

Name:

Datum:

Stationenlernen Kondensator E3 - Messung mit CASSY-E

Geräte:

Elektrische Quelle (LEYBOLD-HERAEUS Stabilisiertes Netzgerät 52235); Einstellungen: $U_0 = 10V$

Voltmeter: Messbereich $30V =$

Computergestütztes Messwerterfassungssystem CASSY-E

Wechselschalter

Kondensator: $C = 5000\mu F$

Widerstand: $R = 1k\Omega$

10 Laborkabel (3 rot, 2 blau, 5 schwarz)

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 CASSY-E messen kannst.

- a) Mache dich mit der vorbereiteten Schaltung vertraut. Erstelle eine Schaltskizze, aus der auch die Werte von Kapazität und Widerstand ($C = 5000\mu F$, $R = 1k\Omega$) ersichtlich sind. (Schaltsymbol für

CASSY-E: )

- b) Bringe den Wechselschalter in Entladestellung und entlade so den Kondensator völlig. Bringe dann den Wechselschalter in Ladestellung. Starte den Computer und dort das Programm ‚Messen und Auswerten‘. Wähle die Option ‚Multimeter‘. Führe dann die Messung und die Auswertung entsprechend der Anleitung auf den folgenden Seiten durch. Beachte, dass ein Relaischalter am Interface mit Hilfe eines Startimpulses aus dem Programm heraus geschlossen wird und damit gleichzeitig die Messung und der Aufladevorgang gestartet werden. Den Entladevorgang musst du manuell durch das Umlegen des Wechselschalters starten. Wähle als ‚interessierenden Teil der Kurve‘ den Teil der Kurve, der die Entladung beschreibt.
- c) Fast völlig analog zur Auswertung der Entladekurve geschieht die Auswertung der Aufladekurve. Zur Übertragung der Aufladekurve in Schritt 11 musst du als ‚interessierenden Teil der Kurve‘ hier aber den Teil der Kurve auswählen, der die Aufladung beschreibt. Außerdem musst du zwischen den Schritten 19 und 20 folgendes tun:
- ‚Automatik/Param./Formel‘ aufrufen mit F4 oder mit Cursor und Enter, dann ‚Formel eingeben‘ mit: Physikalisches Symbol: ‚ dU ‘, Physikalische Einheit: ‚ V ‘, Anzahl Nachkommastellen: ‚2‘ und Formel: $dU(n,t,U) = 10 \cdot U$. Abschließen mit Enter und ESC
 - Außerdem musst du in Schritt 20 als Größe für die y1-Achse statt U ‚ dU ‘ bzw. genauer statt $\ln U$ ‚ $\ln dU$ ‘ wählen.

Dann kannst du bei Schritt 21 weiter der Anleitung folgen.

2. Weitere Auswertung

- Wie du sicherlich erkannt hast übernimmt das Auswertungsprogramm von CASSY-E die Linearisierung des $t-U$ -Diagramms beim Entladen bzw. des $t-dU$ -Diagramms beim Aufladen und gibt jeweils die Steigung des linearisierten Graphen aus. Werte diese beiden Steigungen selbst weiter aus (vgl. T6) und bilde einen Mittelwert für die Kapazität des Kondensators.
- Vergleiche den so experimentell bestimmten Wert für die Kapazität der Kondensators mit dem aufgedruckten Wert und beurteile deine Messung.

Programmeinstellung·(Multimeter):

1

Hauptmenü <F10>

Messung neu sta Autom./Param./Formel

Meßgrößen auswä ●Automatik Automatik einstellen

●Automatik/Param Parameter Zeitdifferenz (≥ 1 s): 1 s

Diskettenoperat Formel ein

Beschreibung/Ko

Ende

←

Esc

 Zurück zum Hauptmenü

Kontrollfeld vor Versuchsbeginn:

Multimeter

Meßgröße B: Gleichspannung U [V]

Automatik: alle 1 s

Formel: keine

Meßwerte: keine von 2500

Filename: keiner

Durchführung:

2	"Messung neu starten" aufrufen mit F1 oder mit Cursor und Enter	Umschalten in den Meßbildschirm
3	Umschalter (a) in Ladestellung I bringen	
4	F1 oder Space	Schließen des Ladestromkreises über das Interface-Relais und gleichzeitig Start der Spannungsmessung mit automatischer Wiederholung
5	Wenn die Spannung nicht mehr merklich ansteigt, Schalter (a) in Entladestellung II bringen	
6	Stop der Automatik-Messung mit F1 oder Space etwa bei $U < 0,006 \text{ V}$ (s. Fig.2)	

