

Prawna kontrola metrologiczna liczników energii elektrycznej

The legal metrological control of electricity meter

Robert Pogorzelski (Urząd Miar w Białymstoku)

W artykule przedstawiono zagadnienie prawnej kontroli metrologicznej liczników energii elektrycznej. Zaprezentowano rodzaje oraz zasadę działania występujących liczników. Poniżej omówiono też wymagania, jakie stawiane są licznikom podczas procesu legalizacji ponownej oraz zaprezentowano nowoczesne stanowisko, na którym pracownicy Urzędu Miar w Białymstoku dokonują legalizacji. Stanowisko pozwala na dużą automatyzację pracy i znajduje się na wyposażeniu białostockiej firmy Energetyczne Systemy Pomiarowe ESP.

The paper presents the issue of legal metrological control of electricity meter. Article describes how the electricity meter works and shows various kind of electricity meter. In addition, it presents the requirements to be met by electricity meter and describes the process of subsequent verification. There are shown modern and automated test equipment, which is located in the ESP company in Białystok.

Wstęp

Od wielu lat zużycie energii elektrycznej w Polsce rośnie, a w 2017 r. wyniosło ok. 170 TWh. Energia wytworzona w elektrowniach przesyłana jest następnie do odbiorców za pomocą sieci energetycznych. Ilość przepływającej energii elektrycznej mierzona jest za pomocą licznika energii elektrycznej. Jest to nieodłączny element każdej instalacji elektrycznej. Jego wskazania są podstawą do rozliczeń pomiędzy dostawcami i odbiorcami energii.

Obecnie liczniki energii elektrycznej na terenie państw członkowskich Unii Europejskiej podlegają dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich, odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych (potocznie zwana MID – *Measuring Instruments Directive*). Każdy licznik, który spełnia wymogi dyrektywy MID, posiada już legalizację pierwotną ważną 8 lat w przypadku liczników statycznych oraz 15 lat w przypadku liczników indukcyjnych.

W artykule chciałbym przybliżyć zagadnienie legalizacji ponownej liczników energii elektrycznej, dokonywanej przez personel Urzędu Miar w Białymstoku przy współpracy z firmą ESP.

Liczniki energii elektrycznej

Ze względu na budowę i zasadę działania liczniki energii elektrycznej dzielą się na indukcyjne i statyczne (elektroniczne).

Licznik indukcyjny jest urządzeniem, w którym aluminiowa tarcza wprawiona jest w ruch obrotowy dzięki

wytworzonemu przez dwie cewki wirowemu polu magnetycznemu. Przez jedną z cewek przepływa prąd proporcjonalny do natężenia prądu pobieranego przez odbiorcę, zaś przez drugą prąd proporcjonalny do napięcia sieci. Cewki, dzięki swojemu rozlokowaniu, generują moment napędowy proporcjonalny do iloczynu chwilowej wartości prądu i napięcia. Moment napędowy równoważony jest momentem hamującym, powstałym w wyniku obrotu tarczy między biegunami magnesu trwałego i jest proporcjonalny do szybkości ruchu tarczy. Zrównoważenie momentu napędowego tarczy z jej momentem hamującym powoduje, że tarcza porusza się ruchem jednostajnym, co stanowi podstawę prawidłowego zliczania obrotów. Każdy obrót to określona ilość pobranej energii.

Licznik elektroniczny opiera swoje działanie na specjalnych półprzewodnikowych układach scalonych, generujących impulsy pod wpływem przepływającego prądu i przyłożonego napięcia. Impulsy te powstają w ilości proporcjonalnej do pobieranej energii elektrycznej, a następnie ich ilość jest sumowana przez mikroprocesor w określonej jednostce czasu. Wyniki pomiaru



Rys. 1. Licznik elektroniczny jednofazowy CORAX 1 (z lewej) oraz licznik indukcyjny 6A8d

wskazywane są na ciekłokrystalicznym ekranie. Oprogramowanie inteligentnego licznika elektronicznego pozwala na wyposażenie go w dodatkowe funkcje, m.in. możliwość odczytu wielu innych parametrów elektrycznych, t.j. mocy biernej bądź mocy szczytowej. Ponadto dzięki wykorzystaniu modułu komunikacyjnego istnieje możliwość zdalnego odczytania i monitorowania wskazań licznika przez dostawcę energii elektrycznej [1].

