

Miernik rezystancji HIOKI RM3548

Przenośny przyrząd wyprodukowany przez japońską firmę HIOKI mierzy w dużym zakresie rezystancję prądem stałym. Można go wykorzystywać do sprawdzania rezystancji uzwojeń silników i dużych transformatorów, rezystancji styków przekaźników i przełączników, rezystancji bezpieczników, rezystorów, a także rezystancji obiektów wykonanych z materiałów takich jak przewodząca guma. Miernik RM3548 (fot. 1) jest już w ofercie firmy LABIMED ELECTRONICS.

Wysoką precyzję pomiaru zapewnia użyta metoda czteroprzewodowa. Po włączeniu zasilania miernik RM3548 jest natychmiast gotowy do pracy. Nie trzeba go zerować ani czekać, aż się wygrzeje.

Nowy przyrząd łączy w jednym zalety przenośnej konstrukcji i prostoty intuicyjnej obsługi z właściwościami precyzyjnego pomiaru rezystancji w szerokim zakresie wartości od setnych części mikrooma do pojedynczych megaomów. Dzięki temu dobrze sprawdza się w produkcji, konserwacji i naprawach nawet dużego sprzętu technologicznego.

Zakres i dokładność pomiaru rezystancji

RM3548 mierzy rezystancję na 10 podzakresach od 3 mΩ do 3 MΩ, przy czym prąd pomiarowy na dolnym podzakresie wynosi 1 A, a na górnym zaledwie 500 nA. Dzięki zastosowaniu do pomiaru metody czteroprzewodowej, na wynik pomiaru nie ma wpływu rezystancja przewodów pomiarowych i styków. Przyrząd łączy się z testowanym obiektem przewodami Kelvina, zakończonymi dwoma chwytakami. Przewody tego typu mają tę właściwość, że w każdym z nich łączą się ze sobą dwa przewody. Dokładność pomiaru zależy jak



Fot. 1. Miernik rezystancji HIOKI RM3548

w każdym przyrządzie cyfrowym od wybranego podzakresu pomiarowego. Stąd też określając precyzję pomiaru przyrządu cyfrowego, przyjęło się podawać tzw. dokładność podstawową, czyli najlepszą. W przypadku RM3548 wynosi ona $\pm 0,02\%$ wartości wskazywanej. Dokładność pomiaru zależy też od temperatury,

co powinno się uwzględnić, testując uzwojenia silników i transformatorów.

Zabezpieczenie przepięciowe

Układ pomiarowy miliomierza zabezpieczono przed uszkodzeniem w wyniku doprowadzenia do jego wejścia napięcia

do 70 V, co może nastąpić przez dołączenie przyrządu do obiektu naładowanego zarówno o charakterze pojemnościowym, jak i indukcyjnym. O pojawieniu się takich warunków ostrzega operatora przyrządu wyświetlony symbol „PrTct” w połączeniu z charakterystycznym sygnałem dźwiękowym.

Funkcja konwersji „na długość”

Po ustawieniu przyrządu do wskazywania długości (w metrach), konwertuje on bieżące wyniki pomiaru rezystancji i wyświetla je jako długość. Własność ta przydaje się na przykład do określania długości kabla w magazynie lub długości ścieżki na płycie drukowanej.

Funkcje korekcji i konwersji temperaturowej

Rezystancja miedzi zmienia się z temperaturą o 0,4% na stopień Celsjusza. Biorąc to pod uwagę, wyposażono RM3548 w funkcję korekcji temperaturowej, która przelicza wartości rezystancji zmierzone w bieżącej temperaturze t , czyli R_t , na wartości odpowiadające temperaturze odniesienia t_0 , czyli R_{t_0} . Aby móc korzystać z tego udogodnienia, trzeba dołączyć do specjalnego gniazda RM3548 sondę temperaturową i ustawić wartości temperatury odniesienia (w zakresie od -10,0 do 99,9°C) i współczynnika temperaturowego rezystancji (w zakresie od -9999 ppm do +9999 ppm). Po dołączeniu sondy przyrząd mierzy jednocześnie rezystancję i temperaturę miejsca pomiaru (długość przewodu tej sondy wynosi 1 m).

Biorąc pod uwagę różnicę tych temperatur i odpowiadającą im różnicę rezystancji $R_t - R_{t_0}$ oblicza wartość korekcji i na koniec uwzględnia we wskazaniu. Producent miliomierza dostarcza wraz z nim termistorową sondę temperaturową Z2002. RM3548 mierzy nią temperaturę w zakresie od -10,0 do 99,9°C, z dokładnością $\pm 0,50^\circ\text{C}$ będącą sumą dokładności przyrządu i sondy.

