

Ćwiczenie: "Moc czynna bierna i pozorna w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego"

Opracowane w ramach projektu: "Informatyka – mój sposób na poznanie i opisanie świata" realizowanego przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki.

Zakres ćwiczenia:

- Moc w elementach idealnych R, L i C
- Moc w elementach rzeczywistych R, L i C
- Trójkąt mocy, współczynnik mocy, moc chwilowa
- Pomiary mocy w układach trójfazowych
- Popraw współczynnika mocy



The screenshot shows a presentation slide with the following content:

- Title:** MOC CZYNNA, BIERNIA I POZORNA
- Navigation Menu (Left):** elementy RLC, rzeczywiste RLC, szeregowy RLC, równoległy RLC, obliczanie obwodów RLC, Pomiary 3-1
- Main Content:**
 - INFORMATYKA – MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA**
 - Program nauczania informatyki z elementami przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w szkołach ponadgimnazjalnych
 - Projekt jest realizowany przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki
 - Człowiek – najlepsza inwestycja
- Logos (Bottom):** KAPITAŁ LUDZKI, WARSZAWSKA WYŻSZA SZKOŁA INFORMATYKI, UNIA EUROPEJSKA EUROPEJSKI FUNDUSZ SPOŁECZNY
- Text (Bottom):** Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
- Buttons (Right):** Informacje o programie, ZAMKNIJ

Autor: Marcin Godziemba-Maliszewski

Radom 2013

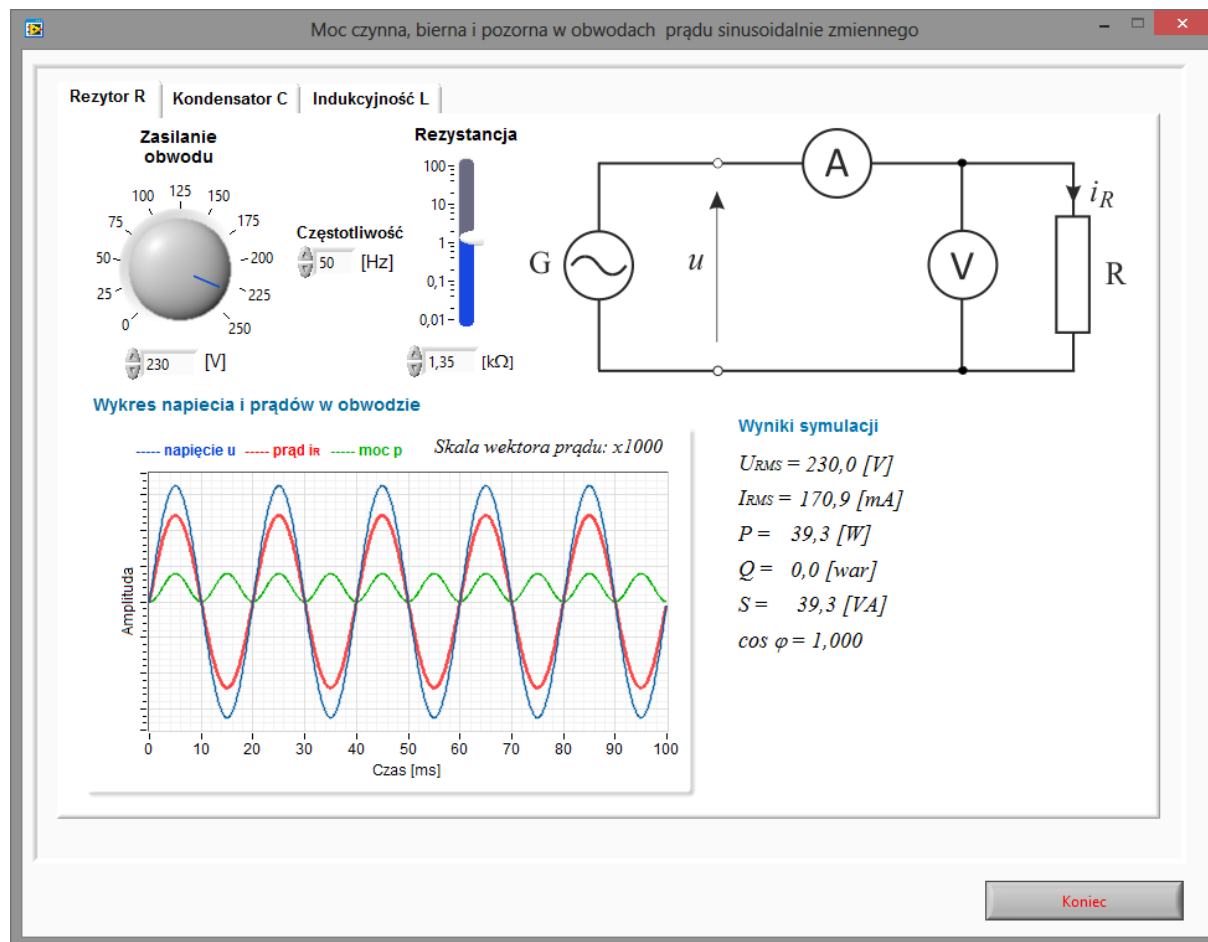
Scenariusz prowadzenia ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z pojęciem mocy w układach prądu przemiennego pobieranej przez urządzenie elektryczne.

1. Moc pobierana przez elementy idealne R, L i C.

Celem modułu jest zapoznanie się z mocą pobieraną z sieci przez elementy R, L i C.

Rezystor



Rys.1. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania rezystora.

Zadanie 1.

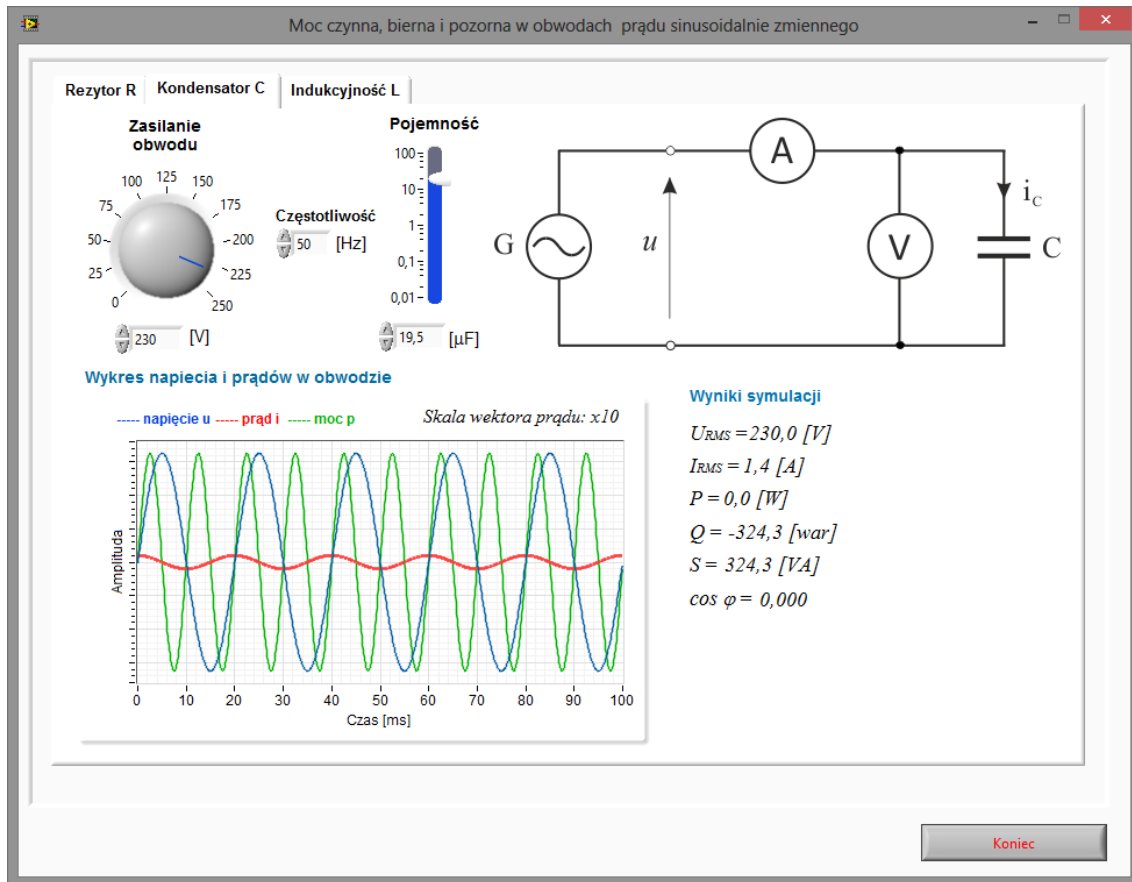
Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 1 należy przeprowadzić symulację obwodu zawierającego rezystor – dla parametrów określonych przez prowadzącego ćwiczenie. Wyniki pomiarów i obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej należy zapisać w tabeli pomiarowej nr 1.

Tabela pomiarowa nr 1.

| $Lp.$ | Pomiary | | Obliczenia | | | | |
|-------|---------|---------|--------------|---------|-----------|----------|----------------|
| | $I [A]$ | $U [V]$ | $R [\Omega]$ | $P [W]$ | $Q [var]$ | $S [VA]$ | $\cos \varphi$ |
| | | | | | | | |



Pojemność (kondensator).



Rys.2. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania kondensatora.

