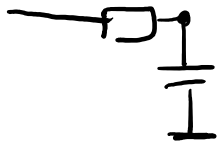
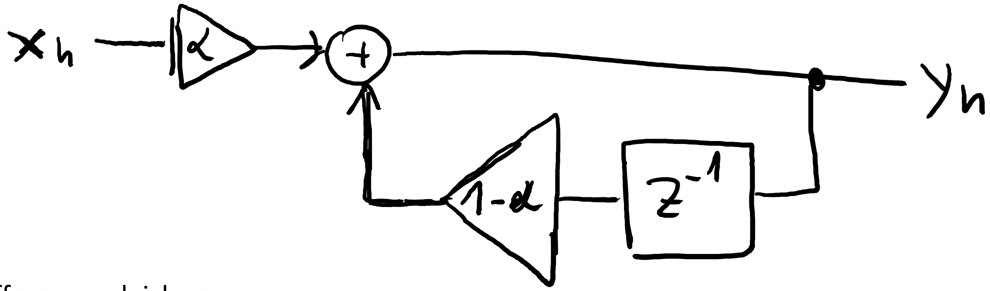
S2

Supereinfacher TP 1er Ordnung

Entspricht einem analogen TP erster Ordnung



Fg kann mit einem Parameter ohne Matlab verstellt werden



Differenzengleichung:

$$y_n = \alpha \cdot x_n + (1-\alpha) \cdot y_{n-1}$$

Übertragungsfunktion:

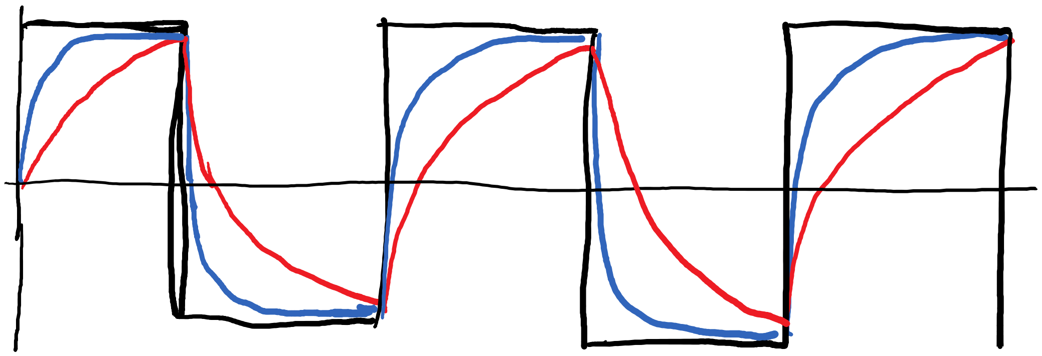
$$Y(z) = \alpha \cdot X(z) + (1-\alpha) \cdot z^{-1} \cdot Y(z)$$

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{\alpha}{1-(1-\alpha)\cdot z^{-1}}$$

