

MJÖLNER 200/600

Mikroomomierz

Podręcznik użytkownika



Megger

WWW.MEGGER.COM

MJÖLNER 200/600

Mikroomomierz

Podręcznik użytkownika

ZASTRZEŻENIE PRAW AUTORSKICH I WŁASNOŚCIOWYCH

© 2010–2015, Megger Sweden AB, wszelkie prawa zastrzeżone.

Treść niniejszego podręcznika jest własnością intelektualną firmy Megger Sweden AB. Żadnego fragmentu tej publikacji nie wolno reprodukować lub transmitować w jakiegokolwiek postaci i jakąkolwiek techniką bez zgody w formie pisemnej licencji wydanej przez firmę Megger Sweden AB. Firma Megger Sweden AB dołożyła wszelkich rozsądnych starań w celu zapewnienia kompletności i dokładności informacji przekazanych w niniejszej publikacji. Informacje zamieszczone w przewodniku nie stanowią jednak jakiegokolwiek zobowiązania ze strony firmy Megger Sweden AB i mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Jakiegokolwiek załączone schematy urządzeń, opisy techniczne lub odniesienia do oprogramowania ujawniające kod źródłowy mają charakter wyłącznie informacyjny. Wykorzystanie zawartego w podręczniku materiału do tworzenia działających urządzeń lub oprogramowania dla produktów innych niż produkty Megger Sweden AB bez pisemnego zezwolenia wydanego przez firmę Megger Sweden AB jest ściśle zabroniona.

POWIADOMIENIA O ZNAKACH TOWAROWYCH

Megger® i Programma® są znakami firmowymi zarejestrowanymi w USA i innych państwach. Wszelkie inne marki i nazwy produktów wymienione w treści niniejszej publikacji są znakami firmowymi lub zarejestrowanymi znakami firmowymi podmiotów będących ich właścicielami.

Firma Megger Sweden AB posiada certyfikowany system zarządzania jakością według normy ISO 9001 i zarządzania środowiskowego według ISO 14001.

Wszelkie pytania dotyczące sprzętu pomiarowego i oprogramowania prosimy kierować do:

Megger Sp. z o.o.

ul. Słoneczna 42A, 05-500 Stara Iwiczna

Tel. 22 2 809 808

E-mail: info.pl@megger.com

serwis.pl@megger.com



Spis treści

1. Bezpieczeństwo	5
Zasady bezpieczeństwa	5
2. Wprowadzenie	7
3. Opis płyty czołowej	8
4. Opcje menu	10
4.1 Menu główne	10
4.2 Menu ustawień.....	11
4.3 Okno wyników.....	13
5. Obsługa pomiaru	14
5.1 Zastosowanie ogólne	14
5.2 Funkcje zabezpieczające	15
5.3 Drukarka	15
5.4 Kalibracja	16
5.5 Rozwiązywanie problemów.....	17
5.6 Wyposażenie dodatkowe (akcesoria opcjonalne)	17
6. Przykłady zastosowań	20
6.1 Pomiar rezystancji zestykowej wyłącznika obustronnie uziemionego	20
6.2 Pomiar rezystancji złączy szyn zbiorczych	22
7. Dane techniczne	25

1 Bezpieczeństwo

Znaczenie symboli opisujących przyrząd pomiarowy



Ostrożnie – należy zapoznać się z instrukcją obsługi i towarzyszącymi dokumentami



Ostrzeżenie – zagrożenie porażeniowe



Zacisk uziemienia ochronnego



Symbol WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) informujący, że zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny (ZSEiE) oznaczony tym symbolem należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zasady bezpieczeństwa



Ważne

Należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi poniżej.
Należy bezwzględnie zastosować się do lokalnych regulaminów bezpieczeństwa.

Ostrzeżenia

1. Przed przystąpieniem do pomiarów rezystancji zestykowej wyłączników lub odłączników należy zawsze sprawdzić, czy zestyki badanego aparatu jest zamknięte i obiekt pomiaru jest uziemiony przynajmniej z jednej strony.
2. Po zakończeniu pomiarów można wykonać czynności właściwe dla procedury rozmagnesowywania rdzenia transformatora po badaniu uzwojeń prądem stałym.
3. Nie wolno otwierać styków wyłącznika w czasie, gdy do badanego zestyku podłączony jest mikroomierz MJÖLNER.
4. Podczas wymuszania prądu w obwodzie punkty połączeń przewodów prądowych mikroomierza z badanym obiektem mogą osiągnąć wysoką temperaturę.
5. Przez krótką chwilę po wyłączeniu mikroomierza w obwodzie nadal płynie prąd. Czas, po którym prąd całkowicie zaniknie zależy od stosunku indukcyjności do rezystancji (L/R) badanego obwodu.
6. Na zaciskach wejściowych / wyjściowych przyrządu występują duże wartości napięcia/prądu.

7. Nie należy podejmować prób samodzielnych napraw lub konserwacji urządzenia; otwarcie obudowy lub zdjęcie pokryw może narazić użytkownika na kontakt z niebezpiecznym napięciem. Próby samodzielnych napraw mikroomierza MJÖLNER podjęte przez użytkownika unieważniają gwarancję.
8. Nie należy używać żadnego osprzętu/przewodów poza akcesoriami zalecanymi przez producenta przyrządu.
9. Przed przystąpieniem do czyszczenia przyrządu pomiarowego należy go odłączyć od źródła zasilania. Do czyszczenia nie należy używać środków czyszczących w płynie ani aerozoli. Do czyszczenia można używać tylko zwilżonej w wodzie ściereczki.

Ważne

1. Mikroomierz MJÖLNER przeznaczony jest do zastosowań w środowisku przemysłowym. Przyrząd wytwarza, używa i może emitować energię w paśmie częstotliwości radiowych i jeśli nie jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami zamieszczonymi poniżej, może powodować zakłócenia innych urządzeń znajdujących się w pobliżu. Jeśli przyrząd pomiarowy powoduje zakłócenia pracy innych urządzeń, co można stwierdzić wyłączając i ponownie włączając przyrząd, należy podjąć próbę zmniejszenia zakłóceń poprzez zastosowanie następujących środków:
 - Zmianę orientacji lub umiejscowienia urządzenia zakłócanego.
 - Zwiększenie odległości pomiędzy urządzeniami.
 - Podłączenie przyrządu pomiarowego do gniazdka instalacji elektrycznej innego niż gniazdko, do którego podłączone są inne urządzenia.
 - Zwroćcie się o pomoc do producenta lub przedstawiciela serwisu mobilnego.
2. Przed wykonaniem połączeń należy zawsze przyrząd pomiarowy wyłączyć.
3. Mikroomierz MJÖLNER wyposażony jest w kabel zasilania z przewodem ochronnym i wtyczką z trzecim stykiem ochronnym, którą należy podłączać tylko do gniazdka z uziemionym stykiem ochronnym.
4. Do pomiarów należy używać przewodów zatwierdzonych przez producenta i dostarczonych w komplecie z przyrządem pomiarowym.
5. Obudowę przyrządu należy uziemić również osobnym przewodem uziemiającym podłączonym do zacisku uziemienia na płycie czołowej.
6. Włączonego przyrządu pomiarowego nie należy pozostawiać bez dozoru.
7. Do zasilania przyrządu pomiarowego z sieci elektrycznej należy używać tylko dopuszczonych do użytku przenośnych kabli, takich jak zestaw dostarczony z przyrządem. Znamionowy prąd kabla zasilania powinien być nie mniejszy niż maksymalny prąd pobierany przez przyrząd pomiarowy i kabel powinien spełniać wymagania norm IEC 60227 lub IEC 60245. Kable zasilające dopuszczone do użytku przez certyfikowane organizacje badające bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych są uznawane jako spełniające te wymagania.
8. Przyrząd pomiarowy należy odłączyć od zasilania sieciowego, jeśli pozostawiony jest bez dozoru albo nie jest używany.
9. Przyrząd pomiarowy należy chronić przed deszczem i wilgocią.
10. Konserwację i naprawy należy powierzyć autoryzowanym placówkom serwisowym firmy Megger.
11. Jeśli z jakiegokolwiek powodu przyrząd pomiarowy jest zwracany, do wysyłki należy użyć oryginalnego opakowania albo opakowania o równej wytrzymałości.

