

PROBLEM:

Die Zusammenhänge der im symmetrisch belasteten 3-Phasen-Drehstromsystem auftretenden Spannungen und Ströme, sowie ihre Phasenverschiebung sollen sowohl in Stern-, als auch in Dreieckschaltung untersucht werden.

BAUTEILE UND GERÄTE:

3 x Glühlampe 24V / 5W

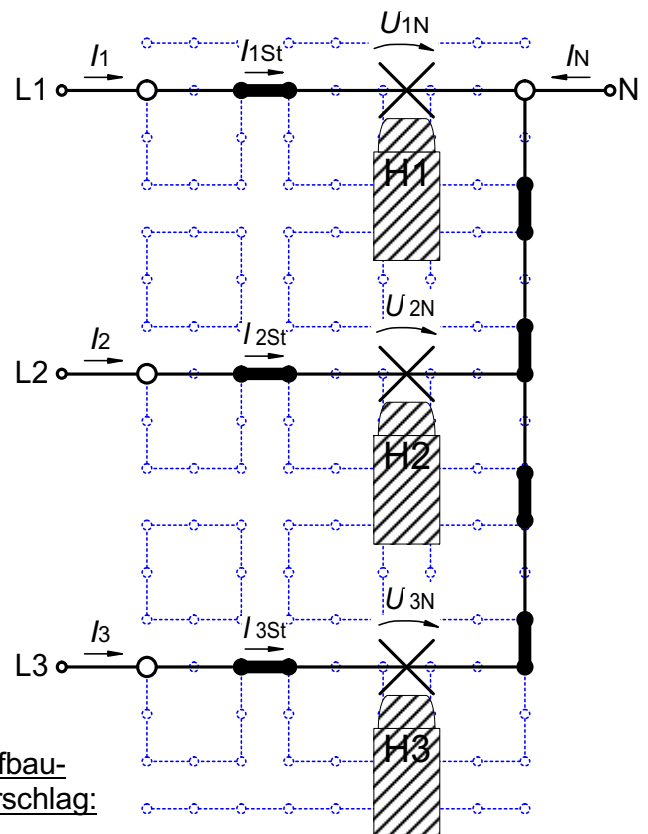
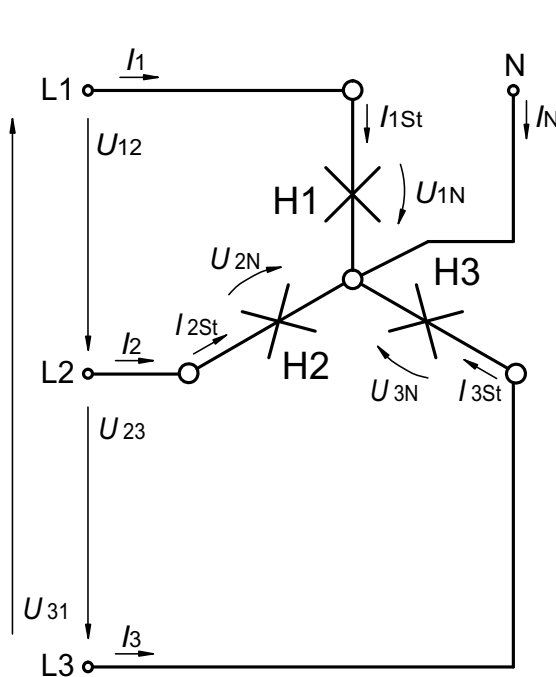
1 x Drehstromquelle 12,7V / 22V

2 x Vielfachmessgerät (analog + digital)

1 x Universalsteckbrett

1. Sternschaltung

MESSSCHALTUNG:



Aufbau-
vorschlag:

MESSWERTE:

