

---

## 1 Nelinearni upori in senzorji

### 1.0.1 NALOGA: FOTOUPOR

Sestavite vezje, ki ga prikazuje fig. ?? - levo. Nato spreminjajte osvetljenost elementa in opazujte kako se spreminja električni tok skozi element. Ugotovitev tudi napišite.

Nato na podlagi teh ugotovitev utemeljite kako se spreminja upornost elementa glede na njegovo osvetljenost.

### 1.0.2 NALOGA: TERMISTOR

Sestavite vezje, ki ga prikazuje fig. ?? - desno. Nato spreminjajte temperaturo elementa in opazujte kako se spreminja električni tok skozi element. Ugotovitev tudi napišite.

Nato na podlagi teh ugotovitev utemeljite kako se spreminja upornost elementa glede na njegovo temperaturo.

## 1.1 Umeritev senzorja

### 1.1.1 NALOGA: UMERITEV SENZORJA TEMPERATURE

Sestavite senzor temperature, kot je predstavljen na fig. ?. Spreminjajte temperaturo termistorja in beležite izhodno napetost. Meritve uredite tudi v tabeli. Nato iz dobljenih meritev lahko narišete graf  $U_{izh}(T)$ .

Za tem iz dobljenih meritev izračunajte še upornost  $R_{NTC}$  za vsako izmerjeno situacijo in narišite graf  $R_{NTC}(T)$ .

## 2 Kondenzator v izmeničnih tokokrogih

---

---

### 2.0.1 NALOGA: NAPETOSTI V IZMENIČNIH TOKOKROGIH

Sestavite vezje na fig. ?? in z V-metrom izmerite napetosti na elementih in jih vpišite v tabelo. V shemo vključite tudi priključitev vseh treh V-metrov.

### 2.0.2 NALOGA: PREVERITE 2. KIRCHHOFFOV IZREK

Kaj lahko ugotovite glede 2. Kirchhoffovega izreka. Ugotovitve zapišite.

### 2.0.3 NALOGA: ČASOVNI POTEK NAPETOSTI (osciloskop)

V vezje priključite osciloskop, kot kaže fig. ??.

Nato pravilno nastavite osciloskop (na ekranu naj bo vidna le ena perioda) in odčitajte ter prerišite vse tri potoke napetosti:

1. Časovni potek napetostnega potenciala, ki ga generira vir napetosti (A).
2. Časovni potek napetosti na kondenzatorju (B).
3. Napetost na upor, ki jo lahko prikažemo z matematično funkcijo A-B.

### 2.0.4 NALOGA: ČASOVNI POTEK NAPETOSTI (simulacija)

Na isti graf  $U(t)$  prikazujte:

1. Časovni potek napetosti vira,
2. časovni potek napetosti na kondenzatorju in
3. časovni potek napetosti na upor.

Na graf lahko dodate več krivulj tako, da:

označite graf -> desni klik -> Properties... -> Traces -> [ ] Show trace X

Graf naj bo velik, pregleden in na njem naj bo le ena perioda.

### 2.0.5 NALOGA: KARAKTERISTIČNE VREDNOSTI IZMENIČNE NAPATOSTI

Iz predhodno izmerjenega grafa odčitajte naslednje količine in jih vpišite v tabelo. Kjer je:

- $\hat{U}$  - amplitudna napetost - največji odmik krivulje od srednje vrednosti in
- $t_{\hat{U}}$  - čas, pri katerem se pojavi amplitudna napetost.

- 
- $\varphi$  - fazni premik med napetostmi, pri čemer smo za orientacijo vzeli napetost na upor. [1]
  - $U_{t=kons.}$  - napetost na elementu ob istem trenutku za vse tri krivulje. Na primer napetost na elementu pri času  $t = 15ms$ .

## 2.1 Fazni zamik količin v izmeničnih tokokrogih

### 2.1.1 NALOGA: KAZALČNI DIAGRAM

Najprej preverite 2. Kirchhoffov izrek, vendar vzemite meritve vseh treh napetosti ob istem času iz tbl. ?? . Kaj ugotovite? Ugotovitev utemeljite v navezavi z meritvami iz tbl. ?? .

V kazalčni diagram vrišite vse tri vektorje amplitudnih napetosti ( $\vec{U}_{V_1}$ ,  $\vec{U}_{R_1}$  in  $\vec{U}_{C_1}$ ) in preverite veljavnost 2. Kirchhoffovega izreka še v tej vektorski obliki. Ugotovitev zapišite.

