

Tallinna Tehnikaülikool

## **LAV 3730 Mõõtmine**

Praktikum nr. 1

## **NIHKEANDUR**

*Esitajad: Rait Rand 960737*

*Erek Küiker 960662*

Õppejõud: Rein Jõers

Tallinn 1999

## Nihkeandur.

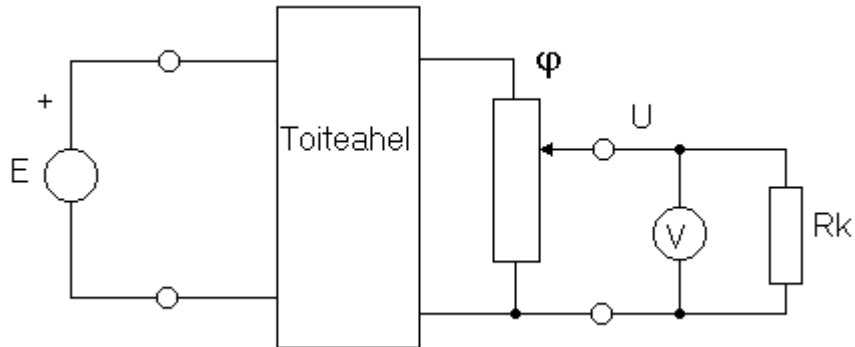
### Töö eesmärk:

Nihke mõõtemuundurite tööpõhimõtete, skeemiliste lahenduste ja ühendusviiside tundmaõppimine ning muundurite parameetrite määramine.

**Kasutatud seadmed:** Multimeeter, faasimuutja, juhtmed, takistusmagasin.

### Töö käik:

Mõõteseria läbiviimiseks koostatud skeem :



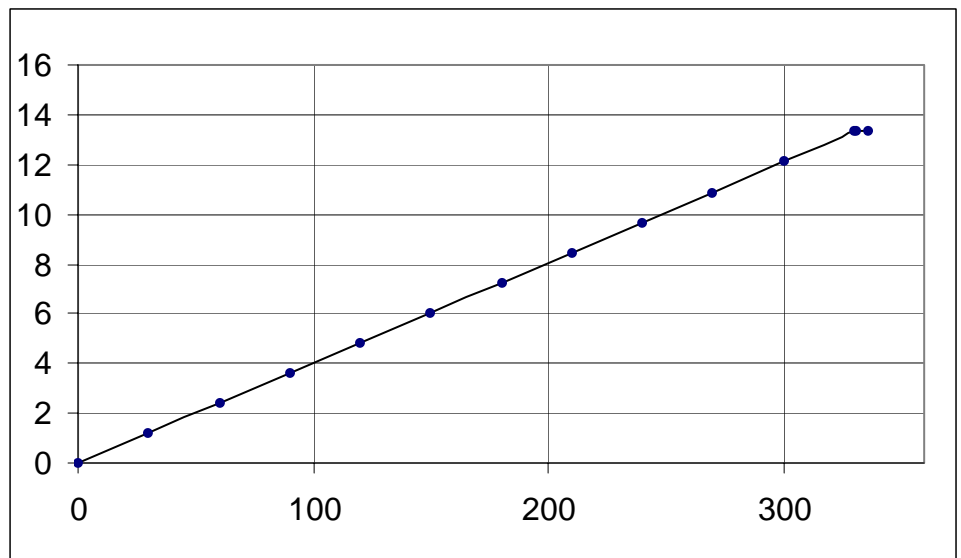
Selgitasime välja nominaalse muunduskarakteristiku, selleks leidsime graafiku alguspunkti, ning lõpppunkti, ning temal asuvad statsionaarsed punktid. Graafiku alguseks oli punkt koordinaatidega A(0; 0) murdepunktiks oli punkt B(330; 13,32) ning graafik lõppes punktis C(336; 13,32), seega nominaalne muunduskarakteristik oli  $U_n = (13,34/330) \cdot \varphi$

Esimese katseteseeria viisime läbi ilma lisatakistusega.

Tulemused on nähtavad nii tabeli näol (Tabel nr. 1), kui graafiliselt (Graafik nr. 1).

