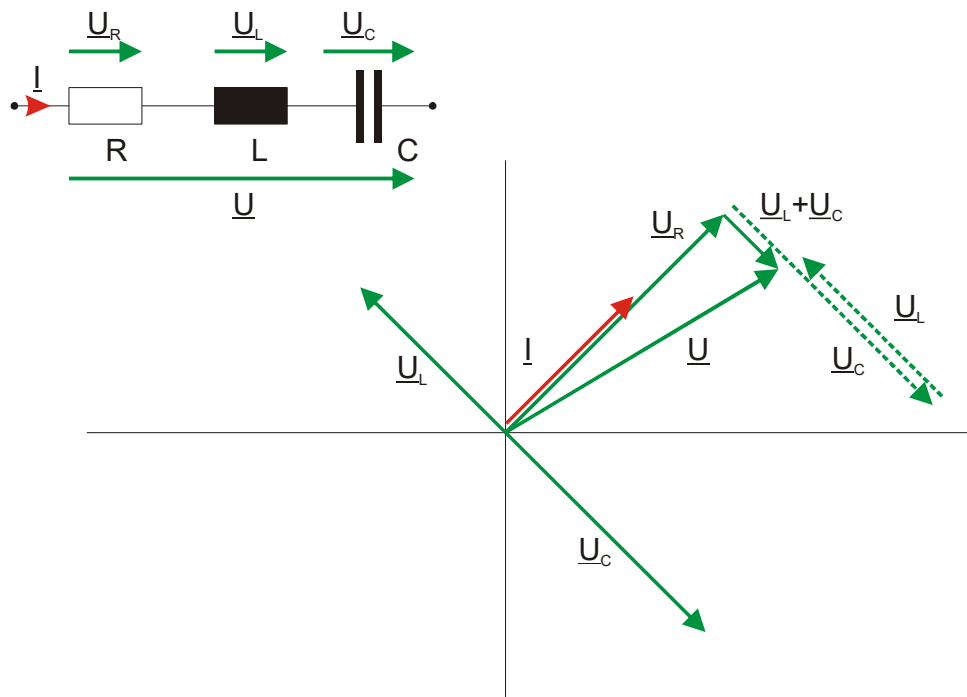




Untersuchung von Wechselstromschaltungen Komplexe Rechnung

Lernziel:

Dieser Praktikumsversuch dient dazu, die komplexe Wechselstromrechnung zu vertiefen. Hierzu sollen Verschaltungen von Widerstand, Induktivität und Kondensator sowie ihre Kombinationen näher untersucht werden. Die als Vorbereitung berechneten Größen der Schaltungen werden durch Versuche mit Messungen überprüft.



Hinweis: Zur Vorbereitung des Versuchs ist der Vorlesungsstoff nachzuarbeiten und die Berechnungen nach den Abschnitten 1, 2 und 3 **vor dem Praktikum** durchzuführen.

1. RL-Reihenschaltung

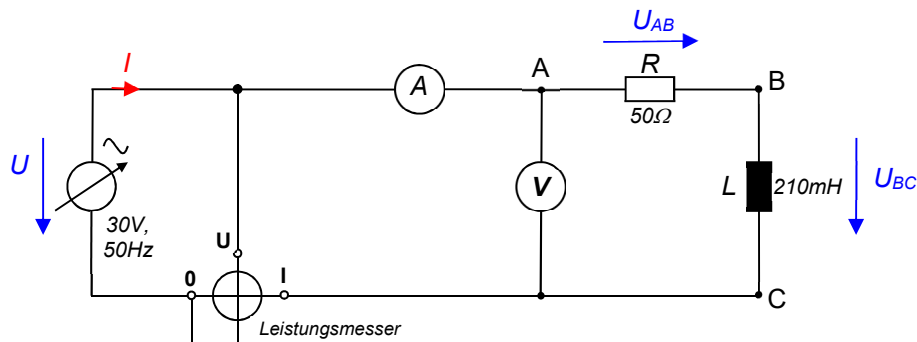


Bild 1. Versuchsaufbau für eine RL-Reihenschaltung

Versuchsvorbereitung: Für eine sinusförmige Eingangsspannung mit dem Effektivwert $U = 30\text{V}$ und der Frequenz $f = 50\text{Hz}$ berechne man die folgenden Größen (die Innenwiderstände der Messgeräte, sowie die Widerstände der Verbindungsleitungen sind für die Rechnung zu vernachlässigen):

- Effektivwert des Eingangsstroms I
- Effektivwerte der Spannungen U_{AB} und U_{BC}
- Nullphasenwinkel φ_i des Eingangsstroms I
- Wirkleistung P und Blindleistung Q
- Die errechneten Werte sind in die Tabelle 1 einzutragen.

Versuchsdurchführung: Man baue die Schaltung nach Bild 1 auf, messe die folgenden Größen und trage diese in Tabelle 1 ein:

- Eingangsstrom I
- Spannungen U_{AB} , U_{BC} und U_{AC}
- Wirkleistung P und Blindleistung Q
- Ist die aufgenommene Blindleistung induktiv oder kapazitiv?
- Ermittlung des Nullphasenwinkels φ_i des Eingangsstroms I
- Man vergleiche die Messwerte mit den errechneten Werten nach Tabelle 1 und berechne die relativen Fehler.

