

1. Aufgabe: Bandsperre

Gegeben war das Toleranzschema einer Bandsperre über der normierten Frequenz (vgl. Abb. 1, links).

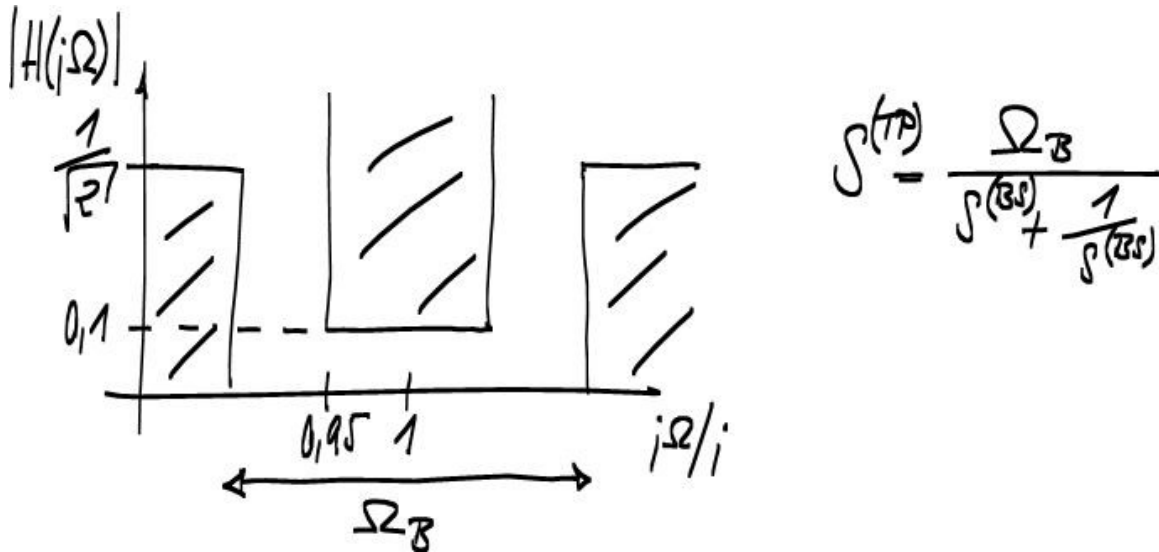


Abbildung 1: Toleranzschema

Die Verstärkung im Durchlassbereich sollte $1/\sqrt{2}$ betragen, die Verstärkung im Sperrbereich 0,1. Die normierten Frequenzen $\Omega_u = 0,95$ sowie $\Omega_m = 1$ seien weiterhin bekannt, ebenso sei eine nicht näher bekannte Bandbreite Ω_B gegeben, welche sich von Ω_{du} bis Ω_{do} erstreckt. Eine BS-TP-Transformation (vgl. Abb. 1, rechts), die Bildungsvorschrift für Tschebyscheff-Polynome sowie die ersten beiden Polynome dieser Approximation waren am Rand vermerkt.

1.1: Zeichnen Sie das Toleranzschema des äquivalenten Tiefpasses!

Drücken Sie dazu alle normierten Frequenzen in Abhängigkeit von Ω_B aus.

1.2: Bestimmen Sie die mindestens benötigte Ordnung des äquivalenten Tiefpasses, wenn die Bandbreite $\Omega_B = 2$ betragen soll.

1.3: Bestimmen Sie die normierte Übertragungsfunktion der Bandsperre mit Tschebyscheff-Approximation.

1.4: Ermitteln Sie die entnormierte Übertragungsfunktion (merkwürdigerweise war hier sogar $S=s/\omega_m$ als Hilfestellung gegeben) und bestimmen Sie die Koeffizienten.

Gedächtnisprotokoll zur ADELE-Klausur vom 24.02.2010 (Prof. Orglmeister)

1.5: Gegeben war das regelungstechnische ESB eines Universalfilters, wobei die einzelnen Teilübertragungsglieder und Rückkopplungszweige mit Additionen/Subtraktionen explizit eingezeichnet waren (vgl. Abb. 2). Die Übertragungsfunktionen der beiden Integrierer waren gegeben.

