

3.1 LABORATORINIS DARBAS

KINTAMOS SROVĖS (AC) GRANDINIŲ TYRIMAS

Laboratoriniame darbe eksperimentiškai nustatysime įvairių periodinių signalų amplitudines ir efektyvias vertes, išstirsime kondensatoriaus ir ritės grandines bei rezonansinius kontūrus.

Atliko stud.	Atliktas
	(grupė)		(data, dėst. parašas)
.....		Apgintas
(vardas pavardė)			(data, dėst. parašas)

Darbo tikslas – Išmokti eksperimentiškai matuoti įtampos ir srovės amplitudines ir efektyvias vertes kintamos srovės elektros grandinėse. Įgyti teorines ir praktines žinias apie kondensatoriaus ir ritės kintamos srovės elektros grandines bei talpinio ir induktyvaus pobūdžio reaktyviąją varžą, fazės poslinkius ir rezonansinius kontūrus.

Turinys

1. Įtampos ir srovės efektyvios vertės
2. Sinusinės kintamos įtampos tiekimas kondensatoriui. Kondensatoriaus reaktyvioji varža
3. Talpos nustatymas pagal fazės poslinkį
4. Sinusinės kintamosios įtampos tiekimas ritei. Ritės reaktyvioji varža
5. Induktyvumo nustatymas pagal fazės poslinkį
6. Nuoseklusis rezonansinis kontūras
7. Lygiagretusis rezonansinis kontūras

Užduotis

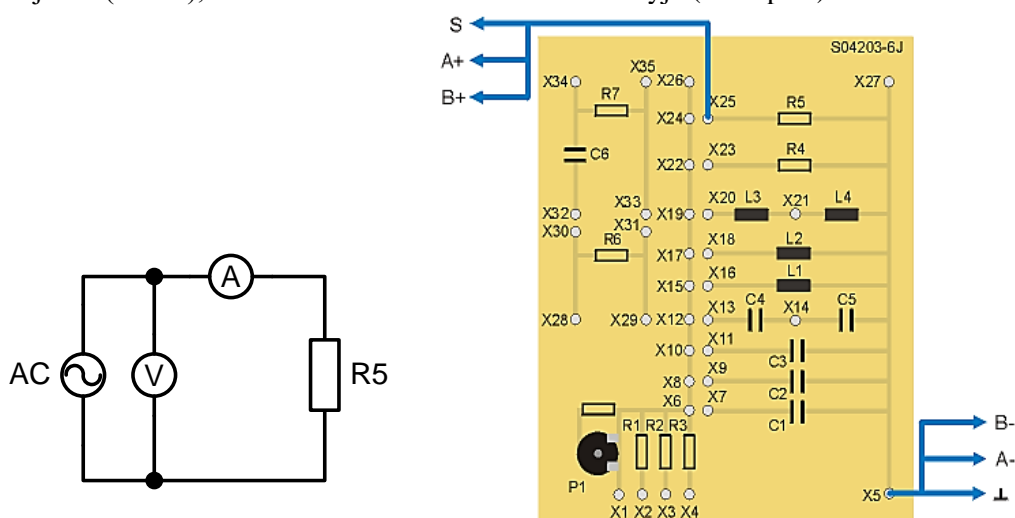
1. Eksperimentiškai nustatyti įvairios formos AC signalo įtampos ir srovės amplitudinę ir efektyviąją vertę;
2. Eksperimentiškai iširti AC kondensatoriaus grandinę ir nustatyti talpinę reaktyviąją varžą;
3. Eksperimentiškai nustatyti talpą pagal fazės poslinkį tarp kondensatoriaus potencialo ir maitinimo įtampos naudojant RC elementą.
4. Eksperimentiškai iširti AC ritės grandinę ir nustatyti jos induktyviąją reaktyviąją varžą;
5. Eksperimentiškai nustatyti induktyvumą pagal fazės poslinkį tarp ritės ir maitinimo įtampų naudojant RL elementą.

6. Eksperimentiškai ištirti nuosekliojo rezonansinio kontūro dažninę charakteristiką.
7. Eksperimentiškai ištirti lygiagrečiojo rezonansinio kontūro dažninę charakteristiką.

Darbo eiga:

3.1.1 Įtampos ir srovės efektinės vertės

Šioje darbo dalyje naudojant osciloskopą bei voltmetrą ir ampermetrą matuosime skirtingos formos AC signalo grandinės įtampos ir srovės amplitudinę ir efektinę vertes rezistoriuje R5 (100 Ω), kuris sumontuotas SO4203-6J modulyje (3.1.1 pav.).



3.1.1 pav. Įtampos ir srovės efektinės vertės bandymo schema.

- Įstatykite SO4203-6J modulį į UNITRAIN System stendą.
- Laidais sujunkite bandymo grandinę pagal 3.1.1 pav. (SO4203-6J modulį reikia sujungti su UNITRAIN System bloku). Prie rezistoriaus R5 prijungiama periodinė įtampa (analoginis išėjimas S) ir analoginiai įėjimai A ir B.
- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Voltage Sources → Function Generator (prietaisai → įtampos šaltiniai funkcinis generatorius) atidarykite virtualųjį prietaisą Function Generator ir pasirinkite 3.1.1 lentelėje nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 3.1.1

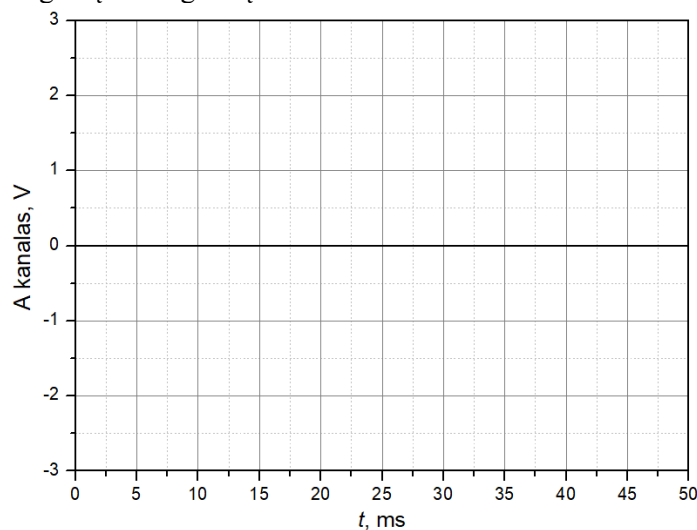
Funkcinio generatoriaus nustatymai	
Režimas	SINE
Amplitudė	1:1. 20%
Dažnis	100 Hz

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Oscilloscope (prietaisai → matavimo prietaisai → osciloskopas) atidarykite virtualųjį prietaisą Oscillocope ir pasirinkite 3.1.2 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 3.1.2

Osciloskopo nustatymai	
Kanalas A	1 V/pad.
Kanalas B	OFF (išjungtas)
Skleidimas	5 ms/pad.
Režimas	X/T, AC
Trigeris	Kanalas A/Kylantis frontas/registravimas prieš trigerį 0%

- Perbraižykite gautą oscilogramą.



