ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема: Освоєння методів створення та дослідження електричних схем в середовищі програми MULTISIM.

Мета: освоєння принципів створення електронних схем у середовищі програми MULTISIM на прикладі RC-ланцюгів; дослідження розподілу напруг/струмів за постійним і змінним струмами в ланцюгах схеми.

Хід роботи:

1.1. Ознайомитись з принциповою електричною схемою подільника напруги (рис. 1.14).

1. Запустити програму Multisim йпобудувати схему (рис. 1.21). Для цього:

- виберіть елементи, необхідні для побудови схеми;

- пасивні компоненти (резистори) знаходяться у групі Basic; джерела постійної та змінної напруг, заземлення – група Sources; мультиметр – лінійка інструментів.

- розмістіть знайдені компоненти на робочому полі програми. Використовуйте віртуальні моделі резисторів.

- з'єднайте всі компоненти. В разі необхідності використовуйте додаткові вузли.

		🔛 Design1 - Multisim - [Desig	n1 *]			- 0	×	
		Ele Edit View Place	MCU Simulate Transfer Jo	ols <u>Reports</u> <u>Option</u>	s Window Help		_ <u>8</u> ×	
		 * ~ * * ★ * * *	8 % 18 19 (** 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16		1			
		Design Toolbox	× · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · ·	······································	. 7	- A (2)	
		D er u d' n			VI 12V R1 R2 R2 KQ R2 KQ			
			<				>	
		Hierarchy Visibility Project Vie	Design1*		Активаці Перейаль	in Windows	<u></u>	
		0 Results Nets Componen	ts Copper layers Simulation		активувати	Windows.]	
		· # # 🖻 🤇	🕽 📙 Електроніка 🔋	3 🕣 <u>w</u> 3 BA	ΜΤΤ.ΜΤ.S 👔 Λυό Ι οορίκ 🎯 💥 🚱 📶 🔡 🦓ΜΤ S Λυόορ 🚟 Decigo1 - Μ	∧ ⊄× <u>«</u> № УКР 20:32 09.09.202	23 😨	
					MMMT 420 0	13 013-3	2П1	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	1010111120.0	10.010 0		
Розр	о б.	Корж Б.М			Електроніка та мікропроцесория	Літ.	Арк.	Акрушів
Done	oin	Panaulana T. C			Електроніка та мікропроцесорна			21
пере	ыр.	Боронова Г. С.			техніка		1	21
						ДУ",	Житок	ирська
Н. Ко	нтр.				Звіт лабораторних робіт	 полії	техніка	a". MT-5
Same	end							, -

2. Дослідіть отриману схему. Для цього:

- встановіть наступні початкові значення: V1=12B, R1=1кОм, R2=1кОм;

- увімкніть моделювання;

Зл

- відкрийте мультиметр та запишіть значення вихідної напруги;

- змінюючи значення опору резистора R1 з кроком 1кОм до 10кОм, запишіть значення вихідних напруг.

