

6 laboratorinis darbas

GRANDINIŲ ANALIZĖ KIRCHHOFFO DĖSNIŲ TAIKYMAS, GALIOS DERINIMAS, ŽVAIGŽDĖS- TRIKAMPIO TRANSFORMACIJOS, SUPERPOZICIJOS PRINCIPAS

Atliko stud. _____
(grupė)

(vardas pavardė)

Atliktas _____
(data, dėst. parašas)

Apgintas _____
(data, dėst. parašas)

Darbo tikslas – Susipažinti su pagrindinėmis nuolatinės srovės (DC) grandinių tinklų analizės žiniomis. Bus pasakojama apie įvairius grandinių analizės metodus ir procedūras (tinklų teoremas), kurias naudojant galima sužinoti, kaip sudėtingesniuose tinkluose pasiskirsto įtampos ir srovės.

Turinys

1. Pagrindinės elektros grandinių lygtys
2. Galios derinimas (angl. „power matching“)
3. Žvaigždės-trikampio transformacijos
4. Superpozicijos principas
5. Skaidymo metodai
6. Šaltinio transformacija (Thevenino, Nortono ir Millmano teoremos)
7. Kontūrinių srovių metodas
8. Mazgų potencialų metodas

Išankstinės sąlygos

1. Fizikiniai nuolatinės srovės (DC) grandinių kintamieji (srovė, įtampa, galia, varža)
2. Įtampos ir srovės šaltinių parametrai
3. Omo dėsnis
4. Kirchhoffo dėsniai (įtampos ir srovės dėsniai)
5. Lygčių ir vienetų įvadinės žinios ir supratimas
6. Gebėjimas spręsti tiesines lygtis

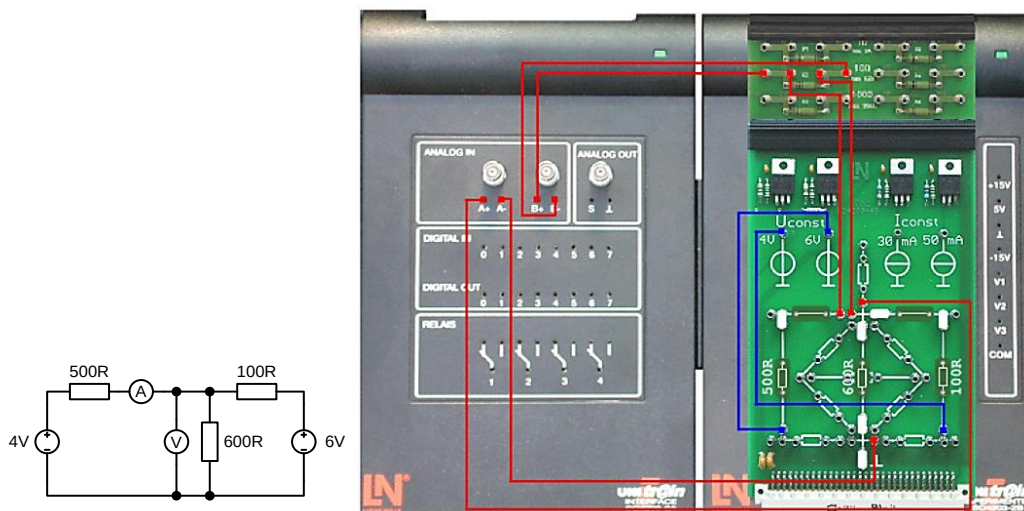
Darbo eiga:

Kirchhoffo dėsnių taikymo taisyklės

Eksperimentiškai tirsime tokią pat elektros tiekimo sistemos ekvivalentinę grandinę. Srovė matuojama naudojant šuntavimo varžą.

Jeigu turite „MetraHit“ multimetą (arba panašų prietaisą), jį naudodami srovės matavimus galite atlikti lengviau. Toliau pateiktoje schemoje pavaizduota grandinė kartu su bandyme naudojamomis įtampos ir varžų vertėmis.

Surinkite 6.12 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.22 pav. tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmestas A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 6.1 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.4

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	5 V (DC)
Darbo režimas	AV

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.5 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.5

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Nustatykite šakos srovę I_G ir apkrovos įtampą V_L . Tada pakeiskite bandymo schemą, kad galėtumėte išmatuoti šakos srovę I_L , tada I_B .
- Savo matavimų rezultatus surašykite į žemiau esančią lentelę.

6.6. lentelė. Skaičiavimų rezultatai

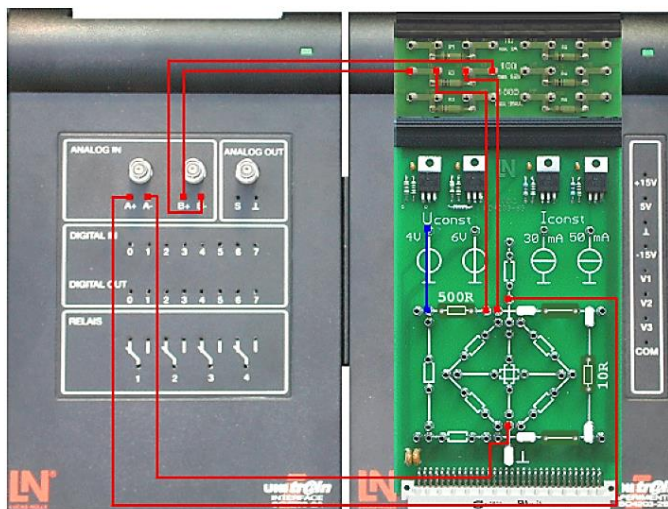
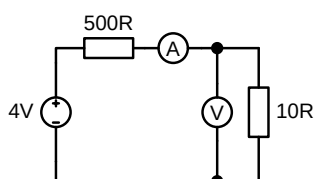
U_L		I_G		I_B		I_L	
	V		mA		mA		mA

- Matavimų rezultatus palyginkite su apskaičiuotomis vertėmis. Ką pastebite?
- Kaip kinta apkrovos įtampa, kai “akumuliatoriaus vidinę varžą” atspindinti 100 Ω varžą pakeisime į 10 Ω varžą?

