



tester akumulatorów BT3564

mgr inż. Leszek Halicki - Labimed Electronics

Nowy przyrząd firmy Hioki sprawdza się doskonale w testach fabrycznych i serwisowych wysokonapięciowych pakietów akumulatorów instalowanych w pojazdach z napędem elektrycznym i hybrydowym. BT3564 (fot.) ocenia stan akumulatora na podstawie wyniku jednoczesnego pomiaru rezystancji wewnętrznej i napięcia na jego wyprowadzeniach, przy maksymalnym napięciu wejściowym układu pomiarowego równym 1000 V. Przyrząd oferuje w Polsce firma Labimed Electronics.

Wysiłki rządów wielu państw w dziedzinie ochrony środowiska naturalnego skupiają się obecnie na wprowadzaniu coraz to bardziej skutecznych regulacji prawnych mających za zadanie pobudzenie rozwoju produkcji i użytkowania pojazdów z napędem elektrycznym i hybrydowym, w tym też niezbędnych do tego akumulatorów. Potrzeba zwiększenia wydajności akumulatora, aby pojazd miał możliwie duży zasięg przy jednocześnie ograniczonym wzroście jego masy, wymusiła na producentach akumulatorów konieczność zwiększenia napięcia znamionowego. Ponieważ testery akumulatorów produkowane dotąd przez Hioki nie spełniały już bieżących wymagań „wysokonapięciowych”, stąd firma ta opracowała nowy przyrząd, tester BT3564. Wcześniejsza, nadal produkowana, wersja tego przyrządu, o oznaczeniu BT3563, charakteryzowała się maksymalnym napięciem wejściowym równym 300 V. Nowa może mierzyć rezystancję pakietów akumulatorów aż do 1000 V, zapewniając jego użytkownikowi margines napięciowy niezbędny do przyszłych zastosowań.

Dane techniczne funkcji pomiarowych testera podano w tabelach 1. i 2. załączonych do artykułu.

bezpieczeństwo pomiaru

Wraz ze wzrostem napięcia testowanego akumulatora staje się bardziej

prawdopodobne wystąpienie w trakcie pomiaru zjawiska wyładowania łukowego, bardzo niebezpiecznego dla operatora przyrządu pomiarowego. Efektem rozwiązań technicznych zastosowanych w konstrukcji BT3564 jest redukcja prawdopodobieństwa wyładowania łukowego osiągnięta przez ograniczenie prądu płynącego przez sondy pomiarowe w momencie, w którym dochodzi do zetknięcia się zakończeń tych sond z wyprowadzeniami pakietu akumulatorów. Funkcja sprawdzania styku automatycznie przełącza przyrząd w tryb pomiarowy, gdy stwierdzi, że stabilny styk sondy z pakietem został osiągnięty.

Wysokonapięciowe pakiety akumulatorów mają zaciski tak wyprowadzone, aby spełniały nowe, restrykcyjne wymagania norm odnośnie bezpieczeństwa obsługi. Do takich wyprowadzeń jest trudno dotrzeć sondami konwencjonalnych przewodów pomiarowych. Aby rozwiązać ten problem, czyli osiągnąć komfort prowadzenia pomiarów przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa i rzetelności otrzymywanych danych pomiarowych firma Hioki opracowała nowe przewody o specjalnym, wydłużonym kształcie zakończeń sond pomiarowych. Sondy opcjonalnych przewodów L2110 mają zakończenia o średnicy 7 mm i długości 50 mm. Są zatem znacznie dłuższe niż zakończenia przewodów konwencjonalnych. Sondy dzięki swoim wymiarom umożliwiają bezpieczny pomiar na szynach wysokonapięciowych łączących wyprowadzenia pakietu akumulatorów i ławy, gdy wyprowadzenia są głęboko osadzone w obudowie akumulatora. Większą długość, 750 mm, mają też odcinki łączące sondy z wiązką główną przewodów, dzięki czemu można łatwo testować akumulatory, których wyprowadzenia są znacznie oddalone od siebie.

metoda pomiaru rezystancji

Tester BT3564, podobnie jak pozostałe testery akumulatorów firmy Hioki, używa do pomiaru rezystancji sygnału przemiennego o częstotliwości 1 kHz i metody czteroprzewodowej. Aby móc w pełni korzystać z zalet tej metody, trzeba do testów używać specjalnych, czteropółkowych przewodów pomiarowych dostarczanych do tego przyrządu wyłącznie opcjonalnie. Zaletą metody czteroprzewodowej jest eliminacja niekorzystnego wpływu na dokładność pomiaru rezystancji połączeń pomiarowych, w tym przewodów, złączy i styków.

wybór szybkości próbkowania

Użytkownik testera ma do dyspozycji trzy tryby próbkowania: FAST (pomiar szybki), MEDIUM (pomiar ze średnią szybkością) i SLOW (pomiar wolny). Okres próbkowania w danym trybie zależy od tego, czy operator testera korzysta z funkcji ΩV (jednoczesnego pomiaru rezystancji i napięcia), Ω (pomiaru tylko rezystancji) lub V (pomiaru tylko napięcia). W trybie szybkim okres pomiaru jest najkrótszy i wynosi odpowiednio 28 ms, 12 ms i 16 ms.

funkcja uśredniania

Zadaniem tej funkcji jest zapewnienie stabilnego wskazania. BT3564 osiąga to, wykonując operację matematyczną uśredniania wyników pomiarów przy liczbie uśrednień od 2 do 16.

obliczenia statystyczne

W trybie obliczeń statystycznych BT3564 oblicza na podstawie otrzymanych danych pomiarowych: liczbę



Tester akumulatorów Hioki BT3564

wszystkich danych, liczbę ważnych danych, wartości maksymalną, minimalną i średnią, odchylenie standardowe, odchylenie standardowe populacji oraz indeksy zdolności procesu (Cp, Ck).

komparator

Po włączeniu tej funkcji wewnętrzny komparator testera ocenia wyniki kolejnych pomiarów, niezależnie rezystancji i napięcia akumulatora, porównując je z wartościami granicznymi górną i dolną wprowadzonymi wcześniej przez użytkownika do pamięci komparatora. Wynik oceny komparatora może być Lo, gdy wartość zmierzona jest mniejsza od dolnej wartości granicznej, Hi, gdy większa od wartości granicznej górnej lub IN, gdy mieści się w oknie wyznaczonym przez te wartości (Lo i Hi). Wyniki takiej oceny są wskazywane na wyświetlaczu testera.

Oprócz tego komparator może oceniać stan akumulatora, wyświetlając komunikat PASS (dobry) lub FAIL (zły). Taki komunikat jest generowany po wykonaniu przez komparator operacji iloczyn logicznego (AND) z wyników pomiarów rezystancji i napięcia, a stosowany do tego sygnał jest wyprowadzany przez wyjście interfejsu EXT I/O.

pamięć danych pomiarowych

BT3564 wyposażono w pamięci danych pomiarowych i nastaw konfiguracyjnych. W pierwszej z nich można zgromadzić maksymalnie 400 wyników

Podzakres	3 mΩ	30 mΩ	300 mΩ	3 Ω	30 Ω	300 Ω	3000 Ω
Maksymalna wartość wskazywana	3,1000 mΩ	31,000 mΩ	310,00 mΩ	3,1000 Ω	31,000 Ω	310,00 Ω	3100,0 Ω
Rozdzielczość	0,1 μΩ	1 μΩ	10 μΩ	100 μΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ
Prąd pomiarowy	100 mA	100 mA	10 mA	1 mA	100 μA	10 μA	10 μA
Częstotliwość prądu pomiarowego	1 kHz ± 0,2 Hz						
Dokładność	±0,5% w.w. ± 10 cyfr		±0,5% w.w. ± 5 cyfr				

Uwagi: w.w. – wartość wskazywana

Tab. 1. Podzakresy pomiarowe i dokładności rezystancji

Podzakres	10 V	100 V	1000 V
Maksymalna wartość wyświetlana	±9,99999	±99,9999	±1100,00 V
Rozdzielczość	10 μV	100 μV	1 mV (0,000 V ~ 999,999 V) 10 mV (1000,00 V ~ 1100,00 V)
Dokładność	±0,01% w.w. ± 0,03 mV	±0,01% w.w. ± 0,3 mV	±0,01% w.w. ± 3 mV Temperatura gwarantowania dokładności 0,000 V ~ ±999,999 V

Uwagi: w.w. – wartość wskazywana

Tab. 2. Podzakresy pomiarowe i dokładności napięcia

pomiarów, w drugiej zaś 126 danych nastaw dokonanych z płyty przedniej testera, w tym wyboru funkcji pomiarowej, podzakresu pomiarowego rezystancji, podzakresu pomiarowego napięcia, automatycznej zmiany podzakresu pomiarowego, zerowania, szybkości próbkowania, źródła wyzwalania, opóźnienia pomiaru, ustawienia komparatora, uśredniania, obliczeń statystycznych, przełączania trybu wyświetlania ekranu oraz blokady przycisków. Ustawienia konfiguracyjne zapisane w pamięci można przywoływać w razie potrzeby i wybierać, doprowadzając sygnał do interfejsu za pomocą zewnętrznego sterowania (EXT I/O).

wykrywanie błędów pomiarowego

Funkcja wykrywa brak kontaktu w gnieździe pomiarowym testera lub odłączenie sondy pomiarowej od wyprowadzenia testowanego akumulatora. Własność ta ma zdecydowany wpływ na rzetelność otrzymywanych wyników pomiarów.

kalibracja własna

W trakcie pomiaru w wewnętrznym układzie pomiarowym testera występuje niewielki dryft i fluktuacje wzmocnienia. Zadaniem funkcji kalibracji własnej jest automatyczne korygowanie tych

zmian, aby utrzymać dokładność pomiaru na wyspecyfikowanym poziomie.

inne funkcje

BT3564 wyposażono też w funkcje: opóźnienia pomiaru (ustawianego w zakresie od 0 do 9,999 s), blokady przycisków (na płycie przedniej), ustawiania częstotliwości zasilania oraz resetu ustawień.

wyjście analogowe

Wraz z pomiarem rezystancji wewnętrznej akumulatora jest wyprowadzany przez specjalne wyjście testera sygnał analogowy DC wprost proporcjonalny do wartości zmierzonej (wyświetlanej). Sygnał ten po doprowadzeniu do rejestratora lub loggera może posłużyć do monitorowania całkowitej rezystancji w trakcie testów oceny stanu akumulatora poszerzonej na przykład o test wibracji. W ten sposób można też monitorować zmiany rezystancji spowodowane zmianami temperatury, wilgotności lub innych parametrów otoczenia. Napięcie sygnału na wyjściu analogowym mieści się w przedziale od 0 do 3,1 V.

interfejsy

Tester BT3564 ma instalowane w nim standardowo interfejsy RS-232C, GPIB, w tym też wymienione wyjście analo-

gowe i interfejs zewnętrznego sterowania EXT I/O. Przez interfejs RS-232C są wyprowadzane wartości zmierzone po uprzednim doprowadzeniu sygnału wyzwalania przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku na płycie przedniej (wyzwalanie wewnętrzne) lub przez doprowadzenie sygnału zewnętrznego sterowania do interfejsu EXT I/O (wyzwalanie zewnętrzne).

wyświetlanie

BT3564 ma podwójny, czerwony ekran typu LED z dwoma polami cyfrowymi wskazujący wyniki pomiaru rezystancji wewnętrznej i napięcia testowanego akumulatora, jednocześnie lub osobno, zależnie od wybranego trybu pomiarowego. Każde z pól ma długość 6 cyfr. Czas reakcji przyrządu na zakończony pomiar wynosi 700 ms.

zasilanie

Tester BT3564 jest przyrządem laboratoryjnym (stacjonarnym), zasilanym z sieci napięcia przemiennego od 100 do 240 V, o znamionowym poborze mocy 30 VA.

wyposażenie standardowe i opcjonalne

Hioki łączy do testera BT3564 przewody sieciowe i instrukcję obsługi. Prze-

wody pomiarowe, które są niezbędne do prowadzenia testów, dostarcza wyłączanie jako akcesoria opcjonalne. Dobiera je zamawiający stosownie do swoich, przyszłych aplikacji pomiarowych. Użytkownikom testującym akumulatory wysokonapięciowe (do 1000 V) proponuje Hioki przewody pomiarowe zakończone sondami szpilkowymi L2110 i L2100, zapewnia też do tych przewodów wymienne szpilki 9772-90. Osobom testującym akumulatory lub ich pakiety o napięciu do 60 V oferuje Hioki przewody 9770 i 9771 z sondami szpilkowymi, L2107 z chwytakami, 9467 z dużymi chwytakami oraz zestawy do pomiaru czteroprzewodowego 9453. Jako opcję można też zakupić płytkę do zerowania Z5038, z której korzysta się, prowadząc pomiary z użyciem przewodów L2110 lub L2100.

**LABIMED
ELECTRONICS**
Sp. z o.o.

LABIMED ELECTRONICS Sp. z o.o.
02-796 Warszawa
ul. Migdałowa 10
tel./faks 22 649 94 52
tel. 22 648 96 84
labimed@labimed.com.pl
www.labimed.com.pl