Filme Terr Trees	ICU Simulate Transfer Iools Reports Options Window Help		_ # ×
D 📂 🖻 📓 🖨 🖪 🖇	■ 🛍 🔟 🔍 🔜 冊 妃 🎬 浩 😚 In-Use List 🗸 💱 tho ・ 40 tho ・ 👂 🌻	0, C, Q, C, E	
* ~ * * * * * * *] ûv 🗵 🗁 ™SS Y +00 🟋 🗓 🖕 🖌 🕨 🖬 📕 ∥ Interactive 🛛 🔊 🔊 🔊 🖗 🏚		
Design Toolbox	K 0		^
	4		
Design1	A	×.	E G 1232
	B VI R1 Multimeter-XMM1	×	
		dB	
	+ <u>Set</u>		inc
	<u> </u>		
	0	[p]	
Herarchy Visibility Project View	B Decien1*		
learchy housing) hoject her			<u>s</u> *
Multisim - 4 вересня 2	323 p., 10:01:45		
5			
Parulte Nate Composed	Conner lavers Simulation		
Kesura Incra Component		Design1: Simulating Trace 1.663 -	TECEP.
. 8: - 6			
		04.09.2023	2
Design1 - Multisim - (Design	*]	– n	×
Tile Edit View Place I	/CU Simulate Transfer Tools Reports Options Window Help		ax
n 🛱 🖻 🐘 🖨 🖪 🕺	● 聞 り C 同 ■ 門 困 問 浩 光 智 In-Use List	ଭ୍ର୍ଭ୍ୟୁଳ	
* ~ * * * * * * *			
esian Toolbox			-
) # 0 d a 1			
⊡ ▶ Design1			
Design1		·····	8
	B VI PI		
	± 12V ≥ 12V ≥ kΩ ± − Multimeter-XMM1	×	
	↓ ↓		
		dB	
	≤ 1kΩ	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	Set	ō.:	ins.
		7	ing market
			•
Hierarchy Visibility Project View	J Design1 *		8 *
Multisim - 4 вересня 2	223 p., 10:01:45		
Results Nets Component	i Copper layers Simulation		
		Design1: Simulating Tran: 1.151 s	(IIIII
📢 🛱 📊 🚺	🕨 📙 Електроніка та 🧧 🙀 Лаб 1 скріни.do 🤕 🐺 🕓 🎆 💾 👩 🚎 Desig	n1 - Multisi 🥐 МТ-5 Лаборато 🔨 ปุ่× 🌈 🛍 УКР 🔐 се со 2022	易
		04.09.2023	
I			
	MMMT.42	20.013.013-3Л1	
	MMMT.42	20.013.013 -3 Л1	

Design Toolhox		□ 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Q + 40 → 10 → 10 → 10 → 10 → 10 → 10 → 10 →	0, 0, 0, <u>0</u> , E	
Design 1 00000 Design 1 Design 1			4	· · · · 7 · · · · · · · · · · · · · · ·	^
			[]		
	8	V1R1 	timeter-XMM1 ×	9: 	
	ċ	R2 ≶1kΩ		c.	
	0	ĻĻ	Set	D,	•
