### ***PROUČAVANJE KAPACITETA KONDENZATORA U ISTOSMJERNOM I IZMJENIČNOM STRUJNOM KRUGU***

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***PODSJETNIK:*** |
| https://sites.google.com/site/tehnitron/_/rsrc/1435242387634/elektronika/simboli-u-elektronici/kondenzator.pngSlika E3.1. Kondenzator | **Električni naboj** jest veličina kojom se opisuje temeljno svojstvo električno nabijenih čestica koje u skladu sa zakonima elektromagnetizma uzajamno djeluju s drugim nabijenim česticama. Postoje dvije vrste naboja, pozitivni, +*q* i negativni, -*q*. **Svojstva naboja:** * Međudjelovanje naboja;
* Zakon očuvanja naboja;
* Aditivnost naboja;
* Naboj je kvantiziran *Q = Ne*.

**Elementarni naboj**iznosi *e =* 1,6∙10-19 C. |

|  |
| --- |
| **Električno polje** jest svojstvo prostora u kojem postoji električno međudjelovanje. Električno polje vektorska je veličina. **Jakost električnog polja** opisuje električno polje te pokazuje kojom silom polje utječe na naboj od 1 C u nekoj točki u polju.$$\vec{E}= \frac{\vec{F}}{q\_{0}}$$ |

|  |
| --- |
| **Električni potencijal** $φ$ jest fizička veličina koja pokazuje koliku potencijalnu energiju ima naboj u nekoj točki električnog polja. **Električni napon** *U* jest fizička veličina koja pokazuje koliki rad obave električne sile kad jedinični naboj prijeđe iz jedne točke električnog polja u drugu.$$φ=\frac{E\_{p}}{q} U=φ\_{1}-φ\_{2}=\frac{W}{q}$$ |

|  |
| --- |
| **Kondenzator** je uređaj koji služi za pohranjivanje električne potencijalne energije i električnog naboja.**Kapacitet kondenzatora** pokazuje koliki naboj može primiti kondenzator po jedinici napona. $$C=\frac{q}{U}$$**Kapacitivni otpor** jest otpor prouzrokovan kapacitetom kondenzatora kad je kondenzator priključen na izvor izmjenične struje.$$R\_{c}=\frac{1}{Cω}$$**Izmjenična struja** jest električna struja koja se mijenja u vremenu prema zakonu $$I=I\_{0}\sin(ωt).$$**Električni napon** kod izmjenične struje također oscilira: $$U= U\_{0}\sin(ωt).$$ |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Razmišljamo …*** |
| Mijenja li se kapacitet kondenzatora ako koristimo izmjeničnu struju? DA NEŠto se događa s nabojem na pločama kondenzatora kad je priključen na istosmjernu struju? Kako se ponaša naboj na pločama kondenzatora kad je kondenzator priključen na izmjeničnu struju? Vrijedi li za ovaj strujni krug Ohmov zakon? Obrazložite odgovor. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Kako glasi izraz za kapacitivni otpor? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Kako se kapacitivni otpor ponaša povećanjem kapaciteta kondenzatora? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Na koji način možemo odrediti kapacitet kondenzatora? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Koji nam je pribor potreban? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |
| --- | --- |
|  | ***Istražujemo… i zaključujemo …*** |

|  |
| --- |
| **Pribor:** računalo, PHeT Colorado simulacija. <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab>  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mjerenje:** 1. Spojite kondenzator na izvor istosmjerne struje i jedan kondenzator (istih specifikacija) na izvor izmjenične struje.

Kakva je količina naboja na jednom kondenzatoru, a kakva na drugom? Zašto na kondenzatoru kod izmjenične struje naboj na pločama nije isti u nekom vremenskom intervalu? Teče li struja strujnim krugom istosmjerne struje s kondenzatorom? DA NE1. Što bi se dogodilo ako bi dodirnuli ploču kondenzatora u istosmjernom strujnom krugu?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1. Što se događa s nabojem na pločama kondenzatora ako u strujni krug serijski spojimo još jedan identični kondenzator, a što ako spojimo kondenzator većeg kapaciteta?

Skicirajte

|  |
| --- |
|  |

1. Što se događa s nabojem na pločama kondenzatora kad u električni strujni krug paralelno spojimo još jedan identični kondenzator, a što ako spojimo kondenzator većeg kapaciteta?