Galios derinimas

Tirsime dviejų skirtingų įtampos šaltinių ($U_0 = 4\text{V}$ ir $U_0 = 6\text{V}$), prie kurių kiekvieno prijungta $R_i = 500\Omega$ varža (vidinis impedansas), galios derinimą. Galia nustatoma vienu metu matuojant apkrovos srovę ir apkrovos įtampą ir naudojantis virtualiuoju galios matuoklio prietaisu.

Sujunkite 6.13 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.23 pav.

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Power Meter (prietaisai → matavimo prietaisai → galios matuoklis) atidarykite virtualųjį prietaisą ir pasirinkite 6.7 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.7

Galios matuoklio nustatymai	
V diapazonas	5V
A diapazonas	10 mA
Šuntas	10 Ω

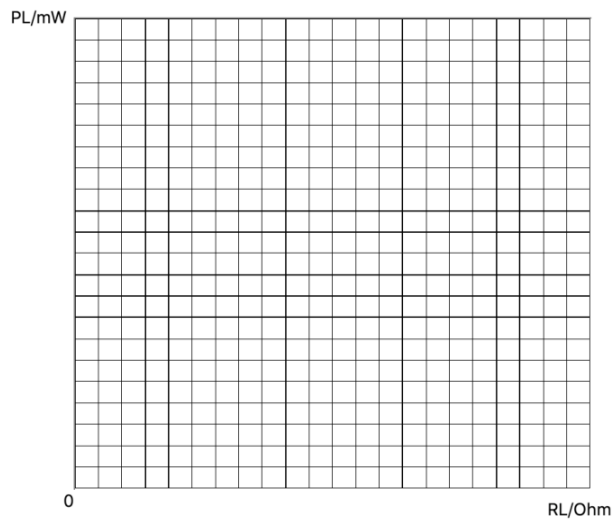
- Išmatuokite apkrovos srovę I_L , apkrovos įtampą U_L bei apkrovos varžos $R_L = 10\Omega$ efektyviąją galią P_L , o išmatuotas vertes surašykite į pirmąsias tris toliau esančios lentelės eilutes. Tada pakartokite matavimą su visomis pirmajame lentelės stulpelyje nurodytomis apkrovos varžomis (norėdami nustatyti kai kurias iš varžos verčių turėsite du varžus sujungti nuosekliai). Užbaigę matavimų seką būtinai atvaizduokite atitinkamas $P_L(R_L)$ charakteristikas. Tada matavimų seką pakartokite su 6 V šaltinio įtampa, o savo matavimų rezultatus surašykite į lentelės stulpelius.

6.8. lentelė. Matavimų rezultatai

	$U_0=4\text{V}$			$U_0=6\text{V}$		
R_L, Ω	I_L, mA	U_L, V	P_L, mW	I_L, mA	U_L, V	P_L, mW
10						
100						
200						

300						
400						
500						
600						
700						
800						
900						
1000						
2000						

- Pagal gautus matavimų rezultatus nubraižykite reikiamas charakteristikas.



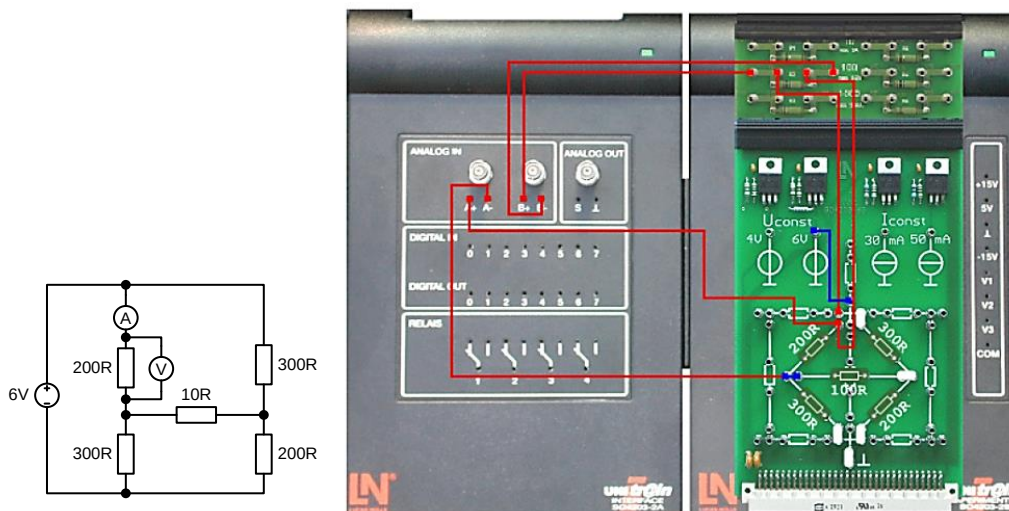
6.24 pav.

- Kokiai apkrovos varžai esant $U_0 = 4V$ charakteristika pasiekia savo maksimalią vertę?
- Palyginkite abiejų šaltinio įtampų charakteristikas. Ką pastebite?

