

Praktikum Elektrotechnik (ET) Versuch 2 Messungen mit dem Elektronenstrahl - Oszilloskop				 Elektrotechnik und Technische Informatik Prof. Dr. Stefan Haas
Name	Vorname	Matr.-Nr.	Gruppe	Datum

Inhalt

1	FRAGEN ZUM VERSUCH	3
2	VERSUCHSAUFGABEN UND VERSUCHSPROTOKOLL	4
2.1	TASTKOPF KOMPENSIEREN	4
2.2	MESSEN EINER GLEICHSPANNUNG	4
2.3	MESSEN EINER WECHSELSPANNUNG	5
2.4	ÜBERLAGERUNG VON 2 FREQUENZEN – SCHWEBUNG / AMPLITUDENMODULATION)	6
2.5	LISSAJOUS - FIGUREN	7
2.6	DARSTELLUNG EINER GLEICHGERICHTETEN WECHSELSPANNUNG	8
2.7	UNTERSUCHUNG EINER FILTERSCHALTUNG - HOCHPASS	9

Einleitung und Hinweise

Dem Laborpersonal ist Folge zu leisten und folgen Sie bitte die Hinweise in der Laborordnung. Ein Verstoß führt zum Ausschluss und damit ist eine Klausurteilnahme nicht möglich!

Nach dem Praktikum sollten Sie in der Lage sein, ein Elektronenstrahl- Oszilloskop grundlegend zu erklären, bedienen, sowie Messungen und Auswertungen vorzunehmen. Daher sind die entsprechenden Beschreibungen sorgfältig zu beachten. Die Berechnungen und zu erstellenden Graphen müssen im Versuchsprotokoll sorgfältig ausgeführt werden. Jeder Teilnehmer muss ein eigenes Versuchsprotokoll erstellen.

Die Beschreibung der technischen Zusammenhänge der verwendeten Messgeräte sind im Dokument „**Technische_Beschreibung_Versuche**“ zu finden, welches vor dem Praktikum gelesen werden soll. Diese Beschreibung wird an jedem Versuchsplatz ausgedruckt ausgelegt und dient als Nachschlagewerk. Bitte lassen Sie diese Unterlage dort auch liegen!

Das Versuchsprotokoll kann in ausgedruckter Form oder als digitales Dokument auf einem Tablet oder Laptop (mit Stiftfunktion) verwendet werden. In den Versuchen werden hier die Ergebnisse, Berechnungen und Diagramme dokumentiert, daher wird die Druckversion empfohlen. Zur Vorbereitung eines Versuches sollten die jeweiligen Fragen zum Thema schriftlich beantwortet werden und der Inhalt des Versuches bekannt sein. Eine gute Unterstützung bietet ein Erklärvideo, welches unter folgendem Link in ILIAS zu finden ist: https://www.ili.fh-aachen.de/ilias.php?baseClass=ilSAHSPresentationGUI&ref_id=594504

Beachten Sie die Hinweise der Versuche. Ohne die Möglichkeiten der o.g. Bearbeitung des Versuchsprotokolls ist eine Teilnahme nicht möglich.

Jegliches Verwenden sowie Kopieren der Versuchsprotokolle von anderen Teilnehmern wird als Täuschung gewertet und führt ebenfalls zum Ausschluss im Praktikum.

Falls Sie vor, während oder auch nach Praktikum Fragen dazu haben dann können Sie sich jederzeit an die Betreuer wenden.

Sie erreichen uns per Email unter: FEE-Praktikum@fh-aachen.de

Messungen mit dem Elektronenstrahl- Oszilloskop

1 Fragen zum Versuch

Diese Fragen dienen der Vorbereitung auf den Versuch und sind vor dem Versuch schriftlich zu beantworten (z.B. mit Hilfe des Vorlesungsskriptes)! Die Ausarbeitung wird von den betreuenden Assistenten kontrolliert. Bei fehlender Ausarbeitung gilt der Versuch als nicht vorbereitet und die Teilnahme wird nicht testiert bzw. führt zum Ausschluss!