Spannungen

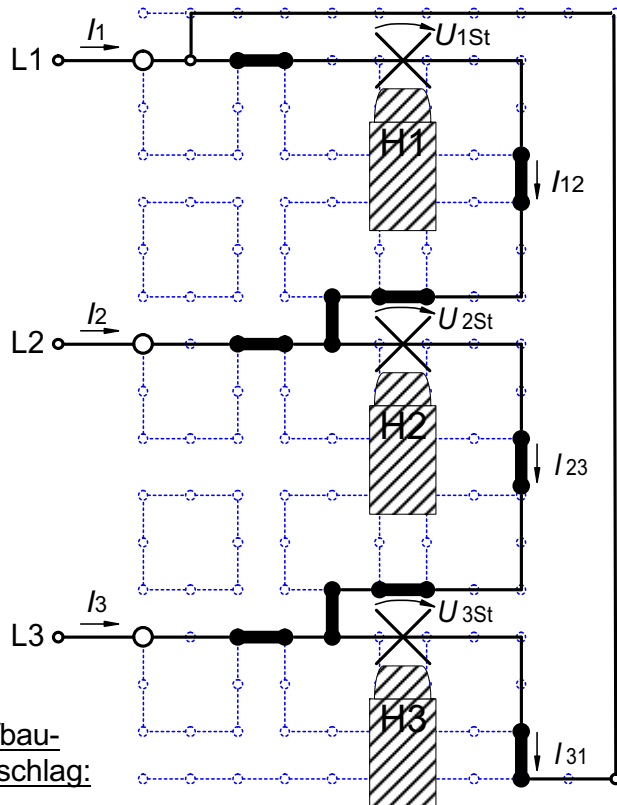
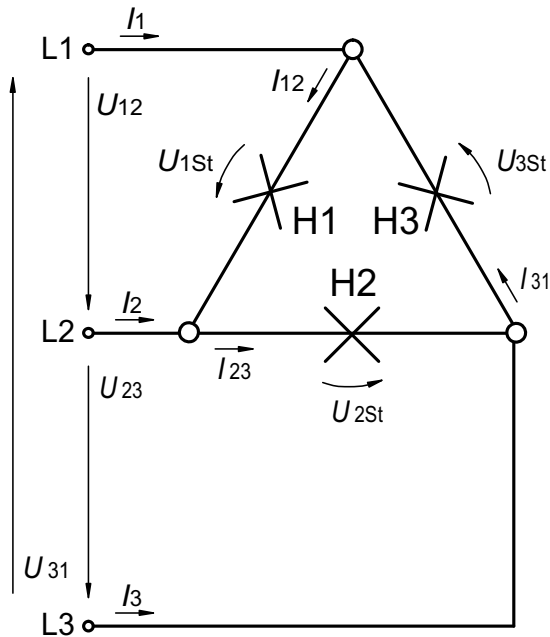
Leiter	Strang
U_{12} in V	U_{1N} in V
U_{23} in V	U_{2N} in V
U_{31} in V	U_{3N} in V

Ströme

Leiter	Strang
I_1 in mA	I_{1St} in mA
I_2 in mA	I_{2St} in mA
I_3 in mA	I_{3St} in mA
I_N in mA	

2. Dreieckschaltung

MESSSCHALTUNG:



MESSWERTE:

Spannungen

Leiter	Strang
U_{12} in V	U_{1St} in V
U_{23} in V	U_{2St} in V
U_{31} in V	U_{3St} in V

Ströme

Leiter	Strang
I_1 in mA	I_{12} in mA
I_2 in mA	I_{23} in mA
I_3 in mA	I_{31} in mA

AUSWERTUNG:

- Vergleichen Sie in beiden Schaltungsvarianten jeweils die drei Messwerte der Leiter- und Strangspannungen und der Leiter- und Strangströme untereinander.

.....

.....

- Ermitteln Sie jeweils den Mittelwert der drei Messwerte und berechnen Sie damit die unten angegebenen Verhältnisse in der Stern- und Dreieckschaltung.

2.1 Sternschaltung

$$\frac{U_{\text{Leiter}}}{U_{\text{Strang}}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad \approx \quad$$

$$\frac{I_{\text{Leiter}}}{I_{\text{Strang}}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

2.2 Dreieckschaltung

$$\frac{U_{\text{Leiter}}}{U_{\text{Strang}}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad$$

$$\frac{I_{\text{Leiter}}}{I_{\text{Strang}}} = \frac{\quad}{\quad} = \quad \approx \quad$$

- Wie groß müsste in der Sternschaltung der Neutralleiterstrom unter idealen Bedingungen sein ?

.....

