



# Versuch 5

## Oszilloskop 2

Gruppe: \_\_\_\_\_

Tisch: \_\_\_\_\_

Versuchsdatum: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

Teilnehmer: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Korrekturen:

**Testat:**



## Lernziel

In dieser Übung sollen die Studierenden einen tieferen Einblick in das Anwendungsspektrum eines 2-Kanal-Oszilloskops bekommen.

- Es soll mit Hilfe der Funktion „INV“ ein Kanal in seiner Polarität invertiert werden, so dass Spannungs-Differenzmessungen mit „ADD INV“ möglich werden. Ziel ist es, Anwendungsmöglichkeiten dieses Verfahrens zu erkennen und sicher zu beherrschen. Dabei sollen mögliche „Fehlerquellen“ (durch Übersteuerung der Eingangsverstärker!) herausgestellt und erkannt werden.
- Ein weiteres Lernziel besteht im Kennenlernen der Betriebsart X-Y, bei der also die interne Zeitablenkung ausgeschaltet bleibt. Ähnlich wie in Übung 1 und 2 soll hierbei die  $u(i)$ -Kennlinie eines Bauelements aufgezeichnet werden.

## Vorzubereitende Themen

- X-Y-Betrieb und Differenzmessungen Ch2-Ch1
- Drei-Spannungs-Methode und Zeigerdiagramme
- Bedienungsanleitung Tektronix Oszilloskope Serie TDS 3000B im Internet unter [www.etech.haw-hamburg.de/~gelab/](http://www.etech.haw-hamburg.de/~gelab/) > Download > Bedienungsanleitungen > Tektronix Oszilloskope Serie TDS 3000 B

## Vorausberechnungen

zu Teil 1:

Eine Spule habe folgende Kennwerte ( $0.1H$ ,  $20\Omega$ ). Bei welcher Frequenz beträgt die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung gerade  $45^\circ$ ?

zu Teil 2:

Berechnen Sie unter Anwendung der Kennliniengleichung des VDR die Spannung  $u_1$ , den Gleichstromwiderstand  $R_1$  sowie den differentiellen Widerstand  $r_1 = du/di$  für  $i_1 = 100mA$ !

## Regeln zur Versuchsdurchführung und Protokollerstellung

⇒ siehe Durchführungshinweise zum Praktikum !



# 1. Scheinwiderstandsmessung

Durch gleichzeitige Strom- und Spannungsmessung mit dem Oszilloskop (beide Kanäle in y-t-Darstellung) ist die komplexe Impedanz  $\underline{Z}$  einer Spule (ca.  $0.1\text{H} / 20\Omega$ ) zu bestimmen.

Messvorbereitung: Bei welcher Frequenz  $f_0$  beträgt die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung der Spule etwa  $45^\circ$  ?

Runden Sie die Frequenz auf einen „glatten“ Wert und stellen Sie diese Frequenz am Signalgenerator ein.

Messaufbau: Um den Spulenstrom mit dem Oszilloskop messen zu können, wird der Spule ein geeigneter Widerstand vorgeschaltet. Der Strom wird dann indirekt über den Spannungsabfall an diesem Vorwiderstand bestimmt.

Bauen Sie die Messschaltung auf.

Messung:

1. Dokumentieren Sie die Zeitfunktionen von Strom und Spannung (DC-Kopplung).
2. Berechnen Sie  $\underline{Z}$  in der Form  $\underline{Z} = Z \angle \varphi$  und bestimmen Sie daraus die Bauelementgrößen **R** und **L** des Reihenersatzschaltbildes.
3. Die gefundenen Ergebnisse sollen mit Hilfe der 3- Spannungsmesser- Methode überprüft werden. Dazu ist das MetraHit 18S einzusetzen. Zeichnen Sie das zugehörige Zeigerdiagramm.

Fragen:

- In wie weit beeinflusst der die Eingangsimpedanz des Oszilloskops die Messung?
- Warum sollte die Messfrequenz etwa so eingestellt sein, dass die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung der unbekanntes Impedanz ca.  $45^\circ$  beträgt?



## 2. Messung der Kennlinie eines VDR im X-Y Betrieb

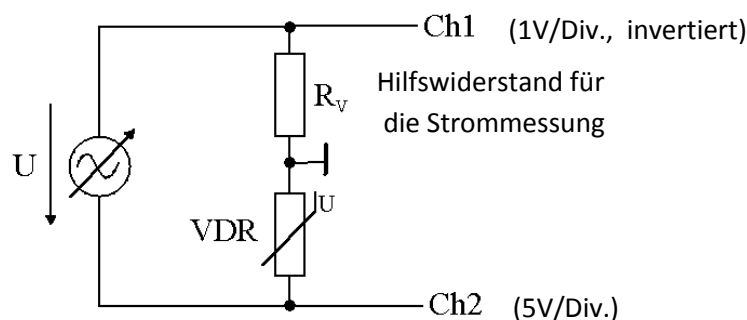
Ziel der Messung ist die maßstabsgerechte Darstellung der  $u = f(i)$ -Kennlinie eines spannungsabhängigen Widerstandes (VDR) bei 50Hz (aus Stelltrentrafo).

Anm.: Gemäß  $u = f(i)$  soll „ $i$ “ in x-Richtung und „ $u$ “ in y-Richtung dargestellt werden. (DC-Kopplung)

Stellen Sie folgende Bedingung sicher:  $I_{\max} < 125\text{mA}$

Kennliniengleichung des VDR:  $\frac{u}{V} = C \cdot \left(\frac{i}{\text{mA}}\right)^\beta$  mit  $\beta = 0,36$  und  $C = 1,75$ .

Die Kennlinie wird mit folgender Schaltung gemessen:



- Dimensionieren Sie den Widerstand  $R_V$  so, dass bei einem Strom von 25mA der Spannungsabfall gerade 1V beträgt. Bei einer Einstellung 1V/Div. für Ch1 gilt dann an der X-Achse des Oszilloskops der Maßstabsfaktor 25mA/Div..
- Auswertung: Vergleichen Sie Theorie (berechneter Wert) und Messung für  $i_1 = 100\text{mA}$  bei
  - der Spannung  $u_1$ ,
  - dem Gleichstromwiderstand  $R_1$  und
  - dem differentiellen Widerstand  $r_1 = du/di$ .
- Man überprüfe, ob die Darstellung durch die Kopplungsart (AC/DC) der Eingangsschaltung des Oszilloskops beeinflusst wird.