

Imię i nazwisko:	Klasa:	Nr w dzienniku:
Obwody AC. Badanie dwójników szeregowych RLC.		Data:
Ocena z przeprowadzonego ćwiczenia:		

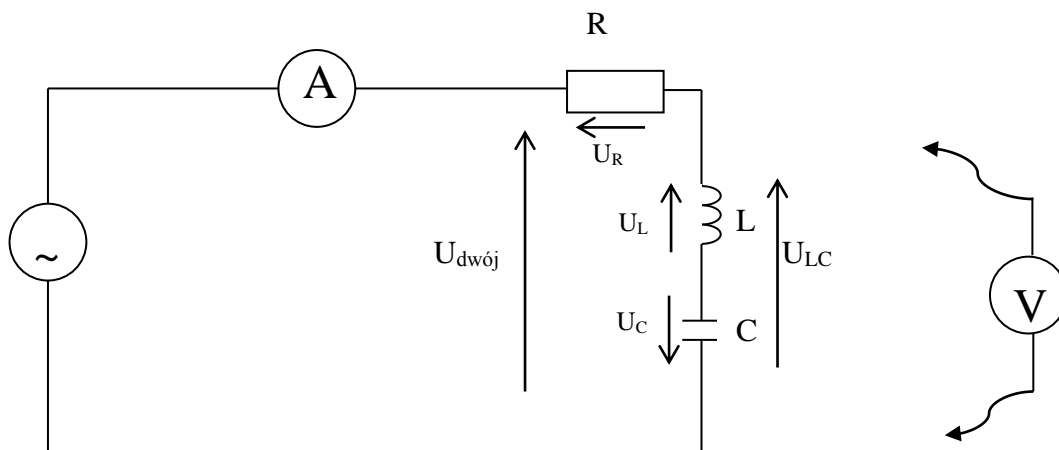
1. Temat : Badanie dwójnika szeregowego RLC

2. Cel:

- Sprawdzenie zależności dotyczących obliczania dwójnika szeregowego RLC,
- Porównanie właściwości dwójnika idealnego z układem dwójnika rzeczywistego,
- Doskonalenie obsługi przyrządów pomiarowych,
- Ćwiczenie pracy w grupie,
- Doskonalenie w praktyce zasad BiHP

3. Uwagi BiHP: Należy stosować w praktyce Regulamin Laboratoriów Z.S.Ł. oraz zalecenia zawarte w instrukcji BiHP

4. Schemat ideowy



Schemat układu do badania dwójnika szeregowego RLC

5. Czynności pomiarowe

- 5.1. Połączyć układ wg schematu przy użyciu wybranych przyrządów, modeli .
- 5.2. Po sprawdzeniu poprawności układu przez nauczyciela przystąpić do wykonania pomiarów. Pomiaru wykonywać w zakresie częstotliwości od $f_{\min} = 100 \text{ Hz}$ do $f_{\max} = 2000 \text{ Hz}$ co 100 Hz . Utrzymywać stałe napięcie zasilające dwójnik $U_{\text{dwój}} = \dots\dots\dots \text{ V}$
- Dla każdej częstotliwości pomierzyć :
- 5.2.1. Napięcie zasilające dwójnika ($U_{\text{dwój}}$)
 - 5.2.2. Natężenie prądu w obwodni (I)
 - 5.2.3. Spadek napięcia na rezystorze R (U_R)
 - 5.2.4. Spadek napięcia na cewce L (U_L)
 - 5.2.5. Spadek napięcia na kondensatorze C (U_C)
 - 5.2.6. Spadek napięcia na cewce i kondensatorze (U_{LC})
- Wynik pomiarów zapisać w tabeli.

