

POLNJENJE IN
PRAZNEENJE
KONDENZATORJA

1. UVOD:

V tej vaji smo opazovali, kako se polni kondenzator priključen na neko napetost.

2. NALOGA:

- na priloženem listu..

POTREBŠČINE:

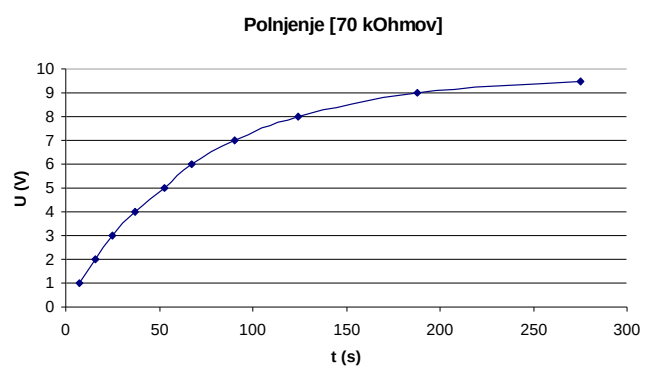
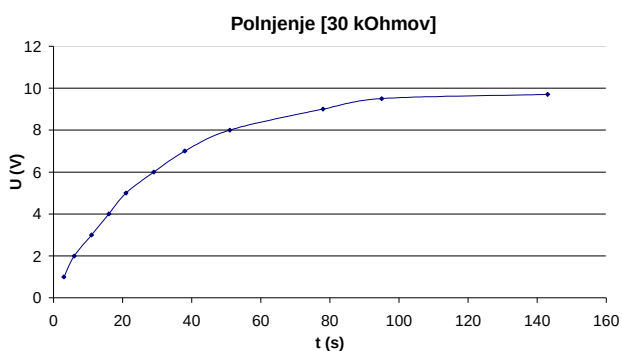
- na priloženem listu.

POTEK DELA:

Veže sva zvezala, tako kot kaže skica na priloženem listu. Meritve sva opravila dvakrat, prvič pri uporabi 30 kOhmov in drugič pri 70 kOhmih.

MERITVE IN GRAFI:

U = 10 V							
R = 30 kΩ				R = 70 kΩ			
polnjenje		praznjenje		polnjenje		praznjenje	
t (s)	U (V)	t (s)	U (V)	t (s)	U (V)	t (s)	U (V)
3	1	6	8	7	1	13	8
6	2	15	6	16	2	24	7
11	3	22	5	25	3	33	6
16	4	28	4	37	4	45	5
21	5	37	3	53	5	63	4
29	6	50	2	67	6	82	3
38	7	72	1	90	7	114	2
51	8	103	0,4	124	8	163	1
78	9	125	0,2	188	9	183	0,8
95	9,5	152	0,1	275	9,5	203	0,6
143	9,7					219	0,5

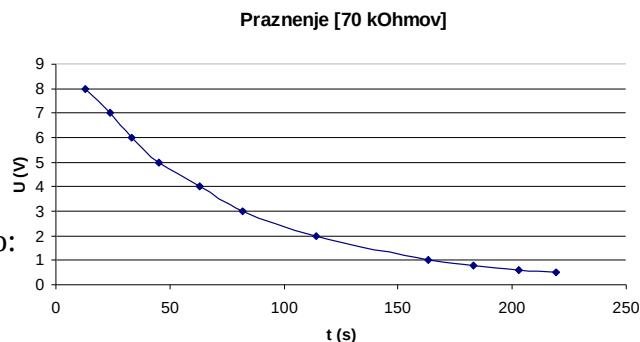
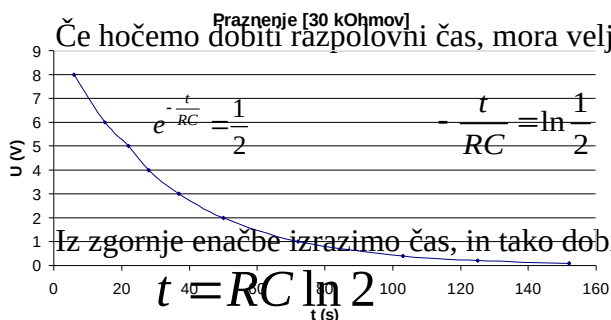


ENAČBA ZA RAZPOLOVNI ČAS:

Napetost na kondenzatorju se spreminja po enačbi:

$$U_c = U_{oc} \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

Če hočemo dobiti razpolovni čas, mora veljati:



Za meritveni rezultat uporabimo enačbo $RC = \frac{t}{\ln 2}$.