2 Wprowadzenie

Mikroomierze MJÖLNER 200 i MJÖLNER 600 przeznaczone są do pomiarów rezystancji zestykowej wyłączników, złączy szyn zbiorczych, elementów stykowych szynoprzewodów i innych połączeń elektrycznych przewodzących duże prądy.

Gdy rezystancja styków lub połączeń elektrycznych rośnie wskutek utleniania, poluzowania lub nieprawidłowego zaciśnięcia / dokręcenia złączy, temperatura w punkcie połączenia rośnie ponadprzeciętnie. Wysoka temperatura złącza zmniejsza przewodność, co jeszcze przyspiesza wzrost temperatury, prowadząc do poważnych problemów.

Pomiar rezystancji mikroomierzami MJÖLNER pozwala wykryć potencjalne problemy wystarczająco wcześnie, by podjąć odpowiednie czynności naprawcze. Regularne sprawdzanie rezystancji zestyków i złączy daje jasny obraz stanu technicznego instalacji.

3 Opis płyty czołowej



1	Zacisk uziemienia
2	Gniazdo zasilania z sieci elektrycznej
3	Wyłącznik zasilania
4	TEMP. SENSOR Gniazdo do podłączenia czujnika temperatury w celu kompensacji wpływu temperatury na wynik pomiaru.
5.	INTERFACE Złącze USB typu B. Komunikacja z komputerem PC i oprogramowaniem MJÖLNER Win.
6	DATALOGGER Złącze USB typu A do podłączenia pamięci zewnętrznej typu pendrive w celu rejestracji danych. Wyniki można przeglądać w aplikacji Excel.
7	REMOTE Złącze modułu zdalnego sterowania Uruchamianie i zatrzymywanie pomiaru, regulacja wartości prądu pomiarowego, sterowanie drukarką

8	Drukarka
9	Przyciski funkcyjne menu przyrządu
10	Przycisk Start/Stop uruchamiania i zatrzymywania pomiaru, z sygnalizacją stanu diodą LED
11	Przyciski regulacji wartości prądu i wartości definiowanych w menu
12	Gniazdo wyjściowe DC- (COM) prądu pomiarowego
13	SENS - wejście pomiarowe napięcia
14	Gniazdo wyjściowe DC+ prądu pomiarowego
15	SHUNT OUTPUT – wyjście do podłączenia bocznika kalibracyjnego
16	Wejście cęgów pomiarowych prądowych (DC)

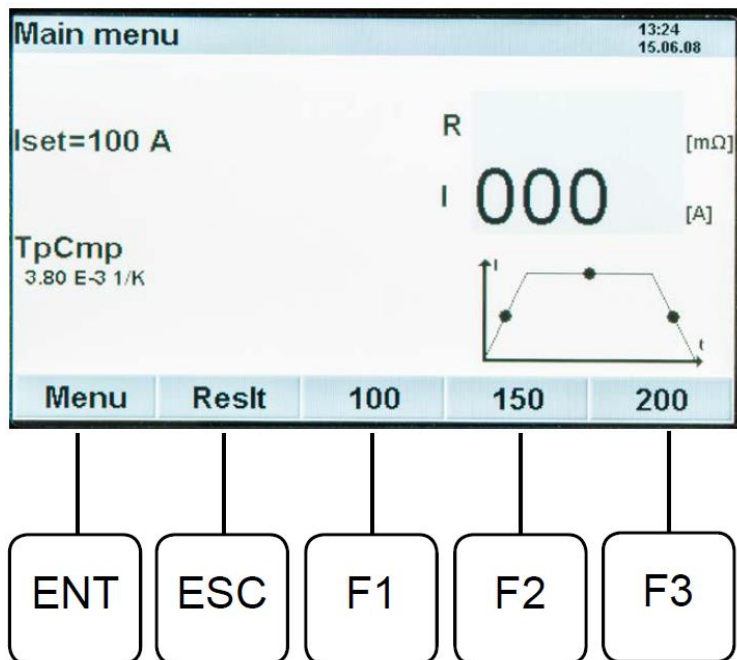
Rozkład gniazd wyjściowych prądowych w modelu MJÖLNER 600:



4 Opcje menu

4.1 Menu główne

Kilka sekund po włączeniu zasilania przyrządu na ekranie pojawi się menu główne (Main menu):



Opis elementów menu:

Iset

Iset jest nastawioną wartością prądu pomiarowego. Wartość tę można zmienić przyciskami sprzętowymi <+> i <-> znajdującymi się z prawej strony ekranu.

TpCmp

3.80 E-3 1/K

Wartość kompensacji temperaturowej dla miedzi (wstępnie nastawiona). W przypadku pomiaru rezystancji innych materiałów wartość tę można zmienić.

Menu

Naciśnięcie przycisku sprzętowego <ENT> otwiera menu przyrządu. Opis pozycji menu znajduje się w tabeli poniżej.

Reslt

Naciśnięcie przycisku <ESC> wyświetla wyniki pomiaru.

100 / 150 / 200

Wstępnie zdefiniowane wartości prądu pomiarowego. Aby wybrać wartość prądu pomiarowego Iset, naciśnij przycisk <F1>, <F2> albo <F3>. Zdefiniowaną wartość prądu można zmienić w menu ustawień.

4.2 Menu ustawień

Naciśnij przycisk <ENT>, by otworzyć menu ustawień.

Użyj przycisków <F1> i <F2>, by przejść z bieżącej pozycji menu do następnej albo powrócić do poprzedniej. Przyciskiem <F3> wybierz stronę 1/2 albo 2/2 danej pozycji menu.

Przyciskami <+> i <-> wybierz żądaną opcję lub nastaw wartość parametru.

