

Wydział Elektrotechniki i Informatyki PL	Laboratorium 4 – LINIOWE UKŁADY PRĄDU SINUSOIDALNEGO		
Skład osobowy grupy: Krystian Łęczycki <u>Jakub Łabendowicz</u> Wojciech Łukaszuk	Semestr: III	Grupa: IIST 3.4 GE12/3	Rok akademicki: 2020/2021
Temat ćwiczenia: Linieowe układy prądu stałego		Data wykonania: 19.11.2020r. (26.11.2020r.)	Ocena

Cel laboratorium:

Głównym celem zajęć jest pozyskanie wiedzy podstawowej oraz zdobycie umiejętności doświadczalnego określenia kluczowych wielkości elektrycznych liniowych układów prądu sinusoidalnie zmiennego zawierających elementy elektroniczne R, L, C.

Zadanie 4.1. Wyznaczenie parametrów impedancji zastępczej

	Ip.	Wartości doświadczalne				Wartości obliczeniowe			
		U	I	P	cosφ	Z	φ	R	X
		V	A	W	---	Ω	°	Ω	Ω
Z1	1	50	0,323/-89,6°	0,104	0,00646	154,8 0	89	1	154,77
	2	100	0,646/-89,6°	0,417	0,00646	154,8 0	89	1	154,77
	3	230	1,48/-89,6°	2,21	0,00646	155,4 1	89	1,004	155,37
Z2	1	50	0,242/74,5°	3,23	0,266	206,6 116	75	54,958 7	-80,120 2
	2	100	0,484/74,5°	12,9	0,266	206,6 116	75	54,958 7	-80,120 2
	3	230	1,11/74,5°	68,3	0,266	207,2 072	75	55,117 1	-80,351 1
Z3	1	50	1,02 / 11,5°	50	0,98	49,01	0,2	48,029 8	9,73678
	2	100	2,04 / 11,5°	200	0,98	49,01 961	0,2	48,039 2178	9,73869
	3	230	4,69 / 11,5°	1600	0,98	49,04	0,2	48,059 2	9,74274

Wzory:

$$Z = \frac{U}{I}$$

$$R = Z * \cos\varphi$$

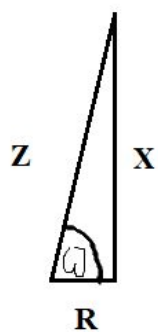
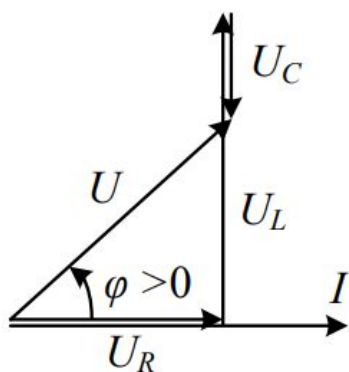
$$X = Z * \sin\varphi$$

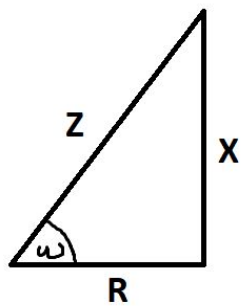
Przykładowe obliczenia:

$$Z = \frac{50V}{0,323A} = 154,80\Omega$$

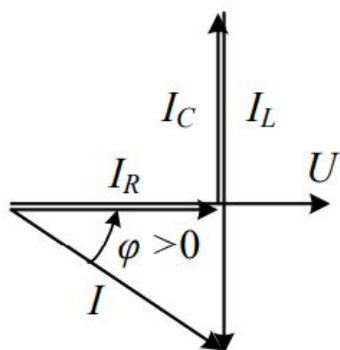
$$R = 154,80\Omega * \cos(89^\circ) = 1\Omega$$

$$X = 154,80\Omega * \sin(89^\circ) = 154,77\Omega$$

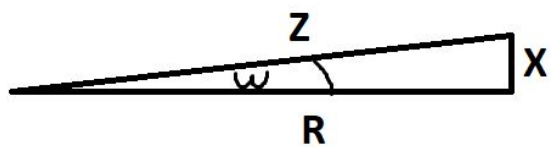
Trójkąt impedancji Z1:**Wykres wskazowy Z1:****Trójkąt impedancji Z2:**