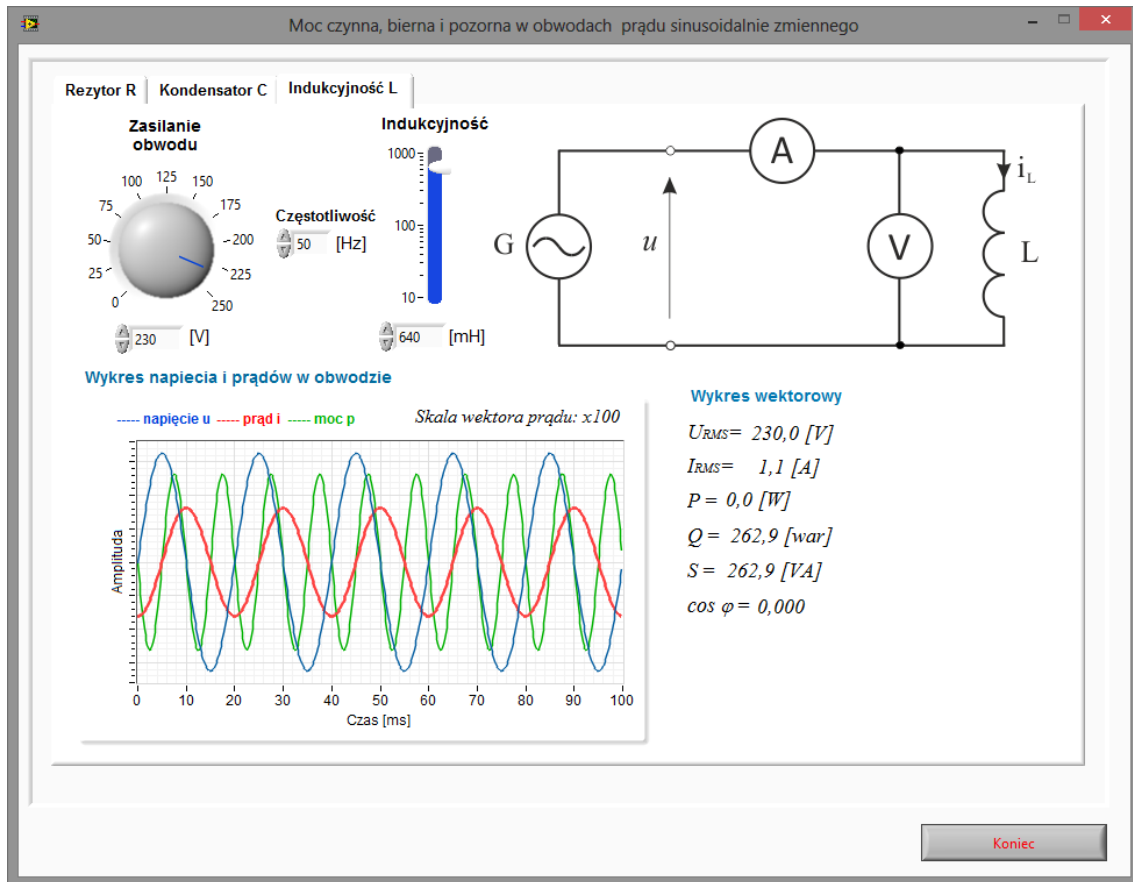
Zadanie 2.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 2 należy przeprowadzić symulację obwodu jednofazowego zawierającego kondensator dla parametrów określonych przez prowadzącego ćwiczenie. Wyniki pomiarów i obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej należy zapisać w tabeli pomiarowej nr 2.

Tabela pomiarowa nr 2.

| $L_p.$ | Pomiary | | Obliczenia | | | | |
|--------|----------------|---------|-------------------|---------|-----------|----------|----------------|
| | $I [A]$ | $U [V]$ | $Z [\Omega]$ | $P [W]$ | $Q [var]$ | $S [VA]$ | $\cos \varphi$ |
| | | | | | | | |

Indukcyjność (cewka indukcyjna).



Rys.3. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania indukcyjności.

Zadanie 3.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 3 należy przeprowadzić symulację obwodu jednofazowego zawierającego indukcyjność dla parametrów określonych przez prowadzącego ćwiczenie. Wyniki pomiarów i obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej należy zapisać w tabeli pomiarowej nr 3.

Tabela pomiarowa nr 3.

| Lp. | Pomiary | | Obliczenia | | | | |
|-----|---------|---------|--------------|---------|-----------|----------|----------------|
| | $I [A]$ | $U [V]$ | $Z [\Omega]$ | $P [W]$ | $Q [var]$ | $S [VA]$ | $\cos \varphi$ |
| | | | | | | | |

Zadanie 4.

Na podstawie pomiarów i obliczeń dla poszczególnych przypadków odbiorników jednofazowych zasilanych napięciem jednofazowym sinusoidalnym, należy wykonać wykresy wektorowe wszystkich prądów i napięć oraz dokonać bilansu mocy.

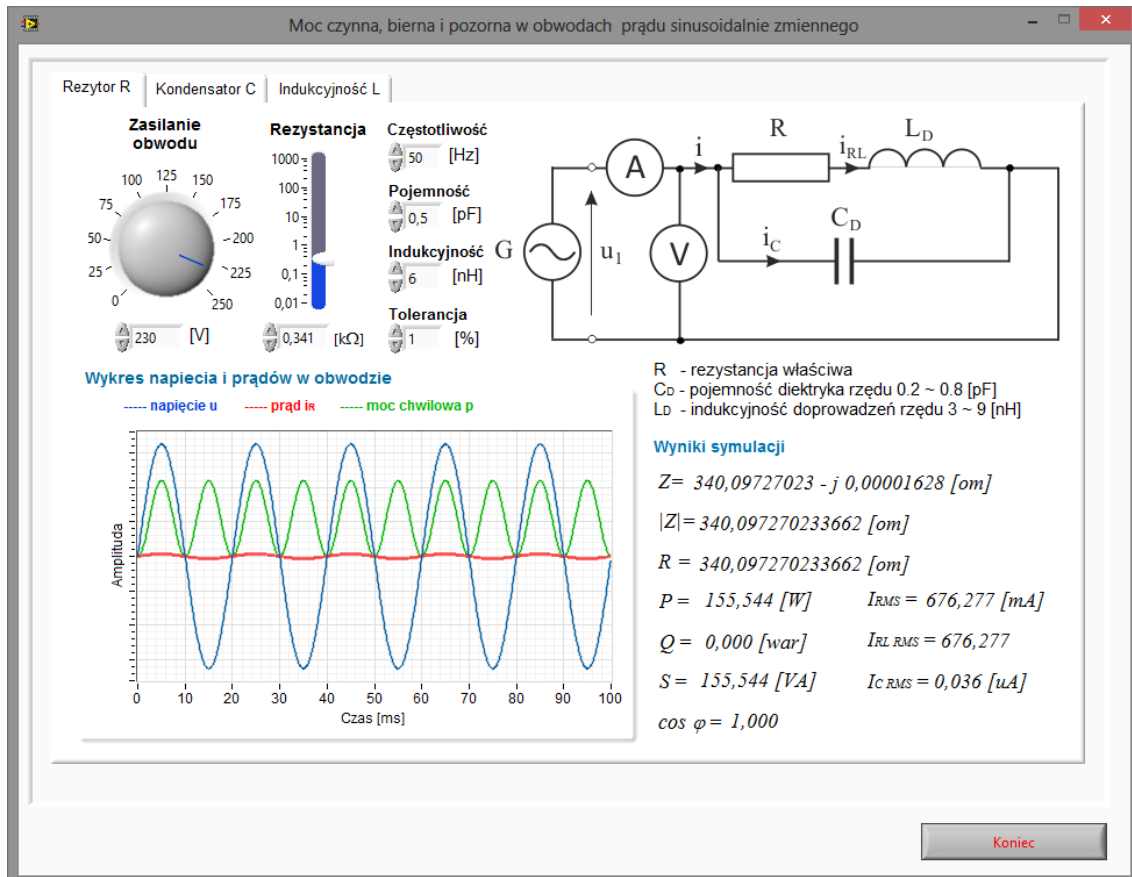


2. Moc pobierana przez rzeczywiste elementy R, L i C.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z pojęciem mocy w układach prądu przemiennego pobieranej przez urządzenie elektryczne.

Rezystor

Schemat zastępczy rezystora jest reprezentowany przez szeregowo-równoległe połączenie elementów RLC reprezentujących rezystancję właściwą R, pojemność C_D dielektryka zależną od technologii wykonania rezystora oraz indukcyjność doprowadzeń L_D .



Rys.4. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania rezystora.

Zadanie 5.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 4 należy zaobserwować wpływ poszczególnych elementów schematu zastępczego (L_D i C_D) na moc pobieraną przez element oraz na kąt fazowy φ pomiędzy prądem a napięciem.

Zadanie 6.