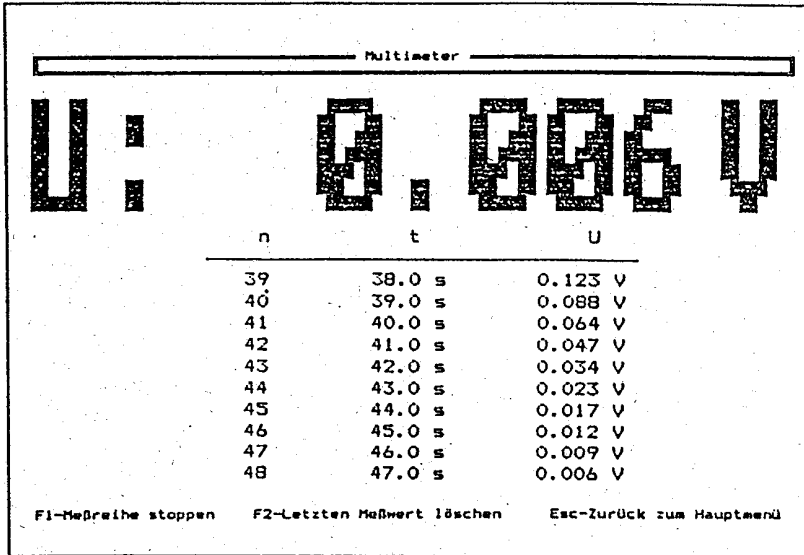


Fig. 2
Meßbildschirm nach dem
Stop der Automatik-Mes-
sung

Auswertung:

7	Esc	Umschalten in den Menübildschirm
8	"Graphisch auswerten" aufrufen mit F6 oder mit Cursor und Enter	Umschalten in den Auswertungs- bildschirm mit Darstellung der <i>t-U</i> Wertepaare
9	F4	Verbinden der Meßpunkte durch Kurven (s. Fig. 3)

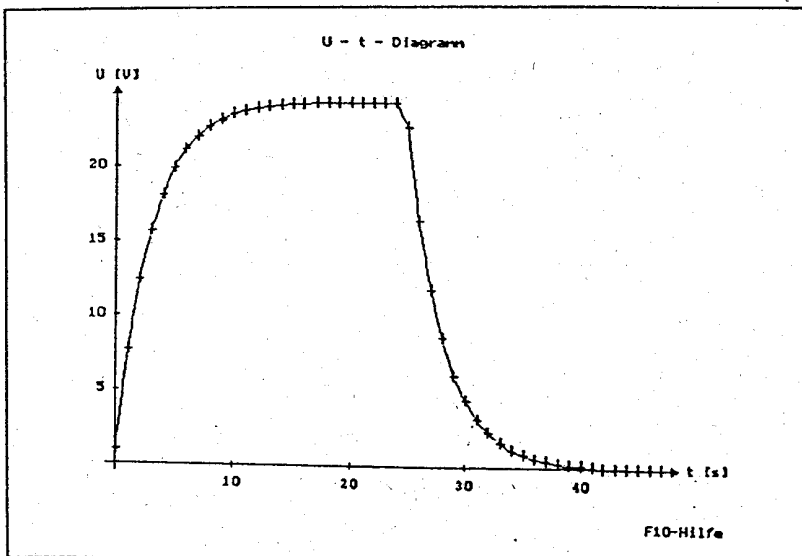



Fig. 3
Auswertungsbildschirm:
Zeitlicher Verlauf der
Spannung beim Laden und
Entladen eines Kondensators

10	F9	Einblenden des Graphikcursors
11	Zur Übertragung der Entladekurve in eine neue Graphik (s. F10-Hilfe, Seite 9) mit dem Graphikcursor und Ctrl ← (Bereichsanfang) sowie Ctrl → (Bereichsende) die Grenzen für den interessierenden Teil der Kurve setzen;	
12	Enter	Übernahme der Meßwerte des gesetzten Bereichs in den Arbeitsspeicher Information "Bereich ist gespeichert" abwarten
13	<p>Esc</p> <div data-bbox="316 638 1198 745" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Achtung: Es wurden neue Werte aus der Graphik abgelesen !</p> <p>● Alte Werte löschen Neue Werte löschen</p> </div> <p style="text-align: right;"></p> <p>Hinweis: Die kompletten ursprünglichen Meßdaten sind.- falls die automatische Speicherung nicht ausgewählt wurde - als "MESSUNG.DTM" auf Diskette gespeichert, bis sie durch eine neue Messung überschrieben werden.</p>	

14	"Graphisch auswerten" aufrufen mit F6 oder mit Cursor und Enter	Umschalten in den Auswertungs- bildschirm mit Darstellung der Meßpunkte des Entladebereichs
15	Esc	Umschalten in den Menübildschirm
16	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Hauptmenü <F10></p> <ul style="list-style-type: none"> Messung neu starten Meßgrößen auswählen Automatik/Param Meßwerte ausgeben Graphisch ausgeben • Darstellung aus Diskettenoperat Beschreibung/Ko Ende </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 100px;"> <p>Darstellung <F10></p> <ul style="list-style-type: none"> x-Achse wählen y1-Achse wählen y2-Achse ein Graphiktitel • Optionen wählen </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 100px;"> <p>Optionen <F10></p> <ul style="list-style-type: none"> › Beschriftung überall › Meßpunkte als Kreuze › x-Achse sortieren Skalierung merken • Achsen optimieren </div> <p style="text-align: right;">• mit [Enter] aktivieren (= erscheint)</p> <div style="text-align: right;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">←</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Esc</div> Zurück zum Hauptmenü </div>	
17	"Graphisch auswerten" aufrufen mit F6 oder mit Cursor und Enter	Umschalten in den Auswertungs- bildschirm mit optimal zur Dar- stellung der Meßpunkte ge- nutzten Achsen
18	F4	Verbindung der Meßpunkte durch Kurven (s. Fig. 4)

