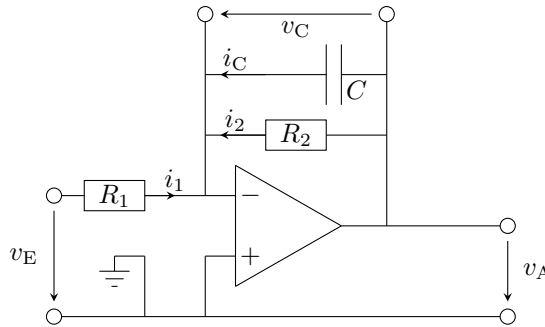


**Übungsblatt 4: OPV und Python**  
(Abgabe am 22.5.2015 um 8:15 im Vorlesungs-Hörsaal)

Prof. Dr. Moritz Diehl, Dr. Jörg Fischer und Lukas Klar

1. Für die nachfolgende Operationsverstärker-Schaltung soll ein mathematisches Modell erstellt werden. Eingangsgröße ist die Spannung  $v_E$  und Ausgangsgröße ist die Spannung  $v_A$ .



Nehmen Sie den Operationsverstärker als ideal an, d. h. seine Verstärkung sei unendlich groß und es fließt kein Strom in seine beiden Eingänge. Das Prinzip der virtuellen Masse ist somit anwendbar.

- Geben Sie die Differentialgleichung, die das System beschreibt, in der Form  $\dot{x} = f(x, u)$  an. Verwenden Sie als Zustand die Spannung  $v_C$ , die über dem Kondensator abfällt. (3 Punkte)
  - Überprüfen Sie das System auf Linearität und Zeitinvarianz (mit math. Begründung) (2 Punkte)
  - Geben Sie die Eingangs-Ausgangsdifferentialgleichung des Systems an. (2 Punkte)
  - Zeichnen Sie ein Blockschaltbild des Systems. (1 Punkt)
  - Um welche Art von Übertragungsglied handelt es sich. (1 Punkt)
2. Am 22.05.2015 findet anstelle der Vorlesung eine Einführung in Python statt. Bringen Sie deshalb bitte an diesem Tag ihren Laptop (falls vorhanden) mit.

Installieren Sie Python auf Ihrem PC. Wir empfehlen die Entwicklungssoftware Python (x, y). Falls Sie bereits eine Python Version installiert haben, stellen Sie sicher, dass die Module `numpy`, `scipy` und `matplotlib.pyplot` ebenfalls installiert sind. Installieren Sie das außerdem die Python Control Systems Library (`python-control`).

Die notwendigen Dateien und eine Anleitung finden Sie auf der SR1 Webpage.

3. Die folgenden Aufgaben sind mit Python zu bearbeiten und in schriftlicher oder ausgedruckter Form abzugeben.

- (a) Welche Ausgabe erzeugt der folgende Code?<sup>1</sup> (1 Punkt)

```
import getpass
print 1/3, 'oder', 1./3, "?"
print getpass.getuser() + '_meint_' + str(555/13)
```

- (b) Mit dem Befehl `range()` kann eine einfache Liste erzeugt werden.
- Welches Ergebnis hat der Befehl `range(10)`? (1 Punkt)
  - Welches Ergebnis hat der Befehl `range(0, 10, 2)`? (1 Punkt)
  - Welche Bedeutungen haben die Argumente der Funktion `range(a, b, c)`? (1 Punkt)
- (c) For-Schleifen basieren auf dem Durchlaufen von Listen. Die Syntax ist wie folgt:

```
for i in range(5):
    print i
```

Erweitern Sie die For-Schleife so, dass nur gerade Zahlen ausgegeben werden. Verwenden Sie If-Abfragen, den Modulo-Operator `%` und achten Sie auf korrekte Einrückung der Zeilen. (2 Punkte)

<sup>1</sup>Falls `import getpass` fehlschlägt ersetzen Sie `getpass.getuser()` durch `'Arthur'`