$\varphi$	U
0	0,00
30	1,20
60	2,42
90	3,63
120	4,86
150	6,04
180	7,25
210	8,46
240	9,66
270	10,89
300	12,12
330	13,32
331	13,34
337	0,00

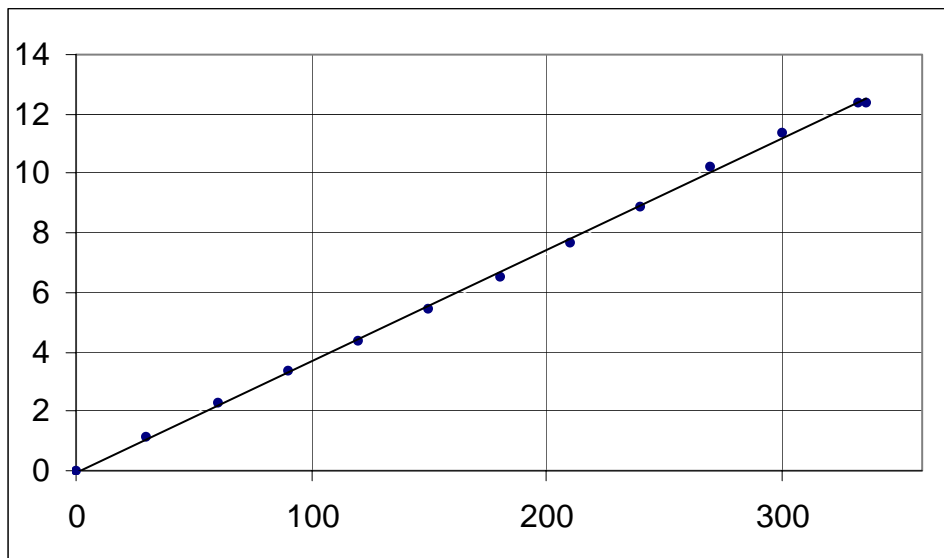
Tabel nr. 1



Graafik nr. 1

Teise katseteseeriana viisime läbi lisades väljundile (paralleelselt voltmeetriga) koormuse  $90\ \kappa\Omega$  ning sooritasime analoogse mõõteseeria, nagu esimeses katseseerias. Saadud mõõtetulemuste järgi saime anduri muunduskarakteristiku,  $U_k=(12,40/333)*\varphi$ . Tulemused on nähtavad nii arvuliselt (Tabel nr. 2) kui ka graafiliselt (Graafik nr. 2).

$\varphi$	U
0	0,00
30	1,16
60	2,27
90	3,34
120	4,39
150	5,44
180	6,53
210	7,66
240	8,88
270	10,20
300	11,37
333	12,40
336	12,40

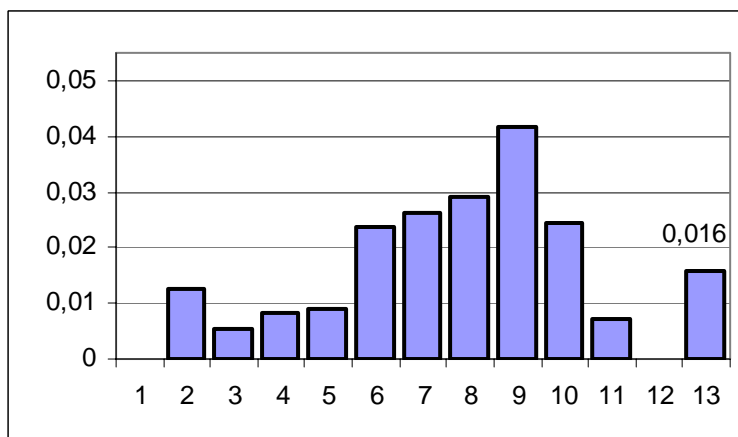


Tabel nr. 2

Graafik nr. 2

Arvutatud koormamata anduri mõõtevead: sisendühikutes (Tabel nr. 3 Graafik nr. 3) väljundühikutes (Tabel nr. 4, Graafik nr. 5). Vigadest on leitud juba ka absoluutväärtus. Tulp nr. 13 on sellisel moel saadud vigade keskmine (0,016 V).

U	U viga	% U-st
0,00	0,000	0,00%
1,20	0,013	1,06%
2,42	0,005	0,23%
3,63	0,008	0,23%
4,86	0,009	0,19%
6,04	0,024	0,39%
7,25	0,026	0,36%
8,46	0,029	0,34%
9,66	0,042	0,43%
10,89	0,025	0,23%
12,12	0,007	0,06%
13,34	0,000	0,00%
Aver.	0,016	0,29%



