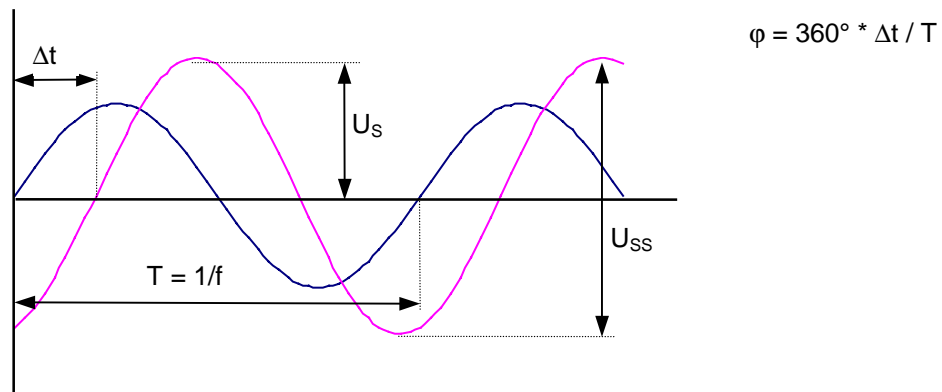


## Oszilloskopie 2

### 1. Einführung:

Zur Kennzeichnung einer Wechselgröße gehört die Angabe  
 des Betrages ( $U_{ss}$ )  
 der Kurvenform (Sinus, Rechteck, Dreieck usw.)  
 der Periodendauer ( $T$ ) oder Frequenz ( $f$ )  
 und eventuell die Phasenlage zu einer zweiten Größe.

Gerade die Kurvenform einer Wechselgröße kann so vielfältig sein, dass sie nur durch ein Bild ausreichend beschrieben werden kann.



Nach Anschluss an das Netz wird der Power - Knopf gedrückt. Nach kurzer Zeit erscheint dann der Strahl auf dem Bildschirm. Sollte dieser zu hell sein, so ist durch Drehen des INTENS - Knopfes die Helligkeit der Leuchtspur so weit zurückzunehmen, dass gerade noch deutlich zu sehen ist. Eine zu große Strahlintensität kann zur Zerstörung der Leuchtschicht auf dem Bildschirm führen.

Erscheint der Strahl nicht, so ist folgendes zu tun:

- Überprüfen ob Intensität der Leuchtspur zu gering
- durch Drehen der POS - Knöpfe nach beiden Seiten einen eventuell außerhalb des Bildschirmes befindlichen Strahl suchen

Sollte die Leuchtspur unscharf sein, kann mit dem FOCUS - Knopf die Schärfe nachgestellt werden.

Zur Messung werden ausnahmslos abgeschirmte Kabel mit BNC - Steckern verwendet.

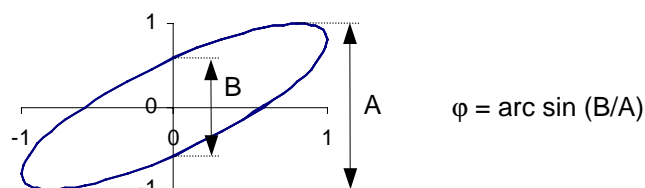
Es ist unbedingt darauf zu achten, dass das Messobjekt bzw. die Messstelle vom Netz galvanisch getrennt ist, ansonsten muss ein Trenntrafo dazwischen geschaltet werden.

NIE 230V Netzspannung ohne Trenntrafo messen.

Eine **Phasenmessung** ist nur möglich, wenn beide Signale die gleiche Frequenz haben.

Neben der oben eingezeichneten Vergleichsmessung kann die Phase auch mittels Lissajou-Figuren bestimmt werden. Hierzu muss das Signal von Kanal 2 (Ch2) auf den X-Ext -Kanal umgesteckt werden.

Man erhält nun je nach Phasenlage und Amplitudenverhältnis folgendes Bild:

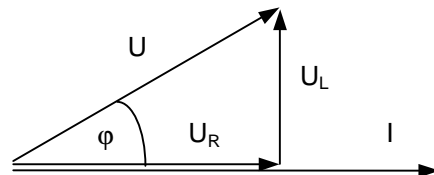


## 2. Aufgabenstellung:

### a) Bestimmung der Induktivität einer realen Spule

Sowohl Kapazitäten als auch Induktivitäten bewirken in einem Wechselstromnetz eine Phasenverschiebung zwischen Ein- und Ausgangssignal.