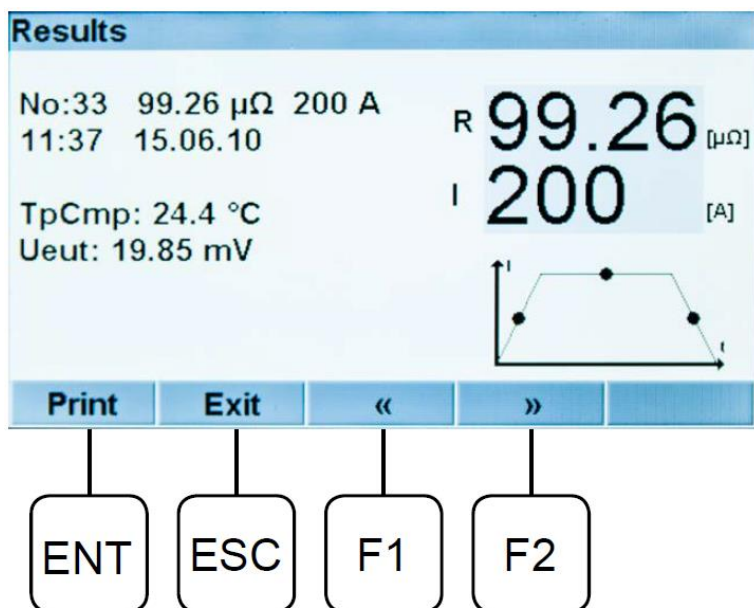
Naciśnij przycisk <ENT>, by potwierdzić ustawienie. Naciśnij przycisk <ESC>, by powrócić do poprzedniej pozycji menu bez zatwierdzenia zmian.

Opcje menu ustawień		
Pozycja menu	Opis	Zakres wartości / opcje
SM0	Tryb pomiaru	pojedynczy (single) ciągły (continuous)
	<p>pojedynczy (single) – prąd pomiarowy płynie w obwodzie przez ustalony czas, konieczny do uzyskania stabilnego wyniku pomiaru. Wymuszanie prądu zatrzymywane jest automatycznie.</p> <p>ciągły (continuous) – prąd pomiarowy płynie w obwodzie do chwili jego wyłączenia przez użytkownika.</p>	
SM1	Preset Current 1 - definiowanie wartości prądu wybieranej przyciskiem F1	5 A do 200 A ¹⁾ 5 A do 200 A ¹⁾
	Nastawiona wartość wyświetlana jest w menu głównym nad przyciskiem <F1>.	
SM2	Preset Current 2 - definiowanie wartości prądu wybieranej przyciskiem F2	5 A do 200 A ¹⁾ 5 A do 200 A ¹⁾
	Nastawiona wartość wyświetlana jest w menu głównym nad przyciskiem <F2>.	
SM3	Preset Current 3 - definiowanie wartości prądu wybieranej przyciskiem F3	5 A do 200 A ¹⁾ 5 A do 200 A ¹⁾
	Nastawiona wartość wyświetlana jest w menu głównym nad przyciskiem <F3>.	
SM4	Pomiarowe cęgi prądowe (Current Clamp)	wł / wył (on/off)
SM5	Pomiarowe cęgi prądowe 0,10 ... 20,00 mV/A. Włączenie cęgów prądowych (pozycja „on”) powoduje wyświetlenie okna dialogowego, w którym należy zdefiniować czułość cęgów prądowych. Czułość należy nastawić zgodnie z czułością znamionową zastosowanych cęgów. Przyrząd pomiarowy oblicza wartość prądu płynącego do ziemi (przewodami uziemiającymi – jeśli obiekt pomiaru jest obustronnie uziemiony) i odejmuje tę wartość od wartości prądu pomiarowego płynącego w badanym obiekcie. Nastawiona wartość czułości jest zapisywana w pamięci nieulotnej i pozostaje w pamięci nawet po wyłączeniu zasilania miernika.	
SM6	Kompensacja temperaturowa (Temp. compensation)	wł / wył (on/off)
SM7	Wartość współczynnika kompensacji temperaturowej α można ustawić w zakresie -9,99 do 9,99, gdzie 3,80 jest wartością przyjętą dla miedzi w temperaturze 20°C. W przypadku innych materiałów parametr ten należy zmienić wybierając wartość, przy której zmierzona rezystancja nie zmienia się wraz ze wzrostem lub spadkiem temperatury.	

Pozycja menu	Opis	Zakres wartości / opcje
SM8	Usuń pomiary (Erase measurements)	nie/tak (no/yes)
	Funkcja służy do usuwania wszystkich pomiarów z pamięci przyrządu.	
SM9	Brzęczyk (Buzzer)	wł / wył (on/off)
	Włącza/wyłącza kliknięcie przy naciśnięciu dowolnego przycisku i dźwięk ostrzegawczy podczas pomiarów.	
SM10	Format czasu (Time format)	12h/24h
SM11	Format daty (Date format)	DDMMYY MMDDYY YYMMDD
SM12	Czas (Time)	0 ... 12 / 0 ... 23
	Ustawianie godziny wewnętrznego zegara.	
SM13	Czas (Time)	
	Ustawianie minut wewnętrznego zegara.	
SM14 SM15 SM16	Data (Date)	XX.XX.XX
SM17	Drukarka (Printer)	0 ... 9999
	Licznik wydruków. Wydruki numerowane są w sposób ciągły. Ustawiona wartość definiuje numer następnego wydruku.	
SM18	Drukarka	Podsumowanie wszystkich wartości (all values summary)
	Aby uzyskać wydruk rozszerzony zawierający przegląd wszystkich wartości związanych z pomiarem, należy włączyć tę opcję menu. Drukowane są wartości takich parametrów, jak napięcie na boczniku i czasy narastania prądu (rampy). Taki wydruk jest możliwy tylko dla bieżącego pomiaru. Dodatkowe wartości nie są zapisywane w pamięci przyrządu i są tracone po przejściu do następnego/poprzedniego wyniku zapisanego w pamięci.	
SM19	Język (Language)	Angielski Niemiecki Francuski Hiszpański Szwedzki
SM20	Wyświetl Ueut (Display Ueut)	tak/nie (yes/no)
	Wyświetlanie napięcia pomiarowego na badanym obiekcie.	
¹⁾ MJÖLNER 200 ²⁾ MJÖLNER 600		

4.3 Okno wyników

Po zakończeniu pomiaru na ekranie wyświetlany jest wynik. Okno wyników można również włączyć naciskając przycisk <ESC> w menu głównym. W trybie pomiaru ciągłego okno wyników jest aktualizowane po zakończeniu każdego cyklu pomiarowego.



- **Pierwszy wiersz:** numer lokalizacji pamięci, w której zapisany jest pomiar, wynik pomiaru rezystancji, wartość wymuszanego prądu pomiarowego.
- **Drugi wiersz:** godzina i data wykonania pomiaru.
- **Trzeci wiersz:** wartość prądu odbieranego cęgami pomiarowymi, jeśli używane są cęgi (w pomiarze obiektu obustronnie uziemionego).
- **Czwarty wiersz:** jeśli w menu ustawień włączono kompensację temperaturową, w oknie wyników wyświetlany jest nagłówek TpCmp i zmierzona temperatura obiektu.
- **Piąty wiersz:** jeśli w menu ustawień włączono opcję „Wyświetl Ueut” (Display Ueut), w oknie wyników wyświetlane jest napięcie zmierzone na badanym obiekcie w trakcie pomiaru.
- **Ostatni wiersz:** opisy funkcji włączanych przyciskami sprzętowymi pod oknem wyników:

ENT	Naciśnij, by wydrukować wynik na drukarce wewnętrznej.
ESC	Naciśnij, by powrócić do menu głównego.
F1	Naciśnij, by przejść do poprzedniej lokalizacji w pamięci.
F2	Naciśnij, by przejść do następnej lokalizacji w pamięci.

Pamięć

Wyniki pomiaru są automatycznie zapisywane w pamięci w sposób sekwencyjny w lokalizacjach ponumerowanych od 0 do 99 (100 wyników). Po wypełnieniu pamięci najstarsze wyniki są nadpisywane w tej samej kolejności.

5 Obsługa pomiaru

5.1 Zastosowanie ogólne



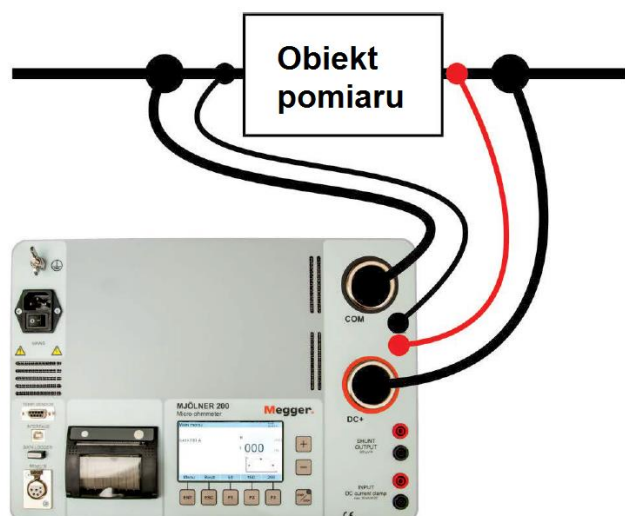
Ważne

Należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi powyżej. Należy bezwzględnie zastosować się do lokalnych regulaminów bezpieczeństwa.

Uwaga: *Jeśli mierzona jest rezystancja zestykowa wyłącznika lub odłącznika, należy upewnić się, że przed rozpoczęciem pomiaru zestyki aparatu są zamknięte. Prąd pomiarowy o dużym natężeniu może płynąć przez zestyki tylko przez krótki czas.*

- 1] Upewnij się, że badany wyłącznik (obiekt pomiaru) jest odłączony od napięcia z obu stron. Podłącz uziemienie przynajmniej do jednej strony wyłącznika i upewnij się, że jego zestyki są zamknięte.
- 2] Podczas zestawiania obwodu pomiarowego mikroomierz MJÖLNER powinien być odłączony od źródła zasilania.
- 3] Podłącz uziemienie do mikroomierza.
- 4] Podłącz jeden przewód prądowy do jednej strony badanego obiektu i gniazda DC+ mikroomierza MJÖLNER. Drugi przewód prądowy podłącz do drugiej strony badanego obiektu i do gniazda COM mikroomierza.
- 5] Podłącz przewody pomiarowe napięciowe do obu stron badanego obiektu, możliwie najbliżej badanego obiektu.

Uwaga: *Końcówki przewodów pomiarowych napięciowych należy podłączyć wewnątrz odcinka wyznaczonego końcówkami przewodów prądowych, w przeciwnym razie wynik pomiaru może być nieprawidłowy. Zobacz rysunek 5.1.*



Rys. 5.1 Sposób podłączenia miernika do obiektu pomiaru. Uwaga: w modelu MJÖLNER 600 wyjścia prądowe rozmieszczone są odwrotnie.

- 6] Podłącz zasilanie do mikroomomierza i włącz miernik.
- 7] Nastaw wartość prądu pomiarowego przyciskami <+> i <-> lub zastosuj wartość wstępnie zdefiniowaną korzystając z przycisków <F1>, <F2> lub <F3>.

Uwaga: *Jeśli przyrząd pomiarowy jest używany po raz pierwszy, upewnij się, że nie jest włączony tryb ciągły pomiaru (pozycja menu ustawień SM0 – zobacz powyżej). Sprawdź także, czy **wyłączone** jest wejście pomiarowych cęgów prądowych (pozycja SM4 menu ustawień).*

- 8] Naciśnij krótko przycisk <START/STOP>. Pomiar sygnalizowany jest miganiem czerwonej diody LED na przycisku i – jeśli włączono w menu – również pulsującym sygnałem akustycznym brzęczyka (włączanie/wyłączanie brzęczyka w pozycji SM 9 menu ustawień). Wynik pojawi się na ekranie w ciągu kilku sekund. Wynik jest automatycznie zapisywany w pamięci. Można go wydrukować korzystając z wbudowanej drukarki i/lub przystąpić do kolejnego pomiaru.
- 9] Pomiar można zatrzymać w każdej chwili naciskając przycisk <START/STOP> lub przycisk <ESC> (w trybie „single” pomiar jest zatrzymywany automatycznie po uzyskaniu wyniku).
- 10] Przed rozłączeniem układu pomiarowego lub przełączeniem przewodów pomiarowych mikroomomierz należy wyłączyć i odłączyć od źródła zasilania.

5.2 Funkcje zabezpieczające

Wysoka temperatura

Jeśli temperatura mikroomomierza MJÖLNER wzrośnie nadmiernie, miernik automatycznie zmniejsza wartość prądu pomiarowego. Redukcja maksymalnego prądu rozpoczyna się w momencie, gdy temperatura wewnętrzna przyrządu wzrośnie do 50°C. Redukcja wartości prądu w przedziale 50°C do 70°C jest liniowa.

Model MJÖLNER 200 - przy 60°C maksymalna wartość prądu wynosi 150 A.

Model MJÖLNER 600 - przy 60°C maksymalna wartość prądu wynosi 450 A.

Model MJÖLNER 200 - przy 70°C maksymalna wartość prądu wynosi 100 A.

Model MJÖLNER 600 - przy 70°C maksymalna wartość prądu wynosi 350 A.

Jeśli wewnętrzna temperatura przyrządu przekroczy 70°C, miernik automatycznie się wyłączy a na ekranie pojawi się komunikat błędu. Pomiary można wznowić dopiero po spadku temperatury do bezpiecznego poziomu.

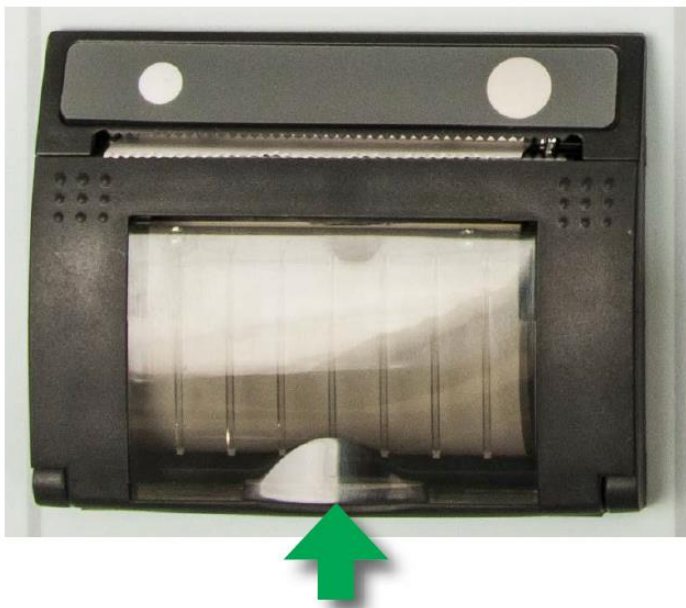
5.3 Drukarka

Wbudowana drukarka termiczna nie wymaga konserwacji poza wymianą rolki papieru.