Niezależnie od budowy, liczniki energii elektrycznej można podzielić na jednofazowe i trójfazowe. Te pierwsze są najpowszechniejsze i liczą prąd w instalacji jednofazowej o napięciu 230 V, trójprzewodowej. Druga grupa to liczniki montowane w instalacjach 3-fazowych o napięciu 400 V, pięcioprzewodowych. Te instalacje tworzone są z myślą o obsłudze urządzeń wysoce energochłonnych.

Liczniki podzielone są na trzy klasy dokładności. Obowiązujące w MID klasy dokładności A, B, C odpowiadają dotychczasowym klasom dokładności 2, 1 i 0,5, gdzie klasa C (0,5) oznacza klasę najwyższą.

Jednostką miary energii elektrycznej czynnej w układzie SI jest džul (watosekunda). Natomiast wartość zmierzonej energii przez licznik energii elektrycznej podana jest najczęściej w kilowatogodzinach (kWh) lub megawatogodzinach (MWh).

Prawna kontrola metrologiczna

Wymagania, jakie powinny spełniać liczniki energii elektrycznej, określa rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego, oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych [2]. Przepisy rozporządzenia stosuje się do liczników wprowadzonych do obrotu lub użytkowania na podstawie decyzji zatwierdzenia typu wydanych do dnia 7 stycznia 2007 r. lub w wyniku oceny zgodności. Prawodawca zawarł w rozporządzeniu wymagania w zakresie konstrukcji, wykonania, materiałów i charakterystyk metrologicznych, a także miejsc umieszczania cech legalizacji liczników energii elektrycznej. Dodatkowo przedstawił: szczegółowy zakres sprawdzeń wykonywanych podczas legalizacji pierwotnej i ponownej liczników, sposoby i metody przeprowadzania sprawdzeń, także zakres informacji, jakie powinna zawierać instrukcja obsługi liczników. W tabeli 1 przedstawiono błędy graniczne dopuszczalne wskazań liczników energii elektrycznej.

Warto pamiętać, że jeżeli podczas legalizacji błędy są jednakowego znaku dla wszystkich wybranych do sprawdzenia licznika wartości wielkości mierzonej, to ich wartość bezwzględna nie powinna przekraczać połowy wartości błędów granicznych dopuszczalnych wskazań.

Tabela 1. Błędy graniczne dopuszczalne wskazań licznika wyrażone w % dla klas dokładności

C	B	A (elektroniczny)	A (indukcyjny) 2*
± 0,5	± 1,0	± 2,0	± 2,0 ± 2,5

* Dla liczników indukcyjnych klasy dokładności 2 błąd graniczny dopuszczalny wynosi ± 2,5 %, zaś dla klasy dokładności A jest to 2,0 %.

Dowodem legalizacji liczników energii elektrycznej jest cecha legalizacji. Cechy legalizacyjne i cechy zabezpieczające w postaci naklejek lub plomb ołowianych umieszcza się na liczniku w sposób uniemożliwiający ingerencję do jego wnętrza oraz przypadkowe lub celowe zafałszowanie wskazań. Okres ważności legalizacji liczników indukcyjnych wynosi 15 lat, zaś liczników elektronicznych 8 lat.

Przebieg legalizacji

Dzięki współpracy Urzędu Miar z podlaskimi przedsiębiorstwami, legalizację liczników energii elektrycznej przeprowadza się na nowoczesnych stacjach legalizacyjnych w firmie ESP – Energetyczne Systemy Pomiarowe w Białymstoku.