Hierarchy Visibility Project View	Design1 *				<u></u>
1Vlew					
Results Nets Components	Copper layers Simulation				
Instrument: RefDes(XMM1); Nam	:(Multimeter); Location(B4) Електроніка та РЗ	📲 Лаб 1 скріни.do 🦪 🗮	🕓 📶 🔡 📀 🚟 Design1	Design1: Simulating Tran: 12.59 - Multisi СМТ-5 Лаборато ヘ վ× и	44s 10:19 € ₩ YKP 04.09.2023 €2
Eile Edit View Place Eile Edit View Place A D D D D A A	CU Simulate Transfer Jools Re	ports Options Window Help		ବ୍ ବ୍ ବ୍ ପ୍ 🖻	
* ** +* + +> +> +> +> +> +> +> +> +> +> +> +> +		* 10 J			^
- ▷ Design1	A.			Ă	
	8		XMM1 Multimeter-XMM1	8	
			2.4 V Α V Ω d	18 c	
			+ () Set		
Herarchy Visibility Project View	0			p.	v
мultisim - 4 вересня 2	23 p., 10:01:45				<u>_</u>
sheet View	Copper layers Simulation		<u>.</u>	Design1: Simulating Tran: 1.333	ŝ s
Teauspread Results Nets Components		🖬 Лаб 1 скріни.do 🛛 🐺	🕥 📶 💾 🦰 🚍 Desired		10:23 <u>-</u>
Results Nets Components	📕 Електроніка та 📔			- Multisi CK MI-3 Jlabopato A QX	⁶ Val ^{y KP} 04.09.2023
Results Nets Components	Електроніка та 🖭			- Mults Kan Katalan Alaka Katalan Alaka Katalan Alaka Katalan Katalan Katalan Katalan Katalan Katalan Katala	⁽ ² ¹ ² ² ² ² ² ² ² ² ²
Results Nets Components	📔 Електроніка та 🎴			- Mults 🦓 MI-5 Jabopato 🔨 🤉 🥼	(2, ME) YNP (04.09.2023
Results Nets Components	Електроніка та Р			- Mults Kang MI-SJabopato A QK //	(2, ₩2) ^γ Ν ^μ (4.09.2023 ₹2
Results Nets Components	Електроніка та Р			- Mults 🦓 MI-5 Jabopato 🔨 🤉 🥼	(2 ML) ^γ Ν ^Φ 04.09.2023
Results Nets Components	📔 Електроніка та 🎴			- Mults 🦓 MI-SJlabopato 🔨 🤉 🥼	(2 ML) ΥΝΡ (04.09.2023 🦉
Results Nets Components	Електроніка та Р			- Mults K	(2 ME) YKP (14.09.2023 🦉
Realts Nets Components	Електроніка та Р			- Mults 🦓 MI-S Jabopato 🔨 🤇 🥻	(2 ML) YKP (04.09.2023

