



# FullTest HT4050

miernik urządzeń zasilanych z sieci elektrycznej

Tomasz Koczorowicz – Tomtronix

**Producenci sprzętu elektrycznego muszą dbać o to, aby wyroby wprowadzane przez nich do obrotu spełniały wymagania dyrektyw nowego podejścia 73/23/EEC, 93/68/EEC i mogły być oznaczone znakiem zgodności CE. Najprostszym, najbardziej bezpiecznym z punktu widzenia interesów producenta sposobem spełnienia dyrektyw jest zgodność wytwarzania z tzw. normami zharmonizowanymi, czyli uzgodnionymi przez państwa członkowskie UE zapisami normatywnymi w zakresie bezpieczeństwa, zdrowia i ochrony środowiska.**

W artykule opisano przyrząd pomiarowy włoskiej firmy HT Italia służący do sprawdzania parametrów elektrycznych wytwarzanych lub eksploatowanych urządzeń. Miernik skonstruowano w taki sposób, aby użytkownik miał rozwiązany problem weryfikacji tych parametrów produkowanych wyrobów, które związane są z bezpieczeństwem elektrycznym.

## **pomiar ciągłości układu połączenia ochronnego**

Miernik FullTest HT4050 (fot. 1.) wykonuje pomiar ciągłości układu połączenia ochronnego dwiema metodami. Badanie przeprowadzane jest zgodnie z normą PN-EN60204-1 pkt 19.2 Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn, z uwzględnieniem zmian wprowadzonych przez najnowszą aktualizację PN-EN60204-1:2006. W pierwszej metodzie pomiar jest wykonywany prądem 10 AAC, a napięcie wyjściowe miernika ograniczane do 12VAC. Operator w pierwszej kolejności wprowadza informację o grubości przewodu ochronnego (dostępne wartości od 0,5 do 16 mm<sup>2</sup>) lub maksymalną dopuszczalną wartość rezystancji (w zakresie od 1 mΩ do 10 Ω), a następnie uruchamia pomiar. Jeżeli spadek napięcia, przeliczony dla wartości prądu 10 A, lub zmierzona rezystancja znajdują się poza dopuszczalnym zakresem, wówczas przyrząd informuje o tym operatora stosownym komunikatem. Użytkownik programuje czas trwania pomiaru w zakresie od 1 do 15 s. W drugiej metodzie pomiar jest wykonywany prądem 10 lub 25 AAC, a napięcie wyjściowe miernika ograniczane do 6VAC.

W obu metodach pomiary wykonywane są metodą techniczną z użyciem czterech przewodów pomiarowych (fot. 2., rys. 1.). W przypadku urządzeń wykonanych w I klasie ochronności pomiar ciągłości układu połączenia ochronnego przeprowadza się między stykiem uziemiającym (ochronnym) wtyczki a dostępną częścią metalową obudowy (rys. 2.). Przewód pomiarowy podłącza się do uziemionej obudowy urządzenia lub zacisku



Fot. 1. Miernik FullTest HT4050



Fot. 2. Przewody pomiarowe

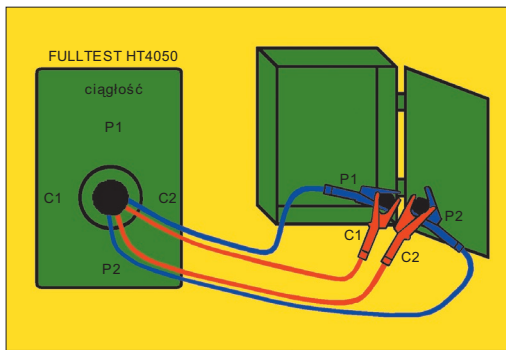
uziemiającego (ochronnego). Mierzona jest rezystancja połączenia między miejscem podłączenia zacisku krokodylowego a stykiem uziemiającym (ochronnym) wtyczki.

uziemiającego (ochronnego). Mierzona jest rezystancja połączenia między miejscem podłączenia zacisku krokodylowego a stykiem uziemiającym (ochronnym) wtyczki.

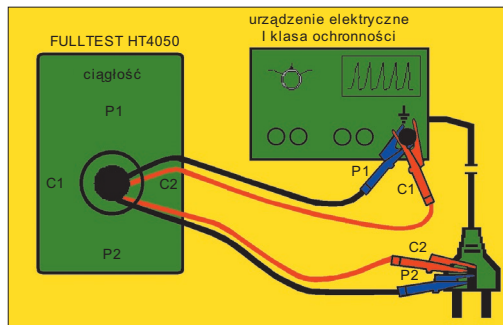
## **pomiar rezystancji izolacji**

Miernik FullTest HT4050 wykonuje pomiar rezystancji izolacji stałym napięciem próby 500VDC. Badanie przeprowadzane jest zgodnie z normą PN-EN60204-1 pkt 19.3. W przy-

