

# CONVERT

Convert Sp. z o.o., 50-541 Wrocław, ul. Chrzanowskiego 41/4  
tel./fax (71) 783 48 30, 783 48 33  
<http://www.convert.com.pl> E-mail: [convert@convert.com.pl](mailto:convert@convert.com.pl)

# CIRCUTOR

## MH-10

---

*Cyfrowy miernik małych rezystancji  
Mostek Thomson'a  
(P60711)*

## Instrukcja Użytkownika

© CIRCUTOR

® CONVERT

ROK 2006

## 1. SPIS TREŚCI

1. SPIS TREŚCI	1
2. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA	2
3. OPIS PRZYRZĄDU	3
4. PANEL CZOŁOWY	4
5. ZASILANIE SIECIOWE	5
6. POMIAR	5
7. KOMUNIKATY	6
8. DOKŁADNOŚĆ POMIARU	7
9. WEWNĘTRZNA BATERIA	7
9.1. Ładowanie wewnętrznej baterii	7
10. PORT RS-232	8
11. KONSERWACJA	8
12. WYMIANA BEZPIECZNIKA	8
13. SPECYFIKACJA TECHNICZNA	9
14. AKCESORIA	9
15. SERWIS	10

## 2. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA

- Miernik rezystancji MH-10 powinien być obsługiwany wyłącznie przez osoby posiadające podstawową wiedzę o technikach i zasadach przeprowadzania pomiarów elektrycznych.
- Mierzona rezystancja nie może być podłączona do innego niż miernik MH-10 źródła napięcia.
- Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić czy napięcia zasilania miernika MH-10 mieści się w dopuszczalnym przedziale. Zalecane jest, aby pomiary przeprowadzać przy naładowanej wewnętrznej baterii.
- Niedopuszczalne jest rozpoczynanie pomiarów przy niepodłączonych przewodach oraz rozłączanie przewodów w czasie pomiarów.
- Zalecane jest stosowanie oryginalnych dostarczonych z miernikiem MH-10 kabli pomiarowych i przewody zasilania sieciowego.
- Miernik MH-10 nie posiada żadnych ukrytych elementów regulacyjnych i elementów wymagających wymiany lub konserwacji. Zdejmowanie obudowy w celu uzyskania dostępu do wnętrza miernika grozi kontaktem z niebezpiecznym dla zdrowia i życia człowieka napięciem.
- Czyszczenie przyrządu powinno odbywać się przy odłączonym kablu zasilającym i wyłączonym mierniku. Powinno polegać na delikatnym przetarciu zewnętrznych elementów obudowy miękką szmatką nasączoną antystatycznym płynem myjącym bez dodatków ścierających.