+ ···· -} -K	●Q % ■■ 9 9	- 配 囲 ● ■ ● 配 陰 光 영 In-Use List ■ Y - ① 第 0 留 号 」 下 ■ ■	t	Q, Q, Q, Q, E	_8
Design Toolbox			0	7 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
			XXMM1 Multimeter-XMM1 2 V	×	
	Ĝ	R2 ≶1kΩ = =	A V Ω		
Hierarchy Visibilit	v Project View			D. 	
Multisim	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45				
eet View					
Results Nets	Components Copper layers Si	mulation	•	Design1: Simulating Tran: 0.900 s	
E 📑 Design1 - Mult	isim - [Design1 *]	ніка та 📴 🛯 Лаб 1 скріни.do	🥑 💥 🕲 📶 💾 🜻 🚠 Design'	- Multisi 🧖 МТ-5 Лаборато 🔨 🖟 🖗 УКР	10:24 04.09.2023
Eile Edit V	iew <u>P</u> lace <u>M</u> CU <u>S</u> imulate Tr	ansfer Jools Reports Options Window Hel	lp t ✓ 0, to + 40 to + 0, 0 00	€ € € £ 6	_8
* ···· ↔ × Design Toolbox			Ø Ø	·····	^
Design1	n1			×	
				_	
	8		XMM1 Multimeter-XMM1	× 8	
			1.714 V		
	c	ξikΩ		06 C	
		Ļ Ļ	+ <u>Set</u>	<u>,</u>	
	v Project View			р. 	v
Hierarchy Visibilit					
Hierarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45				
Hierarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45				
Hierarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45				
Herarchy Visibilit X Multisim Multisim Results Nets	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45 Components Copper layers Si	mulation		Design1: Simulating	
Hierarchy Visibilit Hierarchy Visibilit Multisim Netsource Results Nets	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45 Сотроленts Copper layers Si Enercipion	mulaton ніка та РЗ Лаб 1 серіник.do	3 🕱 🕲 📶 🖹 🧿 🗟 Design	Design1: Simulating I - Multisi СМТ-5 Лаборато ^ Ф× 🧟 УКР	10:24 04.09.2023
Herarchy Visbilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45 Components Copper layers Si	mulaton ніка та 👔 🥡 Лаб 1 скрінні.do	र 📡 🕲 📶 🖺 🧿 🚠 Design	Design1: Simulating I - Multitä С МТ-5 Лаборато ^ (х 🤏 🐿 УКР	10:24 04.09.2023 रि 2
Herarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45	nulaton viika 1a	🕣 🔭 🕲 📶 🖹 🧿 📰 Design'	Design1: Simulating - Multiй С МТ-5 Льборато ^ (× // МТ-5 Льборато	10.24 04.09.2023 ₹
Herarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45	mulation nika ta 😰 🛛 🗤 Лаб 1 скріння.do	र 🔀 😰 🎆 🖺 🌍 🚮 Design	Design1: Simulating - Multisi 😭 MT-5 Льборато ^ (+ <table-cell> 🖅 УКР</table-cell>	10:24 04.09:2023
Herarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45 Сопропенть Соррег layers Si Соррег layers Si Сорре	mulaton ніка та РЗ <u>ж</u> і Лаб 1 скрінни.do	a 💥 😒 📶 💾 💽 🚉 Design	Design1: Simulating - Multisi 🥎 MT-5 Льборато ^ (* 🧟 भ्रंट) УКР	10-24 04.09.2023
Herarchy Visbilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45 Сотропелts Соррег layers Si Соррег layers Si Соррег layers Si Соррег layers Si Соррег layers Si Соррег layers Si	mulation ніка та РЭ мЭ Лаб 1 скріник.do	a 💥 🕲 📶 🔡 🧿 🚮 Design	Design1: Simulating - Multiši 🦙 MT-5 Лаборато ^ ф× 🎢 🕮 УКР	10:24 04.09:2023 दि
Herarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45	тиlaton ніка та 🎦 🕅 Лаб 1 скріння.do		Design1: Simulating I - Multisi 🦳 МТ-5 Лаборато ^ ᠿ× 🍂 📾 УКР	10:24 04.09.2023
Herarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45	mulation nixa ta	र 🔀 😰 🌃 📓 📀 🚮 Design	Design1: Simulating I • Multitis ເງິງ MT-5 Лаборато ∧ (x (@ ₩D УКР	10:24 04.09.2023 रि 2
Herarchy Visibilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45	mulaton ніка та 🛛 🛛 🛛 🛛 Лаб 1 скріння.do	e 🔀 <table-cell></table-cell>	Design1: Simulating I • Multisi 🕎 MT-5 Льборато ^ (х 🥢 🕯 УКР	10-24 04.09.2023
Herarchy Visbilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45	mulaton ніка та РЗ <u>W</u> Лаб 1 скріння.do	a 🗽 <table-cell></table-cell>	Design1: Simulating - Multisi 🥎 MT-5 Льборато ^ ţ× <u>//</u> ; %iii) УКР	10-24 04.09-2023
Herarchy Visbilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45	mulaton	a 🗽 <table-cell></table-cell>	Design1: Simulating I • Multisi 🏠 MT-5 Льборато ^ ţ× <u>(д</u> 🕯 УКР	10-24 04.09.2023
Herarchy Visbilit	- 4 вересня 2023 р., 10:01:45	mulation Hika Ta 🛐 📲 Aa6 1 cxpiHHK.dlo	 . .	Design1: Simulating - Multisi МП-5 Льборато ∧ 4× (д 10) УКР О О 1 3 О 1 3-2 П 1	10-24 04.09.2023