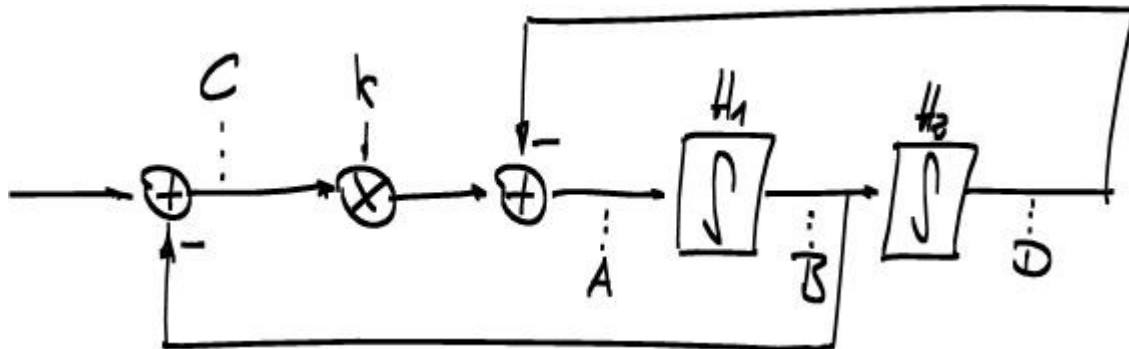


Abbildung 2: Universalfilter

Es waren zudem verschiedene Punkte A bis D eingezeichnet sowie zwei Übertragungsfunktionen für den Punkt B und den Punkt D gegeben.

Man sollte nun zuerst nennen, welche Filter an diesen Punkten abgegriffen werden können, und dann die Übertragungsfunktionen der beiden anderen Filter, die über A und B abgegriffen werden können, ermitteln sowie ebenfalls ihre Funktion nennen.

1.6: Die Zeitkonstanten der im Universalfilter implementierten Bandsperre sollten nun so gewählt werden, dass diese Bandsperre der Übertragungsfunktion aus 1.4 genügt.

2. Aufgabe: Wien-Robinson-Brücke

2.1: Wo müssen die Polstellen liegen, damit ein System stabil ist? Wie lautet die Bedingung für eigenständiges Schwingen eines Oszillators? Wo müssten die Pole liegen, damit dies erfüllt ist?

2.2: Gegeben war eine Wien-Robinson-Brücke (vgl. Abb. 3, links) und die zugehörige Übertragungsfunktion in Abhängigkeit der Parameter und ε . Man sollte nun ω_0 bestimmen.

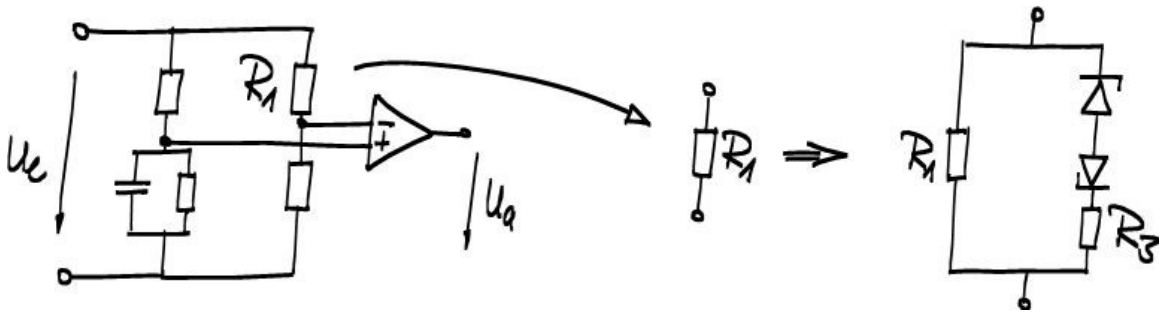


Abbildung 3: Wien-Robinson-Brücke

2.3: Wie muss ε gewählt werden, damit der Oszillator selbstständig zu schwingen beginnt? Nun wird ε etwas verschoben, wie ändert sich die Ausgangsspannung?

2.4: Nun wird R_1 durch eine Schaltung zur Amplitudenstabilisierung ersetzt (vgl. Abb. 3, rechts). Erklären Sie Anhand U_a/U_e deren Funktionsweise!

2.5: Welcher wichtige Unterschied besteht zwischen einer Wien-Robinson-Brücke und einem Phasenschieber?

