



NIM 1000

Miernik impedancji sieci

Instrukcja Obsługi

Wydanie: 04 (12/2017) - PL
Numer artykułu: 86163

Konsultacja z firmą

Niniejsza instrukcja obsługi została zaprojektowana jako przewodnik oraz jako odniesienie. Ma ona na celu odpowiedzieć na pytania użytkownika oraz rozwiązać jego problemy w najszybszy i najłatwiejszy sposób. Prosimy skorzystać z tej publikacji (instrukcji), kiedy pojawią się jakieś problemy.

Prosimy skorzystać ze spisu treści a następnie przeczytać z dużą uwagą odpowiedni paragraf. Ponadto, prosimy sprawdzić wszystkie zaciski i połączenia w przyrządach.

Jeśli jakieś Państwa pytania pozostały by bez odpowiedzi, prosimy o kontakt:

Megger Limited

Archcliffe Road
Kent CT17 9EN

T: +44 (0) 1304 502100

F: +44 (0)1 304 207342

E: uksales@megger.com

Seba Dynatronic

Mess- und Ortungstechnik GmbH

Dr.-Herbert-lann-Str. 6

D - 96148 Baunach

T: +49 / 9544 / 68 – 0

F: +49 / 9544 / 22 73

E: team.dach@megger.com

Hagenuk KMT

Kabelmesstechnik GmbH

Röderaue 41

D - 01471 Radeburg / Dresden

T: +49 / 35208 / 84 – 0

F: +49 / 35208 / 84 249

E: team.dach@megger.com

Megger Sp. z o.o.

ul. Słoneczna 42 A

PL 05-500 Stara Iwiczna

T: +48 22 715 83 33

F: +48 22 715 83 32

E: info.pl@megger.com

© Megger

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej książki nie może kopiowana za pomocą fotografii lub innych środków, chyba że Megger wcześniej wyrazi na to pisemną zgodę. Zastrzega się prawo do dokonywania zmian w tej książce bez powiadomienia. Megger nie bierze odpowiedzialności za techniczne i wydawnicze błędy lub mankamenty tej książki. Megger wypiera się całej odpowiedzialności za uszkodzenia wynikłe bezpośrednio lub pośrednio z dostawy, lub używania tego środka.

Gwarancja

Megger akceptuje odpowiedzialność za roszczenia gwarancyjne przeniesione z użytkownika na produkt sprzedany przez Megger na podanych poniżej warunkach.

Megger gwarantuje, że w czasie dostawy produkty Megger wolne są od defektów materiałowych i produkcyjnych, które mogą znacznie zmniejszyć ich wartość lub użyteczność. Gwarancja ta nie dotyczy błędów w dostarczonym oprogramowaniu. W okresie gwarancyjnym, Megger zgadza się naprawić uszkodzone części lub wymienić je na nowe lub jak nowe (o tej samej użyteczności i żywotności jak część nowa) zgodnie z wyborem użytkownika.

Części podlegające zużyciu, środki świecące, bezpieczniki, baterie i akumulatory nie podlegają roszczeniom gwarancyjnym.

Megger odrzuca wszystkie dalsze żądania gwarancyjne, w szczególności wynikające z powstałych w konsekwencji uszkodzeń. Każdy składnik i produkt wymieniony zgodnie z tą gwarancją staje się własnością Megger.

Każde żądanie gwarancyjne skierowane do Megger zostaje niniejszym ograniczone do okresu 12 miesięcy licząc od daty dostawy. Każdy składnik dostarczony przez Megger w ramach gwarancji również będzie obejmowany przez tę gwarancję przez pozostały okres czasu, ale przez co najmniej 90 dni.

Każdy środek zaradczy służący do zadośćuczynienia roszczeń gwarancyjnych, powinien być przeprowadzony wyłącznie przez Megger oraz autoryzowane stacje serwisowe.