Žvaigždės – trikampio transformacijos

Daugybėje grandinių komponentai tarpusavyje jungiami taip, kad suformuoja arba *trikampio jungtį* (dar vadinama daugiakampio arba pi jungtimi), arba *žvaigždės jungtį* (dar vadinama Y, T jungtimi arba žvaigždute). Tokios jungtys tipiškos daugybėje kintamosios srovės (AC) grandinių. Pateiktose schemose pav. 6.14 pavaizduotos atitinkamos grandinių jungtys.

Sujunkite 6.14 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.25 pav. Žvaigždės – trikampio tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmėtras A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 6.4 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.9

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	5 V (DC)
Darbo režimas	AV

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.5 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.10

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	20 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Pirmiausia išmatuokite įtampą U_{R1} ant varžos $R1$, tada tinkamai pakeitę bandymo schemą išmatuokite įtampą ant kitų varžų.
- Savo matavimų rezultatus surašykite į žemiau esančią lentelę.

6.11. lentelė. Matavimų rezultatai

U_{R1}	U_{R2}	U_{R3}	U_{R4}	U_{R5}
V	V	V	V	V

- Išmatuokite per varžą $R1$ tekančią srovę I_{R1} , tada tinkamai pakeitę bandymo schemą išmatuokite per kitus varžus tekančias sroves.
- Savo matavimų rezultatus surašykite į žemiau esančią lentelę.

6.12. lentelė. Matavimų rezultatai

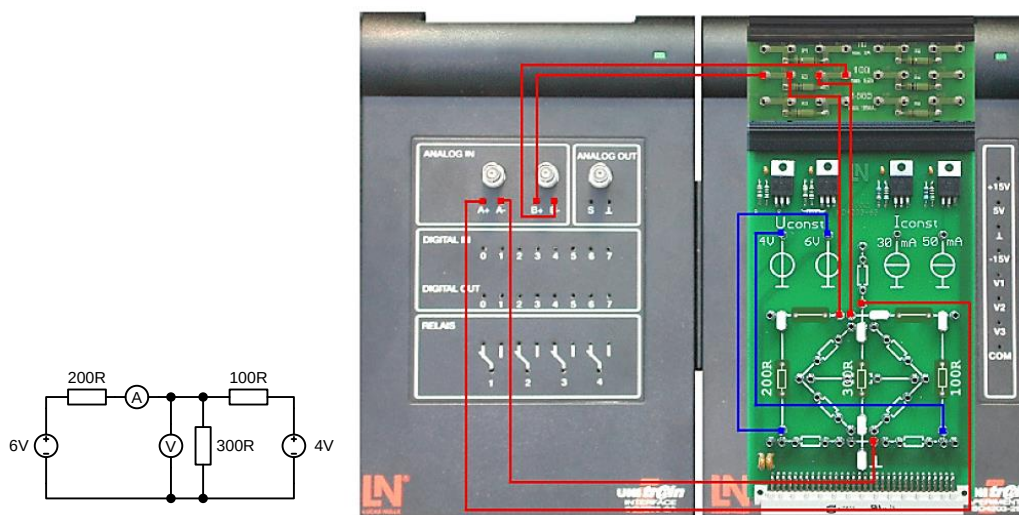
I_{R1}	I_{R2}	I_{R3}	I_{R4}	I_{R5}
mA	mA	mA	mA	mA

- Kaip pakinta įtampa ant tiltelio U_{R3} , jeigu varžai R_1 ir R_2 sukeičiami vietomis? (Pastaba: matuodami įtampą iš grandinės pašalinkite šuntavimo varžą).

Superpozicijos principas

Naudojant elektros tiekimo sistemos ekvivalentinę grandinę, tikrinamas superpozicijos principas. Toliau esančioje schemoje pavaizduota reikiama grandinė ir įtampos bei varžos vertės, kurios bus naudojamos bandyme.

Sujunkite 6.15 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.26 pav. Superpozicijos principo tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmetro A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 6.13 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.13

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	5 V (DC)
Darbo režimas	AV

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.14 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.14

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV

Šuntas	10 Ω
--------	-------------

- Iš pradžių, norėdami trumpuoju jungimu pašalinti šaltinį, prijunkite 4 V maitinimo šaltinio laidą prie žemės. Nustatykite šakos srovę I'_G ir apkrovos srovę U'_L . Tada pakeiskite bandymo schemą, kad galėtumėte išmatuoti srovės dedamąją I'_L , tada I'_B .

6.15. lentelė. Matavimų rezultatai

U'_L	I'_G	I'_B	I'_L
V	mA	mA	mA

- Dabar vėl prijunkite 4 V šaltinį ir trumpai prie žemės prijunkite 6 V šaltinio laidą. Vėl išmatuokite visas šakų sroves ir apkrovos įtampą.

6.16. lentelė. Matavimų rezultatai

U''_L	I''_G	I''_B	I''_L
V	mA	mA	mA

- Dabar prijunkite abu šaltinius ir nustatykite bendras srovės ir įtampas vertes. Savo matavimų rezultatus surašykite į atskaitoje esančią lentelę.

