

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Versuchsanordnung</b>	<b>3</b>
3.1	ohmsche Last in Wechselstromkreis	3
3.2	Symmetrische Last in Dreieckschaltung	4
3.3	Symmetrische Last in Sternschaltung	5
3.4	Asymmetrische Last in Sternschaltung	7
3.5	Asymmetrische Last in Sternschaltung und simulierten Kabelbruch	8
3.6	Wirkleistungsmessung	10
3.7	Blindleistungsmessung	10
3.8	Bau eines rudimentären Asynchron-Drehstrommotors	10
<b>4</b>	<b>Geräteliste</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Versuchsdurchführung und Messergebnisse</b>	<b>10</b>
5.1	ohmsche Last in Wechselstromkreis	10
5.2	Symmetrische Last in Dreieckschaltung	10
5.3	Symmetrische Last in Sternschaltung	10
5.4	Asymmetrische Last in Sternschaltung	10
5.5	Asymmetrische Last in Sternschaltung und simulierten Kabelbruch	10
5.6	Wirkleistungsmessung	10
5.7	Blindleistungsmessung	10
5.8	Bau eines rudimentären Asynchron-Drehstrommotors	10
<b>6</b>	<b>Auswertung</b>	<b>10</b>
6.1	ohmsche Last in Wechselstromkreis	10
6.2	Symmetrische Last in Dreieckschaltung	10
6.3	Symmetrische Last in Sternschaltung	10
6.4	Asymmetrische Last in Sternschaltung	10
6.5	Asymmetrische Last in Sternschaltung und simulierten Kabelbruch	10
6.6	Wirkleistungsmessung	10
6.7	Blindleistungsmessung	10
6.8	Bau eines rudimentären Asynchron-Drehstrommotors	10
<b>7</b>	<b>Diskussion</b>	<b>10</b>
7.1	ohmsche Last in Wechselstromkreis	10
7.2	Symmetrische Last in Dreieckschaltung	10
7.3	Symmetrische Last in Sternschaltung	10
7.4	Asymmetrische Last in Sternschaltung	10

7.5	Asymmetrische Last in Sternschaltung und simulierten Kabelbruch . . . . .	10
7.6	Wirkleistungsmessung . . . . .	10
7.7	Blindleistungsmessung . . . . .	10
7.8	Bau eines rudimentären Asynchron-Drehstrommotors . . . . .	10
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung . . . . .</b>	<b>10</b>
8.1	ohmsche Last in Wechselstromkreis . . . . .	10
8.2	Symmetrische Last in Dreieckschaltung . . . . .	10
8.3	Symmetrische Last in Sternschaltung . . . . .	10
8.4	Asymmetrische Last in Sternschaltung . . . . .	10
8.5	Asymmetrische Last in Sternschaltung und simulierten Kabelbruch . . . . .	10
8.6	Wirkleistungsmessung . . . . .	10
8.7	Blindleistungsmessung . . . . .	10
8.8	Bau eines rudimentären Asynchron-Drehstrommotors . . . . .	10

# 1 Aufgabenstellung

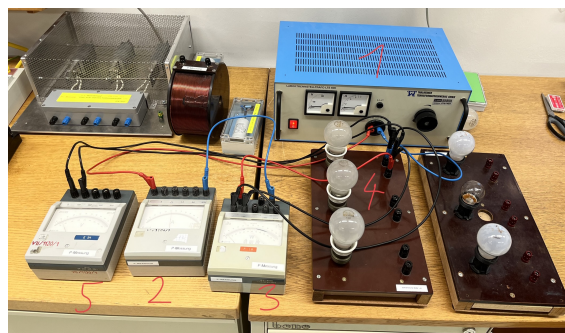
- Leistungsmessung einer ohmschen Last in einem Wechselstromkreis
- Wirkleistungsmessung im Drehstromnetz bei einer symmetrischen ohmschen Last in Stern- und Dreieckschaltung mit Aronschaltung
- Wirk- und Blindleistungsmessung bei einer allgemeinen Last im Dreiphasen-netz
- Bauen eines rudimentären Asynchron-Drehstrommotors

## 2 Grundlagen

## 3 Versuchsanordnung

### 3.1 ohmsche Last in Wechselstromkreis

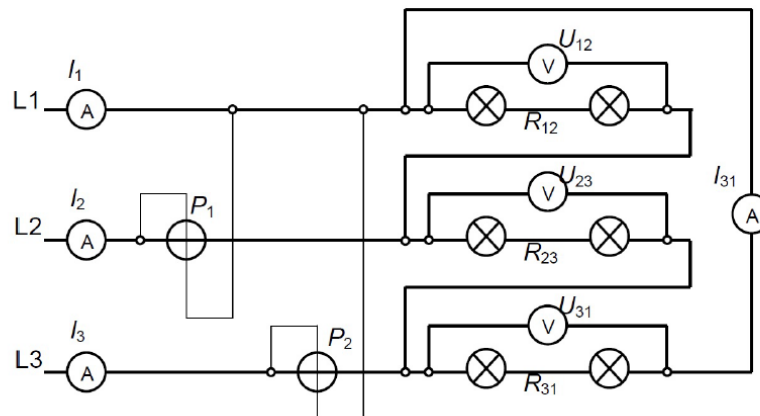
Um die ohmsche Last einer Glühlampe im Wechselstromkreis zu messen, wird folgender Versuchsaufbau aus Abbildung 1 realisiert.