1. Mit Hilfe eines Oszilloskops soll ein Gleichspannungswert ermittelt werden. Da eine Gleichspannung zeitlich unveränderlich ist, kann man davon keine Niveautriggerung ableiten. Auf welche Betriebsart wird man das Triggersystem einstellen?

2. Mit Hilfe eines Oszilloskops sollen Amplitude und Frequenz einer Wechselspannung gemessen werden.

Wie stellen Sie das Triggersystem ein? Wie gehen Sie weiter vor?

3. Ein Oszilloskop wird meistens für die Darstellung von Zeitfunktionen $u_y(t)$ benutzt, so dass normalerweise die Horizontalablenkung in Betrieb ist oder in Bereitschaft steht. Der Übergang zu einer externen x- Ablenkung ist mit dem Ausschalten des internen Horizontalablenksystems verbunden. Ist im Umschalt Augenblick noch keine externe Ablenkspannung vorhanden, dann konzentriert sich die Energie des Elektronenstrahls auf einen einzigen Bildpunkt.

Worauf ist also vor Abschalten der internen x- Ablenkung dringend zu achten und warum?

4. Was versteht man unter chopper - bzw. alternierendem Betrieb?

2 Versuchsaufgaben und Versuchsprotokoll

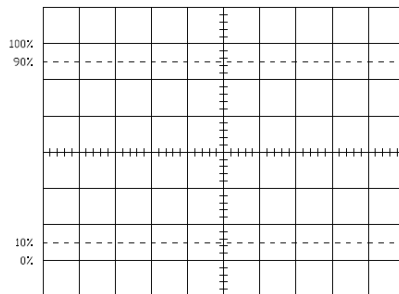
2.1 Tastkopf kompensieren

Schließen Sie einen Tastkopf an INPUT 1 an und gleichen Sie ihn mit einer Rechteckspannung, die sie am Oszilloskop abgreifen können, ab! Der Messbereich und die Zeitablenkung sind zu beachten!

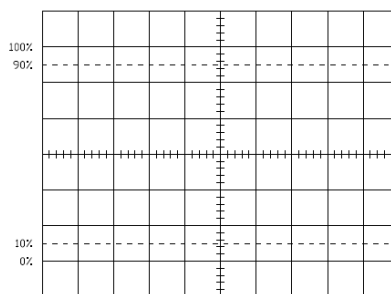
Stellen Sie am Tastkopf mit Hilfe des Schiebeschalters den Bereich 1:10 ein. Mit Hilfe eines Drehkondensators am Tastkopf kann das Signal verändert werden. Erst wenn auf dem Oszilloskop eine reine Rechteckspannung angezeigt wird, ist der Tastkopf abgeglichen und beeinflusst die zu untersuchende Schaltung nicht mehr. (Details: Technische Beschreibung und Videofilm)

Skizzieren Sie jeweils die Darstellung des Oszilloskop Bilder in den folgenden Diagrammen:

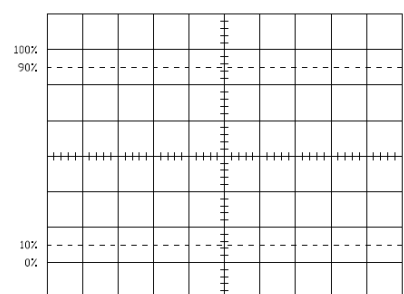
unterkompensiert



überkompensiert



kompensiert



2.2 Messen einer Gleichspannung

Messen Sie gleichzeitig eine Gleichspannung mit dem Oszilloskop und dem Multimeter. Stellen Sie dazu mit Hilfe eines elektronischen Netzteils eine Gleichspannung (beliebiger Wert zwischen 3- 10V DC) ein und messen Sie diesen Wert mit dem Oszilloskop. Überprüfen Sie das Ergebnis mit einem Digital-Multimeter!

Welches Messgerät misst genauer?

Welche Einsatzbereiche haben sie?

2.3 Messen einer Wechselspannung

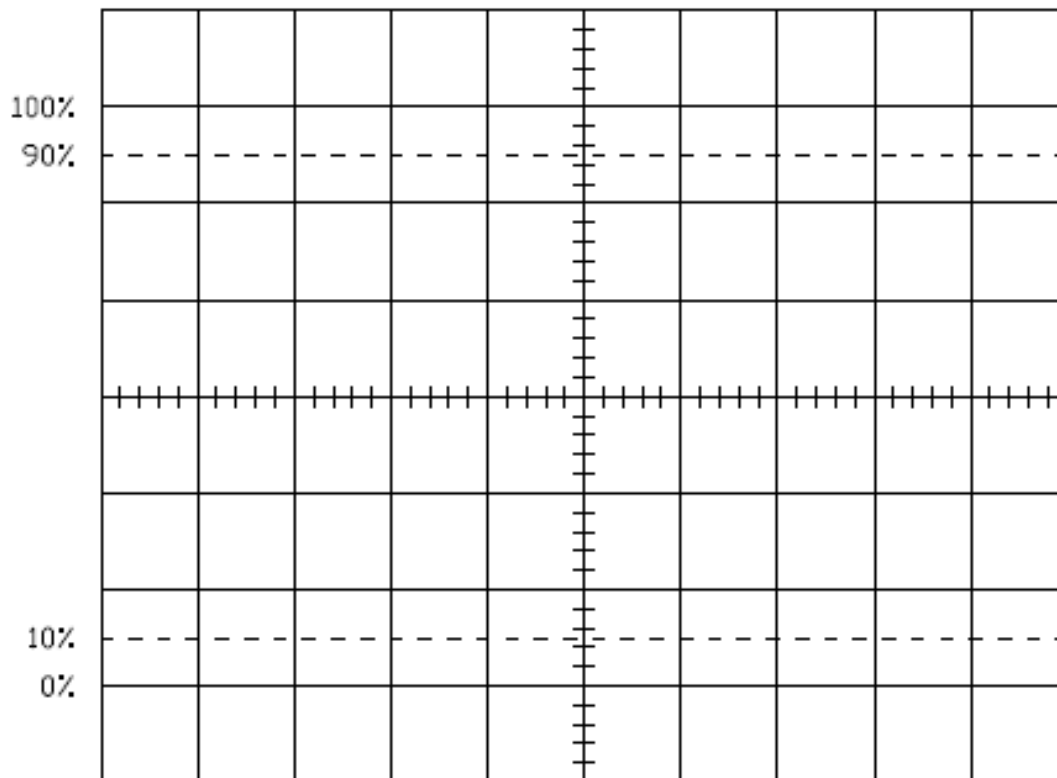
Entnehmen Sie dem Signalgenerator eine sinusförmige Wechselspannung und messen diese gleichzeitig mit dem Oszilloskop und dem Multimeter!

Bestimmen Sie mit dem Oszilloskop die Frequenz, Periodendauer, Amplitude und Effektiv-wert!

$f =$ _____ $T =$ _____

$U_{\text{eff}} =$ _____

Amplitude = $U_s =$ _____

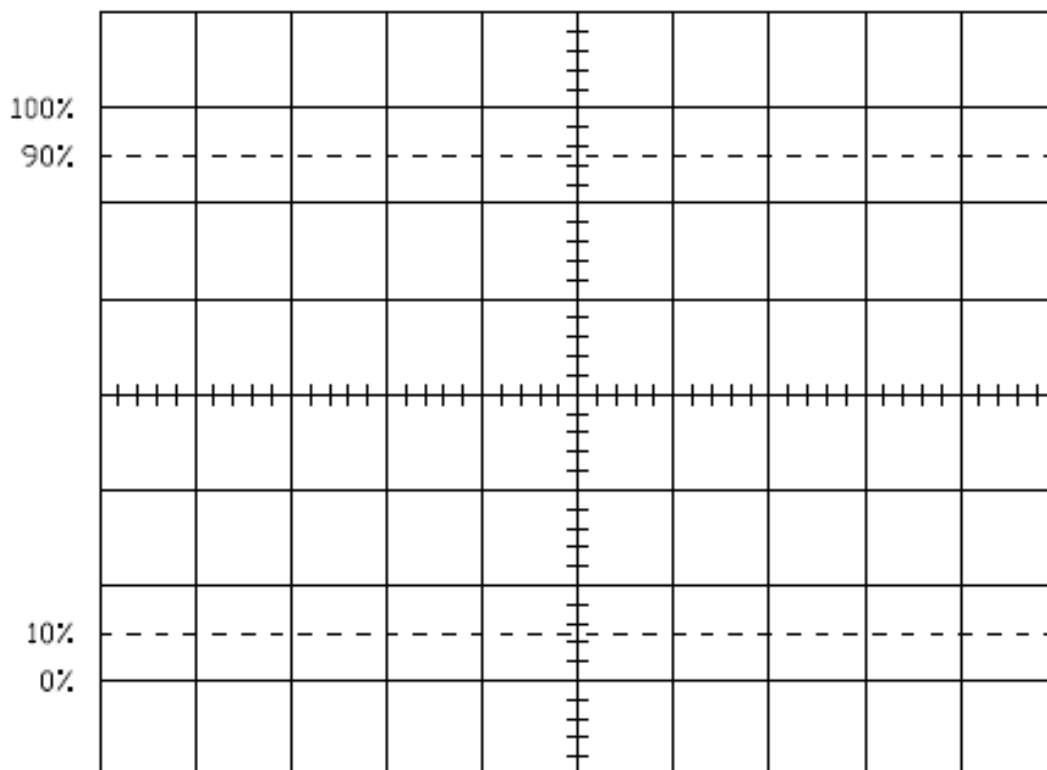


2.4 Überlagerung von 2 Frequenzen – Schwebung / Amplitudenmodulation

Stellen Sie mit einem Frequenzgenerator eine Überlagerung von Spannungen leicht unterschiedlicher Frequenz dar (Schwebung¹, Amplitudenmodulation)!

Vorgehensweise: Auf Input1 des Oszilloskops wird eine beliebige Wechselspannung (Frequenz: 300-600 Hz) angeschlossen. Auf dem Input2 wird eine in der Frequenz leicht abweichendes Signal angeschlossen, wobei die Amplituden der Signale identisch sind. Nutzen Sie am Oszilloskop die Betriebsart „Addieren/ Add“.

Skizzieren Sie das Ergebnis auf dem Lösungsblatt und analysieren das Ergebnis mit Hilfe des Lautsprechers!



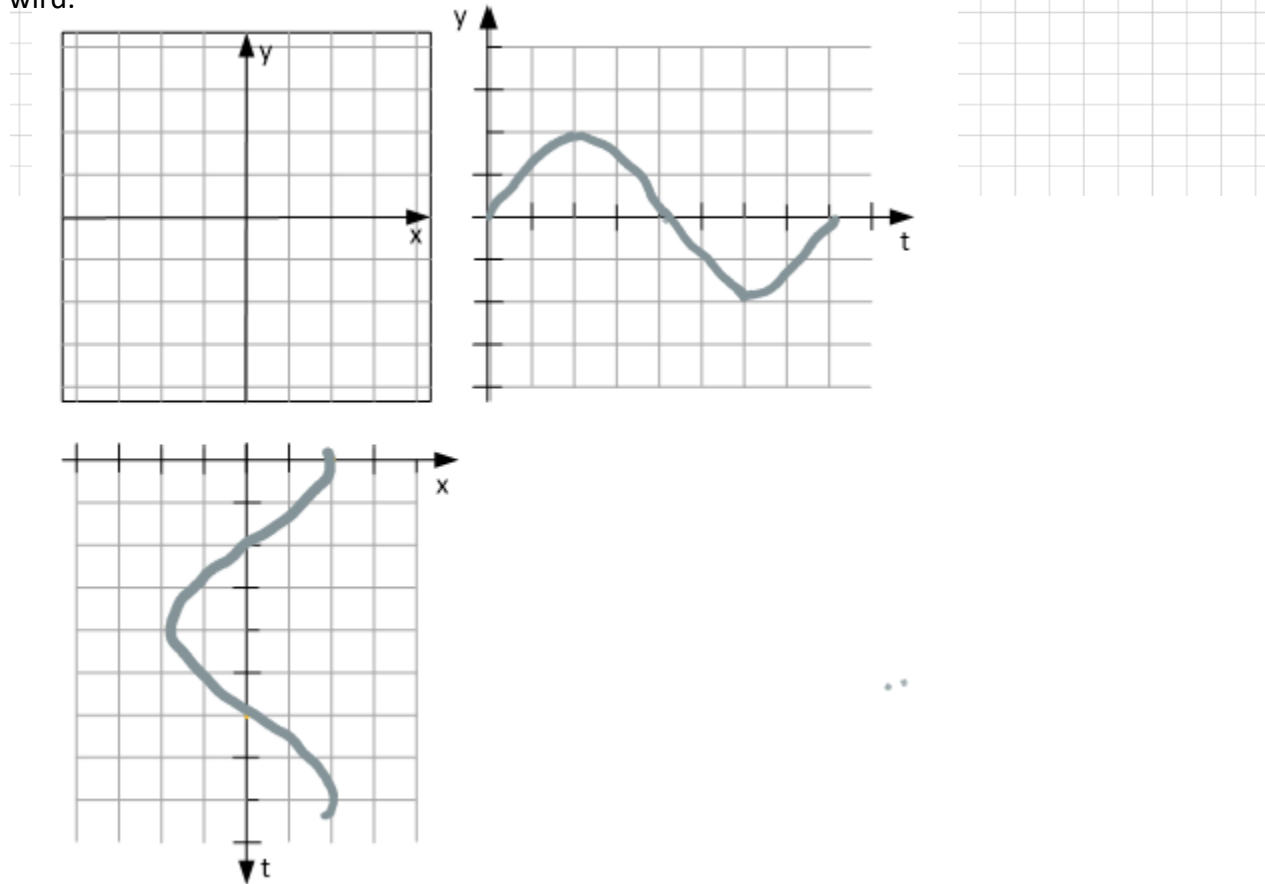
¹ Schwebung, akustische. Erscheinung beim Zusammenklingen von 2 Tönen, deren Frequenzen sich nur um einen geringen Betrag unterscheiden. Das menschliche Gehör nimmt Schwebungserscheinungen als selbständigen Ton wahr, wenn die Differenz- oder Schwebungsfrequenz über 160 Hz beträgt.

2.5 Lissajous - Figuren

Stellen Sie eine Lissajoussche - Figuren dar, die Sie aus den beiden sinusförmigen Signalen x und y konstruieren. Die Phasenverschiebung zwischen den Signalen x und y ist 90° .

Beachten Sie dazu die Hinweise in Kapitel 2.51 in der Technischen Beschreibung.

Nutzen Sie mindestens 9 Werte für die Erstellung der Figur, damit der Lösungsweg ersichtlich wird.



Stellen Sie mit dem Oszilloskop eine Figur aus zwei identischen sinusförmigen Spannungen dar, die keine Phasenverschiebung aufweisen. Welche Figur erwarten Sie und welche Erkenntnisse können Sie aus dem angezeigten Bild erzielen (z. B. Vergleich zur vorherigen Aufgabe)?

