


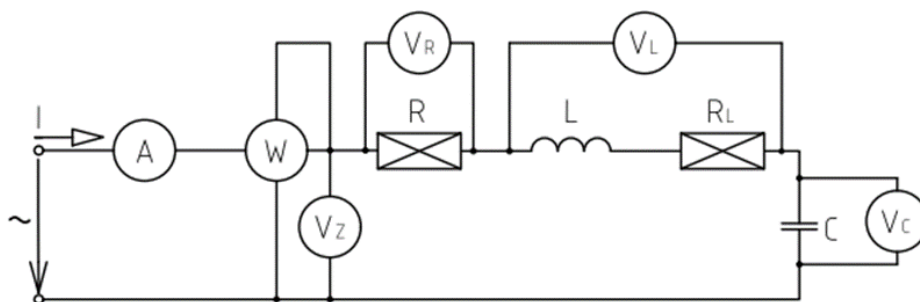
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="font-size: 0.8em; margin-left: 5px;"> FAKULTA ústav výrobních strojů, STROJNÍHO systémů INŽENÝRSTVÍ a robotiky </div> </div> <div style="text-align: center;"> <h1 style="margin: 0;">LABORATORNÍ CVIČENÍ</h1> <h2 style="margin: 0;">ELEKTROTECHNIKA A ELEKTRONIKA</h2> </div> </div>			
Jméno: Filip Plachý			Datum měření: 8.3. 2023
Akademický rok: 2022/2023	Ročník: 2	Semestr: 4	Datum odevzdání: 13.3 2023
Přednášková skupina:	Studijní skupina: <i>2pAiř/1</i>	Vyučující: Šubrt Kamil, Ing.	Hodnocení:
Číslo úlohy: 4	Název úlohy: Střídavé elektrické obvody		

Úkoly cvičení

1. Nakreslete schéma střídavého jednofázového obvodu, kde je v sérii zapojena cívka, kondenzátor a rezistor. Do obvodu umístěte všechny potřebné elektrické měřicí přístroje, aby bylo možné ze získaných veličin zkonstruujete fázorový diagram.
2. Realizujte prakticky zapojení elektrického obvodu podle bodu 1. a proveďte příslušná měření. Fázový úhel zkontrolujeme výpočtem a zkonstruujte fázorové diagramy pro variantu RLC obvodu.
3. Změřte, jak se změní jalový výkon měřený u zdroje a účinník pokud k RL zátěži paralelně připojíme kondenzátor. Jak se změní při připojení kondenzátoru činný výkon na vstupu do obvodu? Vysvětlete rozdíly.
4. Určete celkový příkon dodávaný do trojfázové nesymetrické zátěže, dále změřte proudy všemi větvemi a napětí mezi jednotlivými uzly. Výsledky zdůvodněte.
5. Jak se změní poměry, jestliže zátěž bude souměrná a bude ji tvořit pouze žárovka? Nakreslete schéma zapojení obvodu, obvod zapojte a určete celkový příkon dodávaný do zátěže. Výsledek zdůvodněte.

Úkol 1/2 - Střídavé obvody jednorázově

Schéma zapojení



Obr. 1: Schéma zapojení pro 1/2. úlohu

Seznam použitých přístrojů

digitální multimetr, analogový voltmetr, analogový wattmeter, analogový ampérmetr