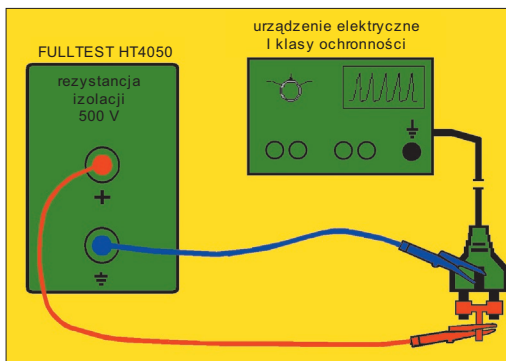
reklama



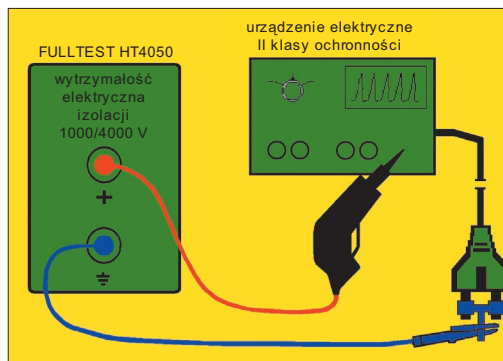
Rys. 1. Pomiar ciągłości układu połączenia ochronnego



Rys. 2. Pomiar ciągłości układu połączenia ochronnego urządzenia wykonanego w I klasie ochronności



Rys. 3. Pomiar rezystancji izolacji urządzenia wykonanego w I klasie ochronności



Rys. 4. Pomiar wytrzymałości elektrycznej izolacji urządzenia wykonanego w II klasie ochronności

padku urządzeń I klasy ochronności napięcie próby doprowadza się między zwarte ze sobą bieguny wtyczki (fazowy i neutralny) a styk uziemiający (ochronny) wtyczki (rys. 3). Żadne dodatkowe połączenia nie są wymagane. Dla urządzeń II klasy izolacji przewód pomiarowy z zaciskiem krokodylkowym podłącza się do obudowy urządzenia lub do dowolnej dostępnej metalowej części. Napięcie próby jest przykładane między zwarte ze sobą bieguny wtyczki (fazowy i neutralny) a miejsce podłączenia zacisku krokodylkowego do obudowy. Użytkownik programuje czas trwania pomiaru w zakresie od 1 s do 60 min oraz wartość progową rezystancji izolacji w zakresie od 10 k $\Omega$  do 100 M $\Omega$ , po przekroczeniu której próba zakończy się wynikiem negatywnym. Operator jest informowany o pozytywnym wyniku próby.

### sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Próba wytrzymałości elektrycznej izolacji jest kolejną funkcją po-

miarową przyrządu. Badanie przeprowadzane jest zgodnie z normą PN-EN60204-1 pkt 19.4 oraz PN-EN60439-1 pkt 8.2.2. Miernik umożliwia wykonanie próby napięciem przemiennym na dwóch zakresach pomiarowych. Pierwszy zakres pomiarowy pozwala na wykonanie próby napięciem do 1 kV AC, z maksymalną mocą wyjściową 500 VA. Operator programuje wartość progową prądu w zakresie od 0,1 mA AC do 500 mA AC. Drugi zakres pomiarowy pozwala na wykonanie próby napięciem do 4 kV AC, z maksymalną mocą wyjściową 50 VA. Operator programuje wartość progową prądu w zakresie od 0,1 mA AC do 10 mA AC. Przekroczenie wartości progowej skutkuje przerwaniem próby i negatywną oceną badania. W obu przypadkach użytkownik programuje czas trwania pomiaru w zakresie od 1 s do 60 min. Przyrząd udostępnia maksymalny prąd upływowy zmierzony podczas pomiaru, maksymalne napięcie pomiarowe, zaprogramowaną wartość progową prądu oraz czas trwania pomiaru. W przypadku urządzeń I klasy ochronności napięcie próby do-

prowadzane jest między zwarte ze sobą bieguny wtyczki (przewód fazowy i neutralny) a styk uziemiający (ochronny) wtyczki. W przypadku urządzeń II klasy ochronności napięcie doprowadzane jest między miejsce przyłożenia sondy WN do obudowy a zwarte ze sobą wyprowadzenia przewodu fazowego i neutralnego wtyczki (rys. 4).

Oba zakresy pomiarowe wytrzymałości elektrycznej izolacji wyposażono w funkcję tzw. dopalania. W tym trybie pracy napięcie próby nie jest automatycznie wyłączane w przypadku przebicia izolacji. Ułatwia to lokalizację miejsc, w których uszkodzona jest izolacja. Prąd zwarciowy na zakresie 1000 VAC wynosi 200 mA AC oraz 30 mA AC na zakresie 4000 VAC.