Skicirajte

|  |
| --- |
|  |

1. Na što utječe frekvencija izmjeničnog napona kod kondenzatora? (Napon postavite na 0,60 V, kapacitet kondenzatora na 0,05 F te mijenjajte frekvenciju po 0,5 Hz.)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1. Što se događa s naponom i električnom strujom ako mijenjamo unutarnji otpor izvora?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |
| --- | --- |
| prve%204%20navike%20u%20tekstu%20 | ***Izvodimo eksperiment, mjerimo, analiziramo mjerene podatke, crtamo grafove, zaključujemo …*** |

**PRIBOR:** računalo, PhET Colorado simulacija, <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab>

**ZADATAK VJEŽBE:**

1. Odrediti kapacitet kondenzatora u PhET Colorado simulaciji.
2. Odrediti izraz za ukupni kapacitet serijskog spajanja kondenzatora (različiti kapaciteti).
3. Odrediti ukupni kapacitet paralelnog spajanja kondenzatora (različiti kapaciteti).

**MJERENJE I OBRADA :**

1. Pokrenite PhET Colorado simulaciju. Spojite električni strujni krug prikazan na slici E3.2.

|  |
| --- |
|  |
| Slika E3.2. Shema strujnog kruga s kondenzatorom i izvorom izmjenične struje |

Za određivanje kapaciteta kondenzatora potrebno je u računalnoj simulaciji izvršiti potrebna mjerenja. Kapacitet kondenzatora odredit ćemo mjereći napon izvora *U* koji je spojen u krug izmjenične struje i mjerenjem električne struje *I* koja teče električnim strujnim krugom.

Izmjerite električnu struju i napon u električnom strujnom krugu. Izvršite najmanje 5 mjerenja s različitim vrijednostima frekvencije izvora (od 1 Hz do 2 Hz; povećavajte frekvenciju svaki put za 0,2 Hz). Vrijednosti unesite u tablicu 1. Postavite unutarnji otpor izvora veći od 1 Ω. Za mjerenje napon izvora postavite u rasponu od 10 do 15 V (preferirano da napon izvora bude 10 V i da ga s tim iznosom imate tijekom svih mjerenja).

*\*U programu nije moguće postaviti kapacitet kondenzatora da bude nepoznat, tako da ćemo ovim mjerenjem postaviti kapacitet kondenzatora na 0,1 F, a mjerenjima doći do tog iznosa. Zadani kapacitet kondenzatora služi kao provjera točnosti vaših mjerenja.*

Unutarnji otpor izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Napon izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Tablica 1. Određivanje kapaciteta kondenzatora

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Br. | *f /* Hz | *I0 /* A | *Z /* Ω | *Rc* / Ω | *C* / F | *∆C* / F |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| *C*= |

2. Serijski spojite još jedan kondenzator u električni strujni krug te nacrtajte skicu tog strujnog kruga i ponovite mjerenja. Odaberite *U*0, *C1, C2* i *ru*.

Skica električnog strujnog kruga.

|  |
| --- |
|  |

Unutarnji otpor izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Napon izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Kapacitet kondenzatora *C1: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Kapacitet kondenzatora *C2: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Tablica 2. Određivanje kapaciteta serijski spojenih kondenzatora

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Br. | *f* / Hz | *I0* / A  | *Z /* Ω | *Rc, serijski* / Ω | *Cs /* F | *∆C /* F |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| *Cs*$=$ |

Ponovite mjerenje tako da promijenite unutarnji otpor izvora *ru*, ostale veličine zadržite nepromijenjene.

Unutarnji otpor izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Napon izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Kapacitet kondenzatora *C1: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Kapacitet kondenzatora *C2: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Tablica 3. Određivanje kapaciteta serijski spojenih kondenzatora

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Br. | *f* / Hz | *I0* / A | *Z /* Ω | *Rc, serijski* / Ω | *Cs* / F | *∆C /* F |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| *Cs*$=$ |

|  |
| --- |
| 1. Kakav je maksimalni napon na pojedinom kondenzatoru?  Maksimalan napon na prvom kondenzatoru:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Maksimalan napon na drugom kondenzatoru:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2. Na kojem je kondenzatoru maksimalni napon veći? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3. Što objašnjava takvu razliku u naponu na kondenzatorima? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4. Kakav je odnos između naboja u svakom trenutku na pločama kondenzatora? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_5. Koji zakon vrijedi? Napišite algebarski izraz. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_6. Vrijedi li ovaj odnos i u krugu istosmjerne struje? DA NE7. Objasnite svoj odgovor. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

3. Spojite dva kondenzatora paralelno u električni strujni krug. Odaberite *U*0, *C1, C2* i *ru*. Nacrtajte skicu i ponovite mjerenja kao u serijskom spoju kondenzatora, mijenjanjem frekvencije izvora.

Skica električnog strujnog kruga

|  |
| --- |
|  |

Unutarnji otpor izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Napon izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Kapacitet kondenzatora *C1: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Kapacitet kondenzatora *C2: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Tablica 4. Određivanje kapaciteta paralelno spojenih kondenzatora

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Br. | *f /* Hz | *I0 /* A | *Z /* Ω | *Rc, paralelno* / Ω | *C* / F | *∆C* / F |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| *C*= |

Ponovite mjerenje tako da promijenite unutarnji otpor izvora *ru*, ostale veličine zadržite nepromijenjene.

