


Department Informations- und Elektrotechnik		LABOR FÜR GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK		 Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg <i>Hamburg University of Applied Sciences</i>	
Studiengruppe:	GEP1 – Versuch 3			Protokollführer (Name, Vorname):	
Übungstag:				Weitere Übungsteilnehmer:	
Professor:				Testat:	
Oszilloskop					

BRM 09/11, KPL 05/12, GNZ 11/13

1. Einführung

In diesem Versuch sollen Sie die grundlegenden Funktionen eines digitalen Oszilloskops kennen lernen.

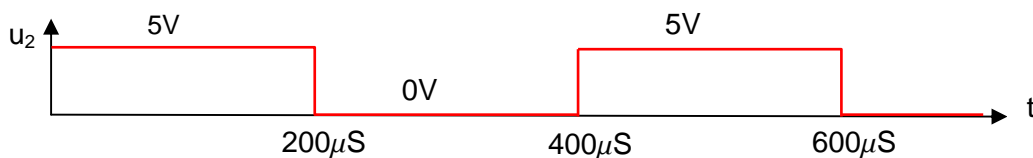
2. Vorbereitung

Damit die Vorlesungsinhalte im Laborversuch praktisch vertieft werden können, müssen Sie sich auf jeden Laborversuch vorbereiten. Ihre Vorbereitung wird stichprobenartig überprüft. Sollten Sie nicht ausreichend vorbereitet zu einem Laborversuch erscheinen, können Sie von der Laborteilnahme ausgeschlossen werden. Folgende Fragestellungen sind vorzubereiten:

1. Arbeiten Sie die Bedienungsanleitung des Oszilloskops durch und machen Sie sich mit den wichtigsten Funktionen vertraut, nur so können Sie den maximalen Nutzen aus dem Praktikum ziehen.
2. Wie lautet die Definition des Effektivwertes, der Frequenz und der Periodendauer?
3. Geben Sie den Effektivwert der Spannung $u_1(t)$ an.

$$u_1(t) = 5.65[V] \cdot \sin\left(2\pi \cdot 1300\left[\frac{1}{s}\right] \cdot t\right)$$

4. Geben Sie den Effektivwert der Spannung $u_2(t)$ an.



5. Wie funktioniert ein Relais?
6. Was passiert, wenn bei der Schaltung auf Seite 4 der Taster betätigt wird.

3. XY-Betrieb und Messung von Gleichspannung

Stellen Sie das Oszilloskop auf die Betriebsart XY ein und wählen Sie eine horizontale und vertikale Skalierung von 5V/Div. Stellen Sie beide Kanäle auf GND und wählen Sie mit den Reglern für horizontale und vertikale Position einen geeigneten Nullpunkt (z.B. mittig zentriert auf dem Bildschirm). Wählen Sie nun für beide Kanäle die Kopplungsart DC.

- a) Stellen Sie das Netzgerät auf eine Gleichspannung von 10V ein. Verbinden Sie den Plus- und Minuspol des Netzgeräts mit Kanal eins. Kanal zwei schließen Sie noch nicht an. Verstellen Sie nun die Spannung am Netzgerät und bestimmen Sie die eingestellte Spannung am Bildschirm des Oszilloskops. Passen Sie die horizontale Skalierung des Oszilloskops so an, dass der Spannungswert gut abzulesen ist. Erklären Sie die beobachtete Auslenkung des Leuchtpunkts.
- b) Legen Sie das Gleichspannungssignal jetzt nur an Kanal 2 an und wiederholen Sie das Experiment. Was passiert nun? Erklären Sie die Beobachtung.
- c) Verbinden Sie nun die Pluspole beider Kanäle mit dem Pluspol des Netzgerätes und verbinden Sie die Masseverbindungen der Tastköpfe mit dem Minuspol des Netzgerätes. Was beobachten Sie, wenn Sie die Spannung am Netzgerät verändern?
- d) Was passiert, wenn Sie die Kopplungsart eines Kanals auf AC stellen? Erklären Sie Ihre Beobachtungen bei langsamer und schneller Variation der Gleichspannung des Netzgerätes.