Wymiana rolki papieru w drukarce

- 1] Popchnij dolną krawędź przezroczystej pokrywy drukarki w górę (słychać kliknięcie). Zdejmij pokrywę. Zobacz rysunek poniżej.
- 2] Wyjmij pustą rolkę i załóż nową (nr katalogowy GC-00060).

Uwaga: *Specyfikacje rolki papieru termicznego do drukarki podane są w rozdziale 7 „Dane techniczne”*



5.4 Kalibracja

- 1] Włącz mikroomierz MJÖLNER i pozostaw miernik włączony przez mniej więcej 20 minut przed rozpoczęciem kalibracji.
- 2] Podłącz zewnętrzny boczny kalibracyjny do gniazd DC+ i COM:
200 A 20 mV \pm 0,1% w przypadku miernika MJÖLNER 200
600 A 60 mV \pm 0,1% w przypadku miernika MJÖLNER 600
- 3] Nastaw wartość prądu:
100 A w mierniku MJÖLNER 200
300 A w mierniku MJÖLNER 600
i wykonaj pomiar rezystancji (zobacz rozdział 5, punkty 6 do 10).
- 4] Zanotuj wynik pomiaru i wyłącz miernik.
- 5] Naciśnij i przytrzymaj przyciski <F1> i <F2> i włącz ponownie zasilanie miernika.
- 6] W menu serwisowym (Service Menu) przejdź do pozycji Kalibracja (Calibration).
- 7] Ustaw wartość wzmocnienia (Gain adjust) (regulowanego w zakresie 0,700 do 1,300) tak, by zmierzona wartość rezystancji była równa rezystancji bocznika.
- 8] Przykład: jeśli rezystancja bocznika wynosi 100 $\mu\Omega$ a wartość zmierzona (wyświetlona) 101 $\mu\Omega$, należy zmniejszyć wzmocnienie (Gain adjust) ustawiając je na 0,99.
- 9] Naciśnij przycisk <ESC> i wykonaj nowy pomiar rezystancji bocznika.
- 10] Jeśli zmierzona wartość jest równa wartości rezystancji bocznika, kalibracja zakończyła się powodzeniem. Jeśli rezystancje nadal się różnią, należy powtórzyć procedurę.

5.5 Rozwiązywanie problemów

Problem	Możliwa przyczyna	Rozwiązanie
$I \neq I_{set}$, świeci dioda (na płycie czołowej)	Mierzona rezystancja za wysoka dla wybranej wartości prądu	Zmniejsz wartość prądu
Komunikat Sense line broken! (przerwany obwód pomiaru napięcia)	Przerwany lub nieprawidłowo zestawiony obwód pomiaru napięcia.	Sprawdź prawidłowość zestawienia obwodu pomiaru napięcia.
Komunikat Overflow (przesterowanie)	Mierzona rezystancja jest wyższa niż 999,9 mΩ	Wadliwe połączenia i/lub obiekt pomiaru
Automatyczne wyłączenie zasilania z powodu przeciążenia termicznego	Wewnętrzna temperatura przyrządu za wysoka	Zaczekaj, aż przyrząd pomiarowy ostygnie
Prąd nie jest wytwarzany	Niestabilne lub nieprawidłowe napięcie zasilania	Wyłącz zasilanie miernika, odczekaj 3 minuty i włącz ponownie

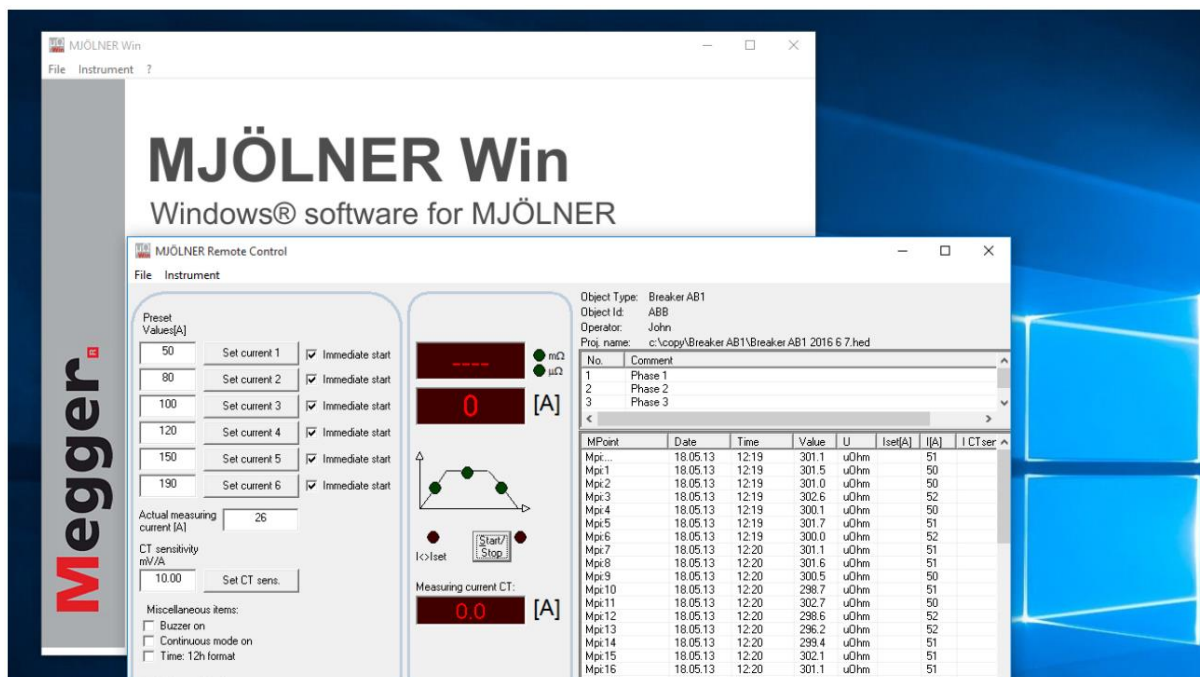
Uwaga: Wejście pomiarowych cęgów prądowych powinno zawsze być **wyłączone** (w menu – pozycja SM 4), jeśli cęgi nie są używane, w przeciwnym razie dokładność pomiaru przy niższych wartościach prądu (<100 A) będzie mniejsza.

