

Cęgowe mierniki rezystancji uziemienia HIOKI

Japońska firma HIOKI wyprodukowała dwa nowe, cęgowe mierniki rezystancji uziemienia FT6380 i FT6381, przeznaczone szczególnie do zastosowań w wielopunktowych układach uziemiających.

Cęgowe mierniki rezystancji uziemienia FT6380 (rys. 1) i FT6381 charakteryzują się niewielkimi rozmiarami cęgów, łatwością obsługi, niskim poborem mocy i pojemną pamięcią danych pomiarowych. FT6381 może ponadto przesyłać dane pomiarowe drogą radiową.

Dzięki stosunkowo niewielkim cęgom zajmującym o połowę mniej miejsca niż cęgi odpowiednich przyrządów firm konkurencyjnych, mierniki dobrze sprawdzają się w trudnych dostępnych miejscach pomiaru. Cęgi mają grubość 20 mm i mogą objąć przewód o średnicy nieprzekraczającej 32 mm. Mierniki wyposażono w stosunkowo dużą dźwignię, dzięki czemu, aby rozewrzeć cęgi, wystarczy nacisnąć na nią tylko dwoma palcami. Jak deklaruje producent, siła potrzebna do rozwarcia cęgów jest dwukrotnie mniejsza niż w przypadku przyrządów o podobnym przeznaczeniu oferowanych na rynku przez firmy konkurencyjne.

Miernik FT6381 wyróżnia się funkcją bezprzewodowego przesyłania danych pomiarowych. Zastosowana w nim technologia Bluetooth pozwala użytkownikowi m.in. przesyłać dane drogą radiową do telefonu komórkowego wyposażonego w system operacyjny Android™ i obserwować je w czasie rzeczywistym. Pozostałe funkcje i własności miernika FT6381 są identyczne jak FT6380.

Konstrukcja mierników i metoda pomiaru

Każda z połówek cęgów mierników FT6380 i FT6381 jest wyposażona w dwa rdzenie odizolowane od siebie ekranem magnetycznym. Ekran ten przeciwdziała przenikaniu strumienia upływowego z jednego rdzenia do drugiego, dzięki czemu uzyskuje się wysoką dokładność i powtarzalność pomiaru. Po założeniu cęgów na badany uziom przetwornik napięcia połączony z jednym rdzeniem przykłada do testowanego obwodu napięcie pomiarowe o określonej wartości. Płynący w takich warunkach prąd mierzy układ elektroniczny połączony z drugim rdzeniem. Kolejny układ oblicza wartość rezystancji uziemienia, wykorzystując prawo Ohma i wynik wyprowadza na wyświetlacz.

Funkcje i podzakresy pomiarowe

Oprócz rezystancji uziemienia mierniki FT6380 i FT6381 mierzą prądy przemiennie, poczynając od małych prądów upływowych, a na tzw. prądach obciążenia kończąc. Poszczególne podzakresy pomiarowe są wybierane wyłącznie automatycznie.

Użytkownik mierząc rezystancję uziemienia ma do dyspozycji aż 10 podzakresów pomiarowych rezystancji: 0,20; 2,00; 20,00; 50,0; 100,0; 200,0; 400; 600; 1200 i 1600 Ω , przy czym dolna mierzona wartość



Rys. 1. Cęgowy miernik rezystancji uziemienia HIOKI FT6380

rezystancji wynosi 0,02 Ω . Dokładność podstawowa pomiaru (na dolnych podzakresach, poczynając już od 100 Ω) jest równa 1,5%, a rozdzielczość wskazania zmienia się od 0,01 Ω (na dolnym podzakresie) do 20 Ω (na podzakresie górnym).

