

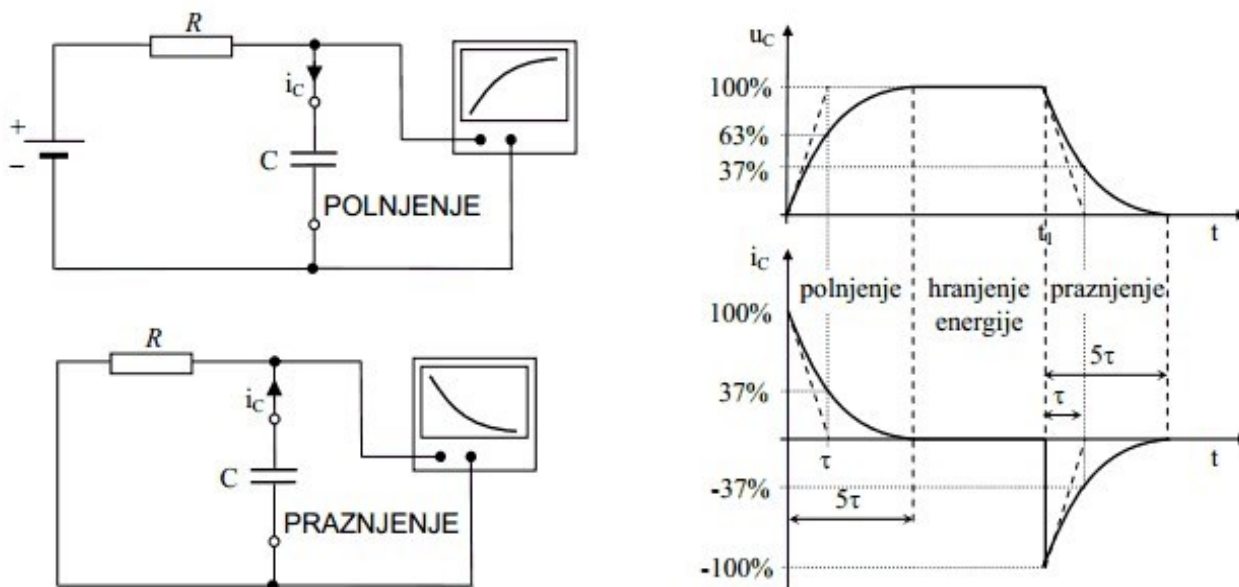
VAJA 12. – POLNJENJE IN PRAZNJENJE KONDENZATORJA

12.1. Kondenzator

Kondenzator (C) je elektrotehniški element, ki lahko shranjuje energijo v obliki električnega polja. V najbolj enostavni izvedbi ga sestavljata dve elektrodi s površino A in medsebojno razdaljo d. Kondenzator z dvema paralelnima ploščama ima kapacitivnost C, ki se jo pri znani geometriji in znanih dielektričnosti izračuna na naslednji način:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

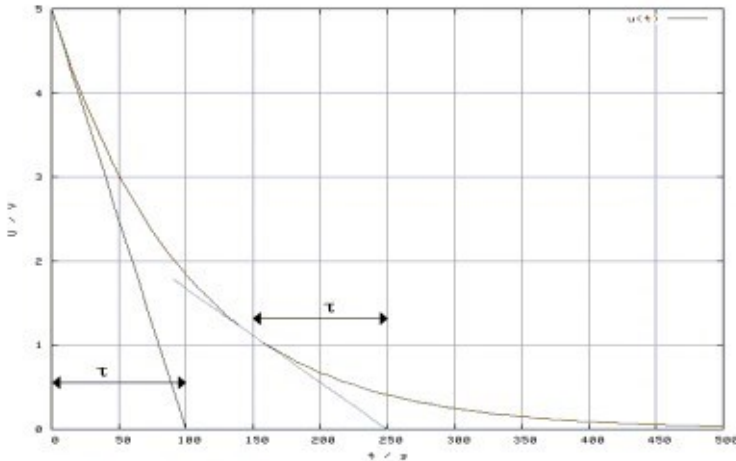
Med elektrodama se nahaja dielektrik, ki poveča kapacitivnost kondenzatorja. Glede na material iz katerega je dielektrik poznamo zračni, papirni, keramični, elektrolitski, tantalov, ... kondenzator. Ko prazen kondenzator priključimo na vir napetosti se začne polniti, kot prikazuje slika 11.1.