6.17. lentelė. Matavimų rezultatai

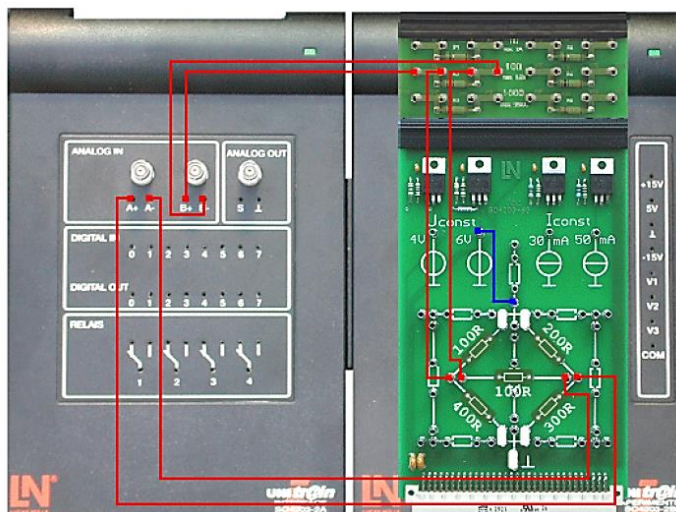
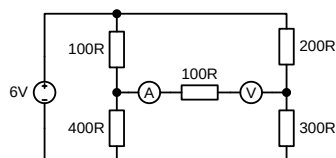
U_L	I_G	I_B	I_L
V	mA	mA	mA

- Šakų srovių ir apkrovos įtampas matavimus palyginkite su sumavus vertes gautom bendrom vertėm (būkite itin atidūs atsižvelgdami į sričių kryptis, taigi ir jų ženklus). Kokią išvadą galite padaryti?

Grandinių skaidymas

Tirsime tiltelio grandinę pav. 6.16 naudodami toliau pavaizduotoje grandinėje nurodytas įtampas ir varžų vertes.

Sujunkite 6.16 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.27 pav. grandinių skaidymo tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmestas A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 6.18 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.18

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	5 V (DC)
Darbo režimas	AV

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.19 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.19

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Perskirkite viduriniąją tiltelio grandinės šaką, atjungdami trumpiklį B1, ir išmatuokite trūkio įtampą U_T . Tada vėl įstatykite trumpiklį ir pakartotinai išmatuokite srovę I_5 . Savo matavimų rezultatus surašykite į žemiau esančią lentelę.

6.20. lentelė. Skaičiavimų rezultatai

U_T		I_5	
	V		mA

- Kaip parinkti varžos R_2 vertę, kad trūkio įtampa ir srovė I_5 taptų lygios nuliui? Atsakymą užrašykite ataskaitoje.

6.21. lentelė. Matavimų rezultatai

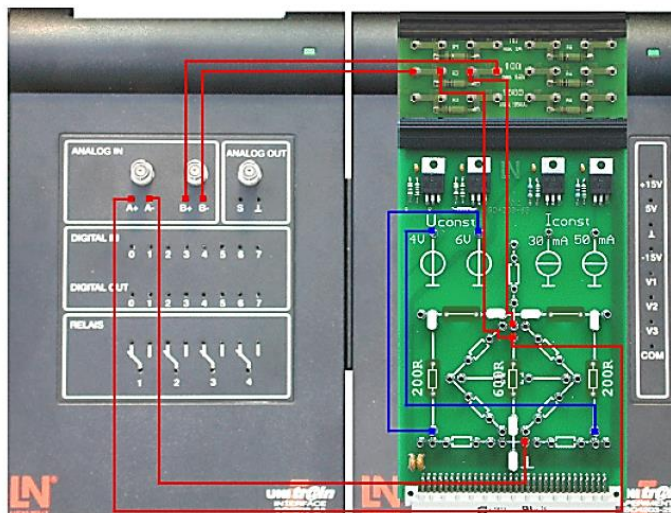
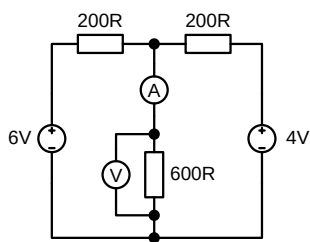
R_2	
	Ω

- Matavimų rezultatus palyginkite su apskaičiuotomis vertėmis. Ką pastebite?

Šaltinių transformacija

Toliau pateiktoje schemoje pav. 6.17 pavaizduota reikiama grandinė ir įtampos bei varžos vertės, kurios bus naudojamos bandyme. Grandinės apkrovos varža bus lygi $R_L = 600 \Omega$.

Sujunkite 6.17 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.28 pav. Šaltinių transformacijos tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmestas A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 6.22 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.22

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 V (DC)
Darbo režimas	AV

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.23 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.23

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Kokią apkrovos įtampą U_L ir srovę I_L gaunate remdamiesi savo matavimais? Savo matavimų rezultatus surašykite į žemiau esančią lentelę.

