

POROČILO 4. LABORATORIJSKE VAJE

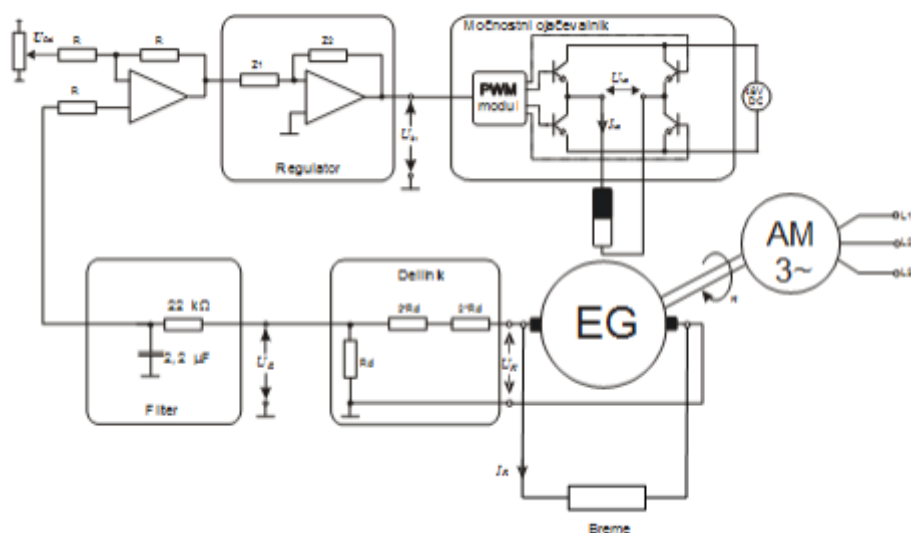
Parametri enosmernega generatorja in močnostnega ojačevalnika

1. UVOD

Med 4. laboratorijsko vajo smo določili časovne konstante in parametre ojačenja za enosmerni generator in močnostni ojačevalnik. Obdelali, primerjali in analizirali smo rezultate analogne in digitalne izvedbe. Uporabljen sistem je bil enak sistemu 1. vaje.

2. VEZALNI NAČRT VEZJA IN NAZIVNI PODATKI

Sistem 1. in 4. laboratorijske naloge je sestavljen iz dveh multimetrov, omrežno napajanega asinhronskega motorja, ki ga poganja enosmerni generator s konstantno vrtilno hitrostjo, stikalo za hipno spremembo napetosti, močnostni ojačevalnik in osciloskop.



Slika 1: Vezalni načrt 1. in 4. LV

Nazivni podatki asinhronskega motorja: $P_{AM} = 0,25 \text{ kW}$, $U_S = 230/400 \text{ V}$, $I_S = 0,9 \text{ A}$, $n = 870 \text{ min}^{-1}$

Nazivni podatki enosmernega generatorja: $P_G = 0,2 \text{ kW}$, $U_K = 48 \text{ V}$, $U_{VZ} = 48 \text{ V}$, $I_{VZ} = 2 \text{ A}$, $n = 1000 \text{ min}^{-1}$

Nazivni podatki močnostnega ojačevalnika: $U_{in} = 48 \text{ V}$, $U_{kr} = 0 - 10 \text{ V}$, $U_{out,max} = 44 \text{ V}$, $I_{out,max} = 3 \text{ A}$, $f_{st} = 10 \text{ kHz}$