3.1.2 pav. Įtampos oscilograma

- Pagal gautą oscilogramą nustatykite įtampos amplitudinę vertę U_0 bei apskaičiuokite efektyviąją vertę U_{ef} .

$$U_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_{ef} = \underline{\hspace{2cm}}$$

- Išjunkite osciloskopą.
- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmetras A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 3.1.3 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 3.1.3

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	5 V (AC)
Darbo režimas	P (amplitudinė vertė)

- Išmatuokite įtampos amplitudinę vertę U_0 . Norint išmatuoti efektingą įtampos vertę $U_{ef.}$, perjunkite voltmetrą į RMS (angl. „root mean square“ – kvadratų vidurkio šaknies) režimą.

$U_0 =$ _____

$U_{ef.} =$ _____

- Gautus rezultatus palyginkite su nustatytais pagal oscilogramą: _____

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 3.1.4 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 3.1.4

Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	50 mA (AC)
Darbo režimas	P
Šuntas	100 Ω

- Išmatuokite amplitudinę srovės vertę I_0 .
 $I_0 =$ _____
- Toliau, perjunkite ampermetrą į RMS režimą ir išmatuokite efektingą srovę $I_{ef.}$.
 $I_{ef.} =$ _____
- Nustatykite, koks yra įtampos ir srovės stiprio amplitudinių ir efektingų verčių sąryšis: _____
- Keiskite funkcinio generatoriaus dažnį iki 1 kHz, nustatykite kaip priklauso įtampos ir srovės efektingos vertės nuo dažnio: _____

Generator ir pasirinkite 3.1.5 lentelėje nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 3.1.5

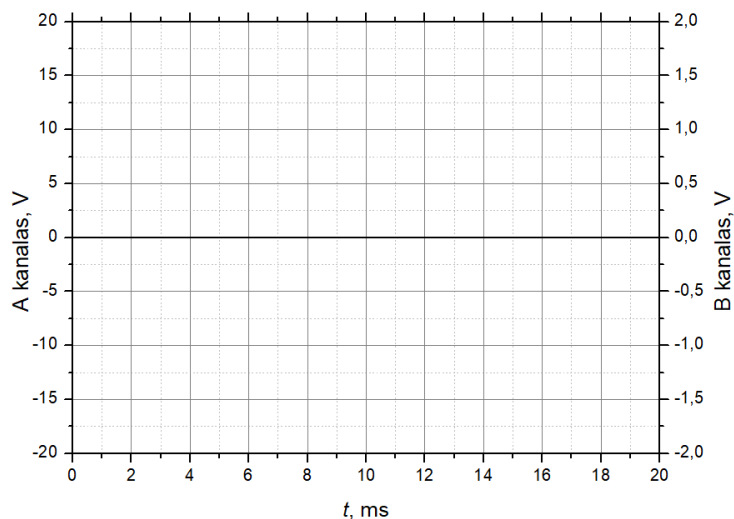
Funkcinio generatoriaus nustatymai	
Režimas	SINE
Amplitudė	1:1. 100%
Dažnis	100 Hz

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Oscilloscope (prietaisai → matavimo prietaisai → osciloskopas) atidarykite virtualųjį prietaisą Oscillocope ir pasirinkite 3.1.6 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 3.1.6

Osciloskopo nustatymai	
Kanalas A	5 V/pad.
Kanalas B	500 mV/pad.
Skleidimas	2 ms/pad.
Režimas	X/T, AC
Trigeris	Kanalas A/Kylantis frontas/registravimas prieš trigerį 0%

- Perbraižykite gautą oscilogramą.



3.1.4 pav. Srovės ir įtamos oscilograma

- Pagal oscilogramą nustatykite, koks yra fazių poslinkis tarp srovės ir įtampos: _____
 - Padidinkite funkcinio generatoriaus dažnį iki 1 kHz ir nustatykite kokia yra priklausomybė tarp signalo dažnio ir maksimalios srovės grandinėje: _____
-
- Išjunkite osciloskopą.
 - Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmetras A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 3.1.7 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 3.1.7

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	20 V nuolatinės srovės (AC)
Darbo režimas	RMS (efektinė vertė)

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 3.1.8 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 3.1.8

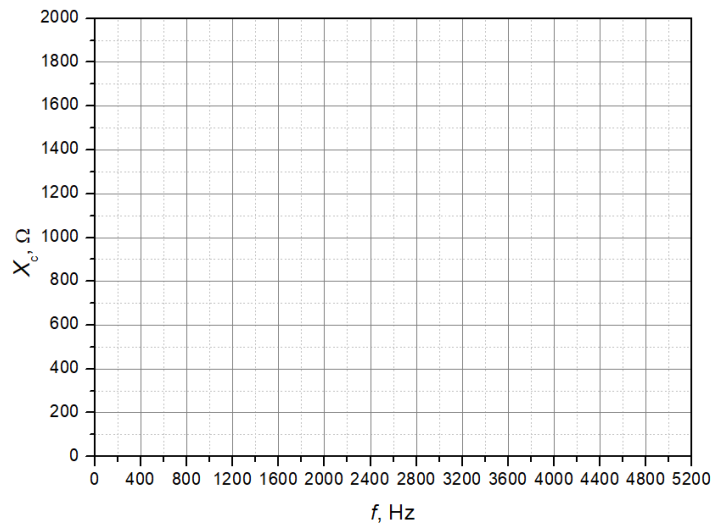
Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	100 mA kintamos srovės (AC)
Darbo režimas	RMS (efektinė vertė)
Šuntas	100 omų

- Didindami dažnį funkciniam generatoriui nuo 100 Hz iki 5 kHz, nustatykite įtampos U kondensatoriuje C4 ir kondensatoriaus srovės I efektines vertes. Gautus rezultatus rašykite į 3.1.9 lentelę.

3.1.9 lentelė Matavimų ir skaičiavimų rezultatai

f [Hz]	U [V]	I [mA]	X_C [Ω]
100			
200			
250			
400			
500			
1000			
2000			
5000			

- Apskaičiuokite reaktyviąją varžą X_C ir gautus rezultatus rašykite į 3.1.9 lentelę.
- Pagal gautus rezultatus nubraižykite $X_C = f(f)$ grafiką.