Prąd przemienny można z kolei mierzyć na pięciu podzakresach: 20,00; 200,0 mA i 2,00;

20,00; 60,0 A, w paśmie od 30 do 400 Hz, z dokładnością 2,0% i rozdzielczością od 0,01 mA do 0,1 A. Najmniejsza wartość prądu mierzona z dokładnością podstawową wynosi 1 mA. Należy podkreślić, że dzięki pomiarowi prądu przemiennego typu TrueRMS wyspecyfikowana dokładność pomiaru jest zachowana nawet wtedy, gdy mie-

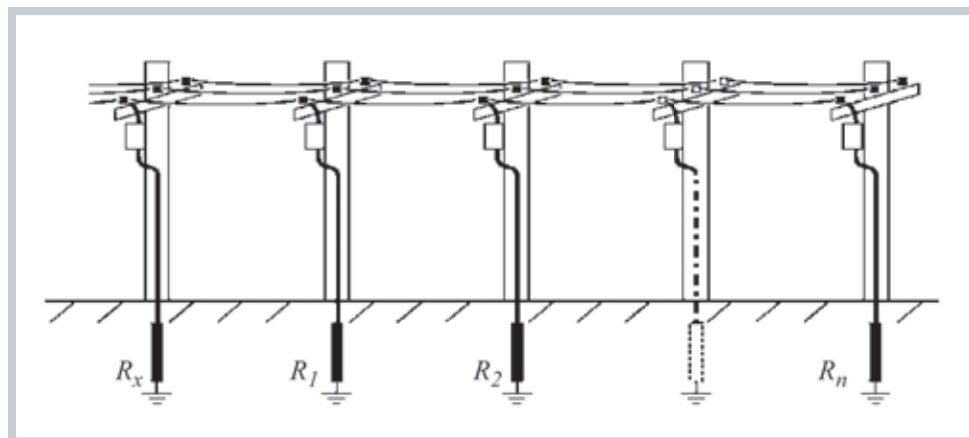
rzony sygnał odbiega kształtem od sinusoidy.

Funkcje ułatwiające wykonywanie pomiarów

Miernik jest praktycznie gotowy do pracy natychmiast po włączeniu zasilania i nie wymaga od użytkownika wykonania zerowania. Szereg różnorodnych funkcji dodatkowych usprawnia wykonywanie pomiarów, zapewniając rzetelność i dokładność otrzymywanych wyników.

Szerokie stosowanie we współczesnej technice zasilaczy impulsowych i falowników powoduje, że często na mierzonej prąd upływowy są nałożone sygnały harmoniczne. Efektem tego mogą być niestabilne wyniki pomiarów. Stąd też użytkownik mierników FT6380 i FT6381 może mierząc prąd upływowy włączyć dolnoprzepustowy filtr cyfrowy, który będzie tłumić prądy harmoniczne o częstotliwościach większych od 180 Hz. Funkcja filtru pozwala na wykonanie dwóch typów testów, tj. pomiaru prądu upływowego związanego z degradacją materiału izolacyjnego oraz pomiaru prądu upływowego włącznie ze składową harmoniczną. Gdy w trakcie pomiaru rezystancji uziemienia wskazanie miernika stanie się niestabilne, to włączenie filtru cyfrowego może je ustabilizować.



Użyteczną własnością jest też funkcja sprawdzania obecności




Rys. 2. Pomiar rezystancji uziemienia w układach wielopunktowych

zakłóceń. Przyrząd automatycznie wykrywa sygnały zakłócające, które mogą mieć negatywny wpływ na pomiar rezystancji uziemienia. Gdy ma to miejsce, przyrząd wyświetla ostrzegawczy komunikat „NOISE”.

Gdy cęgi przyrządu nie są dokładnie założone, to na wyświetlaczu pojawia się napis „OPEN”. Napis ten pojawia się również, gdy przez badany przewód uziemiaczy płynie zbyt duży prąd, i to nawet wtedy, gdy cęgi zostały dokładnie zamknięte.

Gdy na wyświetlaczu pojawi się znak [], będzie to oznaczać, że rezystancja uziemienia zawiera składową szeregową L lub C. Jeśli jest wyświetlony znak [] przy jednocześnie bardzo małej mierzonej rezystancji takiej jak 0,1 Ω, to przyrząd może takiej rezystancji nie zmierzyć poprawnie, gdyż przewód uziemiaczy

sam tworzy pętlę. Jeśli z kolei na wyświetlaczu zaświeci się znak [], to może to znaczyć, że pętla pomiarowa jest przerwana.

Wewnętrzny komparator miernika rezystancji uziemienia umożliwia ocenę otrzymywanych wyników pomiaru w odniesieniu do górnej i dolnej wartości granicznej. Po zaprogramowaniu komparatora, każde przekroczenie wartości granicznej jest sygnalizowane na wyświetlaczu i dźwiękiem – wysokim, gdy zostanie przekroczona górna wartość graniczna, a niskim, gdy zostanie przekroczona wartość dolna. Wartości graniczne wprowadza się do pamięci miernika przed pomiarem w procesie programowania komparatora. Funkcja komparatora jest aktywna zarówno przy pomiarze rezystancji uziemienia, jak i prądu.

Użyteczną funkcją obu mierników jest pamięć wewnętrzna o pojemności 2000 wpisów z danymi pomiarowymi. Zestaw danych jednego pomiaru zawiera oprócz samego wyniku pomiaru informacje odnośnie faktu włączenia filtru cyfrowego, charakteru mierzonej rezystancji uziemienia (indukcyjny, pojemnościowy) oraz ewentualnej obecności zakłóceń skutkujących wyświetleniem komunikatu „NOISE”.

Pomiar w wielopunktowych układach uziemiaczych

Oba przyrządy są przystosowane do pomiarów rezystancji uziemienia w wielopunktowych układach uziemiaczych (rys. 2). Jeśli R_x przedstawia rezystancję uziomu, na który założono cęgi miernika, a wartości R_1, R_2, \dots, R_n przedstawiają

Reklama

PRZYRZĄDY POMIAROWE

HIOKI

WYŁĄCZNY IMPORTER

LABIMED

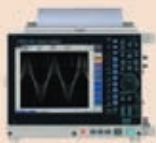
ELECTRONICS SP. Z O.O.

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

www.labimed.com.pl
www.hioki.com.pl
e-mail: labimed@labimed.com.pl

Rejestratory 8860-50/8861-50

- 16/32 kanały
- rejestrator, oscyloskop i logger
- 20 MSa/s
- wymienne moduły



Mierniki mocy 3169-20/21

- 4 kanały prądowe i 3 napięciowe
- pomiar prądu od 5 do 5000 A (cegami)
- rejestracja mocy, zapotrzebowania i harmonicznym



Rejestrator 8870-20

- 2 kanały
- kompaktowa obudowa (176x101x41 mm)
- masa: 600 g
- próbkowanie 1 MSa/s
- USB 2.0, oprogramowanie w komplecie



Analizator jakości zasilania 3197

- 3 kanały prądowe i 3 napięciowe
- wykrywanie, rejestracja i analiza anomalii sieci



Analizator mocy 3390

- 4 izolowane kanały U/I
- zakres pomiaru: do 1500 V/500 A (cegami)



Rejestrator MR8880-20

- 4 kanały analogowe, w pełni izolowane
- kat. III, 600 V
- pamięć: CF, USB



Analizator jakości zasilania PW3198

- Zgodność z normą IEC61000-4-3 Edycja 2 Klasa A
- 4 kanały prądowe i 3 napięciowe
- Kat. IV-600 V



W ofercie również szeroka gama: multimetrów cęgowych na prąd stały i przemienny, rejestratorów, analizatorów jakości zasilania, mierników i analizatorów mocy, testerów wytrzymałości i rezystancji izolacji oraz innych przyrządów dla elektryków

rezystancję uziomów w innych miejscach pomiarowych, to rezystancja całkowita układu uziemiającego jest równa:

$$R_m = R_x + \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Jeśli teraz liczba uziomów jest odpowiednio duża (n ma dużą wartość) oraz wartości R_i są wystarczająco małe, to składnik

$$\frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

można pominąć i rezystancję uziemienia R_x można zmierzyć z akceptowalną dokładnością.

Bezprzewodowa transmisja danych pomiarowych

Własność ta jest dostępna wyłącznie w mierniku FT6381 i jest skierowana do użytkowników telefonów komórkowych z systemem operacyjnym Android™. Do bezprzewodowego prze-

syłania danych do telefonu (na odległość do 10 m) miernik FT6381 wykorzystuje technologię Bluetooth. Z funkcji tej można korzystać dopiero po zainstalowaniu w telefonie oprogramowania, które – jak deklaruje producent – można pobrać bez opłat ze strony „Google Play™ store”. Oprogramowane to umożliwia tworzenie raportów pomiarowych natychmiast w miejscu pomiaru.

Procedura tworzenia raportu „jednopunktowego”, czyli zawierającego dane pomiarowe uzyskane w jednym miejscu pomiaru obejmuje transmisję danych w czasie rzeczywistym z przyrządu do telefonu, automatyczną generację raportu w telefonie i przesłanie go jako wiadomość e-mail do komputera znajdującego się np. w biurze. Oprócz wyników pomiarów raport zawiera datę i czas wykonania pomiaru, mapę z informacją sporządzoną za pomocą funkcji GPS oraz wynik oceny komparatora (dobry-zły). Dane pomiarowe są gromadzone w plikach w formacie CSV.

Drugim typem raportu jest raport „sumaryczny” zawierający dane pomiarowe zebrane z kilku miejsc pomiaru. Procedura

jego tworzenia składa się z trzech kroków. W pierwszym w pamięci telefonu są zapisywane kolejne wyniki pomiarów przesłane z miernika, w drugim użytkownik wybiera wszystkie dane do stworzenia raportu, a w trzecim jest tworzony raport zbiorczy zawierający tablicę z danymi pomiarowymi oraz mapę opracowaną przez firmę Google Inc., a otrzymaną za pomocą funkcji GPS.

Wyświetlacz

Ciekłokrystaliczny wyświetlacz mierników FT6380 i FT6381 cechuje się maksymalnym wskazaniem 2000. Wskazanie to jest odświeżane dwa razy na sekundę.

Podświetlenie wyświetlacza o dużej jasności umożliwia odczytywanie wyników nawet przy dużym zaciemnieniu miejsca pomiaru. Aby oszczędzić baterię, podświetlenie wyłącza się po dwóch minutach braku aktywności operatora.

Zasilanie

Do zasilania mierników FT6380 i FT6381 napięciem stałym 3 V służą dwie baterie alkaliczne LR6. Ciągły czas ich pracy wynosi w przybliżeniu 35 godzin

przy wyłączonym podświetleniu wyświetlacza. Bieżący stan baterii wskazuje na wyświetlaczu kilkusegmentowa ikona baterii. Czas pracy baterii wydłużają funkcje automatycznego wyłączania zasilania (po 5 minutach) i podświetlenia wyświetlacza.

Wymiary i masa

Mierniki FT6380 i FT6381 mają wymiary 73x218x43 mm i masę ok. 620 g.

Wyposażenie

W komplecie z miernikami FT6380 i FT6381 jest neser, szablon do sprawdzania rezystancji, pasek, baterie i instrukcja obsługi. Szablon do sprawdzania rezystancji ma postać dwóch pętli przedstawiających rezystancje o wartościach równych odpowiednio 1 i 25 Ω. Służy on do sprawdzania, czy FT6380 (lub FT6381) mierzy rezystancję uziemienia poprawnie. Na przykład przy cęgach założonych na pętlę „1 Ω” dopuszczalny zakres wskazania wynosi od 0,95 do 1,05 Ω. ■

mgr inż. Leszek Halicki
LABIMED ELECTRONICS