### 3. OPIS PRZYRZĄDU

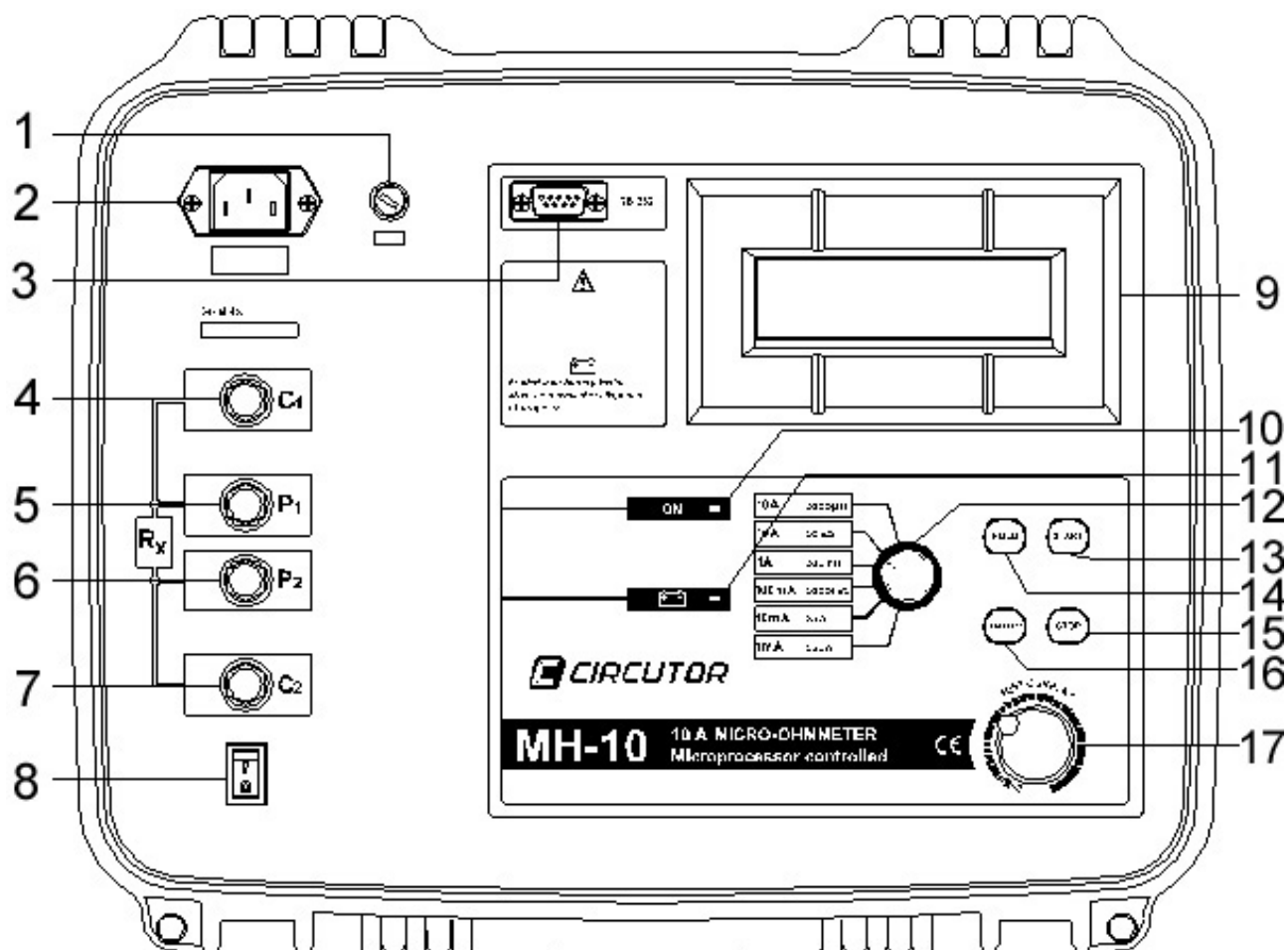
Miernik małych rezystancji MH-10 jest przenośnym mikroomierzem pracującym w układzie mostka Thomson'a, z automatycznym, sterowanym procesorem procesem równoważenia. Służy do dokładnego pomiaru małych rezystancji typowych dla bezpieczników przełączników, szyn i przewodów zasilających, uzwojeń transformatorów dużej mocy, rezystancji stykowych itp. Pomiar dokonywany jest prądem od 1 mA do 10 A zależnym od wybranego zakresu i pozycji potencjometru regulacyjnego. Przeznaczony jest do pracy w warunkach laboratoryjnych i obiektowych (na otwartym powietrzu).

Podstawowe cechy miernika:

- Układ pomiarowy Kelvin'a (czteroprzewodowy).
- Cyfrowy alfanumeryczny wyświetlacz.
- Odczyt 4 cyfrowy.
- Zasilanie zewnętrznym napięciem lub z wbudowanej wewnętrznej baterii .
- Rozdzielczość pomiarów  $1 \mu\Omega$ .
- Maksymalna mierzona rezystancja  $200 \Omega$ .

Wykorzystywany w mierniku MH-10 układ Kelvin'a z czterema zaciskami pomiarowymi minimalizuje wpływ rezystancji przewodów na dokładność pomiaru. Użytkownik, wykorzystując potencjometr regulacyjny, może ustawić żądany prąd wymuszony w mierzonej rezystancji. Na wyświetlaczu, w przejrzystej i intuicyjnej formie prezentowane są zarówno wyniki pomiarów jak i komunikaty i ostrzeżenia dla użytkownika.

