

Tallinna Tehnikaülikool
Automaatikainstituut

Mõõtmise laboratoorse töö Nr.4
“Analoogostsillograaf”

ARUANNE

Teostanud: Andrus Haiba
960632LAC

Esitatud:
Tagastatud:
Kaitstud:

.....
/juhendaja allkiri/

Tallinn 1998

Üldine iseloomustus

Ostsillograaf (e. ostsilloskoop) on seade elektriliste signaalide visuaalseks jälgimiseks ning signaali parameetrite mõõtmiseks. Ostsillograafi sisendiks on pinge, väljundiks on helendava täpi kõrvalekalle ekraanil. Täpi vertikaalne kõrvalekalle on võrdeline pingega sisendis Y, horisontaalne kõrvalekalle toimub kas ajas (ajaline laotus) või võrdeliselt pingega sisendis X.

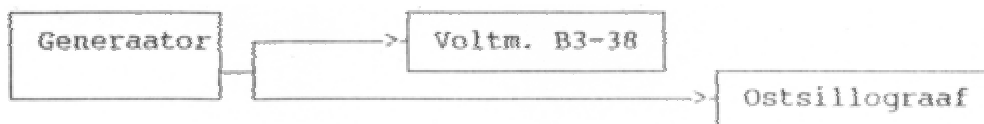
Töö eesmärk

Tutvuimine ühe kiirega, kahe kanaliga analoog ostsillograafi tööpõhimõttega, reguleerimisorganitega ning võimalustega harmooniliste ja impulss-signaalide jälgimiseks ja mõõtmiseks.

1. Harmooniliste signaalide nivoo ja sageduse mõõtmine:

Mõõteskeem koosnes:

- Signaaligeneraator Г3-118, inventari number A2709;
- Millivoltmeeter B3-38Б, inventari number A3100;
- Ostsillograaf C1-83, inventari number 2668;



Töö käik:

Seadsin signaaligeneraatori väljastama 300Hz sinusoidiaalset-signaali. Määrasin ostsillograafiga pinge: tulemuseks sain 3V amplituudiga signaali. Määrasin voltmeetriga pinge: tulemuseks sain 2V.

Erinevus on seega $\frac{3}{2} \approx \sqrt{2}$ korda.

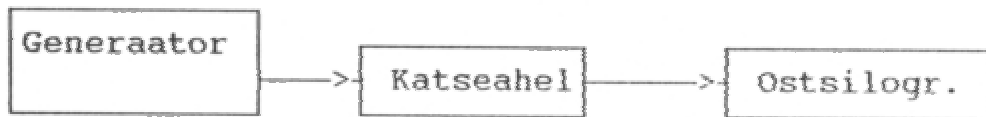
Mõõtsin ostsillograafiga signaali sagedust: ühe täisperioodi pikkuseks sain 3.35ms, seega sagedus $1/0,00335 = 298\text{Hz}$ (määratud sagedus sobib, kuna signaaligeneraatori sageduseks sai pandud 300Hz).

Uurisn ka jagurit jagamisteguriga 1:10 (see ei koorma objekti; $C \leq 13\text{pF}$)

2. Impulss-signaalide jälgimine ja mõõtmine:

Mõõteskeem koosnes:

- Signaaligeneraator Г3-118, inventari number A2709;
- Katseahel;
- Ostsillograaf C1-83, inventari number 2668;



Töö käik:

Seadsin Generaatori nelinurkpingele, sagedusega 60 kHz.
Katseahela impulsside peiodi mõõtmisel ostsillograafiga sain tulemuseks 16,6µs (~ 60,2 kHz, seega sagedus 60 kHz - klapib).

Impulsi pikkuseks sain: $4 \cdot 2\mu s = 8\mu s$.
Impulsi amplituud: 10V
Fondiajad: tõusev: 2µs, langev 2µs

3. Ostsillograafi X-sisendi kasutamine:

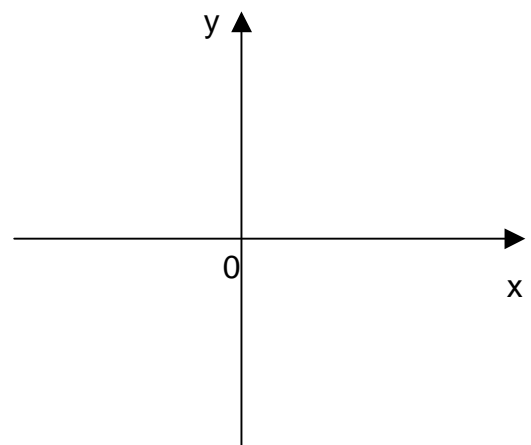
Mõõteskeem koosnes:

- Signaaligeneraator Г6-27, inventari number A2112;
- Signaaligeneraator Г3-118, inventari number A2709;
- Ostsillograaf C1-83, inventari number 2668;



1 : 2
y : x
100Hz:200Hz

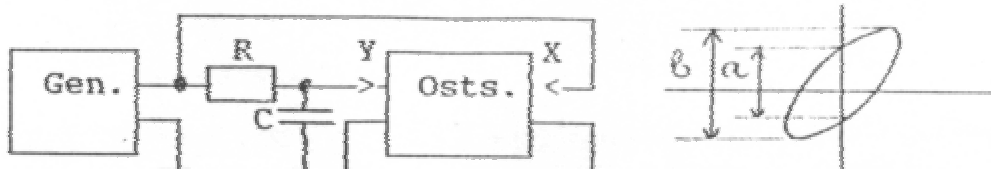
y-telge lõikab 4 korda,
x-telge lõikab 2 korda.



3. Kahe sama sagedusega signaali faasinihke määramine:

Mõõteskeem koosnes:

- Signaaligeneraator Г3-118, inventari number A2709;
- Ostsillograaf C1-83, inventari number 2668;
- Takistusmagasin P33 (seatud 63kΩ), inventari number A1278;
- Kondensaator mahtuvusega 0,05µF;



Signaaligeneraator väljastas 50Hz sinusoidaalset signaali.

$$a = (2,6 + 2,6) \cdot 1s = 5,2$$

$$b = 7,9 \cdot 1s = 7,9$$

Faasinihe ostsillograafi näidult vaadates:

$$\varphi_1 = \arcsin\left(\frac{a}{b}\right) = \arcsin\left(\frac{5,2}{7,9}\right) = 41^\circ 9''$$

Sama faasinihke arvutus, lähtudes skeemielementide väärtustest:

$$\varphi_2 = \arctan(\omega \cdot R \cdot C) = \arctan(100\pi \cdot 63000 \cdot 0,05 \cdot 10^{-6}) = 44^\circ 42''$$

4. Kahe signaali jälgimine ekraanil:

Mõõteskeem koosnes:

- Signaaligeneraator Г3-118, inventari number A2709;
- Ostsillograaf C1-83, inventari number 2668;
- Takistusmagasin P33 (seatud 63kΩ), inventari number A1278;
- Kondensaator MPG-P mahtuvusega 0,1μF;

Taastasin ajalise laotuse ja mõõtsin kahe signaali ajalist nihet ja perioodi pikkust.

Mõõtsin perioodi pikkust: 9,4 ühikut : $T = 9,4 \cdot 2ms = 18,8ms$.

Mõõtsin signaalide vahelist ajalist nihet: $x = 1,1ms$.

$$\varphi_3 = \frac{1,1 \cdot 180}{4,7} = 42^\circ 12''$$

5. Järeldus

Antud laboratoorses töös tutvusin analoogostsillograafiga. Selle seadmega on hõlbus jälgida elektrilisi signaale visuaalselt ning mõõta signaali parameetreid.