5.6 Wyposażenie dodatkowe (akcesoria opcjonalne)

Element wyposażenia	Nr katalogowy
Oprogramowanie MJÖLNER Win	BD-8010X
Moduł zdalnego sterowania Z kablem 5 m	BD-90010
Czujnik temperatury	BD-90012
Rolka papieru termicznego (do drukarki)	GC-00060
Przedłużacze przewodów pomiarowych, zestaw 5 m Przewody prądowe 2 x 5 m, 35 mm ² , przewody napięciowe 2 x 8 m	GA-03206
Przedłużacze przewodów pomiarowych, zestaw 10 m Przewody prądowe 2 x 10 m, 35 mm ² , przewody napięciowe 2 x 13 m	GA-03208
Zestaw kalibracyjny MJÖLNER 200 Bocznik 200 A / 20 mV z instrukcją	BD-90022
Zestaw kalibracyjny MJÖLNER 600 Bocznik 600 A / 60 mV z instrukcją	BB-90020
Zestaw DualGround (do pomiaru obiektu obustronnie uziemionego) Cęgi pomiarowe prądowe 200 A DC (z przewodami pomiarowymi)	XA-12792

Oprogramowanie MJÖLNER Win

Oprogramowanie dla Windows® ułatwia zarządzanie i archiwizację wyników pomiarów. Wszystkie informacje, metadane o obiekcie pomiaru, np. wyłączniku, i wyniki pomiaru zapisywane są w jednym miejscu i można je bez trudu przesłać do arkusza Microsoft® Excel do dalszej analizy. Pliki zawierające pomiary można archiwizować i również można drukować raporty.



Sposób przesyłania danych pomiarowych z miernika MJÖLNER do komputera PC

Połącz miernik z komputerem przez złącze USB (INTERFACE)

- 1] W poleceniu File (Plik) zdefiniuj nowy typ obiektu (New breaker/test object) lub otwórz istniejący typ obiektu (Open breaker/test object).

Po otwarciu typu obiektu polecenie „Readout instrument memory” (odczytaj pamięć przyrządu) w zakładce Instrument jest aktywne.

- 2] Wybierz polecenie „Readout instrument memory” (odczytaj pamięć przyrządu) w zakładce Instrument, by pobrać wyniki pomiarów z mikroomomierza MJÖLNER.

Uwaga: Do raportu można dodać uwagi klikając podwójnie na wierszu komentarzy.

Moduł zdalnego sterowania

Moduł zdalnego sterowania powiela funkcje mikroomierza MJÖLNER – uruchamianie i zatrzymywanie pomiaru, nastawianie wartości prądu pomiarowego i odczyt wyników pomiaru.



- 1] Podłącz kabel modułu zdalnego sterowania do gniazda REMOTE na płycie czołowej mikroomierza MJÖLNER.
- 2] Podłącz przewody pomiarowe napięciowe do dwóch gniazd bananowych na module zdalnego sterowania albo do gniazd SENSE na płycie czołowej miernika MJÖLNER.

Czujnik temperatury

Czujnik temperatury używany jest do kompensacji temperaturowej wyniku pomiaru rezystancji przewodników (miedzi i innych metali).



- 1] Podłącz kabel czujnika temperatury do gniazda TEMP. SENSOR na płycie czołowej mikroomierza MJÖLNER (złącze szeregowe RS232).
- 2] Przymocuj ciasno czujnik do badanego obiektu w środku odcinka, którego rezystancja jest mierzona.

6

Przykłady zastosowań

6.1 Pomiar rezystancji zestykowej wyłącznika obustronnie uziemionego

**Ważne**

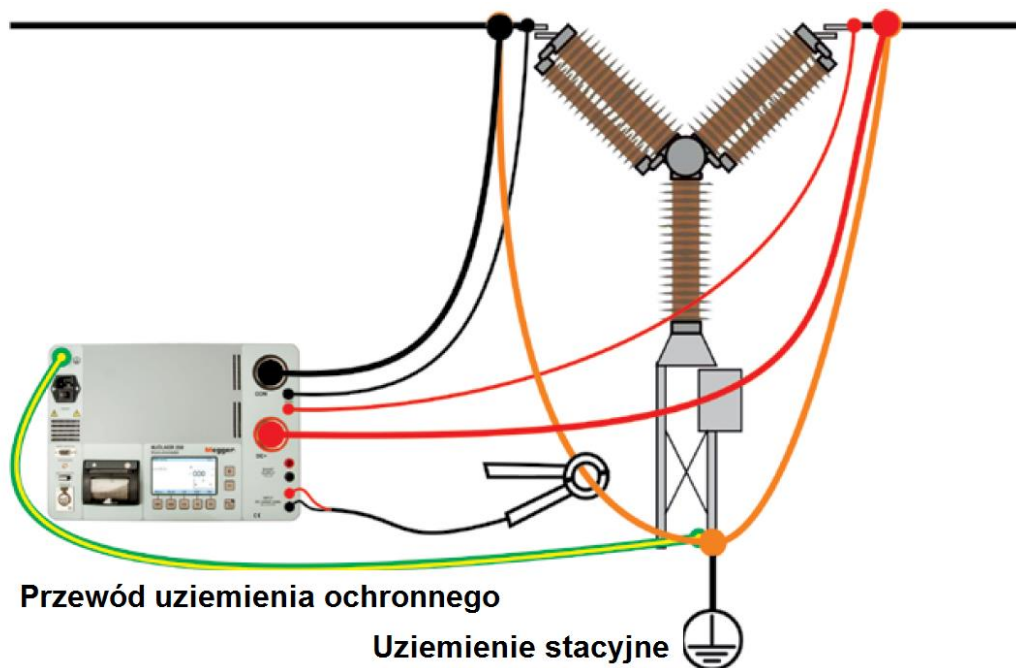
Należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi powyżej.
Należy bezwzględnie zastosować się do lokalnych regulaminów bezpieczeństwa.

Uwaga: *Przy obustronnie uziemionym wyłączniku dokładność pomiaru jest niższa i zależy od dokładności zewnętrznych cęgów pomiarowych prądowych a także od stosunku wartości prądów – płynącego przez wyłącznik i przewody uziemiające.*

- 1] Upewnij się, że wyłącznik jest odłączony od napięcia z obu stron. Podłącz uziemienie do obu stron wyłącznika i upewnij się, że jego zestyki są zamknięte.
- 2] Podczas zestawiania obwodu pomiarowego mikroomierz MJÖLNER powinien być odłączony od źródła zasilania.
- 3] Podłącz uziemienie do mikroomierza.
- 4] Podłącz jeden przewód prądowy do jednej strony badanego obiektu i gniazda DC+ mikroomierza MJÖLNER. Drugi przewód prądowy podłącz do drugiej strony badanego obiektu i do gniazda COM mikroomierza.
- 5] Podłącz przewody pomiarowe napięciowe do obu stron badanego obiektu, możliwie najbliżej badanego złącza/zestyku.

Uwaga: *Końcówki przewodów pomiarowych napięciowych należy podłączyć wewnątrz odcinka wyznaczonego końcówkami przewodów prądowych, w przeciwnym razie wynik pomiaru może być nieprawidłowy. Zobacz rysunek 6.1.*

- 6] Obejmij cęgami pomiarowymi jeden z przewodów uziemiających badany wyłącznik i podłącz cęgi do gniazda „INPUT DC current clamp” na płycie czołowej mikroomierza MJÖLNER. Zobacz rys.6.1 poniżej.



