

# **Letzte Hüfe**

xB Fucking HELS

April 12, 2024

# Contents

<b>1</b>	<b>Grundkonzepte</b>	<b>5</b>
1.1	Grundeinheiten . . . . .	5
1.2	Konstanten . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Widerstand</b>	<b>6</b>
2.1	Ohm'sches Gesetz . . . . .	6
2.2	Netzwerke . . . . .	6
2.2.1	Serienschaltung . . . . .	6
2.2.2	Parallelschaltung . . . . .	6
2.3	Leitungswiderstand . . . . .	6
2.4	Sterndreiecktransformation . . . . .	6
2.5	Temperaturabhängigkeit . . . . .	6
2.6	Potentiometer . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Kirchhoff</b>	<b>7</b>
3.1	Knotenregel . . . . .	7
3.2	Maschenregel . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Leistung</b>	<b>8</b>
4.1	Blindleistung . . . . .	8
4.1.1	Kompensation . . . . .	8
4.2	Scheinleistung . . . . .	8
4.3	Wirkleistung . . . . .	8
4.4	Wirkungsgrad . . . . .	8
<b>5</b>	<b>Quellen</b>	<b>9</b>
5.1	Spannungsquelle . . . . .	9
5.2	Stromquelle . . . . .	9

5.3	Überlagerungsprinzip . . . . .	9
5.4	Ersatzschaltbild . . . . .	9
<b>6</b>	<b>Felder</b>	<b>10</b>
6.1	Elektrisches Feld . . . . .	10
6.2	Elektrischer Fluss . . . . .	10
6.3	Magnetisches Feld . . . . .	10
6.4	Magnetischer Fluss . . . . .	10
<b>7</b>	<b>dB-Rechnung</b>	<b>11</b>
7.1	dBV . . . . .	11
7.2	dB . . . . .	11
7.3	dBm . . . . .	11
<b>8</b>	<b>Wechselstromtechnik</b>	<b>12</b>
8.1	Komplexe Zahlen . . . . .	12
8.2	Zeigerdiagramm . . . . .	12
8.3	Impedanz . . . . .	12
8.4	Admittanz . . . . .	12
<b>9</b>	<b>Lineare Bauteile</b>	<b>13</b>
9.1	Kondensator . . . . .	14
9.1.1	Kapazität . . . . .	14
9.1.2	Ladung . . . . .	14
9.2	Spule . . . . .	14
9.2.1	Induktionsvorgänge . . . . .	14
9.2.2	Kopplungsgrad . . . . .	14
9.2.3	Induktivitäten . . . . .	14
9.3	RLC Netzwerke . . . . .	14
9.3.1	$\tau$ -Messung . . . . .	14
9.4	Resonanzkreise . . . . .	14
9.4.1	Güte . . . . .	14
9.4.2	Bandbreite . . . . .	14
9.5	Bodediagramm . . . . .	14
9.5.1	Übertragungsfunktion . . . . .	14

9.5.2	Amplitudengang . . . . .	14
9.5.3	Frequenzgang . . . . .	14
<b>10</b>	<b>Halbleiter</b>	<b>15</b>
10.1	Dioden . . . . .	15
10.1.1	Sperrkennlinie . . . . .	15
10.1.2	Durchbruchsspannung . . . . .	15
10.2	MOSFET . . . . .	15
10.3	Bipolartransistor . . . . .	15
<b>11</b>	<b>OPV-Schaltungen</b>	<b>16</b>
11.1	Verstärker . . . . .	16
11.2	Schmitttrigger . . . . .	16
11.3	Addierer Subtrahierer . . . . .	16
11.4	Integrator Differenzierer . . . . .	16
11.5	Instrumentation Amplifier . . . . .	16
<b>12</b>	<b>Simulation</b>	<b>17</b>
12.1	Altium . . . . .	17
12.2	MicroCap . . . . .	17