Naměřené hodnoty

Tab. 1 - zapojení sériové kombinace RLC

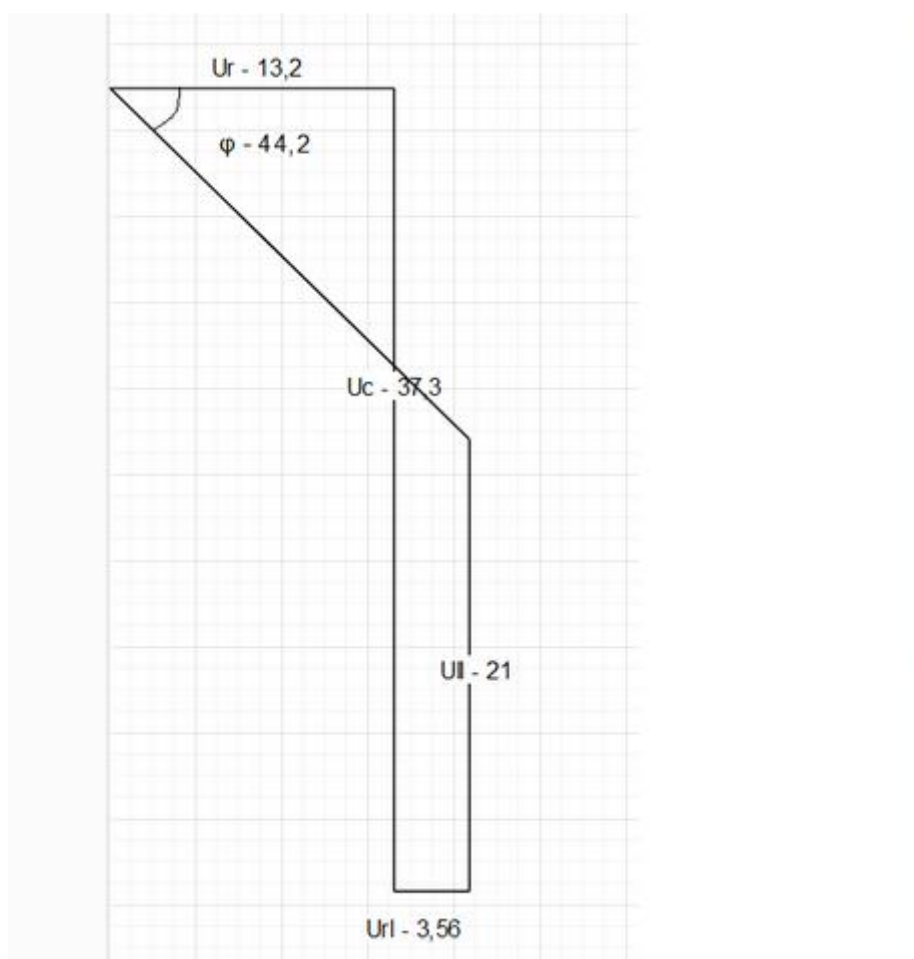
U_z	I	P	U_R	U_C	U_L	R_L
[V]	[A]	[W]	[V]	[V]	[V]	[Ω]
24,5	0,4	7,2	13,2	37,3	21,3	8,9

Výpočet fázového úhlu

$$U_{RL} = R_L \cdot I = 8,9 \cdot 0,4 = 3,56 \text{ V}$$

$$U_{LL} = \sqrt{U_L^2 - U_{RL}^2} = \sqrt{21,3^2 - 3,56^2} = 21,0 \text{ V}$$

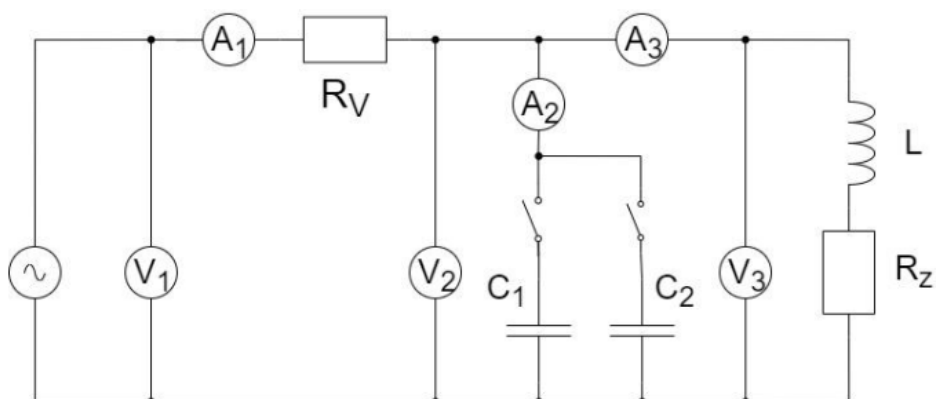
$$\varphi_{skut} = \cos^{-1} \left(\frac{P}{U \cdot I} \right) = \cos^{-1} \left(\frac{7,2}{24,5 \cdot 0,4} \right) = 42,71^\circ$$