* ** * * * * * * * *	₽ 8 9 9 8 8 8 8 0 0	■ 陰 粘 智 In-Use List ~	♀ ♀ ₩ № + ₩ ₩ + ₩	0, 0, 0, C, E	
Design Toolbox			4 5 6	7	^
Design1	A				
	8	V1 pa	XMM1	9	
			Multimeter-XMM1 ×	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	c	R2 ≶1kΩ	A V Ω dB	c.	
			+ Set		
	0	÷ ÷			
Hierarchy Visibility Project View	Design1 *			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	× ۲
× Multisim - 4 вересня 20	23 p., 10:01:45				
iew					
adsheet V					
Results Nets Components	Copper layers Simulation			Design 1. Circulation	and the second sec
	📙 Електроніка та 📭	🖬 Лаб 1 скріни.do 🦪 🔀	🕲 📶 🗒 🧿 薪 Design1 - Mult	италії 1.933 s ізі С МТ-5 Лаборато ^ Ц× // 👘 У	KP 04.09.2023
Besign1 - Multisim - [Design1	*] CU §imulate Tra <u>n</u> sfer <u>T</u> ools <u>R</u> epo	nts <u>O</u> ptions <u>W</u> indow <u>H</u> elp			- 0 >
D D D D D D D D D D D D D D D D D D D	₽ 8 9 9 9 10 10 10 10 10	■ 韓 粘 啥 In-Use List ~ /	<mark> </mark>	9, 9, 9, 0, E	
Design Toolbox			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	7	^
□ 🕞 🔟 🗖 🔟 🔘	A			×.	
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	8	¥1	XMM1	8	
			Multimeter-XMM1 X		
	ċ.	R2. 51k0	A V Ω dB	0.	
		>	+ Set	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	0	÷ ÷	0 0,		
					~ *
Hierarchy Visibility Project View	P Decign1 *				<u>.</u>
Hierarchy Visibility Project View	23 p., 10:01:45				
Hierarchy Visibility Project View	Design1 *				
Herarchy Visibility Project View	Ein Design1* 23 p., 10:01:45				
Herarchy Visibility Project View Hierarchy Visibility Project View X Multisim - 4 вересня 20 Main American Street Multisim - 4 вересня 20 Results Nets	Copper layers Simulation				
Herarchy Visibility Project View Herarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1		₩ 3 Лаб 1 скоїни do 🔗 🖤	🕲 🌆 💾 🍙 🚎 Design 1 - Mult	Design1: Simulating Tran: 1.276 s rci At s 6 501 X	кр 10:26 —
Herarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1 H H R	Copper layers Simulation Copper layers Simulation Copper layers Simulation	wi Лаб 1 скріни.do	😢 📶 💾 🚺 🚉 Design 1 - Mult	Design 1: Simulating Tran: 1.276 s نفت روی MT-5 Лаборато ^ לא در 1998 א	кр 10:26 (4.09.2023 Ф
Herarchy Visibility Project View Hierarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Image: State of the sta	Copper layers Simulation Enecryponitika tra P3	w]] Лаб 1 скріни.do	🕲 🎢 🔡 🧿 🗱 Design1 - Mult	Design1: Simulating Тгал: 1.276 s isi ரி ИТ-5 Лаборато ヘ (א / இ) У	10:26 KP 04.09.2023
Herarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1 F1 F1 F1 C	Copper layers Simulation	w] Лаб 1 скріни.do	😒 📶 🗎 💽 🚉 Design1 - Mult	Design 1: Simulating Tran: 1.276 s isi Стор МТ-5 Лаборато Л (х 🥠 Фр У	кр 04.09.2023
Herarchy Visibility Project View Hierarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1 Hierarchy Et	Copper layers Simulation Enecryportica tra	will Лаб 1 скріник.do	🕲 📶 💾 🧿 🚟 Design1 - Mult	Design1: Simulating Tran: 1.276 s isi ᠭॗॗॗॗMT-5 Лаборато ^ ᠿ¥ //ɛ ੴ	к ^р 10-26 04.09-2023
Herarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1	Copper layers Smulation Copper layers Smulation	₩ <mark>]</mark> Лаб 1 скріни.do	😰 📶 📄 💿 🎫 Design1 - Mult	Design1: Simulating Tran: 1.276 s isi 🕞 MT-5 Лаборэто ^ (x 🧟 😢 y	10-26 K ^P 04.09.2023
Herarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1 T T T C	Copper layers Simulation Copper layers Simulation Enextportika ta	wi Лаб 1 скріння.do	s 👔 📑 🧿 📰 Design1 - Mult	Design1: Simulating Tran: 1.276 s si MT-5 Лаборато ∧ d× _ //₂ ∯ם У	кр 10:26 04.09.2023
Herarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1 Fill IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	Copper layers Simulation Copper layers Simulation	wi Лаб 1 скріни.do	s 💽 Mult	Design1: Simulating Tran: 1.276 s نقی آن الا الا الا الا الا الا الا الا الا ال	кр 10:26 (4.09.2023
Herarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1 T T E	Copper layers Simulation Copper layers Simulation Enexrpowika ta P	wi Лаб 1 скріник.do	😢 🎹 💾 🧿 ే Design1 - Mult	Design 1: Simulating Tran: 1.276 s isi	кр 10:26 04.09:2023
Herarchy Visbility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1	Copper layers Simulation Copper layers Simulation	wi Лаб 1 скріни. do	s 💽 Mut	Design1: Simulating Ттан: 1.276 s isi 🥎 MT-5 Лаборато ^ (х 🔏 🐏 У	к ^р 10-26 04.09-2023
Herarchy Visibility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1	Copper layers Simulation Copper layers Simulation Enerrpointics to Enerrolitics to	wi Лаб 1 скріник.do 🕢 💥	😒 📶 🖹 🧿 🗱 Design1 - Mult	Design 1: Simulating Тган: 1.276 s iśi 🔿 Цх 🥢 Ф У	кр 10:26 04.09.2023
Herarchy Visbility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1	Copper layers Simulation Enecrpowika ta	wi Льб 1 скрінн.do	😒 <equation-block> 🖹 🧿 📰 Design 1 - Mult</equation-block>	Design1: Simulating Ттан: 1.276 s isi 🕜 МТ-5 Лаборато ^ d x 🧟 भे У	κ ^ρ 10-26 04.09-2023
Herarchy Visbility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1	Copper layers Simulation Copper layers Simulation Energonitics ta Copper layers	wि 1 скріник.do <	S M	Design1: Simulating Tran: 1.276 s isi 🕜 МТ-5 Лаборэто ^ (ү 🥢 Ф У	кр 10:26 04.09.2023 Р
Herarchy Visbility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1	Copper layers Smulation Copper layers Smulation Enecrpoetike ta P	💽 Льб 1 скріни. do	S M S Constant - Mult	Design1: Simulating Ттан: 1.276 s isi 🕜 МТ-5 Лаборато ^ (х <table-cell></table-cell>	10-26 K ^P 04.092023 ₹
Herarchy Visbility Project View Multisim - 4 вересня 20 Results Nets Components For Help, press F1	Соррег layers Simulation Соррег layers Simulation Електроніка та Сорона	Лаб 1 скріння.do	МММТ 420 (Design1: Simulating Tran: 1.276 s isi MT-5 Лаборэто ^ (x 🥢 🖗 У Л 1.3 П 1.3-3 П 1	кр 10:26 04.09.2023