# 1 Grundkonzepte

## 1.1 Grundeinheiten

Symbol	Bedeutung	Einheit	Zusammenhang
U	Spannung	Volt (V)	-
I	Strom	Ampere (A)	-
R	Widerstand	Ohm ( $\Omega$ )	-
G	Leitwert	Siemens (S)	$\frac{1}{R}$
P	Leistung	Watt (W)	$U \cdot I$
C	Kapazität	Farad (F)	$C \cdot s$
Q	Ladung	Coloumb (C)	$C \cdot U$
L	Induktivität	Henry (H)	-
E	Elektrische Feldstärke	$\frac{V}{m}$	$\frac{F}{Q}$
$\Psi$	Elektrischer Fluss	$C$	-
D	Elektrische Flussdichte	$\frac{C}{m^2}$	$\frac{\Psi}{A^2}$

Table 1.1: Grundeinheiten

## 1.2 Konstanten

Symbol	Bedeutung	Wert
$\epsilon_0$	Permittivitätskonstante	$8,854 \cdot 10^{-12} \frac{F}{m}$
$\mu_0$	Permeabilitätskonstante	

Table 1.2: Konstanten

## **2 Widerstand**

### **2.1 Ohm'sches Gesetz**

Der Zusammenhang zwischen Spannung, Strom und Widerstand:

$$U = R \cdot I \quad (2.1)$$

$$I = \frac{U}{R} \quad (2.2)$$

$$R = \frac{U}{I} \quad (2.3)$$

### **2.2 Netzwerke**

#### **2.2.1 Serienschaltung**

#### **2.2.2 Parallelschaltung**

### **2.3 Leitungswiderstand**

### **2.4 Sterndreiecktransformation**

### **2.5 Temperaturabhängigkeit**

### **2.6 Potentiometer**

# 3 Kirchhoff

Kirchhoff hat zwei fundamentale Regeln/Gesetze aufgestellt.

## 3.1 Knotenregel

Die Summe aller Ströme bei einem Knotenpunkt ist 0, d.h. Ströme die hineinfließen, müssen auch hinausfließen.

## 3.2 Maschenregel

Die Summe aller Spannungen in einer Masche ist 0.

$$\sum U = 0$$

$$U_1 + U_2 = U_3 \quad (3.1)$$

$$U_1 + U_2 - U_3 = 0 \quad (3.2)$$

Alle Spannungen in Richtung des Umlaufsinn: +  
Alle Spannungen in Gegenrichtung des Umlaufsinn: -

## **4 Leistung**

### **4.1 Blindleistung**

#### **4.1.1 Kompensation**

### **4.2 Scheinleistung**

### **4.3 Wirkleistung**

### **4.4 Wirkungsgrad**



# **5 Quellen**

## **5.1 Spannungsquelle**

## **5.2 Stromquelle**

## **5.3 Überlagerungsprinzip**

## **5.4 Ersatzschaltbild**

# **6 Felder**

## **6.1 Elektrisches Feld**

## **6.2 Elektrischer Fluss**

## **6.3 Magnetisches Feld**

## **6.4 Magnetischer Fluss**

## **7 dB-Rechnung**

### **7.1 dBV**

### **7.2 dB**

### **7.3 dBm**

# **8 Wechselstromtechnik**

## **8.1 Komplexe Zahlen**

## **8.2 Zeigerdiagramm**

## **8.3 Impedanz**

## **8.4 Admittanz**



# **9 Lineare Bauteile**

## **9.1 Kondensator**

### **9.1.1 Kapazität**

### **9.1.2 Ladung**

## **9.2 Spule**

### **9.2.1 Induktionsvorgänge**

### **9.2.2 Kopplungsgrad**

### **9.2.3 Induktivitäten**

## **9.3 RLC Netzwerke**

### **9.3.1 $\tau$ -Messung**

## **9.4 Resonanzkreise**

### **9.4.1 Güte**

### **9.4.2 Bandbreite**

## **9.5 Bodediagramm**

### **9.5.1 Übertragungsfunktion**

### **9.5.2 Amplitudengang**

### **9.5.3 Frequenzgang**

# **10 Halbleiter**

## **10.1 Dioden**

### **10.1.1 Sperrkennlinie**

### **10.1.2 Durchbruchsspannung**

## **10.2 MOSFET**

## **10.3 Bipolartransistor**

# **11 OPV-Schaltungen**

## **11.1 Verstärker**

## **11.2 Schmitttrigger**

## **11.3 Addierer Subtrahierer**

## **11.4 Integrator Differenzierer**

## **11.5 Instrumentation Amplifier**



# **12 Simulation**

## **12.1 Altium**

## **12.2 MicroCap**