

4 Dreiphasenwechselstrom

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann mindestens drei Vorteile des *Drehstromnetzes* aufzählen.
- Ich kann erklären, wie die drei Wechselspannungen in einem *Drehstromgenerator* erzeugt werden.
- Ich kenne die zwei verschiedenen *Verkettungsarten* und deren Kurzschreibweise.
- Ich weiss, wie viele Leiter in *Sternschaltung* für die Energieübertragung notwendig sind.
- Ich weiss, wie viele Leiter in *Dreieckschaltung* für die Energieübertragung notwendig sind.
- Ich kenne den Zahlenwert des *Verkettungsfaktors* (als Wurzel und Dezimalzahl).
- Ich weiss, wie gross die *Bemessungsspannung* zwischen zwei Aussenleitern in unserem Drehstromnetz ist.
- Ich weiss, wie gross die *Bemessungsspannung* zwischen Aussen- und Neutralleiter in unserem Drehstromnetz ist.
- usw.

4.1 Lernkontrolle: Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)

4.1 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Welche Vorteile hat das Drehstromnetz gegenüber dem einphasigen Wechselstromnetz?
Nennen Sie mindestens 3 Stück.

4.2 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Drehstrom kann mit Generatoren erzeugt werden, wenn ...

- drei Generatoren gleichzeitig angetrieben werden.
- drei Ständerwicklungen um 120° versetzt sind. Das sich drehende Läuferfeld erzeugt dann drei phasenverschobene sinusförmige Wechselspannungen gleichzeitig.
- eine Leiterschleife im Magnetfeld gedreht wird.

4.3 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Zur Übertragung von Drehstrom benötigt man nur drei Leitungen, weil ...

- die Summe der Augenblickswerte von Strom und Spannung jederzeit gleich Null ist.
- die Erde als Rückleitung dient.
- die Augenblickswerte von Strom und Spannung in diesem Netz maximal sind.
- die Spannung sehr hoch ist.

4.4 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Weshalb werden die drei Einphasenwechselströme beim Drehstrom verkettet?

4.5 Aufgabe ✓

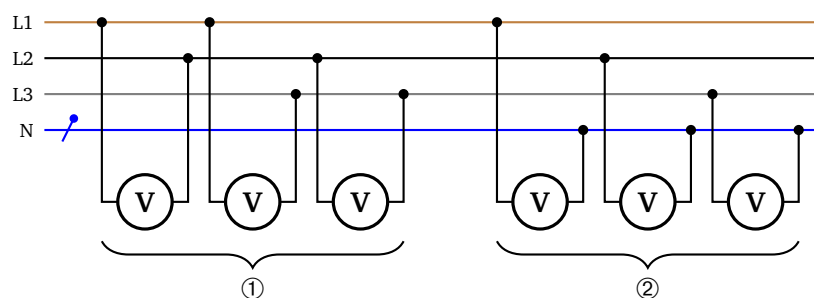
1 Pkt.

Mit welchen Abkürzungen werden die drei Aussenleiter im Drehstromnetz gekennzeichnet?

4.6 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Welche Spannungen zeigen die Messgeräte bei ① und bei ② im Netz $3 \times 400\text{V}/230\text{V}$ an?



4.7 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Welchen Wert hat der Verkettungsfaktor? (als Wurzelausdruck und als Dezimalzahl)

Richtzeit: 10 min

maximale Punktzahl: 12 Pkt.

12 – 10.5 Pkt: sehr gut

10 – 8.5 Pkt: gut

8 – 7 Pkt: genügend

< 7 Pkt: ungenügend

4.2 Lernkontrolle Lösungen: Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)

4.1 Lösung

- ermöglicht das einfache Erzeugen eines Drehfeldes
- durch die Verkettung werden Leiter eingespart
- es können zwei verschieden grosse Spannungen entnommen werden (230 V; 400 V)

(je 1 Pkt.)

4.2 Lösung

Die zweite Aussage ist korrekt:

- drei Ständerwicklungen um 120° versetzt sind. Das sich drehende Läuferfeld erzeugt dann drei phasenverschobene sinusförmige Wechselspannungen gleichzeitig.

(1 Pkt.)

4.3 Lösung

Die erste Aussage ist korrekt:

- die Summe der Augenblickswerte von Strom und Spannung jederzeit gleich Null ist.

(je 1 Pkt.)

4.4 Lösung

Durch die Verkettung können Leiter eingespart werden. Dies macht die Energieübertragung für die Elektrizitätswerke wirtschaftlicher.

Durch die Verkettung entsteht aus den drei Einphasenwechselströmen mit 6 Leitern z.B die Sternschaltung mit nur 4 Leitern bzw. die Dreieckschaltung mit nur 3 Leitern. (2 Pkt.)

4.5 Lösung

mit L1, L2 und L3 (1 Pkt.)

4.6 Lösung

bei ①: $U = 400\text{ V}$ bei ②: $U = 230\text{ V}$ (je 1 Pkt.)

4.7 Lösung

$\sqrt{3} = 1.732\dots$ (je 1 Pkt.)