

Praktikum 4.2: Aktives Filter

Cyril Stoller, Marcel

February 26, 2013

Contents

1	Ziel	2
2	Einleitung	2
2.1	Motivation	2
2.2	Aufgabenstellung	2
3	Durchführung	2
3.1	Theorie	2
3.2	Dimensionierung	3
3.3	Simulation	3
3.4	Aufbau	3
3.5	Abstimmung	3
3.5.1	Mittenfrequenz	3
3.6	Messung	4
3.7	Fehlerabschätzung	4
3.8	Diskussion	4
4	Schlussfolgerung	4
5	Literaturverzeichnis	4
6	Anhang	4

Abstract

Dieser Bericht ist ergänzend zum Laborjournal und enthält vertiefte Diskussion der gemessenen Resultate, sowie die detaillierten Berechnungen.

1 Ziel

Dieser Bericht beinhaltet genaue Angaben zur Durchführung und eine Diskussion des Versuches Aktive Filter im Modul BTE5032.02. Es soll ein aktives Filter dimensioniert, aufgebaut und ausgemessen werden. Die Resultate sollen anschliessend mit Resultaten aus einer Simulation verglichen und diskutiert werden.

2 Einleitung

2.1 Motivation

Die im letzten Semester erlernte Filtertheorie soll mit diesem Praktikum in der Praxis nachvollzogen und zu vertieft werden. Ausserdem soll während dem Praktikum ein Laborjournal geführt werden. Dies soll soweit geübt werden, dass es im Arbeitsalltag als Elektroingenieur zur Gewohnheit wird.

2.2 Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung ist unter <http://moodle.bfh.ch/course/view.php?id=3380> oder im Anhang zu finden.

3 Durchführung

3.1 Theorie

Ein aktives Filter besteht aus einem OpAmp mit einer Beschaltung aus Kondensatoren und Widerständen. Es hat verglichen zum passiven Filter (welches ausschliesslich aus diskreten Elementen wie Widerständen, Kondensatoren und Spulen) die Vorteile, dass es einfacher höhere Ordnungen erzielen kann und eine Verstärkung enthält.

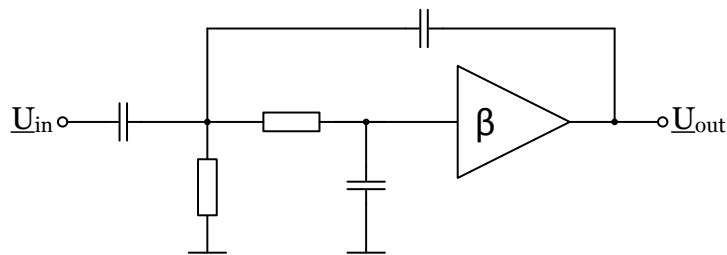


Figure 1: Konzeptschema des Bandpasses zweiter Ordnung

Hier verwenden wir ein Bandpassfilter zweiter Ordnung (siehe Abb. 1). Der Verstärkerblock mit der Bezeichnung β ist im Prinzip eine nicht-invertierende OpAmp-Verstärkerschaltung mit einer Offset-Kompensation.

3.2 Dimensionierung

Bei der Dimensionierung sind wir genau nach der Aufgabenstellung gegangen. Zuerst haben wir das β berechnet.

Um die Werte genau zu erreichen, haben wir bei den Widerständen R_1 und R_3 zusätzlich ein Potentiometer in Serie geschaltet. Somit bleibt einen gewisser Spielraum um die Schaltung sauber abzustimmen.

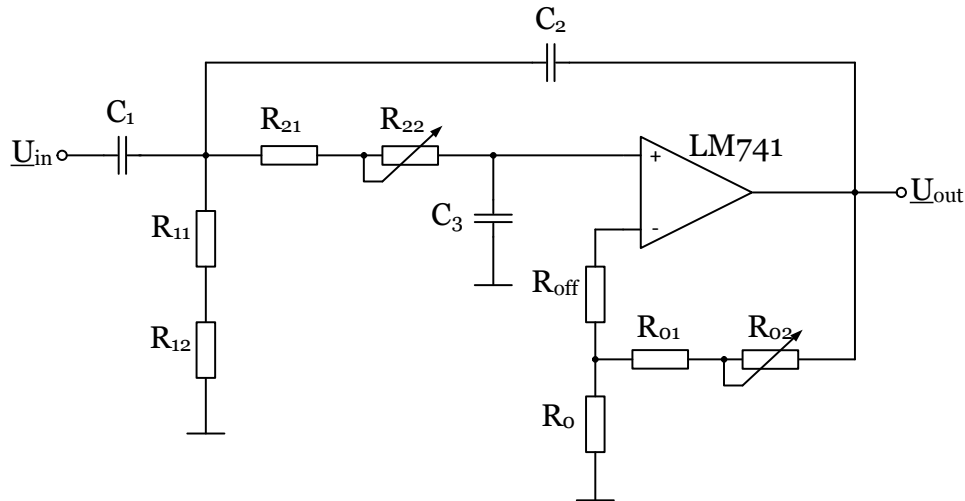


Figure 2: Schema für den Aufbau

3.3 Simulation

Die Simulation wurde in LT Spice durchgeführt. Da in der Aufgabenstellung der OpAmp LM741 vorgegeben ist, mussten wir diesen zuerst noch im Spice hinzufügen. Danach die Simulation gemäss dem Schema aufbauen und die Werte entsprechend der Dimensionierung wählen. Die Widerstände haben wir in der Simulation genau auf den berechneten Wert eingestellt. Bei der realen Schaltung haben wir einen Näherungswert genommen und mit einem Potentiometer in Serie zum Widerstand den Wert genau abgeglichen.

3.4 Aufbau

Der Aufbau auf der Steckplatte hat uns am meisten Schwierigkeiten bereitet. Gleich zwei mal hatten wir einen Fehler im Aufbau.

3.5 Abstimmung

3.5.1 Mittenfrequenz

Wir speisen am Eingang die Mittenfrequenz ein und messen am Ausgang die Phase. Da die Amplitude in der Nähe der Mittenfrequenz recht flach ist, kann man damit schlecht

abstimmen. Laut dem erwarteten Phasengang eines Bandpasses wird sich dort die Phase aber schnell ändern und bei perfekter Abstimmung bei 45° sein.

3.6 Messung

Messmittelliste ist im Anhang zu finden.

3.7 Fehlerabschätzung

3.8 Diskussion

4 Schlussfolgerung

Als Fazit können wir sagen, dass wir mit Hilfe der Anleitung die Dimensionierung gut durchführen konnten. Leider haben wir beim Aufbau zu viel Zeit verloren, die uns danach gefehlt hat, um die Auswertung noch detaillierter zu gestalten. So hatten wir zum Beispiel keine Zeit mehr die Güte anhand der Bandbreite und der Mittenfrequenz nachzukontrollieren.

5 Literaturverzeichnis

6 Anhang