Gwarancja ta nie obejmuje żadnych usterek lub uszkodzeń spowodowanych przez wystawienie produktu na warunki niezgodne z tą specyfikacją, poprzez przechowywanie, transport lub nieprawidłowe jego używanie lub naprawianie czy instalowanie przez serwis nie autoryzowany przez Megger. Odrzucona zostaje cała odpowiedzialność spowodowana zużyciem, siły wyższe lub podłączeniem do komponentów obcych.

W przypadku uszkodzenia powstałego w wyniku naruszenia obowiązku naprawy lub wymiany, Megger może być za to odpowiedzialna tylko w przypadku poważnego niedbalstwa lub zamiaru. Odrzucona zostaje jakakolwiek odpowiedzialność karna za lekkie zaniedbania.

Ponieważ w niektórych krajach nie dopuszcza się wykluczeń i / lub ograniczeń roszczeń gwarancyjnych i dalszych żądań wynikających z powstałych w konsekwencji uszkodzeń, może się zdarzyć, że powyżej opisane ograniczenia nie będą respektowane.

Spis treści




Konsultacja z firmą	3
Gwarancja	4
Spis treści	5
1 Uwagi ogólne	7
2 Opis techniczny	9
2.1 Opis system pomiarowego.....	9
2.2 Dane techniczne.....	11
2.3 Gniazda połączeniowe, elementy obsługowe i wyświetlacz.....	12
3 Połączenia elektryczne	13
4 Obsługa miernika	16
4.1 Ustawienia systemowe.....	18
4.2 Obsługa pomiarów.....	19
4.2.1 Pomiar impedancji sieci.....	20
4.2.1.1 Przygotowanie pomiaru.....	20
4.2.1.2 Przeprowadzenie pomiaru.....	22
4.2.1.3 Analiza wyników pomiaru.....	23
4.2.2 Pomiar w trybie wykrywania uszkodzeń.....	25
4.2.2.1 Przygotowanie pomiaru.....	25
4.2.2.2 Przeprowadzenie pomiaru.....	26
4.2.2.3 Wykrywanie i lokalizacja uszkodzeń.....	27
4.3 Eksportowanie wyników pomiaru.....	28
5 Serwis i utrzymanie	29
Dodatek 1: Dokładność pomiaru	30
Dodatek 2: Zakresy pomiarowe	32

1 Uwagi ogólne

Podstawy bezpieczeństwa Niniejsza instrukcja zawiera podstawowe informacje dotyczące eksploatacji i obsługi miernika NIM 1000. Należy zapewnić, by instrukcja była zawsze dostępna dla osób uprawnionych do użycia sprzętu i odpowiednio przeszkolonych. Użytkownicy powinni szczegółowo zapoznać się z treścią instrukcji. Producent nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia ciała lub szkody materialne powstałe w wyniku niezastosowania się do zasad bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.

Podstawą bezpiecznej pracy jest również zastosowanie się do wszelkich przepisów i standardów BHP obowiązujących w miejscu pracy użytkownika.

Symbol używane w instrukcji obsługi W treści instrukcji ważne informacje dotyczące bezpiecznej pracy oraz prawidłowej obsługi sprzętu sygnalizowane są następującymi symbolami:

Symbol	Opis
 OSTRZEŻENIE	Sygnalizuje zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym, którego skutkiem może być śmierć lub poważne uszkodzenie ciała.
 UWAGA	Sygnalizuje możliwość wystąpienia niebezpiecznych sytuacji, które stanowią potencjalne zagrożenie dla zdrowia użytkownika lub bezpieczeństwa obsługiwanego sprzętu i obiektu pomiaru.
	Sygnalizuje ważne informacje i użyteczne wskazówki dotyczące obsługi sprzętu i procedury pomiarowej. Skutkiem zignorowania informacji lub niezastosowania się do wskazówek mogą być całkowicie bezużyteczne wyniki pomiaru.

Użytkowanie sprzętu firmy Megger Użytkownik sprzętu powinien bezwzględnie zastosować się do obowiązujących w kraju przepisów dotyczących urządzeń elektrycznych, które będą obiektem zastosowania sprzętu. Użytkownik powinien również przestrzegać przepisów obowiązujących w zakresie zapobiegania wypadkom przy pracy oraz wewnętrznych regulaminów BHP pracodawcy.

