

Drehstrom

Aufgabe 1

In einer Drehstrom-Sternschaltung beträgt der Strangstrom 8 A. Wie hoch ist der Außenleiterstrom?

Lösung:

$$I = I_{Str} = 8 \text{ A}$$

Aufgabe 2

Die Strangspannung einer Sternschaltung beträgt 230 V. Wie hoch ist die Außenleiterspannung?

Lösung:

$$U = \sqrt{3} * U_{Str} = \sqrt{3} * 230 \text{ V} = 398,37 \text{ V} \approx 400 \text{ V}$$

Aufgabe 3

In einer Drehstrom-Sternschaltung beträgt der Außenleiterstrom 15 A. Wie hoch ist der Strangstrom?

Lösung:

$$I_{Str} = I = 15 \text{ A}$$

Aufgabe 4

Die Außenleiterspannung einer Sternschaltung beträgt 400 V. Wie hoch ist die Strangspannung.

Lösung:

$$U_{Str} = \frac{U}{\sqrt{3}} = \frac{400 \text{ V}}{\sqrt{3}} = 230,94 \approx 231 \text{ V}$$

Aufgabe 5

In einer Drehstrom-Dreieckschaltung beträgt der Strangstrom 12 A. Wie hoch ist der Außenleiterstrom?

Lösung:

$$I = \sqrt{3} * I_{Str} = \sqrt{3} * 12 \text{ A} = 20,78 \text{ A}$$

Aufgabe 6

In einer Drehstrom-Dreieckschaltung beträgt der Außenleiterstrom 34,64 A. Wie hoch ist der Strangstrom?

Lösung:

$$I_{Str} = \frac{I}{\sqrt{3}} = \frac{34,64}{\sqrt{3}} = 20 \text{ A}$$

Aufgabe 7

Die Strangspannung einer Dreieckschaltung beträgt 400 V. Wie hoch ist die Außenleiterspannung?

Lösung:

$$U = U_{Str} = 400 \text{ V}$$

Aufgabe 8

Der Außenleiterstrom einer Dreieckschaltung beträgt 51,96 A. Wie hoch ist der Strangstrom?

Lösung:

$$I = \sqrt{3} * I_{Str}$$

$$I_{Str} = \frac{I}{\sqrt{3}}$$

$$I_{Str} = \frac{51,96 \text{ A}}{\sqrt{3}}$$

$$I_{Str} = 30 \text{ A}$$

Aufgabe 9

Der Strangstrom einer Dreieckschaltung beträgt 25 A. Wie hoch ist der Außenleiterstrom?

Lösung:

$$I = \sqrt{3} * I_{Str}$$

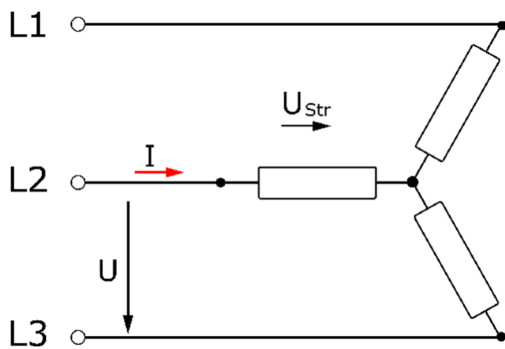
$$I = \sqrt{3} * 25 \text{ A}$$

$$I = 43,3 \text{ A}$$

Aufgabe 10

Eine elektrische Heizanlage besteht aus drei gleich großen Heizwiderständen mit jeweils $23\ \Omega$. Die Heizwiderstände sind in Sternschaltung an ein symmetrisches Drehstromnetz angeschlossen.

Gehen Sie von einem üblichen Drehstromnetz mit einer Außenleiterspannung von 400 V aus.



- Wie groß ist die Spannung, die an einem einzelnen Heizwiderstand anliegt?
- Wie groß ist der Strom, der durch einen einzelnen Heizwiderstand fließt.
- Wie groß ist der Strom in den Außenleitern der Zuleitung?

