

OPV-Rechenschaltung Teil 1 Summierverstärker

Aufgabenstellung

Es soll eine Rechenschaltung mit einem Operationsverstärker LM324 aufgebaut, simuliert und vermessen werden. Verwenden Sie einen Signalgenerator um das Signal $u_{e1}(t)$ zu erzeugen. $u_{e2}(t)$ soll über eine Komparator-Schaltung aus $u_{e1}(t)$ abgeleitet werden. Achten Sie auf die Polarität der Signale und nutzen Sie ggf. mehrere Operationsverstärker im LM324 Gehäuse. Verwenden Sie in Ihrem Aufbau max. 4 OPV.

Aufgaben

- Entwerfen und dimensionieren Sie eine Rechenschaltung mit den oben genannten OPVs zur möglichst exakten Abbildung der Rechenfunktion $u_a(t) = 10 \cdot u_{e1}(t) + u_{e2}(t)$.
- Ihre Schaltung soll mit folgenden Signalpaaren an den Eingängen geprüft werden:

$$u_{e1}(t) = 0,5 \cdot V \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot t \cdot s^{-1})$$

$u_{e2}(t)$ ist ein periodisches Signal mit der Periodendauer $T = 200\text{ms}$

$$u_{e2}(t) = \begin{cases} +1\text{ V während } t < 10\text{ms von } T \\ -1\text{ V während } t \geq 10\text{ms von } T \end{cases}$$

- Leiten Sie für obige Signalpaare die zu erwartenden Funktionen zu $u_a(t)$ her. (Skizze)
- Die Schaltung ist in Multisim zu simulieren. Erhalten Sie für die angegebenen Anwendungsfälle die gewünschten Ergebnisse? Wie können Sie dies prüfen?
- Bauen Sie die vorbereitete Schaltung mit einer Versorgungsspannung von $\pm 15\text{ V}$ auf einem Steckbrett auf. Verwenden Sie zur Erzeugung der Eingangsspannungen einen Funktionsgenerator und ggf. den Funktionsgenerator des Oszilloskops, und messen Sie die Ein- und Ausgangsspannungen mit dem Oszilloskop. Erhalten Sie für die angegebenen Anwendungsfälle die gewünschten Ergebnisse? Wie können Sie dies prüfen?
- Vergleichen Sie theoretische Betrachtungen, Simulation und Messungen.
- Welcher Effekt tritt ein bei dem Testsignal von $u_{e1}(t) = 1,5 \cdot V \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot t \cdot s^{-1})$

Hinweise zur Übung

Verwenden Sie ggf. Widerstände, um Signalpegel zu teilen (Spannungsteiler). Über Potenziometer können Spannungsteiler-Schaltungen sehr genau eingestellt werden. Über eine Impedanzwandler-OPV Schaltung kann eine parasitäre Belastung eines Spannungsteilers minimiert werden. Simulieren Sie die individuellen Schaltungsteile einzeln in Multisim bevor Sie die Gesamtschaltung zusammensetzen. Bei der Inbetriebnahme der Schaltung empfiehlt es sich ebenfalls zuerst mit einer Teilfunktion zu starten und diese dann Schrittweise zu

erweitern. Teile dieser Schaltung können auch bei der nächsten Messaufgabe verwendet werden.