Frequenzgang: für $z^{-1} \rightarrow e^{-j\omega \cdot T_s}$ einsetzen

S3

Antwort des Filters auf ein Rechtecksignal



— τ klein f_g groß

— τ groß f_g klein

$$f_g = \frac{1}{\tau}$$

großes α → kleines τ

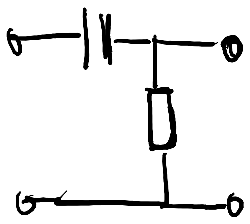
kleines α → großes τ

$$\tau \approx \frac{1}{\omega_g}$$

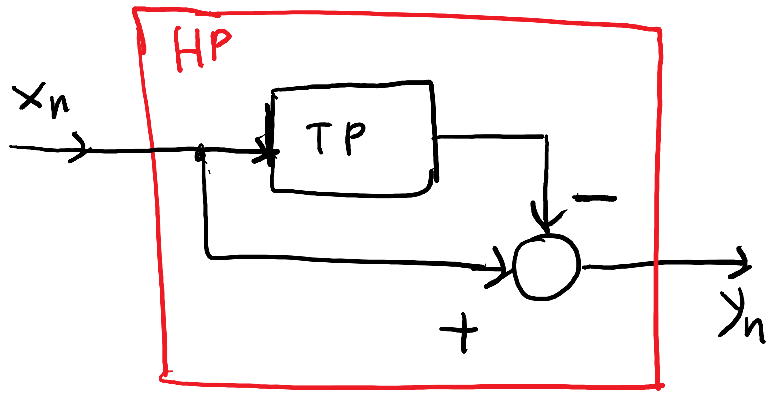
$$\tau \approx \frac{1}{\alpha}$$

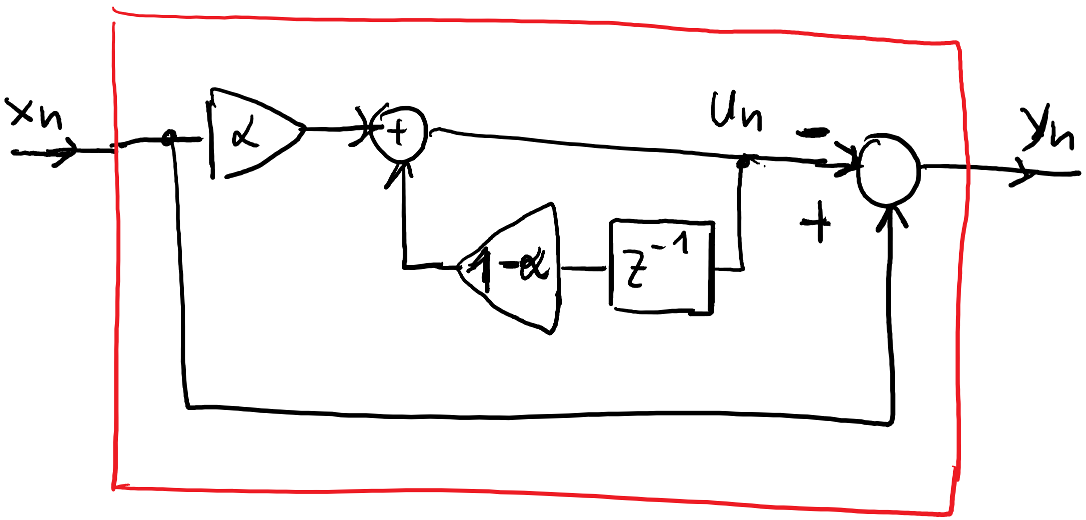
S4

Digitale Version eines HP 1er Ordnung



HP erhält man indem man das Ausgangssignal eines TP vom Gesammtsignal subtrahiert





$$\left.\begin{aligned} u_n &= x_n \cdot \alpha + y_{n-1} \cdot (1-\alpha) \\ y_n &= x_n - u_n \end{aligned}\right\}$$ Differenzengl. für Progr. am µC

S5

$$\left.\begin{aligned} u_n &= x_n \cdot \alpha + y_{n-1} \cdot (1-\alpha) \\ y_n &= x_n - u_n \end{aligned}\right\}$$ Differenzengl. für Progr. am µC

$b_0 = (1-\alpha)$ $\quad b_1 = -(1-\alpha)$

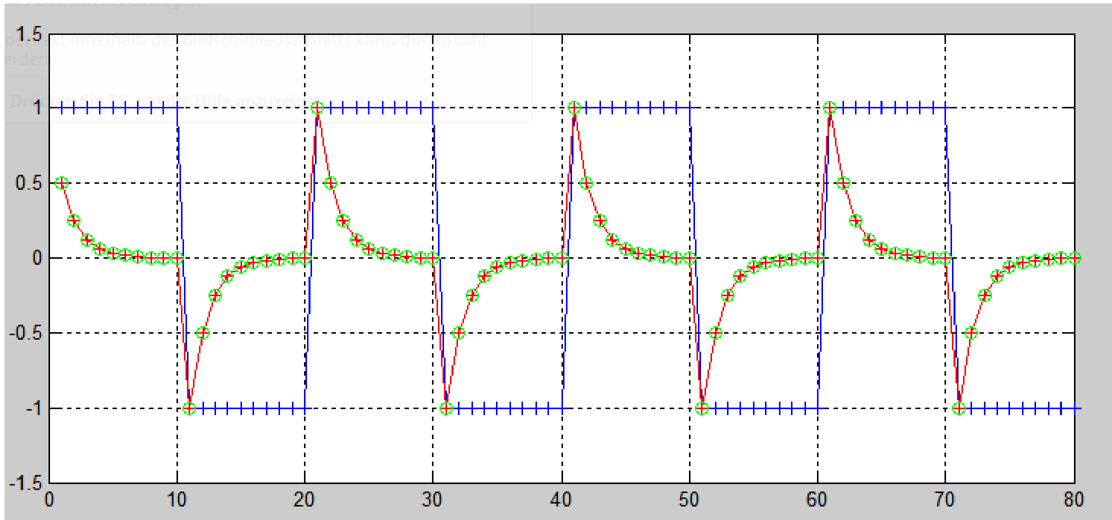
$a_0 = 1$ $\quad a_1 = -(1-\alpha)$

$$u = x - y$$

$$x - y = x \cdot \alpha + y \cdot z^{-1} \cdot (1-\alpha)$$

nach Umformung $H(z) = \dfrac{y}{x} = \dfrac{(1-\alpha) - (1-\alpha)\cdot z^{-1}}{1 - (1-\alpha)\cdot z^{-1}} = \dfrac{b_0 + b_1 \cdot z^{-1}}{1 + a_1 \cdot z^{-1}}$

Antwort des HP Filters auf ein Rechtecksignal



S6