

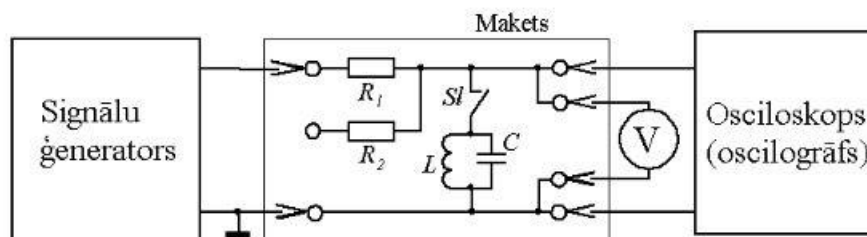
Maketa Nr.: 8	<div style="text-align: center;"> RTU, ETF  Elektrība un magnētisms  Laboratorijas darbs Nr. 1.  Iepazīšanās ar laboratorijas darbu  mēraparātiem </div> <div style="text-align: center;"> Kārlis Kreilis  1. kurss, REBC01  181REB260 </div>
---------------	---

### Darba mērķis:

- darba drošības noteikumu apgūšana;
- praktisku iemaņu iegūšana darbā ar mēraparātiem.

### Darba uzdevumi:

1. Apgūt osciloskopa sagatavošanu darbam un maiņsprieguma (signāla) amplitūdas, perioda un frekvences mērīšanas būtību.
2. Ar izveidotās mērķēdes (1.1.att.) palīdzību noteikt dažādas formas maiņsprieguma signālu, amplitūdu  $U_m$ , efektīvo vērtību  $U_{ef}$ , kā arī periodu  $T$ , frekvenci  $T = 1/f$  ar osciloskopa palīdzību (spriegumu efektīvo vērtību  $U_{ef}$  nomērīt ar voltmetru).



1.1. att. Mērījumu struktūrshēma.

### Laboratorijas iekārtas:

- Signālgenerators, voltmetrs, osciloskops.

### Īss darba apraksts:

Ar signālgeneratoru tiek radīti 3 veida periodiski maiņspriegumi – sinusoidāls, zāģveida un taisnstūra, kas nonāk osciloskopā caur struktūrshēmu, kas nodrošina nepārtrauktu signāla padevi, jo nav shēma nav ieslēgta indukcijas spole. Osciloskops ar elektrostaru lampu spēj izveidot sprieguma attēlu, ko nodrošina asi nofokusēti elektroni. Ar iebūvētajām novirzes platēm radīto attēlu var pārveidot, nobīdīt, nofokusēt tā, lai ar

ekrāna iedaļām noteiktu maksimālo spriegumu un signāla periodu. No iegūtā perioda var izrēķināt signāla frekvenci  $f = 1/T$ .

Tā kā maiņspriegums sasniedz maksimālo vērtību tikai 2 reizes periodā, tad nepieciešams izrēķināt sprieguma paveikto darbu, izmantojot vidējo kvadrātisko jeb efektīvo vērtību  $U_{ef} = U_m/\sqrt{2}$ , tāpēc, ka spriegums mainās sinusoidāli.




Zāģveida signālam efektīvās vērtības formula ir:  $U_{ef} = U_m/\sqrt{3}$ , jo spriegums mainās ar lineāru taisni.

Taisnstūra signāla efektīvās vērtības sakrīt ar maksimālo spriegumu, jo signāls nepārtraukti ir maksimālajā spriegumā.

Ar voltmetru tiek noteikts maiņspriegums, ko var salīdzināt ar iegūtajām vērtībām no osciloskopa.