Lösung:

a) $U = \sqrt{3} * U_{Str}$

$$U_{Str} = \frac{U}{\sqrt{3}} = \frac{400\text{ V}}{\sqrt{3}} = 230,94\text{ V}$$

b) $I_{Str} = \frac{U_{Str}}{R} = \frac{230,94\text{ V}}{23\ \Omega} = 10,04\text{ A}$

c) $I = I_{Str} = 10,04\text{ A}$

Hinweis:

In der Elektrotechnik unterscheiden wir zwischen Nennspannungen und rechnerisch ermittelten Spannungswerten. Das öffentliche Drehstromnetz wird als 230/400-Volt-Netz bezeichnet. Dabei handelt es sich um genormte Nennspannungen, mit denen wir in der Praxis und bei Berechnungen arbeiten. Wird die Strangspannung jedoch mathematisch aus der Außenleiterspannung von 400 Volt mit der Formel $U_{Str} = \frac{U}{\sqrt{3}}$ berechnet, ergibt sich ein Wert von $230,94\text{ Volt}$. Diese kleine Abweichung entsteht dadurch, dass die Nennspannungen 230 Volt und 400 Volt gerundet angegeben werden. Für praktische Berechnungen verwenden wir daher in der Regel die Nennwerte 230 Volt und 400 Volt . Wird eine Spannung jedoch ausdrücklich aus einer Formel berechnet, arbeiten wir mit dem errechneten Wert weiter.

Aufgabe 11

Ein elektrisches Heizaggregat besteht aus drei gleich großen Heizwiderständen mit jeweils $50\ \Omega$.

Die drei Heizwiderstände sind in Dreieckschaltung an ein symmetrisches Drehstromnetz mit einer Außenleiterspannung von 400 V angeschlossen.

- a) Berechnen Sie den Strom durch einen einzelnen Heizwiderstand.
- b) Berechnen Sie den Außenleiterstrom.

Lösung:

$$\text{a) } I_{Str} = \frac{U_{Str}}{R}$$

$$I_{Str} = \frac{400\text{ V}}{50\ \Omega} = 8\text{ A}$$

$$\text{b) } I = \sqrt{3} * I_{Str} = \sqrt{3} * 8\text{ A} = 13,86\text{ A}$$

Aufgabe 12

Eine elektrische Heizung besteht aus drei gleich großen Heizwiderständen, die in Dreieckschaltung an ein symmetrisches Drehstromnetz mit einer Außenleiterspannung von 400 V angeschlossen sind. Durch jeden Heizwiderstand fließt ein Strom von 5 A.

1. Berechnen Sie den Widerstandswert eines Heizwiderstandes.
2. Berechnen Sie den Strom, der in den Außenleitern fließt.

Lösung:

1.

$$U_{Str} = U = 400 \text{ V}$$

$$I_{Str} = \frac{U_{Str}}{R} \quad \text{umformen nach R}$$

$$R = \frac{U_{Str}}{I_{Str}}$$

$$R = \frac{400 \text{ V}}{5 \text{ A}} = 80 \, \Omega$$

2.

$$I = \sqrt{3} * I_{Str}$$

$$I = \sqrt{3} * 5 \text{ A} = 8,66 \text{ A}$$

Aufgabe 13

Eine elektrische Heizung besteht aus drei gleich großen Heizwiderständen, die in Sternschaltung an ein symmetrisches Drehstromnetz angeschlossen sind. Das Drehstromnetz besitzt eine Außenleiterspannung von 400 V und eine Strangspannung von 230 V. Jeder Heizwiderstand hat einen Widerstandswert von 60 Ω .

- a) Berechnen Sie den Strom, der durch jeden Heizwiderstand fließt.
- b) Ermitteln Sie den Strom, der in den Außenleitern fließt.

Lösung:

a)

$$I_{Str} = \frac{U_{Str}}{R}$$

$$I_{Str} = \frac{230 \text{ V}}{60 \Omega} = 3,83 \text{ A}$$

b) $I = I_{Str} = 3,83 \text{ A}$