

# Versuch D82 - Wechselspannungen und periodische Vorgänge

## (Oszilloskop I)

Name : YUNDONG SUN

Datum : 19. Aug 2020

### Teilversuch ①: Basisbedienelemente des Oszilloscopes

Versuchsziel: sich mit den feinenen Komponenten und Funktionen vertraut zu machen, die das Anzeigen (und deren Variation) eines periodischen Verlaufs ermöglichen.

Messmethode: Oszilloskop.

Versuchsdurchführung:

- ① • Punktionsgenerator, Oszilloskop mit Frequenzzähler verbunden miteinander verbinden
- Stellen am Punktionsgenerator eine beliebige ~~frequenz~~ Frequenz zwischen 1kHz und 10kHz ein.
- Helligkeit und Schärfe anpassen
- AUTO SET (für periodische Signale)
- Speicherfunktion ggf. deaktivieren (STOR ON)
- Rechteckspannung mit Absteckfaktoren teilen und protokollieren, was jede Tast / Anstieg macht.
- NM (Normalmodus) wählen und Trigger kennzeichnen.
- Mit alle Punktionswelle vertraut machen, so dass es in Auskunfts erklärt werden könnte.

## Teilversuch ②: Messen einer Amplitude

Versuchsziel: Lernen, wie man den Cursor benutzt

Messmethode: Oszilloskop

Voraufladung:

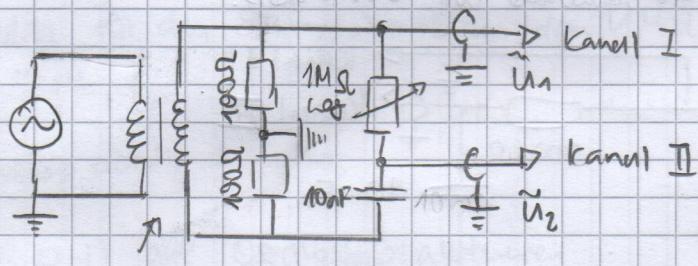
- Den Taste unter [CH I/II] lange drücken
- Cursor mittels Tastenschalter unter [CURSOR] bewegen
- Aus geübte technische Raten aus der Anzahl des Multimeters eine geeignete Frequenz wählen.
- Nutze die Waagerechten Cursorlinien, um die Amplitude auszumessen (zws. Maxima und Minima messen und dann durch 2 dividiert)
- Vergleiche Wert mit Effektivwert aus Multimeter

## Teilversuch ③: Messen einer Phasendifferenz

Versuchsziel: Die mit einem Phasenverschieber erzeugte Phasendifferenz zweier gleichfrequenter Wechselspannungen zu bestimmen.

Messmethode: Oszilloskop

Skizze:



Trenntransformator

Abb. 3.1

Voraufladung:

- Aufbau wie Abb 3.1.
- a)
  - Feststelle, welches Vorzeichen die Phasenverschiebung zwischen Kanal I und Kanal II hat
  - Mit Funktion "ADD" kann die Interferenz zueinander überlagerte Wellen sinnvoll werden. Betrachte Interferenz im Abhängigkeitsverlauf Phasendifferenz und Beobachtungen notieren,

- eine Phasenverschiebung  $\gamma$ ,  $\varphi \in \{0^\circ, 90^\circ, 180^\circ\}$  einstellen.
- Mit senkrechten Oszillatoren die Periodendauer ausmessen.  
kurzes Drücken auf [CH1/II] und diese in die Reg.-Ungerechnet.
- Phasenverschiebung messen. ( $\Delta t$  zwischen Maxima)

- (b)
- Mittels Lissajous-Ellipse die Phasenverschiebung messen:
    - $\Delta x$  bestimmen
  - Bekannt! Nur beschreibe die Form der Lissajous-Ellipse bei Änderung der Phasenverschiebung.
  - Den Einfluss einer veränderten Lage der beiden Teilschwingungen bzgl. ihrer Nulllage auf die Messung beobachten.  
 $\Rightarrow$  Einfluss auf Ablesbarkeit von  $\Delta x$ ?
- (c) Zusatz mit MP3-Player.
- im x-y und ~~t-y~~ t-y Modus betrachten

Teilversuch (c): Beobachten des Auf- und Entladevorgangs eines Kondensators

Voruntersuchung: Kennen der Auf- und Entladung eines Kondensators darstellen.

Messmethode: Funktionsgenerator mit Oszilloskop.

Skizze:

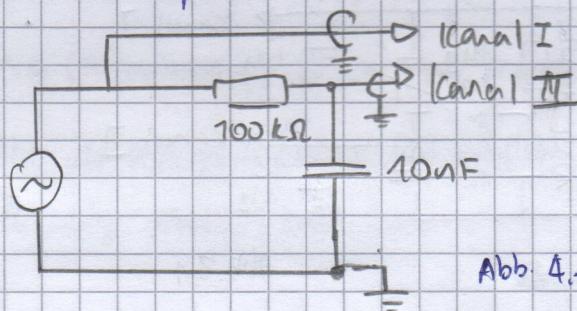


Abb. 4.1

Versuchsdurchführung:

- Aufbau wie Abb. 4.1
- Reihenstromspannung Frequenz auf etwa 60 Hz einstellen.
- Oszilloskop so einstellen, dass der gesamte Auf- und Entladungsverlauf auf dem Schirm sichtbar ist.

- Widerstand  $10k\Omega$  durch Potentiometer  $1M\Omega$  ersetzen.
- Drehen und Veränderung der Kurven feststellen.
- Kapazität verdoppeln durch Parallelschalten eines zweiten (gleichen) Kondensators.
- Veränderung der Kurven feststellen.

Teilversuch ⑤: Quantitative Registrierung der Entladekurve eines Kondensators.

Versuchziel: Einmalig ablaufende Entladewelle mit dem Oszilloskop digital speichern.

Messmethode: Oszilloskop

Skizze:

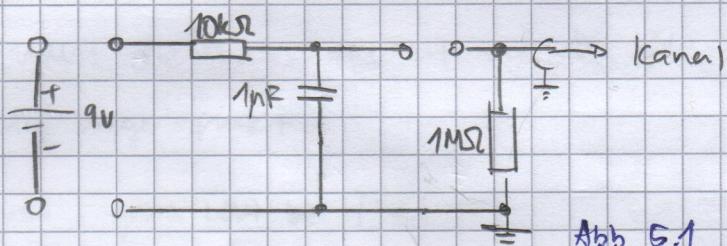


Abb 5.1

Versuchsdurchführung

- ~~AU~~ wie Abb 5.1  
Aufbau
- Verwenden für den Spannungsabgriff über dem  $1M\Omega$ -Widerstand  
einen Tastkopf.
- Oszilloskop richtig einstellen.
- [STAR ON] auf Oszilloskop aktivieren
- ~~10kΩ~~ Kondensator über den  $10k\Omega$ -Widerstand mit dem  
9V Akku laden und über den  $1M\Omega$ -Widerstand entladen.
- ~~leuchtend~~ Leuchtpunkt auf dem Bildschirm beobachten.
- [SGL] aktivieren (Zurücksetzung am Anfang, [RESET]), um alles  
zu rütteln zu setzen)

- Entferny einen durchfahren. Entfernte Kerne sollte am Bildschirm dauerhaft angezeigt werden.
- Zeitlicher Verlauf der Entfernten Kerne messen.
- ~~10~~ etwa 10 f-y Wertpaare aufnehmen; vermischen Messwerte im Mittelpunkt Bereich der Kerne, bei denen die Messfehler zu groß werden.
- Tastkopf ~~ständig~~ notieren.
- Herstellerangaben für Massestab und Kapazität + Glanznotenwerte

## Messungen im Labor

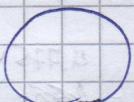
(HAMEG HM 1507-3)

### Teilversuch ①.

Gestellte Frequenz: 10 kHz. (Frequenzzähler: 10,014 kHz)

Volts/DIV 6

Time/DIV

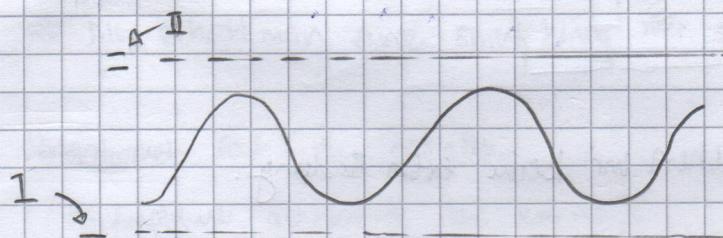


- o Skalung in y-Richtung
- o Skalung in x-Richtung.
- o Ohne [NM], wenn nicht triggered, einfach eine laufende Welle.
- o Mit [NM], wenn nicht triggered, alte Welle bleibt.
- o Änderung von [TRIGGER] Knopf verschiebt die Welle auf den Bildschirm um und um (steigende bzw. fallende) Flanke kehrt ~~dass~~ der Waveform um.
- o [PTR] ändert die Position des + auf dem Bildschirm.
- + ist die Trigger-Punkt.
- o Falls triggered, grüne Leit bei [TR]
- o [RFK] vs [ENV] vs [AVM] vs [RCL]  
Dass hier benutzen.

### Teilversuch ②.

- o Taste unter [I/II] wechselt, welches waagrechte Ausordnen derzeit Steuert wird

$$(\Delta U = 0,01V)$$



Messung eher nicht so genau. Volts/DIV sollte möglichst ~~groß~~ klein sein

Gemessene Amplitude =  $\frac{\Delta U}{2} = \cancel{2,00V}$

$$\frac{\Delta U}{2} = \frac{9,55V}{2} = 4,775V \pm 0,05V$$

klein  
~~groß~~

Aus Spezifikation:

Wechselspannung Volt Genauigkeit:

1,0%  $\pm$  3 (45 Hz bis 500 Hz)

2,0%  $\pm$  3 (500 Hz bis 1 kHz)

$\Rightarrow$  Wähle 100 Hz. (Frequenzschalter: 101 Hz)

(Amplitude bleibt unverändert, also wie vorher ~~Amplitude = 4,775 V~~)

Aus Multimeter:  $V_{RMS} = 3,384 \text{ V} \pm 0,04 \text{ V}$

~~$V_{RMS} = 3,39$~~

$\Rightarrow V_{RMS} = (3,38 \pm 0,04) \text{ V}$

$\Rightarrow$  Amplitude =  $\sqrt{2} V_{eff} = \sqrt{2} (3,38 \text{ V}) = 4,78 \text{ V}$

$\Rightarrow$  Multimeter  $V_{max} = (4,78 \pm 0,06) \text{ V}$

4,775 V

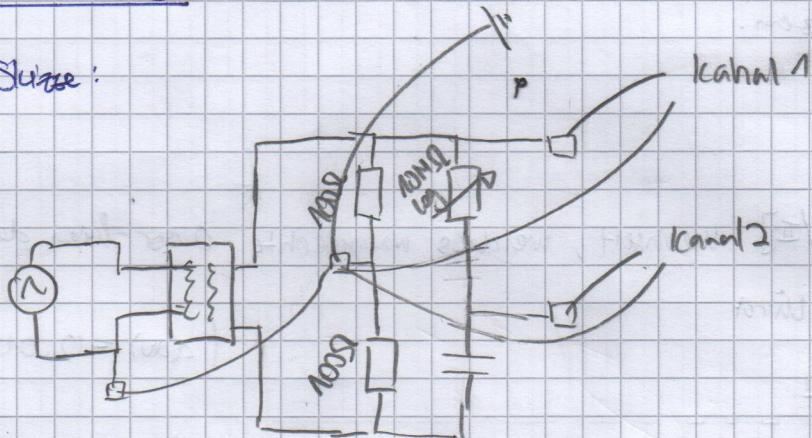
stimmt  
überein

[NB] Auf Oszilloskop muss die waagerechte Linie die Kerne im Zentrum schneiden (nicht nur berühren)

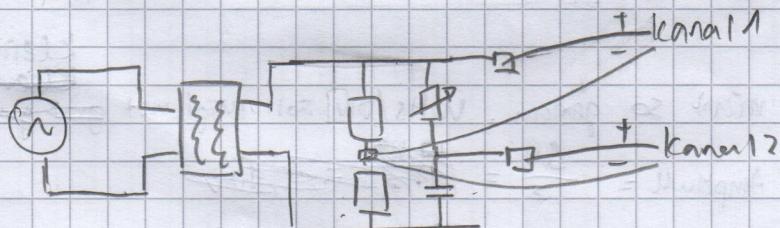
$$V_{eff}(\text{Osz}) = \frac{4,775 \text{ V}}{\sqrt{2}} = 3,398 \text{ V} \pm 0,004 \text{ V}$$

### Teilversuch ③

Stütze:



$\Rightarrow$  Beide Kanäle brauchen wir keine extra Erdung.



## Zur Preeele-Messung:

- Trigger wird auf Maximal gesetzt und mittels [PTR] bis ~~die~~ linke Wand des Bildschirms verschoben.
- Cursor I bis linke Extremum schieben.
- Cursor II bei ~~ein~~ den rechte Maximum ~~beg~~ positionieren.
- $\Delta t$  ablesen &

↳ Einstellungen:

$$y_1: 500 \text{ mV} = , y_2: 500 \text{ mV} = A = 2 \text{ mV}$$

$$\Rightarrow T = 9,97 \text{ ms}, f = 100 \text{ Hz}$$

- [TRIG] nur auf [CH I].

## (a) im t-y Modus:

- Wenn ~~der~~ Potentiometer die Widerstand bei dem Potentiometer erhöht ist, dann verschiebt das Waveform von Kanal II nach rechts  
 $\Rightarrow$  Vorzeichen von  $\varphi$ .

$$I = \hat{x} \cos(\omega t)$$

$$II = \hat{x} \cos(\omega t - \varphi)$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \varphi \geq 0$$

- Nach "ADD" erhält man eine ~~sinus~~ Sinus-formige Kurve mit  $\Delta V = 2,15 \text{ V} \Rightarrow$  Amplitude  $= \frac{2,15 \text{ V}}{2} = 1,075 \text{ V}$ .

$$\text{Vor "ADD" Amplitude jeweils } = \frac{\Delta V}{2} = \frac{1,075 \text{ V}}{2} = 0,54 \text{ V}$$

$\Rightarrow$  Also erhält man eine Sinus-Kurve mit doppelte Amplitude

- Potentiometer auf 4 gestellt.

= Amplitude abnimmt bei Kanal II

- $\Delta t$  zwischen ~~die~~ Maximum von Kanal I und Maximum von Kanal II wird gemessen

$$\Rightarrow \Delta t = 1,77 \text{ ms} \Rightarrow f = 566 \text{ Hz}$$

(b) Im X-Y Modus

- Zeit Skala: 100 ms/s.

$$Y_1: 200 \text{ mV} = \quad Y_2: 200 \text{ mV} =$$

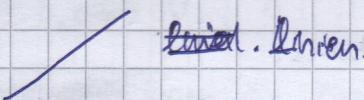
Beide Kanal auf ~~GND~~ [GND] setzen und punkt im Mittelpunkt verschieben.

→ Cursor auf  $x_1, x_2$  und  $\Delta x$  ablesen:

$$\Delta x = 844 \text{ mV}$$

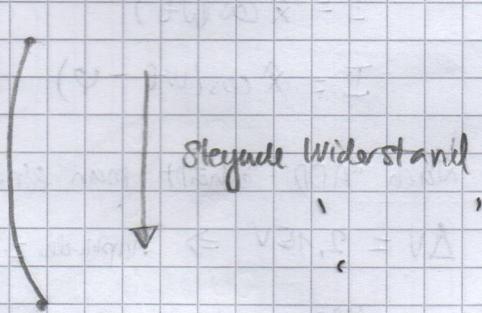
$$2x = 1,01 \text{ V}$$

- Ist die Widerstand reduziert, dann schiebt den Punkt ~~zu~~ nach oben und nach links  
 $\Rightarrow$  Ellipse schmäler und ~~zu~~ länger bzw. breiter

Potentiometer = 0  $\Rightarrow$   ellip. Röhre.