W trybie pomiaru interwałowego przyrząd oblicza i wyświetla wartości narastania temperatury Δt potrzebne do określenia temperatury maksymalnej testowanego obiektu. Znajomość tego parametru jest ważna, gdy sprawdza się uzwojenia silników oraz transformatorów. Przyrząd określa wartość Δt , poddając konwersji dane otrzymane w wyniku kolejnych pomiarów rezystancji w danej temperaturze otoczenia z odstępem czasowym określonym przez użytkownika. Stąd też funkcja ta nosi także nazwę konwersji temperaturowej. Ze względu na to, że dane są zapisywane w pamięci przyrządu, określenie temperatury maksymalnej nie stanowi żadnego problemu. Należy jeszcze zaznaczyć, że funkcja konwersji temperaturowej nie jest dostępna w try-

bach korekcji temperaturowej i konwersji na długość.

Funkcja kompensacji napięcia kontaktowego

W miejscu styku dwóch metali pojawia się siła termoelektryczna, mając postać napięcia, które niekorzystnie wpływa na pomiar. Nazywa się je napięciem kontaktowym. Zbyt duże napięcie kontaktowe może powodować znaczne błędy pomiarowe. Funkcja kompensacji minimalizuje wpływ tego napięcia na pomiar, umożliwiając utrzymanie w tych warunkach wyspecyfikowanej dokładności pomiaru. Funkcja ta przydaje się przy pomiarze małych rezystancji, gdy napięcie mierzone w tym celu przez przyrząd jest małe oraz gdy mierzy się rezystancję z małą mocą.

Wyświetlanie

RM3548 wyposażono w duży, ciekłokrystaliczny ekran o intuicyjnej obsłudze. Zawiera on m.in. pięć pól cyfrowych. Największe z nich nazywane wyświetlaczem głównym służy do wskazywania wyniku pomiaru rezystancji. Bezpośrednio pod wyświetlaczem głównym są umieszczone dwa wyświetlacze pomocnicze wskazujące wartości graniczne komparatora, górną i dolną.

Nowy przyrząd łączy w jednym zalety przenośnej konstrukcji i prostoty intuicyjnej obsługi z własnościami precyzyjnego pomiaru rezystancji w szerokim zakresie wartości od setnych części mikrooma do pojedynczych megaomów.

Reklama

HIOKI

Cęgowy miernik mocy z funkcją rejestracji PW3360-20



NOWOŚĆ

Rejestratory 8860-50 i 8861-50



16/32 kanały, 20 MSa/s

Laboratoryjny miernik mocy AC/DC 3334



Pomiar do 9 kW (VA)

NOWOŚĆ



Miernik rezystancji izolacji IR4056-20
Napięcia pomiarowe:
50/125/250/500/1000 V

Analizator jakości zasilania PW3198

Zgodność z IEC 61000-4-30, klasa A



Analizator jakości zasilania 3197



Rejestrator MR8880-20
4 kanały analogowe i 8 logicznych

Rejestrator 8870-20
2 kanały



Analizator mocy 3390
4 kanały U i I



Multymetry cęgowe

3280-10 (ACA 1000 A)
3280-20 (ACA 1000 A True RMS)
3287 (AC/DCA 10/100 A True RMS)
3288 (AC/DCA 1000 A)
3288-20 (AC/DCA 1000 A True RMS)



NOWOŚĆ

Pirometry

FT3700-20 -60,0÷550,0°C/12:1
FT3701-20 -60,0÷760,0°C/30:1



Cęgowe mierniki rezystancji ziemi FT6380 i FT6381
Bezprzewodowy interfejs Bluetooth (FT6381)

NOWOŚĆ



LABIMED
ELECTRONICS
Sp. z o.o.

WYŁĄCZNY IMPORTER

02-796 Warszawa, ul. Migdałowa 10
tel./fax 22 649 94 52, 22 648 96 84

www.labimed.com.pl
www.hioki.pl

e-mail: labimed@labimed.com.pl



Fot. 2. Gniazda pamięci przenośnej USB, sondy temperaturowej i wyprowadzania sygnału komparatora

Pozostałe dwa wyświetlacze pomocnicze znajdują się nad wyświetlaczem głównym i wskazują aktualnie wybrany podzakres pomiarowy rezystancji oraz numer wybranej pamięci z ustawieniami. Szybkość odświeżania wskazania wyświetlacza głównego wynosi w przybliżeniu 100 ms, przy wyłączonej funkcji kompensacji napięcia kontaktowego (OVC), a przy OVC włączonej – ok. 230 ms. Użytkownik może, zależnie od potrzeby, wybrać wartość opóźnienia pojawienia się wskazania z zakresu od 10 do 1000 ms (7 ustawień).

Funkcja zamrażania bieżącego wskazania wyświetlacza głównego ma dwie własności. Pierwsza z nich „auto-hold” polega na automatycznym zamrożeniu wskazania w momencie dotknięcia sondami punktów pomiarowych, druga natomiast „auto-memory” na jednoczesnym, automatycznym zapisaniu wskazania w wewnętrznej pamięci przyrządu, gdy tylko wskazanie to się ustabilizuje. Zatem użytkownik nie musi naciskać żadnego przycisku, wystarczy samo dotknięcie sond pomiarowych.

