

# Der aktive Tief-/Hochpaß

## Protokoll 11

---

Messtechnik II für KEB, TFH Berlin, Gruppe D  
30. Januar 2007

Torben Zech	738845
Martin Henning	736150
Abdurrahman Namdar	739068

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Aktiver Tiefpaß 1. Ordnung</b>	<b>3</b>
1.1 Schaltung . . . . .	3
1.2 Berechnung . . . . .	3
<b>2 Aktiver Hochpaß 1. Ordnung</b>	<b>4</b>
2.1 Schaltung . . . . .	4
2.2 Berechnung . . . . .	4
<b>3 Bodediagramme</b>	<b>5</b>
<b>4 Phasendiagramm</b>	<b>6</b>
<b>5 MatLab-Quellcode</b>	<b>7</b>
5.1 messung.m . . . . .	7
5.2 bodediagramme.m . . . . .	8
5.3 phase.m . . . . .	8

# 1 Aktiver Tiefpaß 1. Ordnung

## 1.1 Schaltung

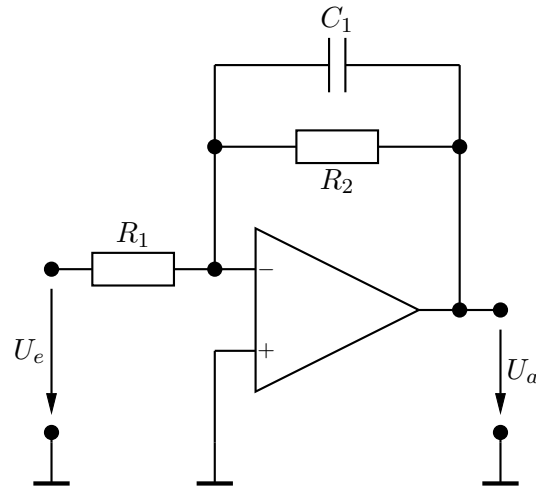


Abbildung 1: Aktiver Tiefpaß Meßschaltung

## 1.2 Berechnung

$$\underline{V} = \frac{U_a}{U_e} = \frac{R_2 \cdot \frac{1}{j\omega C}}{R_2 + \frac{1}{j\omega C}} \quad (1)$$

$$= -\frac{R_2}{R} \cdot \frac{1}{1 + j\omega CR_2} \quad (2)$$

$$\tau = C \cdot R_2 \rightarrow f_{gr} = \frac{1}{2\pi CR_2} \quad (3)$$

## 2 Aktiver Hochpaß 1. Ordnung

### 2.1 Schaltung

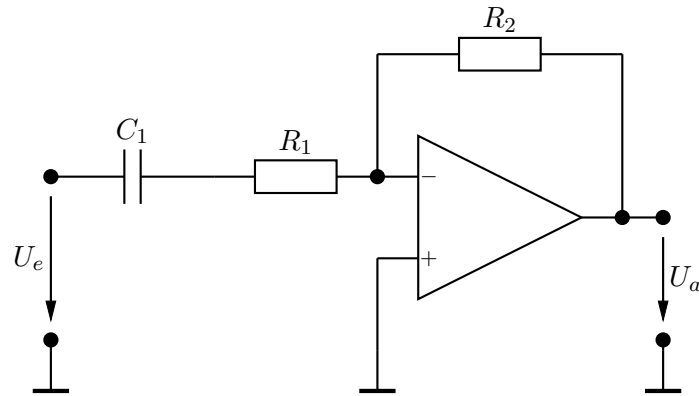


Abbildung 2: Aktiver Hochpaß Meßschaltung

### 2.2 Berechnung

$$\underline{V} = \frac{U_a}{U_e} = \frac{R_2}{R_1 + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{j\omega C R_2}{1 + j\omega C R_1} \quad (4)$$

$$= \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{j\omega C R_1}{j\omega C R_1 + 1} \quad (5)$$