DOLOČITEV KONSTANT RC:

$C = 1 \text{ mF}$

	R = 30 kΩ	R = 70 kΩ
	t = 22 s	t = 45 s
	RC (ΩF)	
meritev	31,7	64,9
izračunana vrednost	30	70

Pri prvi meritvi znaša relativna napaka 6 %, pri drugi pa 7,2 %.

IZPELJAVA $\ln(U_0/U(t))$:

$$U_c = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$\frac{U_0}{U_c} = e^{\frac{t}{RC}}$$

$$f(t) = \ln\left(\frac{U_0}{U_c}\right) = \frac{t}{RC}$$

Sorazmernostni koeficient:

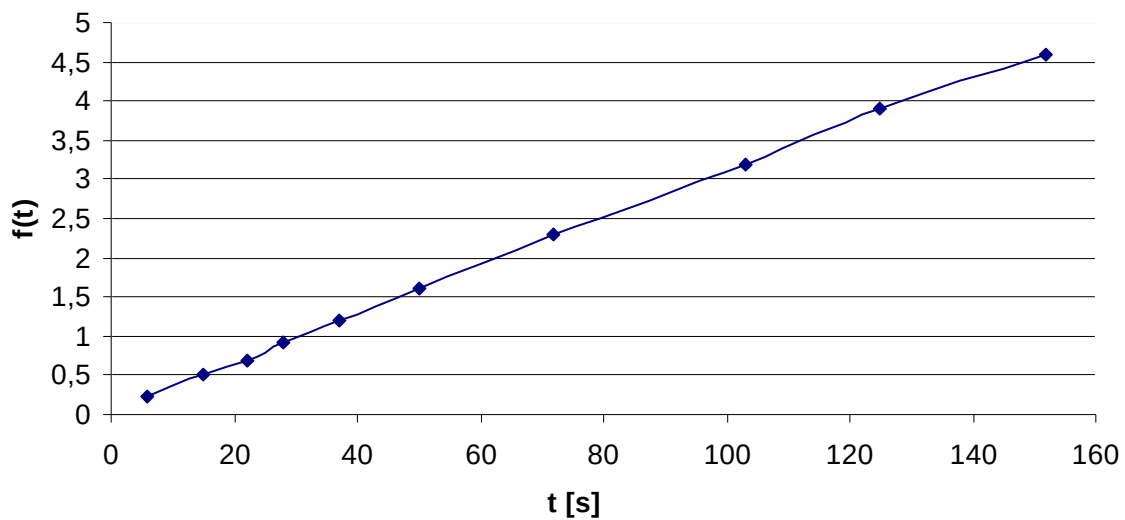
$$k = \frac{1}{RC}$$

VREDNOSTI $\ln(U_0/U(t))$ ZA PRAZNIENJE PRVEGA UPORA:

R = 30 kΩ, RC = 30 kΩF		
praznjenje		
t (s)	U (V)	$\ln(\frac{U_0}{U_c})$
6	8	0,22
15	6	0,51
22	5	0,69
28	4	0,92
37	3	1,20
50	2	1,61
72	1	2,30
103	0,4	3,2
125	0,2	3,91
152	0,1	4,6

$$f(t) = \ln\left(\frac{U_0}{U_c}\right)$$

graf f(t)



Določitev koeficienta premice:

$$k = \frac{4,6 - 0,22}{152s - 6s} = 0,03s^{-1}$$

Sorazmernostni koeficient RC:

$$k = \frac{1}{RC} \quad RC = 33,3s$$

Komentar:

Vaja je potekala gladko in meritve so relativno točne, kar se lepo vidi pri zadnji nalogi, kjer je

graf funkcije $\ln\left(\frac{U_0}{U_c}\right)$ praktično premica. Do manjših napak je lahko prišlo pri odčitavanju časa pri določeni napetosti, ker je meritev potekala v realnem času in postopka ni bilo mogoče ustaviti, da bi lahko v miru odčitali vrednost na štoparci. Pri vaji smo spoznali, da se kondenzator sprva polni hitro, nato pa čedalje počasneje (gre za logaritemsko funkcijo), in tudi prazni se na enak način.