strecke

$$G_\mathrm{S}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{1 + sT_1}$$

$$G_\mathrm{R}(s) = \frac{1}{sT_\mathrm{I}}$$

$$T_\mathrm{I} = 2K_\mathrm{S}T_1$$

I-Regler für $\mathbf{PT_n}$-Strecke ($n > 1$)

$$G_\mathrm{SE}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{1 + sT_\mathrm{E}}$$

$$G_\mathrm{R}(s) = \frac{1}{sT_\mathrm{I}}$$

$$T_\mathrm{E} = \sum_{i=1}^{n} T_i$$

$$T_\mathrm{I} = 2K_\mathrm{S}T_\mathrm{E}$$

PI-Regler für $\mathbf{PT_2}$-Strecke

$$G_\mathrm{S}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)}$$

$$G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1 + sT_\mathrm{N})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \geq T_2$$

$$T_\mathrm{N} = T_1\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_\mathrm{N}}{2K_\mathrm{S}T_2}$$

PI-Regler für $\mathbf{PT_n}$-Strecke ($n > 2$)

$$G_\mathrm{SE}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{(1 + sT_1)(1 + sT_\mathrm{E})}$$

$$G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1 + sT_\mathrm{N})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \gg T_\mathrm{E} = \sum_{i=2}^{n} T_i$$

$$T_\mathrm{N} = T_1\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_\mathrm{N}}{2K_\mathrm{S}T_\mathrm{E}}$$

PID-Regler für $\mathbf{PT_3}$-Strecke

$$G_\mathrm{S}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)(1 + sT_3)}$$

$$G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1 + sT_\mathrm{N})(1 + sT_\mathrm{V})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \geq T_2 \geq T_3$$

$$T_\mathrm{N} = T_1\,, \quad T_\mathrm{V} = T_2\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_\mathrm{N}}{2K_\mathrm{S}T_3}$$

PID-Regler für $\mathbf{PT_n}$-Strecke ($n > 3$)

$$G_\mathrm{SE}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)(1 + sT_\mathrm{E})}$$

$$G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1 + sT_\mathrm{N})(1 + sT_\mathrm{V})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \geq T_2 \gg T_\mathrm{E} = \sum_{i=3}^{n} T_i$$

$$T_\mathrm{N} = T_1\,, \quad T_\mathrm{V} = T_2\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_\mathrm{N}}{2K_\mathrm{S}T_\mathrm{E}}$$

Symmetrisches Optimum

PI-Regler für $\mathbf{IT_1}$-Strecke

$$G_\mathrm{S}(s) = \frac{1}{sT_0(1+sT_1)} \qquad G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1+sT_\mathrm{N})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_\mathrm{N} = a^2 T_1\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_0}{aT_1}$$

PI-Regler für $\mathbf{IT}_n$-Strecke ($n > 1$)

$$G_\mathrm{SE}(s) = \frac{1}{sT_0(1+sT_\mathrm{E})} \qquad G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1+sT_\mathrm{N})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_\mathrm{E} = \sum_{i=1}^{n} T_i \qquad T_\mathrm{N} = a^2 T_\mathrm{E}\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_0}{aT_\mathrm{E}}$$

PID-Regler für $\mathbf{IT_2}$-Strecke

$$G_\mathrm{S}(s) = \frac{1}{sT_0(1+sT_1)(1+sT_2)} \qquad G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1+sT_\mathrm{N})(1+sT_\mathrm{V})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \gg T_2 \qquad T_\mathrm{N} = a^2 T_2\,, \quad T_\mathrm{V} = T_1\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_0}{aT_2}$$

PID-Regler für $\mathbf{IT}_n$-Strecke ($n > 2$)

$$G_\mathrm{SE}(s) = \frac{1}{sT_0(1+sT_1)(1+sT_\mathrm{E})} \qquad G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1+sT_\mathrm{N})(1+sT_\mathrm{V})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \gg T_\mathrm{E} = \sum_{i=2}^{n} T_i \qquad T_\mathrm{N} = a^2 T_\mathrm{E}\,, \quad T_\mathrm{V} = T_1\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_0}{aT_\mathrm{E}}$$

PI-Regler für $\mathbf{PT_2}$-Strecke

$$G_\mathrm{S}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{(1+sT_1)(1+sT_2)} \qquad G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1+sT_\mathrm{N})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \gg a^2 T_2 \qquad T_\mathrm{N} = a^2 T_2\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_1}{aK_\mathrm{S}T_2}$$

PI-Regler für $\mathbf{PT}_n$-Strecke ($n > 2$)

$$G_\mathrm{SE}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{(1+sT_1)(1+sT_\mathrm{E})} \qquad G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1+sT_\mathrm{N})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \gg a^2 T_\mathrm{E}\,, \quad T_\mathrm{E} = \sum_{i=2}^{n} T_i \qquad T_\mathrm{N} = a^2 T_\mathrm{E}\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_1}{aK_\mathrm{S}T_\mathrm{E}}$$

PID-Regler für $\mathbf{PT_3}$-Strecke

$$G_\mathrm{S}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{(1+sT_1)(1+sT_2)(1+sT_3)} \qquad G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1+sT_\mathrm{N})(1+sT_\mathrm{V})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \geq T_2 \gg T_3\,, \quad T_1 \gg a^2 T_3 \qquad T_\mathrm{N} = a^2 T_3\,, \quad T_\mathrm{V} = T_2\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_1}{2K_\mathrm{S}T_3}$$

PID-Regler für $\mathbf{PT}_n$-Strecke ($n > 3$)

$$G_\mathrm{SE}(s) = \frac{K_\mathrm{S}}{(1+sT_1)(1+sT_2)(1+sT_\mathrm{E})} \qquad G_\mathrm{R}(s) = \frac{K_\mathrm{R}(1+sT_\mathrm{N})(1+sT_\mathrm{V})}{sT_\mathrm{N}}$$

$$T_1 \geq T_2 \gg T_\mathrm{E}\,, \quad T_1 \gg a^2 T_\mathrm{E}\,, \quad T_\mathrm{E} = \sum_{i=3}^{n} T_i \qquad T_\mathrm{N} = a^2 T_\mathrm{E}\,, \quad T_\mathrm{V} = T_2\,, \quad K_\mathrm{R} = \frac{T_1}{2K_\mathrm{S}T_\mathrm{E}}$$