## 2.2 Tok v izmeničnih tokokrogih s kapacitivnim bremenom

### 2.2.1 NALOGA: TOK V IZMENIČNEM KROGU S KAPACITIVNIM BREMENOM

Iz časovne odvisnosti  $U_R(t)$  iz prejšnje naloge izračunajte tok skozi vezje (vsako točko napetosti delite z upornostjo upora) in tok vrišite v graf na fig. ?? .

V graf na fig. ?? vrišite (prerišite) tudi napetost na kondenzatorju.

### 2.2.2 NALOGA: IMPEDANCA KONDENZATORJA

Izračunajte impedanco kondenzatorju in nato še njegovo kapacitivnost. Izračune dosledno nakažite.

### 2.2.3 NALOGA: FAZNI ZAMIK MED TOKOM IN NAPETOSTJO

Iz grafa na fig. ?? odčitajte časovno razliko  $\Delta t$  med amplitudo toka in amplitudo napetosti na kondenzatorju in izračunajte fazni zamik  $\varphi$ .

Narišite kazalčni diagram z vektorjema amplitude toka in napetosti.

---

### 3 TOK IN NAPETOST V IZMENIČNIH TOKOKROGIH Z INDUKTIVNIM BREMENOM

#### 3.0.1 NALOGA: NAPETOST V IZMENIČNEM TOKOKROGU Z INDUKTIVNIM BREMENOM

Sestavite vezje na fig. ??-desno in v graf na fig. ?? vrišite potek napetosti gonilnega vira ( $U_G(t) \rightarrow CH_A$ ), napetost ( $U_{R_1}(t) \rightarrow CH_B$ ) in razliko teh dveh napetosti, ki nam poda napetost na tuljavi ( $U_T(t) \rightarrow CH_A - CH_B$ ) na tuljavi.

#### 3.0.2 NALOGA: TOK V IZMENIČNEM TOKOKROGU Z INDUKTIVNIM BREMENOM

Na grafu fig. ?? označite katera od krivulj lahko predstavlja tudi tok, ki teče skozi to vezje ( $I(t)$ ) in na desno stran grafa dorišite novo skalo za tok, ki jo prilagodite tej krivulji.

### 3.1 NAVIDEZNA, DELOVNA IN JALOVA MOČ

#### 3.1.1 NALOGA: NAVIDEZNA MOČ

Za tokokrog na fig. ?? izmerite efektivne vrednosti toka in napetosti za vsak element v vezju. Vrednosti izmerite z Volt- in Ampere-metrom z nastavitvijo za izmenične vrednosti (RMS). Izpolnite tbl. ?? za  $\widetilde{U}_{ef}$ ,  $\widetilde{I}_{ef}$  in  $P_n[mW]$ .

#### 3.1.2 NALOGA: DELOVNA MOČ

Iz fig. ?? odčitajte tudi časovne razlike med zamiki napetosti in tokom za vsak element in meritev vpišite v tbl. ?. Glede na ta podatek, izračunajte tudi fazni zamik  $\Delta\varphi$  in po eq. ?? izračunajte tudi  $P_d$ .

### 3.2 JALOVA MOČ

---

---

### 3.2.1 NALOGA: JALOVA MOČ

Izračunajte kolikšno jalovo moč lahko pričakujemo na posameznih elementih iz fig. ?? in jo vpišite v tbl. ??.

### 3.2.2 NALOGA: KOMPENZACIJA JALOVE MOČI

Izračunajte primeren kondenzator  $C_K$  za kompenzacijo jalove moči v vašem vezju.

Še naprej z osciloskopom opazujte električne napetosti v tokokrogu na fig. ?? in hkrati merite tok skozi vir napetosti.

Nato vzporedno k viru vežite kondenzator za kompenzacijo jalove moči  $C_K$  in opazujte:

- Ali se je tok skozi vir spremenil, če da, kako?
- Ali so se razmere v tokokrogu  $U_G - L_1 - R_1$  kaj spremenile, če da, kako?

## 4 Krmiljenje servo-motorjev

### 4.1 Preskušanje delovanja servo-motorja

#### 4.1.1 NALOGA: PROGRAMSKO KRMILJENJE SERVO-MOTORJA

V programskem okolju ArduinoIDE naložite naslednji program in ga preskusite:

```
#include <Servo.h>
```

#### 4.1.2 NALOGA - KRMILENJE SERVOMOTORJA

Preskusite program tako, da premikate srednji priključek potenciometra in spremljajte odziv servo-motorja. Nato z osciloskopom posnemite oba signala (na potenciometru in signal za krmiljenje servo-motorja) in napetostna signala narišite za vsaj **3 različne situacije**.