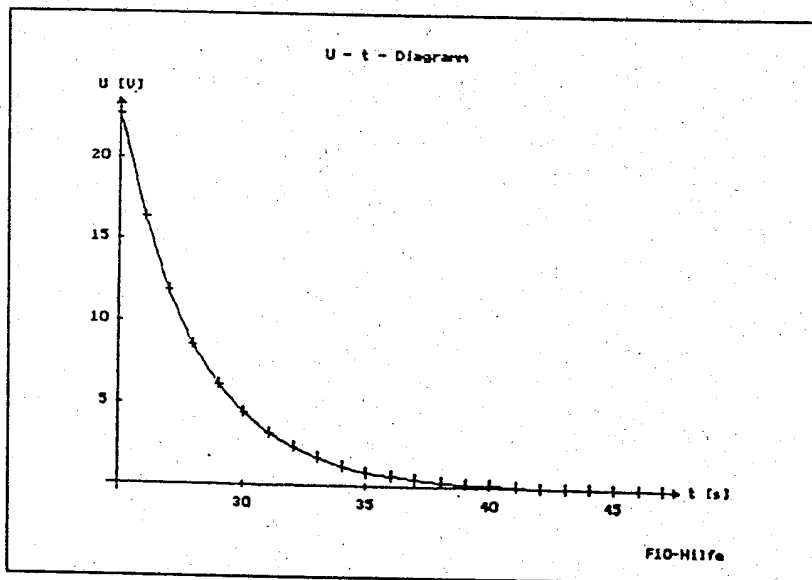


Fig. 4
Entladekurve $U(t)$
aus Fig. 3, in eine neue
Graphik mit optimaler
Nutzung der Achsen
übertragen

19	Esc	Umschalten in den Menübildschirm
20	<p>Hauptmenü <F10> Messung neu starten Meßgrößen auswählen Automatik/Param Meßwerte ausgeben Graphisch auswe ● Darstellung aus Diskettenoperat Beschreibung/Ko Ende</p> <p>Darstellung <F10> x-Achse wählen ● y1-Achse wählen y2-Achse einschalten Graphiktitel eingeben Optionen wählen</p> <p>U-Umrechnung n U. U² 1/U 1/U² ● ln U t U</p>	<p>Umschalten in den Menübildschirm</p> <p>U-Umrechnung n U. U² 1/U 1/U² ● ln U t U</p> <p>← Zurück zum Hauptmenü Esc Zurück zum Hauptmenü</p>
21	<p>"Graphisch auswerten" aufrufen mit F6 oder mit Cursor und Enter</p>	<p>Umschaltung in den Auswertungs- bildschirm mit Darstellung der t-ln U-Wertepaare</p>
22	<p>F2 Alt F1</p>	<p>Ausgleichsgerade durch die t-ln U-Wertepaare; mit Angabe der Steigung" (Fig. 5)</p>

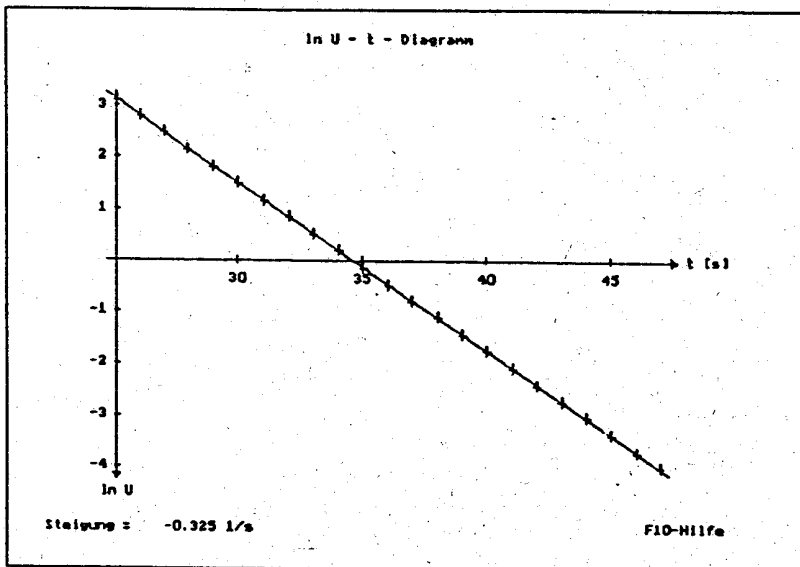


Fig. 5
Linearisierung der Entlade-
kurve aus Fig. 4