Systheo 1 GÜ 12

A28.1

$$\frac{u_2}{u_1} = -A(\omega)$$

$$A(\omega) = \frac{A_1}{(1+j\omega T_1)} \quad \frac{A_2}{(1+j\omega T_2)} \quad \frac{A_3}{(1+j\omega T_3)} \quad \frac{A_4}{(1+j\omega T_4)}$$

OP mit Beschaltung

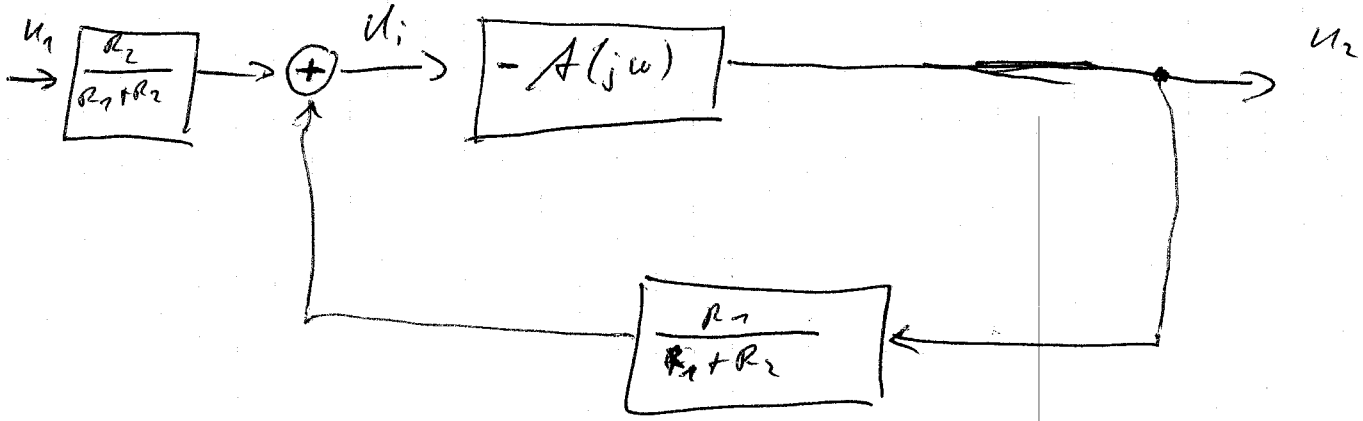
- $u_2 = -A(j\omega)\, u_i$

$u_1 = i_1 \cdot R_1 + u_i$

$u_2 = u_i - i_2 R_2$

$i_1 \approx i_2$

$$\Rightarrow u_i = \frac{R_1}{R_1+R_2} u_2 + \frac{R_2}{R_1+R_2} \cdot u_1$$



$$u_2 = -A(\omega)\left(\frac{R_2}{R_1+R_2} u_1 + \frac{R_1}{R_1+R_2} u_2\right)$$

$$\Rightarrow \frac{u_2}{u_1} = -\frac{R_2}{\frac{R_1+R_2}{A(j\omega)} + R_1}$$

a.) PI - Kompensation

$$\underbrace{\frac{A_2}{1+j\omega T_2}}_{\text{2. Verstärker-stufe}} \cdot \underbrace{K_R \frac{(1+j\omega T_2)}{(1+j\omega \alpha T_2)}}_{\text{realer PI-Reg G}}$$

Da $\varphi_R > 50°$ => PI-Kompensation möglich (PI-Regler kann Phase nur absenken)

b.)

- für kleine Frequenzen:

$$\frac{u_2}{u_1} \doteq 40\,dB$$

$$\frac{u_2}{u_1} = -\frac{R_2}{\frac{R_1 + R_2}{A(j\omega)} + R_1} \approx -\frac{R_2}{R_1} \doteq -100$$

$20 \log(100) = 40\,dB$

=> Wahl $R_2 = 100\,R_1$

offener Regelkreis

$$G_o(j\omega) = \underbrace{\frac{R_1}{R_1 + R_2}}_{\frac{1}{101}} A(j\omega) \quad ; \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \approx 1\right)$$