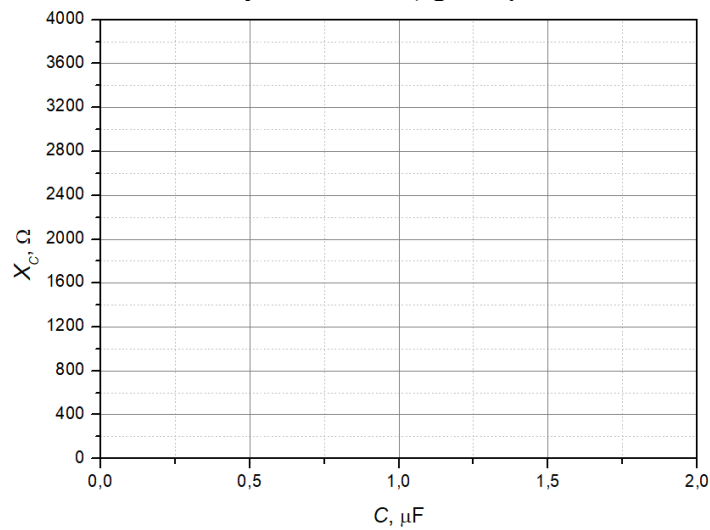
3.1.5 pav. $X_C = f(f)$ charakteristika

- Nustatykite, kokia yra priklausomybė tarp kondensatoriaus reaktyvios varžos X_C ir signalo dažnio f : _____
- Nustatykite 100 Hz dažnį funkciniam generatoriui.
- Pakeiskite bandymų grandinę, kad kondensatoriai C4 ir C5 būtų sujungti nuosekliai. Apskaičiuokite bendrą talpą C . Analogiškai išmatuokite įtampą ir srovę ir apskaičiuokite reaktyviąją varžą. Gautus rezultatus užrašykite į 3.1.10 lentelę.
- Pakeiskite bandymų grandinę, kad kondensatoriai C4 ir C5 būtų sujungti lygiagrečiai. Apskaičiuokite bendrą talpą C . Analogiškai išmatuokite įtampą ir srovę ir apskaičiuokite reaktyviąją varžą. Gautus rezultatus užrašykite į 3.1.10 lentelę.

3.1.10 lentelė Matavimų ir skaičiavimų rezultatai

C	C [μF]	U [V]	I [mA]	X _C [Ω]
C4				
C4-C5				
C4 C5				

- Pagal gautus rezultatus nubraižykite $X_C = f(C)$ grafiką:

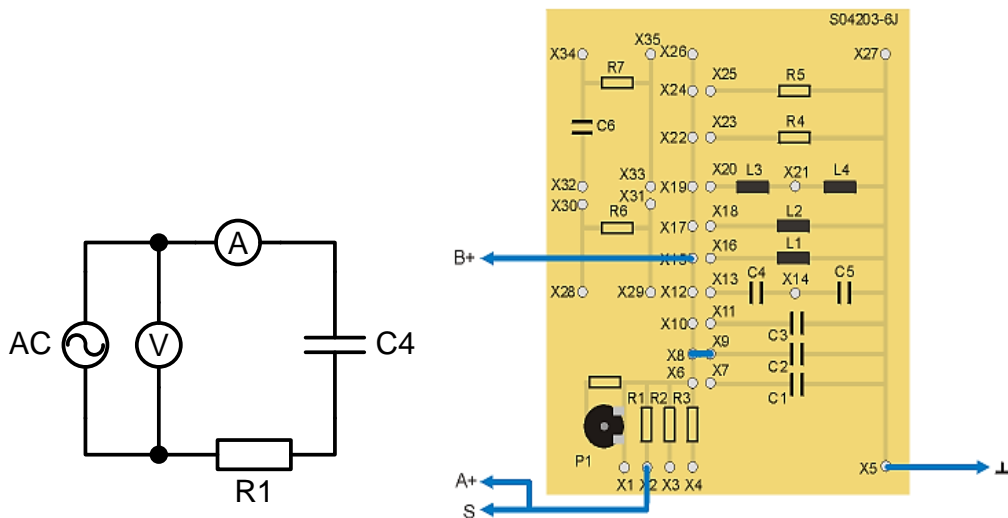


3.1.6 pav. $X_C = f(C)$ charakteristika

- Nustatykite, kokia yra priklausomybė tarp reaktyviosios varžos X_C ir talpos C : _____

3.1.3 Talpos nustatymas pagal fazės poslinkį

Šioje darbo dalyje naudojant RC elementą nustatysime talpą, pagal fazės poslinkį tarp kondensatoriaus potencialo ir maitinimo įtampos, kuris sumontuotas SO4203-6J modulyje (3.1.7 pav.).



3.1.7 pav. RC elemento bandymo grandinė

- Įstatykite SO4203-6J modulį į UNITRAIN System stendą.
- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Voltage Sources → Function Generator (prietaisai → įtampos šaltiniai funkcinis generatorius) atidarykite virtualųjį prietaisą Function Generator ir pasirinkite 3.1.11 lentelėje nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 3.1.11

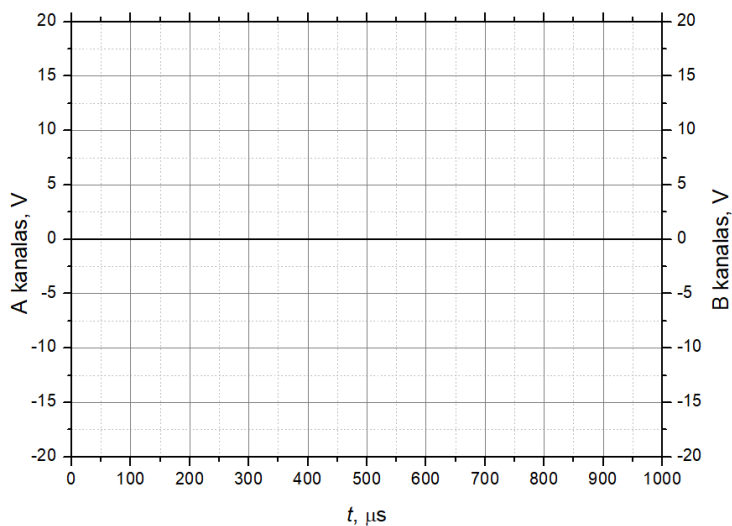
Funkcinio generatoriaus nustatymai	
Režimas	SINE
Amplitudė	1:1. 100%
Dažnis	2.5 kHz

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Oscilloscope (prietaisai → matavimo prietaisai → osciloskopas) atidarykite virtualųjį prietaisą Oscilloscope ir pasirinkite 3.1.12 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 3.1.12

Osciloskopo nustatymai	
Kanalas A	5 V/pad.
Kanalas B	5 V/pad.
Skleidimas	100 μs/pad.
Režimas	X/T, AC
Trigeris	Kanalas A/Kylantis frontas/registravimas prieš trigerį 0%

- Užregistruokite RC bandymo grandines kondensatoriaus ir maitinimo įtampų charakteristikas ir perbraižykite gautą oscilogramą:



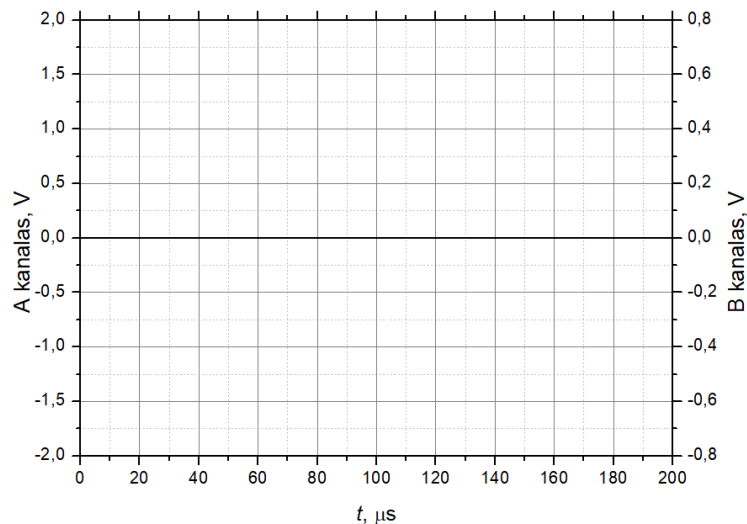
3.1.8 pav. Kondensatoriaus ir maitinimo įtampų oscilograma

- Pakeiskite osciloskopo nustatymus pagal 3.1.13 lentelę.