**Abbildung 1:** Realer Versuchsaufbau für die Messung einer ohmschen Last 1 ... Transformator  
2 ... seriell geschaltetes Strommessgerät  
3 ... seriell geschaltetes Leistungsmessgerät mit parallelen Anschluss zum Verbraucher  
4 ... ohmscher Verbraucher (Glühlampe)  
5 ... parallel geschaltetes Spannungsmessgerät

### 3.2 Symmetrische Last in Dreieckschaltung

Um die Wirkleistung von symmetrischen Verbrauchern in einer Dreiecksschaltung zu Messen, wird eine Aronschaltung nach folgendem Schaltplan aus Abbildung 2 realisiert. Der tatsächliche Versuchsaufbau ist in Abbildung 3 ersichtlich.



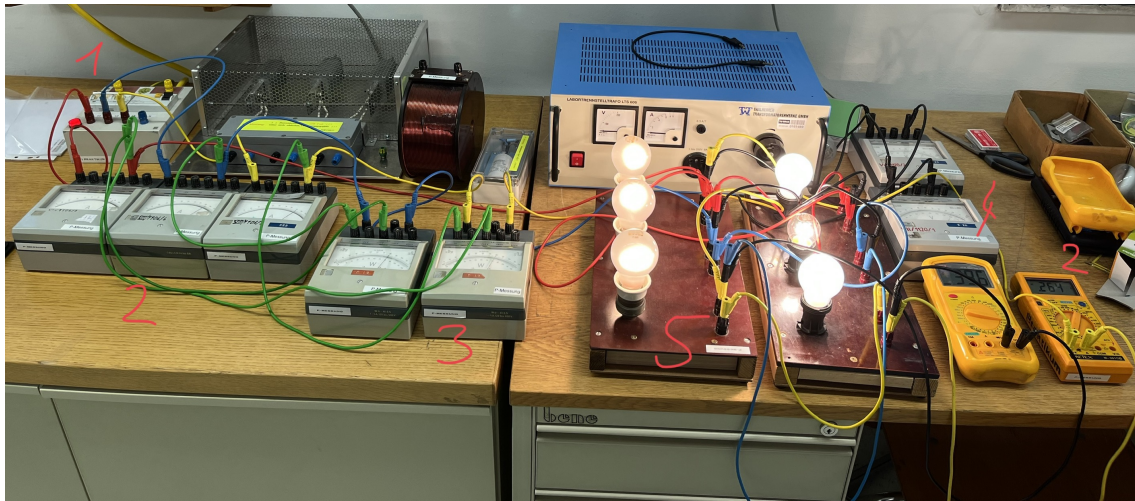
**Abbildung 2:** Schaltplan für die Messung der Wirkleistung mit Aronschaltung für symmetrische Verbraucher in Dreiecksschaltung [leistungsmessungsvorbereitung]

