

POLNJENJE IN PRAZNENJE KONDENZATORJA

UVOD:

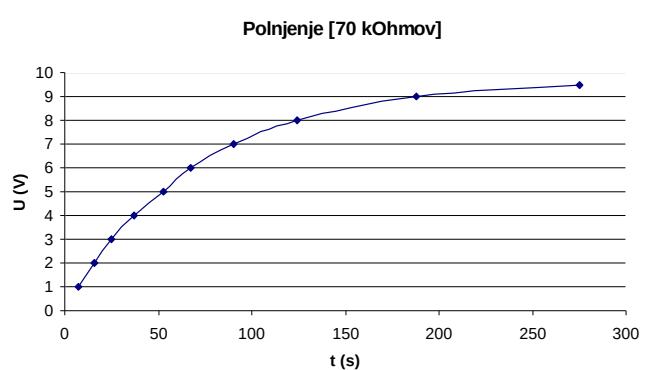
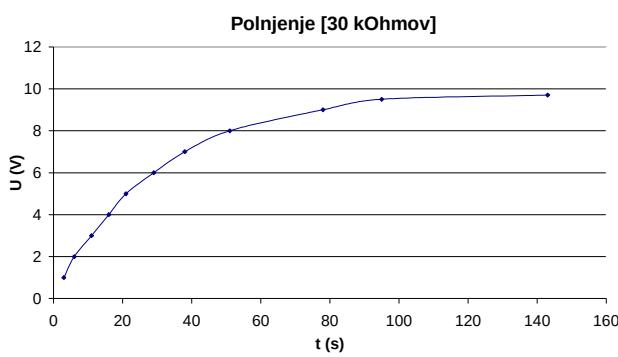
Pri tej vaji smo opazovali, kako se polni kondenzator priključen na neko napetost.

POTEK DELA:

Vezje smo zvezali, tako kot kaže skica na priloženem listu. Meritve smo opravili dvakrat, prvič pri uporu $30\text{ k}\Omega$ in drugič pri $70\text{ k}\Omega$.

MERITVE IN GRAFI:

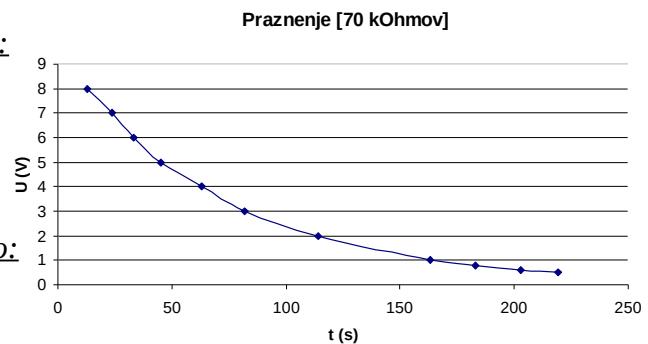
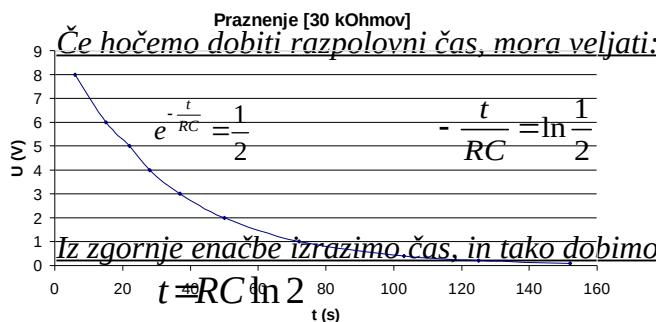
$\mathbf{U = 10\text{ V}}$							
$\mathbf{R = 30\text{ k}\Omega}$				$\mathbf{R = 70\text{ k}\Omega}$			
polnjenje		praznenje		polnjenje		praznenje	
t (s)	U (V)	t (s)	U (V)	t (s)	U (V)	t (s)	U (V)
3	1	6	8	7	1	13	8
6	2	15	6	16	2	24	7
11	3	22	5	25	3	33	6
16	4	28	4	37	4	45	5
21	5	37	3	53	5	63	4
29	6	50	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:

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



Za meritveni rezultat uporabimo enačbo

DOLOČITEV KONSTANT RC:

$$C = 1 \text{ mF}$$

	$R = 30 \text{ k}\Omega$	$R = 70 \text{ k}\Omega$
	$t = 22 \text{ s}$	$t = 45 \text{ s}$
	$RC (\Omega \text{F})$	
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:

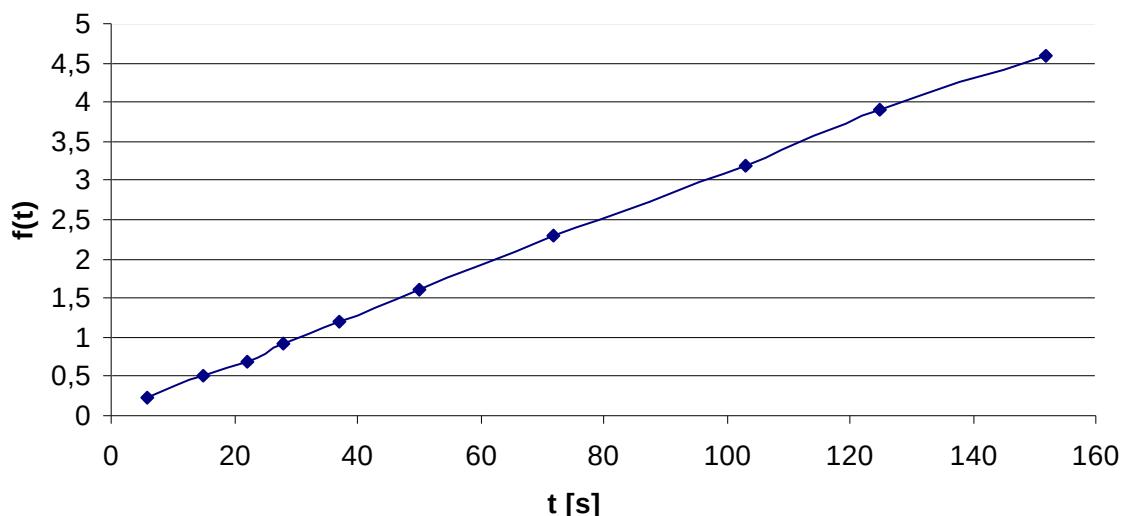
$$k = \frac{1}{RC}$$

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

$R = 30 \text{ k}\Omega, RC = 30 \text{ k}\Omega\text{F}$		
praznenje		
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:

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

Sorazmernostni koeficient RC:

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

KOMENTAR

Pri vaji nismo imeli kakšnih posebnih težav, tako da so tudi meritve dokaj točne. To se vidi

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

pri zgornji nalogi, kjer je graf funkcije $\ln\left(\frac{U_0}{U_c}\right)$ skoraj premica. Najtežje je bilo odčitavanje časov pri neki napetosti, ker med merjenjem nismo mogli ustaviti štoparice in smo gotovo kdaj izmerili tudi kakšno sekundo več oz. manj, kot bi morali. Pri vaji smo spoznali, da se kondenzator najprej polni hitro, nato pa čedalje počasneje (gre za logaritemsko funkcijo), in tudi prazni se na enak način.