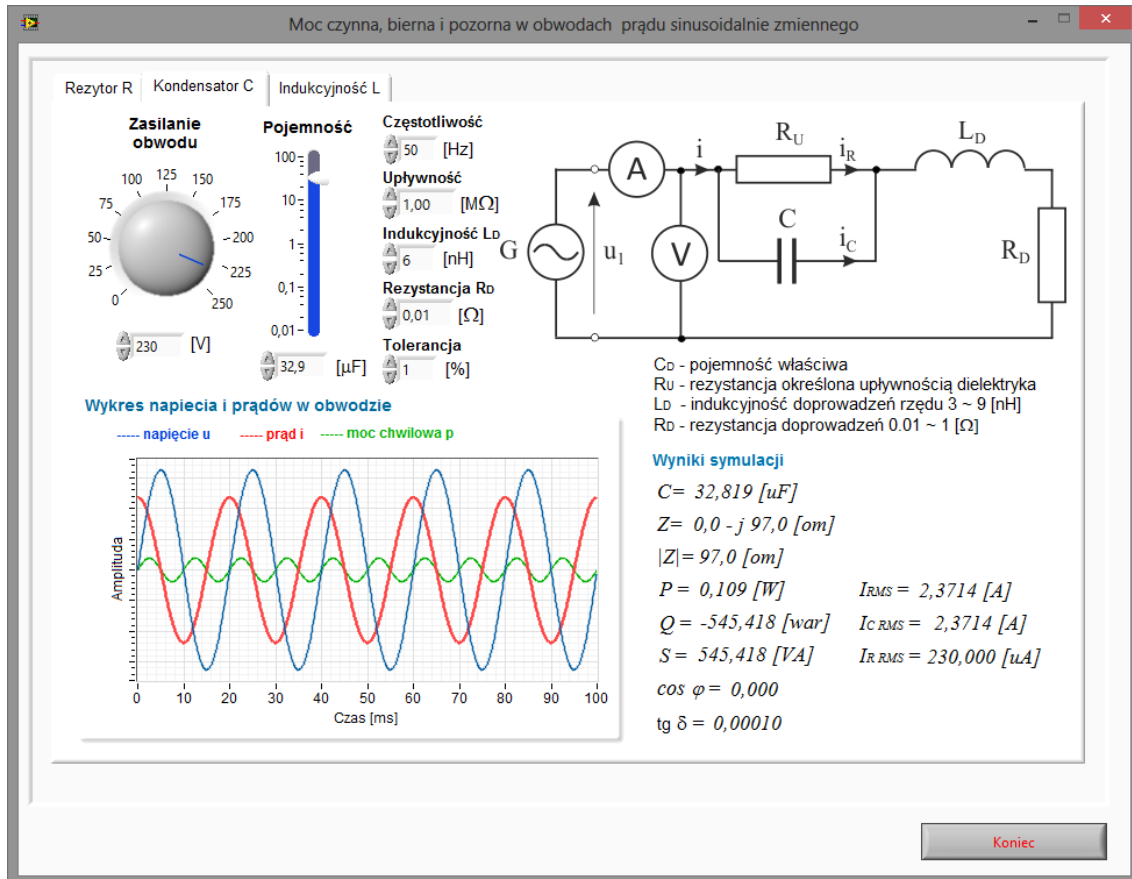
Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 4 należy przeprowadzić symulację obwodu jednofazowego zawierającego rezystor dla parametrów określonych przez prowadzącego ćwiczenie. Wyniki pomiarów i obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej należy zapisać w tabeli pomiarowej nr 4. Na podstawie otrzymanych wyników należy narysować trójkąt mocy.

Tabela pomiarowa nr 4.

| $L_p.$ | Pomiary | | | | $R [\Omega]$ | Obliczenia | | | | |
|--------|---------|---------|--------------|-----------|--------------|----------------|---------|-----------|----------|----------------|
| | $I [A]$ | $U [V]$ | $I_{RL} [A]$ | $I_C [A]$ | | $ Z [\Omega]$ | $P [W]$ | $Q [var]$ | $S [VA]$ | $\cos \varphi$ |
| | | | | | | | | | | |

Pojemność (kondensator).

Schemat zastępczy kondensatora jest reprezentowany przez szeregowo-równoległe połączenie elementów RLC reprezentujących pojemność właściwą C , upływność kondensatora reprezentowaną poprzez rezystancję R_U oraz indukcyjność i rezystancję doprowadzeń L_D i R_D zależną od technologii wykonania kondensatora.



Rys.5. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania kondensatora.

Zadanie 7.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 5 należy zaobserwować wpływ poszczególnych elementów schematu zastępczego (R_U , L_D i R_D) na moc pobieraną przez kondensatora oraz na kąt fazowy φ pomiędzy prądem a napięciem.

Zadanie 8.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 5 należy przeprowadzić symulację obwodu jednofazowego zawierającego kondensator rzeczywisty dla parametrów określonych przez prowadzącego ćwiczenie. Wyniki pomiarów i obliczeń należy zapisać w tabeli pomiarowej nr 5. Na podstawie otrzymanych wyników należy narysować trójkąt mocy.

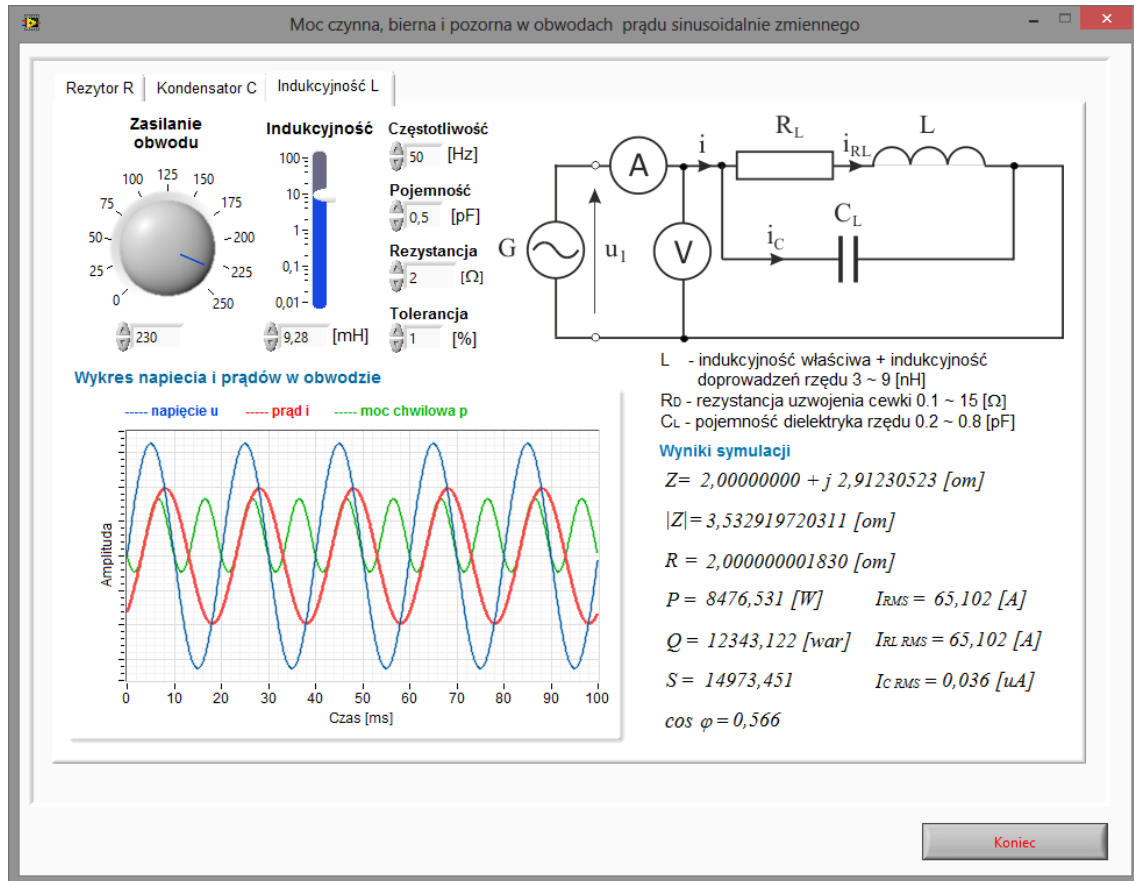
Tabela pomiarowa nr 5.

| $L_p.$ | Pomiary | | | | $R \text{ [}\Omega\text{]}$ | Obliczenia | | | | |
|--------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|----------------|
| | $I \text{ [A]}$ | $U \text{ [V]}$ | $I_{RL} \text{ [A]}$ | $I_C \text{ [A]}$ | | $ Z \text{ [}\Omega\text{]}$ | $P \text{ [W]}$ | $Q \text{ [var]}$ | $S \text{ [VA]}$ | $\cos \varphi$ |
| | | | | | | | | | | |



Indukcyjność (cewka indukcyjna).

Schemat zastępczy cewki indukcyjnej jest reprezentowany przez szeregowo-równoległe połączenie elementów RLC reprezentujących indukcyjność właściwą L , rezystancję uzwojenia cewki R oraz pojemność dielektryka C .



Rys.6. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania indukcyjności.

Zadanie 9.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 6 należy zaobserwować wpływ poszczególnych elementów schematu zastępczego (R_L i C_L) na indukcyjność cewki oraz na kąt fazowy φ pomiędzy prądem a napięciem.

Zadanie 10.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 6 należy przeprowadzić symulację obwodu jednofazowego zawierającego rzeczywistą cewkę indukcyjną dla parametrów określonych przez prowadzącego ćwiczenie. Wyniki pomiarów i obliczeń należy zapisać w tabeli pomiarowej nr 6. Na podstawie otrzymanych wyników należy narysować trójkąt mocy.

Tabela pomiarowa nr 6.