Geben Sie im Protokoll jeweils zu den Messungen a) bis d) den Bildschirminhalt des Oszilloskops wieder und bearbeiten Sie die Fragestellungen.

4. Y-t Betrieb und Messung von Wechselspannungen

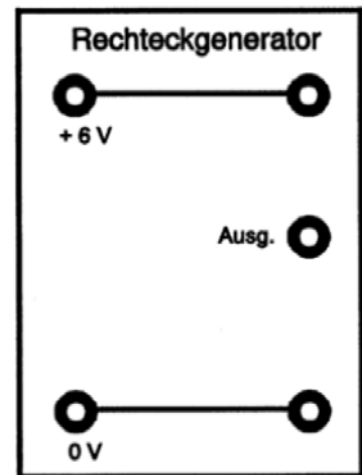
Stellen Sie den Funktionsgenerator so ein, dass er eine Sinusspannung mit einer Frequenz von 1300 Hz und die Anzeige des Funktionsgenerators 11,3 V darstellt.

Messen Sie das Signal mit dem Oszilloskop. Stellen Sie das Gerät dafür so ein, dass die Amplitude und die Periodendauer möglichst genau abgelesen werden können. Nehmen Sie die Einstellungen von Hand vor und benutzen Sie nicht die automatische Einstellung!

- a) Bestimmen Sie Amplitude, Effektivwert, Periodendauer und Frequenz des Signals, indem Sie die Werte am Bildschirmgitter ablesen.
- b) Aktivieren Sie die automatischen Messfunktionen des Oszilloskops und messen Sie damit die Werte aus Aufgabenteil a) nach.
- c) Welchen Wert stellt die Einstellung 11,3 V am Funktionsgenerator dar?
- d) Erklären Sie, was passiert, wenn Sie den Triggerpegel und die Triggerflanke verändern.

5. Messungen an einem Rechtecksignal

Für die folgenden Messungen dient der Rechteckgenerator als Signalquelle. Der Generator wird über das Netzteil mit einer Gleichspannung von 6 V versorgt. Prüfen Sie die Einstellung der Versorgungsspannung mit dem Multimeter, bevor Sie den Generator mit dem Netzteil verbinden und regeln Sie sie nach dem Verbinden ggf. nach.

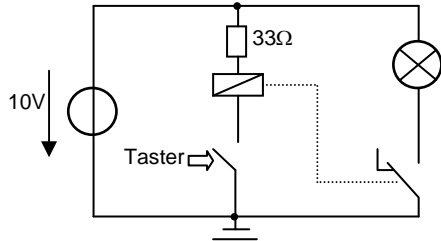


- a) **Maximalwert einer Spannung**
Der Maximalwert der Ausgangsspannung des Rechteckgenerators ist mittels des Bildschirmgitters zu bestimmen. Dabei ist ggf. die Nulllinie zu verschieben, um eine möglichst große Abbildung zu erhalten. Vergleichen Sie den bestimmten Wert mit dem Messwert der automatischen Messfunktion des Oszilloskops.
- b) **Minimalwert einer Spannung**
Der Minimalwert der Ausgangsspannung des Rechteckgenerators ist zu bestimmen. Bestimmen Sie vor der Messung das 0 V Niveau, indem Sie den Kanal auf GND einstellen. Vergleichen Sie den bestimmten Wert mit dem Messwert der automatischen Messfunktion des Oszilloskops.
- c) **Periodendauer und Frequenz**
Periodendauer und Frequenz der Ausgangsspannung des Rechteckgenerators sind zu bestimmen. Dabei ist die Zeitablenkung derart zu variieren, dass möglichst nur eine Periode auf dem Bildschirm dargestellt wird. Periodendauer und Frequenz der Ausgangsspannung des Rechteckgenerators sind mit dem Messwert der automatischen Messfunktion des Oszilloskops zu vergleichen.
- d) **Anstiegs- und Abfallzeit**
Die Anstiegs- und die Abfallzeit der Rechteckspannung sind einmal mit dem Messgitter und einmal mit der eingebauten Messfunktion zu bestimmen (die Anstiegs- und Abfallzeit wird zwischen 10 % und 90 % der maximalen Signalamplitude bestimmt).
- e) **Messen des Gleichspannungsanteils**
Der Gleichspannungsanteil der Rechteckspannung ist durch Umschaltung der Kopplung zwischen AC und DC zu ermitteln. Überprüfen Sie den ermittelten Wert mit dem Digitalmultimeter.
- f) **Automatische Messfunktionen**
Probieren Sie weitere automatische Messfunktionen aus.

