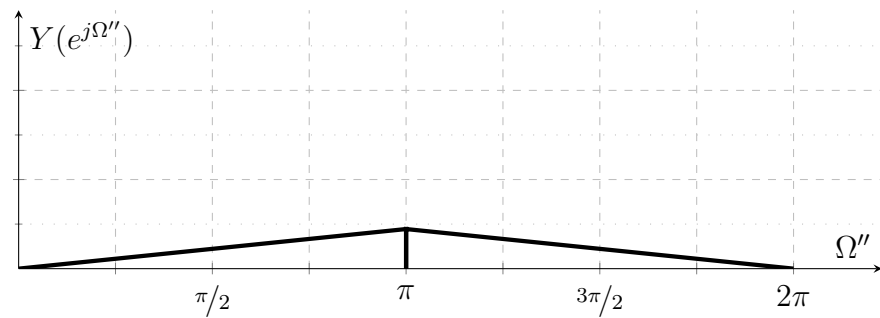
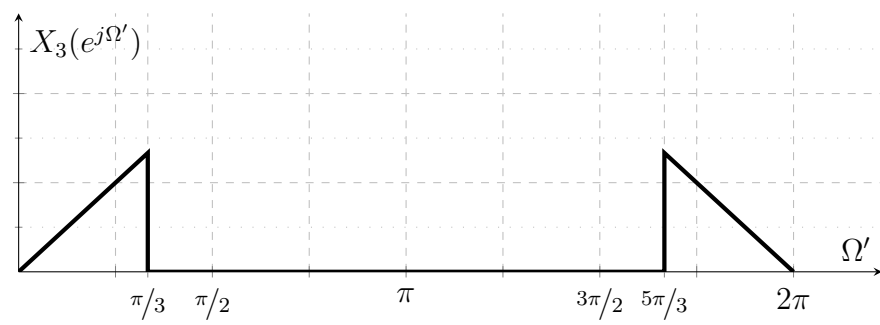
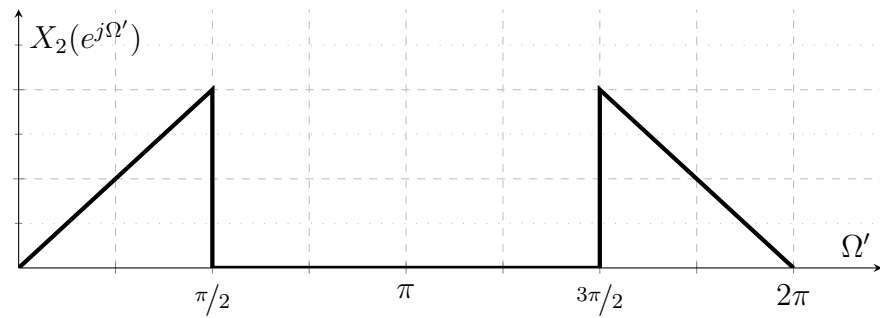
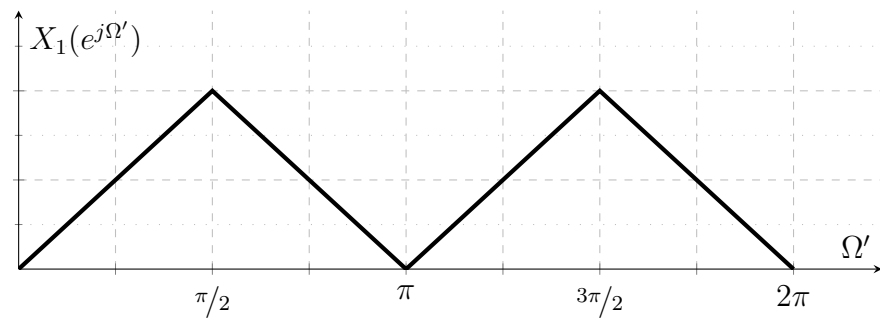


Musterlösung zur Klausur "Digitale Signalverarbeitung" 30.07.2013

Aufgabe 1

a.) (4 Punkte)



b.) (1 Punkt)