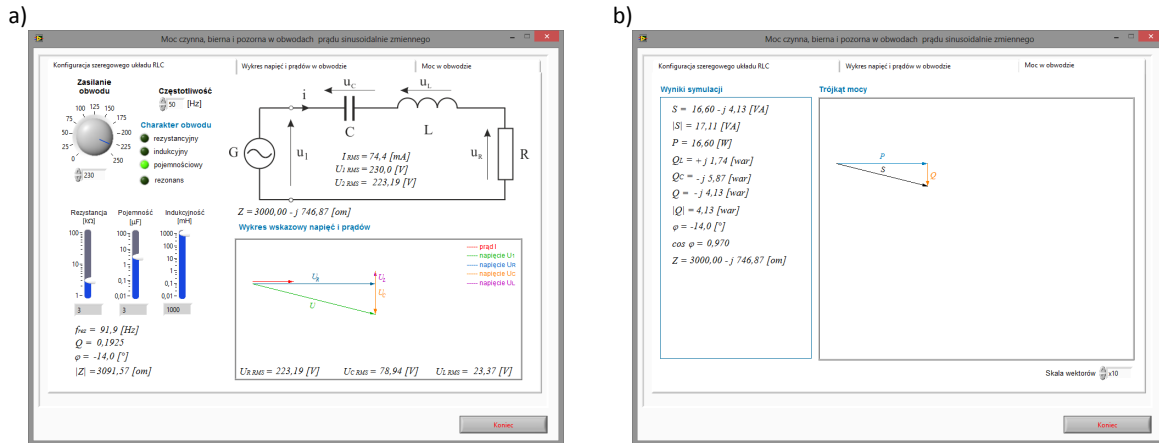
| Lp. | Pomiary | | | | | Obliczenia | | | | |
|-----|---------|---------|--------------|-----------|--------------|----------------|---------|-----------|----------|----------------|
| | $I [A]$ | $U [A]$ | $I_{RL} [A]$ | $I_C [A]$ | $R [\Omega]$ | $ Z [\Omega]$ | $P [W]$ | $Q [var]$ | $S [VA]$ | $\cos \varphi$ |
| | | | | | | | | | | |

3. Właściwości układów zawierających elementy R, L i C.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z pojęciem mocy czynnej, biernej, pozornej oraz chwilowej w układach prądu przemiennego pobieranej przez urządzenie elektryczne.

Szeregowy układ RLC.

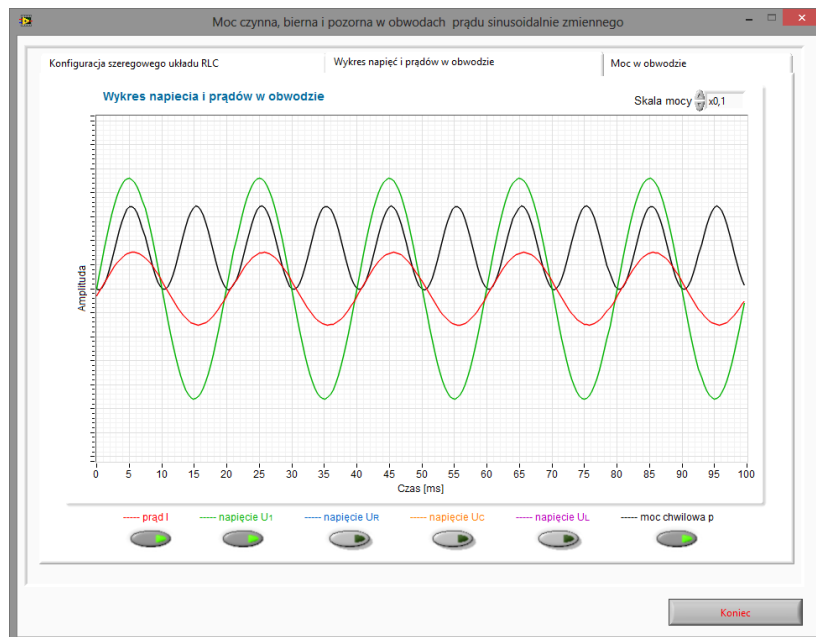
Celem modułu jest zapoznanie się z szeregowym układem RLC oraz wykresami wektorowymi i czasowymi napięć i prądów w obwodzie. Symulator umożliwia obserwację poszczególnych właściwości układu RLC w zależności od nastawionych parametrów symulacji obwodu. Symulator sygnalizuje pojawienie się rezonansu napięć w obwodzie.



Rys. 7. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania szeregowego układu RLC.

Zadanie 11.

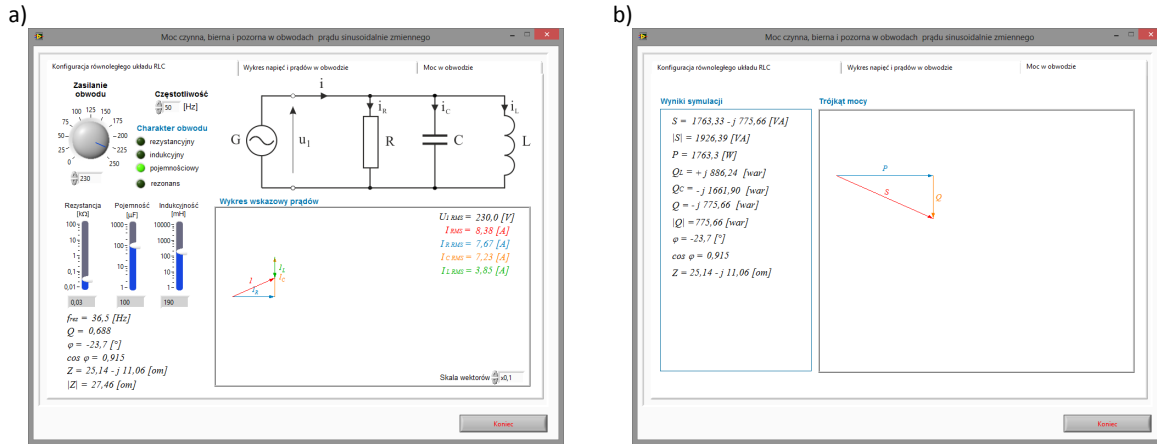
Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 7 zaobserwować wpływ poszczególnych parametrów obwodu na charakter obwodu oraz na moc pobieraną przez układ.



Rys. 8. Wykres napięć, prądów i mocy chwilowej w obwodzie.

Równoległy układ RLC

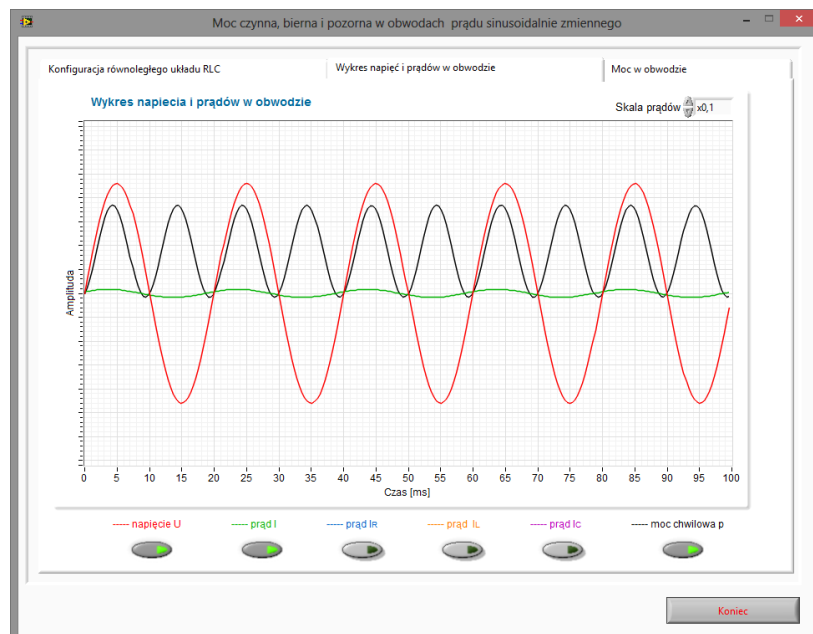
Celem modułu jest zapoznanie się z równoległym układem RLC oraz wykresami wektorowymi i czasowymi napięć i prądów w obwodzie. Symulator umożliwia obserwację poszczególnych właściwości układu RLC w zależności od nastawionych parametrów symulacji obwodu. Symulator sygnalizuje pojawienie się rezonansu prądów w obwodzie.



Rys. 9. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania równoległego układu RLC.

Zadanie 12.