Niezawodność sprzętu i bezpieczeństwo jego użycia można zagwarantować tylko w przypadku zastosowania oryginalnego wyposażenia dodatkowego. Użycie nieautoryzowanych akcesoriów jest niedozwolone i skutkuje unieważnieniem gwarancji.

Obsługa Sprzęt i jego urządzenia peryferyjne mogą być obsługiwane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia elektryczne oraz przeszkolone w zakresie użytkowania zestawu pomiarowego.

Obsługę urządzenia można powierzyć tylko osobom uprawnionym i posiadającym szeroką wiedzę na temat obowiązujących przepisów oraz odpowiednie doświadczenie pozwalające na identyfikację i ocenę zagrożeń (DIN VDE 0104, EN 50191; DIN VDE 0105, EN 50110). Osoby niespełniające tych warunków nie powinny być dopuszczone do obsługi sprzętu.

Deklaracja zgodności (CE) Produkt spełnia wymagania następujących dyrektyw i norm Unii Europejskiej:

- Dyrektywa EMC (2004/108/EC)
- Dyrektywa niskonapięciowa (2006/95/EC)
- Dyrektywa w sprawie ograniczenia używania niektórych substancji niebezpiecznych w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS) (2011/65/EU)

Emisyjność Urządzenie przeznaczone jest do użytku w środowisku przemysłowym zgodnie z normą EN 55011. Używane w środowisku mieszkalnym może spowodować zakłócenia funkcjonowania innych urządzeń (takich jak odbiorniki radiowe i telewizyjne).

Poziom emisji zaburzeń przewodzonych spełnia kryteria określone dla urządzeń klasy B (środowisko mieszkalne), natomiast poziom emisji zaburzeń promieniowanych spełnia wymagania określone dla urządzeń klasy A (środowisko przemysłowe). Jeśli tereny mieszkalne znajdują się wystarczająco daleko od miejsca zainstalowania urządzenia pomiarowego (tj. środowiska przemysłowego), praca instrumentu pomiarowego nie będzie zakłócać urządzeń elektrycznych w środowisku mieszkalnym.

Użycie sprzętu zgodnie z jego przeznaczeniem Bezpieczna praca możliwa jest tylko wtedy, gdy sprzęt pomiarowy wykorzystywany jest zgodnie z jego przeznaczeniem. Zastosowanie sprzętu do innych celów może prowadzić do wystąpienia sytuacji groźnych dla życia lub zdrowia człowieka i skutkujących uszkodzeniem sprzętu i badanych instalacji.

Parametry graniczne określone w danych technicznych w żadnym wypadku nie mogą zostać przekroczone. Jeśli różnica między temperaturą otoczenia, w której przechowywany był zestaw pomiarowy i temperaturą w miejscu pomiaru jest znaczna, na elementach przyrządu pomiarowego może wystąpić kondensacja pary wodnej zmniejszająca krytyczne odległości. W takiej sytuacji, aby uniknąć zagrożenia dla ludzi i sprzętu w wyniku możliwych przeskoków iskrowych, sprzęt pomiarowy nie należy używać od razu po zainstalowaniu w miejscu pomiaru. Przed przystąpieniem do pomiarów należy umożliwić aklimatyzację urządzenia do warunków otoczenia. Użytkowanie produktów firmy Megger w bezpośrednim kontakcie z wodą, agresywnymi chemikaliami oraz gazami i oparami palnymi i wybuchowymi jest zabronione.

Konstrukcja przyrządu pomiarowego NIM 1000 jest solidna i odpowiednia do wymagających warunków terenowych i codziennego użytkowania. Tym niemniej jest to precyzyjny instrument pomiarowy, który należy traktować z należytą dbałością. W szczególności dotyczy to kabla połączeniowego i chwytaków pełniących ważną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa i uzyskaniu dokładnych wyników pomiaru.