### 3 Bodediagramme

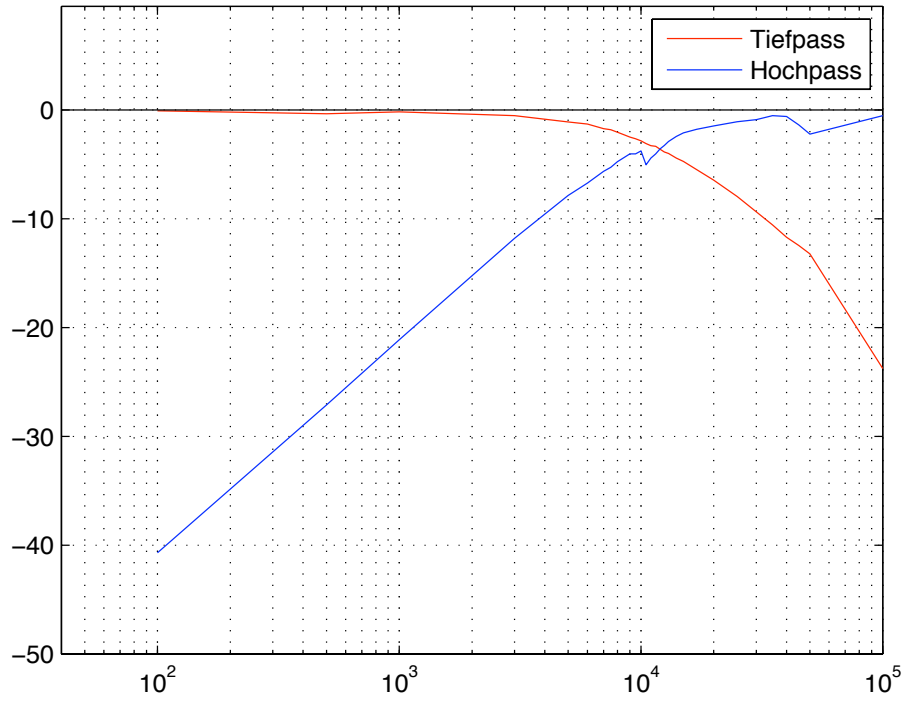


Abbildung 3: Bodediagramm

## 4 Phasendiagramm

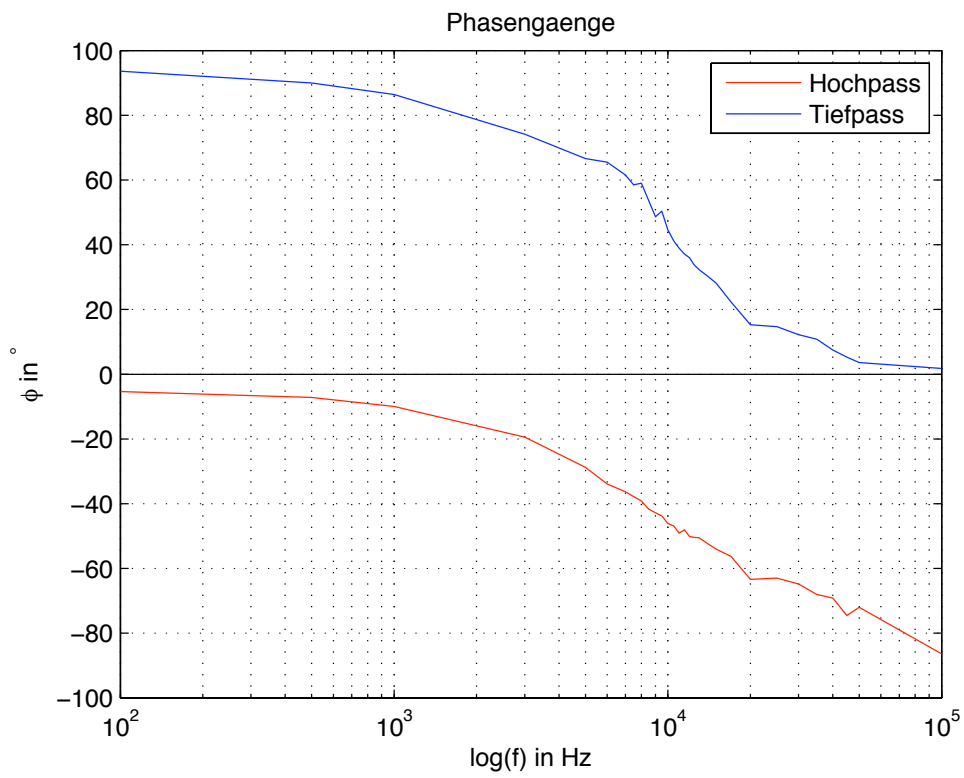


Abbildung 4: Phasengang

## 5 MatLab-Quellcode

Die Diagramme wurden mit Hilfe von MatLab mit Hilfe folgender Dateien erstellt:

### 5.1 messung.m

```
1 %Aktiver Tiefpass Messwerte
2 FREQ = [100 500 1000 3000 5000 6000 7000 7500 8000 8500 9000 9500
3         10000 10500 11000 11500 12000 12500 13000 14000 15000 17000
4         20000 25000 30000 35000 40000 45000 50000 100000];
5
6 UA_dach = [9.9 9.6 9.8 9.4 8.8 8.6 8.2 8.1 7.9 7.68 7.5 7.36 7.2 7
7            6.84 6.8 6.6 6.4 6.3 6 5.8 5.32 4.76 4.0 3.4 2.96 2.6
8            2.38 2.18 0.648];
9
10 tr = [149 40 27.6 18 16 15.7 14.4 14 13.6 13.6 13.2 12.8 12.8 12.4
11        12.4 11.6 11.6 11.2 10.8 10.4 10 9.2 8.8 7 6 5.4 4.8 4.6 4
12        2.4].*-1e-6;
13
14 PHI = FREQ .* tr .* 360; UE_dach = 10;
15
16
17 %Berechnung Verstaerkung Tiefpaß
18 V_DB = 20*log10(UA_dach ./ UE_dach);
19 V = UA_dach ./ UE_dach;
20 %Aktiver Hochpass Messwerte
21
22 FREQ2 = [100 500 1000 3000 5000 6000 7000 7500 8000 9000 9500 10000
23          10500 11000 11500 12000 12500 13000 14000 15000 17000
24          20000 25000 30000 35000 40000 45000 50000 100000];
25
26 UA_dach2 = [0.094 0.45 0.896 2.62 4.12 4.7 5.32 5.56 5.9 6.4 6.4
27             6.6 5.7 6.12 6.4 6.76 7 7.3 7.7 8 8.3 8.6 9.0 9.2 9.6
28             9.52 8.7 7.9 9.6];
29
30 PHI2 = [93.6 90 86.4 74.16 66.6 65.52 61.56 58.5 59.04 48.64 50.4
31          44.604 41.184 38.916 37.152 36 33.696 32.256 30.24 28.152
32          22.32 15.3 14.7 12.2 10.8 7.5 5.3 3.6 1.8];
33
34 UE_dach2 = 10.2;
35 %Berechnung Verstaerkung Hochpaß
36 V_DB2 = 20*log10(UA_dach2 ./ UE_dach2);
37 V2 = UA_dach2 ./ UE_dach2;
```

## 5.2 bodediagramme.m

```
1 %import messwerte etc.
2 messung
3
4 %plot messwerte
5 title 'Bodediagramme'; ylabel('V in dB'); xlabel('f in Hz');
6
7 %berechnung+plot referenzkurve
8
9 semilogx(FREQ,V_DB,'r'); hold on; grid on;
10 semilogx(FREQ2,V_DB2,'b'); hold on; grid on;
11 legend('Tiefpass','Hochpass');
12
13 axis([40 100000 -50 9.5]);
14
15 Achse % Sub-Programm fuer Achsenkreuz
```

## 5.3 phase.m

```
1 messung
2
3
4 semilogx(FREQ,PHI,'r'); hold on; grid on; semilogx(FREQ2,PHI2,'b');
5 hold on; grid on;
6
7 title 'Phasengaenge'; ylabel('\phi in ^\circ'); xlabel('log(f) in
8 Hz');
9
10 legend('Hochpass','Tiefpass')
11
12 Achse % Sub-Programm fuer Achsenkreuz
```