

MOM2

Mikroomomierz



- Prąd pomiarowy do 220 A
- Zasilanie z wewnętrznego akumulatora
- Lekka konstrukcja – 1 kg
- Zwiększony poziom bezpieczeństwa dzięki możliwości wykonania pomiaru przy obustronnym uziemieniu badanego obiektu (metoda DualGround™)
- Automatyczna zmiana zakresu w przedziale od 1 $\mu\Omega$ do 1000 m Ω
- Komunikacja z komputerem poprzez łącze Bluetooth
- Pomiary wykonywane zgodnie z normami IEEE i IEC

OPIS

Mikroomomierz MOM2 przeznaczony jest do pomiarów rezystancji zestykowej wyłączników, rezystancji złączy szyn zbiorczych i różnego rodzaju połączeń elektrycznych przewodzących duże prądy. Przyrząd został opracowany z myślą o bezpieczeństwie użytkownika, łatwej obsłudze i uniwersalności zastosowań.

Mikroomomierz MOM2 może być użyty we wszelkich zastosowaniach wymagających pomiaru bardzo małych rezystancji z dużą dokładnością.

W przyrządzie wykorzystano nowatorską technikę ultrakondensatorową, pozwalającą uzyskać duże wartości prądu pomiarowego. W porównaniu z konwencjonalnymi kondensatorami, ultrakondensator (superkondensator o pojemności rzędu setek faradów) może zgromadzić znacznie większą energię, a dzięki niskiej rezystancji wewnętrznej charakteryzuje się bardzo krótkim czasem ładowania/rozładowania i potrafi w badanym obiekcie wymusić prąd o bardzo dużym natężeniu.

Podczas pomiaru kondensator rozładowywany jest przez badany obiekt a wartości natężenia prądu i spadku napięcia na obiekcie są w tym czasie synchronicznie próbkowane. Ostateczny wynik pomiaru uzyskiwany jest poprzez uśrednienie wartości rezystancji obliczonych dla każdej próbki.

Przyrząd pozwala wykonać pomiar przy zastosowaniu metody DualGround™, polegającej na obustronnym uziemieniu obiektu pomiaru, co znacząco zwiększa bezpieczeństwo pomiarów i przyspiesza wykonanie zadania.

Dzięki lekkiej i solidnej konstrukcji, ręczny mikroomomierz MOM2 nadaje się doskonale do pracy terenowej, np. w rozdzielniach. Dodatkowa ochronę zapewnia trwale gumowe etui. Wewnętrzny akumulator wystarcza na całodzienną pracę bez doładowania. Wewnętrzna pamięć pozwala zapisać 104 wyniki pomiarów, które można przesłać poprzez łącze Bluetooth do komputera PC.

ZASTOSOWANIA

Mikroomomierz MOM2 przeznaczony jest do zastosowań w wielu sytuacjach wymagających precyzyjnego pomiaru bardzo małych rezystancji. Najczęściej używany jest do pomiarów rezystancji zestykowej wyłączników elektroenergetycznych niskiego, średniego i wysokiego napięcia, złączy szyn zbiorczych i innych silnoprądowych połączeń elektrycznych.

Zbyt wysoka rezystancja zestykowa powoduje straty mocy i wzrost temperatury złącza, co często prowadzi do poważnych problemów. Stąd konieczny jest regularny pomiar tej rezystancji.

Poniższa tabela ilustruje, jak ważna jest niska rezystancja styków i złączy w przypadku przepływu dużych prądów:

Natężenie prądu	Rezystancja styku	Straty mocy
10 kA	1 m Ω	100 kW
10 kA	0,1 m Ω	10 kW
1 kA	1 m Ω	1 kW
1 kA	0,1 m Ω	100 W

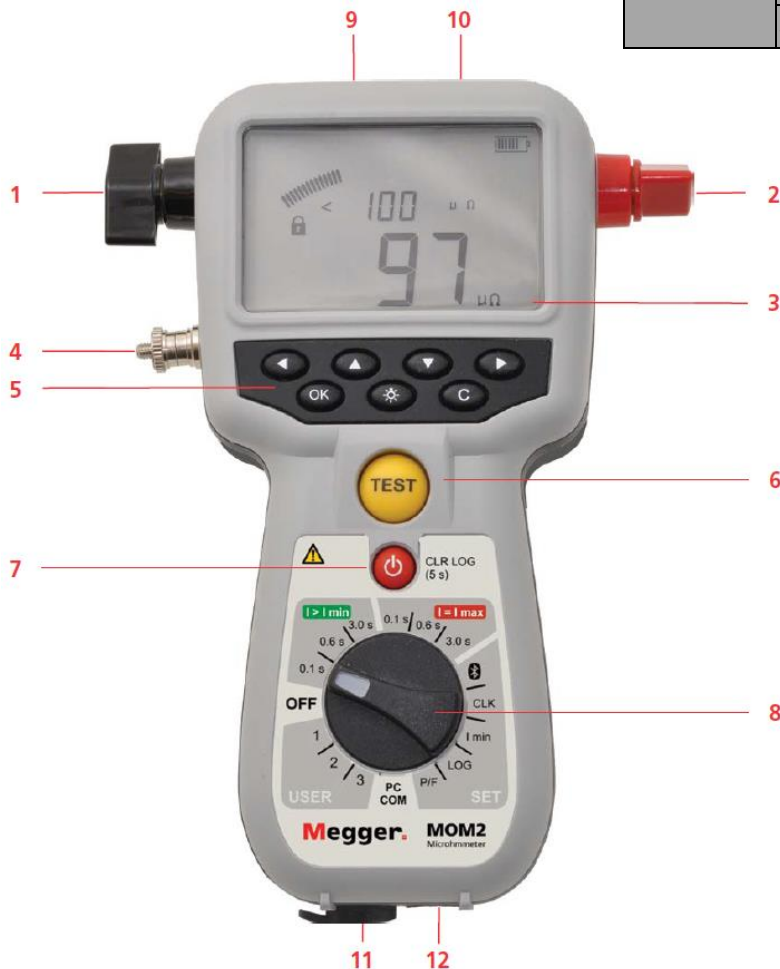
Straty mocy na złączu o rezystancji 0,1 m Ω przy przepływie prądu o natężeniu 10 kA wynoszą 10 kW. Taka moc skupiona w jednym punkcie zdecydowanie wywoła wzrost temperatury złącza, jego przegrzanie i prawdopodobnie przedwczesną awarię.

CECHY I ELEMENTY OBSŁUGOWE

1. Zacisk wyjściowy prądu pomiarowego (-)
2. Zacisk wyjściowy prądu pomiarowego (+)
3. Wyświetlacz
 - „Analogowa” skala w kształcie łuku wskazująca poziom naładowania kondensatora
 - Cyfrowy odczyt mierzonych wartości i wyświetlanie dodatkowych informacji:
Duże cyfry: odczyt wszystkich głównych wyników pomiaru
Małe cyfry i symbole: dodatkowe informacje
4. Zacisk uziemienia
5. Przyciski nawigacyjne i obsługowe
6. Przycisk TEST
7. Przycisk przełączania w stan czuwania i powrotu ze stanu czuwania (krótkie naciśnięcia), czyszczenie pamięci (naciśnięcie i przytrzymanie przez 5 sekund)
8. Pokrętło wyboru funkcji (zobacz obok)
9. Zacisk pomiaru napięcia (-)
10. Zacisk pomiaru napięcia (+)
11. Gniazdo ładowania akumulatora
12. Wskaźnik LED ładowania akumulatora

Pokrętło wyboru funkcji:

OFF		
I > I min	0.1 s	Czas pomiaru z minimalną gwarantowaną wartością natężenia prądu
	0.6 s	
	3 s	
I = I max	0.1 s	Czas pomiaru z kondensatorem MOM2 naładowanym do maksymalnej pojemności
	0.6 s	
	3 s	
SET		Parowanie urządzeń Bluetooth
	CLK	Ustawianie daty i godziny
		Ustawianie głośności sygnałów audio Rozładowanie wewnętrznego kondensatora MOM2
	I min	Ustawienie minimalnej gwarantowanej wartości natężenia prądu
	LOG	Ustawienie zapisu danych
	P/F	Ustawienie progów oceny wyniku pomiaru w kategoriach Pass/Fail (pozytywny/negatywny)
PC COM		Komunikacja z komputerem (przesyłanie danych do komputera)
USER	1	Zapisane ustawienia. Konfiguracje zdefiniowane w oprogramowaniu komputerowym MOM2 Win
	2	
	3	



PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ

Wyłączniki

- Pomiar rezystancji zestykowej
- Pomiar rezystancji połączeń wyłącznika

Szyny zbiorcze

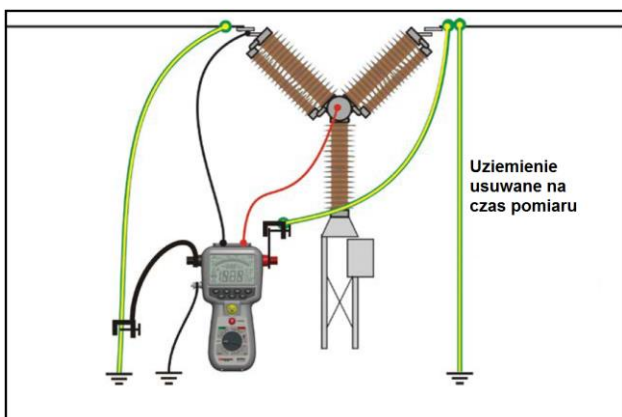
- Pomiar rezystancji złączy szyn
- Pomiar rezystancji połączeń szyn z aparaturą elektryczną

Wszelkiego typu elementy i złącza niskoomowe, przewodzące prądy o dużej wartości

- Przełączniki
- Odłączniki
- Połączenia układów uzimienia
- Połączenia spawane
- Bezpieczniki
- Kable



Po przyłożeniu końcówek sond lub zapięciu chwytaków Kelvina na badanym obiekcie naciśnij przycisk TEST. Sygnał dźwiękowy informuje o pozytywnym lub negatywnym wyniku pomiaru. Wyniki zapisywane są w pamięci przyrządu i mogą być później przesłane do komputera.



Pomiar wykonywany tradycyjną metodą poprzez wymuszenie prądu w przewodzie uzimającym jedną stronę badanego obiektu (wyłącznika). Do pomiaru można użyć opcjonalnego zestawu przewodów GA-00380/82/84 o długościach 5, 10 lub 15 metrów.

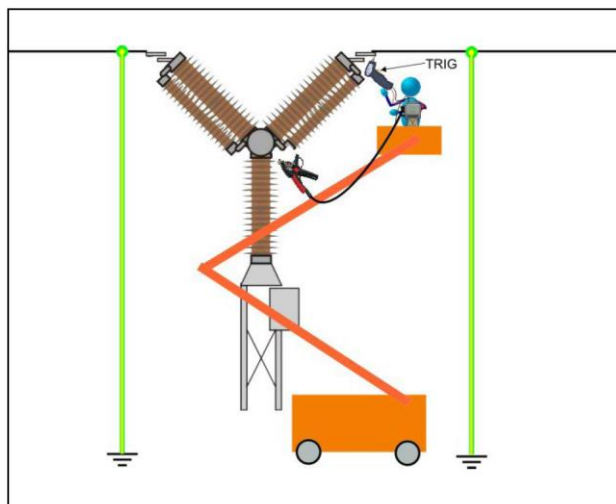
OBUSTRONNE UZIMIENIE OBIEKTU POMIARU

W wielu przypadkach ze względów bezpieczeństwa wymagane jest uzimienie aparatury elektrycznej po jej wyłączeniu z ruchu. Mikroohmierz MOM2 pozwala wykonać pomiar w sposób bezpieczny i szybki przy obustronnym uzimieniu badanego obiektu (metoda DualGround). Użytkownik może całkowicie skupić się na wykonywanym zadaniu, nie tracąc czasu na przygotowanie obiektu pomiaru do badań. Czas spędzony na terenie rozdzielni skracany jest do niezbędnego minimum.

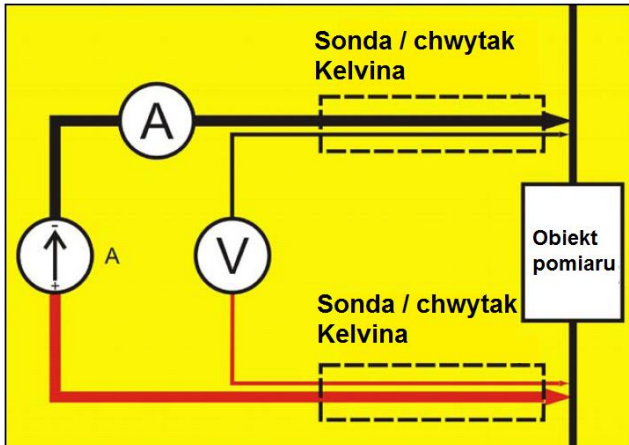
Porównanie metod:	
Konwencjonalna	DualGround
Przygotowanie miejsca pomiaru (odłączenie i odizolowanie obiektu, zastosowanie uzimień ochronnych, wydanie zezwolenia na prace).	Przygotowanie miejsca pomiaru (odłączenie i odizolowanie obiektu, zastosowanie uzimień ochronnych, wydanie zezwolenia na prace).
Podłączenie sprzętu pomiarowego. Wydanie zezwolenia na wykonanie pomiaru.	Podłączenie sprzętu pomiarowego. Wydanie zezwolenia na wykonanie pomiaru.
Upoważniona osoba odłącza uzimienie.	Ryzykowna czynność wyeliminowana.
Wykonanie pomiaru.	Bezpieczne wykonanie pomiaru z obustronnym uzimieniem wyłącznika.
Upoważniona osoba podłącza uzimienie.	Ryzykowna czynność wyeliminowana.
Odwołanie zezwolenia na wykonanie pomiarów. Odłączenie sprzętu pomiarowego.	Odwołanie zezwolenia na wykonanie pomiarów. Odłączenie sprzętu pomiarowego.
Zamknięcie miejsca pomiaru (odwołanie zezwolenia na prace, odłączenie uzimień).	Zamknięcie miejsca pomiaru (odwołanie zezwolenia na prace, odłączenie uzimień).



Symbol DualGround odnosi się do metody pomiaru DualGround™ i sprzętu obsługującego tę metodę. Symbol ten potwierdza zastosowanie nowatorskiej techniki, która umożliwia bezpieczne, szybkie i łatwe przeprowadzenie pomiarów przy obustronnym uzimieniu badanego obiektu.



Pomiar rezystancji zestykowej wyłącznika przy obustronnym uzimieniu obiektu (DualGround). W pomiarze używane są jeden chwytak dwupleksowy Kelvina i jedna sonda Kelvina.



Dupleksowa sonda z widoczną centralną sprężynową końcówką.

Sondy dupleksowe typu Kelvin (w zestawie BD-59090) używane są w pomiarach metodą czteroprzewodową, w której rezystancja przewodów pomiarowych i styku sond z obiektem jest kompensowana, co zapewnia znacznie większą dokładność pomiaru. Każda sonda typu Kelvin posiada dwie końcówki pomiarowe. Jedna końcówka każdej z obu sond służy do wymuszenia prądu w badanym obiekcie, drugą mierzony jest spadek napięcia na obiekcie. Ta sama zasada dotyczy chwytaków Kelvina (w zestawie BD-59092).



Zestaw MOM2 (BD-59092) z walizką transportową, ładowarką, chwytakami Kelvina, gumowym etui, paskiem do noszenia, klamrą do zawieszenia przyrządu na pasku spodni i oprogramowaniem MOM2 Win.

DANE TECHNICZNE

Specyfikacje techniczne określone są dla przyrządu z akumulatorem naładowanym do pełnej pojemności i temperatury otoczenia +25°C. Specyfikacje mogą ulec zmianie bez powiadomienia.

Parametry środowiskowe

Obszar zastosowań Instrument przeznaczony jest do użytku w stacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia oraz w środowisku przemysłowym

Temperatura

Robocza -20°C do +50°C *)

Magazynowania -40°C do +70°C

Wilgotność względna 5% – 95% bez kondensacji

Normy:

Stopień zanieczyszczenia 2

Uderzenia IEC 60068-2-27

Drgania IEC 60068-2-6

Klasa palności V0

*) Temperatura pracy akumulatora 0°C do +50°C
Temperatura ładowania akumulatora +10°C do +40°C

Oznaczenia CE

Dyrektywa niskonapięciowa 2004/108/EC

EMC 2006/95/EC

Ogólne

Zasilanie 5 ogniw NiMH 2700 mAh, AA (HR6)

Czas ładowania < 12 godzin

Typowy czas ładowania w 25°C 3 godziny

Ładowarka

Napięcie wejść. 100 – 250 V AC, 50/60 Hz

Pobór mocy 60 W

Zabezpieczenia Blokada ładowania baterii niewłaściwego typu i ładowania w temperaturze niskiej i wysokiej

Żywotność baterii podtrzymującej zegar ≥ 10 lat

Sygnalizacja dźwiękowa Różne rodzaje dźwięków

Konfiguracje użytkownika 3

Kalibracja w terenie tak

Stopień ochrony obudowy IP54

Wymiary

Przyrząd (bez zacisków) 217 x 104 x 72 mm

Walizka 395 x 300 x 190 mm

Masa 1,0 kg – tylko przyrząd pomiarowy
5,0 kg – przyrząd z walizką i akcesoriami

Sekcja pomiarowa

Minimalny prąd gwarantowany Wybór 50 A / 100 A
Obowiązuje dla rezystancji ≤ 2 mΩ

Kryteria oceny wyniku pomiaru (Pass/Fail) Nastawiane w zakresie od 1 μΩ do 1999 mΩ

Liczba pomiarów z akumulatorem naładowanym do pełnej pojemności typ. 2200 dla I_{min} = 50 A i czasu 0,1 s
typ. 800 dla I_{min} = 100 A i czasu 0,1 s

Tłumienie zakłóceń tak

Zakres pomiaru 0 do 1000 mΩ

Wybór zakresu automatyczny

Rozdzielczość

0 – 999 μΩ 1 μΩ

1,0 – 9,99 mΩ 0,01 mΩ

10,0 – 99,9 mΩ 0,1 mΩ

100 – 1000 mΩ 1 mΩ

Błąd pomiaru

0 – 1999 μΩ ±1% odczytu ± 1 cyfra

2 – 500 mΩ ±2% odczytu ± 1 cyfra

500 – 1000 mΩ ±4% odczytu ± 1 cyfra

Wyjścia prądowe + / –

Zakres prądu > 100 A DC (R < 2 mΩ)

Maksymalne napięcie na wyjściu 2,5 V DC

Czas wymuszania Wybierany spośród: 0,1 s, 0,6 s, 3 s

Czas ponownego ładowania kondensatora przy wyborze I_{min} = 100 A i obciążeniu 100 μΩ

Czas wymuszania	Maksymalny	Typowy
0,1 s	10 s	8 s
0,6 s	20 s	16 s
3 s	130 s	100 s

Wejścia

Wejście pomiaru napięcia SENSE + / –

Gniazdo 4 mm, bananowe

Napięcie ±3 V DC

Wejście przycisku wyzwalającego sondy pomiarowej

Wartość progowa 8 V DC

Wejście ładowarki (DC IN) 12 – 24 V DC, max. 2 A

Zapis danych (LOG)

Zapisywane dane Nagłówek, data i godzina, I_{max}, I_{min}, wartość graniczna I, rezystancja, czas trwania pomiaru, wartość kryterialna oceny wyniku (P/F)

Tryb zapisu (nagłówka) Dostosowany do badania wyłączników albo numerowanie kolejne

Pojemność 104 pomiary

Łączność bezprzewodowa

Słuchawki Bluetooth

Komputer PC Bluetooth

AKCESORIA



Kable pomiarowe z sondami Kelvina (w zestawie BD-59090) (GA-90000)



Kable pomiarowe z chwytakami Kelvina (w zestawie BD-59092) (GA-90001)

AKCESORIA OPCJONALNE



Zestaw przewodów pomiarowych 5 m (GA-00380)



Zestaw do kalibracji przyrządu (BD-90002)



Zestaw Bluetooth (XC-06000)



Torba transportowa (GD-00620)

INFORMACJE DLA ZAMAWIAJĄCYCH

Nazwa elementu	Nr katalogowy
MOM2	
W zestawie ładowarka i oprogramowanie MOM2 Win	BD-59000
MOM2	
W zestawie: przewody pomiarowe z sondami ostrzowymi Kelvina (GA-90000), walizka transportowa, ładowarka, gumowe etui, pasek do noszenia, klamra do paska, MOM2 Win	BD-59090
MOM2	
W zestawie: przewody pomiarowe z chwytakami Kelvina (GA-90001), walizka transportowa, ładowarka, gumowe etui, pasek do noszenia, klamra do paska, MOM2 Win	BD-59092
MOM2	
W zestawie: kabel pomiarowy czerwony z chwytakiem Kelvina (GA-00373), kabel pomiarowy czarny z chwytakiem Kelvina (GA-00374), walizka transportowa, ładowarka, gumowe etui, pasek do noszenia, klamra do paska, MOM2 Win	BD-59093
Akcesoria opcjonalne	
Kable pomiarowe z sondami Kelvina (prąd/napięcie) 2 x 1,3 m, 16 mm ² (jedna sonda z przyciskiem)	GA-90000
Kable pomiarowe z chwytakami Kelvina (prąd/napięcie) Czerwony: 1,3 m, 16 mm ² ; czarny: 3 m, 16 mm ²	GA-90001
Kabel pomiarowy z sondą Kelvina 1,3 m, 16 mm ² , czerwony, sonda z przyciskiem Test	GA-00370
Kabel pomiarowy z sondą Kelvina 1,3 m, 16 mm ² , czarny	GA-00371
Kabel pomiarowy z chwytakiem Kelvina 3 m, 16 mm ² , czarny	GA-00372
Kabel pomiarowy z chwytakiem Kelvina 1,3 m, 16 mm ² , czerwony	GA-00373
Kabel pomiarowy z chwytakiem Kelvina 5 m, 25 mm ² , czarny	GA-00374
Kabel pomiarowy z chwytakiem Kelvina 10 m, 16 mm ² , czarny	GA-00376
Zestaw kabli pomiarowych 5 m: przew. prądowy 0,5 m, płytka łącznikowa, przew. napięciowe 5 m, przew. uziem.	GA-00380
Zestaw kabli pomiarowych 10 m: przew. prądowy 0,5 m, płytka łącznikowa, przew. napięciowe 10 m, przew. uziem.	GA-00382
Zestaw kabli pomiarowych 15 m: przew. prądowy 0,5 m, płytka łącznikowa, przew. napięciowe 15 m, przew. uziem.	GA-00384
Zestaw Bluetooth	
Słuchawki Bluetooth i klucz sprzętowy do komputera PC	XC-06000
Zestaw do kalibracji	BD-90002
Miękka torba transportowa do MOM2, ładowarki i kabli	GD-00620