Obr. 2: Fázorový diagram pro 2. úlohu

Úkol 3

Schéma zapojení



Obr. 3: schéma k zapojení úkolu 3

Naměřené hodnoty

Tab. 2

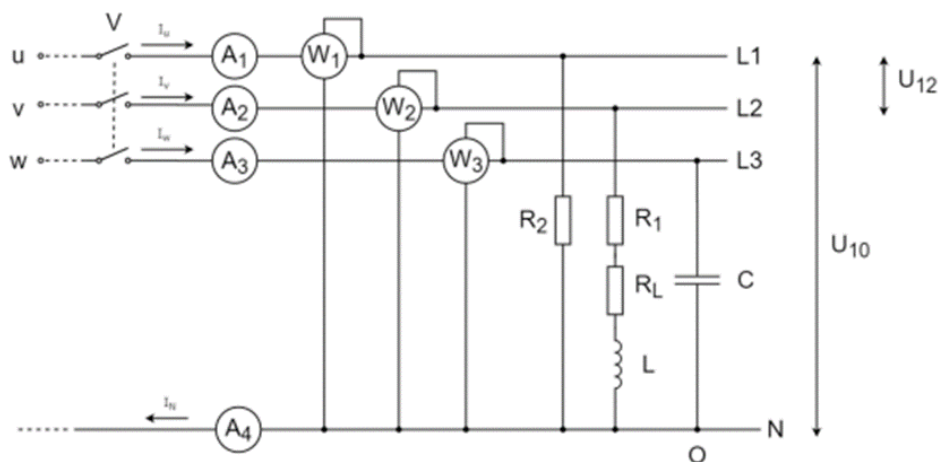
	Celkové C [μF]	$U_1[\text{V}]$	$U_2[\text{V}]$	$I_1[\text{A}]$	$I_2[\text{A}]$	$I_3[\text{A}]$	$P_1[\text{W}]$	$P_2[\text{W}]$
Bez C	0	25,7	23,8	1,01	0,00015	1,01	-14,4	10,5
C_1	175	25,8	23,8	0,7	0,4	1,01	-14	10,5
C_2	65	25,8	24	0,6	0,5	1	-12,2	10,7

Tab. 3

	$Q_1 [\text{VAr}]$	$Q_2 [\text{VAr}]$	$Q_3 [\text{VAr}]$	$S_1 [\text{VA}]$	$S_2 [\text{VA}]$	$S_3 [\text{VA}]$	$\cos\varphi_1 [-]$	$\cos\varphi_2 [-]$
Bez C	21,7	0,00033	-21,7	26,0	0,00035	24,1	-0,6	0,4
C_1	-10,8	32,3	-21,6	17,7	32,4	24,1	-0,8	0,4
C_2	9,9	12,5	-22,2	15,7	12,5	24,6	-0,8	0,4