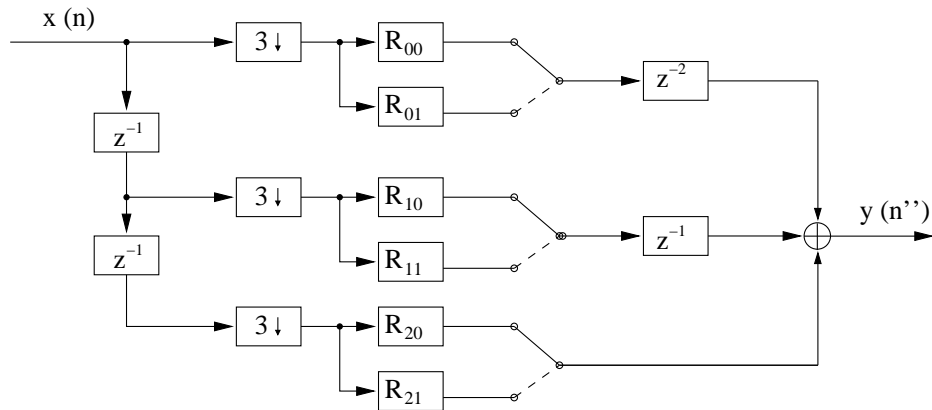
$$\Omega'_{g3} = \pi/3$$

c.) (2 Punkte)

$$f'_s = 96 \text{ kHz}$$

$$f''_s = 32 \text{ kHz}$$

d.) (4 Punkte)



Aufgabe 2

a.) (2 Punkte)

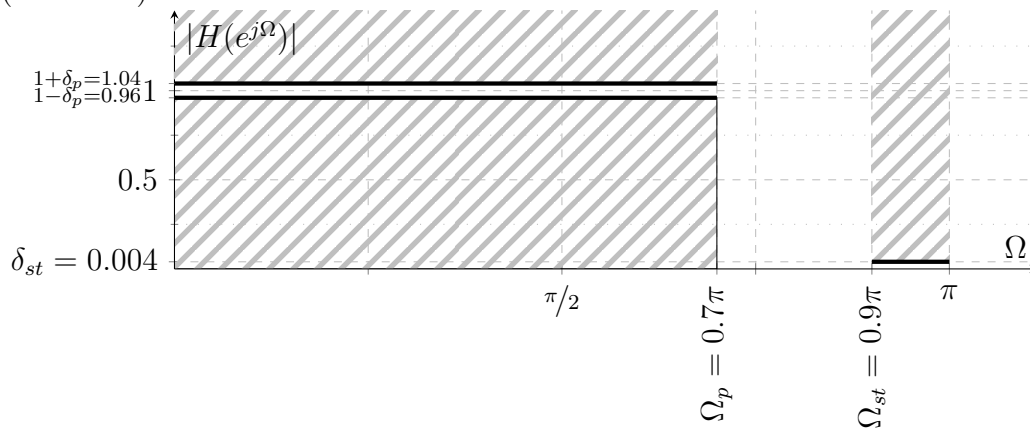
$$\delta_p = 0,04$$

$$\delta_{st} = 0,004$$

$$\Omega_p = 0,7\pi$$

$$\Omega_{st} = 0,9\pi$$

b.) (2 Punkte)



c.) (2 Punkte)

$$d_{st} = -20 \log(\delta_{st}) = 47,9589 \text{ dB}$$

$$R_p = 20 \log(1 + \delta_p) - 20 \log(1 - \delta_p) = 0,6952 \text{ dB}$$

d.) (2 Punkte)

Nur Blackman/Hamming erfüllt die Sperrdämpfung. Nur hier ist die Sperrdämpfung von mindestens 48 dB gegeben (siehe Skript S.158)

e.) (1 Punkt)

$$\Omega_c = 0,8\pi$$

f.) (2 Punkte)

$$d = -20 \log(\min\{\delta_p, \delta_{st}\}) = 47,9589 \text{ dB}$$

$$\Delta\Omega = 0,2\pi$$

$$\beta = 4,3080$$

g.) (2 Punkte)

$$N_b \geq 27,81$$

$$\Rightarrow N_b = 28$$

h.) (2 Punkte)

$$N_b \geq 17,10$$

$$\Rightarrow N_b = 18$$

Aufgabe 3

a.) (2 Punkte)

