

# VAJA 14: MERJENJE RELAKSACIJSKEGA ČASA IN KAPACITIVNOSTI KONDENZATORJA

## 1) NAMEN VAJE

Naša naloga je bila izmeriti relaksacijski čas in kapaciteto pri praznjenju kondenzatorja.

## 2) MATERIAL

- Gradniki (kondenzator, drsni upornik, stikalo, baterijo in povezovalne gradnike)
- Digitalni voltmeter
- Štoparica
- Osnovna plošča
- Priključni vodniki

## 3) POTEK VAJE

Najprej smo razporedili gradnike za praznjenje kondenzatorja tako kot kaže slika na osnovno ploščo. Potem smo ta model povezali še z voltmetrom. Na voltmetru se je pojavila vrednost polnega kondenzatorja. Nato smo napetostni vir izklopili, da se je kondenzator začel prazniti. Vzeli smo štoparico in vsake 3 s pogledali kolikšna je napetost kondenzatorja. To vrednost smo si tudi zapisali na list papirja.

## 4) ENAČBE IN OZNAKE

Oznake:

t.....čas merjenja

$U_n$ .....napetost kondenzatorja

$U_0$ .....začetna napetost kondenzatorja (ko je kondenzator poln)

C.....kapacitivnost

R.....upor

## 5) MERITVE

$C = 100 \mu\text{F}$

$U = 9 \text{ V}$

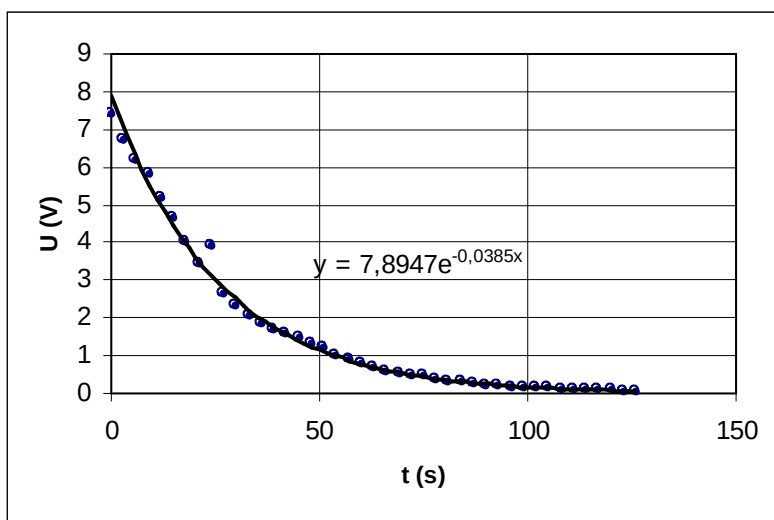
t (s)	U <sub>1</sub> (V)	U <sub>2</sub> (V)
0	8,28	7,41
3	7,93	6,73
6	7,68	6,58
9	7,44	5,84
12	7,22	5,21
15	7,01	4,65
18	6,61	4,00
21	6,21	3,44
24	5,85	3,93
27	5,85	2,667
30	5,50	2,324
33	5,40	2,053
36	5,33	1,831
39	5,28	1,695
42	4,89	1,573
45	4,70	1,461
48	4,50	1,321
51	4,34	1,200
54	4,19	1,015
57	4,03	0,903
60	3,88	0,801
63	3,74	0,702
66	3,60	0,620
69	3,46	0,541
72	3,347	0,482

t (s)	U <sub>1</sub> (V)	U <sub>2</sub> (V)
75	3,237	0,429
78	3,115	0,378
81	3,003	0,331
84	2,890	0,298
87	2,783	0,263
90	2,687	0,235
93	2,585	0,208
96	2,473	0,185
99	2,387	0,169
102	2,305	0,150
105	2,221	0,135
108	2,153	0,122
111	2,071	0,110
114	1,997	0,099
117	1,921	0,089
120	1,849	0,081
123	1,776	0,074
126	1,720	0,069
129	1,658	
132	1,590	
135	1,548	
138	1,503	
141	1,448	
144	1,387	

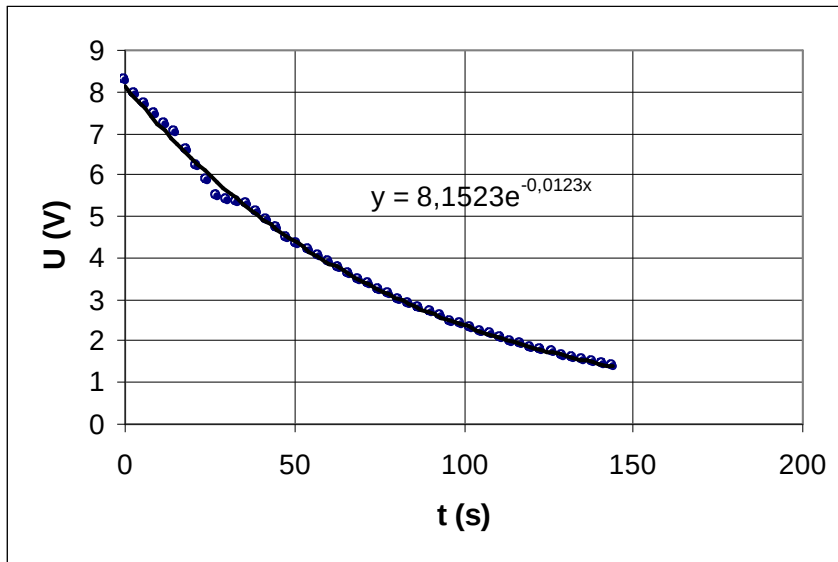
## 6) RAČUNANJE

Graf  $U = f(t)$

Polni kondenzator: 7,41



Polni kondenzator: 8,28



Relaksacijski čas: 
$$U(t) = U_0 \times e^{\frac{-t}{RC}}$$

1.  $y = 7,8947 \times e^{-0,0385 t}$

$$\frac{-0,0385}{t} = -\frac{t}{RC}$$

$$\frac{RC}{RC} = \frac{t}{25,97}$$

2.  $y = 8,1523 \times e^{-0,0123 t}$

$$\frac{-0,0123}{t} = -\frac{t}{RC}$$

$$\frac{RC}{RC} = \frac{t}{81,30}$$

Čas v katerem napetost pade na polovico:

$$\frac{RC}{RC} = \frac{t_{0,5}}{\ln 2}$$

1.  $RC = 25,97$      $t_{0,5} = RC \times \ln 2$   
 $t_{0,5} = 25,97 \times \ln 2$   
 $t_{0,5} = \mathbf{18,00 \text{ s}}$

2.  $RC = 81,30$      $t_{0,5} = RC \times \ln 2$   
 $t_{0,5} = 81,30 \times \ln 2$   
 $t_{0,5} = \mathbf{56,35 \text{ s}}$

## 7) KOMENTAR

- ❑ Napetost se zmanjšuje tem hitreje, čim manjši je upor upornika
- ❑ Relaksacijski čas je tem večji, čim večja je začetna napetost (bolj poln kot je kondenzator, tem večji je relaksacijski čas)
- ❑ Napetost pada eksponentno