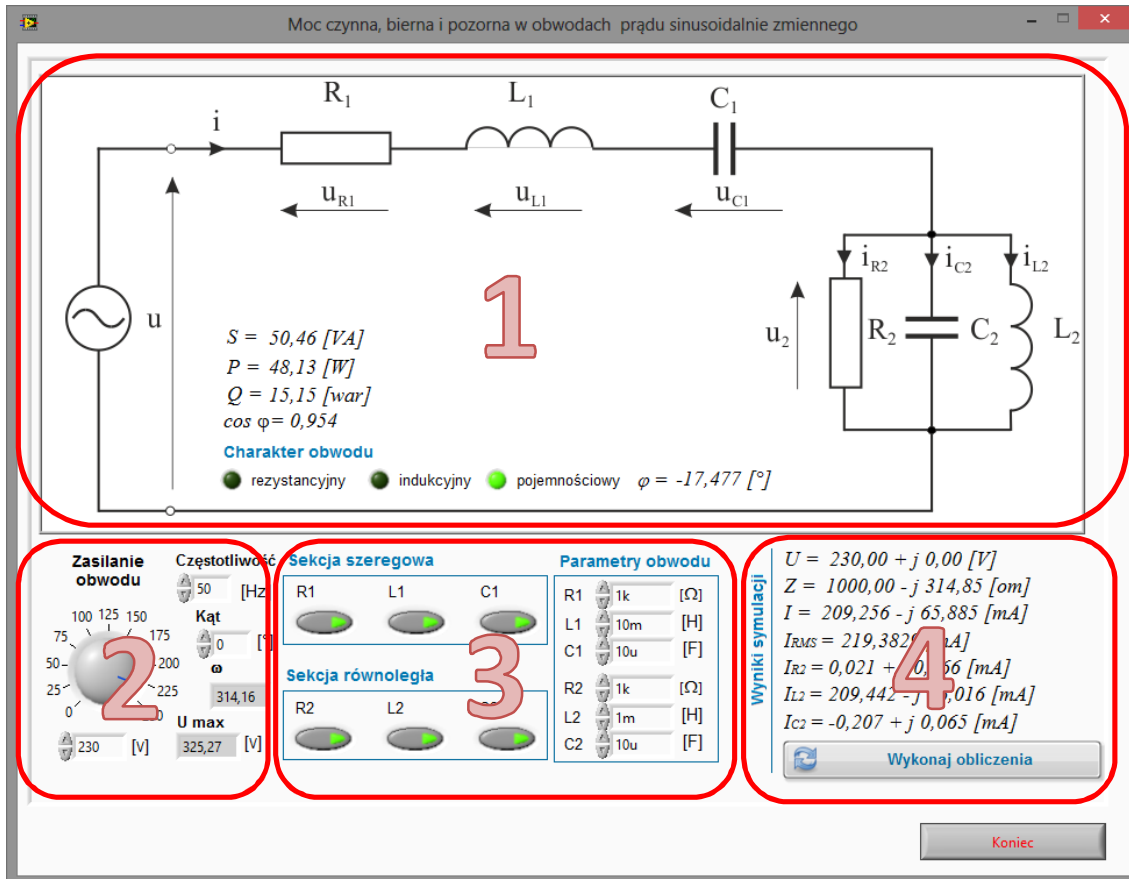
Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 10 zaobserwować wpływ poszczególnych parametrów obwodu na charakter obwodu oraz na moc pobieraną przez układ.



Rys. 10. Wykres napięć, prądów i mocy chwilowej w obwodzie.

4. Symulator obwodów jednofazowych.

Celem modułu jest przedstawienie wyników symulacji obwodów zawierających elementy R, L i C w zależności od zadanej konfiguracji układu.



Rys. 11. Okno programu do symulacji obwodów jednofazowych.

Zadanie 13.

Symulator składa się z czterech bloków funkcyjnych:

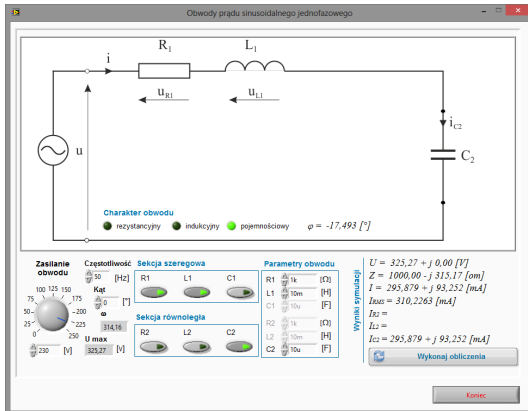
1. Schemat badanego obwodu zależny od włączonych elementów w sekcji szeregowy i równoległej (3)
2. Parametry zasilania obwodu
3. Konfiguracja elementów obwodu oraz ich wartości
4. Wyniki symulacji

Po wprowadzeniu zmian w konfiguracji obwodu należy nacisnąć przycisk „Wykonaj obliczenia” celem przeliczenia wartości.

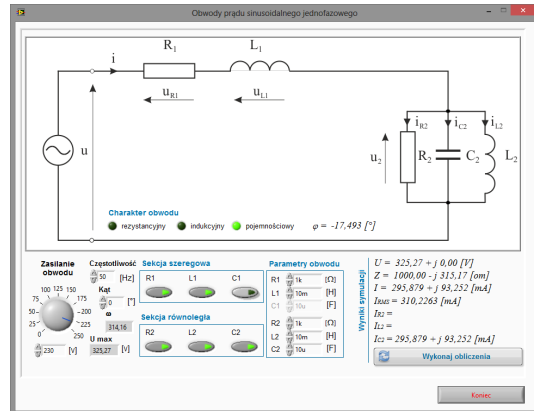
Wykorzystując przyrząd pomiarowy zaprezentowany na rysunku 11 dla wartości i konfiguracji podanej przez prowadzącego ćwiczenie, należy przeprowadzić symulację obwodu oraz narysować trójkąt mocy w układzie. Wyniki pomiarów i przeprowadzonych obliczeń należy zapisać w tabeli pomiarowej. Przykładowe konfiguracje obwodów zostały przedstawione na rysunku 12.



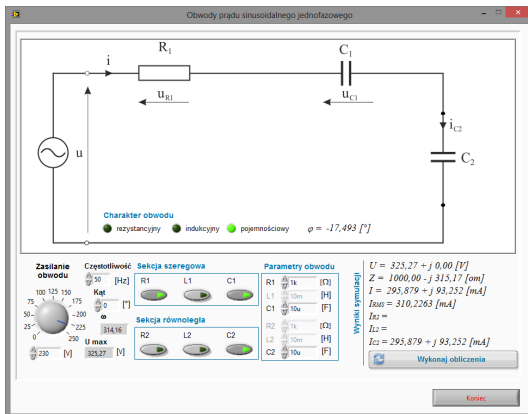
a)



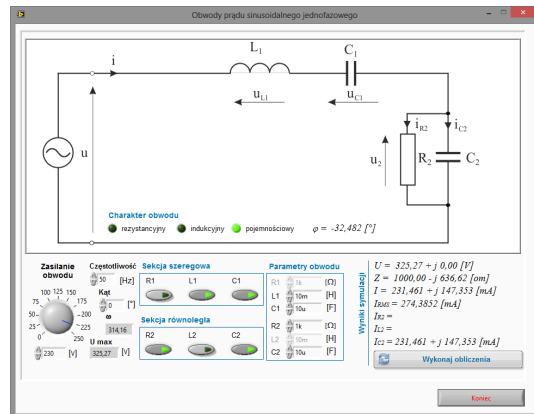
b)



c)



d)



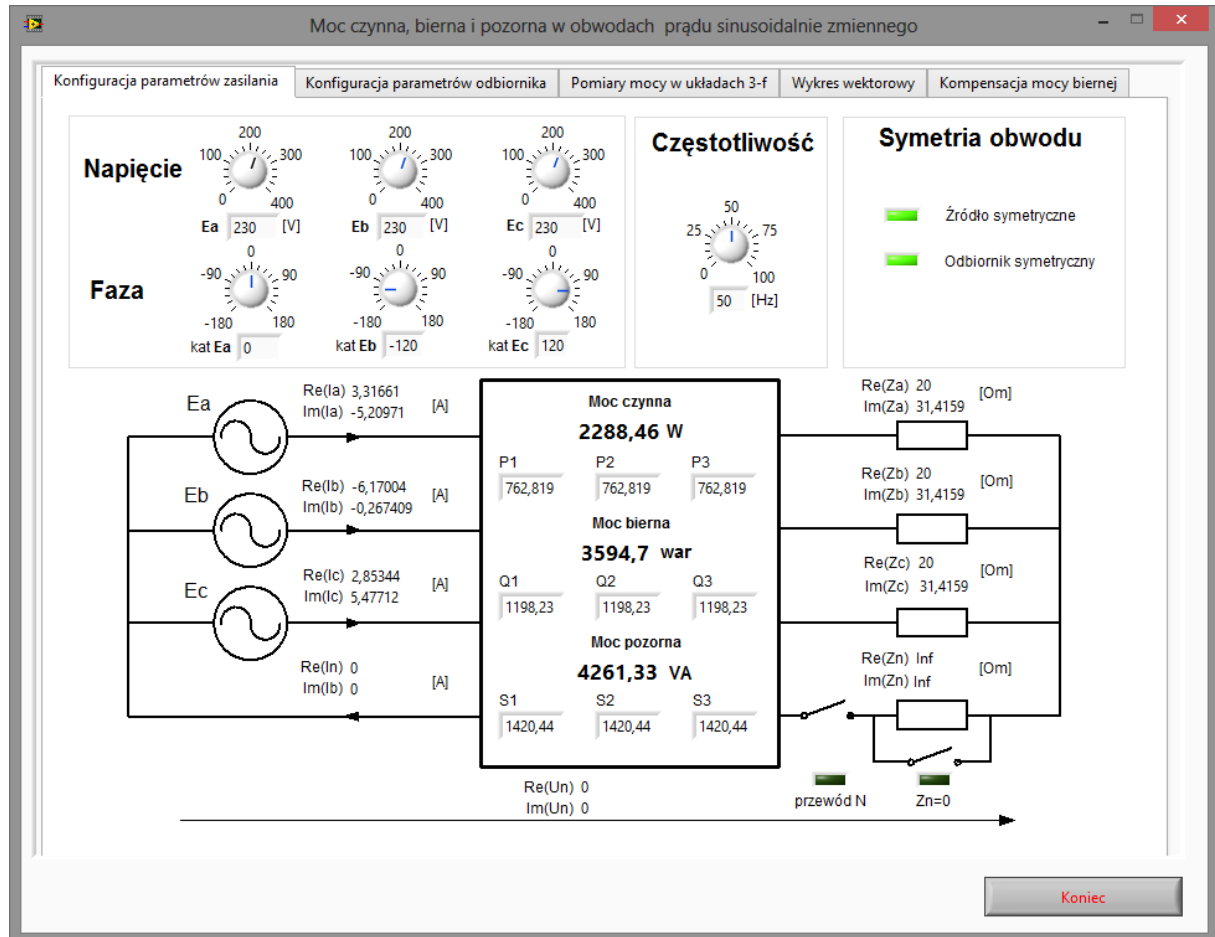
Rys. 12. Przykładowe połączenia obrotu z elementami R, L i C.



