


Department Informations- und Elektrotechnik		Labor für Grundlagen der Elektrotechnik		 Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg Hamburg University of Applied Sciences	
Studiengruppe:	ETP2		Protokollführer (Name, Vorname):		
Übungstag:			Weitere Übungsteilnehmer:		
Professor:			Testat:		
Oszilloskop 2 Zweikanal- und x-y-Betrieb					

Übersicht

In dieser Übung lernen Sie die fortgeschritteneren Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten eines Oszilloskops kennen. Dazu werden Sie unter anderem eine Kennlinie im x - y -Betrieb aufnehmen.

Theoretische Grundlagen

- Funktion eines 2-Kanal-Oszilloskops, insbesondere x - y -Betrieb
- nichtlineare Kennlinien

Vorbereitung

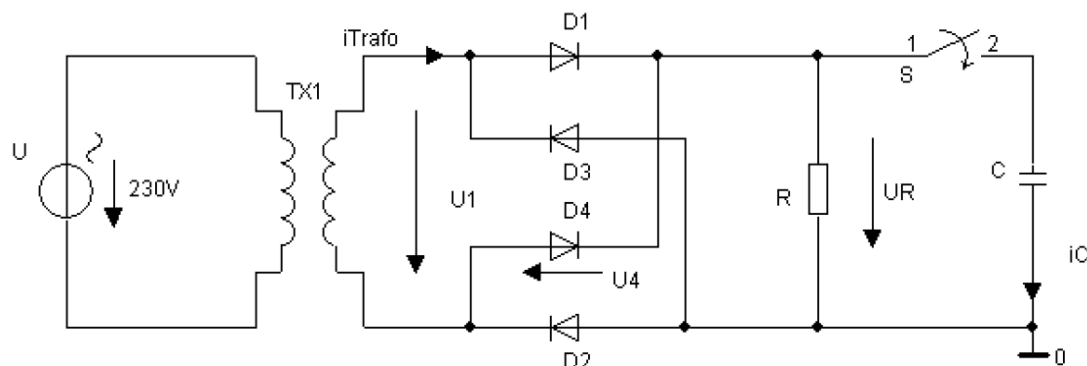
- Wiederholen Sie die genannten theoretischen Grundlagen.
- Berechnen Sie unter Anwendung der Kennliniengleichung des VDR

$$\frac{u}{V} = C \cdot \left(\frac{i}{\text{mA}}\right)^\beta \quad \text{mit } \beta = 0,36 \quad \text{und } C = 1,75$$
 - a) die Leistung P in W und daraus $\frac{i}{\text{mA}} = f(P)$,
 - b) die zulässigen Grenzwerte von i und u für $P_{\max} = 1,5\text{W}$,
 - c) die Spannung u_1 , den Gleichstromwiderstand R_1 sowie den differentiellen Widerstand $r_1 = \frac{du}{di}$ im Arbeitspunkt A_1 mit $i_1 = 100\text{mA}$.

Laborversuche

1. Strom- und Spannungsmessung an einem mit Netzspannung betriebenen Bauteil

Bauen Sie die folgende Schaltung mit einem Stelltransformator (TX1) und einer sogenannten Vollweg-Gleichrichter-Brückenschaltung mit Dioden vom Typ BY179 auf. Wählen Sie $R = 1\text{k}\Omega$, $C = 10\mu\text{F}$ und eine Betriebsspannung $U = 18\text{V}$.



a) Messungen bei geöffnetem Schalter S :

1. Stellen Sie u_R und den Wechselanteil von u_R dar, bestimmen Sie daraus den Gleichanteil von u_R und vergleichen Sie mit einer direkten Messung mittels Digitalmultimeter.
2. Stellen Sie anschließend die Spannung u_4 an Diode 4 bei DC-Kopplung dar.

b) Messungen bei geschlossenem Schalter S :

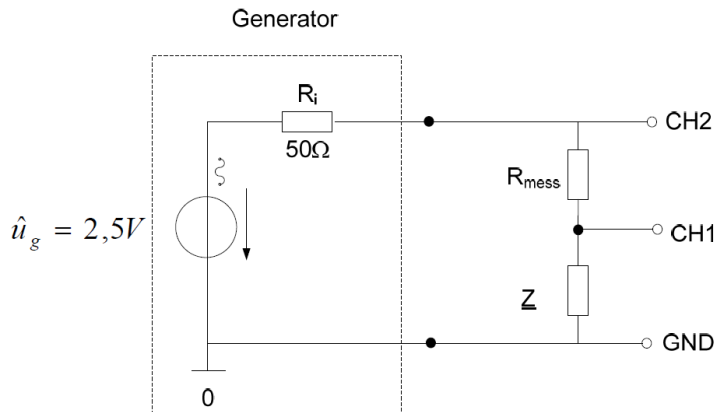
3. Wiederholen Sie Versuch a) 1.
4. Wiederholen Sie Versuch a) 2.
5. Stellen Sie die Ströme i_C und i_{Trafo} dar. Als Messwiderstände eignen sich für i_C z.B. 10Ω und für i_{Trafo} z.B. 100Ω . Geben Sie jeweils die Spitzenwerte an.

Hinweise für die Durchführung der Versuche:

- Der Punkt 0 bildet den gemeinsamen Massepunkt für alle Messungen.
- Achten Sie insbesondere darauf, dass alle Größen **phasenrichtig** zur Netzspannung auf dem Bildschirm dargestellt und festgehalten werden. Machen Sie sich dazu mit der Möglichkeit vertraut, das Signal eines Kanals zu invertieren.
- Die Größen u_4 und i_{Trafo} sind als Spannungsdifferenz darzustellen. Beschreiben Sie genau, wie solche Messungen durchgeführt werden! Worauf ist dabei insbesondere zu achten?

2. Scheinwiderstandsmessung

Aus gleichzeitiger Strom- und Spannungsmessung in y - t -Darstellung ist die (komplexe) Impedanz \underline{Z} eines unbekanntes Prüflings zu bestimmen. Verwenden Sie dazu den Funktionsgenerator. Beachten Sie, dass die Masse des Generators und die Masse des Oszilloskops nicht unabhängig voneinander sind. Bauen Sie daher die folgende Schaltung auf und bestimmen Sie die benötigten Größen über die Math-Funktion des Oszilloskops.



Generatorsignal: u_g : sinusförmig mit einer Frequenz $f = 50\text{Hz}$ und einer Amplitude $\hat{u} = 2,5V$
Messwiderstand: $R_{\text{mess}} = 200\Omega$

- Dokumentieren Sie die Zeitfunktionen von Strom und Spannung.
- Berechnen Sie \underline{Z} in der Form $\underline{Z} = Z\angle\varphi$ und bestimmen Sie daraus die Werte der elementaren Bauelemente des zugehörigen Reihen- und Parallelersatzschaltbildes.

3. VDR-Kennlinie im x - y -Betrieb

Stellen Sie die Kennlinie $u = f(i)$ eines spannungsabhängigen Widerstandes (VDR) bei 50Hz maßstabsgerecht auf dem Oszilloskop dar.

Dabei soll der Strom auf der x -Achse und die Spannung auf der y -Achse dargestellt werden. Zur Strommessung verwenden Sie einen Hilfswiderstand in Reihe zum VDR, der so dimensioniert werden soll, dass der Spannungsabfall bei einem Strom von 25mA gerade 1V beträgt. Bei einer Einstellung von $\frac{1V}{\text{div}}$ für Ch1 gilt dann an der x -Achse des Oszilloskops der Maßstabsfaktor 25mA/div. Als Versorgung dient der Ausgang des Stelltransformators.

Stellen Sie dabei insbesondere sicher, dass folgende Bedingung stets erfüllt ist:
 $i_{\text{max}} < 125\text{mA}$.

Ermitteln Sie aus der Messung den Gleichstromwiderstand R_1 und den differentiellen Widerstand $r_1 = \frac{du}{di}$ im Arbeitspunkt A_1 bei $i_1 = 100\text{mA}$ und vergleichen Sie diese mit den theoretisch erwarteten Werten.

Prüfen Sie, ob die Darstellung durch die Kopplungsart (AC/DC) der Eingangsschaltung des Oszilloskops beeinflusst wird.