

Tallinna Tehnikaülikool

LAV 3730 Mõõtmine

Praktikum nr. 5

ANALOGOSTSILLOGRAAF

*Esitajad: Rait Rand 960737 LAE 61
Erek Kiiker 960662 LAP 61*

Õppejõud: Rein Jõers

Tallinn 1999

Üldine iseloomustus

Ostsillograaf (e. ostsiloskoop) 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.

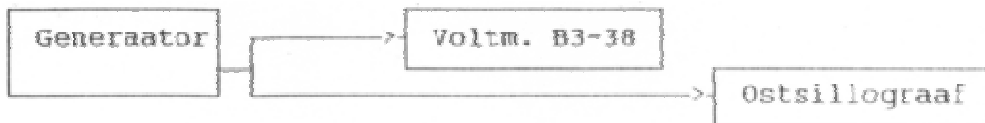
Töö eesmärk

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, inventori number A2709;
- Millivoltmeeter B3-38Б, inventori number A3100;
- Ostsillograaf C1-83, inventori 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).

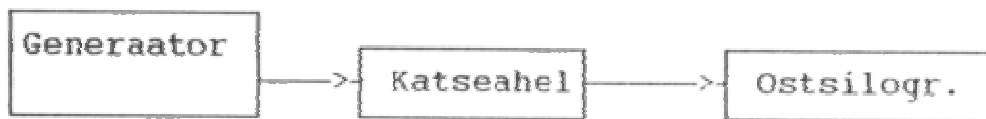
Uurisn ka jagurit jagamisteguriga 1:10 (see ei koorma objekti; $C \leq 13\text{pF}$)

2. Impulss-signaalide jälgimine ja mõõtmine:

Mõõteskeem koosnes:

- Signaaligeneraator Г3-118, inventori number A2709;
- Katseahel;

- Ostsillograaf C1-83, inventori number 2668;



Töö käik:

Seadsin Generaatori nelinurkpingele ja 60KHz-le.

Katseahela impulsside peiodi mõõtmisel ostsillograafiga sain tulemuseks 16,6 μ s (seega sagedus 60KHz - klappib).

Impulsi pikkuseks sain: $4 \cdot 2\mu\text{s} = 8\mu\text{s}$.

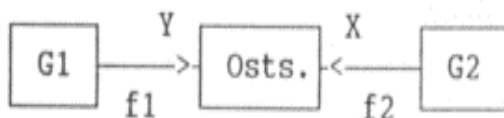
Impulsi amplituud: 10V

Fron diajad: tõusev: 2 μ s, langev 2 μ s

3. Ostsillograafi X-sisendi kasutamine:

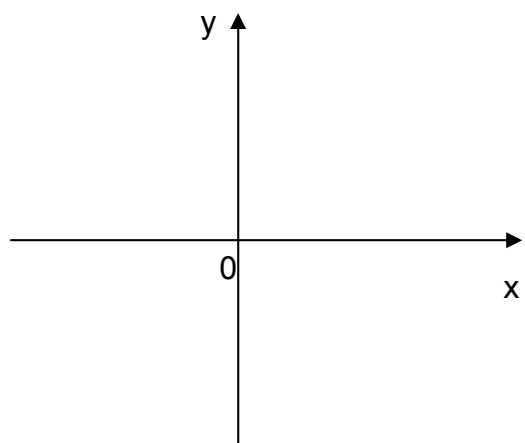
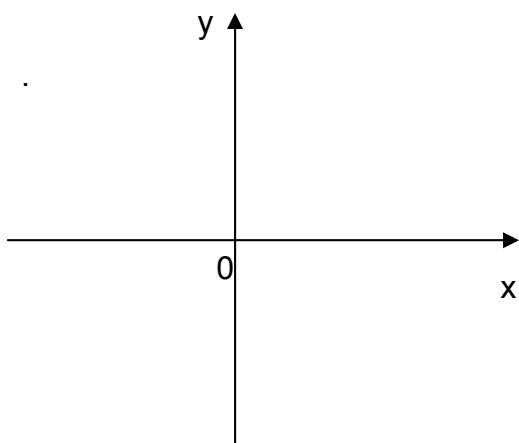
Mõõteskeem koosnes:

- Signaaligeneraator Γ 6-27, inventori number A2112;
- Signaaligeneraator Γ 3-118, inventori number A2709;
- Ostsillograaf C1-83, inventori number 2668;



Kui $G1=G2$, siis graafik nr. 1 (ellips)

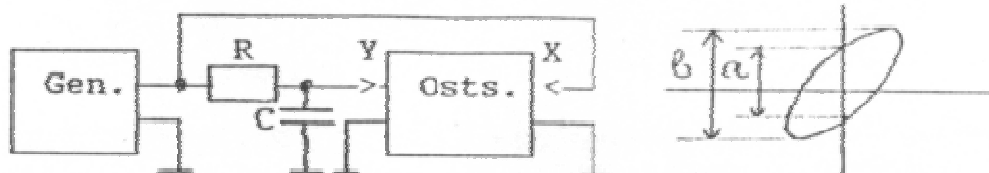
Kui $2G1=G2$, siis graafik nr. 2 (sadulpind)



3. Kahe sama sagedusega signaali faasinihke määramine:

Mõõteskeem koosnes:

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



Signaaligeneraator väljastas 50Hz sinusoidaalset signaali.

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

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

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

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

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

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

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

5. Järeldus

Antud laboratoorses töös tutvusin analoogostsillograafiga. Antud seade on eriti vajalik elektriliste signaalide visuaalseks jälgimiseks ning signaali parameetrite mõõtmiseks.