a) Dla wszystkich badanych obwodów wykonać wykresy punktowe Usk(Isk).

$R_1 L_3 C_3$

Lp.	U_{sk}[V]	I_{sk}[mA]	I_{sk}[A]
1	0.09	0.03	0.00003
2	1.995	1.76	0.00176
3	4.18	3.71	0.00371
4	6.22	5.53	0.00553
5	7.78	6.9	0.0069
6	9.91	8.79	0.00879
7	12.22	10.84	0.01084
8	14.31	12.69	0.01269
9	16.05	14.24	0.01424
10	18.18	16.13	0.01613
11	19.77	17.55	0.01755
12	22.2	19.76	0.01976
13	24.14	21.52	0.02152

f[Hz]
50
$u(f)$[Hz]
0.87
R_{L3}[Ω]
1.3
$u(R_{L3})$[Ω]
0.1

Tabelka 1.2 Wartości zmierzonych dla obwodu RLC

b) Określanie metodą regresji liniowej współczynnika kierunkowego Z_1 i u(Z_1)

$U_{sk} = Z_1 I_{sk}$

$\underline{Z_1 = 1122.632 \approx 1122.7\ \Omega}$

$u(Z_1) = 1.199219 \approx \underline{1.2\Omega}$

f) Dla szeregowego obwodu RLC, z zależności (16) wyznaczyć zawadę Z_2 *oraz jej niepewność* $uc(Z_2)$. Porównać wielkości Z_1 *i* Z_2. Skomentować prawdziwość prawa Ohma dla prądu przemiennego.

C_3=2.84888E-06 [F] $\quad \underline{L_3 = 0.04[H]}$

$\underline{u_C(C_3) = 5E{-}08\ [F]} \quad \underline{u_C(L_3) = 0.12[H]}$

$\underline{R = 150\Omega}$

$u_C(R) = \underline{3}\Omega$

$$\frac{\partial Z_2}{\partial R} = \frac{\partial Z_2}{\partial R_L} = \frac{R+R_L}{\sqrt{(R+R_L)^2+(2\pi fL-\frac{1}{2\pi fC})^2}} = \frac{151.3}{\sqrt{22891.69 + (12.56 - \frac{1}{8.95E{-}04})^2}}$$

$$= \frac{151.3}{\sqrt{22891.69 + 1.22E{+}06}} = \frac{151.3}{1115.63} = 0.13561847$$

$$\frac{\partial Z_2}{\partial f} = \frac{(2\pi L + \frac{1}{2\pi f^2 C})(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC})}{\sqrt{(R+R_L)^2+(2\pi fL-\frac{1}{2\pi fC})^2}} = \frac{(0.2512 + \frac{1}{4.47E{-}02})(12.56 - \frac{1}{8.95E{-}04})}{\sqrt{22891.69 + (12.56 - \frac{1}{8.95E{-}04})^2}} =$$

$$\frac{(2.26E{+}01)(12.56 - 1.12E{+}03)}{\sqrt{22891.69 + (12.56 - 1.12E{+}03)^2}} = \frac{(2.26E{+}01) * (-1.11E{+}03)}{\sqrt{22891.69 + 1221738.05}} = \frac{-2.53E{+}04}{1115.62975} = 22.654507$$

$$\frac{\partial Z_2}{\partial L} = \frac{2\pi f(2\pi fL-\frac{1}{2\pi fC})}{\sqrt{(R+R_L)^2+(2\pi fL-\frac{1}{2\pi fC})^2}} = \frac{314*(-1.11E{+}03)}{1115.63} = \frac{-3.51E{+}05}{1115.63} = -314.634$$

$$\frac{\partial Z_2}{\partial C} = \frac{2\pi fL-\frac{1}{2\pi fC}}{2\pi fC^2\sqrt{(R+R_L)^2+(2\pi fL-\frac{1}{2\pi fC})^2}} = \frac{-1.11E{+}03}{2.55E{-}09 * 1115.63} = \frac{-1.11E{+}03}{2.84E{-}06} = -3.93E{+}08$$

$Z_2 = Z_2(R, R_L, f, L, C_3)$

$Z_2 = \sqrt{(R+R_L)^2+(2\pi fL-\frac{1}{2\pi fC})^2} = 1115.63 \approx 1120\Omega$

$$u_C(Z_2) = \sqrt{\left(\frac{\partial Z_2}{\partial R} * u(R)\right)^2 + \left(\frac{\partial Z_2}{\partial R_L} * u(R_L)\right)^2 + \left(\frac{\partial Z_2}{\partial f} * u(f)\right)^2 + \left(\frac{\partial Z_2}{\partial L} * u(L)\right)^2 + \left(\frac{\partial Z_2}{\partial C_3} * u(C_3)\right)^2}$$

$$= \sqrt{\begin{matrix}(0.13561847 * 3)^2 + (0.13561847 * 0.1)^2 + (22.654507 * 0.87)^2 \\ +(-314.634 * 0.12)^2 + (-3.93E{+}08 * 5E{-}08)^2\end{matrix}}$$

$$= \sqrt{(0.406855)^2 + (0.013562)^2 + (19.70942)^2 + (-37.7561)^2 + (-19.65)^2}$$

$$= \sqrt{0.165531 + 1.84E{-}04 + 388.4613 + 1425.522 + 386.1225} = \sqrt{2200.271} = 46.90705 \approx 47\ \Omega$$

Z_1 *i* Z_2 = 1122.7 i *1120.*

$Z_1 > Z_2$. *Wartości są zbliżone mieszczą się w granicy niepewności złożonej* Z_2.

Opierając się na regule wnioskowania :"*Jeżeli prawo Ohma dla prądu przemiennego jest słuszne to Z1 i Z2 z dokładnością do niepewności ich wyznaczenia powinny być sobie równe*" stwierdzam, że prawo Ohma dla prądu przemiennego jest słuszne.