## Mērījumu rezultāti

1. tabula. Maiņsprieguma vērtības

Nr.	Signāla forma	No osciloskopa		Aprēķins:		No voltmetra
		Mērogs (V/iedaļas)	Amplitūda $U_m$ (iedaļas)	Amplitūda $U_m$ (V)	Efektīvā vērtība $U_{ef}$ (V)	Efektīvā vērtība $U_{ef}$ (V)
1.		2	2.8	5.6	3.96	3.92
2.		2	3.5	7.0	4.04	4.06
3.		2	2.2	4.4	4.40	4.58

1) Amplitūdas  $U_m$  (V) aprēķina formula un piemērs:

$$U_m = \text{mērogs} * U_m(\text{iedaļas})$$

$$2 * 2.8 = 5.6 = U_m(V)$$

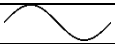


2) Efektīvā vērtība  $U_{ef}$  (V):

$$1. U_{ef} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \quad \frac{5.6}{\sqrt{2}} = 3.96$$

$$2. U_{ef} = \frac{U_m}{\sqrt{3}} \quad \frac{7.0}{\sqrt{3}} = 4.04$$

$$3. U_{ef} = \frac{U_m}{\sqrt{1}} \quad \frac{4.4}{1} = 4.40$$

## 2. tabula. Signāla perioda un frekvences vērtības

Nr.	Signāla forma	No osciloskopa		Aprēķins:		No frekvenču mērītāja
		Graduējums (s, ms, $\mu$ s / iedaļas)	$T$ (iedaļas)	$T$ (s, ms, $\mu$ s)	$f$ (Hz, kHz, MHz,)	$f$ (Hz, kHz, MHz)
1.		20 $\mu$ s	4.3	86 $\mu$ s	0.0116 MHz	11.46 kHz
2.		0.2 ms	3.1	0.62 ms	1.613 kHz	1.607 kHz
3.		2 ms	6.2	12.4 ms	0.080 kHz	79.39 Hz

1) Signāla periods  $T$ , piemērs:

$$T = \text{graduējums}(s/ms/\mu s) * T(\text{iedaļas})$$

$$20\mu s * 4.3 = 86\mu s$$

2) Signāla frekvence  $f$ , piemērs:

$$f = \frac{1}{T}$$

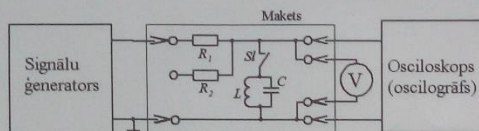
$$1/86\mu s = 0.0116\text{ MHz}$$

## Rezultātu analīze un secinājumi:

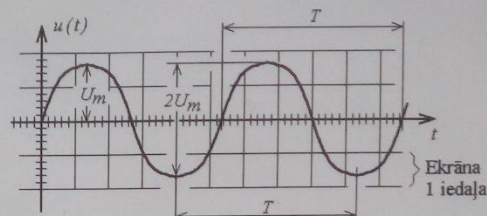
- Aprēķinātās efektīvās sprieguma vērtības ir aptuveni vienādas ar voltmetra noteiktajām, tādēļ rezultāti ir pareizi.
- Aprēķinātās signāla frekvences ir tuvu frekvenču mērītāja vērtībām, kas nozīmē, ka tās ir pareizi izrēķinātas.

# 1. laboratorijas darbs Iepazīšanās ar laboratorijas darbu mēraparātiem

Datums: 13.03.2019 Kārlis Krūslis  
Maketa Nr.: 8 (Studenta vārds, uzvārds)  
Pasniedzēja paraksts: CJM REBCO1  
(Grupa)



1. att. Mērījumu struktūrshēma



2. att. Maiņsprieguma oscilogramma un attiecīgie parametri

1. tabula.

Nr. p.k.	Signāla forma	No osciloskopa		Aprēķins		No voltmetra
		Graduējums (V / iedaļas)	$U_m$ (iedaļas)	$U_m$ (V)	$U_{ef}$ (V)	$U_{ef}$ (V)
1.		2	2,8	5,6	3,96	3,92
2.		2	3,5	7	4,041	4,06
3.		2	2,2	4,4	4,4	4,58

2. tabula.

Nr. p.k.	Signāla forma	No osciloskopa		Aprēķins		No frekvenču mērītāja
		Graduējums (s, ms, μs / iedaļas)	T (iedaļas)	T (s, ms, μs)	f (Hz, kHz, MHz)	f (Hz, kHz, MHz)
1.		4,320 μs	4,3	86 μs	0,0116 MHz	11,46 kHz
2.		0,2 ms	3,1	0,62 ms	1,613 kHz	1,607 kHz
3.		2 ms	6,2	12,4 ms	0,0806 kHz	79,39 Hz