

# Laborbericht Regelungstechnik

Versuch Nr. 1

Jan Hoegen\*

15. April 2024

Betreuer: Prof. Dr. Keller

## 1 Darstellung von Sinussignalen

Die Funktionen aus der Versuchsanleitung [1] werden mit MATLAB simuliert und in Abbildung 1 dargestellt.

$$x_1(t) = 2 \cdot \sin(2\pi \cdot 2 \text{ kHz} \cdot t) \quad (1)$$

$$x_2(t) = 2 \cdot \sin(2\pi \cdot 6 \text{ kHz} \cdot t - \frac{\pi}{4}) \quad (2)$$

Darüber hinaus wird das Zusammengesetzte Signal  $x_3(t) = x_1(t) \cdot x_2(t)$  sowie eine Lissajous-Figur mit  $x_1(t)$  auf der x-Achse und  $x_2(t)$  auf der y-Achse abgebildet. Es ist zu erkennen, dass die Frequenz bei genau das doppelte von  $x_1(t)$  beträgt.

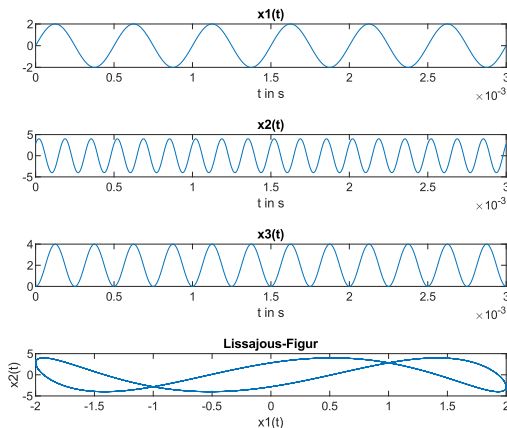


Abbildung 1: Darstellung der Sinussignale aus Aufgabe 1  
Legende: Darstellung in  $10^3$  Intervallen

### 1.1 Fehlerhafte Darstellungen der Lissajous-Figur

Wird der Zeitbereich auf 0 s bis 3 s gelegt und somit die Größenordnung um  $10^3$  erhöht, ist die Figur zur Abbildung 1 gleich. Wird der Zeitbereich auf MISSING Beide Änderungen sind in Abbildung 2 gezeigt.

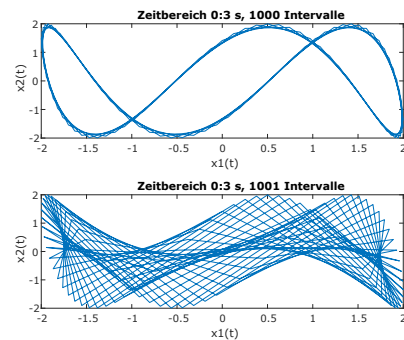


Abbildung 2: Fehlerhafte Lissajous-Figuren

## 2 Tiefpassanalyse

Für einen Tiefpass erster Ordnung mit einer Grenzfrequenz von 100 kHz berechnen sich die Bauteilwerte zu:

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{1}{1 + j\omega RC} \quad (3)$$

und somit

$$f_g = \frac{1}{2\pi RC} \stackrel{!}{=} 10 \cdot 10^7 \text{ Hz} \quad (4)$$

## 3 Literatur

- [1] F. Keller, *Labor Regelungstechnik, Einführung in MATLAB/SIMULINK SS2024*, Karlsruhe: Hochschule Karlsruhe, 6. März 2024.

## A Anhang

../versuch1/task1.m

**clear**

% x-Axis

time = linspace(0, 3e-3, 10e3); % seconds

% declare sine function

function f1 = myfun(amplitude, frequency, time, offset)

\*Matrikel-Nr. 82358. E-Mail [jan.hoegen@web.de](mailto:jan.hoegen@web.de)

```

    f1 = amplitude * sin(2 * pi * frequency * time - offset);
end

f1 = myfun(2, 2e3, time, 0);
f2 = myfun(4, 6e3, time, -pi./4);
f3 = f1 .* f1;

% plotting
layout = tiledlayout(4,1);
nexttile
plot(time, f1)
xlabel("t in s")
title("x1(t)")
nexttile
plot(time, f2)
xlabel("t in s")
title("x2(t)")
nexttile
plot(time, f3)
xlabel("t in s")
title('x3(t)')
nexttile
plot(f1, f2)
xlabel("x1(t)")
ylabel("x2(t)")
title("Lissajous-Figur")

% task d
figure

t=linspace(0.3,1e3);
tiledlayout(2,1);
nexttile
plot(myfun(2, 2e3, t, 0), myfun(2, 6e3, t, -pi./4))
xlabel("x1(t)")
ylabel("x2(t)")
title("Zeitbereich 0:3 s, 1000 Intervalle")

% task e
t=linspace(0.3,1e3+1);
nexttile
plot(myfun(2, 2e3, t, 0), myfun(2, 6e3, t, -pi./4))
xlabel("x1(t)")
ylabel("x2(t)")
title("Zeitbereich 0:3 s, 1001 Intervalle")

```

---

../versuch1/task2.m

---

```

clear

FREQUENCY = 10^5;
RESISTOR = 1560;
CAPACITOR = 10^-9;
denominator = [RESISTOR*CAPACITOR*2*pi, 1];
system = tf(1, denominator);

plot = bodeplot(system);
setoptions(plot, 'FreqUnits', 'Hz', 'PhaseVisible', 'off',
    'xlim', {[10^2, 10^7]});

```

---