

5 Mehrphasensysteme

Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

Table of Contents

5. Mehrphasensysteme

5.0 Vorbetrachtung

5.1 Fachbegriffe des Mehrphasensystems

Allgemein

Ziele

Text und Video

Weiterführende Links

2

2

3

3

3

3

3

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.

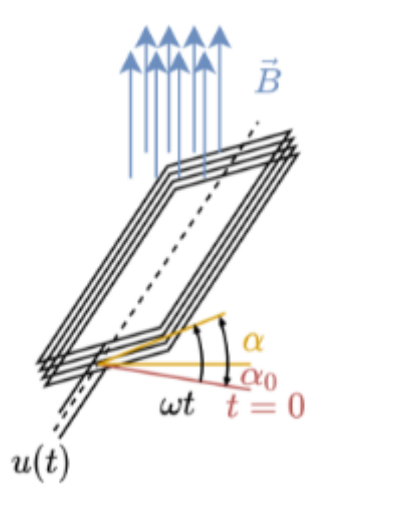


Fig. 1: Spannungserzeugung im Generator

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 α_0 aus mit der Winkelgeschwindigkeit ω . Durch die Drehung ändert sich der verkettete Fluss Ψ durch die Spule und damit wird eine Spannung $u(t)$ induziert. Für den Rotationswinkel α gilt: $\alpha(t) = \omega t + \alpha_0 \quad \text{mit} \quad \alpha_0 = \alpha(t=0)$

Damit ergibt sich für die induzierte Spannung $u(t)$:

$$u(t) = \frac{d\Psi}{dt} = w \cdot \frac{d\Phi}{dt} = wBA \cdot \frac{d \cos \alpha}{dt} = \hat{\Psi} \cdot \frac{d \cos (\omega t + \alpha_0)}{dt} = -\omega \hat{\Psi} \cdot \sin (\omega t + \alpha_0) = -\hat{u} \cdot \sin (\omega t + \alpha_0)$$

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 Rückschappen" 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 $\alpha = 120^\circ$

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://wiki.mexle.te.hs-heilbronn.de/> - **MEXLE Wiki**

Permanent link:
https://wiki.mexle.te.hs-heilbronn.de/elektrotechnik_2/mehrphasensysteme?rev=1624322306

Last update: **2021/06/22 02:38**

