Precyzyjne mierniki rezystancji uzwojeń

W roku 1995 grupa inżynierów wywodzących się z Tettex Instruments założyła własną firmę Raytech GmbH, oferując klientom szeroki wybór mierników rezystancji uzwojeń, mikroomomierzy oraz urządzeń do badania transformatorów.

Linia urządzeń, oznaczona „R", jest przeznaczona do badania małych rezystancji i wyznacza nowe standardy w dziedzinie precyzyjnych pomiarów. Producent wyposaża standardowo swoje mierniki rezystancji uzwojeń w unikatowy system rozładowujący nagromadzoną energię pola magnetycznego, który w ciągu zaledwie kilku sekund rozładowuje nawet duże transformatory o mocy powyżej kilkuset MVA. Rozładowanie aż do stanu beznapięciowego odbywa się każdorazowo po: zakończeniu pomiarów, awaryjnym przerwaniu pomiarów za pomocą wyłącznika bezpieczeństwa na obudowie, w wypadku odpadnięcia przewodów prądowych od badanego transformatora, a także (uwaga!), jeżeli zostanie odłączone zasilanie miernika! Jest to ogromna zaleta, bowiem energia nagromadzona w uzwojeniach maszyn elektrycznych jest przyczyną wielu wypadków (zarówno porażeń prądem elektrycznym jak i upadków z wysokości w następstwie porażeń).

Podstawowym miernikiem rezystancji uzwojeń jest dwukanałowy WR50-2 (**fot. 1**). Za jego pomocą wykonamy jednocześnie pomiary rezystancji dwóch uzwojeń w zakresie od 0,01 $\mu\Omega$ do 100 kΩ. Podczas pomiaru wykorzystywany jest prąd stały o natężeniu od 10 mA do 50 A. Na uwagę zasługuje dokładność uzyskiwanych wyników dla badania najniższych oporności (**tab. 1**).

Fot. 1.

Badanie odbywa się metodą czteroprzewodową, z kompensacją wpływu oporności przewodów testowych. Standardowo mają one długość 10 m, ale możliwe jest zwiększenie długości kabli aż do 1 km bez utraty dokładności! Prąd o wartości do 50 A może płynąć przez cały czas trwania pomiarów, możliwe jest również zaprogramowanie dowolnej liczby pomiarów z zadanym interwałem czasowym (wydruk wyników umożliwia wbudowana drukarkę, można je także zapisać w pamięci urządzenia). Duża pojemność wbudowanej pamięci pozwala na archiwizowanie do 10000 wyników.

Miernik posiada temperaturową korekcję zmierzonej rezystancji. Jak wiemy miedź ma duży współczynnik temperaturowy α. Przyrząd WR50-2 przelicza rezystancję miedzi (a także aluminium i dowolnego materiału o znanym α) z wartości zmierzonej do wartości charakterystycznej dla zadanej temperatury odniesienia.

Jeżeli transformator posiada termometr wskazujący temperaturę oleju, wartość temperatury możemy wprowadzić ręcznie, jeżeli nie, temperaturę zmierzą czujniki miernika, a na wyświetlaczu urządzenia otrzymamy wynik poprawny dla zadanej temperatury, np. 20°C. Odwoływanie się do określonej wartości temperatury jest szczególnie istotne w badaniach eksploatacyjnych transformatorów. Jednym ze sposobów wykrywania zwarć międzyzwojowych jest wykonywanie okresowych pomiarów, za każdym razem w tych samych warunkach środowiskowych. Najmniejsza zmiana temperatury otoczenia może skutkować błędną interpretacją wyników, nie wykryciem wady transformatora, co w przypadku energetyki może skutkować stratami sięgającymi milionów złotych.

Fot. 2.

Firma Raytech posiada również w swojej ofercie mikroomomierz Micro Centurion II (**fot. 2**) przeznaczony, do pomiarów rezystancji spoin przewodzących, torów prądowych, w kolejnictwie rezystancji styku koło-szyna, itp. Mamy do dyspozycji prąd testowy 200 ADC, pozwalający na pomiary rezystancji w zakresie 0,01 $\mu\Omega$...5 Ω.

Mgr inż. Maciej Knioła
Astat

Wyłącznym dystrybutorem aparatury Raytech GmbH na terenie Polski jest firma ASTAT z Poznania.

Dodatkowe informacje

Astat sp. z o.o.
ul. Dąbrowskiego 441, 60-451 Poznań
tel. (061) 848 88 71
faks (061) 848 82 76
e-mail: info@astat-nn.com.pl
www.astat-nn.com.pl

Tab.1 Dokładność pomiaru na najniższych zakresach WR50-2

Zakres prądu	Zakres pomiarowy	Dokładność	Rozdzielczość
50 A	0,0 $\mu\Omega$ – 0,6 Ω	±0,1% RDG ± 0,05 $\mu\Omega$	5 cyfr lub 0,05 $\mu\Omega$
40 A	0,0 $\mu\Omega$ – 0,9 Ω	±0,1% RDG ± 0,05 $\mu\Omega$	5 cyfr lub 0,05 $\mu\Omega$
30 A	0,0 $\mu\Omega$ – 1,6 Ω	±0,1% RDG ± 0,1 $\mu\Omega$	5 cyfr lub 0,05 $\mu\Omega$
25 A	0,0 $\mu\Omega$ – 2 Ω	±0,1% RDG ± 0,1 $\mu\Omega$	5 cyfr lub 0,05 $\mu\Omega$