3.1.13 lentelė

Osciloskopo nustatymai	
Kanalas A	500 mV/pad.
Kanalas B	200 mV/pad.
Skleidimas	20 μs/pad.
Režimas	X/T, AC
Trigeris	Kanalas A/Kylantis frontas/registravimas prieš trigerį 0%

- Užregistruokite RC bandymo grandines srovės charakteristiką ir perbraižykite gautą oscilogramą.



3.1.9 pav. Srovės oscilograma

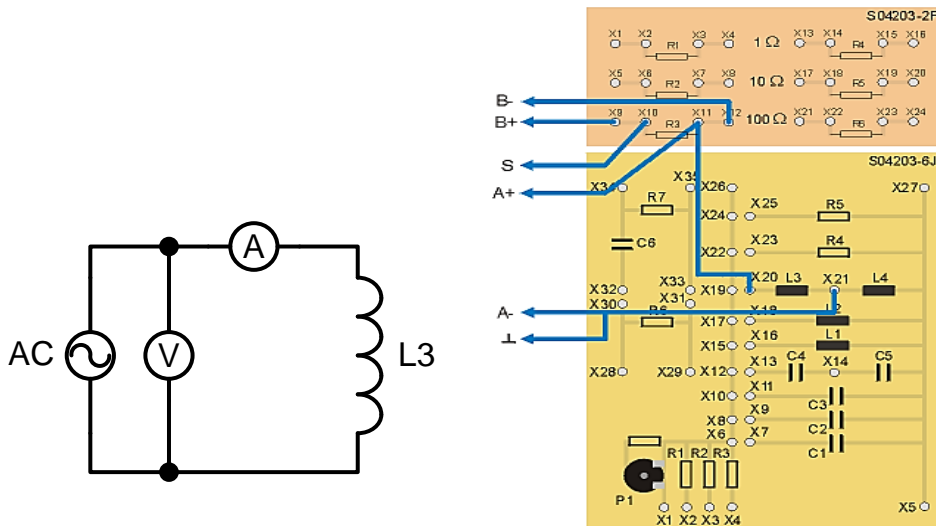
- Nustatykite laiko skirtumą Δt tarp dviejų kreivių nulio perėjimų:
 $\Delta t = \underline{\hspace{2cm}}$
- Pagal laiko skirtumą Δt nustatykite fazės poslinkį tarp dviejų įtampų:
 $\phi = \underline{\hspace{2cm}}$
- Nustatykite talpą $C = C2$ (rezistoriaus $R = R1$ vertė 1 k Ω):
 $C = \underline{\hspace{2cm}}$

$$\phi = 360^\circ \cdot f \cdot \Delta t$$

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot R} \tan \phi$$

3.2.4 Sinusinės kintamosios įtampos tiekimas ritei. Ritės reaktyvioji varža.

Šioje darbo dalyje naudojant osciloskopą nustatysime ritės L3 (1 mH), kuri sumontuota SO4203-6J modulyje (3.1.9 pav.), AC grandinės srovės ir įtampos charakteristikas. Naudojant voltmetrą ir ampermetrą išmatuosime ričių L3 ir L4 (1 mH) srovės ir įtampos efektyvą vertę ir nustatysime induktyvaus pobūdžio reaktyviąją varžą esant skirtingiems induktyvumams ir skirtingiems dažniams.



3.1.10 pav. Ritės bandymo schema.

- Įstatykite SO4203-6J modulį į UNITRAIN System stendą.
- Laidais sujunkite ritės L3 bandymo grandinę pagal 3.1.10 pav. (SO4203-6J modulį reikia sujungti su UNITRAIN System bloku). Prie ritės iš analoginio išėjimo S prijungiama sinusinė kintamos srovės (AC) įtampa naudojant šuntą. Taip pat prijungiami analoginiai įėjimai A ir B.
- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Voltage Sources → Function Generator (prietaisai → įtampos šaltiniai funkcinis generatorius) atidarykite virtualųjį prietaisą Function Generator ir pasirinkite 3.1.14 lentelėje nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 3.1.14

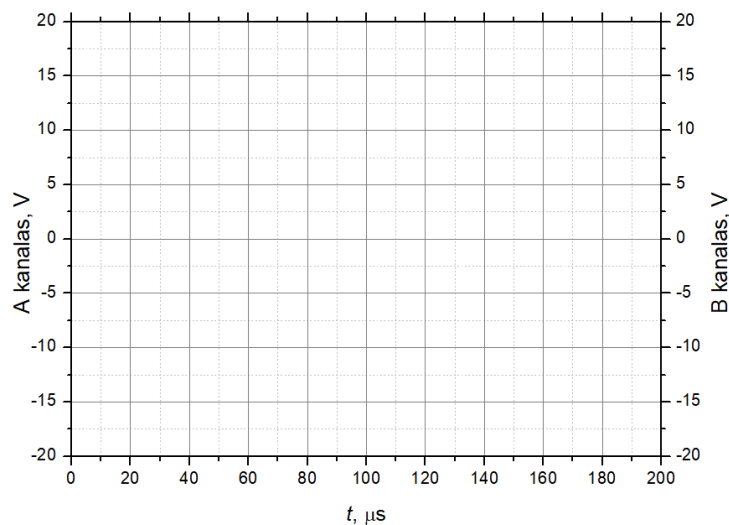
Funkcinio generatoriaus nustatymai	
Režimas	SINE
Amplitudė	1:1. 100%
Dažnis	10 kHz

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Oscilloscope (prietaisai → matavimo prietaisai → osciloskopas) atidarykite virtualųjį prietaisą Oscilloscope ir pasirinkite 3.1.15 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 3.1.15

Osciloskopo nustatymai	
Kanalas A	5 V/pad.
Kanalas B	5 V/pad.
Skleidimas	20 μ s/pad.
Režimas	X/T, AC
Trigeris	Kanalas A/Kylantis frontas/registravimas prieš trigerį 0%

- Perbraižykite srovės ir įtampos oscilogramą.



