

**FH Vorarlberg**  
Integraltransformation

# **Signale und Systeme**

**Beispiele Foliensatz 1 – Signale / Systeme / Stabilität**

---

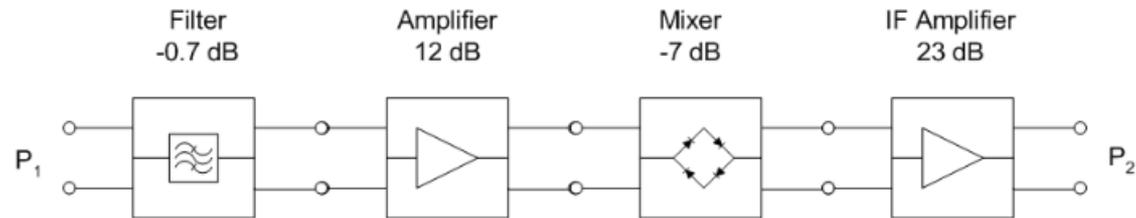
---

# Rechenbeispiele „Maße und Pegel“

---

◆ Maße:

◆ Bsp. 1:



Die Abbildung oben zeigt die Eingangsstufen eines Empfängers. Berechnen Sie die Gesamtverstärkung  $a$  aus den Verstärkungen  $a_1$  bis  $a_4$  der Teilsysteme.

◆ Pegel:

◆ Bsp. 1: Geben sie eine Leistungsflussdichte von  $5 \frac{W}{m^2}$  als Pegel in  $dB \left( \frac{W}{m^2} \right)$  an.

◆ Bsp. 2: Geben sie eine Spannung von  $7 \mu V$  als Pegel in  $dB(\mu V)$  an.

---

◆ Pegel:

◆ Bsp. 3: Welcher Leistung entspricht ein Leistungspegel von  $-3 \text{ dB}(W)$ ?

◆ Bsp. 4: Welcher Spannung entspricht ein Spannungspegel von  $120 \text{ dB}(\mu V)$ ?

---

◆ Pegel:

- ◆ Bsp. 5: Drei Signale  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$  mit 0 dBm, +3dBm und -6 dBm sollen addiert werden. Wie groß ist der Gesamtpegel?
-

◆ Pegel:

- ◆ Bsp. 6: Der angezeigte Rauschpegel  $L_r$  eines Spektrumanalysators ohne angelegtes Signal beträgt  $-70dBm$ . Mit Signal steigt die Anzeige auf  $L_{tot} = -65dBm$ . Wie groß ist die Leistung des Signals in  $dBm$ ?
-

---

## Rechenbeispiele „Stabilität“

---

◆ Stabilität:

◆ Bsp. 1: Überprüfen sie die Stabilität folgender Systeme:

a. 
$$G_1(s) = \frac{5 \cdot s}{s^2 + 2,1 \cdot s + 0,2}$$

b. 
$$G_2(s) = \frac{2 \cdot s}{3 \cdot s^2 - 1,6 \cdot s + 0,5}$$

◆ Stabilität:

◆ Bsp. 2: Überprüfen sie die Stabilität des in der Abbildung gezeigten Systems.

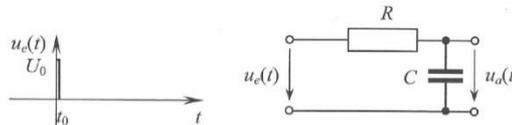


Bild 10.28 RC-Glied mit drei verschiedenen Eingangssignalen

a. Überprüfen sie diese zuerst anhand der Impulsantwort:

$$g(t) = \sigma(t) \frac{1}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{mit} \quad \tau = R \cdot C$$

b. Plotten sie mithilfe der angegebenen Übertragungsfunktion die Impulsantwort des Systems und überprüfen sie damit das Ergebnis von a.

$$G(s) = \frac{1}{RC \cdot s + 1}$$

c. Plotten sie mithilfe der angegebenen Übertragungsfunktion den PN-Plan des Systems.

d. Überprüfen sie die Stabilität anhand des PN-Plans

---

Befehl	Beschreibung
$G = \text{tf}([bM\dots b0],[aN\dots a0])$	Definition der Übertragungsfunktion über Zähler- und Nennerpolynom, Koeffizienten in absteigender Reihenfolge ihrer Potenz
zero(G)	Berechnung der Nullstellen der Übertragungsfunktion
pole(G)	Berechnung der Pole der Übertragungsfunktion
pzmap(G)	Darstellung der Pole und Nullstellen in der s-Ebene
nyquist(G)	Darstellung des Nyquist-Diagramms
bode(G)	Darstellung des Frequenzgangs des Systems
impulse(G)	Berechnung/Darstellung der Impulsantwort
step(G)	Berechnung/Darstellung der Sprungantwort
linearSystemAnalyzer(G)	Analyse des Systems mithilfe aller oben genannten Funktionen integriert in ein einziges Tool

---