Tabelle 1. Berechnete und gemessene Größen der RL-Reihenschaltung

Aufgabe	U	I	U_{AB}	U_{BC}	φ_i	P	Q
Rechnung							
Messung							
rel. Fehler							



2. RC-Reihenschaltung

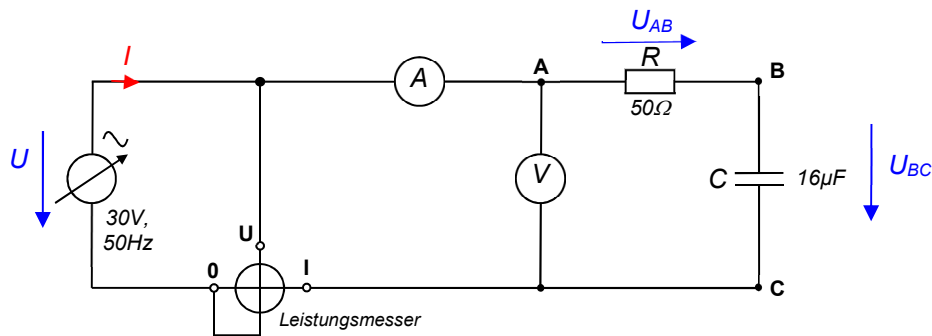


Bild 2. Versuchsaufbau für eine RC-Reihenschaltung

Versuchsvorbereitung: Für eine sinusförmige Eingangsspannung mit dem Effektivwert $U = 30\text{V}$ und der Frequenz $f = 50\text{ Hz}$ berechne man die folgenden Größen (die Innenwiderstände der Messgeräte, sowie die Widerstände der Verbindungsleitungen sind für die Rechnung zu vernachlässigen):

- Effektivwert des Eingangsstroms I
- Effektivwerte der Spannungen U_{AB} und U_{BC}
- Nullphasenwinkel φ_i des Eingangsstroms I
- Wirkleistung P und Blindleistung Q
- Die errechneten Werte sind in die Tabelle 2 einzutragen.

Versuchsdurchführung: Man baue die Schaltung nach Bild 2 auf, messe die folgenden Größen und trage diese in Tabelle 2 ein:

- Eingangsstrom I
- Spannungen U_{AB} , U_{BC} und U_{AC}
- Wirkleistung P und Blindleistung Q
- Ist die aufgenommene Blindleistung induktiv oder kapazitiv?
- Ermittlung des Nullphasenwinkels φ_i des Eingangsstroms I
- Man vergleiche die Messwerte mit den errechneten Werten nach Tabelle 2 und berechne die relativen Fehler.

Tabelle 2. Berechnete und gemessene Größen der RC-Reihenschaltung

Aufgabe	U	I	U_{AB}	U_{BC}	φ_i	P	Q
Rechnung							
Messung							
rel. Fehler							



3. RLC-Reihenschaltung

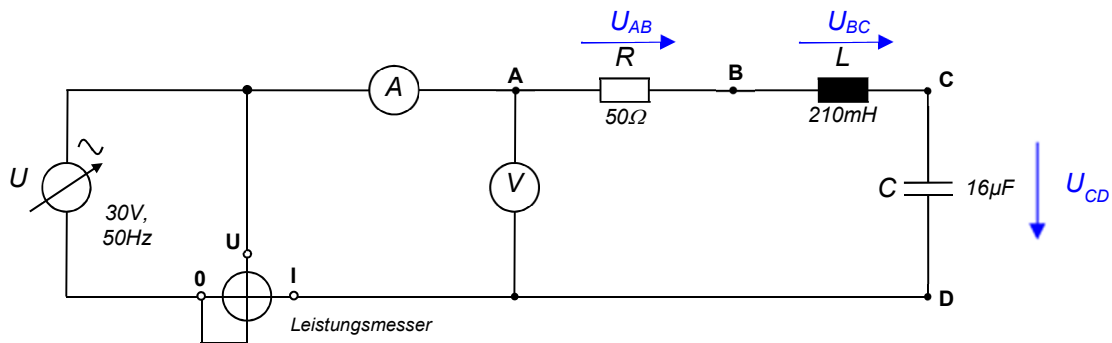


Bild 3. Versuchsaufbau für eine RLC-Reihenschaltung

Versuchsvorbereitung: Für eine sinusförmige Eingangsspannung mit dem Effektivwert $U = 30\text{V}$ und der Frequenz $f = 50\text{Hz}$ berechne man die folgenden Größen (die Innenwiderstände der Messgeräte, sowie die Widerstände der Verbindungsleitungen sind für die Rechnung zu vernachlässigen):

- Effektivwert des Eingangsstroms I
- Effektivwerte der Spannungen U_{AB} , U_{BC} , U_{BD} und U_{CD}
- Nullphasenwinkel φ_i des Eingangsstroms I
- Wirkleistung P und Blindleistung Q
- Die errechneten Werte sind in die Tabelle 3 einzutragen.

Versuchsdurchführung: Man baue die Schaltung nach Bild 3 auf, messe die folgenden Größen und trage diese in Tabelle 3 ein:

- Eingangsstrom I
- Spannungen U_{AB} , U_{BC} , U_{BD} und U_{CD}
- Wirkleistung P und Blindleistung Q
- Ist die aufgenommene Blindleistung induktiv oder kapazitiv?
- Ermittlung des Nullphasenwinkels φ_i des Eingangsstroms I
- Man vergleiche die Messwerte mit den errechneten Werten nach Tabelle 3 und berechne die relativen Fehler.

Tabelle 3. Berechnete und gemessene Größen der RLC-Reihenschaltung

Aufgabe	U	I	U_{AB}	U_{BC}	U_{CD}	U_{BD}	φ_i	P	Q
Rechnung									
Messung									
rel. Fehler									

Den relativen Fehler berechne man mit folgender Gleichung:

$$\text{rel. Fehler} = \frac{\text{Wert}_{\text{Messung}} - \text{Wert}_{\text{Rechnung}}}{\text{Wert}_{\text{Rechnung}}} \cdot 100\%$$