6.24. lentelė. Matavimų rezultatai

U_L		I_L	
	V		mA

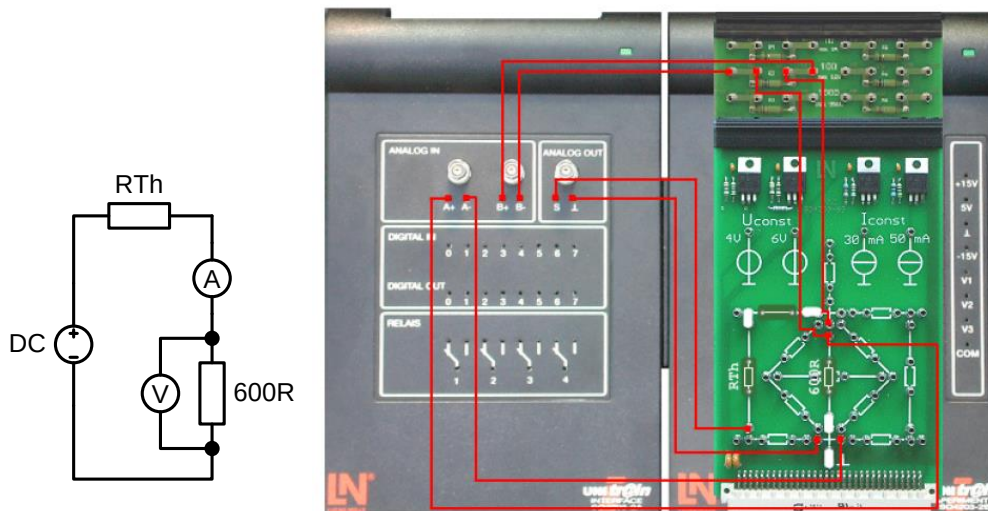
- Dabar naudodamiesi Thevenino teorema apskaičiuokite ekvivalentinio šaltinio įtampą, kai apkrova R_L .
- Kokius Thevenino įtampos V_{Th} ir varžos R_{Th} rezultatus gaunate? Savo rezultatus surašykite į toliau esančius langelius.

6.25. lentelė. Skaičiavimų rezultatai

U_{Th}		R_{Th}	
	V		Ω

Dabar sujunkite pav. 6.18 toliau pavaizduotą grandinę, kuri modeliuoja ekvivalentinę grandinę su reikiamomis įtampos šaltinio ir apkrovos varžos vertėmis. Naudokite jau apskaičiuotą R_{Th} vertę.

Sujunkite 6.18 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.29 pav. Šaltinių transformacijos tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Voltage Sources → DC Source (prietaisai → įtampos šaltiniai → nuolatinės srovės šaltinis) atidarykite virtualųjį prietaisą DC Source ir pasirinkite lentelėje 6.26 nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 6.26

Nuolatinės srovės (DC) šaltinio nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 V
Išėjimo įtampa	U_{Th}

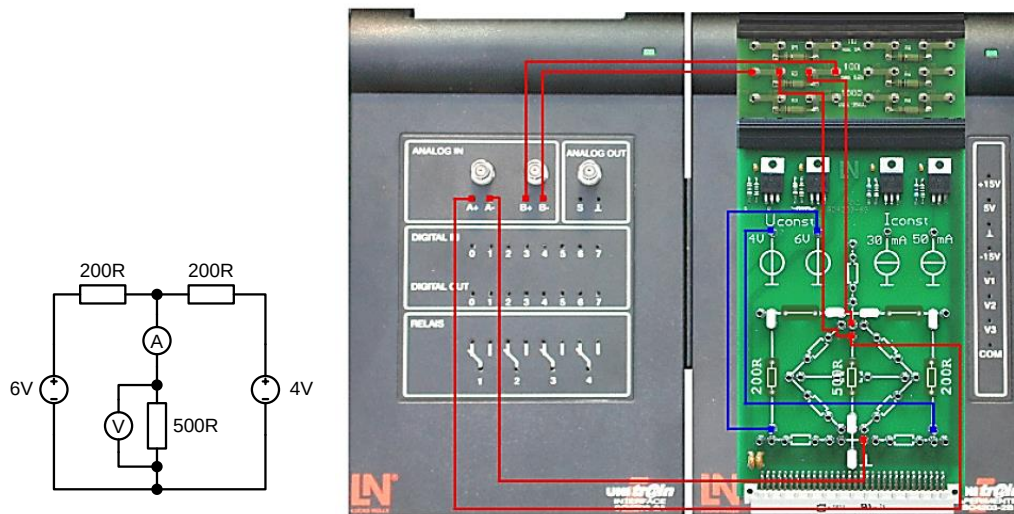
- Kokią apkrovos įtampą U_L ir srovę I_L gaunate dabar pagal savo matavimus? Savo rezultatus surašykite į esančius langelius ataskaitoje.

6.27. lentelė. Matavimų rezultatai

U_L		I_L	
	V		mA

- Palyginkite pagal sujungtą ekvivalentinę grandinę gautus rezultatus su rezultatais, gautais remiantis pradine grandine. Ką pastebite?
- Kaip pasikeičia Thevenino ekvivalentinio šaltinio vertė, jeigu 200Ω varžas pakeisime į 300Ω varžą?

- Toliau atliekamame bandyme, naudojant elektros tiekimo sistemos ekvivalentinę grandinę, tikrinama Nortono teorema. Toliau pateiktoje schemoje pavaizduota reikiama grandinė kartu su bandyme naudojamomis įtampos ir varžos vertėmis. Grandinės apkrovos varža bus $R_L = 500 \Omega$.
- Sujunkite 6.19 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.30 pav. Šaltinių transformacijos tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmestas A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 6.28 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.28

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 V (DC)
Darbo režimas	AV

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.29 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.29

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Kokias apkrovos įtampos U_L ir srovės I_L vertes gaunate savo matavimose? Savo matavimų rezultatus surašykite į žemiau esančią lentelę.