Unutarnji otpor izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Napon izvora: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Kapacitet kondenzatora *C1: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Kapacitet kondenzatora *C2: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Tablica 5. Određivanje kapaciteta paralelno spojenih kondenzatora

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Br. | *f /* Hz | *I0 /* A | *Z /* Ω | *Rc, paralelno* / Ω | *C* / F | *∆C* / F |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| *C*$=$ |

|  |
| --- |
| 1. Kakav je maksimalni napon na pojedinom kondenzatoru?  Maksimalan napon na prvom kondenzatoru:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Maksimalan napon na drugom kondenzatoru:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2. Na kojem je kondenzatoru maksimalni napon veći? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3. Zašto je tako? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4. Kakav je odnos između naboja u svakom trenutku na pločama kondenzatora? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_5. Koji zakon vrijedi? Napišite algebarski izraz.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_6. Je li na oba kondenzatora količina naboja ista? DA NE7. Obrazložite odgovor. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_7. Vrijedi li ovaj odnos i u krugu istosmjerne struje? DA NE8. Objasnite svoj odgovor. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Analiza rezultata** |

1. Usporedite električne struje u električnom strujnom krugu za manji i veći unutarnji otpor izvora kod serijskog spoja kondenzatora te električne struje kod paralelno spojenih kondenzatora za manji i veći unutarnji otpor izvora.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Usporedite impedanciju za manji i veći unutarnji otpor izvora kod paralelnog i serijskog spoja kondenzatora.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Usporedite vrijednost dobivenu mjerenjem za kapacitet kondenzatora u serijskom spoju s teorijskom $\frac{1}{C\_{s}}=\frac{1}{C\_{1}}+\frac{1}{C\_{2}}$ za manji i veći unutarnji otpor izvora.

|  |  |
| --- | --- |
| **Manji unutarnji otpor izvora** | **Veći unutarnji otpor izvora** |
| Mjereno | Mjereno |
| Teorijski | Teorijski |

1. Usporedite vrijednost dobivenu mjerenjem za kapacitet kondenzatora u paralelnom spoju s teorijskom $C\_{p}=C\_{1}+C\_{2} $za manji i veći unutarnji otpor izvora.

|  |  |
| --- | --- |
| **Manji unutarnji otpor izvora** | **Veći unutarnji otpor izvora** |
| Mjereno | Mjereno |
| Teorijski | Teorijski |

1. Usporedite iznos impedancije *Z* i kapacitivnog otpora *Rc* za manji i veći unutarnji otpor izvora.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| **Zaključak:** |

1. Obrazložite zašto ne možemo koristiti Ohmov zakon u ovom obliku $R=\frac{U}{I}$ kod izmjeničnog strujnog kruga u kojemu je spojen kondenzator.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Kako moramo spojiti dva kondenzatora ako želimo dobiti najveći mogući kapacitet?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Što u električnom strujnom krugu uzrokuje povećanje unutarnjeg otpora izvora?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Što u električnom strujnom krugu uzrokuje povećanje frekvencije izvora?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/dc/de/9a/dcde9a7170acb6290df12b7b9f1c84af.jpg | **Primjenjujemo naučeno…** |

1. **Istražite primjenu kondenzatora u tehnici i životu.**

<http://www.kemet.com/Lists/TechnicalArticles/Attachments/6/What%20is%20a%20Capacitor.pdf>

<http://www.electronics-radio.com/articles/electronic_components/capacitors/capacitor-uses.php>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_capacitors>

1. **Zadaci za samostalni rad učenika.**
2. Istražite koliko je vremena potrebno kondenzatoru da se nabije. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/electric/capchg.html>
3. Proučite stranicu: <http://www.technologystudent.com/elec1/capac1.htm>
Za što bismo po vašem mišljenju mogli iskoristiti kondenzator u kućanstvu?
4. Proučite sliku E3.2. i izvedite ukupan kapacitet ovog spoja. Pokrenite simulaciju te provjerite računom i mjerenjem ukupan kapacitet ovog spoja.

|  |
| --- |
| C:\Users\Aljosa_PC\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\schematics-project.png |
| Slika E3.2. Mješoviti spoj kondenzatora |

Literatura:

[1] Labor, J. Fizika 2, udžbenik za drugi razred gimnazije, Zagreb, Alfa, 2011.

[2] Paar, V. Fizika 2, udžbenik za drugi razred gimnazije, Zagreb, Školska knjiga, 2007.

[3] Vernić, E. - Mikuličić, B. Vježbe iz fizike, Zagreb, Školska knjiga, 1987.