PID - Algorithmus im Zeitbereich

Beschreibung der Grundfunktionen als Differenzengleichungen für die Umsetzung in einen programmierbaren Rechner (SPS) mit diskretem Zeitverhalten.

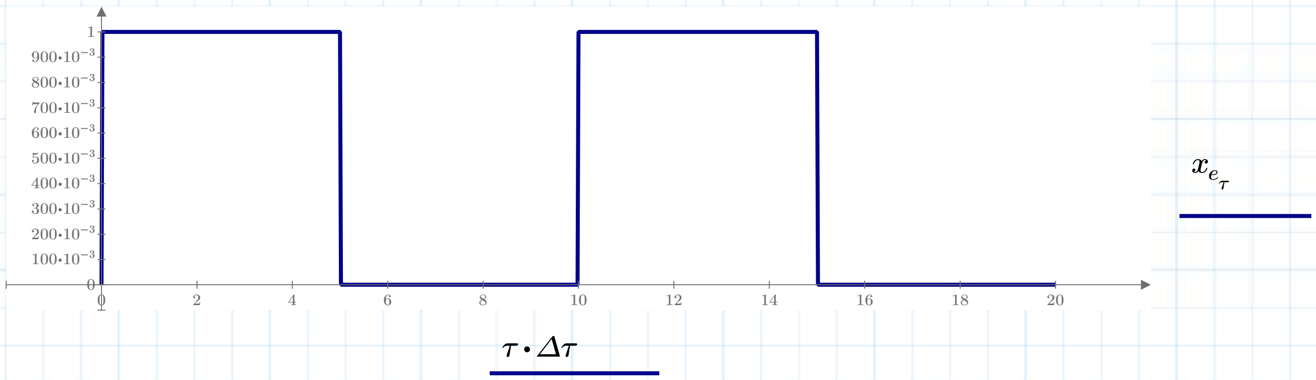
$SP := 2^{10}$	Sampling Points
$\tau e := 20$	Zeitfenster [s]
$\Delta\tau := \frac{\tau e}{SP} = 19.531 \cdot 10^{-3}$	Samplingtime[s]
$\tau := 0..SP$	Laufvariable

Schrittfunktion

$$step(t, ts_1, te_1, ts_2, te_2) := \left\| \begin{array}{l} out \leftarrow 0 \\ \text{if } (t \geq ts_1) \wedge (t \leq te_1) \\ \quad \| out \leftarrow 1 \\ \text{else} \\ \quad \left\| \begin{array}{l} \text{if } (t \geq ts_2) \wedge (t \leq te_2) \\ \quad \| out \leftarrow 1 \\ \text{else} \\ \quad \| out \leftarrow 0 \end{array} \right. \\ \text{return } out \end{array} \right.$$

$t_{s1} := 0 + \Delta\tau$ $\quad t_{e1} := 5$ $\quad t_{s2} := 10$ $\quad t_{e2} := 15$

$$x_{e_\tau} := step(\tau \cdot \Delta\tau, t_{s1}, t_{e1}, t_{s2}, t_{e2})$$



PID

$$
PID\left(K_R, T_N, T_V, T_{Vz}, x\right) :=
\left\|
\begin{array}{l}
\text{"Nullsetzen der Variablen"} \\
proportional \leftarrow 0 \\
integral \leftarrow 0 \\
dx \leftarrow 0 \\
dy \leftarrow 0 \\
\text{for } n \in 0 \,..\, \text{rows}(x) \\
\quad \left\| \begin{array}{l}
y_n \leftarrow 0 \\
differential_n \leftarrow 0
\end{array} \right. \\
\text{"Bestimmung der Schrittantwort"} \\
\text{for } n \in 1 \,..\, (\text{rows}(x) - 1) \\
\quad \left\| \begin{array}{l}
\text{"P–Anteil"} \\
proportional \leftarrow K_R \cdot x_n \\
\text{"I–Anteil"} \\
integral \leftarrow integral + \dfrac{K_R}{T_N} \cdot x_n \cdot \Delta\tau \\
\text{"DT1–Anteil"} \\
dx \leftarrow T_V \cdot \left(x_{e_n} - x_{e_{n-1}} \right) \\
dy \leftarrow \dfrac{dx}{T_{Vz}} \\
differential_n \leftarrow differential_{n-1} - \dfrac{differential_{n-1}}{T_{Vz}} \cdot \Delta\tau + dy \\
\text{"Summation der Teilfaktoren"} \\
y_n \leftarrow proportional + integral + differential_n
\end{array} \right. \\
\text{return } y
\end{array}
\right.
$$

$K_R := 1$ $T_N := 1$ $T_V := 1$ $T_{Vz} := 0.25$

$y := PID\left(K_R, T_N, T_V, T_{Vz}, x_e\right)$