## 4. PANEL CZOŁOWY



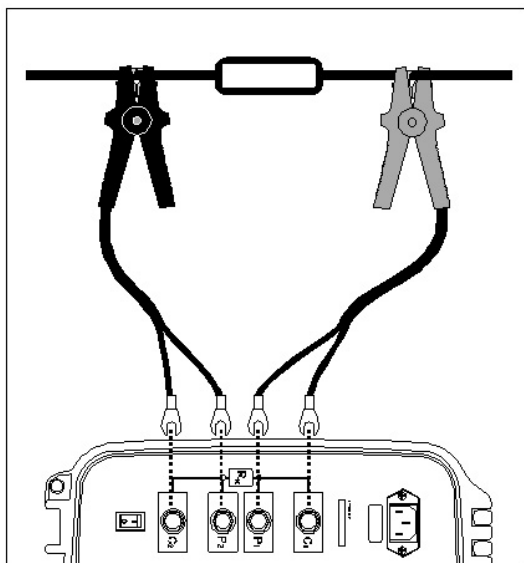
1. Gniazdo bezpiecznika zasilania
2. Gniazdo przewodu zasilania sieciowego
3. Gniazdo interfejsu RS-232 drukarki
4. Zacisk C1 (+) prądowy
5. Zacisk P1 (+) pomiarowy
6. Zacisk P2 (-) pomiarowy
7. Zacisk C2 (-) prądowy
8. Wyłącznik zasilania (włączenie/wyłączenie miernika)
9. Alfnumeryczny wyświetlacz
10. Wskaźnik (LED) włączenia miernika
11. Wskaźnik (LED) ładowania wewnętrznej baterii
12. Przełącznik zakresów pomiarowych
13. START Klawisz rozpoczęcia pomiarów
14. HOLD Klawisz wstrzymania ostatniego komunikatu na wyświetlaczu
15. STOP Klawisz zakończenia pomiarów
16. BATTERY Klawisz sprawdzenia stanu naładowania wewnętrznej baterii
17. Potencjometr regulacji prądu pomiarowego (  $10 \div 100$  % wartości maksymalnej)

## 5. ZASILANIE SIECIOWE

Miernik MH-10 produkowany jest w różnych wersjach zależnych od docelowego kraju (regionu geograficznego). Przy gnieździe zasilania sieciowego na panelu czołowym podana jest wartość nominalna napięcia zasilania (sieci).

## 6. POMIAR

1. Zaleca się podłączenie przewodów pomiarowych do miernika i mierzonej rezystancji przed włączeniem miernika MH-10.



*Przewody pomiarowe powinny być starannie i pewnie podłączone do miernika i mierzonej rezystancji.*

2. Przełącznikiem zakresów wybrać żądany zakres pomiarowy rezystancji, a przy pomocy potencjometru regulacji prądu pomiarowego należy ustawić wartość prądu wymuszonego w układzie pomiarowym (w zakresie  $10 \div 100\%$ ).
3. Podłączyć kabel zasilania sieciowego. W przypadku braku możliwości zasilania z sieci MH-10 skorzysta z wewnętrznej baterii.
4. Włączyć miernik MH-10 (**ON/OFF**).  
Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **PRESS START** potwierdzający gotowość miernika MH-10 do rozpoczęcia pomiaru.
5. Rozpocząć pomiar przez naciśnięcie klawisza **START**. Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się komunikat **LOW CURRENT** należy potencjometrem regulacji prądu zwiększyć wartość prądu pomiarowego. Ustawioną wartość prądu (w procentach wartości maksymalnej właściwej dla wybranego zakresu pomiarowego) można odczytać na linijce widocznej w dolnej części wyświetlacza. Prąd pomiarowy nie może być mniejszy od 10% wartości maksymalnej. Im mniejszy prąd pomiarowy tym większy błąd pomiaru rezystancji. Klasa miernika MH-10 jest zachowana dla prądów pomiarowych większych od 80%.
6. Na wyświetlaczu będzie prezentowana zmierzona wartość rezystancji wraz z jednostkami  $\Omega$  (omy),  $m\Omega$  (milliomy) lub  $\mu\Omega$  (mikroomy). Wyświetlana wartość może być przez użytkownika „zamrożona” klawiszem **HOLD** – ponowne naciśnięcie klawisza **HOLD** kasuje stan „zamrożenia” wyświetlacza.
7. Naciśnięcie klawisza **STOP** kończy proces pomiaru.
8. Wyłączyć miernik MH-10 (**ON/OFF**).

## 7. KOMUNIKATY

### **CIRCUTOR MH-10**

Po włączeniu miernika MH-10 (**ON/OFF**) wyświetlany jest komunikat powitalny. W czasie jego wyświetlania miernik dokonuje autotestów startowych.

### **WAIT...**

Komunikat wyświetlany w trakcie wykonywania przez miernik MH-10 procedur kalibracyjnych i konfiguracyjnych.

### **PRESS START**

Oznacza gotowość miernika MH-10 do rozpoczęcia pomiarów (klawiszem **START**).