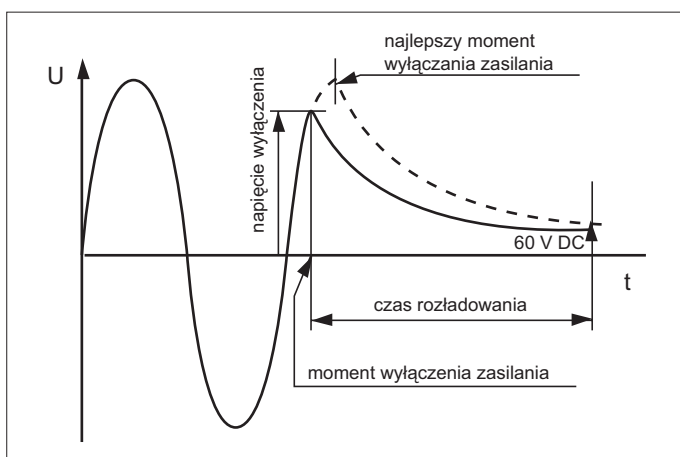
### pomiar czasu rozładowania

Badanie przeprowadzane jest zgodnie z normą PN-EN60204-1 pkt 19.5. Miernik FullTest HT4050 mierzy czas rozładowania napięcia na wtyczce sieciowej lub na elementach wewnętrznych badanego urządzenia. Sprawdzane mogą być obiekty o charakterystyce liniowej lub nieliniowej (wartość RC zmienna w czasie). Na charakterystykę obiektu ma wpływ konfiguracja połączeń podzespołów oraz ich rodzaj. Mogą to być rezystory, półprzewodniki, kontrolki, cewki elektromagnesów, przekaźników itp. połączone równolegle względem kondensatorów. Zgodnie z normą PN-EN60204-1 maksymalny czas rozładowania napięcia wynosi 1 s, natomiast maksymalny bezpieczny poziom napięcia 60 VDC. Przyrząd mierzy czas rozładowania napięcia, a następnie przelicza uży-

reklama

**TOMTRONIX**  
**APARATURA POMIAROWA**  
[www.tomtronix.com.pl](http://www.tomtronix.com.pl)  
[tomtronix@tomtronix.com.pl](mailto:tomtronix@tomtronix.com.pl)  
 tel. fax. (42) 6747455  
 tel. (42) 6760633

**FullTest HT4050**  
**pełna ocena bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych**



Rys. 5. Zależność napięcia od czasu podczas pomiaru czasu rozładowania

skany wynik uwzględniając szczytową wartość napięcia zasilania (rys. 5). W przypadku obiektów o charakterystyce liniowej do prawidłowej oceny wystarczy jeden wynik badania, natomiast w przypadku obiektów nieliniowych powinno się wykonać co najmniej 20 pomiarów, przyjmując jako wynik badania najdłuższy zmierzony czas rozładowania.

### **pomiar prądu upływowego oraz prądu zasilania**

Miernik FullTest HT4050 mierzy prąd upływowy oraz prąd zasilania badanego urządzenia. Kontrolowany jest prąd płynący w przewodzie ochronnym oraz przewodzie fazowym. Zakres pomiarowy prądu upływowego wynosi 50 mA AC, a maksymalna rozdzielczość pomiaru 0,01 mA AC. Dla prądu zasilania wartości te wynoszą odpowiednio 16 A AC oraz 10 mA AC. Operator programuje wartość progową prądu upływowego w zakresie od 0,01 mA AC do 50 mA AC oraz czas trwania pomiaru w zakresie od 1 s do 60 min. Przekroczenie wartości progowej skutkuje przerwaniem próby i negatywną oceną badania.

### **pomiar impedancji pętli zwarciowej**

Najnowsza aktualizacja normy PN-EN60204-1:2006 do zakresu badań związanych z bezpieczeństwem urządzeń zasilanych z sieci elektrycznej dodaje pomiar impedancji pętli

zwarciowej w układzie przewodów fazy – przewód neutralny. Badanie to przeprowadza się w celu sprawdzenia, czy jest spełniony warunek samoczynnego wyłączenia zasilania. Miernik FullTest HT4050 umożliwia wykonie tej próby przy użyciu przystawki do pomiaru impedancji pętli zwarciowej IMP57. Operator wprowadza do pamięci przyrządu wartość prądu znamionowego zabezpieczenia nadprądowego wyposażonego w wyłącznik przeciążeniowy i zwarciowy w zakresie od 6 do 63 A oraz określa charakterystykę zabezpieczenia – B lub C. Po wykonaniu pomiaru przyrząd automatycznie ocenia, czy jest spełniony warunek samoczynnego wyłączenia zasilania.

Miernik wyposażono w pamięć wyników pomiarów, możliwość współpracy z czytnikiem kodów kreskowych, złącze drukarki oraz optyczne złącze szeregowo pracujące w standardzie RS-232. Użytkownik wraz z przyrządem otrzymuje futerał z kompletem przewodów pomiarowych, sondę typu pistolet do pomiarów wytrzymałości elektrycznej izolacji, kabel do transmisji szeregowo oraz oprogramowanie w języku polskim do tworzenia protokołów z wynikami pomiarów. Miernik FullTest HT4050 jest produkowany zgodnie z prawem Unii Europejskiej i oznaczony znakiem zgodności CE. Każdy przyrząd posiada indywidualny certyfikat kalibracji z wynikami pomiarów, który potwierdza zgodność parametrów metrologicznych z podanymi w instrukcji obsługi.