

- 1 Bezeichnen Sie in den Bildern 1 und 2 die Stranganfänge und die Strangenden sowie die Außenleiter und den Neutralleiter. Tragen Sie außerdem die Bezugspfeile für die Leiterspannungen und für die Strangspannungen mit einem blauen Farbstift ein, die Bezugspfeile für die Ströme mit einem roten Farbstift. Bezeichnen Sie die Spannungen und die Ströme mit den entsprechenden Formelzeichen.

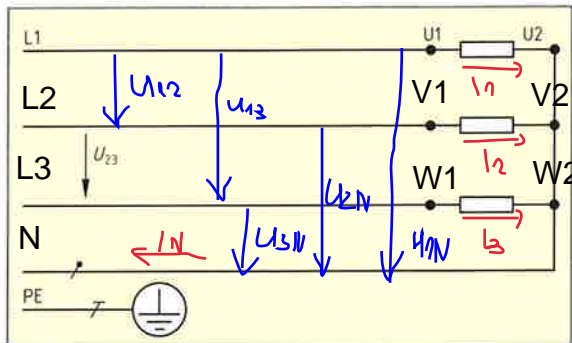


Bild 1: Sternschaltung

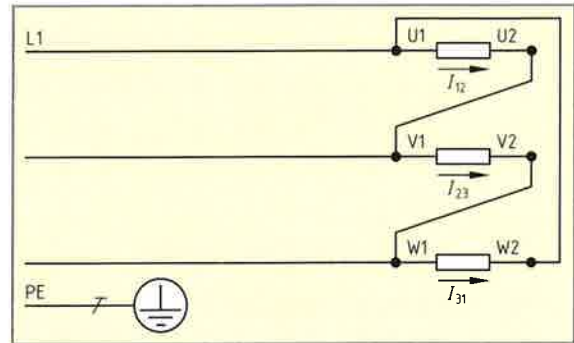


Bild 2: Dreieckschaltung

- 2 In Bild 1 und Bild 2 sind Leiterspannungen und Strangspannungen eingezeichnet. Entscheiden Sie in Tabelle 1, a) um was für eine Spannung es sich handelt und b) ob eine Stern- oder Dreieckschaltung vorliegt.

| Tabelle 1: Leiter- und Strangspannungen bei der Stern- und Dreieckschaltung | | | | |
|---|----------------|----------|----------|----------|
| Formelzeichen | U_{1N} | U_{2N} | U_{3N} | U_{23} |
| Art der Spannung (Leiter- oder Strangspannung) | Strangspannung | | | |
| Schaltung (Y oder Δ) | Sternschaltung | | | |

- 3 Wie nennt man a) das Verhältnis Außenleiterspannung zu Strangspannung bei Sternschaltung? b) Wie groß ist, als Zahl ausgedrückt, dieser Faktor?

- a) Verkettungsfaktor
b) sqrt(3)

- 4 Tragen Sie in Tabelle 2 die fehlenden Größen ein und geben Sie rechts den formelmäßigen Zusammenhang zwischen den Leiter- und Strangwerten von Strom und Spannung bei der Sternschaltung und der Dreieckschaltung an.

| Tabelle 2: Größen, Formelzeichen und Formeln bei Stern- und Dreieckschaltung | | | |
|--|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Formelzeichen | Größe | Formeln bei Sternschaltung | Formeln bei Dreieckschaltung |
| U | Leiterspannung | $U = \sqrt{3} \cdot U_{\text{str}}$ | $U = U_{\text{str}}$ |
| I | Leiterstrom | | |
| I_{Str} | Strangstrom | $I = I_{\text{str}}$ | $I = \sqrt{3} \cdot I_{\text{str}}$ |
| U_{Str} | Strangspannung | | |

5 Ergänzen Sie die Klemmbretttschaltungen Bild 3 bis Bild 6.

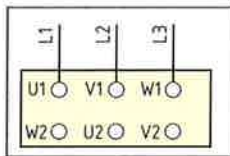


Bild 3

Netzspannung 400 V
Strangspannung 400 V
Schaltung: _____

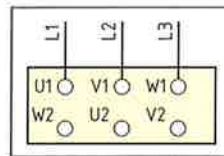


Bild 4

Netzspannung 400 V
Strangspannung 230 V
Schaltung: _____

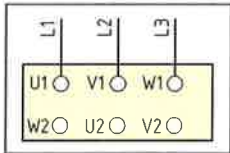


Bild 5

Netzspannung 400/230 V
Strangspannung 400 V
Schaltung: _____

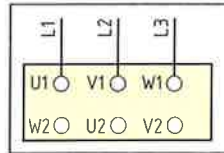


Bild 6

Netzspannung 230 V
Strangspannung 230 V
Schaltung: _____

Symmetrische Belastung

6 Was versteht man unter symmetrischer Belastung eines Drehstromsystems (Bild 7)?

Wenn alle Windungen den gleichen Widerstand und somit die gleiche Last und den Strom haben.

Der Phasenverschiebungswinkel ist 120° .

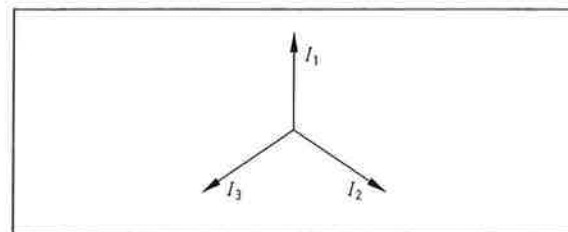


Bild 7: Symmetrische Belastung bei Sternschaltung

7 a) Wie groß ist bei symmetrischer Belastung der Strom im Neutralleiter?

b) Begründen Sie Ihre Antwort.

a) 0 Volt

b) Die Summe der Ströme ist in jedem Augenblick gleich Null

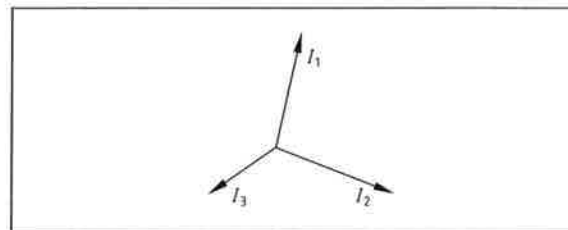


Bild 8: Unsymmetrische Belastung bei Sternschaltung

Unsymmetrische Belastung

8 Was versteht man unter unsymmetrischer Belastung eines Drehstromsystems (Bild 8)?

Wenn nicht alle Wicklungen den gleichen Widerstand und somit unterschiedliche Lasten bzw. Ströme haben. Der Differenzstrom fließt über den Neutralleiter ab.

Auch der Phasenverschiebungswinkel ist jeweils verschieden.

9 Welche Folgen hat es, wenn ein Drehstromsystem 3/N 400/230 V unsymmetrisch belastet ist a) bei Sternschaltung mit Neutralleiter, b) bei Dreieckschaltung? Begründen Sie Ihre Antwort.

a) _____

b) _____

10 Wodurch kommt es zu einer unsymmetrischen Belastung des Netzes?