3.1.11 pav. Srovės ir įtampos oscilogramą

- Pagal gautą oscilogramą nustatykite, koks yra fazių poslinkis tarp srovės ir įtampos: _____
- Padidinkite funkcinio generatoriaus dažnį iki 50 kHz ir nustatykite kokia yra priklausomybė tarp signalo dažnio ir maksimalios srovės grandinėje: _____
- Išjunkite osciloskopą.
- Funkciniame generatoriuje nustatykite 20 kHz dažnį.
- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (priedaisai → matavimo prietaisai → voltmetras A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 3.1.16 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 3.1.16

Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	20 V (AC)
Darbo režimas	RMS

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Amperemeter B (prietaisai → matavimo prietaisai → ampermetras B) atidarykite virtualųjį prietaisą Amperemeter B ir pasirinkite 3.1.17 lentelėje nurodytus nustatymus.

Lentelė 3.1.17

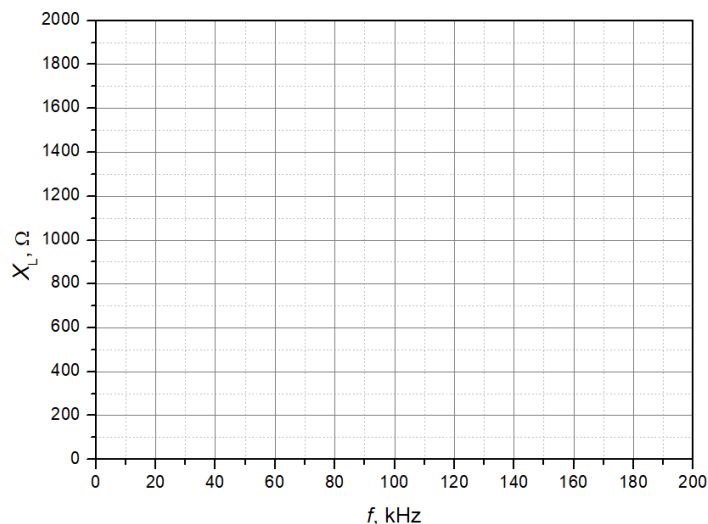
Ampermetro B nustatymai	
Matavimo diapazonas	100 mA (AC)
Darbo režimas	RMS (efektinė vertė)
Šuntas	100 omų

- Keisdami dažnį nuo 100 Hz iki 5 kHz, nustatykite įtampos U ir srovės I efektingas vertes ritėje L3. Gautus rezultatus rašykite į 3.1.18 lentelę.

3.1.18 lentelė Matavimų ir skaičiavimų rezultatai

f [Hz]	U [V]	I [mA]	X_L [Ω]
100			
200			
250			
400			
500			
1000			
2000			
5000			

- Apskaičiuokite ritės rekatyviąją varžą X_L (įtampos ir srovės santykis). Gautus rezultatus rašykite į 3.1.18 lentelę.
- Pagal gautus rezultatus nubraižykite $X_L = f(f)$ grafiką:



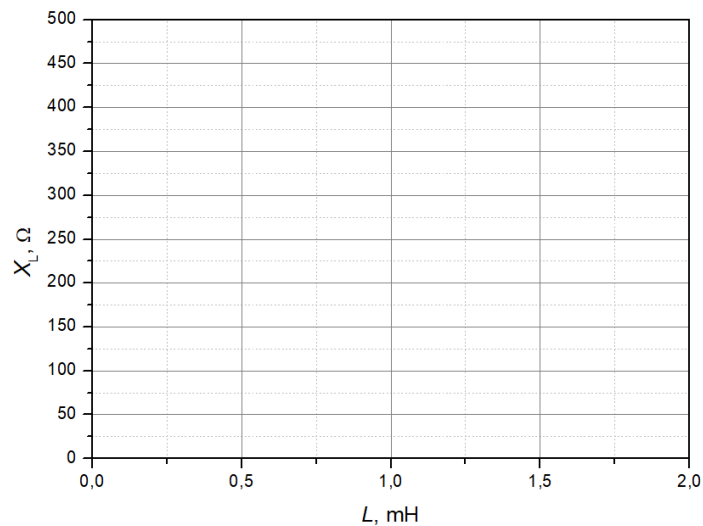
3.1.12 pav. $X_L = f(f)$ charakteristika

- Nustatykite kokia yra priklausomybė tarp ritės reaktyvios varžos X_L ir signalo dažnio f : _____
- Nustatykite 20 kHz dažnį funkciniam generatoriui.
- Pakeiskite bandymų grandinę, kad ritės L3 ir L4 būtų sujungti nuosekliai. Apskaičiuokite bendrą iduktyvumą L . Analogiškai išmatuokite efektingą įtampą U ir srovę I ir apskaičiuokite reaktyviąją varžą X_L . Gautus rezultatus užrašykite į 3.1.19 lentelę..
- Pakeiskite bandymų grandinę, kad kondensatoriai L3 ir L4 būtų sujungti lygiagrečiai. Apskaičiuokite bendrą iduktyvumą L . Analogiškai išmatuokite efektingą įtampą U ir srovę I ir apskaičiuokite reaktyviąją varžą X_L . Gautus rezultatus užrašykite į 3.1.19 lentelę.

3.1.19 lentelė Matavimų ir skaičiavimų rezultatai

L	L [mH]	U [V]	I [mA]	X_L [Ω]
L3				
L3-L4				
L3 L4				

- Pagal gautus rezultatus nubraižykite $X_L = f(L)$ grafiką.

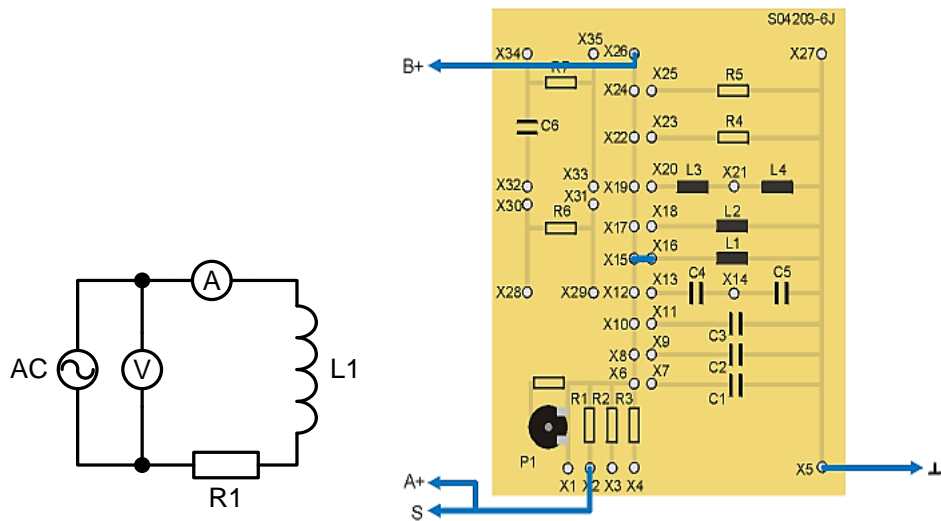


3.1.13 pav. $X_L = f(L)$ charakteristika

- Nustatykite kokia yra priklausomybė tarp reaktyviosios varžos X_L ir talpos L : _____

3.1.5 Induktyvumo nustatymas pagal fazės poslinkį

Šioje darbo dalyje naudojant RL elementą nustatysime induktyvumą pagal fazės poslinkį tarp ritės ir maitinimo įtampų, kuris sumontuotas SO4203-6J modulyje (3.1.14 pav.).