Wykres wskazowy Z_2 :



Trójkąt impedancji Z_3 :



Zadanie 4.2. Szeregowe połączenie elementów R, L, C

lp.	U	I	U1	U2	U3	P	cosφ
	V	A	A	A	A	W	---
1	50	0,486/60.09°	24,3/60.09°	75,2/151°	119/-29,1°	11,8	0,486
2	100	0,972/60.09°	48,6/60.09°	150/151°	238/-29,1°	47,2	0,486
3	230	2,23/60.09°	112/60.09°	346/151°	547/-29,1°	250	0,486
Śr.	126.6	1,229/60.09°	61,63/60.09°	190,4/151°	301.3/-29,1°	103	0,486

lp.	Z	φ	Z1	φ1	Z2	φ2	Z3	φ3
	Ω	°	Ω	°	Ω	°	Ω	°
1	102,8807	60.09°	2,0576	60.09°	0,6649	151°	0,4202	-29,1°
2	102,8807	60.09°	2,0576	60.09°	0,6667	151°	0,4202	-29,1°
3	103,1390	60.09°	2,0536	60.09°	0,6647	151°	0,4205	-29,1°
Śr.	103,0106	60.09°	2,0542	60.09°	0,6649	151°	0,4202	-29,1°

Wzory:

$$Z = \frac{U}{I}$$

$$Z1 = \frac{U1}{I}$$

$$Z2 = \frac{U2}{I}$$

$$Z3 = \frac{U3}{I}$$

Przykładowe obliczenia:

$$Z = \frac{50V}{0,486A} = 102,8807\Omega$$

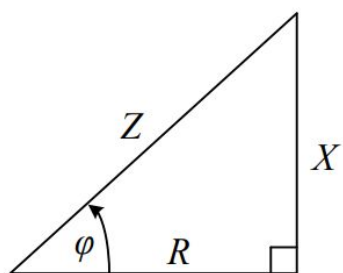
$$Z1 = \frac{24,3V}{0,486A} = 2,0576\Omega$$

$$Z2 = \frac{75,2V}{0,486A} = 0,6649\Omega$$

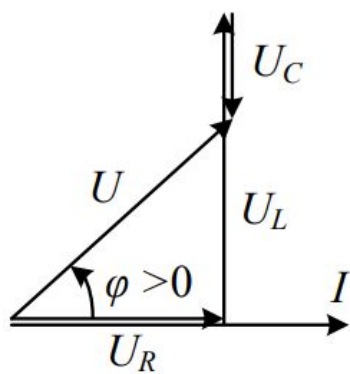
$$Z3 = \frac{119V}{0,486A} = 0,4202\Omega$$

Trójkąt impedancji:

a)



Wykres wskazowy:



Charakter: indukcyjny

Zadanie 4.3. Równoległe połączenie elementów R, L, C

lp.	U	I	I1	I2	I3	P	cosφ
	V	A	A	A	A	W	---
1	50	1,01/-7,69°	1	0,386/-90°	0,251/90°	50	0,991
2	100	2,02/-7,69°	2	0,773/-90°	0,503/90°	200	0,991
3	230	4,64/-7,69°	4,6	1,78/-90°	1,16/90°	1,06e+03	0,991
Śr.	126,6667	2,5567/-7,69°	2,5333	0,9797/-90°	0,638/90°	436,6667	0,991

lp.	Y	φ	Y1	φ1	Y2	φ2	Y3	φ3
	mS	°	mS	°	mS	°	mS	°
1	0,0202	-7,69°	0,02	1	0,00772	-90°	0,00502	90°
2	0,0202	-7,69°	0,02	1	0,00773	-90°	0,00503	90°
3	0,02017 3913	-7,69°	0,02	1	0,00773 913	-90°	0,00504 3478	90°
Śr.	0,02019 1304	-7,69°	0,02	1	0,00772 971	-90°	0,00503 1159	90°