6.30. lentelė. Matavimų rezultatai

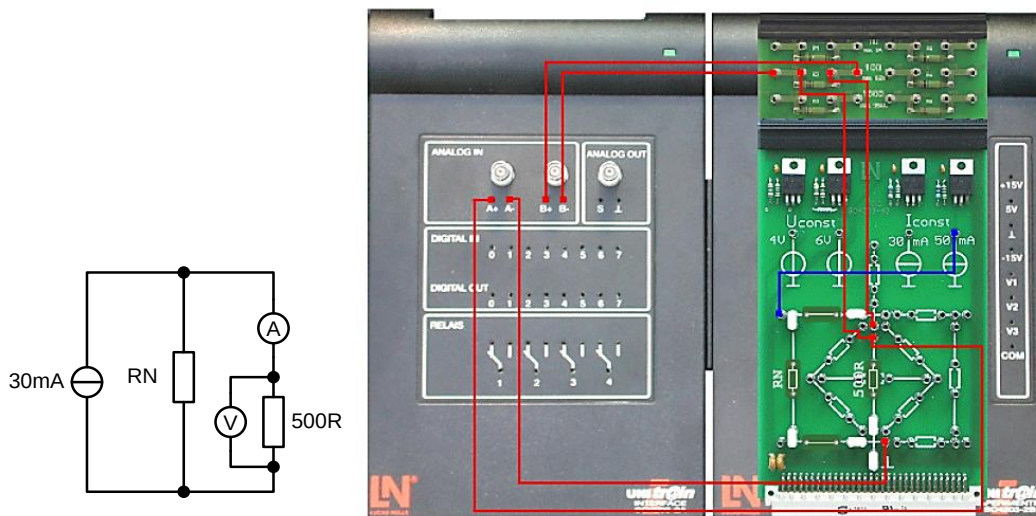
U_L		I_L	
	V		mA

- Dabar naudodami Nortono teoremą apskaičiuokite ekvivalentinio šaltinio srovę, kai apkrova yra R_L .
- Kokius Nortono srovės I_N ir Nortono varžos R_N rezultatus gaunate? Savo rezultatus surašykite į esančius langelius.

6.31. lentelė. Matavimų rezultatai

I_N		R_N	
	mA		Ω

- Dabar sujunkite toliau pavaizduotą grandinę, kuri modeliuoja ekvivalentinę grandinę su reikiomomis srovės šaltinio ir apkrovos varžos vertėmis. Naudokite jau apskaičiuotą R_N vertę.
- Surinkite 6.20 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.31 pav. Šaltinių transformacijos tyrimo schema

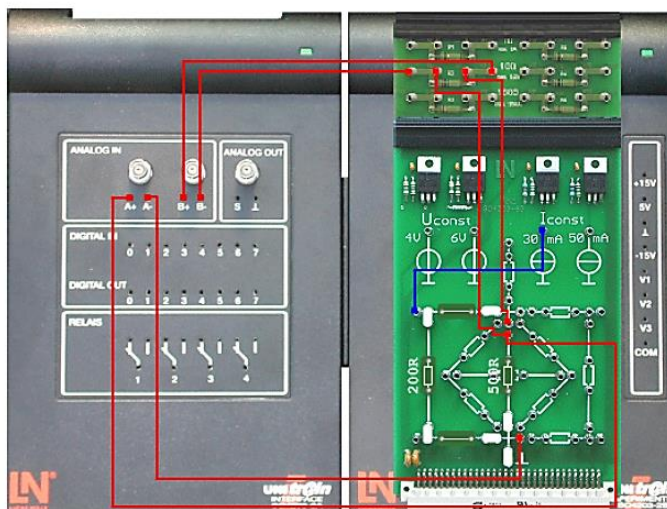
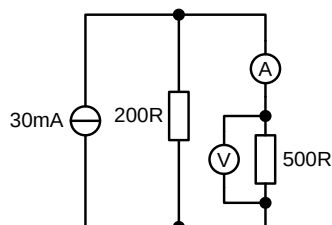
- Kokius apkrovos įtampos U_L ir srovės I_L rezultatus gaunate remdamiesi savo matavimais. Savo rezultatus surašykite į esančius langelius.

6.32. lentelė. Matavimų rezultatai

U_L		I_L	
	V		mA

- Pagal sujungtą ekvivalentinę grandinę gautus rezultatus palyginkite su rezultatais, gautais remiantis pradine grandine. Ką pastebite ?
- Kaip pasikeičia Nortono ekvivalentinio šaltinio vertė, jeigu 200Ω varžas pakeisime į 300Ω varžą?
- Dabar atliekamame bandyme tiriama Thevenino ekvivalentinio šaltinio ir Nortono ekvivalentinio šaltinio analogija. Pirmiausia prie Nortono srovės šaltinio, kurio $I_N = 30$ mA ir $R_N = 200 \Omega$, prijungiamos dvi skirtingos apkrovos ir matuojamos apkrovos įtampa ir srovė. Tada tas pats atliekama su atitinkamu Thevenino įtampos šaltiniu.

- Sujunkite 6.21 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.32 pav. Šaltinių transformacijos tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmestas A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 6.33 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.33

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 V (DC)
Darbo režimas	AV

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.34 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.34

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Nustatykite apkrovos įtampą U_L ir srovę I_L . Tada 500 W apkrovos varžą pakeiskite 1000 W varžu ir vėl nustatykite apkrovos įtampą ir srovę.
- Kokias apkrovos įtampos U_L ir srovės I_L vertes gaunate? Savo matavimų rezultatus surašykite į ataskaitoje esančią lentelę.
- Dabar apskaičiuokite atitinkamo grandinės Thevenino šaltinio vertę.
- Kokias Thevenino įtampos U_{Th} ir varžos R_{Th} vertes gaunate? Savo rezultatus surašykite į esančius langelius.

