

# 5 Mehrphasensysteme

## Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

## Table of Contents

- 5. Mehrphasensysteme** ..... 2
- 5.0 Vorbetrachtung** ..... 2
- 5.1 Fachbegriffe des Mehrphasensystems** ..... 3
  - Allgemein ..... 3
  - Ziele ..... 3
  - Text und Video ..... 3
- Weiterführende Links** ..... 4

# 5. Mehrphasensysteme

## 5.0 Vorbetrachtung

Bisher wurde Wechselstrom, Wechselspannung und deren Wirkungen an einer Schaltung betrachtet, die nur eine Quellwechselspannung beinhaltet hatte.

Diese Schaltungen lassen sich so verstehen, dass

- die sinusförmige Wechselspannung durch das Rotieren einer Spule in einem homogenen Magnetfeld und
- der sinusförmige Wechselstrom durch einen angeschlossenen Verbraucher (oder eine komplexe Impedanz)

gebildet werden.

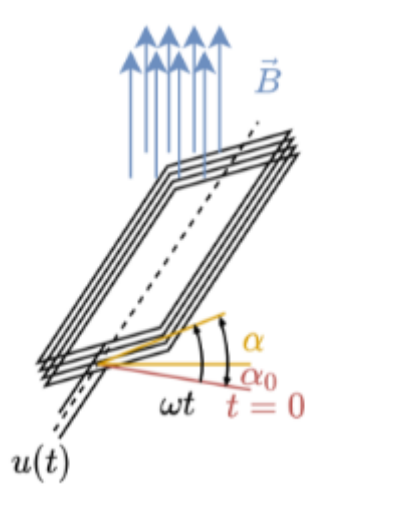


Fig. 1: Spannungserzeugung im Generator

Dies soll hier kurz dargestellt werden. In [figure 1](#) ist eine Spule mit  $w$  Wicklungen in einem magnetischen Feld mit der einem magnetischen Flussdichte  $\vec{B}$  zu sehen. Die Spule dreht sich - ausgehend von  $\alpha_0$  aus mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ . Durch die Drehung ändert sich der verkettete Fluss  $\Psi$  durch die Spule und damit wird eine Spannung  $u(t)$  induziert. Für den Rotationswinkel  $\alpha$  gilt: 
$$\alpha(t) = \omega t + \alpha_0 \quad \text{mit} \quad \alpha_0 = \alpha(t=0)$$

Damit ergibt sich für die induzierte Spannung  $u(t)$ : 
$$u(t) = \frac{d\Psi}{dt} = w \frac{d\Phi}{dt} = wBA \frac{d \cos \alpha}{dt} = \hat{\Psi} \frac{d \cos(\omega t + \alpha_0)}{dt} = -\omega \hat{\Psi} \sin(\omega t + \alpha_0) = -\hat{u} \sin(\omega t + \alpha_0)$$

Solche Einphasensysteme sind also Wechselstromsysteme, welche je eine Hinleitung und eine Rückleitung für die Stromführung nutzen.

An einer angeschlossenen Last wurde die Leistung betrachtet. Dabei wurde unterschieden zwischen:

- einer Wirkleistung:  $P = UI \cos \varphi$ , die dauerhaft einen Energieabfluss aus dem elektrischen System darstellt.
- einer Blindleistung:  $Q = UI \sin \varphi$ , welche das "Hin- und Rückschwappen" der Energie in die elektrischen und magnetischen Felder beschreibt.

Im Folgenden soll nun der Weg zu Mehrphasensystemen beschrieben werden.

## 5.1 Fachbegriffe des Mehrphasensystems

### Allgemein

Es soll nun kurz auf verschiedene allgemeine Fachbegriffe im Mehrphasensystem eingegangen werden.

1. Ein  **$m$ -Phasensystem** beschreibt eine Schaltung in der  $m$  sinusförmige Spannungen die Leistung transportieren. Die Spannungen werden hierbei durch  $m$  gleichgestaltete Spulen generiert, welche durch einen Winkel von  $\alpha = 2\pi/m$  zueinander versetzt angeordnet sind.  
Beispiel: 3-phasige Systeme.
2. Ein  $m$ -Phasensystem ist dann **symmetrisch**, wenn die Spannungen der einzelnen Phasen im gleichen Winkel zueinander versetzt stehen und die gleiche Amplitude aufzeigen. Damit bilden die Spannungszeiger  $\underline{U}_1 \dots \underline{U}_m$  einen symmetrischen Stern.  
Beispiel: 3-phasige Systeme mit  $\alpha = 120^\circ$
3. Zunächst stellt jede Spule einen Strang dar, welcher 2 Potentiale bereitstellt. Der Begriff der Verkettung stellt nun folgenden Umstand dar:
  1. Wenn alle Stränge unabhängig mit einer Last verbunden sind, so nennt man das Phasensystem **nicht verkettet**.
  2. Wenn alle Stränge miteinander verbunden sind, so so nennt man das Phasensystem **verkettet**.

<nbsp> Mit der Verkettung sind weniger Leitungen nötig. Zur Verkettung können Stern- oder Ringschaltungen genutzt werden.

### Ziele

Nach dieser Lektion sollten Sie:

1. wissen, was ein symmetrisches Mehrphasensystem ist
2. die Begriffe Sternpunkt, Neutralleiter, Nullleiter zuordnen können

### Text und Video



## Weiterführende Links

- [IPES ETHZ](#): interaktive Darstellung zum Feld im Motor

From:  
<https://mexle.te.hs-heilbronn.de/> - **MEXLE Wiki**

Permanent link:  
[https://mexle.te.hs-heilbronn.de/elektrotechnik\\_2/mehrphasensysteme?rev=1624324058](https://mexle.te.hs-heilbronn.de/elektrotechnik_2/mehrphasensysteme?rev=1624324058)

Last update: **2021/06/22 03:07**