$$= \frac{A(j\omega)}{101} \rightarrow$$ Bodediagramm schon gezeichnet

durch Faktor $\frac{1}{101}$ Absenkung des Amplitudenganges um 40 dB

=> bei $f_D \approx 38\,dB$ => weitere Absenkung durch PI-Regler um 38 dB

$$G_R(j\omega) = K_R \frac{1 + j\omega T_2}{1 + j\omega \alpha T_2}$$

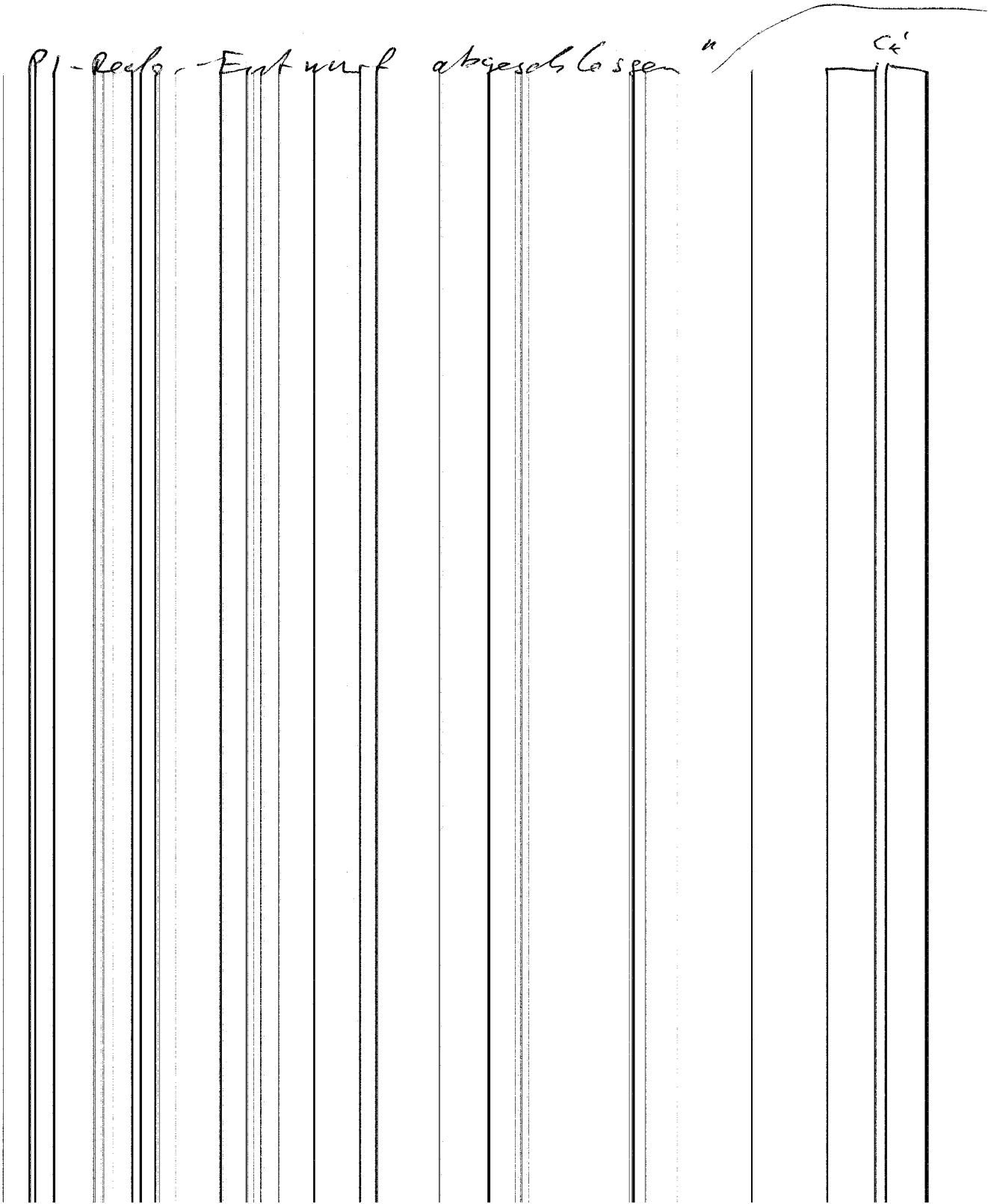
Systheo 1 GÜ 12

r_2 ist festgelegt, $K_R = 1$ wegen Forderung bezüglich $\frac{u_2}{u_1}$, d.h. Absenkung muss durch α erfolgen.

$$20 \log(\alpha) = 38\ dB$$

$$\alpha = 10^{38/20} = 80$$

PI-Regler-Entwurf abgeschlossen



A2.1) vom 12.02.08

a.) Aufstellen der Gleichungen für u^- und für u^+, dann

$u^- = u^+$ da $u_i = 0$ (idealer OP)

$$u^- = \frac{z_4}{z_3 + z_4} u_1 + \frac{z_3}{z_3 + z_4} u_3$$

$$u^+ = \frac{z_2}{z_1 + z_2} u_2$$

$$u_3 = -\frac{z_4}{z_3} u_1 + \frac{z_3 + z_4}{z_1 + z_2} \cdot \frac{z_2}{z_3} u_2$$

c.)

$$u_s = G_R(s) \left[w(s) - H(s) U_g(s) \right]$$

$$= -G_R(s) H(s) U_g(s) + G_R(s) w(s)$$

$$\hat{=} \; u_3 = -\frac{z_4}{z_3} u_1 + \frac{z_3 + z_4}{z_1 + z_2} \frac{z_2}{z_3} u_2$$

$$G_R(s) \cdot H(s) = \frac{z_4}{z_3}$$

$$G_R(s) = \frac{z_3 + z_4}{z_1 + z_2} \frac{z_2}{z_3}$$