

# Formelsammlung Energietechnik

Maximilian Schnadt

14. Mai 2022

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Mathematik</b>	<b>1</b>
1.1 Komplexe Zahlen . . . . .	1
1.2 Trigonometrie . . . . .	1
<b>2 Elektrotechnik</b>	<b>2</b>
2.1 Elementargesetze . . . . .	2
2.2 Gleichstromkreise . . . . .	2
2.3 Wechselstromkreise . . . . .	2
<b>3 Energietechnik</b>	<b>2</b>
<b>4 Physikalische Konstanten</b>	<b>2</b>

## 1 Mathematik

### 1.1 Komplexe Zahlen

Die schönste Gleichung der Mathematik

$$e^{i\pi} = -1 \quad (1.1.1)$$

Eulersche Identität

$$r \cdot e^{j\varphi} = r \cdot [\cos(\varphi) + j \cdot \sin(\varphi)] \quad (1.1.2)$$

### 1.2 Trigonometrie

Winkel zwischen x und y Achse

$$\tan(\varphi) = \frac{y}{x} \Rightarrow \varphi = \arctan\left(\frac{y}{x}\right) + \theta$$
$$\theta = \begin{cases} 0 & x > 0, y > 0 \\ \pi & x < 0, y \neq 0 \\ 2\pi & x > 0, y < 0 \end{cases} \quad (1.2.1)$$

Zeigerlänge aus Realteil und Imaginärteil

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (1.2.2)$$

Realteil und Imaginärteil aus Zeigerlänge

$$\begin{aligned} x &= r \cdot \cos(\varphi) \\ y &= r \cdot \sin(\varphi) \end{aligned} \quad (1.2.3)$$

Winkelgeschwindigkeit, Frequenz und Periodendauer

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \quad (1.2.4)$$

Multiplikation von Potenzen

$$a^b \cdot a^c = a^{b+c} \quad (1.2.5)$$

## 2 Elektrotechnik

### 2.1 Elementargesetze

Ohmsches Gesetz (+ im Komplexen)

$$R = \frac{U}{I} \quad \underline{Z} = \frac{\underline{U}}{\underline{I}} \quad (2.1.1)$$

Elektrische Leistung

$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = I^2 \cdot R \quad (2.1.2)$$

Elektrische Energie

$$W = P \cdot t \quad (2.1.3)$$

Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{P_{in}}{P_{out}} \quad (2.1.4)$$

### 2.2 Gleichstromkreise

Reihenschaltung Widerstände

$$R_{ges} = \sum_n R_n \quad (2.2.1)$$

Parallelschaltung Widerstände

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{ges}} &= \sum_n \frac{1}{R_n} \\ \Rightarrow R_{ges} &= \frac{1}{\sum_n \frac{1}{R_n}} \end{aligned} \quad (2.2.2)$$

Spannungsteiler

$$\frac{U_1}{U_{ges}} = \frac{R_1}{R_{ges}} \quad (2.2.3)$$

Stromteiler

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad (2.2.4)$$

### 2.3 Wechselstromkreise

Merksatz Spulen

*„Bei Induktivitäten, die Ströme sich verspäten.“*

Merksatz Kondensatoren

*„Im Kondensator eilt der Strom vor.“*

Widerstand Kondensator

$$X_C = \frac{1}{j2\pi fC} \quad (2.3.1)$$

Widerstand Spule

$$X_L = j2\pi fL \quad (2.3.2)$$

## 3 Energietechnik

Minimaler Kurzschlussstrom

$$I_{K_{min}} = I_K \cdot c_{min} \quad (3.0.1)$$

Maximaler Kurzschlussstrom

$$I_{K_{max}} = I_K \cdot c_{max} \quad (3.0.2)$$

## 4 Physikalische Konstanten

Elementarladung<sup>1</sup>

$$e = 1,602\,176\,634 \cdot 10^{-19} \text{As} \quad (4.0.1)$$

Permeabilität Vakuum (magn. Feldkonstante)<sup>1</sup>

$$\mu_0 = 1,256\,637\,062 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \quad (4.0.2)$$

Permittivität Vakuum (elektr. Feldkonstante)<sup>1</sup>

$$\varepsilon_0 = 8,854\,187\,812 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \quad (4.0.3)$$

---

<sup>1</sup>[https://physics.nist.gov/cuu/pdf/wall\\_2018.pdf](https://physics.nist.gov/cuu/pdf/wall_2018.pdf)