2.6 Darstellung einer gleichgerichteten Wechselspannung

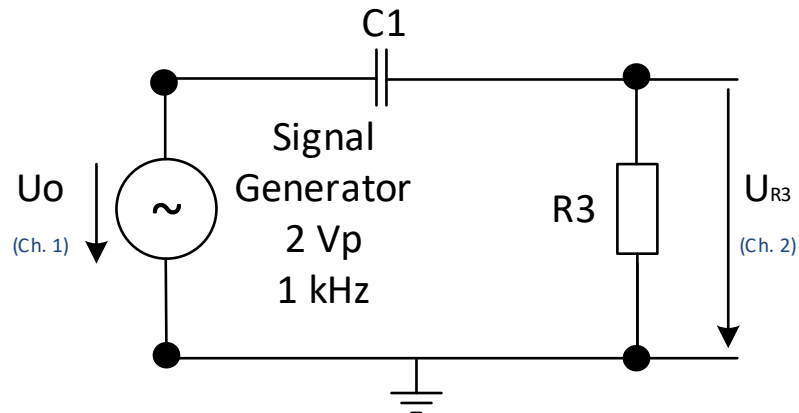
Stellen Sie eine gleichgerichtete Wechselspannung dar und prüfen Sie den Einfluss von Belastung und Glättung durch die verschiedenen Schalterstellungen auf die Welligkeit!

Skizzieren Sie das Ergebnis der Spannung für die Schalterstellungen (R und C) sowie die Spannung vor dem Dioden- Gleichrichter in das Diagramm und verwenden dabei unterschiedliche Farben.

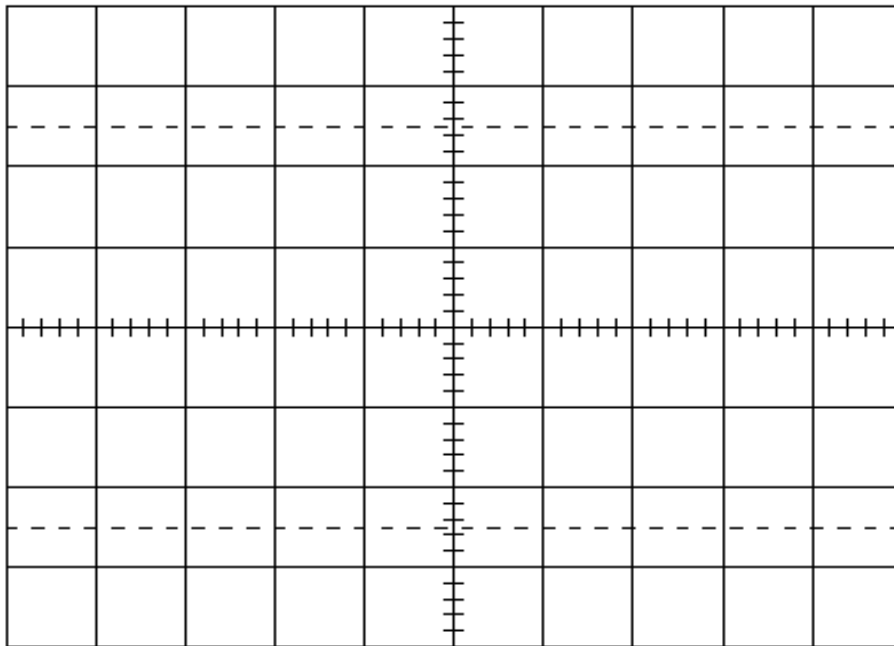


2.7 Untersuchung einer Filterschaltung - Hochpass

Stellen Sie aus der RC- Filterschaltung (Hochpass, Versuchsboard) den Strom (über R3, Ch. 1) und die Spannung (am Kondensator C2, Ch. 1) im Oszilloskop gleichzeitig dar. Dazu entnehmen Sie aus dem Signalgenerator eine sinusförmige Spannung (Amplitude = 2 V; $f = 1\text{ kHz}$) und schließen diese dann am Versuchsboard an.



Übernehmen Sie die angezeigten Signale in das Diagramm und ermitteln die Phasenverschiebung φ in $^\circ$ zwischen Strom und Spannung.



Phasenverschiebung φ in $^\circ$ und ms:
