



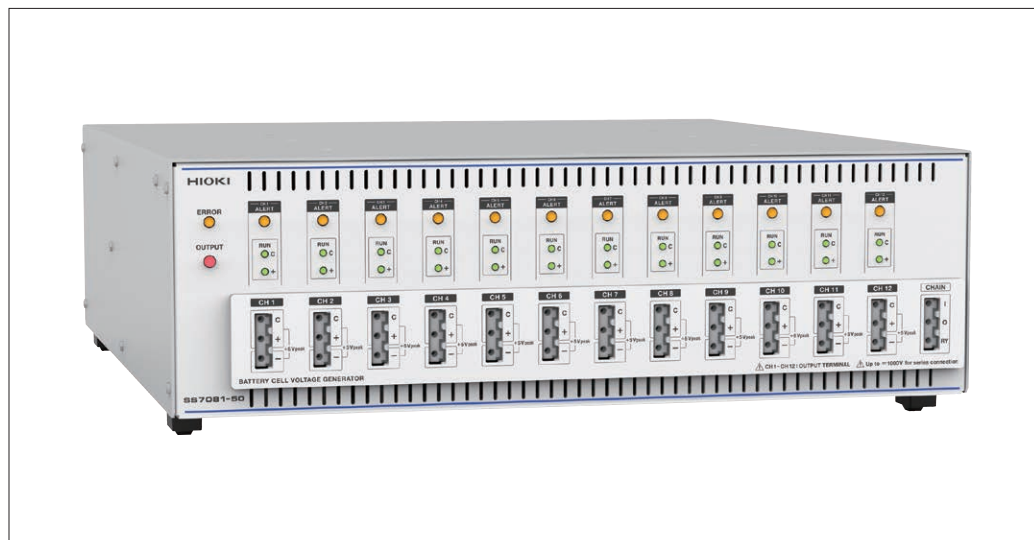
generator napięcia celi akumulatora SS7081-50

mgr inż. Leszek Halicki, Labimed Electronics Sp. z o.o.

Ten wielokanałowy przyrząd testuje cele akumulatorów. Spełnia funkcje zasilacza, obciążenia elektronicznego i multimetru cyfrowego.

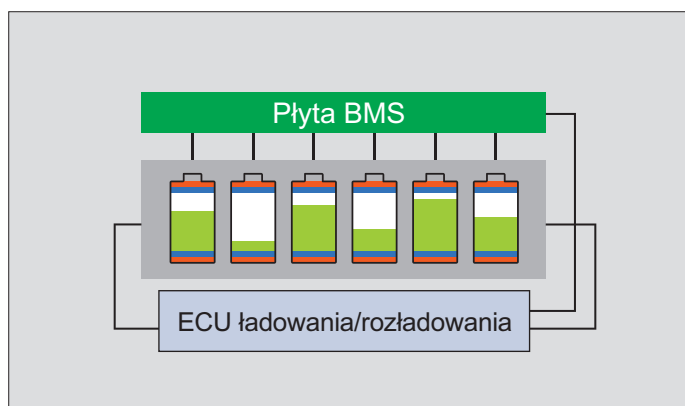
Generator SS7081-50 (fot.) jest 12-kanałowym zasilaczem napięcia stałego. Każdy z kanałów jest izolowany i sterowany niezależnie. W każdym też kanale przyrząd ten mierzy jednocześnie prąd i napięcie. Jedna celda akumulatora może być symulowana tylko przez jeden kanał, stąd jeden 12-kanałowy SS7081-50 może obsłużyć 12 cel. Łącząc ze sobą generatory szeregowo, można uzyskać co najmniej 13 kanałów (przy połączeniu dwóch generatorów). Jedyne ograniczenie jest konieczność spełnienia wymogu, aby całkowite napięcie wyjściowe połączonych generatorów nie przekroczyło 1000 V.