6.35. lentelė. Matavimų rezultatai

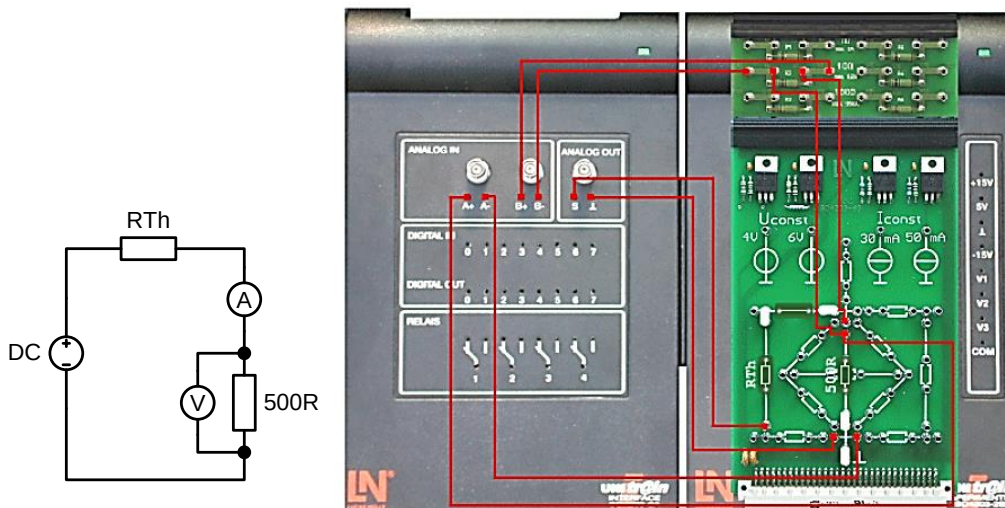
R_L	U_L	I_L
-------	-------	-------

500	Ω		V		mA
1000	Ω		V		mA

6.36. lentelė. Skaičiavimų rezultatai

U_{Th}		R_{Th}	
	V		Ω

- Dabar sujunkite toliau pavaizduotą bandymo schemą, kuria modeliuojama Thevenino grandinė su ekvivalentine įtampa ir varža. Tegul varža R_{Th} būna lygi jūsų jau apskaičiuotai vertei.
- Sujunkite 6.22 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.33 pav. Šaltinių transformacijos tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments $\rightarrow$ Voltage Sources $\rightarrow$ DC Source (prietaisai $\rightarrow$ įtampos šaltiniai $\rightarrow$ nuolatinės srovės šaltinis) atidarykite virtualųjį prietaisą DC Source ir pasirinkite lentelėje 6.37 nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 6.37

Nuolatinės srovės (DC) šaltinio nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 V
Išėjimo įtampa	V_{Th}

- Nuolatinės srovės (DC) šaltinyje nustatykite apskaičiuotą Thevenino įtampos U_{Th} vertę ir išmatuokite apkrovos įtampą bei srovę. Tada pakartokite matavimą su 1000 W apkrovos varža.
- Kokią apkrovos įtampą U_L ir srovę I_L dabar išmatavote? Savo rezultatus surašykite į esančius langelius.

6.38. lentelė. Matavimų rezultatai

R_L	U_L	I_L
-------	-------	-------

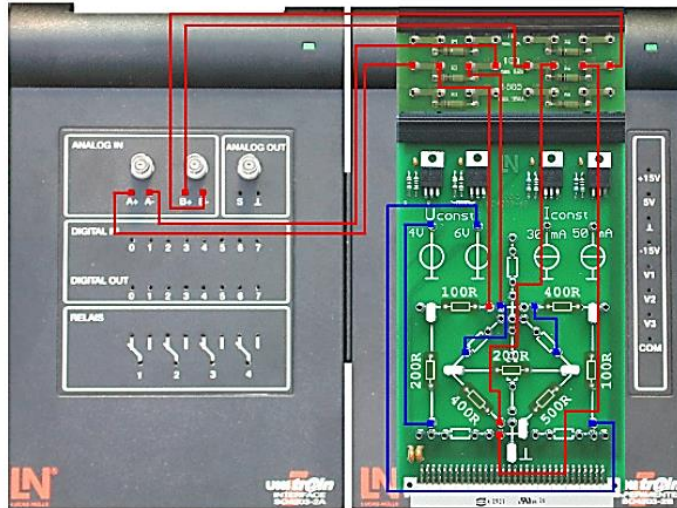
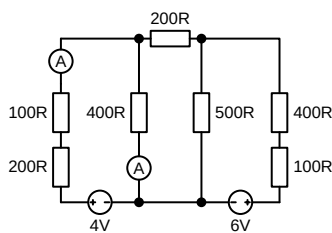
500	Ω		V		mA
1000	Ω		V		mA

- Palyginkite su abiem ekvivalentinėmis grandinėmis gautus rezultatus. Ką pastebite?

Kontūrinių srovių metodas

Naudojant kontūrinių srovių metodą bus tirama toliau pavaizduota grandinė. Iš pradžių vertės bus išvedamos matematiškai, tada matuojamos eksperimentiškai.

Sujunkite 1.2 pav. parodytą tyrimo schemą.