### **LOW CURRENT**

Komunikat oznaczający, że ustawiona potencjometrem regulacji prądu wartość prądu jest zbyt mała ( $\leq 10\%$ ) i uniemożliwia wykonanie prawidłowego pomiaru. Potencjometrem regulacji prądu pomiarowego należy ją zwiększyć (w dolnej części wyświetlacza można odczytać w % wartość prądu płynącego w obwodzie pomiarowym).

Przyczyną zbyt małej wartości prądu może być także przerwa w obwodzie pomiarowym. Jeżeli zmiana położenia potencjometru regulacji nie wpływa na wskazanie wartości prądu należy sprawdzić poprawność podłączenia kabli pomiarowych.

### **OVERRANGE**

Przekroczenie zakresu pomiarowego. Przełącznikiem zakresów pomiarowych należy wybrać większy zakres pomiarowy rezystancji.

### **H**

Komunikat informujący o „zamrożeniu” klawiszem **HOLD** wyniku pomiaru.

### **BAT**

Rozładowanie wewnętrznej baterii – bez zasilania sieciowego miernik MH-10 wyłączy się w ciągu kilku minut. Należy bezwzględnie rozpocząć proces ładowania wewnętrznej baterii.

## 8. DOKŁADNOŚĆ POMIARU

Zachowanie dokładności pomiaru rezystancji miernikiem MH-10 wymaga, aby prąd pomiarowy wynosił przynajmniej 80% prądu maksymalnego. Pomiar przy mniejszym prądzie obarczony będzie błędem dodatkowym proporcjonalnym do krotności zmniejszenia prądu (dwukrotnie mniejszy prąd tzn. 40% spowoduje dwukrotne zwiększenie błędu).

Miernik MH-10 dokonuje automatycznej kompensacji błędów wewnętrznego toru pomiarowego (napięć niezrównoważenia, offsetu, dryftu temperaturowego). Nie ma więc konieczności dokonywania pomiarów z zamianą polaryzacji jak w starszych miernikach. Jeśli jednak istnieje możliwość występowania w układzie pomiarowym pasożytniczych potencjałów wynikających z efektu termoelektrycznego, pomiar rezystancji należy powtórzyć przy odwróconej polaryzacji – przeciwnym kierunku przepływu prądu. Odwrócenie polaryzacji dokonywane jest przez zamianę miejscami końcówek kabli pomiarowych podłączonych do mierzonej rezystancji. Wartość rezystancji jest średnią z obu pomiarów.

## 9. WEWNĘTRZNA BATERIA

Miernik MH-10 posiada wbudowany akumulator kwasowo-zasadowy 12 V, 7 Ah pozwalający na pracę miernika bez zasilania sieciowego. Stopień naładowania wewnętrznej baterii pokazywany w % pojemności na linijce znajdującej się w dolnej części wyświetlacza. Sprawdzenie stopnia naładowania polega na odczytaniu stanu naładowania po wciśnięciu klawisza **BATTERY** przy włączonym mierniku (**ON/OFF**).

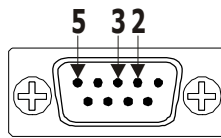
W czasie pracy miernika MH-10 zbyt niski poziom naładowania baterii sygnalizowany jest na wyświetlaczu komunikatem *BAT*. Jego pojawienie się oznacza, że miernik nie może kontynuować pomiarów i w ciągu kilku minut nastąpi ich automatyczne przerwanie. Zalecane jest jak najszybsze rozpoczęcie procesu ładowania wewnętrznej baterii.

### 9.1. Ładowanie wewnętrznej baterii

Ładowanie wewnętrznej baterii zachodzi automatycznie po każdym włączeniu miernika MH-10 przy zasilaniu sieciowym. Proces ładowania sygnalizowany jest świeceniem czerwonej diody LED wskaźnika ładowania na płycie czołowej. Zakończenie procesu ładowania wewnętrznej baterii (kompletne naładowanie baterii) sygnalizowane jest zmianą koloru LED z czerwonego na zielony.

## 10. PORT RS-232

Miernik MH-10 wyposażony jest w szeregowy port komunikacyjny RS-232:



Umożliwia on drukowanie wyników pomiarów lub rejestrowanie ich w zewnętrznym koncentratorze danych.