Rys. 6.1 Sposób podłączenia miernika do obiektu pomiaru – wyłącznika obustronnie uziemionego. Uwaga: w modelu MJÖLNER 600 wyjścia prądowe rozmieszczone są odwrotnie.

- 7] Podłącz zasilanie do mikroomomierza i włącz miernik.
- 8] Nastaw wartość prądu pomiarowego przyciskami <+> i <-> lub zastosuj wartość wstępnie zdefiniowaną korzystając z przycisków <F1>, <F2> lub <F3>.

Uwaga: Jeśli przyrząd pomiarowy jest używany po raz pierwszy, upewnij się, że nie jest włączony tryb ciągły pomiaru (pozycja menu ustawień SM0 – zobacz powyżej – rozdział 4).

- 9] W menu ustawień, pozycja SM4 (zobacz rozdział 4), włącz wejście pomiarowych cęgów prądowych (opcja „On”) i wprowadź wartość czułości odpowiadającą czułości zastosowanych cęgów prądowych. Potwierdź naciskając przycisk <ENT>.
- 10] Naciśnij krótko przycisk <START/STOP>.
- 11] Pomiar można zatrzymać w każdej chwili naciskając przycisk <START/STOP> lub przycisk <ESC> (w trybie „single” pomiar zatrzymywany jest automatycznie po uzyskaniu wyniku) .
- 12] Jeśli natężenie prądu płynącego w przewodzie uziemiającym jest duże w stosunku do prądu płynącego przez wyłącznik, wyreguluj odpowiednio wartość prądu pomiarowego i wykonaj pomiar ponownie. Powtarzaj tę czynność do uzyskania satysfakcjonującej wartości prądu płynącego przez zestyk wyłącznika.
- 13] W menu ustawień, pozycja SM4 (zobacz rozdział 4) wyłącz wejście pomiarowych cęgów prądowych (opcja „Off”)
- 14] Mikroomomierz należy wyłączyć i odłączyć od źródła zasilania przed rozłączeniem układu pomiarowego lub przełączeniem jakichkolwiek przewodów lub kabli.

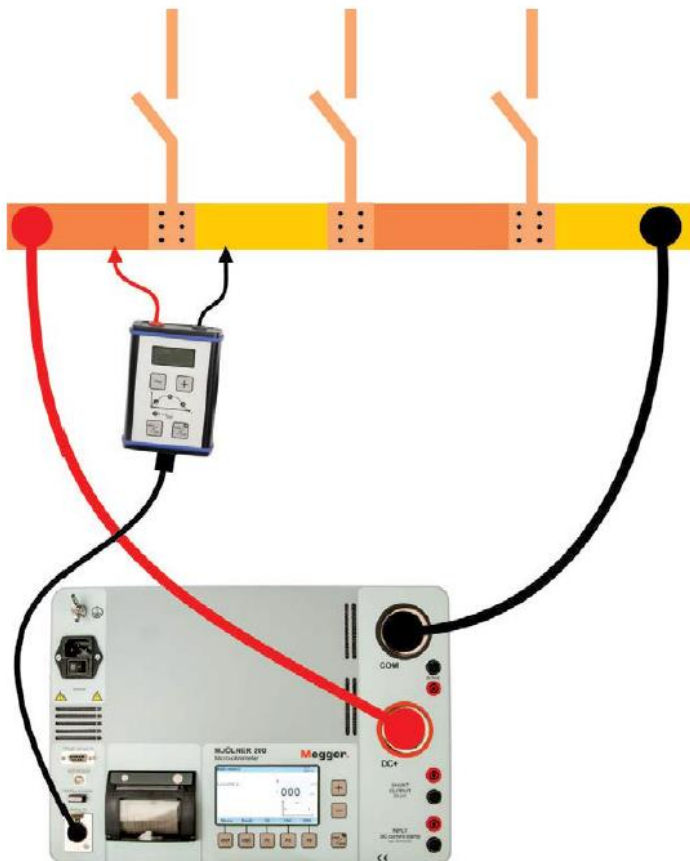
6.2 Pomiar rezystancji złączy szyn zbiorczych



Ważne

Przed użyciem miernika MJÖLNER należy zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zamieszczonymi powyżej.

Należy bezwzględnie zastosować się do lokalnych regulaminów bezpieczeństwa.



Rys. 6.2 Pomiar rezystancji złączy szyn zbiorczych z zastosowaniem modułu zdalnego sterowania (BD-90010). Uwaga: w modelu MJÖLNER 600 wyjścia prądowe rozmieszczone są odwrotnie.

Pomiar z zastosowaniem modułu zdalnego sterowania

- 1] Upewnij się, że napięcie jest odłączone od obu końców badanej szyny zbiorczej. Przynajmniej jedną stronę szyny zbiorczej należy uziemić.

Uwaga: Jeśli badany obiekt jest uziemiony z obu stron, zobacz rozdział 6.2 – „Pomiar rezystancji zestykowej wyłącznika obustronnie uziemionego”.

- 2] Podczas zestawiania obwodu pomiarowego mikroomierz MJÖLNER powinien być odłączony od źródła zasilania.
- 3] Podłącz uziemienie do miernika MJÖLNER.

- 4] Podłącz jeden przewód prądowy do jednej strony badanego obiektu i gniazda DC+ mikroomierza MJÖLNER. Drugi przewód prądowy podłącz do drugiej strony badanego obiektu i do gniazda COM mikroomierza.
- 5] Podłącz zasilanie do mikroomierza i włącz miernik.
- 6] Podłącz kabel modułu zdalnego sterowania do gniazda REMOTE na płycie czołowej miernika.
- 7] Podłącz przewody pomiarowe napięciowe do dwóch gniazd bananowych na module zdalnego sterowania albo do gniazd SENSE na płycie czołowej miernika MJÖLNER.
- 8] W menu ustawień miernika, pozycja SM0, wybierz opcję pomiaru pojedynczego („single”).
- 9] Nastaw wartość prądu pomiarowego przyciskami <+> i <-> lub zastosuj wartość wstępnie zdefiniowaną korzystając z przycisków <F1>, <F2> lub <F3>.
- 10] Podłącz końcówki przewodów pomiarowych napięciowych do obu stron badanego złącza.
- 11] Naciśnij przycisk <START/STOP> na module zdalnego sterowania, albo na płycie czołowej miernika MJÖLNER.
Mikroomierz rozpocznie wymuszanie prądu i automatycznie zatrzyma pomiar w momencie uzyskania wyniku. Wynik pomiaru wyświetlany jest zarówno na wyświetlaczu modułu zdalnego sterowania i na ekranie miernika MJÖLNER. Wynik pomiaru jest automatycznie zapisywany w pamięci przyrządu.
- 12] Kontynuuj pomiary przenosząc końcówki przewodów napięciowych do kolejnego złącza badanej szyny.
- 13] Mikroomierz należy wyłączyć i odłączyć od źródła zasilania przed rozłączeniem układu pomiarowego lub przełączeniem jakichkolwiek przewodów lub kabli.