Über das Zeigerdiagramm lassen sich Real- und Imaginärteil bestimmen

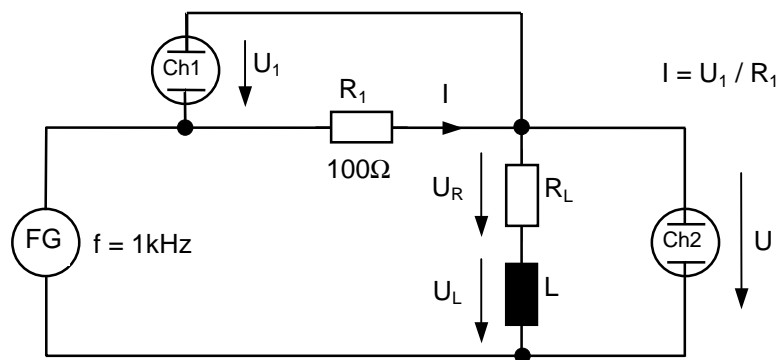


$$U_R = I \cdot R_L$$

$$U_L = I \cdot \omega L \quad \omega = 2\pi f$$

$$U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2}$$

### Messanordnung:



### Übungsdurchführung:

Zuerst wird mit Hilfe eines Ohmmeters der Gleichstrom-Widerstand der Spule gemessen ( $=R_L$ ).

Dann kann durch messen der Spannungen  $U$  und  $U_1$  und Anwendung obiger Formeln die Induktivität  $L$  der Spule bestimmt werden.

$L =$   
.....

### b) Reihen-Schwingkreis (Frequenz- und Phasengang)

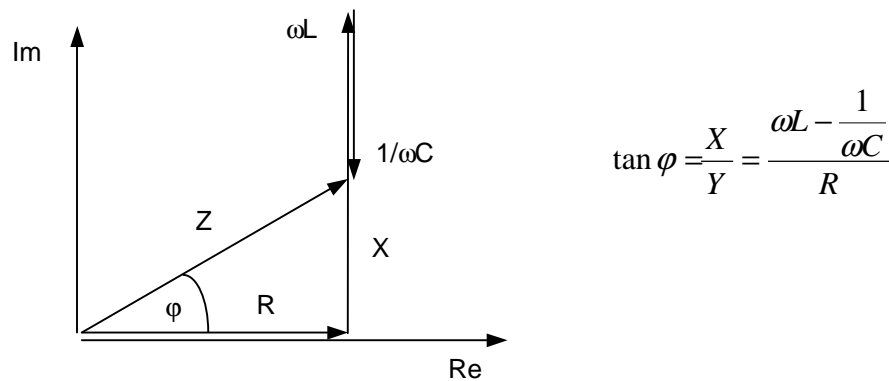
Der Reihen-Schwingkreis stellt eine Serienschaltung von komplexen (frequenzabhängigen) Widerständen und eines ohmschen Widerstand dar. Der Scheinwiderstand errechnet sich dann wie folgt:

$$\underline{Z} = R + j\omega L + 1/j\omega C = R + j(\omega L - 1/\omega C)$$

Die ist die Grundgleichung des Schwingkreises, aus der alle anderen Gesetzmäßigkeiten abgeleitet werden können.

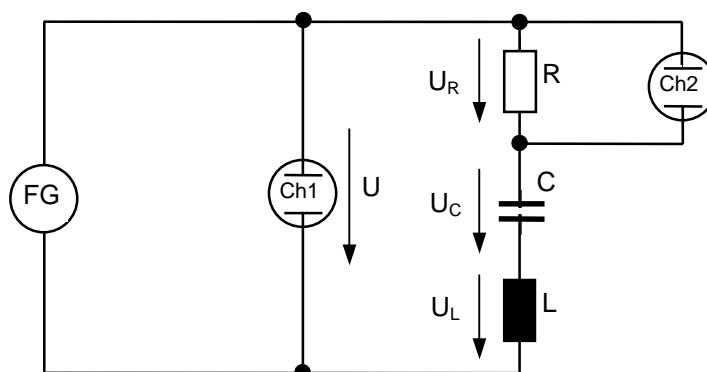
Für den Betrag folgt dann:  $|Z| = \sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}$

Aus dem Zeigerdiagramm für den Scheinwiderstand lässt sich der Phasenwinkel ablesen



Sowohl bei tiefen als auch hohen Frequenzen hat der Schwingkreis einen hohen Widerstand. Bei der sogenannten Resonanzfrequenz weist der Widerstand ein Minimum auf und der Phasenwinkel  $\varphi$  hat den Wert Null..

#### Messanordnung:



#### Übungsdurchführung:

Es wird die vorher bestimmte Spule verwendet.

Im Widerstand R sind alle ohmschen Verluste des Kreises zusammengefasst

Es sind der Frequenzgang ( $Z = f(\omega)$ ) und der Phasengang ( $\varphi = f(\omega)$ ) aufzunehmen und die Resonanzfrequenz zuerst rechnerisch und dann durch die Messung zu bestimmen.