Topografia portu RS-232:

Pin 2: Rx

Pin 3: Tx

Pin 5: Gnd

Parametry komunikacji:

Prędkość: 4800 bps

Długość słowa: 8 bitów

Bit parzystości: brak

Bity stopu: 1 bit

Protokół: ASCII (ESC)

**UWAGA:** W celu zachowania jak największej kompatybilności z używanymi na rynku drukarkami znaki specjalne zostały zastąpione następującymi symbolami:

uR =  $\mu\Omega$  (mikroom)

mR =  $m\Omega$  (miliom)

R =  $\Omega$  (om)

## 11. KONSERWACJA

Miernik MH-10 nie wymaga żadnych okresowych kalibracji. Nie zawiera także żadnych zużywających się elementów.

Czyszczenie przyrządu powinno odbywać się przy odłączonym kablu zasilającym i wyłączonym mierniku. Powinno polegać na delikatnym przetarciu zewnętrznych elementów obudowy miękką szmatką nasączoną antystatycznym płynem myjącym bez dodatków ścierających.

## 12. WYMIANA BEZPIECZNIKA

W przypadku konieczności wymiany bezpiecznika należy **przy odłączonym kablu zasilania sieciowego** odkręcić gniazdo bezpiecznika **FUSE**, w miejsce przepalonego bezpiecznika włożyć sprawny o parametrach:

**SPT 5x20, szybki, 5 Aac / 250 Vac**

Wkręcić obsadkę.

### 13. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

<b>Prąd pomiarowy (pomocniczy)</b>	: 1 mA / 10 mA / 100 mA / 1 A / 10 A : z regulacją w zakresie 10 ÷ 100%
<b>Zakresy pomiarowe</b>	: 0 ÷ 2000 $\mu\Omega$ @ 10 A : 0 ÷ 20 m $\Omega$ @ 10 A : 0 ÷ 200 m $\Omega$ @ 1 A : 0 ÷ 2000 m $\Omega$ @ 100 mA : 0 ÷ 20 $\Omega$ @ 10 mA : 0 ÷ 200 $\Omega$ @ 1 mA
<b>Rozdzielczość</b>	: 1 $\mu\Omega$ @ 10 A
<b>Maksymalne napięcie wyjściowe</b>	: $\leq 10$ Vdc przy otwartym układzie pomiarowym
<b>Układ pomiarowy</b>	: Czteroprzewodowy Kelvin'a
<b>Dokładność</b>	: $\pm 0,2$ % $\pm 2$ cyfry
<b>Stopień ochrony</b>	: IP54 przy zamkniętej obudowie
<b>Klasa ochronności</b>	: Klasa 2, 300 Vac zgodnie z: : IEC61010-1/1990, IEC 61010-1/1992
<b>E.M.C</b>	: Zgodnie z IEC 61326-1
<b>Wytrzymałość elektrostatyczna</b>	: Zgodnie z IEC 1000-4-2
<b>Zasilanie</b>	: 230 Vac, 50/60 Hz : Wbudowany akumulator kwasowo-zasadowy 12 V, 7Ah.
<b>Temperatura pracy</b>	: $-5^{\circ}\text{C}$ ÷ $50^{\circ}\text{C}$
<b>Temperatura przechowywania</b>	: $-25^{\circ}\text{C}$ ÷ $65^{\circ}\text{C}$
<b>Maksymalna wilgotność</b>	: 95% RH (poniżej punktu rosy)
<b>Maksymalna wysokość</b>	: $\leq 3000$ m n/p morza
<b>Masa</b>	: ok. 8,8 kg (wraz z akcesoriami)
<b>Wymiary</b>	: 378 x 308 x 175 mm

### 14. AKCESORIA

- Kable pomiarowe z zaciskami sprężynującymi dł. 1,8m (2 szt.).
- Kabel zasilania sieciowego.
- Kabel RS-232.
- Instrukcja użytkownika.
- Torba przenośna na miernik MH-10 i kable.

## 15. SERWIS

W przypadku wystąpienia problemów w prawidłowym funkcjonowaniu przyrządu lub jego mechanicznym uszkodzeniu należy skontaktować się z dostawcą przyrządu lub z producentem:

**CIRCUTOR S.A.**

*Vial Sant Jordi s/n  
08232 - Viladecavalls  
Tel: + 34 93 745 29 00  
fax: + 34 93 745 29 14  
E-mail: [central@circutor.es](mailto:central@circutor.es)  
<http://www.circutor.com>*

lub autoryzowanym dystrybutorem producenta w Polsce:

**Convert Sp. z o.o.**

*51-141 Wrocław  
ul. Chrzanowskiego 41/4  
tel./fax (71) 783 48 30  
783 48 33  
E-mail: [convert@convert.com.pl](mailto:convert@convert.com.pl)  
<http://www.convert.com.pl>*