Komparator

Funkcja ta polega na porównywaniu kolejnych wyników pomiarów z zapisanymi w wewnętrznej pamięci przyrządu wartościami granicznymi dolną i górną lub też

zakresem pomiaru i wyświetlaniu wyniku porównania, czyli tzw. oceny komparatora. Aby móc korzystać z tej funkcji, trzeba jednak przed pomiarem skonfigurować komparator wprowadzając, zależnie od potrzeby, jedną z dwóch z wymienionych wartości granicznych lub obie. Gdy bieżący wynik pomiaru jest większy od górnej wartości granicznej, to zaświeca się czerwony LED oznaczony symbolem „Hi”, gdy jest mniejszy od dolnej wartości granicznej, to zaświeca się LED obok symbolu „Lo”, a gdy wynik mieści się w zakresie wyznaczonym przez obie wartości graniczne, to zaświeca się LED obok napisu „IN”. Korzystanie z komparatora można sobie ułatwić, dołączając do specjalnego gniazda przyrządu opcjonalny przewód o nazwie „LED komparatora” i symbolu L2105. Element tego przewodu, zawierający dwukolorowy LED i powtarzający wskazania LED na płycie czołowej przyrządu, zakłada się na przewód pomiarowy w pobliżu chwytaków sond pomiarowych. Wykonując kolejne pomiary, nie trzeba raz za razem odwracać wzroku od miejsca pomiaru i kierować na przyrząd, aby odczytać wynik oceny komparatora.

Funkcje pamięciowe

Wykorzystanie i zarządzanie danymi pomiarowymi umożliwiając

róznorodne funkcje pamięciowe. Należą do nich m.in. wymienione funkcje automatycznego „zamrażania” wskazania wyświetlacza „auto-memory” oraz komparatora. W 9 pamięciach można ponadto zapisywać nastawy płyty czołowej, a w kolejnych 10 blokach dane pomiarowe.

W pamięciach nastaw płyty czołowej zapisuje się: podzakres pomiarowe rezystancji, wartość opóźnienia, liczbę uśrednień, dane konfiguracyjne komparatora, dźwięk oceny komparatora, parametry skalowania (przetwarzanie na długość), korekcji temperaturowej, automatycznego „zamrażania” oraz zerowania. Potrzebną konfigurację zapisanych ustawień można w razie potrzeby szybko przywołać przed pomiarem.

Dane pomiarowe wprowadza się do pamięci ręcznie, automatycznie lub z odstępem (pamięć interwałowa), przy czym liczba punktów danych zapisanych zarówno ręcznie jak i automatycznie nie może przekroczyć 1000, a w przypadku pamięci interwałowej 6000. Dane zapisane w pamięci wyprowadza się zależnie od potrzeby na wyświetlacz lub w postaci plików w formacie CSV i TXT na pamięć masową typu USB, w trybie tylko do odczytu, niewymagającym instalowania na komputerze specjalnego oprogramowania. Łączę

USB (fot. 2) przyrządu można też wykorzystać do przesyłania danych pomiarowych bezpośrednio do komputera.

Funkcje wykrywania i sygnalizacji awarii

Należą do nich funkcje sygnalizacji faktu przekroczenia zakresu pomiarowego, wyzwolenia bezpiecznika oraz pojawienia się trudności z ustawieniem wymaganego prądu pomiarowego.

Zasilanie

Do zasilania RM3548 napięciem stałym 12 V służy 8 baterii alkalicznych typu LR6 wystarczających na ok. 10 h pracy ciągłej (1 pomiar w czasie 10 s, na podzakresie 3 mΩ). Czas pracy baterii wydłuża funkcja automatycznego wyłączania zasilania (APS).

Wymiary i masa

RM3548 ma wymiary 192x121x55 mm (bez elementów wystających) i masę równą w przybliżeniu 0,77 kg.

Wyposażenie standardowe i opcjonalne

W wyposażeniu standardowym RM3548 są przewody pomiarowe zakończone chwytakami 9287-10, sonda temperaturowa Z2002, baterie LR6 (8 szt.), instrukcja obsługi, przewód USB, pasek (do zawieszenia przyrządu na szyi) oraz dodatkowy bezpiecznik.

Za dodatkową opłatą można zamówić: przewody pomiarowe zakończone sondami igłowymi 9465-10 i 9772 (podwójne igły), przewody pomiarowe zakończone dużymi chwytakami (średnica wewnętrzna 29 mm), komplet przewodów do pomiaru cztero-przewodowego 9453, przewód ze wskaźnikiem LED komparatora L2105, nesaser C1006 oraz płytkę zerowania 9454 (do przewodów 9465-10). ■

mgr inż. Leszek Halicki
LABIMED ELECTRONICS