## 5 Krmiljenje koračnih motorjev

### 5.1 Uni-/Bi- polarni koračni motorji

### 5.2 Načini krmiljenja koračnega motorja

---

### 5.2.1 NALOGA: DOLOČITEV VEZAVE STATORJA KORAČNEGA MOTORJA

Z uporabo Ohm-metra (merilnika upornosti) ugotovite, kateri konci žic navitja statorja motorja pripadajo istim tuljavam. Skicirajte shemo in jo primerno označite.

### 5.2.2 NALOGA: KRMILJENJA KORAČNEGA MOTORJA

Povežite koračni motor na krmilnik in preskusite spodnji program. Po potrebi popravite vezavo motorja, saj ne morete vedeti za smer vezave tuljave v motorju.

### 5.2.3 NALOGA: KRMILJENJE V POLNO- IN POL- KORAČNEM NAČINU

Nato program dopolnite tako, da boste lahko motor krmilili v:

- **polno-koračen** načinu in nato še v
- **pol-koračen** načinu.

Priložite obe programske kodi.

## 6 ENOSMERNI MOTOR

### 6.1 KONSTANTA MOTORJA

#### 6.1.1 NALOGA: KONSTANTA MOTORJA

Za več različnih DC motorjev izmerite potrebne meritve, da boste lahko določili konstanto motorja  $k_M$ . Potrebne meritve vpišite v tbl. ?? in jih označite z \* tako, da se bodo izmerjene vrednosti ločile od izračunanih. Račune tudi nakažite vsaj za en primer motorja.

## 7 ELEKTRIČNI DALJNOVODI

### 7.1 DALJNOVOD brez uporabe transformatorja

---

### 7.1.1 NALOGA: IZKORISTEK DALJNOVODA.

Izračunajte izkoristek daljnovoda po enačbi eq. ???. Izkoristke izračunajte za primere različno dolgih daljnovodov tako, da dolžino daljnovoda simulirate z različnimi upori daljnovodih žic  $R_D$ . Rezultate vpišite v tbl. ?? in izkoristek daljnovoda v odvisnosti od te upornosti (razdalje) vrišite v fig. ??.

## 7.2 DALJNOVOD S TRANSFORMATORSKO POSTAJO

### 7.2.1 NALOGA: IZKORISTEK DALJNOVODA S TRANSFORMATORSKO POSTAJO.

Izračunajte izkoristek daljnovoda po enačbi eq. ??? (kot v prejšnji nalogi). Izkoristke izračunajte za primere različno dolgih daljnovodov tako, da dolžino daljnovoda simulirate z različnimi upori daljnovodih žic  $R_D$ . Rezultate vpišite v tbl. ?? in izkoristek daljnovoda v odvisnosti od te upornosti (razdalje) vrišite v istigraf na fig. ??, ter jih primerjajte.

## 8 ELEKTRIČNA INŠTALACIJA

### 8.1 VKLOP LUČI

#### 8.1.1 NALOGA: VKLOP LUČI IZ ENEGA MESTA

Zvežite navadno stikalo za vklop luči iz enega mesta po naslednji enopolni shemi na fig. ?? in dorišite elektrotehniško shemo.

### 8.2 VEZAVA SERIJSKEGA STIKALA

#### 8.2.1 NALOGA: SERIJSKO STIKALO

Povežite serijsko stikalo za vklop luči in vključitev fazne napetosti v vtičnici kopalnice, kor prikazuje fig. ??.

### 8.3 VKLOP LUČI IZ DVEH MEST

---

### **8.3.1 NALOGA: VKLOP LUČI IZ DVEH MEST**

Povežite električno inštalacijo v otroški sobi, kot jo prikazuje enopolna shema na fig. ???. V tej sobi je mogoče vključiti luč iz dveh mest z dvema menjalnima stikaloma.

## **8.4 VKLOP LUČI IZ TREH ALI VEČ MEST**

### **8.4.1 NALOGA: VKLOP LUČI IZ TREH ALI VEČ MEST**

Povežite električno inštalacijo za primer spalnice, kjer je luč možno vključiti in izključiti iz treh mest kot prikazuje shema na fig. ??.