3. POTEK VAJE

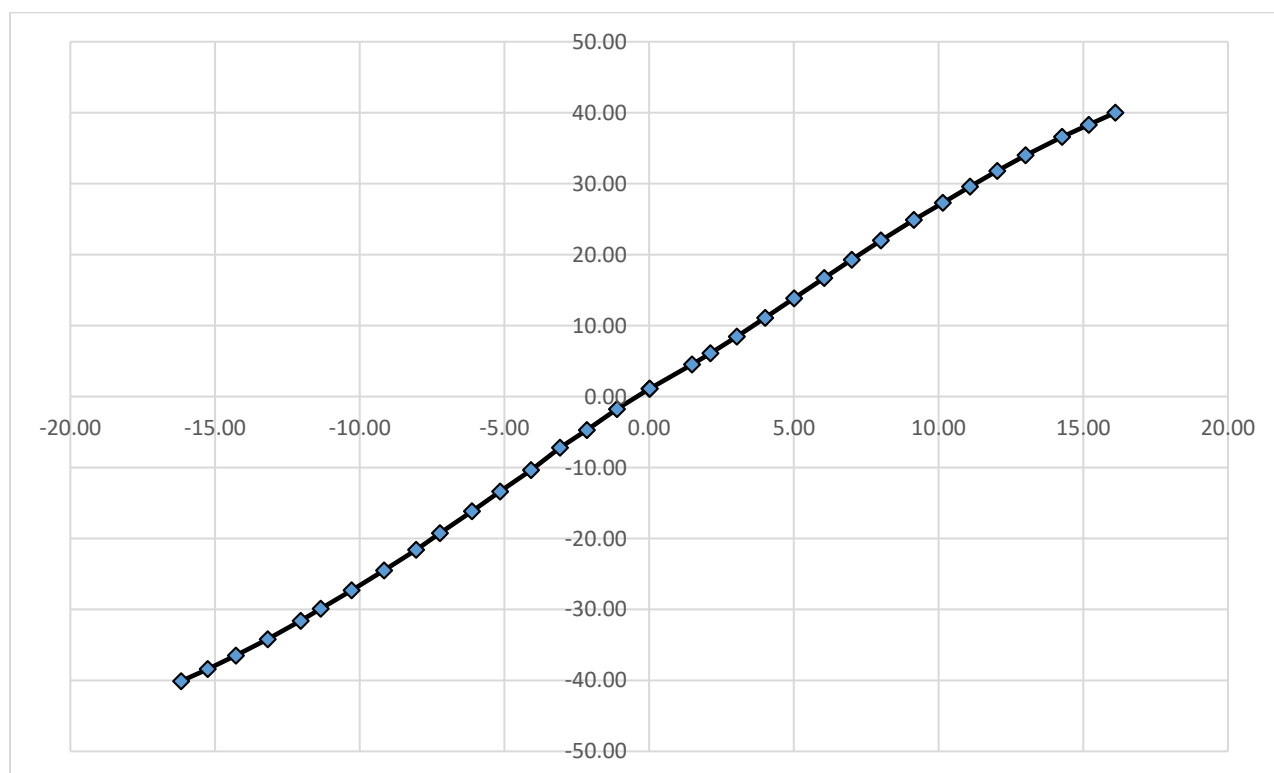
Enosmerni generator in močnostni ojačevalnik se obnašata kot člena prvega reda. Na enosmerni generator smo priključili enosmerno napetost, medtem pa merili napetost kotve. Na podlagi izmerjenih rezultatov smo dobili graf, iz katerega smo lahko določili faktor ojačanja K . Nato smo vzbujalnemu navitju priključili stopnico napetosti in gledali odziv napetosti kotve, kar nam je dalo dovolj informacij za določitev časovne konstante. Pri analogni izvedbi je delovna točka 20 V, pri digitalni pa 12 V. Najprej smo vajo izvedli analogno in nato digitalno, ter primerjali rezultate.

4. REZULTATI MERITEV

4.1 Analogno

-Enosmerni generator:

V programskem okolju Excel smo iz danih združenih meritev do pozitivne(40V) in negativne (-40.1V) vrednosti U_k izrisali sledeč graf:

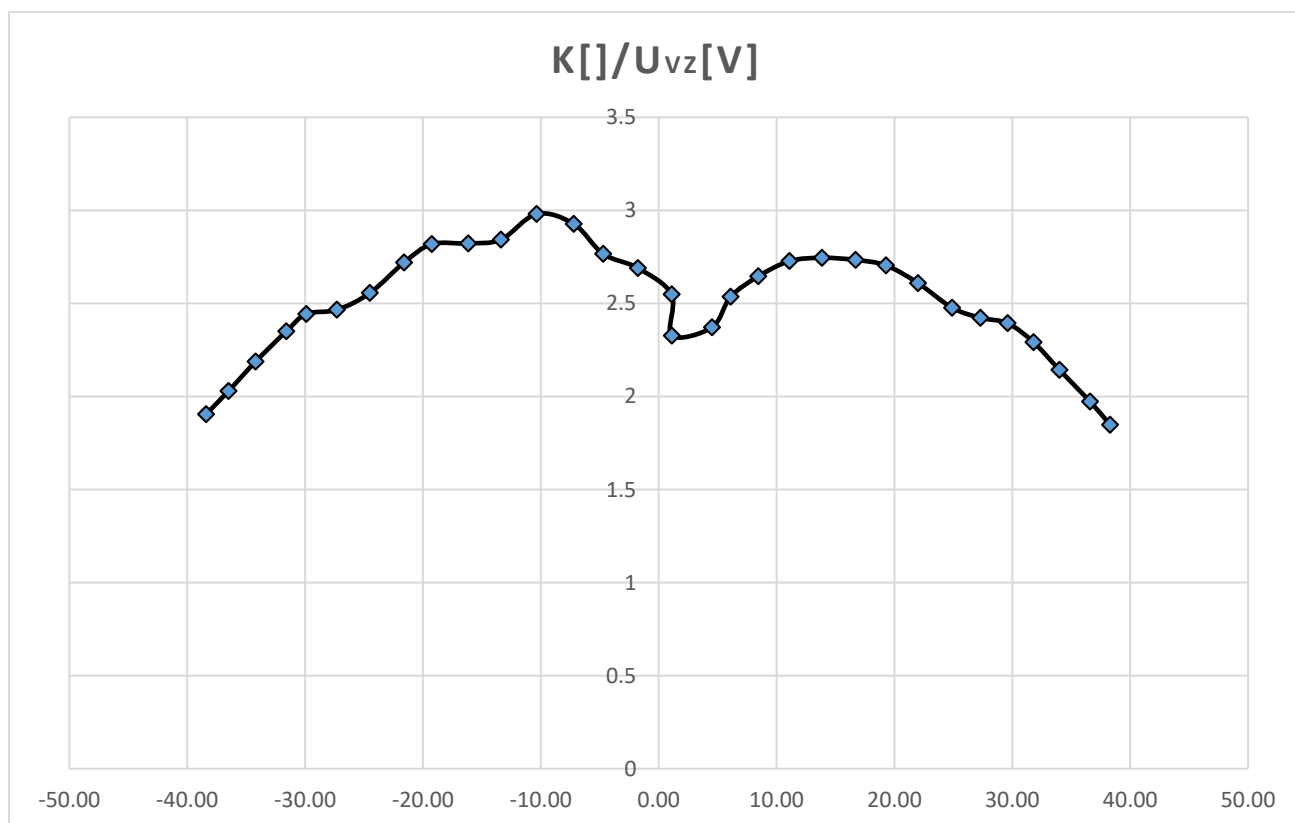


Slika 2: Napetost kotve(U_k) v odvisnosti od vzbujalne napetosti(UVZ)

Zaradi inducirane remanentne napetosti nastane zamik iz izhodišča. Iz njega določimo faktor ojačanja (z določitvijo naklona tangente v poljubni točki).

Skozi poljubno izbrano točko v grafu, potegnemo tangento in vzamemo dve vrednosti, ena nad in ena pod točko, ter izračunamo razliko napetosti kotve. Dobljen rezultat delimo z razliko vzbujalne napetosti. Z programskim okoljem Excel lahko preprosto izračunamo vse vrednosti ojačanja potrebne za izris naslednjega grafa.

Iz izračunanih vrednosti K_{EG} narišemo s pomočjo programskega okolja Excel graf odvisnosti ojačanja od vzbujalne napetosti:

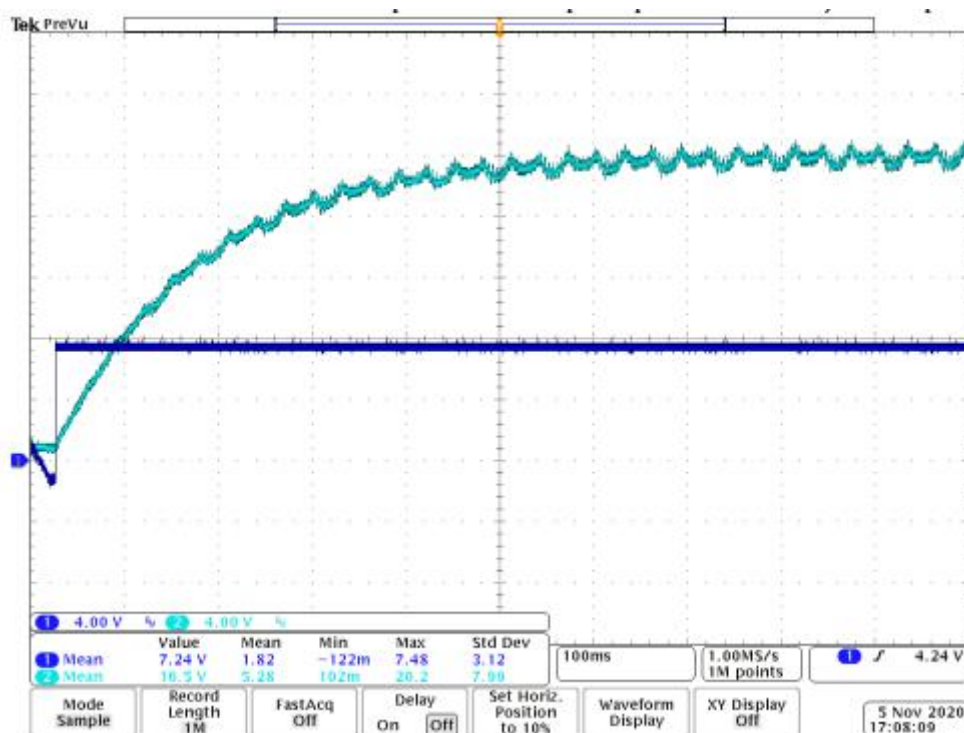


Slika 3: Ojačanje(K_{EG}) v odvisnosti od vzbujalne napetosti(U_{VZ})

Faktor ojačanja je v okolici delovne točke 20V:

$K_{EG} = 2,7$

Pri merjenju časovne konstante hipno spremenimo vzbujačo napetost in nam osciloskop izriše sledečo sliko:



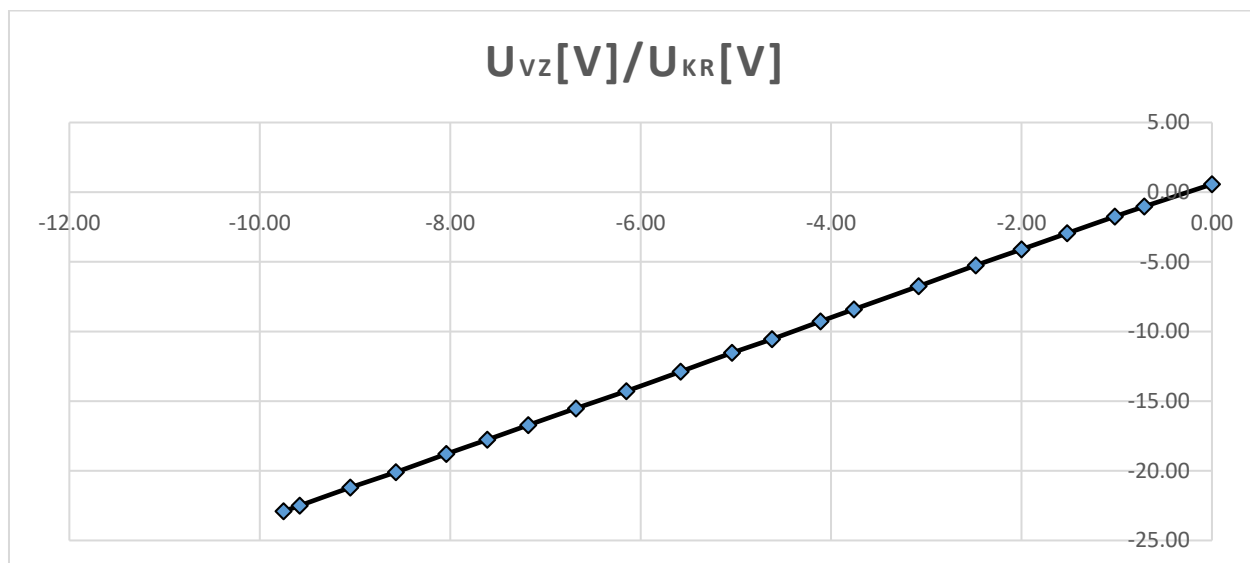
Slika 4: Prikaz odziva napetosti kotve na stopničasto vzbujanje

Zgodi se skočna sprememba vzbujačne napetosti, medtem ko se napetost kotve poviša na večjo vrednost.