Úkol 4 - střídavý trojfázový obvod s nesymetrickou zátěží

Schéma zapojení



Obr. 4: Schéma zapojení pro 4. úlohu

Seznam použitých přístrojů

digitální multimetr, 3x analogový wattmeter, 4x analogový ampérmetr

Naměřené hodnoty

Tab. 4

I_1	I_2	I_3	I_4	P_1	P_2	P_3
[A]	[A]	[A]	[A]	[W]	[W]	[W]
0,68	0,26	0,27	0,33	0	5	14,25

Tab. 5

U_{10}	U_{20}	U_{30}	U_{12}	U_{13}	U_{23}
[V]	[V]	[V]	[V]	[V]	[V]
22,2	24,3	26,6	40,3	42,5	44,6

Výpočet celkového příkonu P_c

$$P_1 = U_{10} \cdot I_1 = 22,2 \cdot 0,68 = 15,10 \text{ W}$$

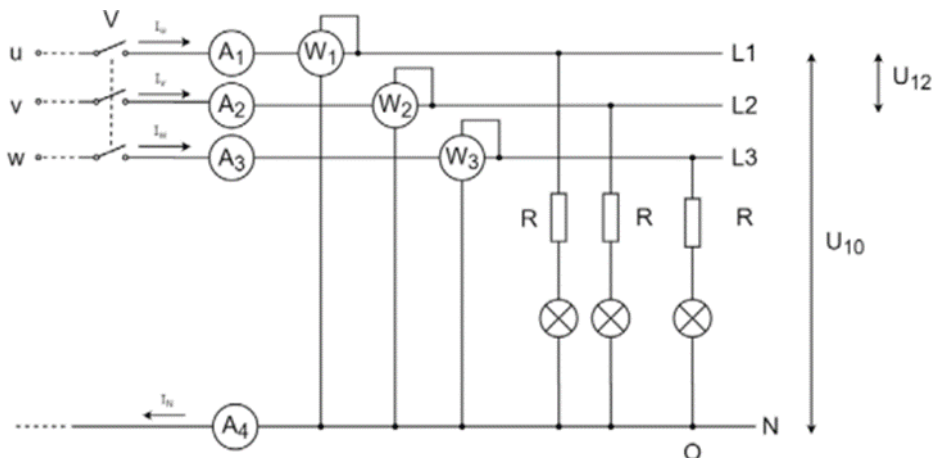
$$P_2 = U_{20} \cdot I_2 = 24,3 \cdot 0,26 = 6,32 \text{ W}$$

$$P_3 = U_{30} \cdot I_3 = 26,6 \cdot 0,27 = 7,18 \text{ W}$$

$$P_c = P_1 + P_2 + P_3 = 15,1 + 6,32 + 7,18 = 28,6 \text{ W}$$

Úkol 5 - střídavý trojfázový obvod se symetrickou zátěží

Schéma zapojení



Obr. 5: Schéma zapojení pro 5. úlohu

Seznam použitých přístrojů

digitální multimetr, 3x analogový wattmeter, 4x analogový ampérmetr

Naměřené hodnoty

Tab. 6

I_1	I_2	I_3	I_4	P_1	P_2	P_3
[A]	[A]	[A]	[A]	[W]	[W]	[W]
0,81	0,54	0,5	0	11,5	12,75	11,25

Tab. 7

U_{10}	U_{20}	U_{30}	U_{12}	U_{13}	U_{23}
[V]	[V]	[V]	[V]	[V]	[V]
22,9	24,4	22,7	41,5	38,8	41,3

Výpočet

$$P_1 = U_{10} \cdot I_1 = 22,9 \cdot 0,81 = 18,55 \text{ W}$$

$$P_2 = U_{20} \cdot I_2 = 24,4 \cdot 0,54 = 13,18 \text{ W}$$

$$P_3 = U_{30} \cdot I_3 = 22,7 \cdot 0,5 = 11,35 \text{ W}$$

$$P_c = P_1 + P_2 + P_3 = 18,55 + 13,18 + 11,35 = 43,08 \text{ W}$$

Závěr

Úloha ½ -Vypočítaný a graficky určený fázový úhel se liší o 2 stupně. Je to způsobeno rozdílnými hodnotami způsobené použitím odlišných měřidel.

Úloha 3 - Úloha sloužila ke zjištění změny “účinníku” po připojení kondenzátoru do obvodu. Přičemž účinník je část zdánlivého výkonu, který se změní na činný. Pokud jeho hodnota je menší než 1, tak se jedná o tzv “nenulový vzájemný posun”, který způsobuje zvýšené ztráty energie.

Úloha 4 – U tohodle měření vychází vše, krom jednoho výkonu, dle předpokladů. Nulový výkon je způsoben fázovým posunem o úhlu 90 stupňů.

Úloha 5 - Podobně jak u předchozí úlohy, avšak tentokrát jeden z proudů se rovná nule. To je způsobeno fázovým posunem o 120 stupňů.