

# **WECHSELSTROMTECHNIK**

## **Bedingungen einer Wechselgröße**

1. Wechselgrößen sind periodisch
2. Wechselgrößen haben einen linearen oder arithmetischen Mittelwert gleich Null.

## **Erzeugung**

In der Praxis werden Wechselspannungen durch Drehung einer Leiterschleife oder Spule in einem Magnetfeld erzeugt. Durch die Drehbewegung des Leiters oder einer Spule werden über das Induktionsgesetz sinusförmige Spannungen erzeugt.

## **Arten der Wechselgrößen**

1. Sinusspannung
2. Dreieckspannung
3. Rechteckspannung
4. Sägezahnspannung

## **Liniendiagramm einer Wechselspannung**

### *Anmerkung*

Dieses Kapitel ist ähnlich dem Kapitel Schwingungen.

## **Drehwinkel**

Der Drehwinkel  $\alpha$  gibt die Lage der Leiterschleife oder Spule im Magnetfeld an.

$\alpha$  wird in DEG oder RAD gemessen.

## **Momentanwert, Augenblickswert**

Dies ist der Wert der Wechselspannung zu einem bestimmten Zeitpunkt  $t$   $u(t)$

*Einheit*

$$[u(t)] = V$$

## **Scheitelwert, Amplitude**

Die Amplitude  $\hat{u}$  ist der maximale Betrag der Spannung.

*Einheit*

$$[\hat{u}] = V$$

## **Periodendauer**

Die Periodendauer  $T$  ist die Zeit, die die Spannung zum Durchlaufen einer ganzen Schwingung braucht.

*Einheit*

$$[T] = s$$

## **Frequenz**

Die Frequenz gibt die Anzahl der Perioden pro Sekunde an.

$$f = \frac{1}{T}$$

*Einheit*

$$[f] = Hz$$

## **Kreisfrequenz**

Die Kreisfrequenz gibt die Anzahl der Perioden pro Sekunde an.

*in Radiant : RAD*

$$\omega = 2\pi f$$

*in Grad : DEG*

$$\omega = 360^\circ f$$

***Einheit***

$$[\omega] = \frac{rad}{s}$$

*oder*

$$[\omega] = \frac{deg}{s}$$

## **Phasenverschiebung**

Wechselgrößen sind dann phasenverschoben, wenn sie ihre Nulldurchgang beziehungsweise Scheitelwert zu unterschiedlichen Zeitpunkten haben.

$$[\varphi_0] = rad$$

*oder*

$$[\varphi_0] = deg$$

## **Sinusspannungsformel**

$$u(t) = \hat{u} \cdot \sin(\omega t + \varphi_0)$$

## **Effektivwert**

Der sogenannte Effektivwert (wirksamer Wert) einer Wechselspannung ist der Spannungswert, der in einem ohmschen Widerstand die gleiche Wärmemenge umsetzt wie eine gleich große Gleichspannung.

***Formeln***

$$U_{eff} = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$$

$$I_{eff} = \frac{\hat{i}}{\sqrt{2}}$$

## ***RMS***

$$U_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_0^T u^2(t) \cdot dt}$$

$$I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_0^T i^2(t) \cdot dt}$$

Das Verhältnis aus Scheitelwert und Effektivwert nennt man Scheitelfaktor.

$$Scheitelfaktor = \sqrt{2}$$