$$z_{0,1} = 0$$

$$z_{0,2} = -0.5$$

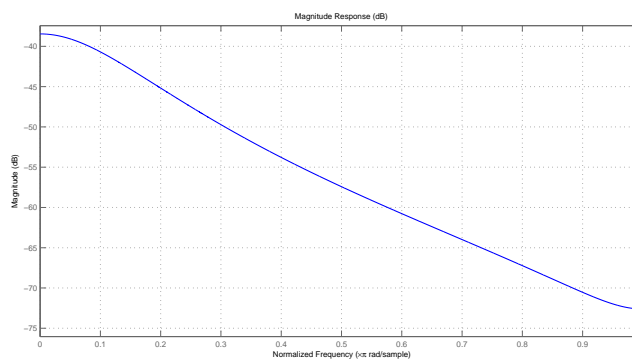
$$z_{0,3} = -0.7$$

$$z_{\infty,1} = 0.6$$

$$z_{\infty,2} = -0.6$$

$$z_{\infty,3} = 0.5$$

b.) (1 Punkt)

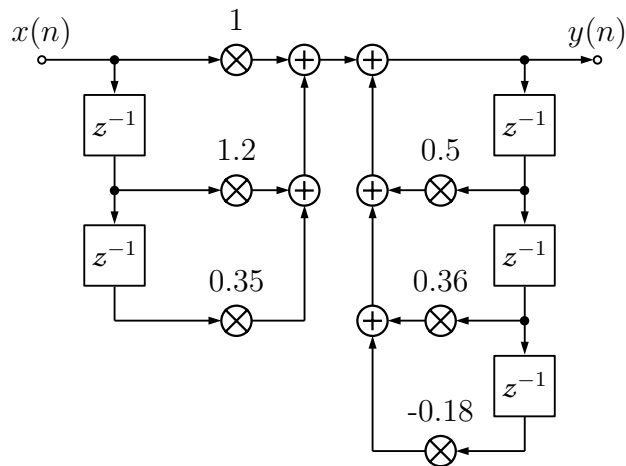


c.) (2 Punkte)

$$G(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{(1+0.5z^{-1})(1+0.7z^{-1})}{(1-0.36z^{-2})(1-0.5z^{-1})}$$

$$\Rightarrow y(n) = x(n) + 1.2x(n-1) + 0.35x(n-2) + 0.5y(n-1) + 0.36y(n-2) - 0.18y(n-3)$$

d.) (2 Punkte)



e.) (3 Punkte)

$$|G(e^{j\Omega})| = 0.15625$$

$$\phi(\Omega = \pi) = 0$$

f.) (1 Punkt)

$$\text{ROC: } |z| > 0.6$$

g.) (2 Punkte)

$$\text{ROC: } 0.5 < |z| < 0.6$$

Aufgabe 4

a.) (3 Punkte)

Diagramm 1: Allpass

Diagramm 2: Tiefpass

Diagramm 3: Hochpass

b.) (3 Punkte)

Diagramm 1: nicht minimalphasig

Diagramm 2: minimalphasig

Diagramm 3: nicht minimalphasig

c.) (3 Punkte)

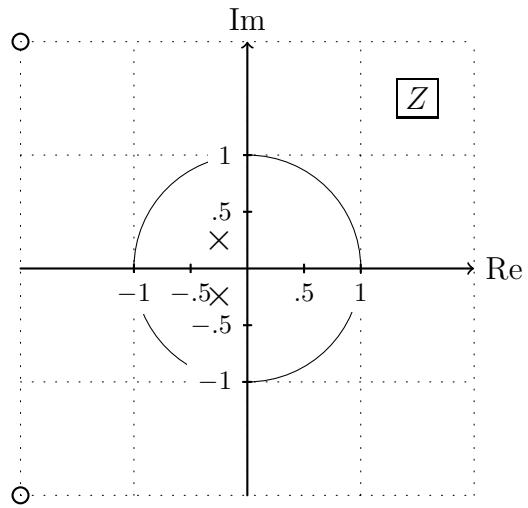
Diagramm 1: komplexwertige Impulsantwort

Diagramm 2: reellwertige Impulsantwort

Diagramm 3: reellwertige Impulsantwort

d.) (2 Punkte)

Diagramm I



$$z_{0,1} = -2 + 2j$$

$$z_{\infty,1} = -\frac{1}{4} + \frac{j}{4}$$

$$z_{0,2} = -2 - 2j$$

$$z_{\infty,2} = -\frac{1}{4} - \frac{j}{4}$$