

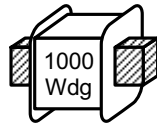
**PROBLEM:**

Bestimmung und Darstellung des Phasenverschiebungswinkel  $\varphi$  einer RL - Reihenschaltung.

**Hinweis:** Der Gleichstromwiderstand (Drahtwiderstand) ist bei der angegebenen Frequenz sehr klein gegenüber dem induktiven Blindwiderstand und wird deshalb vernachlässigt.

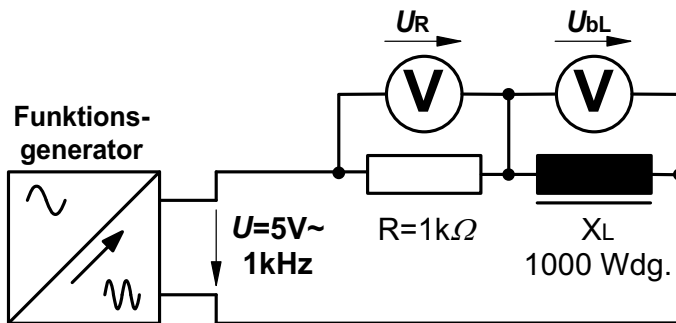
**BAUTEILE UND GERÄTE:**

- 1 x Spule 1000 Wdg. mit durchgestecktem Eisenjoch
- 1 x Widerstand 1k $\Omega$
- 2 x BNC-Adapter



- 1 x Funktionsgenerator
- 2 x Vielmessinstrument (analog+digital)
- 1 x Oszilloskop
- 1 x Universalsteckbrett

**MESSSCHALTUNG I:**



**MESSWERTE:**

**Betriebsspannung:**  
 $U = 5V\sim; f = 1kHz$

|               |  |
|---------------|--|
| $U_R$ in V    |  |
| $U_{bL}$ in V |  |

**AUSWERTUNG:**

**1. Zeichnerische Bestimmung**

Zeichnen Sie die beiden gemessenen Spannungswerte entsprechend dem angegebenen Maßstab in das vorbereitete Diagramm des Spannungsdreiecks ein.

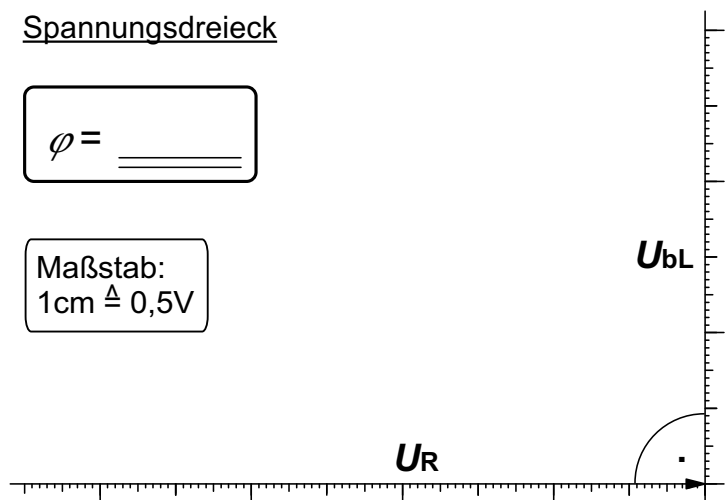
Spannungsdreieck

$\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$

Ergänzen Sie den Zeiger für die Summenspannung.

Maßstab:  
 1cm  $\hat{=}$  0,5V

Kennzeichnen Sie den Phasenverschiebungswinkel  $\varphi$  und messen Sie ihn mit einem Winkelmesser nach.



**2. Rechnerische Bestimmung**

$\tan \varphi = \frac{U_{bL}}{U_R}$

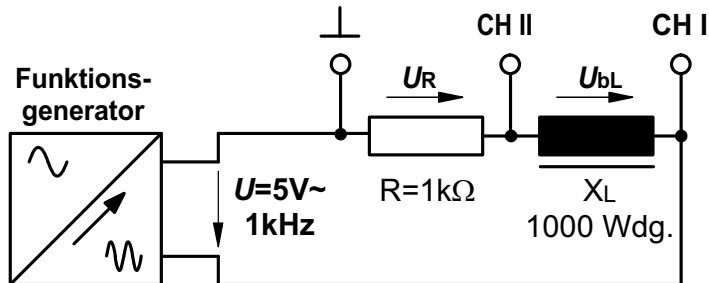
$\tan \varphi = \underline{\hspace{2cm}} = \dots$

$\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$

## MESSSCHALTUNG II:

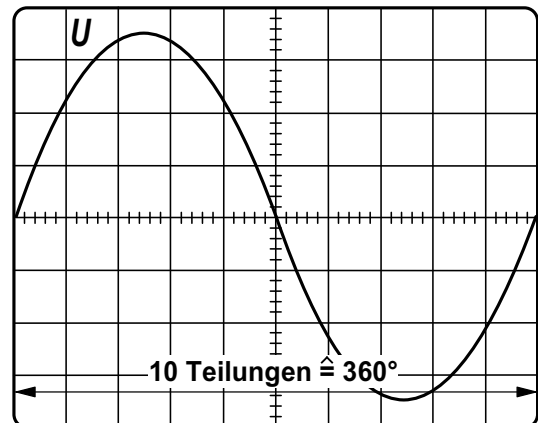
Die Phasenverschiebung  $\varphi$  wird direkt mit Hilfe des Zweistrahloszilloskops dargestellt.

Die Betriebsspannung  $U$  liegt an Kanal I (CH I) und die Spannung  $U_R$  an Kanal II (CH II).



## MESSWERTE:

Zeichnen Sie den Verlauf der Wechselspannung  $U_R$  maßstäblich in das Diagramm.



|       |                     |                       |
|-------|---------------------|-----------------------|
| CH I  | Vertikaleinstellung | Horizontaleinstellung |
|       | .....2..... V/DIV   | .....0,1...ms/DIV     |
| CH II | Vertikaleinstellung | Triggerung:           |
|       | .....2..... V/DIV   | TRIG. I, DUAL         |

## AUSWERTUNG:

### Oszilloskopische Bestimmung

Der Phasenverschiebungswinkel  $\varphi$  entspricht dem Abstand der beiden Sinuskurven.

Die Phasenverschiebung beträgt ..... Teilungen.

$$\frac{\varphi^\circ}{360^\circ} = \frac{\varphi \text{ [Teilungen]}}{10 \text{ [Teilungen]}}$$

$$\varphi^\circ = 360^\circ \cdot \frac{\varphi \text{ [Teilungen]}}{10 \text{ [Teilungen]}} \quad \varphi^\circ = 360^\circ \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$$

### ZUSATZAUFGABE:

Verstellen Sie die Frequenz der Betriebsspannung von 1kHz auf 2kHz. Bestimmen Sie bei dieser Frequenz den Winkel der Phasenverschiebung.

$$\varphi_{2k} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Wie groß wäre der Winkel der Phasenverschiebung bei einer unendlich hohen Frequenz ?

$$\varphi_{f\infty} = \underline{\hspace{2cm}}$$