$I_i$  ... entsprechende Ströme gemessen mit entsprechenden Amperemeter A

$U_i$  ... entsprechende Spannungen gemessen mit entsprechenden Voltmeter V

$R_i$  ... entsprechender Widerstand durch die jeweiligen Verbraucher

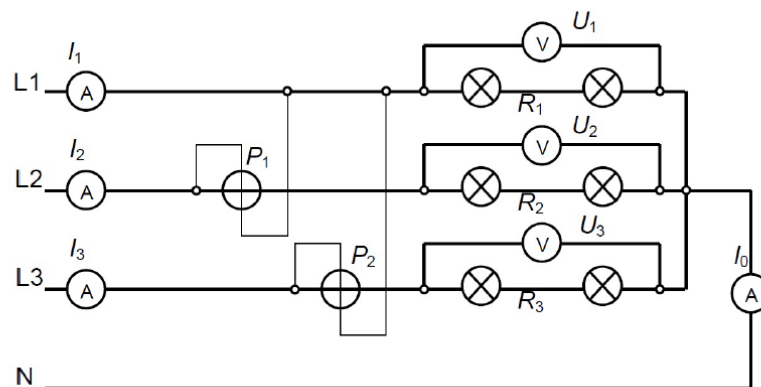
$P_i$  ... Powermeter in Aronschaltung



**Abbildung 3:** Realer Versuchsaufbau für die Messung der Wirkleistung mit Aron-schaltung für symmetrische Verbraucher in Dreiecksschaltung. (Bei den Kabeln wurde ein Farbschema eingehalten, um eine bessere Übersicht zu ermöglichen.) 1 ... Versorgungsspannung ( $L_1$  rot,  $L_2$  blau,  $L_3$  gelb)  
2 ... seriell geschaltete Strommessgeräte  
3 ... seriell geschaltete Leistungsmessgeräte mit parallelen Anschlüssen nach der Aronschaltung (grün)  
4 ... parallel geschaltete Spannungsmessgeräte über die entsprechenden Verbraucher (schwarz)  
5 ... symmetrisch verteilte ohmsche Verbraucher (Glühlampen)

### 3.3 Symmetrische Last in Sternschaltung

Um die Wirkleistung von symmetrischen Verbrauchern in einer Sternschaltung zu Messen, wird eine Aronschaltung nach folgendem Schaltplan aus Abbildung 4 realisiert. Der tatsächliche Versuchsaufbau ist in Abbildung 5 ersichtlich.



**Abbildung 4:** Schaltplan für die Messung der Wirkleistung mit Aron-schaltung für symmetrische Verbraucher in Sternschaltung [**leistungsmessungsvorbereitung**]

$I_i$  ... entsprechende Ströme gemessen mit entsprechenden Amperemeter A

$U_i$  ... entsprechende Spannungen gemessen mit entsprechenden Voltmeter V

$R_i$  ... entsprechender Widerstand durch die jeweiligen Verbraucher

$P_i$  ... Powermeter in Aronschaltung







**Abbildung 6:** Entsprechende Konfiguration für eine asymmetrische Verteilung der Last mit folgenden Verteilungen auf den Strängen:  $L_1 \dots 1 \times 60 \text{ W}$   
 $L_2 \dots 2 \times 75 \text{ W}$   
 $L_3 \dots 1 \times 75 \text{ W}$  und  $2 \times 60 \text{ W}$

### 3.5 Asymmetrische Last in Sternschaltung und simulierten Kabelbruch

Um einen Kabelbruch zu simulieren, wird der Aufbau aus Abbildung 4 herangezogen. Nun wird der Kontakt des Neutralleiters unterbrochen, indem das graue Kabel, sichtbar in Abbildung 3, aus dem Strompfad des Multimeters entfernt und in den Spannungsbereich gesteckt wird, um eine Spannungsmessung zu ermöglichen.



WS22  
09.12.2022

STARK Matthias - 12004907  
PHILIPP Maximilian - 11839611

FLAB 1  
Leistungsmessung

### **3.6 Wirkleistungsmessung**

### **3.7 Blindleistungsmessung**

### **3.8 Bau eines rudimentären Asynchron-Drehstrommotors**

## **4 Geräteliste**

## **5 Versuchsdurchführung und Messergebnisse**

### **5.1 ohmsche Last in Wechselstromkreis**

### **5.2 Symmetrische Last in Dreieckschaltung**

### **5.3 Symmetrische Last in Sternschaltung**

### **5.4 Asymmetrische Last in Sternschaltung**

### **5.5 Asymmetrische Last in Sternschaltung und simulierten Kabelbruch**

### **5.6 Wirkleistungsmessung**

### **5.7 Blindleistungsmessung**

### **5.8 Bau eines rudimentären Asynchron-Drehstrommotors**

## **6 Auswertung**

### **6.1 ohmsche Last in Wechselstromkreis**

### **6.2 Symmetrische Last in Dreieckschaltung**

### **6.3 Symmetrische Last in Sternschaltung**

### **6.4 Asymmetrische Last in Sternschaltung**

### **6.5 Asymmetrische Last in Sternschaltung und simulierten Kabelbruch**

### **6.6 Wirkleistungsmessung**

### **6.7 Blindleistungsmessung**

## Abbildungsverzeichnis

1	Realer Versuchsaufbau für die Messung einer ohmschen Last . . . . .	3
2	Schaltplan für die Messung der Wirkleistung mit Aronschaltung für symmetrische Verbraucher in Dreiecksschaltung . . . . .	4
3	Realer Versuchsaufbau für die Messung der Wirkleistung mit Aron- schaltung für symmetrische Verbraucher in Dreiecksschaltung . . . . .	5
4	Schaltplan für die Messung der Wirkleistung mit Aronschaltung für symmetrische Verbraucher in Sternschaltung . . . . .	6
5	Realer Versuchsaufbau für die Messung der Wirkleistung mit Aron- schaltung für symmetrische Verbraucher in Dreiecksschaltung . . . . .	7
6	Entsprechende Konfiguration für eine asymmetrische Verteilung der Last . . . . .	8

## Tabellenverzeichnis