Pomiar z zastosowaniem zewnętrznego woltomierza

- 1] Upewnij się, że napięcie jest odłączone od obu końców badanej szyny zbiorczej. Przynajmniej jedną stronę szyny zbiorczej należy uziemić.

Uwaga: *Jeśli badany obiekt jest uziemiony z obu stron, zobacz rozdział 6.2 – „Pomiar rezystancji zestykowej wyłącznika obustronnie uziemionego”.*

- 2] Podczas zestawiania obwodu pomiarowego mikroomierz MJÖLNER powinien być odłączony od źródła zasilania.
- 3] Podłącz uziemienie do miernika MJÖLNER.
- 4] Podłącz jeden przewód prądowy do jednej strony badanego obiektu i gniazda DC+ mikroomierza MJÖLNER. Drugi przewód prądowy podłącz do drugiej strony badanego obiektu i do gniazda COM mikroomierza. Nie podłączaj przewodów pomiarowych napięciowych. Napięcie mierzone będzie ręcznie za pomocą zewnętrznego przenośnego woltomierza.
- 5] Podłącz zasilanie do mikroomierza i włącz miernik.
- 6] W menu ustawień, pozycja SM0, wybierz opcję pomiaru ciągłego („continuous”).
- 7] Nastaw wartość prądu pomiarowego przyciskami <+> i <-> lub zastosuj wartość wstępnie zdefiniowaną korzystając z przycisków <F1>, <F2> lub <F3>.
- 8] Naciśnij przycisk <START/STOP>.
- 9] Używając zewnętrznego woltomierza, zmierz spadek napięcia (napięcie) na każdym złączu poszczególnych sekcji szyn zbiorczych.

Uwaga: *Woltomierz należy ustawić na pomiar napięcia stałego (DC)*

10] Zatrzymaj pomiar naciskając przycisk <START/STOP> lub przycisk <ESC>.

11] Rezystancję należy obliczyć samodzielnie.

Przykład: jeśli zmierzony spadek napięcia wynosi 0,0067 V przy wymuszonym prądzie 100 A, wartość rezystancji wyrażonej w omach wynosi $0,0067 / 100$, czyli $67 \mu\Omega$.

12] Mikroomierz należy wyłączyć i odłączyć od źródła zasilania przed rozłączeniem układu pomiarowego lub przełączeniem jakichkolwiek przewodów lub kabli.

7 Dane techniczne

MJÖLNER 200/600

Parametry techniczne obowiązują dla znamionowego napięcia zasilania. 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 +55°C

Magazynowania -40°C do +70°C

Wilgotność względna 5% – 95% bez kondensacji

Oznaczenia CE

Dyrektywa niskonapięciowa 2014/35/EU

EMC 2014/65/EU

Ogólne

Napięcie zasilania 100 – 120 / 200 – 240 V, 50/60 Hz

Prąd wejściowy maks.) 13 A przy 100 V, 6 A przy 230 V (3 sekundy)¹⁾

39 A przy 100 V, 18 A przy 230 V (3 sekundy)²⁾

Zabezpieczenia Bezpieczniki (200 mA T i 400 mA T), bezpiecznik termiczny, wyłączenie zasilania programowe, gdy temperatura wewnętrzna osiągnie 70°C

Wymiary 410 mm x 330 mm x 175 mm¹⁾
486 mm x 392 mm x 192 mm²⁾

Masa 7,3 kg¹⁾
13,8 kg²⁾

Wyświetlacz LCD i LED

Języki interfejsu Angielski, niemiecki, francuski, hiszpański, szwedzki

Drukarka Termiczna

Rolka papieru Szerokość: 57,5 mm
Średnica: 30 mm

Przewody pomiarowe prądowe 2 x 3 m, 35 mm²

Przewody pomiarowe napięciowe 2 x 3 m, 2,5 mm²

Sekcja pomiarowa

Zakres pomiaru	0 – 999,9 mΩ	
Rozdzielczość	Rezystancja	Rozdzielczość
	Poniżej 1,0 mΩ	0,1 μΩ
	Poniżej 10 mΩ	1 μΩ
	Poniżej 100 mΩ	10 μΩ
	Poniżej 1000 mΩ	100 μΩ

Niedokładność pomiaru

Warunki pomiaru	Błąd typowy	Błąd max.
100 A, temp. 25°C R < 1 mΩ	±0,2 μΩ	±1 μΩ
50 – 200 A ¹⁾ 50 – 600 A ²⁾ temp. 10 – 40°C, R < 1 mΩ	±0,3 μΩ	±2 μΩ
50 – 200 A ¹⁾ 50 – 600 A ²⁾ temp. 0 – 50°C, R < 1 mΩ	±0,7 μΩ	±3 μΩ
50 – 200 A ¹⁾ 50 – 600 A ²⁾ temp. -20 – 50°C, R < 1 mΩ	±1,1 μΩ	±4 μΩ
100 A ¹⁾ 600 A ²⁾ temp. 10 – 40°C 1 mΩ < R < 10 mΩ ¹⁾ 1 mΩ < R < 8,4 mΩ ²⁾	±6 μΩ ¹⁾ ±6 μΩ ²⁾	±25 μΩ ¹⁾ ±50 μΩ ²⁾
50 A, temp. 10 – 40°C 10 mΩ < R < 100 mΩ	±80 μΩ	±500 μΩ
5 A, temp. 10 – 40°C 100 mΩ < R < 1000 mΩ	±1 mΩ	±10 mΩ

Bocznik pomiarowy 200 A, 60 mV¹⁾
600 A, 60 mV²⁾

Zakresy pomiaru napięcia 0 – 2 mV
0 – 20 mV
0 – 200 mV
0 – 5 V

Wyjścia

DC+ / COM

Zakres 5 – 200 A DC (regul. z krokiem 1 A)¹⁾
5 – 600 A DC (regul. z krokiem 1 A)²⁾

Maksymalne napięcie wyjściowe 5,25 V przy 200 A¹⁾
5,25 V przy 600 A²⁾

Maks. zakres tętnień prądu pomiarowego 80 mV_{pp}, 28,3 mV_{rms} w temperaturze 0 – 50°C

Maksymalna obciążalność prądowa³⁾

200 A ¹⁾ W cyklu ciągłym

300 A ²⁾ W cyklu ciągłym

WYJŚCIE 300 μV/A ¹⁾ 100 μV/A ²⁾ (SHUNT OUTPUT)

Wyjście bocznikowane Z wewnętrznego bocznika
60 mV przy 200 A ¹⁾
Z wewnętrznego bocznika
60 mV przy 600 A ²⁾

Niedokładność ±1%

Wejścia

SENSE (wejście pomiaru napięcia) Maksymalnie 20 V między zaciskami i względem potencjału ziemi

INPUT DC current clamp (wejście cęgów pomiar. prądowych) Maksymalnie 20 V między zaciskami i względem potencjału ziemi

Czułość Regulowana, 0,1 – 20 mV/ A

Impedancja wejść. >1 MΩ

¹⁾ MJÖLNER 200

²⁾ MJÖLNER 600

³⁾ w temperaturze otoczenia 25°C