Slika 11.1. Polnjenje in praznjenje kondenzatorja.

S polnjenjem kondenzatorja napetost na njem narašča. Napolnjen kondenzator vsebuje energijo v obliki električnega polja. Napolnjen kondenzator se prazni preko upora R. Predstavljamo si lahko, da je vzporedno h kondenzatorju s kapacitivnostjo C vezan upor z upornostjo R. Časovna konstanta polnjenja in praznjenja τ je definirana kot produkt $\tau = C \cdot R$. Časovno konstanto kondenzatorja lahko tudi izmerimo, če merimo napetost na tako praznečem se kondenzatorju. Če v katerikoli točki na krivulji potegnemo tangento (slika 11.2) na to krivuljo, bo tangenta sekala asimptoto (v tem primeru abscisno os) v času, ki je ravno za časovno konstanto τ večji od časa točke, v kateri smo potegnili tangento. Za praznjenje kondenzatorja velja enačba: $U(t) = U_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$. Vrednost časovne konstante τ je enaka kot prej in je odvisna od kapacitete kondenzatorja in upora upornika, skozi katerega se kondenzator prazni.

Pri polnjenju kondenzatorjev velja enačba $U(t) = U_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. Vrednost časovne konstante τ je prav tako odvisna od kapacitivnosti kondenzatorja in upora upornika, skozi katerega se kondenzator polni.



Slika 11.2. Grafično določanje časovne konstante .

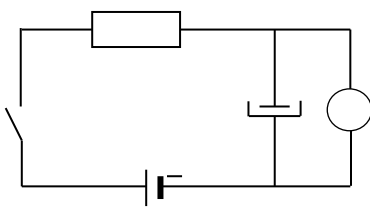
Naloga :!

Grafično določi časovno konstanto $\tau = C \cdot R$ za polnjenja in praznjenja kondenzatorja.

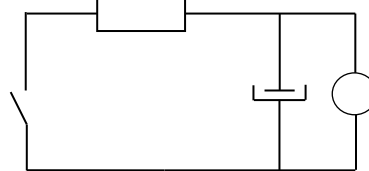
Pripomočki:

- upornik
- elektrolitski kondenzator
- Vernier vmesnik (merilnik) z veznimi vrvicami
- Univerzalni usmernik ŠMI 1
- vezne žice

Slika 1: Polnjenje kondenzatorja



Slika 2: Praznjenje kondenzatorja



POLNJENJE KONDENZATORJA

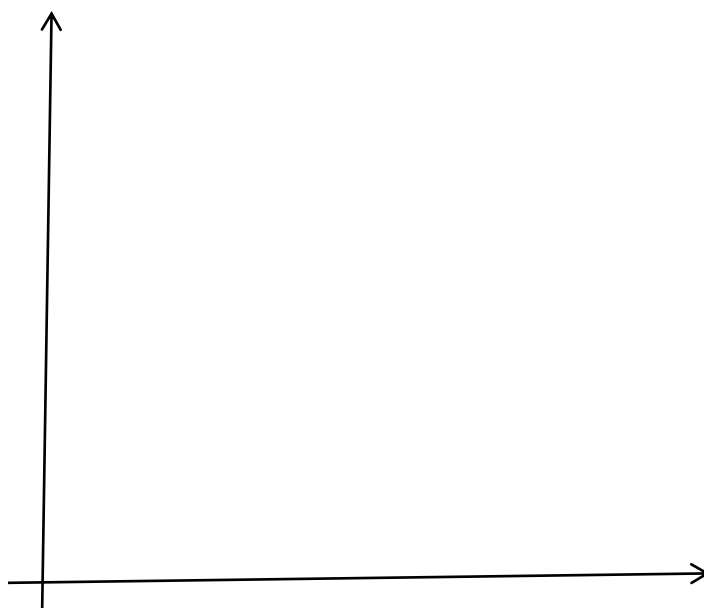
1. Navodilo:

- sestavi vezje, kot je na shemi (slika 1); bodi pozoren na polariteto kondenzatorja;
- zapiši podatke o velikosti upornika, kondenzatorja in napetosti, s katero polniš kondenzator, na list;
- preden vezje priključiš na napetost, pokliči učitelja!
- napetost boš meril z Vernerjevim vmesnikom, zato na mesto voltmetra vzporedno h kondenzatorju poveži vmesnik;
- na vmesniku nastavi čas merjenja na 60 s;
- prepričaj se, da je kondenzator prazen; prični z meritvijo in skleni stikalo, da se kondenzator polni preko upornika;
- po končani meritvi v tabelo prepisi napetost na kondenzatorju pri desetih različnih časih

- s pomočjo izmerkov iz tabele na prenosnem računalniku, ki je povezan z vmesnikom Vernier nariši graf napetosti na kondenzatorju v odvisnosti od časa . Graf obvezno nariši na milimetrski papir. Po zgoraj opisani metodi za izbran kondenzator in upornik nato določi konstanto τ in jo primerjaj z izračunano po formuli $\tau = CR$.

2. Izmerki :

N	U [V]	t [s]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		



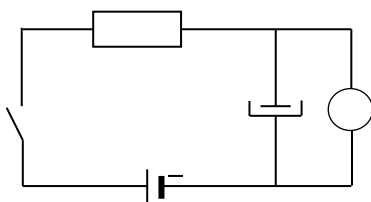
Naloga :

Grafično določi časovno konstanto $\tau = CR$ za polnjenja in praznjenja kondenzatorja.

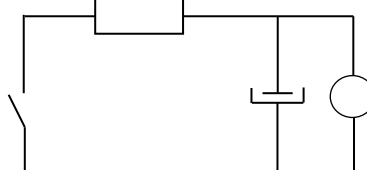
Pripomočki:

- upornik
- elektrolitski kondenzator
- Vernier vmesnik (merilnik) z veznimi vrvicami
- Univerzalni usmernik ŠMI 1
- vezne žice

Slika 1: Polnjenje kondenzatorja



Slika 2: Praznjenje kondenzatorja



PRAZNEJE KONDEZATORJA

2. Navodilo:

- sestavi vezje, kot je na shemi (slika 2); bodi pozoren na polariteto kondenzatorja;
- zapiši podatke o velikosti upornika, kondenzatorja in napetosti, s katero polniš kondenzator, na list;
- preden vezje priključiš na napetost, pokliči učitelja!
- napetost boš meril z Vernerjevim vmesnikom, zato na mesto voltmetra vzporedno h kondenzatorju poveži vmesnik;
- na vmesniku nastavi čas merjenja na 60 s;
- prepričaj se, da je kondenzator prazen; prični z meritvijo in skleni stikalo, da se kondenzator polni preko upornika;
- po končani meritvi v tabelo prepiši napetost na kondenzatorju pri desetih različnih časih
- s pomočjo izmerkov iz tabele na prenosnem računalniku, ki je povezan z vmesnikom Vernier nariši graf napetosti na kondenzatorju v odvisnosti od časa . Graf obvezno nariši na milimetrski papir. Po zgoraj opisani metodi za izbran kondenzator in upornik nato določi konstanto τ in jo primerjaj z izračunano po formuli $\tau = CR$.

3. Izmerki :

N	U [V]	t [s]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		

