

Testowanie jednofazowych liczników energii u użytkownika

Andrzej Olencki, Jan Szmytkiewicz, Krzysztof Urbanski. Uniwersytet Zielonogórski, Calmet Sp. z o.o.

Aby sprawdzić dokładnie wskazania jednofazowego licznika energii u użytkownika z protokołowaniem wyniku kontroli w obecności klienta wystarczy zastosować tester Caltest 10 – najnowszy produkt firmy Calmet. Nie ma przy tym potrzeby stosowania zasilania pomocniczego (funkcja zasilania z obwodu pomiarowego) i rozłączania obwodów pomiarowych (funkcja pomiaru prądu ciągłego), ani korzystania z obciążenia klienta (funkcja obciążalnika).

Rzeczywiste pomiary dostawy energii elektrycznej i jej odbioru wykonywane są na podstawie wskazań liczników energii, które okresowo lub w przypadku sporów są sprawdzane na dokładność wskazań. Szczególnie trudna, również ze względów psychologicznych, jest kontrola wskazań liczników jednofazowych w gospodarstwach domowych, w których odbiorca kwestionuje wskazania licznika i jednocześnie nie ogranicza warunków sprawnego sprawowania licznika, nie dając możliwości korzystania z zasilania pomocniczego czy wyłączając wszystkie obciążenia i pozwalając jedynie na podłączenie testera w okolicach badanego licznika.

W takich sytuacjach stosowane są dwie metody sprawdzania licznika:

- metoda mocy i czasu, która ze względu na stosowane rodzaje mierzonych obciążeń jest nazywana jako "metoda arówki",
- metoda licznika kontrolnego.

Metoda arówki

Aby sprawdzić błąd licznika wystarczy mieć arówkę i stoper i postąpić w następujący sposób:

- odłączyć obciążenia i sprawdzić, czy tarcza licznika się nie obraca (lub nie świecą diody LED),
- włączyć arówkę o znanej mocy, np. przez włączenie lampy,
- zmierzyć czas obrotu tarczy licznika,
- obliczyć błąd licznika ze wzoru

$$\delta_L = \frac{t - t_N}{t_N} \cdot 100\% \quad (1)$$

gdzie: t – zmierzony czas w sekundach n pełnych obrotów tarczy, t_N – znamionowy czas w sekundach n pełnych obrotów tarczy obliczony ze wzoru

$$t_N = n \cdot \frac{3600000}{C \cdot P} \quad (2)$$

gdzie: C – stała impulsowa licznika w [obr/kWh], P – znamionowa moc arówki w [W].

Przykładowo przy podłączeniu arówki o mocy znamionowej 100W, definiowanej przy napięciu znamionowym 230V, znamionowy czas jednego obrotu tarczy licznika o stałej impulsowej 375 obr/kWh wynosi 96s.

Wadą metody arówki jest jej niska dokładność – o błędzie rzędu 10% decyduje błąd czasu t_N (2) wynikający z faktu zmiennej wartości napięcia sieciowego w granicach $\pm 10\%$, co powoduje, że na arówce jest wydzielana moc inna niż znamionowa. Mniejszy wpływ na dokładność obliczania błędów licznika mają błędy znamionowej mocy P arówki (kilka procent) i błąd pomiaru czasu t_R obrotów tarczy licznika (dziesiąte części procenta). Metoda arówki ma różnicę wcielenia od arówki i stopera po urzeczywistnieniu z obciążeniami, fotodiody do zliczania obrotów tarczy i wyliczaniem błędów licznika. Ich wspólnymi cechami i jednocześnie wadą jest oparcie dokładności sprawdzania licznika na założeniu, że napięcie w sieci ma wartość 230V.

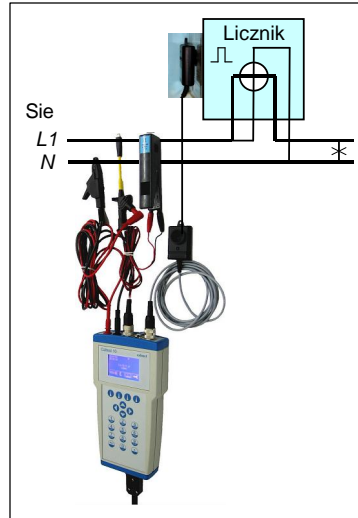
Metoda licznika kontrolnego

Sprawdzenie błędów licznika z wiarygodnością opiera się na pomiarze mocy i energii przez licznik kontrolny i porównaniu jego wskazań ze wskazaniami badanego licznika, zgodnie z następującym wzorem:

$$\delta_L = \frac{E - E_N}{E_N} \cdot 100\% \quad (3)$$

gdzie: E – energia zmierzona przez badany licznik, E_N – energia zmierzona przez licznik kontrolny testera.

Na takiej zasadzie działają trójfazowe testery liczników, np. krajowy Calport 100 [1] oraz jednofazowe testery firm zagranicznych MTE, ZERA i opracowany krajowy tester liczników energii typu Caltest 10 firmy Calmet przedstawiony na rys.1.



Rys.1. Układ sprawdzania licznika jednofazowego z zastosowaniem testera Caltest 10 wyposażonego w cewki do pomiaru prądu do 100A i fotodiody CF100 do badania liczników z diodami LED

Tester Caltest 10 może być wyposażony dodatkowo w cewki o zakresach 10A, 100A, 1000A i cewki elastyczne z zakresami 30A/300A/3000A. Caltest 10 może być wyposażony:

- na wejściu licznika (rys.1) bez możliwości korzystania z funkcji obciążalnika,
- na wyjściu licznika i wtedy jest możliwe korzystanie z funkcji obciążalnika, która niezależnie sprawdza licznik od aktualnego obciążenia obiektu.



Rys.2. Widok ekranów testera Caltest 10

Caltest 10 umożliwia:

- sprawdzanie poprawności połączenia sieci z wyświetlaniem wyników pomiaru napięcia, prądu, mocy czynnej i biernej, kąta fazowego, współczynnika mocy i częstotliwości,
- sprawdzenie liczników z funkcją obliczania błędów bezpośrednio w procentach,
- sprawdzanie błędów liczydeł liczników z funkcji pomiaru energii w zadanych odcinkach czasu i obliczania błędów.

Wnioski

Opracowano pierwszy krajowy przenośny jednofazowy tester liczników energii z zastosowaniem metody licznika kontrolnego, który jest odpowiednikiem zagranicznych testerów nazywanych jako Single Phase Portable Standard Meter for testing of electricity meters z dodatkowymi funkcjami lokalnego drukowania protokołów, analizy danych na komputerze i funkcji obciążalnika. / atwo odróżnić tester pracujący z zastosowaniem "metody arówki" od testera z zastosowaniem "metody licznika kontrolnego" – tylko ten ostatni może mieć na ekranach wyniki pomiaru mocy i energii (rys.2).

Literatura

1. Olencki A., Szmytkiewicz J., Urbanski K.: Testowanie liczników energii. Elektroinfo nr9/2006