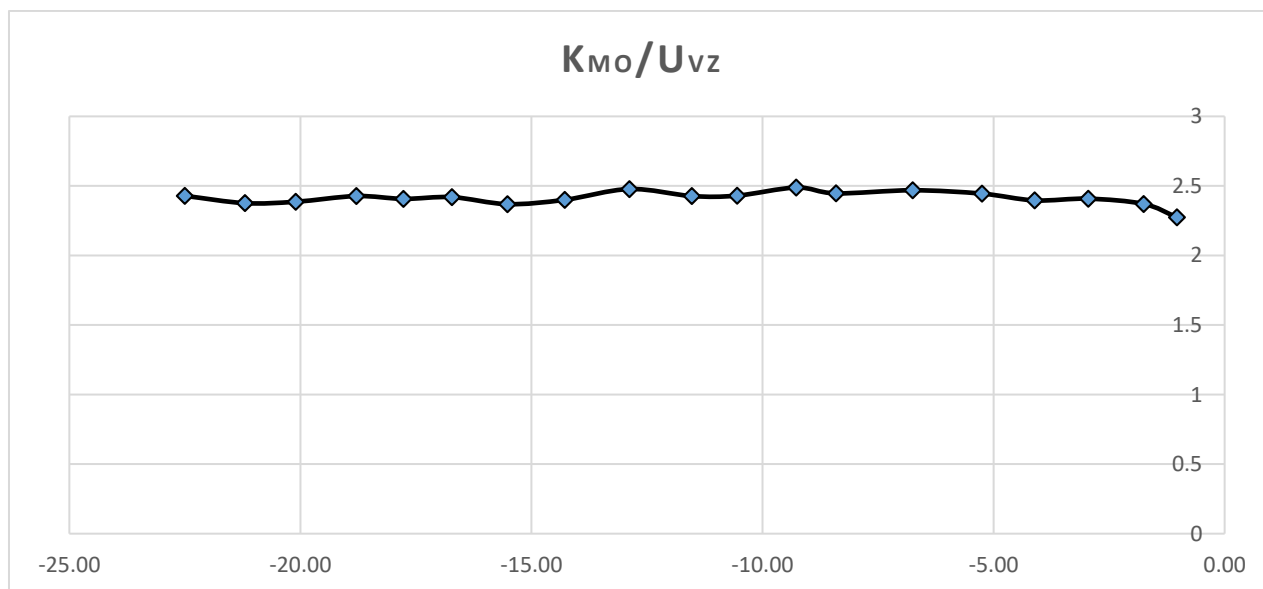
Iz osciloskopa vidimo, da je odčitana sprememba napetosti 19.04V. Pomnožimo z 0,632 in dobimo 12,03V. Časovna konstanta pa znaša 0,148s.

- Močnostni ojačevalnik

Kot prej iz rezultatov meritev izrišemo odvisnost napetosti kotve od vzbujaalne napetosti:



Slika 5: Vzbujaalna napetost odvisna od krmilne napetosti

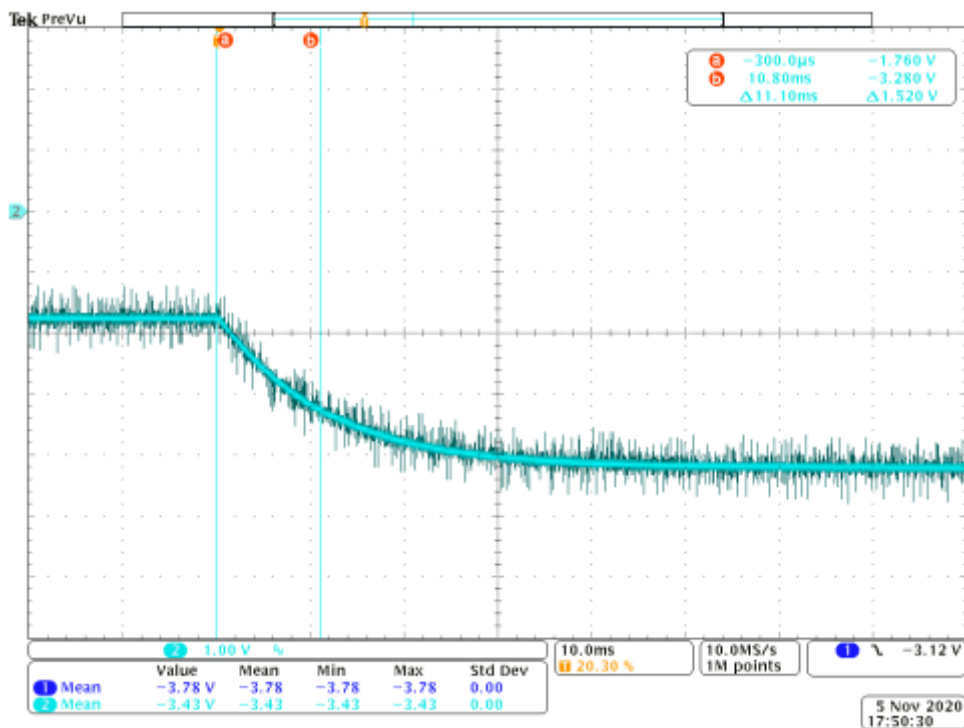


Slika 6: Ojačanje odvisno od vzbujaalne napetosti

Vrednosti grafa so skoraj konstantne, v delovni točki pa je ojačanje 2,45.

Časovno konstanto izberemo iz slike osciloskopa. Na prvem kanalu merimo krmilno napetost, ki se hipno spremeni, z drugim pa srednjo vrednost vzbujalne napetosti pretvornika. Izberemo, da je sprememba vrednosti 2,44, nato izračunamo, da je 63% te vrednosti 1,54. Tako je časovna konstanta enaka:

T_{mo} = 11ms



Slika 7: Časovni odziv napetosti vzbujanja

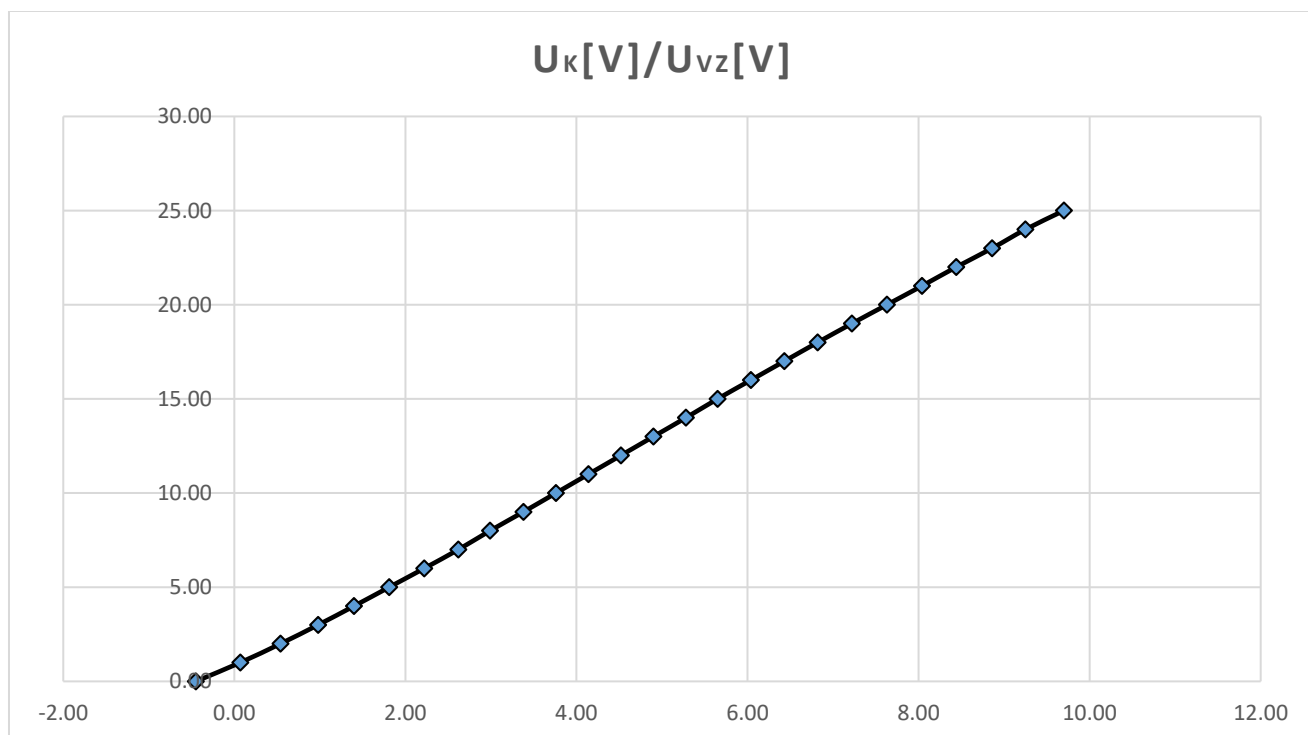
4.2 Digitalno:

S tremi voltmetri izmerimo napetost vzbujačnega navitja, napetost kotve in krmilno napetost.