5.3. Wykonać obliczenia pozostałych wielkości w tabeli

$R = \dots\dots\dots$, $L = \dots\dots\dots$, $C = \dots\dots\dots$, $U = \dots\dots\dots$

LP	f	I	U _R	U _L	U _C	U _{LC}	X _L	X _C	X	Z'	Z	cos' φ
---	Hz	mA	V	V	V	V	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	-----
1.	100											
2.	200											
3.	300											
4.	400											
5.	500											
6.	600											
7.	700											
8.	800											
9.	900											
10.	1000											
11.	1100											
12.	1200											
13.	1300											
14.	1400											
15.	1500											
16.	1600											
17.	1700											
18.	1800											
19.	1900											
20.	2000											

6. Obliczenia

$$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}};$$

$$X_L = 2\pi fL;$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC};$$

$$X = X_L - X_C;$$

$$Z' = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2};$$

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

$$\cos' \varphi = \frac{R}{Z'};$$

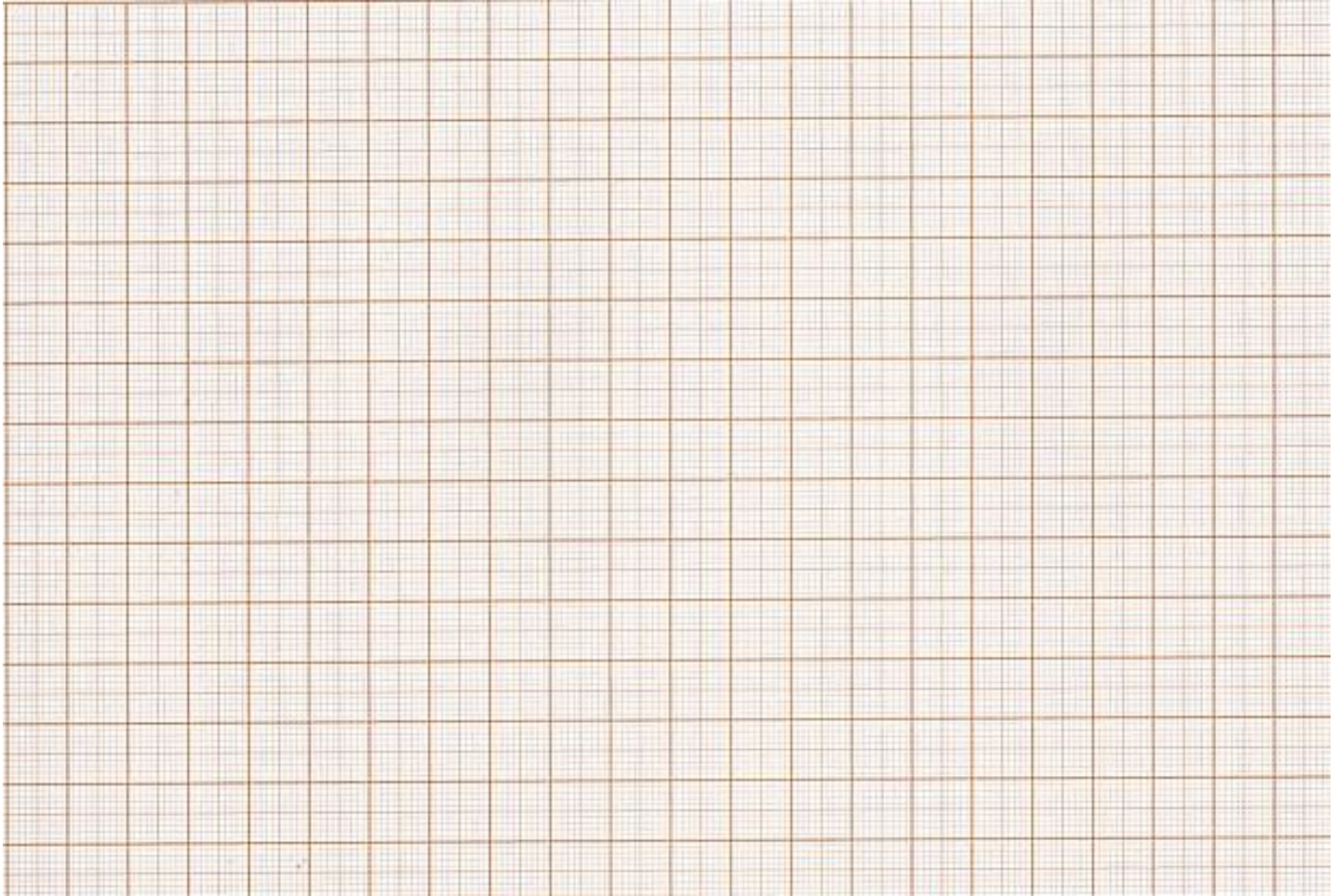
$$B_{3dB} = f_g - f_d;$$

$$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}};$$

$$Q = \frac{f_{rez}}{B_{3dB}};$$

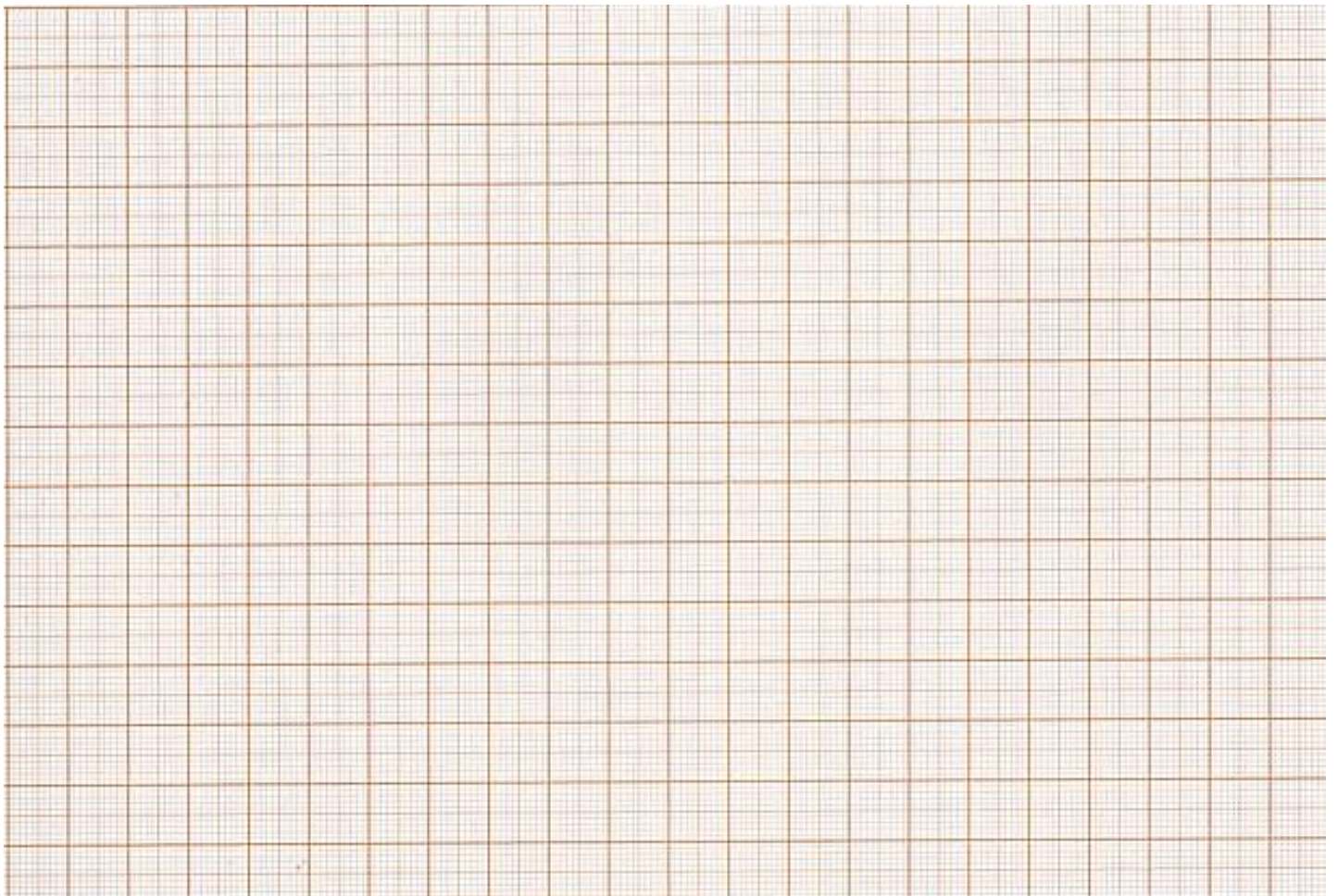
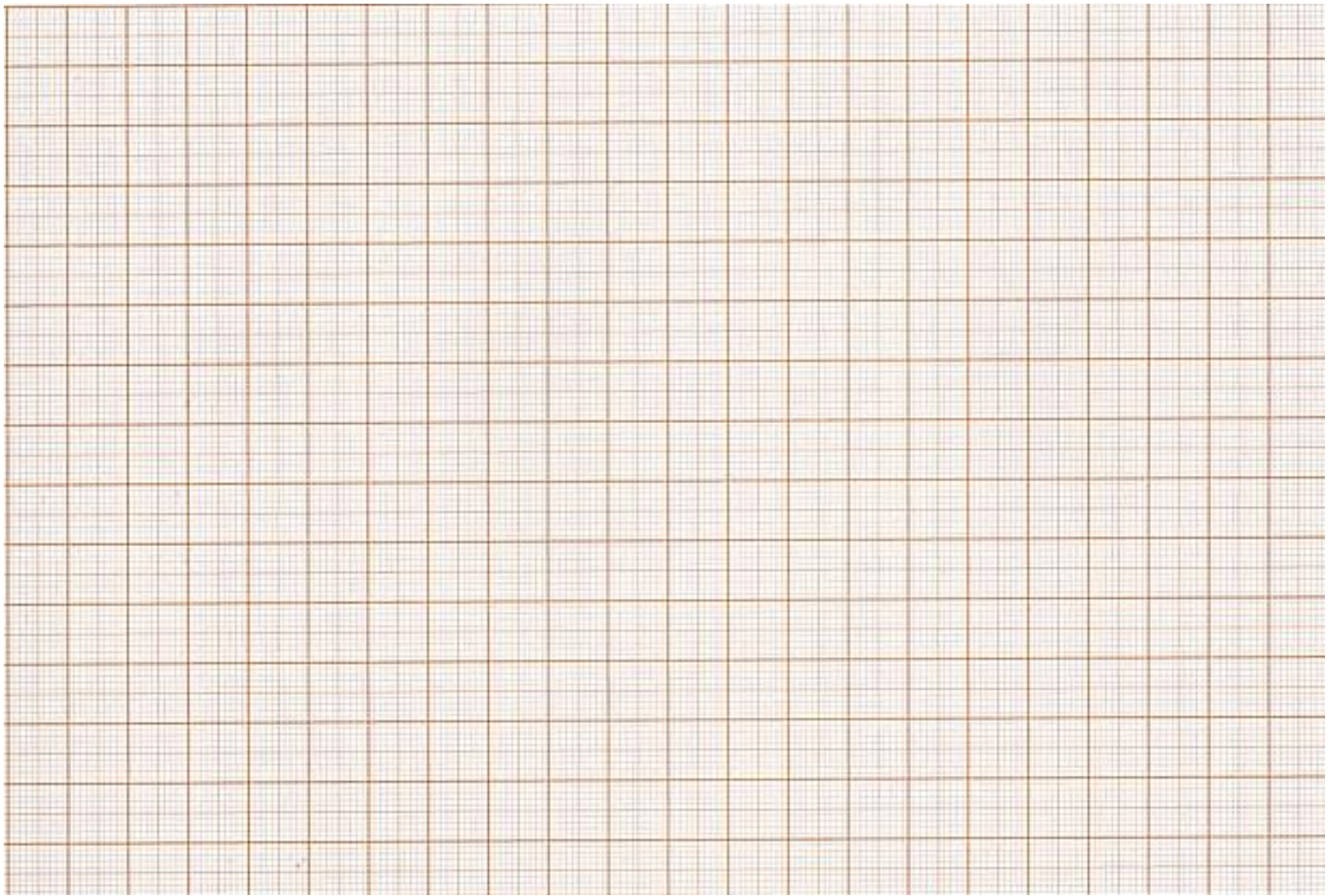
$$Q = \frac{2\pi f_{rez}L}{R} = \frac{1}{2\pi f_{rez}RC} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{\rho}{R}$$