3.1.14 pav. RL elemento bandymo grandinė

- Įstatykite SO4203-6J modulį į UNITRAIN System stendą.
- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Voltage Sources → Function Generator (prietaisai → įtampos šaltiniai funkcinis generatorius) atidarykite virtualųjį prietaisą Function Generator ir pasirinkite 3.1.20 lentelėje nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 3.1.20 Funkcinio generatoriaus nustatymai

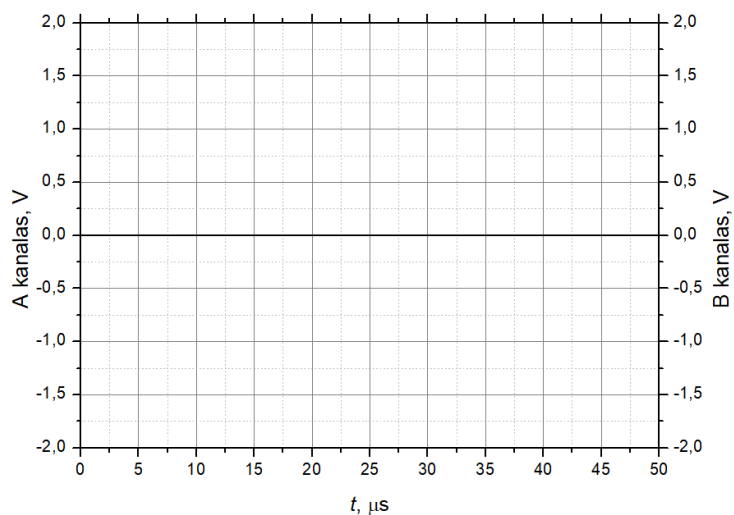
Funkcinio generatoriaus nustatymai	
Režimas	SINE
Amplitudė	1:1. 100%
Dažnis	10 kHz

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Oscilloscope (prietaisai → matavimo prietaisai → osciloskopas) atidarykite virtualųjį prietaisą Oscilloscope ir pasirinkite 3.1.21 lentelėje pateiktus nustatymus.

Lentelė 3.1.21 Osciloskopo nustatymai

Osciloskopo nustatymai	
Kanalas A	5 V/pad.
Kanalas B	5 V/pad.
Skleidimas	20 μ s/pad.
Režimas	X/T, DC
Trigeris	Kanalas A/Kylantis frontas/registravimas prieš trigerį 0%

- Užregistruokite RL bandymo grandines ritės ir maitinimo įtampų charakteristikas ir perbraižykite oscilogramą:



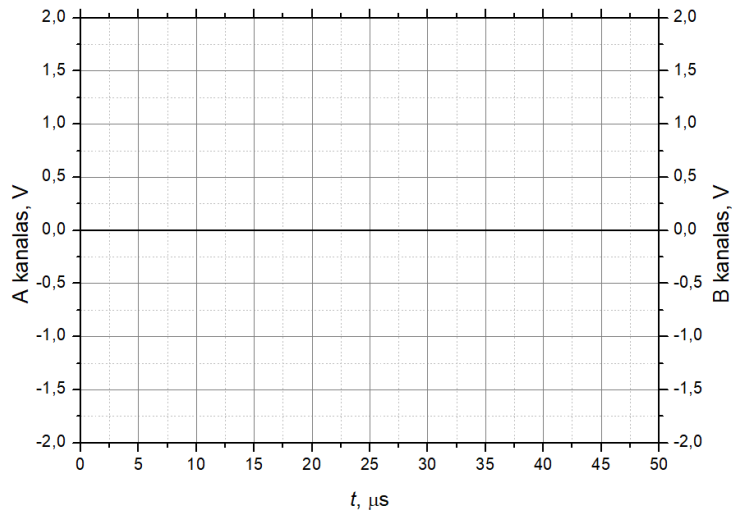
3.1.15 pav. Kondensatoriaus ir maitinimo įtampų oscilograma

- Pakeiskite osciloskopo nustatymus pagal 3.1.22 lentelę.

3.1.22 lentelė Osciloskopo nustatymai

Osciloskopo nustatymai	
Kanalas A	500 mV/pad.
Kanalas B	500 mV/pad.
Skleidimas	5 μs/pad.
Režimas	X/T, AC
Trigeris	Kanalas A/Kylantis frontas/registravimas prieš trigerį 0%

- Užregistruokite RL bandymo grandinės srovės charakteristiką ir perbraižykite oscilogramą.



3.1.16 pav. Srovės oscilograma

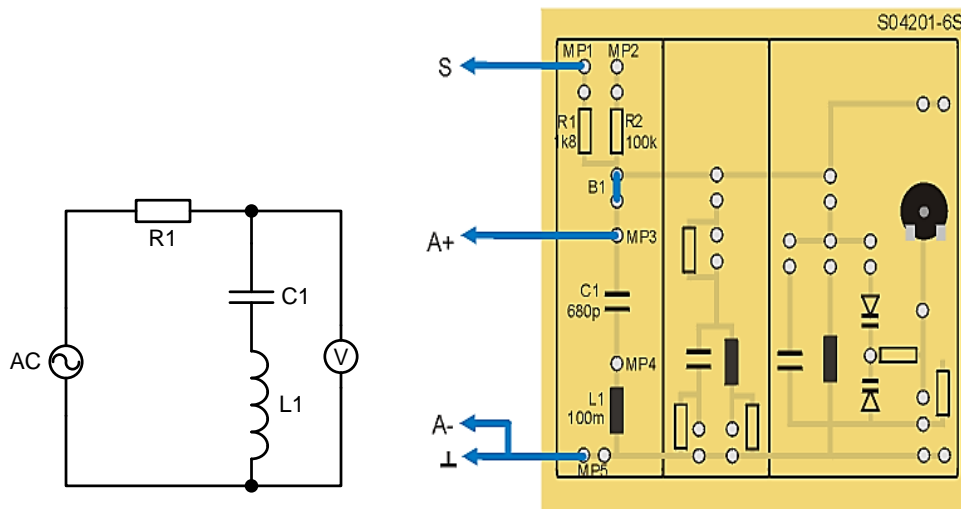
- Nustatykite laiko skirtumą Δt tarp dviejų kreivių perėjimų ties nulių:
 $\Delta t = \underline{\hspace{2cm}}$
- Pagal laiko skirtumą Δt nustatykite fazės poslinkį tarp dviejų įtampų:
 $\phi = \underline{\hspace{2cm}}$
- Nustatykite talpą $L = L1$ (rezistoriaus $R = R1$ vertė 1 k Ω):
 $L = \underline{\hspace{2cm}}$

$$\phi = 360^\circ \cdot f \cdot \Delta t$$

$$L = \frac{R}{2\pi \cdot f \cdot \tan\phi}$$

3.1.6 Nuoseklusis rezonansinis kontūras

Šioje darbo dalyje tiriama nuosekliojo rezonansinio kontūro, kurį sudaro kondensatorius ir indukcinė ritė sumontuoti SO4201-6S modulyje (3.1.17 pav.), dažninė charakteristika.