Rezultati meritev:

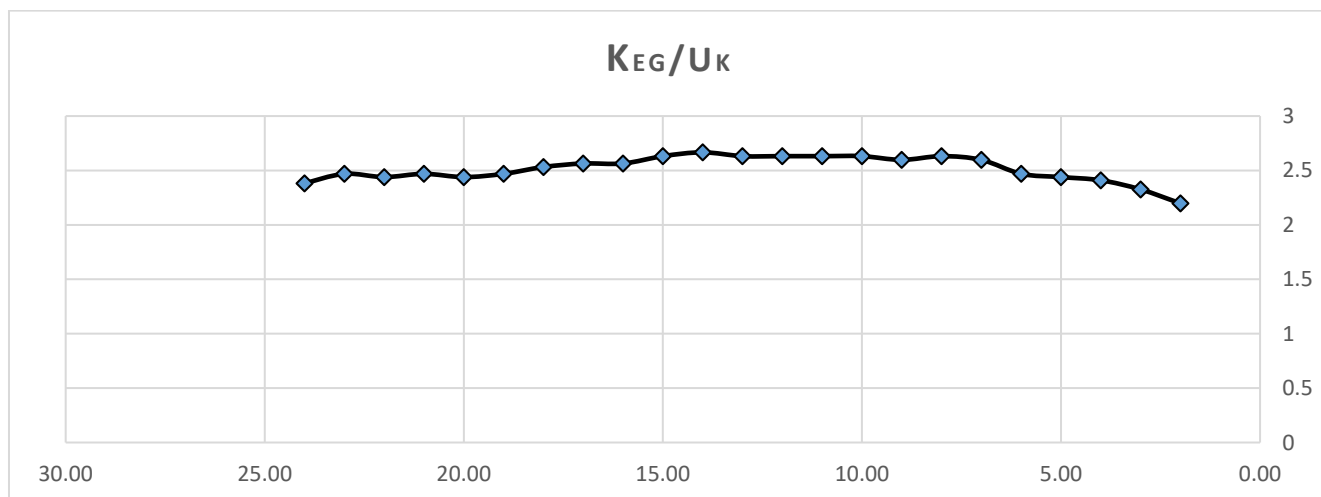
U_{KR} [V]	U_{VZ} [V]	U_K [V]
-0,77	-0,45	0,00
-0,30	0,07	1,00
0,12	0,54	2,00
0,55	0,98	3,00
0,92	1,40	4,00
1,27	1,81	5,00
1,62	2,22	6,00
1,95	2,62	7,00
2,28	2,99	8,00
2,61	3,38	9,00
2,93	3,76	10,00
3,25	4,14	11,00
3,57	4,52	12,00
3,90	4,90	13,00
4,20	5,28	14,00
4,54	5,65	15,00
4,86	6,04	16,00
5,19	6,43	17,00
5,52	6,82	18,00
5,85	7,22	19,00
6,20	7,63	20,00
6,56	8,04	21,00
6,90	8,44	22,00
7,27	8,86	23,00
7,65	9,25	24,00
8,02	9,70	25,00

Kot prej iz rezultatov meritev izrišemo odvisnost napetosti kotve od vzbujaalne napetosti:



Slika 8: Napetost kotve(U_K) v odvisnosti od vzbujaalne napetosti(U_{VZ})-DIGITALNO

Zopet opazimo izmik od izhodišča zaradi remanence. Opazimo, da vrednost ne doseže tako velike vrednosti, kot pri analogni in je linearne karakteristike.



Slika 9: Ojačanje(K_{EG}) v odvisnosti od napetosti Kotve(U_K)

Časovna konstanta je enaka, kot pri analogni izvedbi medtem ko je ojačanje manjše: $K_{EG} = 2,63$

