

Elektronik (Adele) Klausur 02/2016

Hinweise: Nicht alle Angaben sind perfekt kopiert, einige Dinge fehlen. Alles ohne Gewähr.

Allgemein gilt. Rechnet alle alt Klausur Aufgaben. Die erste Aufgabe z.B. findet ihr in ähnlicher Form in der 04/2006 Klausur.

Alles in blau geschriebene stand nicht in der Aufgabenstellung soll euch aber beim Lösen der Aufgabe helfen.

1 Filterentwurf

Ein Radiosignal soll gefiltert werden mithilfe eines Bandpasses. Zu filtern 19kHz. Das Filter soll bei 15.2kHz um 6dB abgefallen sein.

$$S^{(TP)} = \frac{1}{\Omega_B} \cdot \left(S^{(BP)} + \frac{1}{S^{(BP)}} \right)$$

a) Gesucht: Ω_{SU}, Ω_{SO}

$$\Omega_{SU} = \frac{15.2kHz}{19kHz} = 0.8$$

$$\Omega_{SO} = \frac{1}{\Omega_{SU}} = 1.25$$

b) Gesucht: Ω_B

$$H(s) = \frac{1}{1+s}, |H(s)| = \frac{1}{\sqrt{1+\Omega^2}}$$

$$\Omega_{SU} \rightarrow \Omega_{S-} = (0.8 - 1.25) \frac{1}{\Omega_B} \quad \Omega_{SO} \rightarrow \Omega_{S+} = (1.25 - 0.8) \frac{1}{\Omega_B}$$

Hinweis: Abfall auf 6dB --> $|H(j\Omega_S)| = 10^{-\frac{6}{20}} = 0.5 = \frac{1}{\sqrt{1+\Omega^2}}$

$$\Leftrightarrow 2 = \sqrt{1 + \Omega_{S+}^2} \Leftrightarrow \sqrt{3} = \Omega_{S+} \quad | \text{einsetzen}$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{3} = (1.25 - 0.8) \frac{1}{\Omega_B} \Leftrightarrow \Omega_B = 0.26$$

c) Toleranzschema

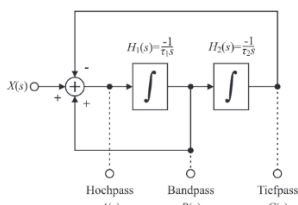
Siehe Übung.

d) Entnormierte Übertragungsfunktion des Bandpasses bestimmen.

Siehe Übung.

e) Universalfilter

Siehe Übung.



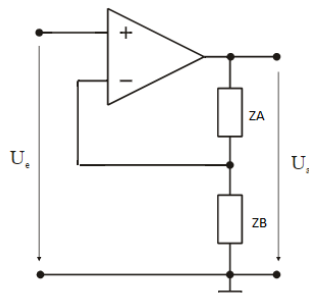
$$H(s) = \frac{s T_2}{s^2 T_1 T_2 + s T_2 + 1}$$

f) Universalfilter mit 4tem Baustein(welcher?) ->Anwendungsgebiete

Google

2 Stabilität

Gegeben sei eine nichtinvertierende Verstärkerschaltung. Der verwendete Operationsverstärker weist eine frequenzabhängige Verstärkung $V_d(s)$ auf.



a) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion in folgender Form:

$$H(s) = \frac{V_d}{1 - k \cdot V_d}$$

Was passiert wenn $V_d \rightarrow \infty$?

$$K_e = -1, K_r = -\frac{-Z_B}{Z_A + Z_B}$$

$$\rightarrow H(s) = \frac{V_d}{1 - \frac{-Z_B}{Z_A + Z_B} \cdot V_d}$$

Für $V_d \rightarrow \infty$ bekommt man: $H(s) = 1 + \frac{Z_A}{Z_B}$

b)

Gegeben: $Z_A = L, Z_B = R, v_0 = 10^4, w_0 = \frac{w_1}{10}, \frac{L}{R} = \frac{100}{w_0}$, Zweistufiges TP-Verhalten

Gesucht: Schleifenverstärkung V_s

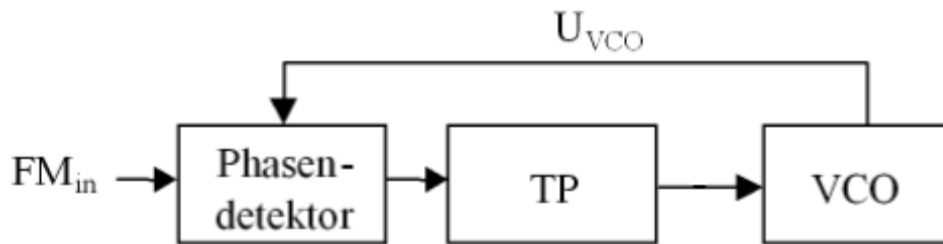
$$\begin{aligned} V_s = K_r \cdot V_d &= \frac{-Z_B}{Z_A + Z_B} \frac{10^4}{\left(1 + \frac{s}{w_0}\right) \cdot \left(1 + \frac{s}{10 w_0}\right)} \\ &= \frac{-1}{\frac{sL}{R} + 1} \frac{10^4}{\left(1 + \frac{s}{w_0}\right) \cdot \left(1 + \frac{s}{10 w_0}\right)} \\ &= \frac{-1}{\frac{s100}{w_0} + 1} \frac{10^4}{\left(1 + \frac{s}{w_0}\right) \cdot \left(1 + \frac{s}{10 w_0}\right)} \end{aligned}$$

c) Zeichnen des Bodediagramms

d) Stabil?

e) Welches v_0 für Phasenreserve von 45°

FM Demodulation



a)

PLL beschreiben. Wo wird das FM Signal abgegriffen?

Tabelle gegeben mit vielen Werten:

Eigentlich war die Aufgabe nicht so schwer man brauchte nur bestimmte Formeln (auswendig). Darunter

$$f_{FM} = \frac{\omega_{0Sender} + U(t)K_{VCO,Sender}}{2\pi}$$

Am besten die Seiten im Skript angucken und die Aufgabe aus der Übung

b) Frequenzbereich

c) U_e für f_{min}, f_{max}

d) Phasenunterschied zwischen U_{FM} und U_{VCO}

$$U_d = \left(\phi_d - \frac{\pi}{2}\right) \cdot K_\phi$$
$$\phi_d = -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}$$

e) ...

Verständnis

- 1) Halte-, Zieh, Fand-, Ausrastbereich, (PLL) Was ist das?
- 2) Switched-Capacitor
 - a) Erklären und Herleiten von $R_{\text{äq}}$
 - b) Nicht_inv Switched-Capacitor zeichnen
 - c) Bedingung für die Schaltfrequenz
- 3) Vor und Nachteile von zwei in der Vorlesung erwähnten DAU
- 4) Verstärkungsbandbreitenprodukt. [Grafik aus dem Skript zeichnen.](#)