3. Aufgabe: DA-Umsetzer

3.1: Gegeben war eine Abbildung wie folgt (vgl. Abb. 4):

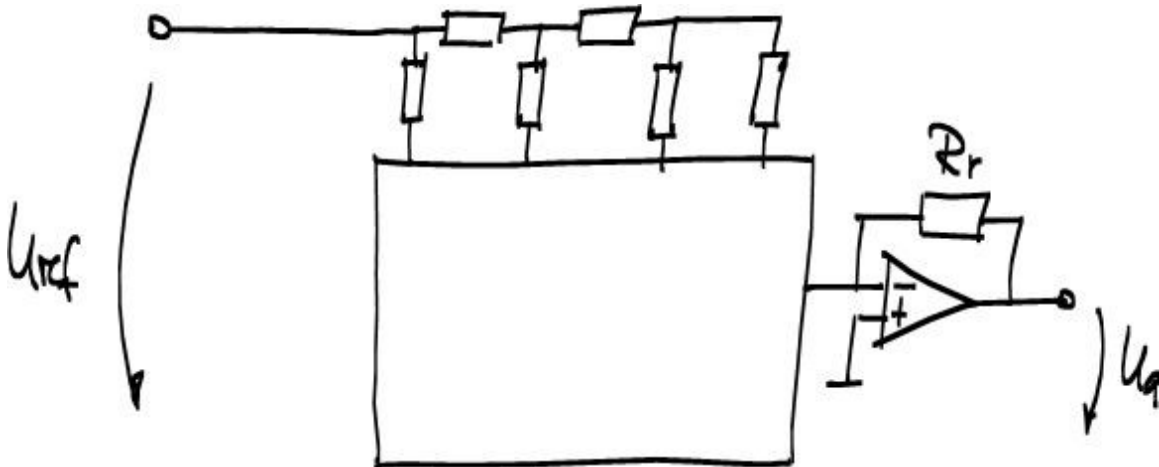


Abbildung 4: DA-Umsetzer

Eine Referenzspannung lag an einem Leiternetzwerk an, welches mit einer Blackbox verbunden war, die wiederum in einen OPV mit einem Widerstand im Rückkopplungszeit führte.

Man sollte nun die Widerstandsverhältnisse wählen und die Blackbox derart gestalten, dass man die Schaltung als 3-Bit-DA-Umsetzer nutzen kann, wobei die Steuerleitungen mit D_0 , D_1 und D_2 gekennzeichnet werden sollten. MSB und LSB sollten kenntlich gemacht werden.

3.2: Berechnen Sie den äquivalenten Widerstand $R_{\text{äq}}$ des Leiternetzwerkes in Abhängigkeit von D_0 , D_1 und D_2 !

3.3: Wie kann man ein Leiternetzwerk als Multiplizierer verwenden?

3.4: Gegeben war ein Koordinatensystem wie folgt (vgl. Abb. 5):

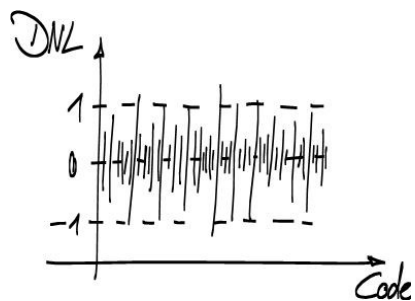


Abbildung 5: Differentielle Nichtlinearität

Gedächtnisprotokoll zur ADELE-Klausur vom 24.02.2010 (Prof. Orglmeister)

Auf der Abszisse war ein Ausgangscode, auf der Ordinate die jeweilige DNL aufgetragen.

Zu beantworten war die Frage, ob und warum für die gegebenen Werte für die DNL missing codes auftreten können.

Gedächtnisprotokoll zur ADELE-Klausur vom 24.02.2010 (Prof. Orglmeister)

4. Aufgabe: Digitalelektronik

4.1: Nennen Sie mindestens vier Unterschiede von realem und idealem OPV!

4.2: Gegeben war eine OPV-Schaltung, deren Funktion man nennen sollte. Es handelte sich dabei um einen Subtrahierer (vgl. Skript).

Die Widerstände waren alle gleich dimensioniert.

Darunter waren zwei Eingangsspannungen U_1 und U_2 in einem Koordinatensystem (Spannung über der Zeit aufgetragen) gegeben, die man nun über die gegebene Schaltung verknüpfen und die resultierende Ausgangsspannung in ein weiteres Koordinatensystem gleicher Art einzeichnen sollte.

4.3: Gegeben war die Abbildung einer PLL genutzt als Frequenzteiler zur Frequenzsynthese.

Man sollte eben diese Anwendung der PLL erkennen sowie den Zusammenhang von Referenz- und Ausgangsfrequenz nennen.

4.4: a) Nennen Sie mindestens drei Unterschiede von CPLD und FPGA!

Gegeben war nun ein etwa dreiviertelseitiger VHDL-Code, welcher UND- sowie ODER-Gatter beinhaltete.

b) Erstellen Sie aus dem Text den Schaltplan sowie das zugehörige Zustandsdiagramm und beschriften Sie diese!

c) Welche Funktion erfüllt diese Schaltung?