5. Pomiar mocy w układach trójfazowych.

Celem ćwiczenia jest poznanie metod pomiaru mocy w układach trójfazowych dla różnych charakterów obciążeń. Symulator odwzorowuje watomierze jednostrojowe wraz z ich niepewnościami pomiarowymi.

Konfiguracja symulatora.



Rys. 13. Konfiguracja parametrów zasilania symulatora do badania pomiarów mocy w układach trójfazowych.

Z poziomu zakładki „konfiguracja parametrów zasilania” przedstawionej na rysunku nr 13, użytkownik za pomocą pokręteł ustawia parametry napięć zasilających takich, jak wartość napięcia i przesunięcie fazowe w poszczególnych fazach. Na ekranie wypisane są informacje dotyczące nastawionego obciążenia i jego charakteru. Wewnątrz schematu obrotu umieszczony został blok symbolizujący układ pomiarowy mocy w poszczególnych fazach odbiornika. Zawarte są w nim obliczone moce czynne, bierna i pozorne wszystkich obwodów fazowych, zsumowane składające się na moce całkowite. Wyniki wyświetlane w tym miejscu stanowią bazę dla porównania rezultatów symulacji układów i metod pomiarowych dostępnych w następnych zakładkach.



Parametry odbiornika.

Moc czynna, bierna i pozorna w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego

Konfiguracja parametrów zasilania Konfiguracja parametrów odbiornika Pomiary mocy w układach 3-f Wykres wektorowy Kompensacja mocy biernej

Parametry odbiornika

odbiornik fazy A

R_a [Om] L_a [mH]

20 100

RL

odbiornik fazy B

R_b [Om] L_b [mH]

20 100

RL

odbiornik fazy C

R_c [Om] L_c [mH]

20 100

RL

przewod zerowy

rozwarcie $Z = \text{Inf}$

$$\underline{Z} = R + jX$$

$$\underline{Z} = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$

Im(Z)

Re(Z)

X_L X_C

Z

R

φ

0

Koniec

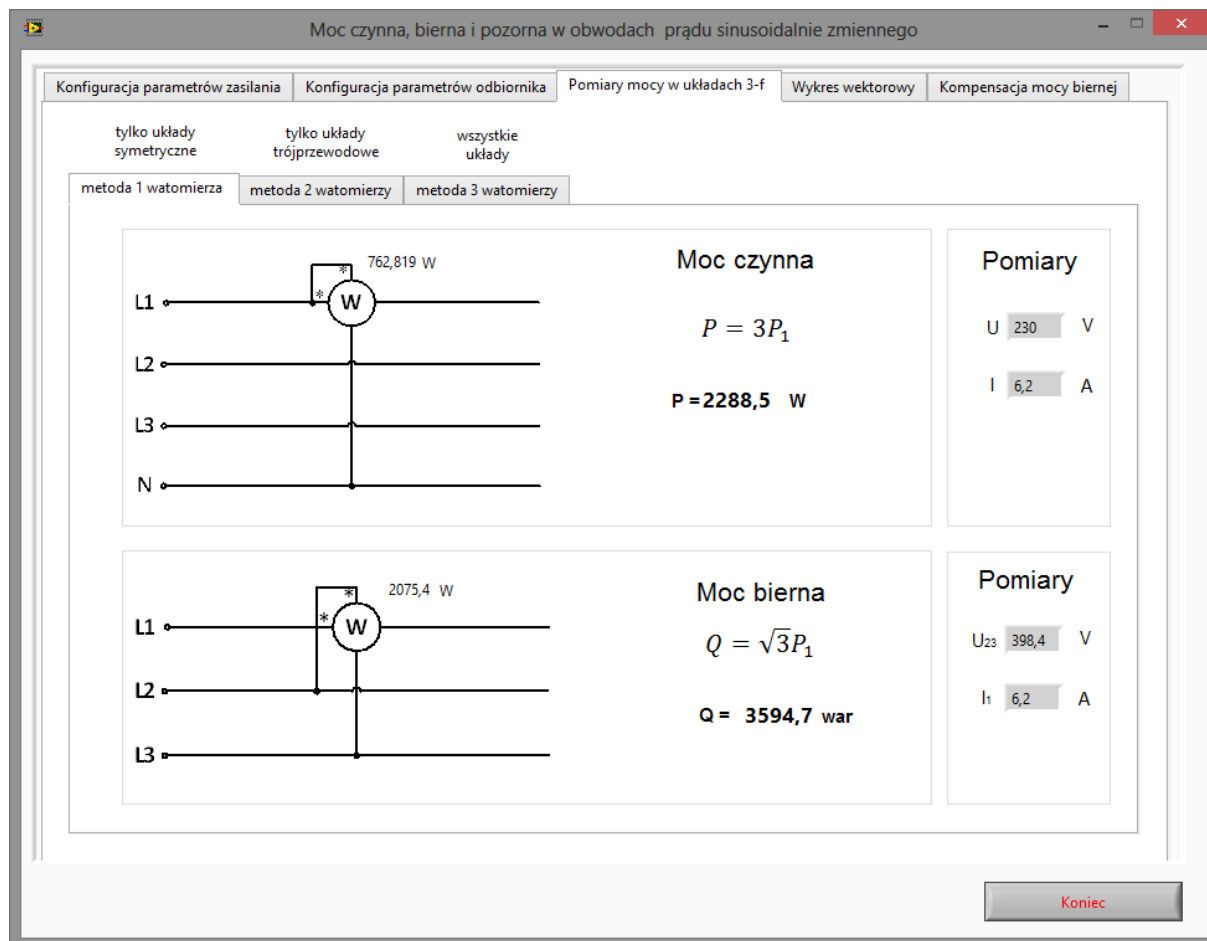
Rys. 14. Konfiguracja parametrów odbiornika symulatora do badania pomiarów mocy w układach trójfazowych.

Kolejna zakładka przedstawiona na rysunku numer 14 umożliwia konfigurację parametrów i charakteru obciążenia. Do każdego obwodu fazowego możemy dołączyć oddzielną kombinację szeregowo połączonych elementów pasywnych, takich jak rezystor, cewka czy kondensator oraz ustawić ich parametry. Pozwala to na skonfigurowanie praktycznie dowolnej konfiguracji charakteru obciążenia. Dodatkowo zakładka wyboru parametrów odbiornika umożliwia wybór opcji dotyczących przewodu łączącego punkty neutralne sieci trójfazowej i odbiornika. Umożliwia ona symulowanie układu trójprzewodowego poprzez wybór opcji „rozwarcie”, możliwe jest też umieszczenie wszystkich elementów pasywnych i ustalenie ich parametrów tak, jak dla odbiorników fazowych.



Pomiary wykorzystujące jeden watomierz.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z metodą pomiaru mocy czynnej, biernej i pozornej w układach symetrycznych za pomocą jednego watomierza.



Rys.15. Symulator pomiaru wykorzystującego jeden watomierz.

Zakładka z metodą pomiarową wykorzystującą jeden watomierz jest aktywna dla przypadku sieci o symetrycznym zasilaniu i symetrycznym odbiorniku. Metoda pomiaru jest dostępna dla układu czteroprzewodowego, lecz po zastosowaniu tzw. „sztucznego zera” lub naturalnego punktu neutralnego odbiornika możliwe jest jej wykorzystanie w układach bez przewodu zerowego.

Zadanie 14.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 15 należy dokonać pomiaru mocy czynnej i biernej z wykorzystaniem metody jednego watomierza dla parametrów obwodu zadanych przez osobę prowadzącą ćwiczenia. Wyniki pomiarów zapisać w tabeli pomiarowej numer 7 i następnie porównać z danymi pokazanymi w pierwszej zakładce. Zaobserwować wykresy wektorowe prądów i napięć.

Tab. 7. Pomiar metodą jednego watomierza

| Lp | Parametry odbiornika | | | | Napięcia i prądy | | | Wartości zmierzone | | | | Wartości obliczone | | | |
|----|----------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----|----|-------|--------------------|-----|----|-------|
| | Z _A | Z _B | Z _C | P _Z | U | U ₂₃ | I = I ₁ | P | Q | S | cos φ | P | Q | S | cos φ |
| | - | - | - | - | V | V | A | W | var | VA | - | W | var | VA | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

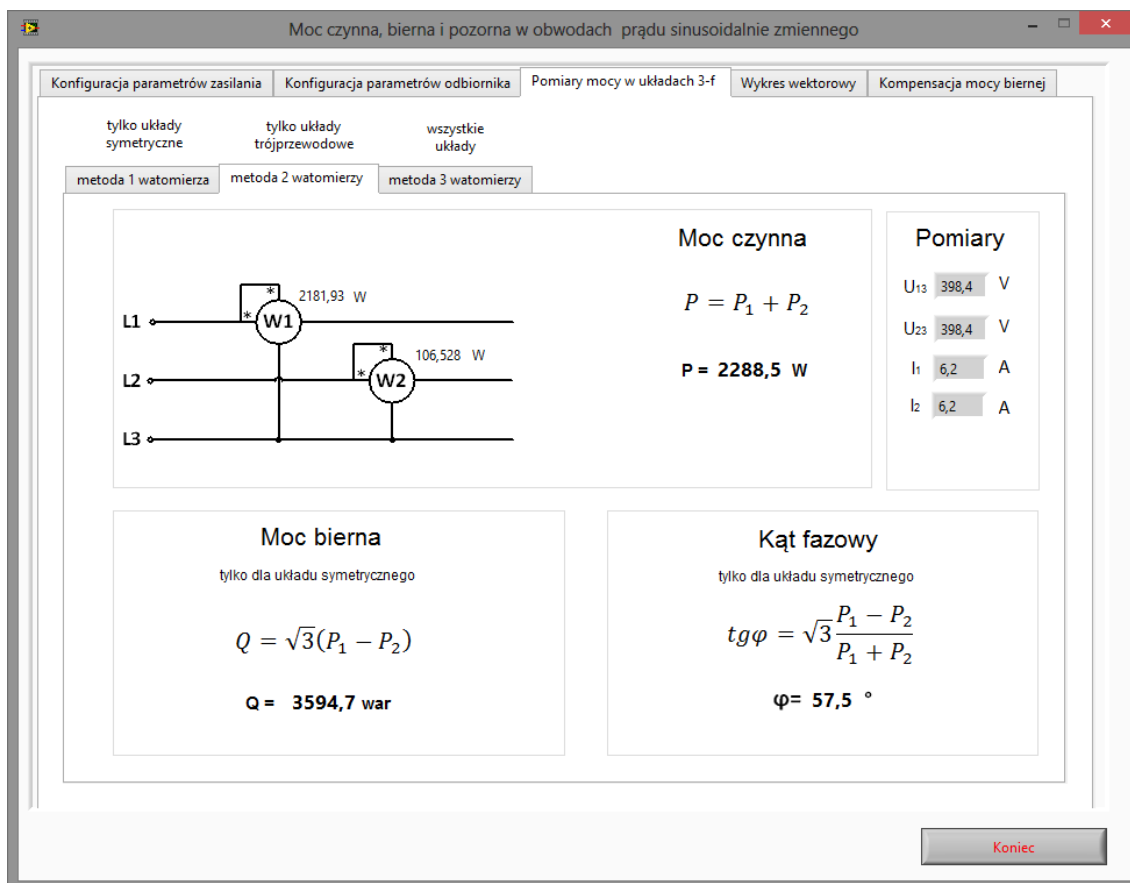


Zadanie 15.

Znając nastawione parametry obciążenia i zasilania odbiornika (Zadanie 14) należy obliczyć moc czynną i bierną pobieraną przez odbiornik. Wyniki obliczeń należy zapisać w tabeli pomiarowej nr 7. Porównać otrzymane wyniki z wynikami otrzymanymi z symulatora z zadania 14.

Pomiary wykorzystujące dwa watomierze.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z metodą pomiarową wykorzystującą dwa watomierze, zwana pomiarem mocy w układzie Arona, pozwalającą na pomiar w układach symetrycznych i niesymetrycznych bez przewodu zerowego.



Rys. 16. Symulator pomiaru wykorzystującego dwa watomierze.

Zaprezentowana metoda pozwala wyznaczyć za pomocą jednego typu połączeń, moc czynną dowolnego obciążenia oraz dodatkowo moc bierną i współczynnik mocy układu symetrycznego. Układ ten charakteryzuje się użyciem tylko dwóch watomierzy.

Zadanie 16.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 16 należy dokonać pomiaru mocy czynnej i biernej z wykorzystaniem metody dwóch watomierzy dla parametrów obwodu zadanych przez osobę prowadzącą ćwiczenia. Wyniki pomiarów zapisać w tabeli pomiarowej numer 8. Otrzymane wyniki porównać z danymi pokazanymi w pierwszej zakładce. Zaobserwować wykresy wektorowe prądów i napięć.

Tab. 8. Pomiar metodą dwóch watomierzy.

| Lp | Parametry odbiornika | | | | Pomiary | | | | Wartości zmierzone | | | | Wartości obliczone | | | |
|----|----------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------|-----|----|-------|--------------------|-----|----|-------|
| | Z _A | Z _B | Z _C | Z _Z | U ₁₃ | U ₂₃ | I ₁ | I ₂ | P | Q | S | cos φ | P | Q | S | cos φ |
| | - | - | - | - | V | V | A | A | W | var | VA | - | W | var | VA | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

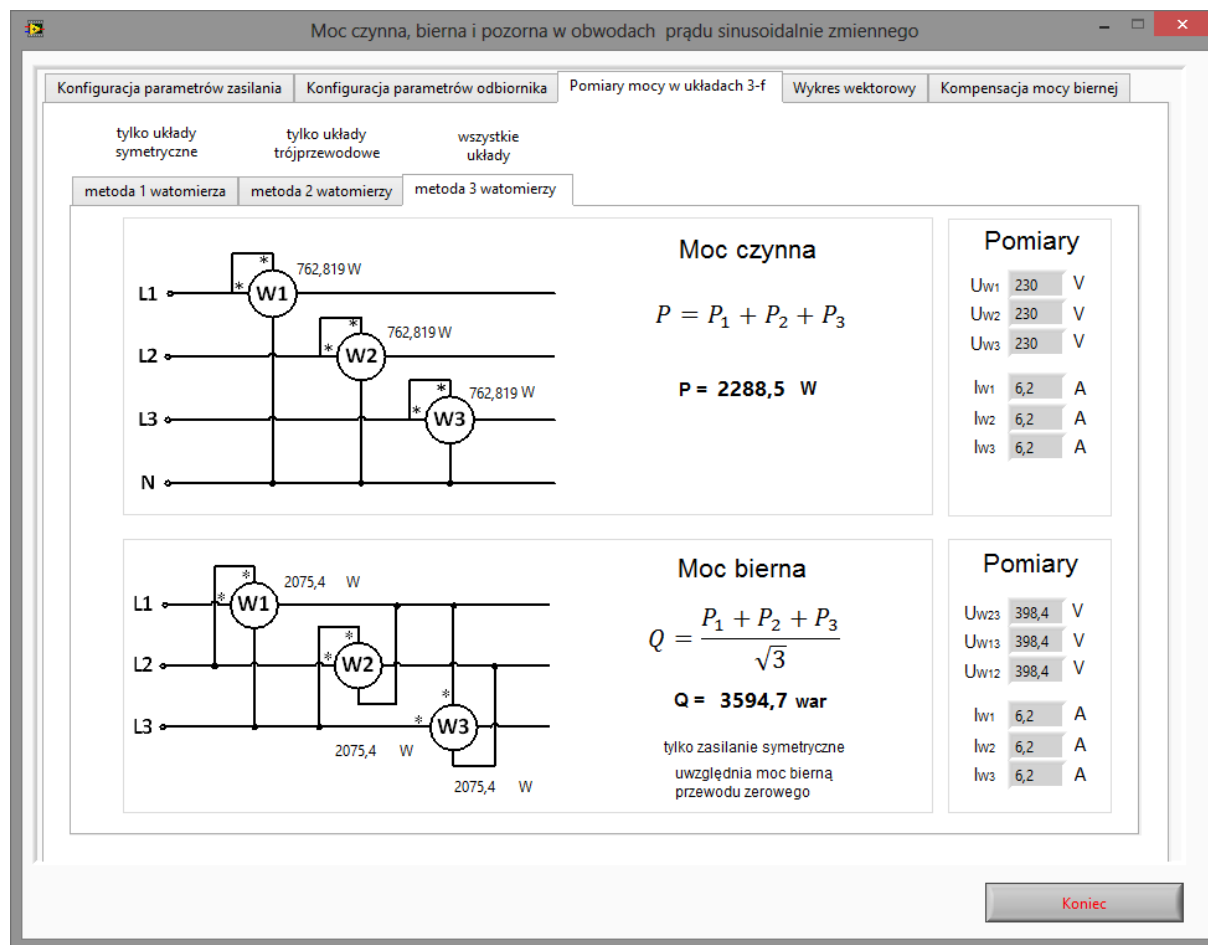


Zadanie 17.

Znając nastawione parametry obciążenia i zasilania odbiornika (Zadanie 16) należy obliczyć moc czynną i bierną pobieraną przez odbiornik. Wyniki obliczeń należy zapisać w tabeli pomiarowej nr 8. Porównać otrzymane wyniki z wynikami otrzymanymi z symulatora z zadania 16.

Pomiary wykorzystujące trzy watomierze.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z pomiarem mocy czynnej w układzie pomiarowym z użyciem 3 watomierzy dla układów symetrycznych i niesymetrycznych. Moc bierna mierzona metodą trzech watomierzy jest prawdziwa jedynie w przypadku symetrycznego zasilania.



Rys. 17. Symulator pomiaru wykorzystującego trzy watomierze.

Zadanie 18.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 17 należy dokonać pomiaru mocy czynnej z wykorzystaniem metody trzech watomierzy dla parametrów obwodu zadanych przez osobę prowadzącą ćwiczenia. Wyniki pomiarów zapisać w tabeli pomiarowej numer 9. Obliczyć wartość mocy czynnej. Otrzymane wyniki porównać z danymi pokazanymi w pierwszej zakładce. Zaobserwować wykresy wektorowe prądów i napięć.

Tab. 9. Pomiar metodą trzech watomierzy.

| Lp | Parametry odbiornika | | | | Pomiary napięć i prądów | | | | | | Wartości zmierzone | | | | Wartości obliczone | | | |
|----|----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----|----|-------|--------------------|-----|----|-------|
| | Z _A | Z _B | Z _C | Z _Z | U _{W1} | U _{W2} | U _{W3} | I _{W1} | I _{W2} | I _{W3} | P | Q | S | cos φ | P | Q | S | cos φ |
| | - | - | - | - | V | V | V | A | A | A | W | var | VA | - | W | var | VA | - |



Zadanie 19.

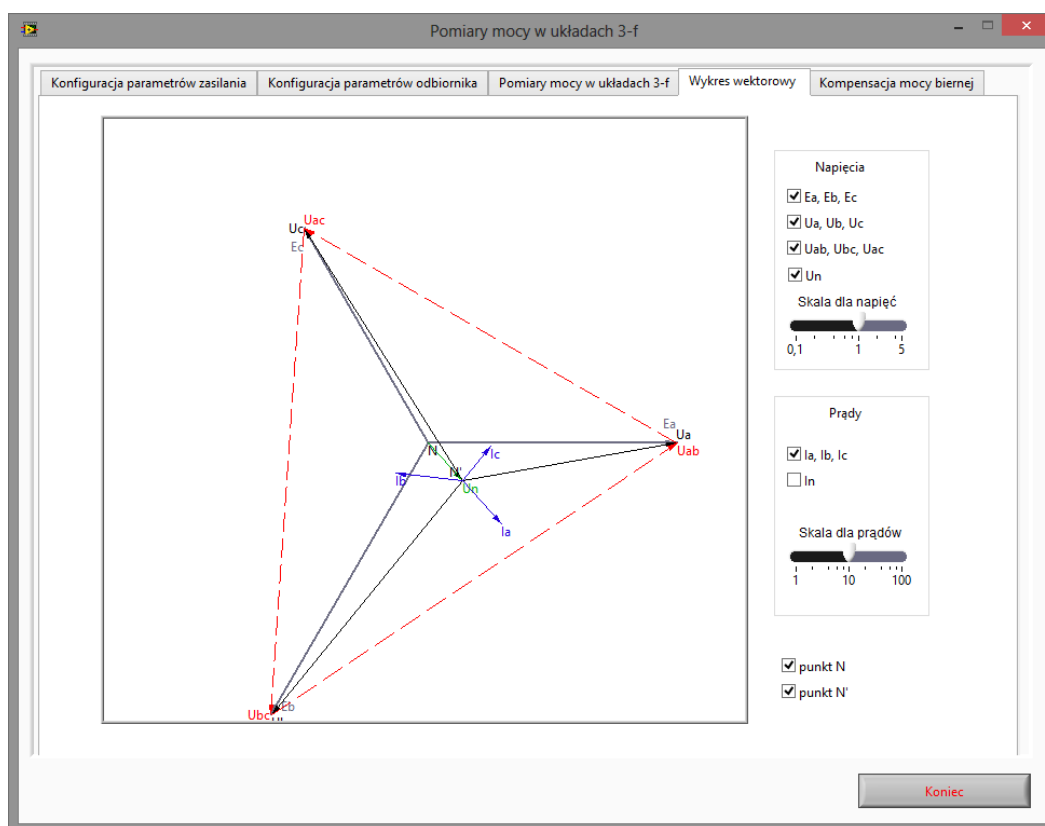
Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 17 należy dokonać pomiaru mocy biernej z wykorzystaniem metody trzech watomierzy dla parametrów obwodu zadanych przez osobę prowadzącą ćwiczenia. Wyniki pomiarów zapisać w tabeli pomiarowej numer 10. Obliczyć wartość mocy czynnej. Otrzymane wyniki porównać z danymi pokazanymi w pierwszej zakładce. Zaobserwować wykresy wektorowe prądów i napięć.

Tab. 10. Pomiar metodą trzech watomierzy.

| Lp | Parametry odbiornika | | | | Pomiary napięć i prądów | | | | | | Wartości zmierzone | | | | Wartości obliczone | | | |
|----|----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----|----|-------|--------------------|-----|----|-------|
| | Z _A | Z _B | Z _C | Z _Z | U _{W13} | U _{W23} | U _{W12} | I _{W1} | I _{W2} | I _{W3} | P | Q | S | cos φ | P | Q | S | cos φ |
| | - | - | - | - | V | V | V | A | A | A | W | var | VA | - | W | var | VA | - |

Wykresy wektorowe prądów i napięć.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z wykresem wektorowym prądów i napięć w obwodzie.



Rys. 18. Wirtualny przyrząd pomiarowy do obserwacji wykresu wektorowego prądów i napięć w obwodzie.

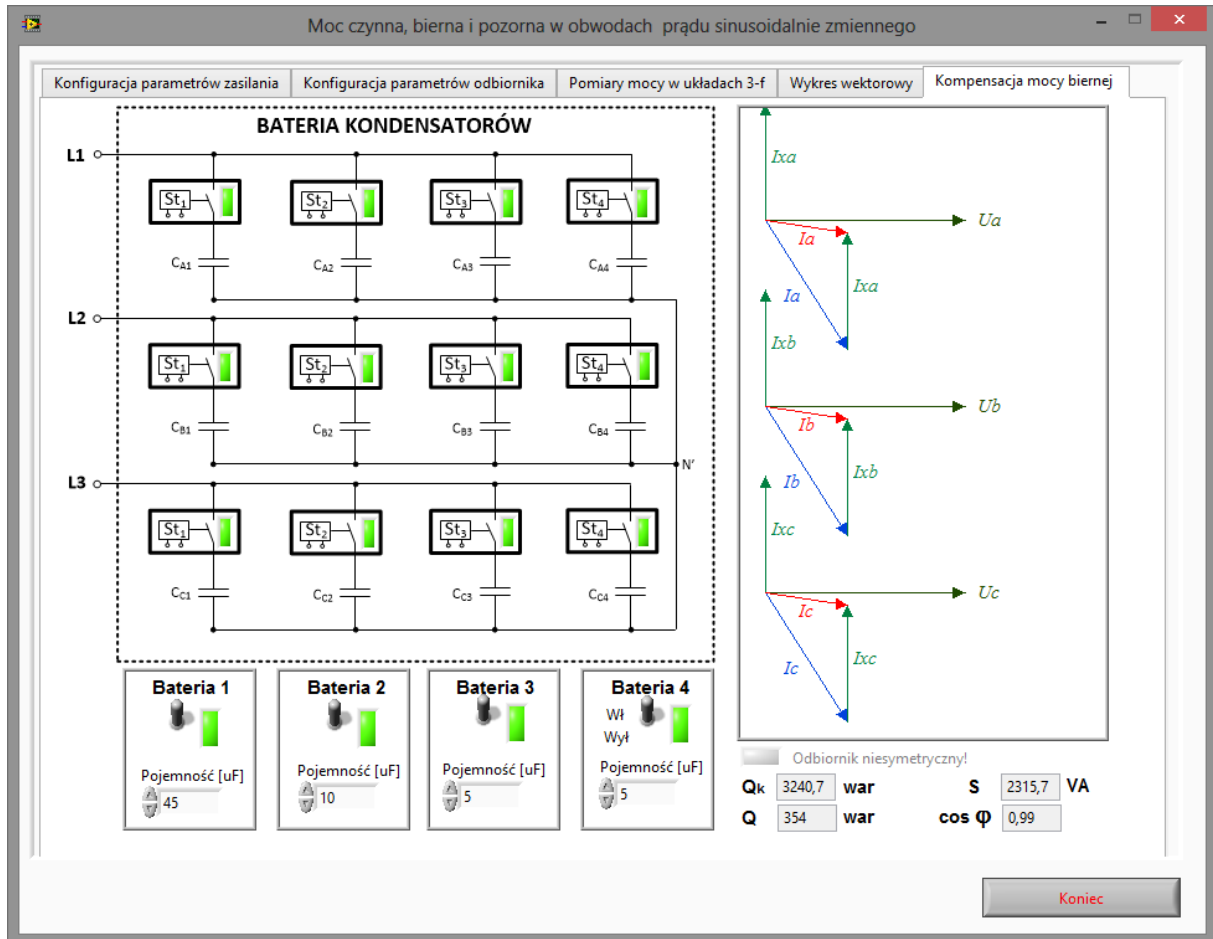
Zadania 20.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 18 dla wartości nastawionych w poprzednich zadaniach, należy wyrysować trójkąt mocy dla każdej z faz.



Kompensacja mocy biernej.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z metodą kompensacji mocy biernej za pomocą baterii kondensatorów często nazywaną poprawą współczynnika mocy przemysłowych urządzeń dużej mocy.



Rys. 19. Wirtualny przyrząd pomiarowy do kompensacji mocy biernej.

Zadanie 21.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 19 dla niesymetrycznego obciążenia o charakterze indukcyjnym, przeprowadzić proces kompensacji mocy biernej tak, aby średni współczynnik mocy zawierał się w przedziale 0.90 – 0.96, co uznaje się za dobrze skompensowany odbiornik indukcyjny.