

## Lehrziele

Messung und Berechnung des Leistungsverbrauches in Gleich- und Wechselstromkreisen mittels verschiedener Methoden. Messung dieser Werte mit verschiedene Meßgeräten (Multimetern, Wattmeter, DSO).

Arbeiten mit analogen/digitalen Oszilloscopen und Signalgeneratoren.

Die Durchführung der Übung sollte bei methodischem Arbeiten und bei Beachtung folgender Punkte problemlos möglich sein:

- Überprüfen Sie immer den Aufbau bevor Sie die Versorgungsspannung anschalten.
- Überprüfen Sie die Versorgungsspannung mit einem Meßgerät. Anzeigen an Netzgeräten dienen nur der Orientierung.
- Machen Sie über alles Aufzeichnungen. Sichern Sie Ihre Meßdaten regelmäßig.
- Zeichnen Sie die Kennlinien während der Übung.
- Zerlegen Sie Ihren Aufbau nicht sofort nach der Übung, prüfen Sie Ihre Aufzeichnungen auf Korrektheit.

## Theoretische Grundlagen

Definition der Leistungskennwerte (siehe Skriptum), Leistungsarten, Grundlagen der Meßwandler, Hallprinzip, komplexe Wechselstromrechnung, Kosinussatz für allgemeine Dreiecke

$$a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma = c^2$$

$$\cos(180 - \varphi) = -\cos \varphi$$

## Meßgeräte

Multimeter, Wattmeter, Stromzangen, Power Monitor

Analoges/digitales Oszilloskop

Funktionsgenerator

## Übungsdurchführung

Die im Verbraucher umgesetzte Leistung in Gleich- als auch Wechselstromkreisen soll bestimmt werden. Die Leistung ist aus den gemessenen Werten für Strom und Spannung unter Berücksichtigung der theoretischen Grundlagen zu berechnen.

## Leistungsmessung im Gleichstromkreis

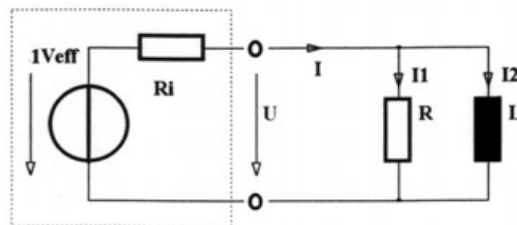
Gleichspannungsquelle mit  $2.50 \text{ V}_{\text{DC}}$ . Es soll ein Verbraucher für einen Leistungsverbrauch von  $\sim 5 \text{ W}$  berechnet werden und mit den vorhandenen Widerstandsdekaden realisiert werden. (**Leistungsgrenzen beachten !!**). Die Leistungsmessung ist sowohl strom- als auch spannungsrichtig durchzuführen. Eventuelle Unterschiede sind zu dokumentieren. (Es sind Amperemeter als auch Stromzange zu verwenden)

### Leistungsmessung im Wechselstromkreis

Am Funktionsgenerator ist eine Sinusschwingung mit  $1 \text{ V}_{\text{EFF}}$  und  $1 \text{ kHz}$  Frequenz einzustellen.

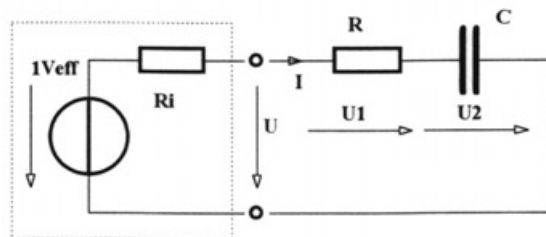
#### RL Parallelkreis, Bestimmung der Leistungsgrößen mit 3 Amperemeter Methode.

Dimensionieren Sie die Bauelemente für eine maximale Stromentnahme aus dem Generator von  $5 \text{ mA}$  und  $I_1 \sim I_2$ . Ist die verwendete Spule rein induktiv?. Messen Sie die Teilströme  $I_1$ ,  $I_2$  und die Phasenverschiebung mit dem Oszilloscope. *Zeigerdiagramm für Ströme und Spannungen.*



#### RC Serienkreis, Bestimmung der Leistungsgrößen mit 3 Voltmeter Methode.

Dimensionieren Sie die Bauelemente für eine maximale Stromentnahme aus dem Generator von  $5 \text{ mA}$  und  $U_1 \sim U_2$ . Ist der verwendete Kondensator rein kapazitiv?. Messen Sie die Teilspannungen  $U_1$ ,  $U_2$  und die Phasenverschiebung mit dem Oszilloscope. *Zeigerdiagramm für Ströme und Spannungen.*



Berechnen Sie Wirk-, Blind- und Scheinleistung für beide Schaltungsvarianten über die Dreiecksmethode.

Je nach vorhandener Zeit sind die Leistungsverhältnisse an verschiedenen Verbrauchern zu messen ( $P > 100 \text{ W}$ ). **Trennung vom Netz durch Trenntrafo**, z.B. Föhn – die Verbraucher sind nur kurzzeitig an Netzspannung zu legen und hierbei die Kenngrößen zu bestimmen.

## Protokoll

Alle gerechneten und gemessenen Kennwerte sind einander gegenüber zu stellen und Differenzen zu erläutern.

Im Protokoll sind die Meßergebnisse von Wirk-, Blind- und Scheinleistung anzuführen und die Ergebnisse für alle verwendeten Meßgeräte einander gegenüberzustellen. Unterschiede sind, wenn vorhanden zu erläutern.