3.1.17 pav. Nuoseklaus rezonansinio kontūro bandymo grandinė

- Įstatykite SO4201-6S modulį į UNITRAIN System stendą.
- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Voltage Sources → Function Generator (prietaisai → įtampos šaltiniai funkcinis generatorius) atidarykite virtualųjį prietaisą Function Generator ir pasirinkite 3.1.23 lentelėje nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 3.1.23 Funkcinio generatoriaus nustatymai

Funkcinio generatoriaus nustatymai	
Režimas	SINE
Amplitudė	1:1. 75%
Dažnis	12 kHz

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmetras A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 3.1.24 lentelėje pateiktus nustatymus.

3.1.24 lentelė. Voltmetro A nustatymai

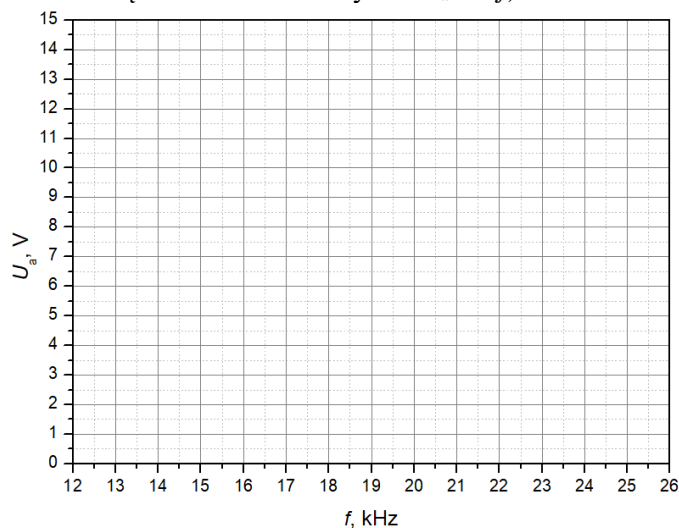
Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	20 V (AC)
Darbo režimas	PP

- Prie grandinės prijunkite 15 V_{pp} įėjimo įtampą U_e , kaip įėjimo rezistorių naudodami R1. Keiskite dažnį nuo 12 iki 26 kHz kas 1 kHz ir matuokite gaunamas išėjimo įtampas U_a (ant grandinės kondensatoriaus ir ritės) ir surašykite rezultatus į 3.1.25 lentelę.

3.1.25 lentelė Matavimų rezultatai

f , kHz	U_a , V
12	
13	
14	
15	
16	
17	

- Pagal gautus matavimų rezultatus nubraižykite $U_a = f(f)$ charakteristiką.



3.1.18 pav. $U_a = f(f)$ charakteristiką

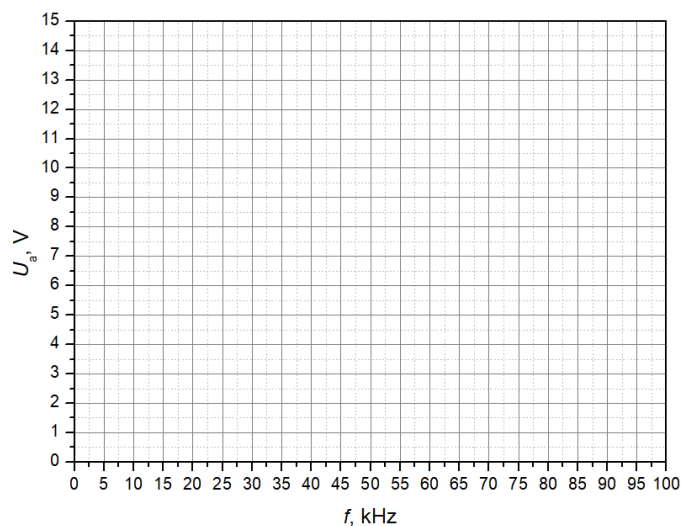
- Pagal nubraižytą charakteristiką nustatykite rezonanso dažnį ir dažnių juostos plotį:
 Rezonanso dažnis (išmatuotas) $f_R =$ _____
 $0.7071 U_{maks.} =$ _____
 $f_{0.707z}$ (žemiau f_R) = _____
 $f_{0.707a}$ (aukščiau f_R) = _____
 Dažnių juostos plotis $B =$ _____
- Teoriškai apskaičiuokite rezonanso dažnį (komponentų parametrai:
 $L = 100$ mH, $C = 680$ pF, $R = 1$ k Ω):
 Rezonanso dažnis (apskaičiuotas) $f_R =$ _____

- Pagal rezonanso dažnio ir dažnių juostos pločio santykį apskaičiuokite kokybę Q :
 $Q = f_R/B = \underline{\hspace{2cm}}$
- Palyginkite rezultatą su gautuoju skaičiuojant pagal komponentų parametrus:
 $Q = 2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot L/R = \underline{\hspace{2cm}}$
 $Q = 1/(2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot C \cdot R) = \underline{\hspace{2cm}}$
 $Q = 1/R \cdot \sqrt{L/C} = \underline{\hspace{2cm}}$
- Nustatykite rezonanso įtampas:
 $U_{e(MP1-MP5)} (V_{PP}) = \underline{\hspace{2cm}}$
 $U_{a(MP3-MP5)} (V_{PP}) = \underline{\hspace{2cm}}$
 $U_{c(MP3-MP4)} (V_{PP}) = \underline{\hspace{2cm}}$
 $U_{L(MP4-MP5)} (V_{PP}) = \underline{\hspace{2cm}}$
- Per įėjimo rezistorių R2 prijunkite prie grandinės 15 V_{PP} įėjimo įtampą U_e . Nustatinėkite 3.1.26 lentelėje nurodytus dažnius, matuokite gaunamas išėjimo įtampas U_a (ant grandinės kondensatoriaus ir ritės) ir surašykite rezultatus į 3.1.26 lentelę.