Przed przystąpieniem do pomiarów sprawdza się, czy licznik jest zgodny z decyzją zatwierdzenia typu lub certyfikatem badania typu WE. Dodatkowo weryfikuje się, czy skrzynka zaciskowa, osłona oraz mechanizm licznika nie są uszkodzone. Ponadto sprawdza się, czy obudowa i wnętrze licznika są czyste oraz czy połączenia elektryczne licznika są zgodne ze schematem umieszczonym na osłonie skrzynki zaciskowej lub tabliczce znamionowej. Sprawdzenie właściwości metrologicznych licznika składa się z kilku etapów. Należy skontrolować:

- funkcjonowanie mechanizmu licznika,
- czy obwody napięciowe poszczególnych systemów nie mają przerw,
- czy kierunek wirowania tarczy licznika jest zgodny z oznaczeniami na tabliczce znamionowej – w przypadku licznika indukcyjnego,
- prąd rozruchu licznika,
- bieg jałowy licznika,
- przekładnię licznika,
- błędy wskazań licznika.

Błędy wskazań wyznacza się metodą licznika kontrolnego, polegającą na obliczeniu liczby impulsów błysku światła diody LED – licznika elektrycznego (obrotów tarczy – licznika indukcyjnego), licznika kontrolnego, odpowiadających impulsom (obrotom tarczy) licznika badanego i porównaniu jej ze zmierzoną liczbą takich impulsów (obrotów tarczy) licznika kontrolnego.





Rys. 2. Widok stacji legalizacyjnej z zawieszonymi licznikami

Wszystkie testy wykonuje się automatycznie na jednej ze stacji legalizacyjnych, na której można zawiesić jednocześnie do 34 sztuk liczników (rys. 2).

Należy zwrócić uwagę, aby sprawdzane liczniki miały identyczne parametry zasilające, w innym przypadku może dojść do uszkodzenia licznika o innym prądzie zasilającym lub napięciu.

Cały system automatyki stacji wyposażony jest w zasilacz, licznik wzorcowy, terminale, fotogłowice, przełączniki separacyjne oraz inne elementy pomocnicze. Wszystkie te układy kontrolowane są z poziomu programu zarządzającego opartego na systemie Windows. Na ekranie komputera w czasie rzeczywistym ma się podgląd aktualnie wykonywanego testu, bieżące parametry zasilania oraz wskazania zamontowanych liczników (rys. 3). Zautomatyzowanie systemu znacznie usprawniło, przyspieszyło i zwiększyło możliwości legalizacyjne.

Etapem końcowym legalizacji jest podsumowanie wyników i przygotowanie protokołu sprawdzenia liczników energii elektrycznej. Protokół jest generowany automatycznie z poziomu programu i można go wydrukować. Są na nim dane identyfikujące legalizowane liczniki, wyniki pomiaru dla poszczególnych faz, współczynników mocy oraz obciążenia.

Podsumowanie

Liczniki energii elektrycznej są urządzeniami powszechnie stosowanymi, na podstawie których naliczane są opłaty. Długi czasokres legalizacji ponownej sprawia, że organy administracji miar muszą rzetelnie i skrupulatnie dokonywać weryfikacji przyrządów podczas legalizacji.

Użytkowanie i wprowadzenie do obrotu liczników energii elektrycznej regulowane jest przez przepisy dwóch ustaw: Prawa o miarach oraz o systemie oceny zgodności. Aktem wykonawczym ustawy, określającym kwestie związane z kontrolą metrologiczną, jest Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać liczniki energii elektrycznej.

Pracownicy Urzędu Miar zauważają, że do legalizacji ponownej trafia coraz mniej liczników indukcyjnych. Wynika to z wymagań dyrektywy unijnej 2009/72/WE dotyczącej wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej. Wprowadza ona nakaz zainstalowania inteligentnych liczników elektronicznych u 80 % odbiorców do 2020 r. Nowelizacja ustawy Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku idzie jeszcze dalej i nakłada na operatora systemu dystrybucji energii elektrycznej obowiązek wymiany liczników na tzw. inteligentne, u wszystkich odbiorców do 2020 r.

Literatura

- [1] Fotowicz P. i inni, Polska Administracja Miar Vademecum, GUM, Warszawa 2015.
- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego, oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych.



Rys. 3. Widok ekranu programu do zarządzania pomiarami podczas legalizacji