- розрахуйте експериментальні коефіцієнти ділення даної схеми при кожному значенні опору R1 за формулою $K_{\rm d} = U_{\rm BX}/U_{\rm BUX};$

1.
$$K_{\text{д1}} = \frac{12}{6} = 2$$

2. $K_{\text{д2}} = \frac{12}{4} = 3$
3. $K_{\text{д3}} = \frac{12}{3} = 4$
4. $K_{\text{д4}} = \frac{12}{2.4} = 5$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МММТ.420.013.013-3Л1

5.
$$K_{A5} = \frac{12}{2} = 6$$

6. $K_{A6} = \frac{12}{1.714} = 7.00117 \approx 7$
7. $K_{A7} = \frac{12}{1.5} = 8$
8. $K_{A8} = \frac{12}{1.333} = 9.00225 \approx 9$
9. $K_{A9} = \frac{12}{1.2} = 10$
10. $K_{A10} = \frac{12}{1.091} = 10.99908 \approx 11$

- порівняйте отримані значення коефіцієнтів ділення з теоретичними, що розраховуються за формулою Kd = (R1 + R2)/R2;

1. $K_{\mu 1} = \frac{(1+1)}{1} = 2$ 2. $K_{\mu 2} = \frac{(2+1)}{1} = 3$ 3. $K_{\mu 3} = \frac{(3+1)}{1} = 4$ 4. $K_{\mu 4} = \frac{(4+1)}{1} = 5$ 5. $K_{\mu 5} = \frac{(5+1)}{1} = 6$ 6. $K_{\mu 6} = \frac{(6+1)}{1} = 7$ 7. $K_{\mu 7} = \frac{(7+1)}{1} = 8$ 8. $K_{\mu 8} = \frac{(8+1)}{1} = 9$ 9. $K_{\mu 9} = \frac{(9+1)}{1} = 10$ 10. $K_{\mu 10} = \frac{(10+1)}{1} = 11$

						Арк.
					МММТ.420.013.013-3Л1	7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.1. Відкрити вікно програми Multisim і побудувати схему диференційної RC-схеми (рис. 1.22).



2. Дослідити диференційну RC-схему в частотній області.



3. Встановити у функціональному генераторі режим генерації гармонічних сигналів. Встановити такі параметри сигналу: частота 10 кГц, амплітуда 10 В.



4. Дослідити частотні характеристики диференціальної схеми допомогою вимірювача АЧХ та ФЧХ (Bode Plotter). У відповідних віконцях встановити: мінімальне послаблення вихідного сигналу F = 0 дБ (максимальний коефіцієнт передачі), максимальне послаблення I = -40 дБ (мінімальний коефіцієнт передачі), максимальна частота f = 5 МГц, мінімальна частота f = 100Гц.



5. Увімкнути моделювання. За допомогою візирної лінійки визначити нижню граничну частоту *f* н диференційної RC-схеми (частоту, на якій коефіцієнт передачі зменшується до 3 дБ). Вимкнути моделювання.



6. Перевести Bode Plotter в режим дослідження ФЧХ. На передній панелі натиснути кнопку «Phase». Виставити значення параметрів: F =135°, I =- 45°. Увімкнути моделювання.



	o Suurgare unifiser Joon Vebour Obuous Wurgon Helb			_
💕 📽 🔛 🖨 🖪 🕹	🖻 🛍 り 🖓 🔃 🖬 🖽 🗶 🎬 浩 😚 In-Use List 🗸 🦉	uo - 40 uo - 🔊 🦻	Q, Q, Q, C, E	
************	אי 🛙 🗁 אוויי 🛲 Ψ 🐵 🏋 🕛 🎬 🖫 גר 🕨 🖬 🗖 ∥ III ■ ∥ Interactive	Boo	de Plotter-XBP1	×
g: (1) CC (注) CT 1	XFG1 XFG1 (x) (x) (x) (x) (x) (x) (x) (x)	Turner and the second s	Mode Mode Moritude Phase Horizontal Vertical Image: Second Se	
archy Visibility Project View	1.2.2		Активація Windows	
			Repairing to pasting "Harry advor" up	OĎ

7. Повторити експерименти при одночасному збільшенні опору потенціометра і ємності конденсатора до 50%, а потім до 75% від номінального значення.





The Fair Alem Flace Mice	Simulate Transfer Jools Reports Options Window Help
) 😂 📽 🔛 🚭 🖪 🕹 🖻	1 い へ 1 た 部 法 ち な … In-Use List … ✓ び bo ・ 4 bo ・ 2 ? Q Q Q Q I E
- ~ + * * \$ \$ \$ \$	x ② ① HIE 易 Y ④ 第 ① ¥ □ S J → Ⅱ ● Ø Interactive ② ④ ⑨ Bode Plotter-XBP1 ×
E □ □ □ 122 □ □ □ 123 □ □ □	XBP1 XSC1
rarchy Visibility Project View	🖺 122 Активація Windows

8. Дослідити диференціюючу RC-схему в часовій області. Встановити такі параметри імпульсів генератора: частота 10 кГц (період 100 мкс), заповнення (Duty cycle) 50% (тривалість імпульсів 50 мкс), амплітуда 10 В.



					МММТ.420.013.013-3Л1
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



10. Виставити режими осцилографа: тривалість розгортки (Time base) 20 мкс/поділка, тип функціональної залежності Y/ T, чутливість каналу «А» – 20 В/поділка, зміщення по вертикалі осцилограми сигналу каналу «А» (Y position) 2 под, тип входу каналу А «DC» (закритий вхід, за змінним струмом), чутливість каналу «В» – 10 В/под., зміщення по вертикалі осцилограми сигналу каналу «В» (Y position) – 1.2 под. Режим синхронізації – запуск вхідними сигналами, тобто сигналами каналу «А».



11. Увімкнути моделювання. Зафіксувати та проаналізувати вихідні осцилограми. Користуючись курсорами 1 та 2 визначити величину вихідної напруги на початку і в кінці дії вхідних інформаційних сигналів. Розрахувати у відсотках спад вершини імпульсів.



12. Повторити експерименти при одночасному збільшенні опору потенціометра та ємності конденсатора до 50%, а потім до 75% від номінального значення.





Спад вершин імпульсів відсутній

3.1. Створив на робочій області програми схему подвійного Т-подібного мосту (рис 1.1). Варіант значень параметрів елементів (табл. 1.1). До виходу (вузол 4) приєднується резистор Rн з опором, значно (на порядок, тобто – у 10 раз) більшим, ніж опір резистора R, вказаного в табл. 1.1 для заданого варіанта.

Табл. 1.1

№ варіанта	13
R , кОм	20
С, нФ	15
F 1 кГц	0,2
F 2 кГц	2,5

						Арк.
					МММТ.420.013.013-3Л1	16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10



Рисунок 1.1 схема Т-подібного мосту

 Було визначено значення струмів у всіх ланцюгах (включаючи вхідний), напруги на всіх елементах при двох зазначених частоти вхідного сигналу, а також на частоті квазірезонансу (рис 1.2 – 1.4).





Рисунок 1.3 Напруги на частоті F2

Було знайдено частоту F3 за формулою F3 = 1/(2 π RC), звідки отримали F3 = 1061 Гц.



3. Визначені зсуви фаз між вхідним і вихідним сигналом на частотах, вказаних в табл 1.1.

Зсув фаз для F1 = 0.2 кГц:

$$\varphi = rac{2\pi * \Delta T}{T}$$
; $T = 5 ms$; $\Delta T = 75 us$; $\varphi = 418.875$ рад

Зсув для F2 = 2.5 кГц:

$$\varphi = \frac{2\pi * \Delta T}{T}$$
; $T = 400 \, us$; $\Delta T = 50 \, us$; $\varphi = 50.265$ рад

Зсув для F3 = 1.061 кГц:

$$\varphi = \frac{2\pi * \Delta T}{T}$$
; $T = 943 \, us$; $\Delta T = 61.5 \, us$; $\varphi = 96.342$ рад





Рисунок 1.6 Вигляд синусоїди на частоті 2.5 кГц.



Рисунок 1.6 Вигляд синусоїди на частоті 1.061 кГц

$$F1` = \frac{1}{5ms} = \frac{1}{5} * 10^{-3} = 200 = 0.2 \,\Gamma \mu$$

$$F2` = \frac{1}{400us} = \frac{1}{400} * 10^{-6} = 2500 = 2.5 \ \Gamma \text{L}$$

$$F3` = \frac{1}{943us} = \frac{1}{943} * 10^{-6} = 1061 = 1.061$$
 кГц

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

МММТ.420.013.013-3Л1

Висновок: В ході лабораторної роботи було освоєно принципи створення електронних схем у середовищі програми MULTISIM на прикладі RC-ланцюгів.

					МММТ.420.013.013-3Л1	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		