3.1.26 lentelę Matavimų rezultatai

f, kHz	0.1	1	2	3	4	6	8	10	12	14	16	18
U_a, V												
f, kHz	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
U_a, V												

- Pagal gautus matavimų rezultatus nubraižykite $U_a = f(f)$ charakteristiką:



3.1.19 pav. $U_a = f(f)$ charakteristika

- Pagal nubraižytą charakteristiką nustatykite rezonanso dažnį ir dažnių juostos plotį:

Rezonanso dažnis (išmatuotas) $f_R =$ _____

$0.7071 U_{maks.} =$ _____

$f_{0.707z}$ (žemiau f_R) = _____

$f_{0.707a}$ (aukščiau f_R) = _____

Dažnių juostos plotis $B =$ _____

- Taip pat teoriškai apskaičiuokite rezonanso dažnį (komponentų parametrai:

$L = 100 \text{ mH}$, $C = 680 \text{ pF}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$):

Rezonanso dažnis (apskaičiuotas) $f_R =$ _____

- Pagal rezonanso dažnio ir dažnių juostos pločio santykį apskaičiuokite kokybę Q :

$Q = f_R/B =$ _____

- Palyginkite rezultatą su gautuoju skaičiuojant pagal komponentų parametrus:

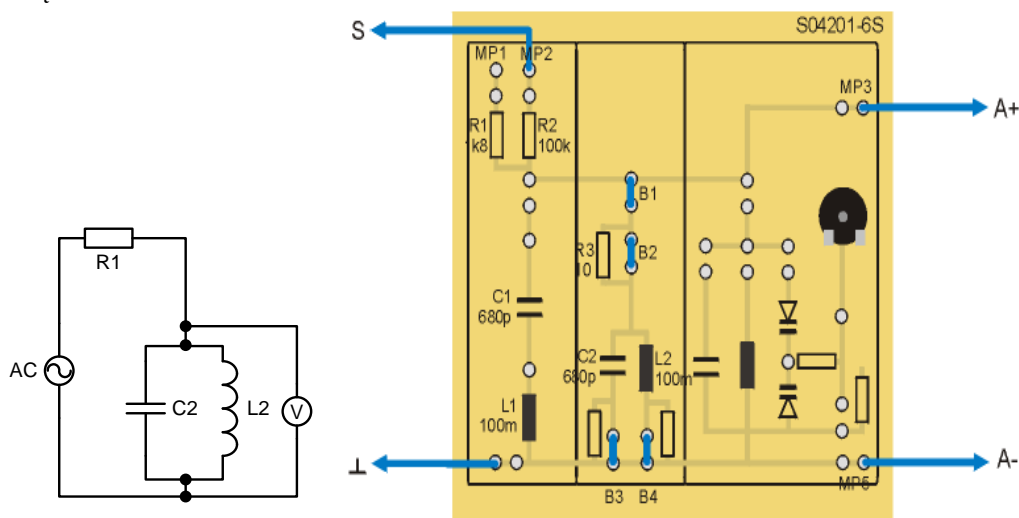
$Q = 2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot L/R =$ _____

$Q = 1/(2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot C \cdot R) =$ _____

$Q = 1/R \cdot \sqrt{L/C} =$ _____

3.1.7 Lygiagretusis rezonansinis kontūras

Šioje darbo dalyje tirsime lygiagrečiojo rezonansinio kontūro, kurį sudaro kondensatorius ir indukcinė ritė sumontuoti SO4201-6S modulyje (3.1.20 pav.), dažninę charakteristiką.



3.1.20 pav. Lygiagretaus rezonansinio kontūro grandinė

- Įstatykite SO4201-6S modulį į UNITRAIN System stendą.
- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Voltage Sources → Function Generator (prietaisai → įtampos šaltiniai funkcinis generatorius) atidarykite virtualųjį prietaisą Function

Generator ir pasirinkite 3.1.27 lentelėje nurodytus nustatymus. Tada įjunkite prietaisą mygtuku POWER (maitinimas).

Lentelė 3.1.27

Funkcinio generatoriaus nustatymai	
Režimas	SINE
Amplitudė	1:1.75%
Dažnis	4 kHz

- Kompiuteryje: Meniu Instruments → Measuring devices → Voltmeter A (prietaisai → matavimo prietaisai → voltmtras A) atidarykite virtualųjį prietaisą Voltmeter A ir pasirinkite 3.1.28 lentelėje pateiktus nustatymus.

3.1.28 lentelė. Voltmetro A nustatymai

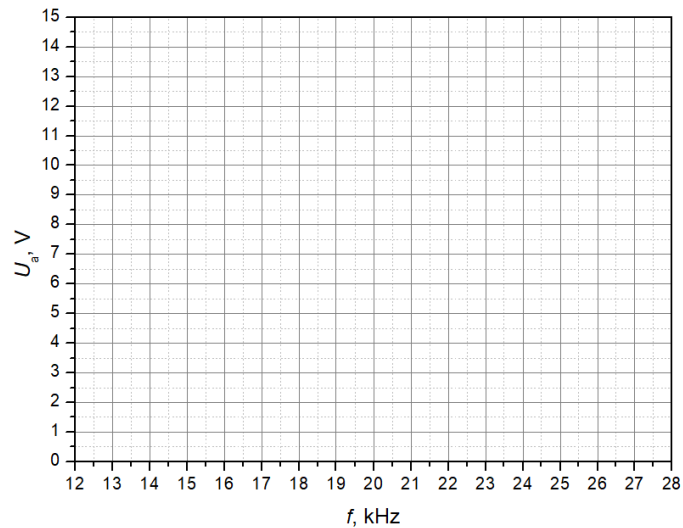
Voltmetro A nustatymai	
Matavimo diapazonas	20 V (AC)
Darbo režimas	PP

- Prie grandinės prijunkite 15 V_{PP} įėjimo įtampą U_i , kaip įėjimo rezistorių naudodami R2. Keiskite dažnį nuo 4 iki 28 kHz kas 1 kHz ir matuokite gaunamas išėjimo įtampas U_a (ant grandinės kondensatoriaus ir ritės) ir surašykite rezultatus į 3.1.29 lentelę.

3.1.29 lentelę Matavimų rezultatai

f, kHz	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
U_a , V													
f, kHz	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
U_a , V													

- Pagal nubraižytą charakteristiką nustatykite rezonanso dažnį ir dažnių juostos plotį:



3.1.21 pav. $U_a = f(f)$ charakteristika

Rezonanso dažnis (išmatuotas) $f_R =$ _____

$0.7071 U_{maks.} =$ _____

$f_{0.707z}$ (žemiau f_R) = _____

$f_{0.707a}$ (aukščiau f_R) = _____

Dažnių juostos plotis $B =$ _____

- Teoriškai apskaičiuokite rezonanso dažnį (komponentų parametrai:
 $L = 100 \text{ mH}$, $C = 680 \text{ pF}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$):
 Rezonanso dažnis (apskaičiuotas) $f_R =$ _____
- Pagal rezonanso dažnio ir dažnių juostos pločio santykį apskaičiuokite kokybę Q :
 $Q = f_R/B =$ _____
- Palyginkite rezultatą su gautuoju skaičiuojant pagal komponentų parametrus:
 $Q = 2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot L/R =$ _____
 $Q = 1/(2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot C \cdot R) =$ _____
 $Q = 1/R \cdot \sqrt{L/C} =$ _____

Išvados: