

Name:

Datum:

Stationenlernen Kondensator E4 - Messung mit dem TY-Schreiber

Geräte:

Netzgerät (PHYWE)

Einstellungen: Nennspannung $U_0 = 5V$

Voltmeter Messbereich $6V =$

TY-Schreiber (LEYBOLD-HERAEUS 57571)

Einstellungen: Nullpunkt rechts; Vorschubgeschwindigkeit: 5mm/s ; Messbereich: $10V\text{ CAL}$

Wechselschalter

Kondensator: $C = 2200\mu\text{F}$

Widerstand: $R = 2\text{k}\Omega$ ($2 \cdot 1\text{k}\Omega$)


Laborkabel

Arbeitsaufträge:

1. Beobachtung und Messung der Spannung über dem Kondensator beim Auf- und Entladen

Der Versuchsaufbau ist so vorbereitet, dass du den zeitlichen Verlauf der Spannung über dem Kondensator beim Auf- und beim Entladen mit dem TY-Schreiber messen kannst.

- a) Mache dich mit der vorbereiteten Schaltung und dem TY-Schreiber vertraut. Erstelle eine Schaltskizze, aus der auch die Werte von Kapazität und Widerstand ($C = 2200\mu\text{F}$, $R = 2\text{k}\Omega$) ersichtlich

sind. (Schaltsymbol für den TY-Schreiber: )

- b) Lade bzw. entlade den Kondensator bei angehobenem Schreibstift und ohne Vorschub durch Umlegen des Wechselschalters und beobachte die Auslenkung des Schreibstiftes, die proportional zur Spannung über dem Kondensator ist. Achte dabei darauf, dass der Kondensator völlig auf- bzw. entladen ist, bevor du den Schalter wieder umlegst.

- c) Nimm nun die Auf- und die Entladekurve auf, indem du folgende Schritte durchführst:

- Entlade den Kondensator völlig
- Entferne die Kappe des Schreibstiftes
- Lasse den Schreibstift herab (Hebel ‚PEN‘ links herausziehen)
- Schalte den Vorschub ein (Schalter ‚CHART‘)
- Bringe den Wechselschalter in Aufladestellung
- Warte, bis der Kondensator völlig aufgeladen ist
- Bringe den Wechselschalter in Entladestellung
- Warte, bis der Kondensator völlig entladen
- Schalte den Vorschub aus
- Hebe den Schreibstift an (Hebel ‚PEN‘ links hineinschieben)
- Verschließe den Schreibstift mit der Kappe
- Reiß das Papier vorsichtig über die gezahnte Kante nach oben ab.

2. Beobachtung und Messung der Stromstärke in der Schaltung beim Auf- und Entladen

Der Versuchsaufbau muss nun so verändert werden, dass du den zeitlichen Verlauf der Stromstärke in der Schaltung beim Auf- und beim Entladen messen kannst. Die Messung der Stromstärke in der Schaltung geschieht dadurch, dass die Spannung über dem Widerstand gemessen wird. Mit Hilfe des OHMschen Gesetzes $I = \frac{U_R}{R}$ lässt sich aus der gemessenen Spannung U_R die Stromstärke I errechnen.

- a) Schließe den TY-Schreiber so an, dass er die Spannung über dem Widerstand misst. Verändere die Einstellungen des TY-Schreibers (Nullpunkt in der Mitte). Erstelle eine Schaltskizze, aus der auch die Werte von Kapazität und Widerstand ($C = 2200\mu\text{F}$, $R = 2\text{k}\Omega$) ersichtlich sind.
- b) Lade bzw. entlade den Kondensator bei angehobenem Schreibstift durch Umlegen des Wechselschalters und beobachte die Auslenkung des Schreibstiftes, die jetzt proportional zur Stromstärke in der Schaltung ist. Achte dabei darauf, dass der Kondensator völlig auf- bzw. entladen ist, bevor du den Schalter wieder umlegst.
- c) Nimm nun wieder die Auf- und die Entladekurve auf, indem du folgende Schritte durchführst:
 - Entlade den Kondensator völlig
 - Entferne die Kappe des Schreibstiftes
 - Lasse den Schreibstift herab (Hebel ‚PEN‘ links herausziehen)
 - Schalte den Vorschub ein
 - Bringe den Wechselschalter in Aufladestellung
 - Warte, bis der Kondensator völlig aufgeladen ist
 - Bringe den Wechselschalter in Entladestellung
 - Warte, bis der Kondensator völlig entladen
 - Schalte den Vorschub aus
 - Hebe den Schreibstift an (Hebel ‚PEN‘ links hineinschieben)
 - Verschließe den Schreibstift mit der Kappe
 - Reiß das Papier vorsichtig über die gezahnte Kante nach oben ab.

Stelle schließlich den ursprünglichen Versuchsaufbau wieder her.

3. Auswertung

- a) Werte die 4 Messungen arbeitsteilig mit deinem Partner aus:
 - der eine wertet die beiden Aufladekurven durch Bestimmung der in einer bestimmten Zeitspanne auf den Kondensator geflossenen Ladung und der dadurch verursachten Spannung,
 - der andere wertet die beiden Entladekurven durch Bestimmung der in einer bestimmten Zeitspanne vom Kondensator abgeflossenen Ladung und der dadurch verursachten Spannungsverringerng
- mittels Graphischer Integration einzeln aus (vgl. T7). Bilde aus den 2 Werten einen Mittelwert für die Kapazität des Kondensators.
- b) Vergleiche den so experimentell bestimmten Wert für die Kapazität des Kondensators mit dem aufgedruckten Wert und beurteile die Qualität deiner Messung.