Pregledal:

Ocena:

Datum:

**četveropoli**

**EVE - vaja**

**Vaja št.:** \_\_\_\_\_\_\_ Merjenje z digitalnim števcem

**Datum:**

**Priimek in ime:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. **BESEDILO NALOGE:** Z digitalnim števcem opravite dve meritvi:

POROČILO NAJ VSEBUJE

 1. besedilo naloge

 2. vezalni načrt

 3. popis instrumentov, naprav in elementov

 4. vplivne veličine

 5. opis poteka meritev in izračunov

 6. prikaz merilnih rezultatov (tabele, grafi)

 7. komentar

1. Na območju 100 Hz do 10 kHz nastavite na RC generatorju dvajset merilnih točk. Z digitalnim števcem izmerite frekvenco *fX* na generatorju in v logaritemskem merilu narišite korekcijsko krivuljo.

2. Izmerite fazni kot in ojačenje podanega četveropola v odvisnosti od frekvence.

# Vezalni načrt

1.

2.



# Popis instrumentov, naprav in elementov

*RC* generator,

*OSC* osciloskop,

*V*1 digitalni voltmeter,

*V*2 digitalni voltmeter,

digitalni števec,

četveropol

# Vplivne veličine

Temperatura prostora

Tlak v prostoru

Vlažnost zraka v prostoru

# Potek meritev in izračunov

**1. Merjenje frekvence**

Na *RC* generatorju nastavimo frekvenco, ki jo z digitalnim števcem izmerimo. Za vsako točko izračunamo absolutno mejo pogreška in korekcijo *RC* generatorja v tej točki.

*Pogrešek merjenca (RC generatorja):*

* absolutni pogrešek: 

 

* korekcija: 
* relativni pogrešek: 

**2. Meritev amplitudne in fazne karakteristike v odvisnosti od frekvence**

Izmerite fazni kot in ojačenje danega četveropola v odvisnosti od frekvence v podanih merilnih točkah. Fazni kot izmerite z univerzalnim digitalnim števcem. V eni merilni točki primerjajte izmerjeno vrednost, z vrednostjo odčitano na dvokanalnem osciloskopu s kalibrirano časovno bazo.

*Opis četveropola*

Fazno premaknitev dveh signalov dobimo na četveropolu, ki je pasivno *RC* vezje s prenosno funkcijo:

.

*ω* =2π*f* je krožna frekvenca. Shema je prikazana na sliki spodaj, kjer je tudi narisana amplitudna in fazna karakteristika četveropola.

**

Frekvenca *f*0, kjer je razmerje amplitud največje in je hkrati fazni kot med napetostma enak nič, je resonančna frekvenca:

.

*Priredilno vezje*

Priredilno vezje pretvori sinusni signal *U*1 (vhodna napetost) in *U*2 (izhodna napetost) v dva pravokotna signala, ki imata ohranjen fazni kot. Pravokotni signal, ki fazno odgovarja *U*1, priključimo na vhod *A* digitalnega števca, pravokotni signal, ki fazno odgovarja signalu *U*2, pa na vhod *B*.

*Princip merjenja faznega kota*

Princip merjenja ponazarja naslednja slika:

**

Princip merjenja faznega kota je podoben merjenju časa periode. Vrata števca so odprta od trenutka prehoda vhodne napetosti četveropola (na kanal A) skozi nič do prehoda izhodne napetosti (na kanalu B) četveropola skozi nič. Tako čas merjenja *TM* ustreza faznemu premiku med vhodno in izhodno napetostjo četveropola. Na prikazovalniku števca bo čas merjenja *TM* ustrezal faznemu premiku ob pogoju, da signal na kanalu A prehiteva signal na kanalu B.

Izračun faznega kota:



Pri tem sta

  čas zakasnitve, ter

  čas periode signala iz RC generatorja.

Pri izračunu faznega kota v kotnih stopinjah v zgornjem izrazu zamenjamo 2** s 360.

*Merjenje amplitudnega ojačenja*

Pri nastavljeni frekvenci z digitalnima voltmetroma *V*1 in *V*2 izmerimo napetosti *U*1 in *U*2 in izračunamo amplitudno ojačenja *A* po enačbi:



## Izračun meje pogreška pri merjenju frekvence s števcem

*Pogrešek merjenca (RC generatorja):*







## Izračun amplitudne in fazne karakteristike četveropola

Izračunana in izmerjena resonančna frekvenca:



Izračun amplitudnega ojačenja:



Izračun faznega kota:





# Prikaz merilnih rezultatov

**Tabela 1:** Tabela izmerjenih vrednosti.

**Slika 1:** Korekcijska krivulja *RC* generatorja.

**Slika 2:** Amplitudna karakteristika četveropola.

**Slika 3:** Fazna karakteristika četveropola.

# Komentar