Potentiometer < 5  $\Rightarrow$   kreis

Mit Änderungen in der Widerstand gilt:

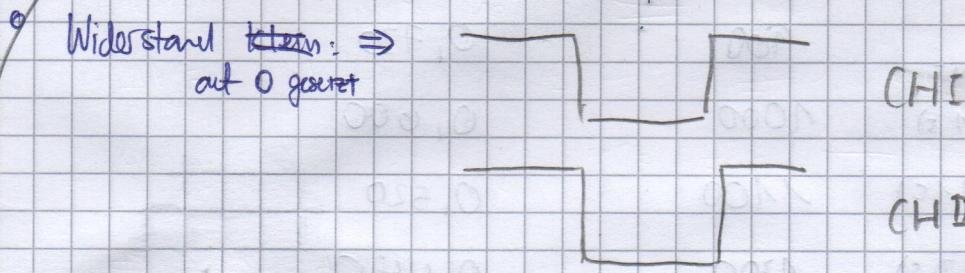
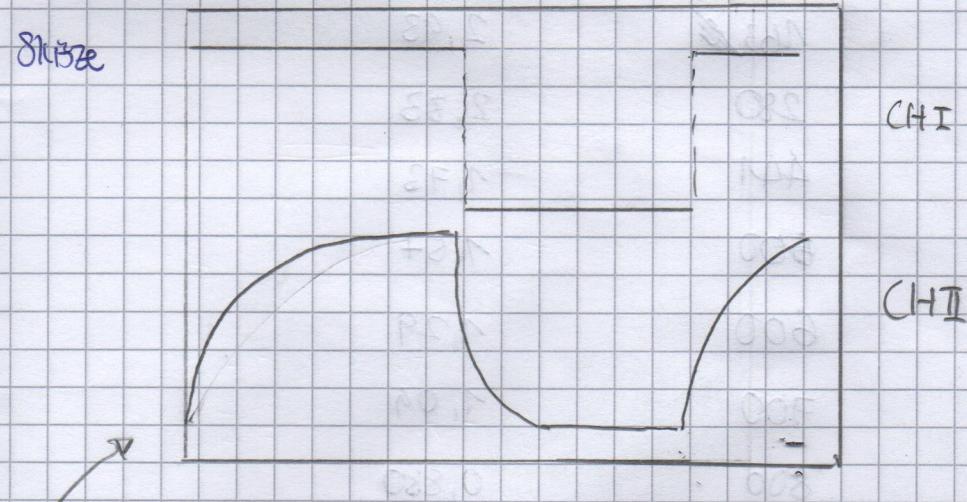


Potentiometer = max  $\Rightarrow$  

- Wenn die Nulllage nicht im Bildschirm zentriert ist, dann schiebt die Ellipse auch. Das Die ~~mittel~~ Achsen sind dann schwer zu bestimmen.  $\Rightarrow$  Macht es schneller.
- $\Rightarrow$  Macht es schneller,  $\Delta x$  abzulesen.

### Fehlversuch ④

- Frequenz = 60 Hz (laut Frequenzzähler)  $\pm 1$  Hz
- Waveform =  $\square$  = Sägezahnen Welle
- Einstellungen: A: 2ms -  $y_1: 2V$ ,  $y_2: 2V$   
Trigger Steigendertanke am ~~Maximalpunkt~~ Minimalpunkt für CH II.



Siegende Widerstand:

- CH I keine Unterschied
- CH II Maximal nimmt ab  
Minimal ~~nimmt~~ auf

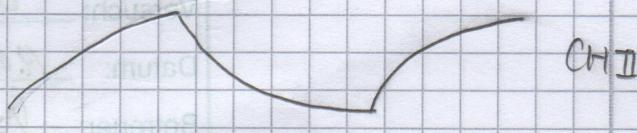
Plateau wird später erreicht. (sehr nie)

Zwischenfall

Extremfall

Doppelte Kapazität

$\Rightarrow$  Kanal II flacher.



## Experiment 5

~~Kopfplatte~~  $\Rightarrow$  1x Anstellung.  
Tastkopf

- Oszilloskope einstellen:

A: 200 ms Y-Skala: 1 V =

Zeiger am Max Punkt.

[RES], [SGL]

Laden, dann entladen und [HOLD]

Messreihe:

X (Zeit/ms)	Y (Spannung/V)
0,0	3,93
93,0	3,29
163,0	2,93
280	2,33
441	1,73
500	1,57
600	1,29
700	1,09
800	0,880
900	0,720
Residuum (1 s)	0,600
(1,1 s)	0,520
(1,2 s)	0,440

Widerstand  $\pm 1\%$  Kapazität  $\pm 10^{-8} F$

10 kΩ

1 MΩ

1 MF

LMU München  
Physikalische Praktika

Versuch: 057

Datum: 19.08.20

Betreuer: J.M.