Geben Sie im Protokoll einmal den Bildschirminhalt des Oszilloskops bei Untersuchung des Rechtecksignals wieder und dann zu jedem Aufgabenteil die Messergebnisse.

6. Messungen bei nicht-periodischen Vorgängen

Im folgenden Experiment soll die Anzugszeit eines Relais gemessen werden. Bauen Sie dazu die folgende Schaltung auf:



Die Spannung über dem Taster, der das Relais auslöst, wird auf einem Kanal des Oszilloskops gemessen. Auf dem zweiten Kanal wird die Spannung über den Arbeitskontakten des Relais gemessen. Der Trigger Pegel ist so einzustellen, dass bei Betätigung des Tasters der Trigger auslöst. Drücken Sie am Oszilloskop die Taste „SINGLE SEQ“. Beim Betätigen des Tasters wird also die Zeitmessung gestartet. Die Reaktion des Relais kann dann am Bildschirm sichtbar gemacht werden.

a) **Messen der Einschaltverzögerung**

Nach Drücken der Taste T beginnt der Strom durch die Relais-Spule mit einer e-Funktion zu steigen, bis seine magnetische Anziehungskraft ausreicht, um den Anker zu betätigen und den Kontakt zu schließen. Wenn der Kontakt geschlossen ist, springt die auf dem Bildschirm dargestellte Spannung über den Arbeitskontakten. Die Zeit, die bis zum Spannungssprung vergeht, ist die Einschaltverzögerung.

b) **Messen der Ausschaltverzögerung**

Analog zur Messung aus Aufgabenteil a) soll nun die Ausschaltverzögerung bestimmt werden. Wie ist die Trigger Einheit einzustellen, damit die Messung beim Loslassen des Tasters beginnt?

c) **Messen der Spulenspannung**

Durch Selbstinduktion entstehen beim Abschalten in der Spule des Relais sehr große Spannungsspitzen. Diese Spannung soll gemeinsam mit der Spannung über dem Taster auf dem Oszilloskop dargestellt werden. Bei der Messung der Spulenspannung ist zu beachten, dass im Oszilloskop die Bezugspotentiale aller Kanäle miteinander verbunden sind. Dies können Sie überprüfen, indem Sie auf einen Kanal die Spulenspannung und auf dem anderen Kanal die Spannung über den Arbeitskontakten anschließen. Was passiert?

Zur Messung der Spulenspannung ist ein differentieller Tastkopf erforderlich. Diese Art von Tastkopf trennt das Potential zwischen der Eingangsseite und dem Oszilloskop auf der Ausgangsseite. Schließen Sie die Spulenspannung über einen differentiellen Tastkopf an einen Kanal an (auf dem anderen Kanal bleibt die Spannung über den Arbeitskontakten). Stellen Sie die Trigger-Einheit so auf die Spannung über den Arbeitskontakten ein, dass Sie unter Verwendung von „SINGLE SEQ“ das Maximum der auftretenden Induktionsspannung an der Spule bestimmen können.

Geben Sie im Protokoll jeweils zu den Messungen a) bis c) den Bildschirminhalt des Oszilloskops wieder und bearbeiten Sie die Fragestellung.