

Name:

Datum:

Stationenlernen Kondensator E1 - Messung mit Stoppuhr und Multimeter

Geräte:

Stabilisiertes Netzgerät (ELEKTRONISCH STAB. LABOR-NETZGERÄT EA-3052)

Einstellungen: ‚Spannung‘; Ausgangsspannung 10V; Ausgangsstrom 0,1A

Multimeter (METRAMax 2)

Einstellungen: Nullpunkt links; Messbereich 10V =

Stoppuhr

Grundplatte und Brücken

Wechselschalter

Widerstände: $R = 10k\Omega$, $R = 47k\Omega$, $R = 100k\Omega$, $R = 470k\Omega$

Kondensatoren: $C = 10\mu F$, $C = 47\mu F$, $C = 100\mu F$, $C = 470\mu F$

4 Laborkabel (2 blau, 2 rot)

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 Multimeter beobachten und unter Zuhilfenahme der Stoppuhr messen kannst.

- a) Mache dich mit der vorbereiteten Schaltung vertraut. Schließe die Elektrische Quelle und das Multimeter zur Messung der Spannung über dem Kondensator als Voltmeter an. Achte dabei unbedingt auf die richtige Polung des Kondensators. Erstelle eine Schaltskizze, aus der auch die Werte von Kapazität und Widerstand ($C = 470\mu F$, $R = 100k\Omega$) ersichtlich sind.
- b) Lade bzw. entlade den Kondensator durch Umlegen des Wechselschalters und beobachte den zeitlichen Verlauf der Spannung über dem Kondensator. Achte dabei darauf, dass der Kondensator völlig auf- bzw. entladen ist, bevor du den Schalter wieder umlegst. Wiederhole dies für verschiedene Kombinationen von Kondensatoren und Widerständen. Achte dabei weiterhin auf die richtige Polung der Kondensatoren. Formuliere deine Beobachtungen, insbesondere die Abhängigkeit der ‚Schnelligkeit‘ des Anstiegens bzw. Abfallens der Spannung über dem Kondensator von den gewählten Kondensatoren bzw. Widerständen.
- c) Wähle wieder die ursprüngliche RC-Kombination. Nimm zuerst die Auf- und anschließend die Entladekurve punktwiese durch mindestens 6 Wertepaaren auf. Die einzelnen Wertepaare nimmst du am besten auf, indem du jedes Mal den Auf- bzw. Entladevorgang neu startest, beim Umlegen des Schalters die Stoppuhr startest und nach einer bestimmten, für jedes Wertepaar anderen Zeit diese Zeit und die Spannung über dem Kondensator notierst.

t in s									
U_C in V									

t in s									
U_C in V									

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 mit dem Multimeter beobachten und unter Zuhilfenahme der Stoppuhr messen kannst.

- Überlege dir, wie die Schaltung verändert werden muss. Wähle wieder die ursprünglichen Werte von Kapazität und Widerstand. Schließe die Elektrische Quelle und das Multimeter zur Messung der Stromstärke in der Schaltung als Ampèremeter (Einstellungen: Nullpunkt Mitte – Messbereich 1mA) an. Achte dabei unbedingt auf die richtige Polung des Kondensators. Erstelle eine Schaltskizze, aus der auch die Werte von Kapazität und Widerstand ($C = 470\mu\text{F}$, $R = 100\text{k}\Omega$) ersichtlich sind.
- Lade bzw. entlade den Kondensator durch Umlegen des Wechselschalters und beobachte den zeitlichen Verlauf der Stromstärke in der Schaltung. Achte dabei darauf, dass der Kondensator völlig auf- bzw. entladen ist, bevor du den Schalter wieder umlegst. Wiederhole dies für verschiedene Kombinationen von Kondensatoren und Widerständen. Achte dabei weiterhin auf die richtige Polung der Kondensatoren. Formuliere deine Beobachtungen, insbesondere die Abhängigkeit der ‚Schnelligkeit‘ des Ansteigens bzw. Abfallens der Stromstärke in der Schaltung von den gewählten Kondensatoren bzw. Widerständen.
- Wähle wieder die ursprüngliche RC-Kombination. Nimm zuerst die Auf- und anschließend die Entladekurve punktweise durch den Startwert für $t = 0\text{s}$ und jeweils mindestens 5 weitere Wertepaare auf. Die einzelnen Wertepaare nimmst du am besten auf, indem du jedes Mal den Auf- bzw. Entladevorgang neu startest, beim Umlegen des Schalters die Stoppuhr startest und nach einer bestimmten, für jedes Wertepaar anderen Zeit diese Zeit und die Stromstärke in der Schaltung notierst.

t in s									
I in A									

t in s									
I in A									

Stelle schließlich den ursprünglichen Versuchsaufbau wieder her. Achte unbedingt darauf, das Multimeter auszuschalten.

3. Auswertung

- Werte die 4 Messreihen arbeitsteilig mit deinem Partner aus:
 - der eine wertet die beiden Aufladepkurven durch Linearisieren des $t - U_C$ – bzw. des $t - I$ – Diagramms beim Aufladen,
 - der andere wertet die beiden Entladepkurven durch Linearisieren des $t - U_C$ – bzw. des $t - I$ – Diagramms beim Entladen

einzelnen aus (vgl. T6). Bilde aus den 4 Werten einen Mittelwert für die Kapazität des Kondensators.

- Vergleiche den so experimentell bestimmten Wert für die Kapazität des Kondensators mit dem aufgedruckten Wert und beurteile die Qualität deiner Messung.