Użytkownik generatora SS7081-50 może tanio i prosto stworzyć otoczenia pomiarowe służące do oceny funkcjonalności BMS, czyli testowania syste-

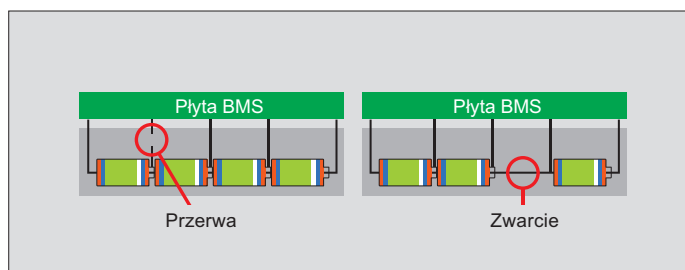


Fot. Generator napięcia celi akumulatora SS7081-50

mów nadzorujących pracę akumulatorów. Generator oferuje w Polsce firma Labimed Electronics.



Rys. 1. Typowe środowisko testowe używające akumulatorów



Rys. 2. Symulowanie przerw w doprowadzeniach do cel i zwarcie między celami

główne właściwości generatora SS7081-50

- **Wysoka dokładność generacji napięcia.** Generator napięcia przyrządu charakteryzuje się dokładnością równą 0,015% wartości ustawianej. Własność ta nadaje się idealnie do testowania współczesnych, bardzo dokładnych układów scalonych BMS.
- **Wysoka dokładność pomiaru napięcia.** Przyrząd mierzy napięcie wyjściowe, używając do tego wewnętrznego woltomierza, z rozdzielczością 10 μ V i dokładnością równą 0,01% wartości wskazywanej.
- **Pomiar małego prądu.** Przyrząd wyposażono w podzakres pomiarowy małego prądu, który przydaje się do pomiaru prądu ciemnego płyt BMS oraz prądu upływowego układu równoważenia cel.
- **Szeroki zakres napięcia zasilania.** Zasilacz sieciowy przyrządu dosto-

sowuje się automatycznie do znamionowego napięcia sieci zasilającej w pomieszczeniu pracy w zakresie od 100 do 240 V. Stąd można go łatwo przenosić na linie produkcyjne w różnych miejscach świata.

- **Funkcja symulowania anomalii.** Przyrząd może symulować przerwy w przewodach łączących płytę BMS z akumulatorem, a także zwarcia między celami.
- **Funkcjonalność bezpieczeństwa.** W przypadku, w którym awaria płyty BMS spowoduje przepływ prądu odbiegającego od normy, przyrząd może zatrzymać wyprzewodzenie (napięcia i prądu), chroniąc testowany układ przed uszkodzeniem.

gniazda wyjściowe i elementy sygnalizacyjne

Płyta przednia generatora nie zawiera żadnych elementów manipulacyjnych. Wyłącznik zasilania jest

umieszczony z tyłu przyrządu (obok gniazda sieciowego). Do każdego kanału są przyporządkowane trzy LED-y, które zmienną barwą i rodzajem światła (ciągle lub pulsujące) sygnalizują stan pracy danego kanału. Do każdego kanału są też przyporządkowane trzy gniazda wyjściowe „C”, „+” i „-”. Gniazdo „C” ma taki sam potencjał jak gniazdo „+” i jest wykorzystywane przy szeregowym łączeni cel. Na płycie przedniej generatora, pod napisem „CHAIN” (łańcuch), są jeszcze trzy gniazda oznaczone symbolami „I”, „O” i „RY”. Gniazda „I” i „O” są połączone ze sobą wewnątrz przyrządu, a gniazda „I” i „RY” przez przełącznik. Gniazdo „I” łączy się gniazdo „-” ostatniego (dwunastego) kanału w szeregu, gniazdo „O” z gniazdem „C” następnego generatora SS7081-50, a gniazdo „RY” z minusem obiektu pomiarowego.

Na płycie przedniej są też dwa LED-y: „ERROR” (błąd) i „OUTPUT” (wyjście), a ponadto w każdym kanale po trzy LED-y: „ALERT” oraz „RUN C”

i „RUN +”. LED „ERROR” sygnalizuje błędy rozkazu, kwerendy, wykonania rozkazu oraz przekroczenie dopuszczalnej temperatury wewnątrz generatora (płyty sterowania-wyprowadzania), a LED „OUTPUT” skonfigurowany bieżąco stan gniazd „C” i „+”.

LED-y „ALERT” zaświecają się w przypadku awarii, czyli wystąpienia błędu w postaci przepływu nadmiernego prądu, błędu napięcia wyjściowego, anormalnej temperatury płyty wyjściowej wewnątrz generatora lub przekroczenia zakresu wyprowadzanego napięcia. Kombinacja świecenia dwóch LED-ów „RUN” z danego kanału pozwala użytkownikowi określić status gniazd „C” i „+” (normalny, duża impedancja, zero) w stanach włączenia i wyłączenia wyprowadzania sygnału.

sterowanie

Generatorem SS7081-50 steruje się, doprowadzając sygnały komunikacyjne za pośrednictwem interfejsu

LAN. Gniazdo interfejsu znajduje się na tylnej płycie przyrządu. Obok jest też przełącznik do ustawiania adresu IP. Interfejs standardu Ethernet 100BASE-TX używa protokołu TCP. Jeśli do połączenia z komunikacyjnym portem rozkazowym użyje się przewodu LAN zgodnego ze standardem 10BASE-T lub 100BASE-TX (o maksymalnej długości 30m), to można będzie sterować przyrządem za pomocą rozkazów komunikacyjnych doprowadzanych z komputera.

Jeśli steruje kilkoma generatorami, to trzeba między generatory a komputer włączyć koncentrator. Każdym z generatorów steruje się niezależnie. Nie ma możliwości pracy w konfiguracji „urządzenie nadrzędne (master) – urządzenie podrzędne (slave)”.

oprogramowanie użytkowe

Producent generatora SS7081-50 łączy specjalizowane oprogramowanie użytkowe ułatwiające prowadzenie procesu oceny. Po zainstalowa-

niu oprogramowania na komputerze można sterować jednocześnie maksymalnie dziesięcioma generatorami. Staje się też dostępne testowanie automatyczne korzystające z opracowanych przez użytkownika sekwencji sprawdzających symulowane stany.

problemy występujące w konwencjonalnych otoczeniach oceny BMS

Konstruując konwencjonalne otoczenie oceny BMS, używa się do tego zwykle wielu zasilaczy lub akumulatorów spełniających ich rolę. Konwencjonalne otoczenie pomiarowe pierwszego rodzaju zawiera płytę BMS połączoną za pośrednictwem zasilaczy, obciążeń elektronicznych oraz cyfrowych multimetrów z koncentratorem, a następnie z komputerem. W takim przypadku problemy stwarza konieczność osobnego sterowania wieloma zasilaczami i multimetrami. Jeśli do budowy otoczenia zastosuje się rezystancyjne dzielniki napię-



Liczba kanałów	12	
Maksymalna liczba SS7081-50 pracujących w połączeniu szeregowym	Musi być spełniony warunek, że w takim połączeniu maksymalne napięcie wyjściowe nie może przekroczyć 1000V.	
Zakres wyprowadzania napięcia	Napięcie stałe	Od 0,0000 do 5,0250 V (ustawiane niezależnie we wszystkich kanałach)
	Maksymalny prąd wyjściowy	± 1,00000 A (ustawiany niezależnie we wszystkich kanałach) Wyprowadzanie ciągle: od - 210 do 210 mA Ciągle wyprowadzanie prądów < - 210 mA lub > 210 mA podlega ograniczeniom: Czas wyprowadzania: maks. 200 ms Czas do następnego wyprowadzenia: 5 s (w warunkach: 1 A, 5 V, przez 200 ms)
Zakres pomiaru	Napięcie stałe	Od - 0,00100 do 5,10000 V
	Prąd stały (dwa podzakresy)	± 1,20000 A (podzakres 1 A) ± 120,0000 μA (podzakres 100 μA)
Czas całkowania	1 PLC (50 Hz: 20 ms, 60 Hz: 16,7 ms × liczba powtórzeń wygładzania (konfigurowana przez użytkownika))	
Dokładność wyprowadzania napięcia*	± 0,0150% w.u. ± 500 μV Rezystancja wyjściowa: ≤ 3 mΩ (nie zawiera rezystancji styku gniazda)	
Dokładność pomiaru napięcia*	± 0,0100% w.w. ± 100 μV	
Dokładność pomiaru prądu*	Podzakres 1 A	0,0700% w.w. ± 100 μA
	Podzakres 100 μA	0,0350% w.w. ± 10 nA
Zakres temperatur i wilgotności względnych gwarantowania dokładności	23°C ± 5°C, 80% (przy wygrzewaniu przez co najmniej 30 minut)	
Interfejs	LAN	
Zasilanie, częstotliwość zasilania	Uniwersalne (od 100 do 240 V AC), 50 Hz/60 Hz ± 2 Hz	
Wymiary, masa	430 × 132 × 483 [mm], 10,3 kg	
Akcesoria	Instrukcja obsługi, przewód zasilania, rama do montażu w regale, CD z programem użytkowym	

Uwagi: w.w. – wartość wskazywana, w.u. – wartość ustawiana, * – dodatkowy błąd (współczynnik temperaturowy): w zakresach temperatur: od 0°C do 18°C i od 28°C do 40°C należy dodać do dokładności na 1°C: ± 0,05% × dokładność wyprowadzania/°C (do dokładności wyprowadzania) lub ± 0,05% × dokładność pomiaru/°C (do dokładności pomiaru), **PLC** – liczba okresów napięcia sieci

Tab. Dane techniczne generatora SS7081-50

cia dołączone do wyjść płyty BMS oraz po jednym zasilaczu i elektronicznym obciążeniu, to nie będzie można zrównoważyć cel w kanałach i trzeba będzie pracochłannie regulować rezystancje w tych kanałach.

Typowe otoczenie testujące drugiego rodzaju (**rys. 1.**) zawiera płytę BMS połączoną z akumulatorami oraz obciążającą je rozładownicą. Procesem ładowania-rozładowywania akumulatorów steruje jednostka centralna (ECU). Wadą takiego otoczenia są problemy z ustawianiem potrzebnych napięć poszczególnych cel, czasochłonność procesu ładowania-rozładowywania oraz ryzyko degradacji

stanu akumulatora lub nawet pożaru pojawiające się przy próbie wytworzenia stanu błędu. Z kolei przy tworzeniu w celu symulacji stanu uszkodzenia mającego postać rozwarzonych połączeń między celami a płytą BMS lub zwarcie między celami (**rys. 2.**) skonfigurowanie wstępne otoczenia wymaga zastosowania sterowania przełącznikowego.

własności otoczenia pomiarowego z generatorem SS7081-50

Ważną zaletą takiego otoczenia jest większe bezpieczeństwo pracy w po-

równaniu z otoczeniem konwencjonalnym używającym do diagnostyki akumulatorów i zasilaczy.

Kilka dwunastokanałowych generatorów SS7081-50 można połączyć szeregowo, uzyskując otoczenie nawet 200-kanałowe. Liczba generatorów, które można tak połączyć jest jednak ograniczona, gdyż maksymalne, całkowite napięcie wyjściowe w takim połączeniu nie może przekroczyć 1000 V (przy generowanym przez SS7081-50 napięciu równym maksymalnie 5 V na kanał). Używając SS7081-50, można symulować anomalie cel, co przy konwencjonalnej metodzie zasilania otocze-

nia używającej akumulatorów grozi pożarem. Można też symulować awarie mające postać przerwanych połączeń między kanałami a płytą BMS, a także zwarcie.

Przy symulowaniu pracy cel akumulatora są istotne parametry używanego urządzenia takie, jak dokładności wyprowadzania i pomiaru. Generator SS7081-50 wyprowadza napięcie z dokładnością ± 0,015%. Mierzy napięcie z dokładnością ± 0,01%, a prąd z ± 0,07% na podzakresie 1 A i ± 0,35% na podzakresie 100 μA.

funkcja równoważenia cel

Zakres działania tej funkcji obejmuje prądy od - 1 do 1 A, w dwóch kwadrantach napięcia wyjściowego (do 5 V na kanał). W pierwszym z nich (od 0 do 0,21 A) wyprowadzanie następuje w sposób ciągły, a w drugim (od 0,21 do 1 A) przez 200 ms. Gdy trzeba określić prąd upływowego układu równoważenia cel, to przydaje się wtedy podzakres małych prądów (100 μA).

przykładowy system testujący

System taki bazuje na cyfrowym rejestratorze oscyloskopowym z pamięcią MR6000 i bezkontaktowym czujniku magistrali CAN SP7001-90. Oba te urządzenia współpracują z generatorem SS7081-50. Rejestrator gromadzi dane i przebiegi oraz mierzy temperaturę, czujnik SP7001-90 zbiera sygnały CAN.

LABIMED ELECTRONICS Sp. z o.o.

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