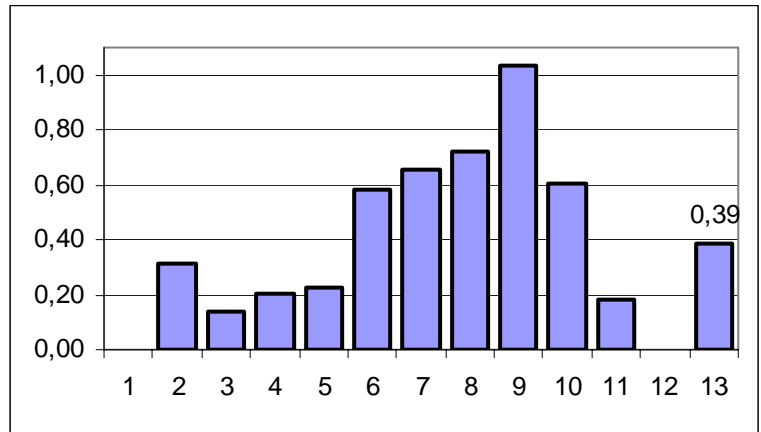
Tabel nr. 3

Graafik nr. 3

Nagu näha vea protsendilisest hulgast mõõdetud pingest, näeme, et sisendühikute kõrvalekalle nominaalsest muunduskarakteristikust on keskmiselt 0,016 V ja protsentuaalselt 0,29 %.

$\varphi$	Viga	%
0	0,00	0,00%
30	0,31	1,05%
60	0,13	0,22%
90	0,20	0,22%
120	0,22	0,19%
150	0,58	0,39%
180	0,65	0,36%
210	0,72	0,34%
240	1,03	0,43%
270	0,61	0,22%
300	0,18	0,06%
330	0,00	0,00%
Aver	0,39	0,29%

Tabel nr. 4



Graafik nr. 4

Nagu näha vea protsendilisest hulgast mõõdetud faasist, näeme, et sisendühikute kõrvalekalle nominaalsest muunduskarakteristikust on keskmiselt  $0,39^\circ$  ja protsentuaalselt  $0,29\%$ .

### Mõõtemääramatused

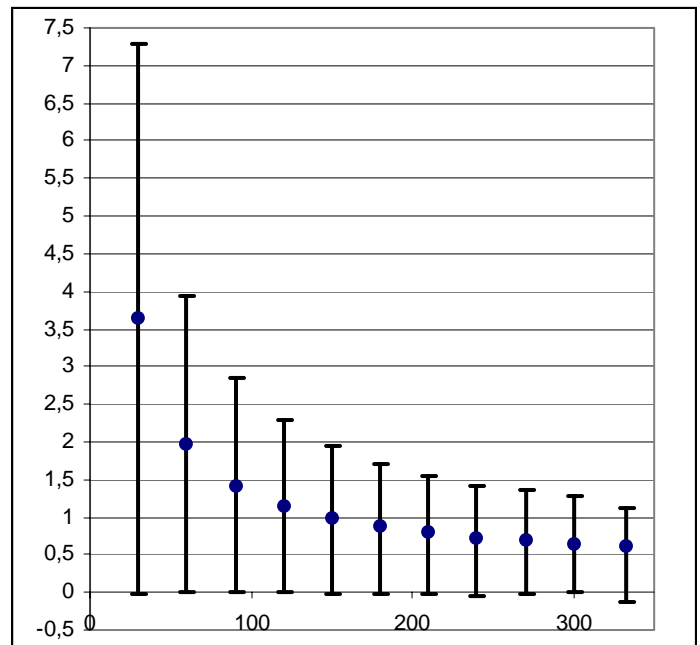
Multimeetrit kasutasin piirkonnaga 20 V, seega arvutan vea valemiga

$\delta = \pm [0,5 + 0,2((20/U_i) - 1)]$  mille sain multimeetri tehnilistest andmetest. Tabelil (Tabel nr.5) on kujutatud saadud arvutatud multimeetri mõõtevead ning nihketekitamise mõõtevead (pool vähimast skaalajaotisest). Graafik nr. 5 kujutab mõõtemääramatust, mille sain valemiga

$$\Delta U_i = U_i - C \cdot \varphi_i \pm \delta U_i \pm C \cdot \delta \varphi_i$$

$\varphi$	U	$\delta$	$\delta \Delta$
0	0,00	0,00	
30	1,20	3,63	7,31
60	2,42	1,95	3,95
90	3,63	1,40	2,84
120	4,86	1,12	2,29
150	6,04	0,96	1,96
180	7,25	0,85	1,74
210	8,46	0,77	1,59
240	9,66	0,71	1,47
270	10,89	0,67	1,38
300	12,12	0,63	1,30
333	13,34	0,60	1,24

Tabel nr. 5



Graafik nr. 5