Wzory:

$$Y = \frac{I}{U}$$

$$Y1 = \frac{I1}{U}$$

$$Y2 = \frac{I2}{U}$$

$$Y3 = \frac{I3}{U}$$

$$Y_{obl} =$$

Przykładowe obliczenia:

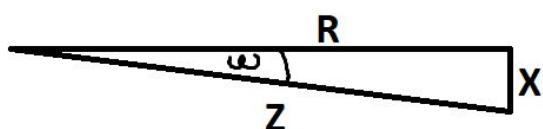
$$Y = \frac{1,01A}{50V} = 0,0202 \text{ mS}$$

$$Y1 = \frac{1A}{50V} = 0,02 \text{ mS}$$

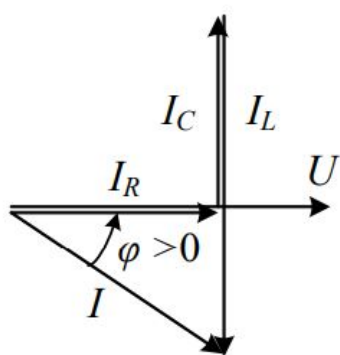
$$Y2 = \frac{0,386A}{50V} = 0,00772 \text{ mS}$$

$$Y3 = \frac{0,251A}{50V} = 0,00502 \text{ mS}$$

Wykres admitancji:



Wykresy wskazowe:



Charakter: pojemnościowy

Zadanie 4.4. Układ kombinowany elementów R, L, C

lp.	U	U1	U2	I	I1	I2	P	cosφ
	V	V	V	A	A	A	W	---
1	50	50.7 / 18.3°	16 / -83.2°	0.327 / -71.7°	0.321 / -83.2°	0.0655 / 6.77°	5.14	0.314
2	100	101 / 18.3°	32.1 / -83.2°	0.654 / -71.7°	0.641 / -83.2°	0.131 / 6.77°	20.6	0.314
3	230	233 / 18.3°	73.7 / -83.2°	1.51 / -71.7°	1.47 / -83.2°	0.301 / 6.77°	109	0.314
Śr.	126.6	128.23 / 18.3°	40.6 / -83.2°	0.8303 / -71.7°	0.8106 / -83.2°	0.16583 / 6.77°	44.913	0.314

lp.	Z	φ	ZL	φL	Z1	φ1	Z2	φ2	Zobl
	Ω	°	Ω	°	Ω	°	Ω	°	Ω
1	152.9052	-71.7°	155.045872	-71.7°	958.192	-83.2°	244.27	6.77°	154,9050622
2	152.9052	-71.7°	154.434251	-71.7°	958.192	-83.2°	245.03	6.77°	154,9053296
3	152.3179	-71.7°	154.304636	-71.7°	958.192	-83.2°	244.85	6.77°	154,9057341
Śr.	152.7094	-71.7°	154.594919	-71.7°	958.192	-83.2°	244.72	6.77°	154,9053753

Wzory:

$$Z = \frac{U}{I}$$

$$ZL = \frac{U1}{I}$$

$$Z1 = \frac{R}{\cos\phi1}$$

$$Z2 = \frac{U2}{I2}$$

$$Z_{obl} = \sqrt{\left(R_L + \frac{R \cdot X_C}{R^2 + X_C^2}\right)^2 + \left(X_L - \frac{R \cdot X_C}{R^2 + X_C^2}\right)^2}$$

Przykładowe obliczenia:

$$Z = \frac{50V}{0,327A} = 152,9052\Omega$$

$$ZL = \frac{50,7V}{0,327A} = 155,045872\Omega$$

$$Z1 = \frac{50\Omega}{\cos(-83,2)} = 958,192\Omega$$

$$Z2 = \frac{16V}{0,0655A} = 244,27\Omega$$

Charakter: pojemnościowy

Z: 152.7094Ω

Zobl: 154,9053753Ω