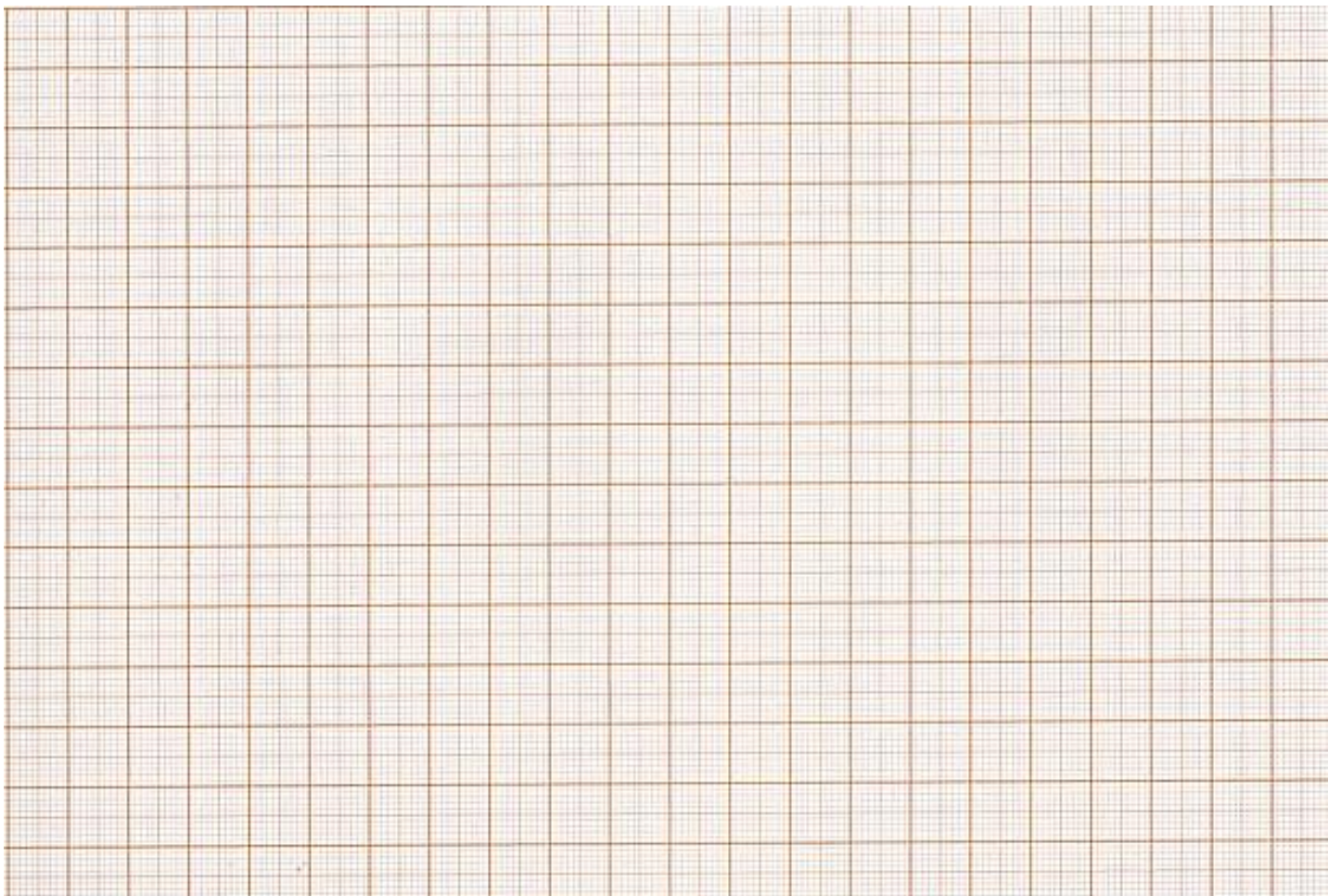
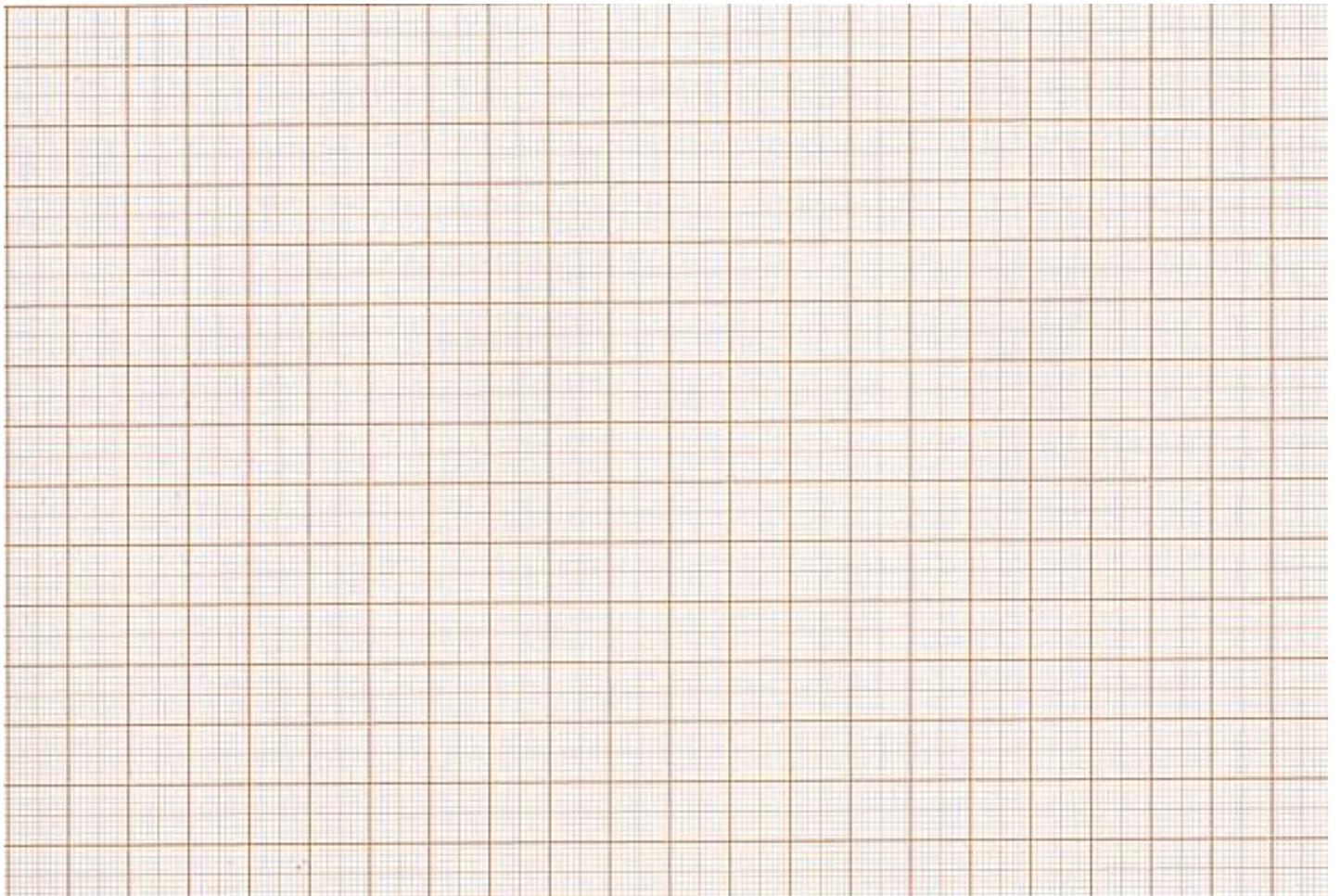
7. Narysować wykres wektorowy (w skali) tego dwójnika przy $f = f_{rez}$.



8. Narysować:

- wykresy $R, X_L, X_C, X, Z, Z' = f(f)$ (w jednym układzie współrzędnych),
- wykres $\cos\varphi = f(f)$ (w jednym układzie współrzędnych),
- wykresy $U_R, U_C, U_L, U_{LC} = f(f)$ (w jednym układzie współrzędnych),
- wykres $I = f(f)$,
- wyznaczyć f_{rez} ,
- wyznaczyć pasmo 3dB obwodu,
- wyznaczyć dobroć Q obwodu.





5.4. Omówić uzyskane wyniki.

Opisać przebieg zmienności poszczególnych wielkości w funkcji częstotliwości.

Zwrócić uwagę na różnice pomiędzy dwójnikami rzeczywistymi, a idealnymi.

Uwypuklić cechy obwodu szeregowego RLC pracującego w stanie rezonansu – w oparciu o wyniki pomiarów i obliczeń oraz wykresy.

Podać przykłady (konkretny układ z opisem) zastosowania badanych dwójników.