1.35 pav. Kontūrinių srovių metodas

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras A) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter A ir pasirinkite 6.39 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.39

Ampermetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.40 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.40

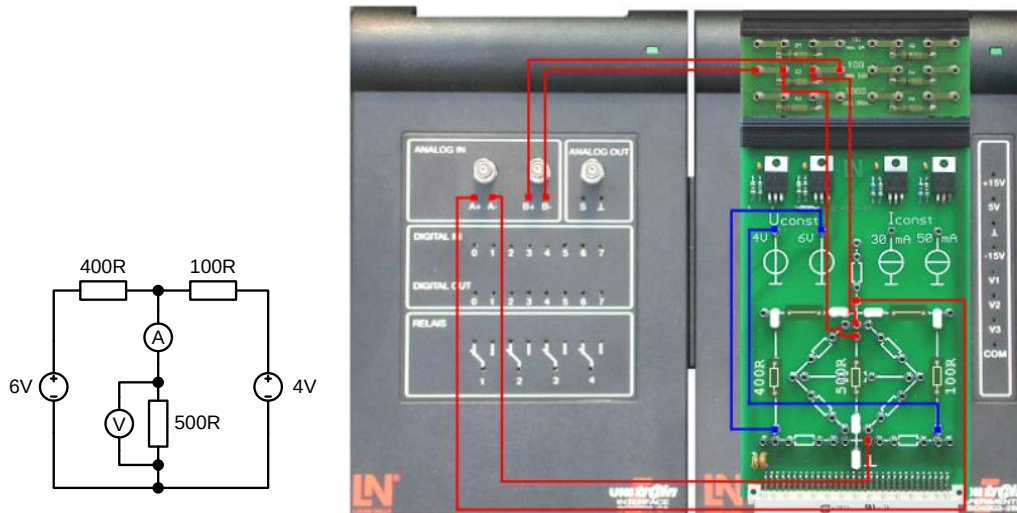
Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Kokias abiejų srovių vertes gaunate matuodami? Savo matavimų rezultatus surašykite į ataskaitoje esančią lentelę.

6.41. lentelė. Skaičiavimų rezultatai

I_1		I_4	
	mA		mA

- Savo matavimų rezultatus palyginkite su teoriškai gautomis vertėmis. Ką pastebite?
- Kaip pakinta srovės, jeigu varžai R_1 ir R_6 sukeičiami vietomis?
- Šiame bandyme naudojant kontūrinių srovių metodą tiriama antra grandinė. Toliau pateiktoje schemoje vaizduojama grandinė kartu su bandyme naudojamomis įtampas ir varžų vertėmis.
- Surinkite 6.24 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.35 pav.

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmetro A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 6.20 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 6.42

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	5mA (DC)
Darbo režimas	AV

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.21 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.43

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)
Darbo režimas	AV

Šuntas	10 Ω
--------	-------------

- Kokias apkrovos įtampos ir srovės vertės išmatavote? Savo rezultatus surašykite į esančius langelius.

6.44. lentelė. Skaičiavimų rezultatai

I'_1	I'_2
mA	mA

6.45. lentelė. Matavimų rezultatai

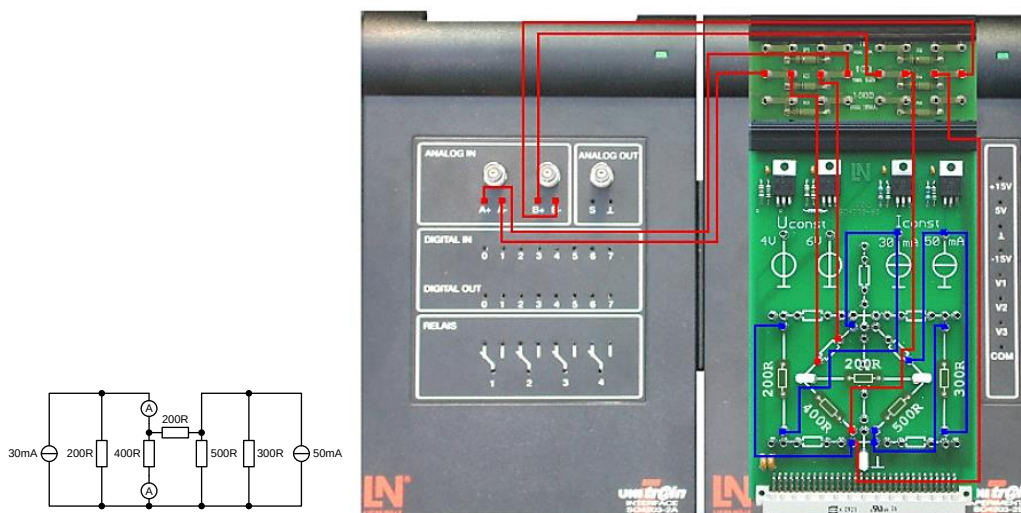
U_L	I_L
mA	mA

- Matavimų rezultatus palyginkite su teoriškai gautais rezultatais.
- Kiek mazgų yra jūsų tyrimoje grandinėje?

Mazgų potencialu metodas

Mazgų potencialų metodu tirsime pav. 6.25 pavaizduotą grandinę. Iš pradžių vertės bus apskaičiuojamos matematiškai, tada matuojamos eksperimentiškai.

Sujunkite 6.25 pav. parodytą tyrimo schemą.



6.36 pav. Mazgų potencialo metodo tyrimo schema

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras A) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter A ir pasirinkite 6.46 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.46

Ampermetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	10 mA (DC)

Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Kompiuteryje: Meniu Instruments $\rightarrow$ Measuring devices $\rightarrow$ Amperemeter B (prietaisai $\rightarrow$ matavimo prietaisai $\rightarrow$ ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 6.47 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 6.47

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	20 mA (DC)
Darbo režimas	AV
Šuntas	10 Ω

- Kokias abiejų srovių vertes gaunate matuodami? Savo matavimų rezultatus surašykite į žemiau esančią lentelę.

6.48. lentelė. Matavimų rezultatai

I_1		I_4	
	mA		mA

- Savo matavimų rezultatus palyginkite su teoriškai gautais rezultatais. Ką pastebite?
- Kiek mazgų yra jūsų tyrinėjamoje grandinėje?

Išvados: