

**Rys. 3.** Sposób przyłączenia analizatora Calport100 Plus przy sprawdzaniu poprawności połączeń i pomiarze przekładni przekładników prądowych

## 2. SPRAWDZENIE POPRAWNOŚCI POŁĄCZEŃ

Sposób sprawdzenia poprawności połączeń przedstawiony jest dla pełnego układu pośredniego z wykorzystaniem opracowanego dla firmy Calmet testera typu Calport100 Plus (Rys.2) [6]. Przyrząd posiada sześć niezależnych wejść, które mogą być skonfigurowane do pomiaru zarówno prądów jak i napięć (Rys.3). W ten sposób można jednocześnie zmierzyć wartości trzech prądów (napięć) pierwotnych i trzech prądów (napięć) wtórnych przekładników oraz zależności fazowych między nimi. Uniwersalne wejścia współpracują z szerokim asortymentem cęgów prądowych i sond napięciowych umożliwiając pomiary nawet w sieciach średniego napięcia. Wyniki pomiarów przedstawione są w postaci wykresu wskazowego, który w jednoznaczny sposób pokazuje poprawność połączeń lub pozwala zlokalizować błędne połączenie. Na Rys.4 przedstawiono wykres



**Rys. 4.** Wykres wskazowy prawidłowego podłączenia przekładników prądowych

wskazowy przy prawidłowym podłączeniu przekładników prądowych. Na Rys.5 przedstawiono wykres wskazowy

podłączenia przekładników prądowych z niewłaściwie



**Rys. 5.** Wykres wskazowy z niewłaściwym podłączeniem uzwojenia pierwotnego  $I_{p2}$

podłączonym uzwojeniem pierwotnym w fazie drugiej  $I_{p2}$ . Na Rys.6 przedstawiono wykres pokazujący zamianę faz



**Rys. 6.** Wykres wskazowy z zamienionymi fazami w uzwojeniach wtórnych  $I_{s2}$  i  $I_{s3}$  przekładników prądowych

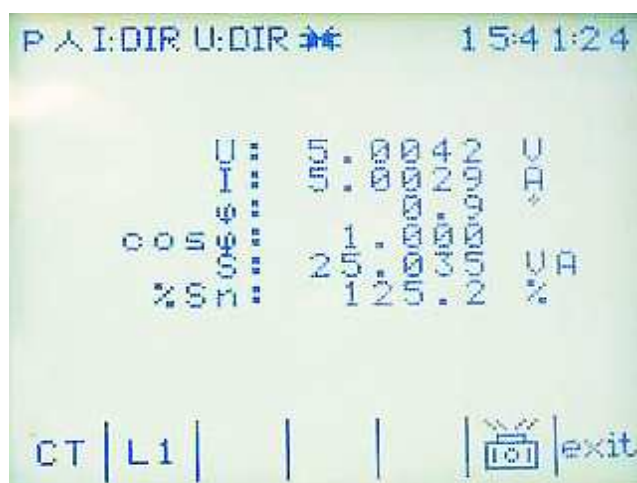
uzwojeń wtórnych między fazami drugą i trzecią  $I_{s2}$ ,  $I_{s3}$ .



wcześniej wprowadzonej mocy nominalnej przekładnika  $\%S_n$ . Kolejny rysunek Rys. 10 przedstawia sytuację kiedy przekładnik jest przeciążony. Należy zweryfikować długość i przekrój przewodów połączeniowych lub zastosować przekładnik o większej mocy. Rys. 11 przedstawia sytuację gdy przekładnik jest niedociążony i



Rys. 9. Przykładowy wynik pomiaru obciążenia przekładnika prądowego przy pełnym obciążeniu



Rys. 10. Przykładowy wynik pomiaru obciążenia przekładnika prądowego przy przekroczonym obciążeniu



Rys. 11. Przykładowy wynik pomiaru obciążenia przekładnika prądowego niepełnym obciążeniu

wymaga dodania dodatkowych rezystorów obciążających lub zastosowania przekładnika o mniejszej mocy.

## 5. PODSUMOWANIE

Rozszerzenie możliwości pomiarowych i graficzny sposób wyświetlania wyników umożliwiły opracowanie urządzenia, które pozwala na kompleksowe sprawdzanie systemu do pomiaru energii w miejscu jego zainstalowania. Sprawdzeniu podlega nie tylko sam licznik energii ale również urządzenia towarzyszące w postaci przekładników napięciowych i prądowych. Ponadto sprawdzone zostają warunki ich poprawnej pracy gdyż weryfikowana jest sieć połączeń systemu pomiarowego i obciążenie przekładników. Opracowane rozwiązanie powinno w znaczący sposób usprawnić kontrolę systemów pomiarowych energii elektrycznej. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że system po raz pierwszy umożliwia pomiary przekładników w czasie ich pracy również w sieciach średniego napięcia.

## LITERATURA

- [1] Art.9, pkt 3, *Prawo o miarach*. Dz. U. Nr 63, poz. 636, 2001.
- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej, „*W sprawie wymagań metrologicznych, którym powinny odpowiadać przekładniki klasy dokładności 0,5 i dokładniejsze do współpracy z licznikami*”, Dziennik Ustaw, nr 34, poz. 299, 2004.
- [3] Olencki A., Urbański K., Szmytkiewicz J. “Metody sprawdzania liczników półpośrednich” *PAK vol.54*, nr 6 / 2008.
- [4] Olencki A., Urbański K., Szmytkiewicz J., Testowanie jednofazowych liczników u użytkownika, *Elektroinfo*, nr 7-8, ss.88-89, 2008.
- [5] Olencki A., Urbański K., Szmytkiewicz J., Testowanie liczników energii, *Elektroinfo*, nr 9, ss.120-121, 2006.
- [6] *Three Phase Power Network Analyser and Energy Meter tester type Calport 100 Plus, user's manual*, Calmet, Zielona Góra, 2009.



**dr inż. Krzysztof Urbański**

Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Elektrotechniki i Telekomunikacji  
Instytut Informatyki i Elektroniki

ul. Podgórna 50  
65-001 Zielona Góra

tel.: 68 3282628  
e-mail: K.Urbanski@iie.uz.zgora.pl