3. Darstellung der Dreiphasenwechselspannung mit dem Oszilloskop

BAUTEILE UND GERÄTE:

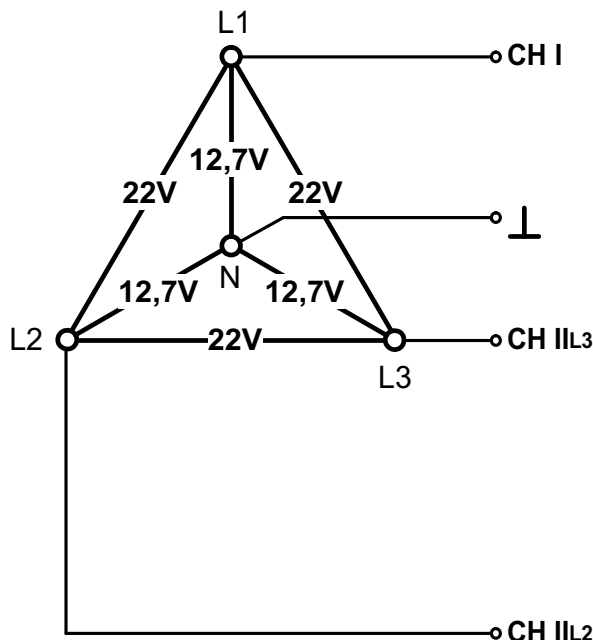
2 x BNC-Adapter

1 x Drehstromquelle 12,7V / 22V

MESSANORDNUNG:

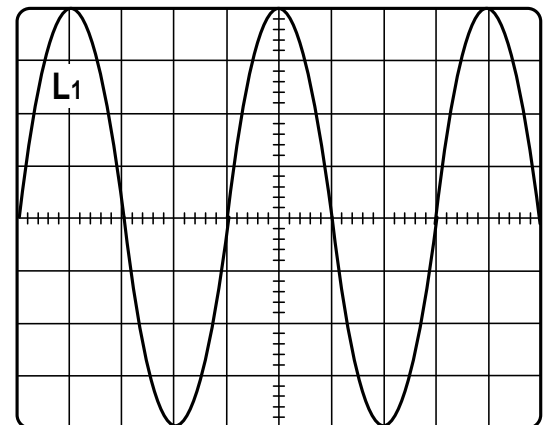
Messschaltung:

Die Außenleiterspannungen werden direkt an der Drehstromquelle gemessen.



Oszilloskopische Darstellung:

- Über CH I wird die Außenleiterspannung L1 ständig als Bezugsgröße abgebildet (bereits eingezeichnet).
- Über CH II wird zuerst die Außenleiterspannung L2 abgebildet und in das Schaubild eingezeichnet. Danach wird ebenso mit der Außenleiterspannung L3 verfahren.



CH I	Vertikaleinstellung	Horizontaleinstellung
	5.V/DIV	5.ms/DIV
CH II	Vertikaleinstellung	Triggerung
	5.V/DIV	TRIG. I, DUAL, ADD

AUSWERTUNG:

Bestimmen Sie die Winkel der Phasenverschiebung φ zwischen den Außenleiterspannungen von L1 zu L2, L2 zu L3 und L3 zu L1.

Vorgehensweise:

- Ermitteln Sie die Anzahl der Bildschirmteilungen (Kästchen) für eine Periode.
- Lesen Sie den Abstand φ' in Bildschirmteilungen zwischen zwei Außenleiterschwingungen ab.
- Setzen Sie die ermittelten Werte jeweils in die angegebene Formel ein.

$$\varphi = 360^\circ \cdot \frac{\varphi' [\text{Teilungen}]}{\text{Teilungen pro Periode}}$$

$$\varphi_{L1,L2} = 360^\circ \cdot \text{---} = \text{---}$$

$$\varphi_{L1,L2} \approx \text{---}$$

$$\varphi_{L2,L3} = 360^\circ \cdot \text{---} = \text{---}$$

$$\varphi_{L2,L3} \approx \text{---}$$

$$\varphi_{L3,L1} = 360^\circ \cdot \text{---} = \text{---}$$

$$\varphi_{L3,L1} \approx \text{---}$$