Sposób postępowania w przypadku awarii sprzętu pomiarowego Urządzenie pomiarowe może być używane wyłącznie wtedy, gdy jest sprawne technicznie i pracuje normalnie. Jeśli stwierdzono nieregularne zachowanie sprzętu lub usterki, których nie można wyeliminować korzystając z instrukcji obsługi, należy bezzwłocznie przerwać pracę i oznaczyć urządzenie jako niesprawne. W takim wypadku należy również powiadomić o tym fakcie osoby odpowiedzialne za sprzęt, które z kolei powinny skontaktować się z przedstawicielem firmy Megger w celu rozwiązania problemu. Sprzętu nie wolno używać, jeśli usterka nie została usunięta.

2 Opis techniczny

2.1 Opis system pomiarowego

Przeznaczenie Urządzenie NIM 1000 przeznaczone jest do pomiaru impedancji sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia. W pomiarze badana jest zdolność przewodów linii zasilających, kabli i szyn zbiorczych do przewodzenia określonych wartości prądu w warunkach rzeczywistego obciążenia i ujawniane wady sieci.

W celu zapewnienia konsekwentnie wysokiej jakości zasilania, zachowania znamionowych parametrów sieci i zapobieżenia awariom, z zastosowanie przyrządu pomiarowego NIM wykonywane są następujące czynności obsługowe i pomiary:

- Pomiary profilaktyczne i ujawnianie uszkodzeń (np. przewodu neutralnego)
- Określenie maksymalnej mocy przyłączonej/doprowadzonej
- Monitorowanie bezpiecznego wyłączenia sieci zasilającej (wartości znamionowe bezpieczników)
- Badania odbiorcze nowych / zmodernizowanych odcinków sieci

oprócz badań okresowych i prewencyjnych urządzenie służy również do lokalizacji uszkodzeń w sieciach niskiego napięcia. Na przykład przyrząd NIM 1000 można użyć do ujawnienia uszkodzeń zależnych od obciążenia, które można zlokalizować za pomocą miernika podłączonego do sieci albo poprzez wykonanie wielokrotnych pomiarów w różnych punktach badanej instalacji.

Metoda Przyrząd łączony jest z badaną siecią niskiego napięcia za pomocą przewodów pomiarowych (pomiar czteroprzewodowy z chwytakami Kelvina) i jest zasilany z sieci za pośrednictwem tych przewodów.

Przygotowując pomiar użytkownik definiuje alternatywnie czas trwania pomiaru albo docelową liczbę pomiarów.

Aby określić impedancję sieci, urządzenie pomiarowe wymusza w obwodzie krótkotrwały regulowany prąd za pośrednictwem przełącznika półprzewodnikowego przez odpowiedniej wartości rezystor obciążeniowy. Tuż przed i po włączeniu rezystora pomiarowego rejestrowane są przebiegi prądu i napięcia z zastosowaniem przetworników A/D i następnie przeprowadzane są obliczenia i analiza sygnałów. Wynik analizy prezentowany jest na wyświetlaczu instrumentu pomiarowego.

Jeśli pomiar wykonywany jest na dwóch lub trzech fazach, przełączanie między fazami odbywa się automatycznie.

Cechy Cechy i możliwości przyrządu pomiarowego NIM 1000:

- Zwarta i solidna konstrukcja, odpowiednia do użytkowania w terenie
- Łatwa i wygodna obsługa za pośrednictwem jednego pokrętkła (enkodera obrotowego)
- Pomiar jedno lub trójfazowy
- Duży prąd pomiarowy – do 1000 A
- Pomiar impedancji sieci (rezystancji i reaktancji) aż do 10 harmonicznej
- Automatyczne wykrywanie kolejności wirowania faz
- Eksportowanie danych przez port USB
- Szeroki zakres napięcia wejściowego

Zakres dostawy Zakres dostawy obejmuje następujące elementy:

Ilość	Element	Opis	Nr katalogowy
1	Urządzenie pomiarowe		128312147
4	Chwytki Kelvina wysokiej jakości	PKC-1	90009319
2	Przewody pomiarowe	brązowe	90009320
2	Przewody pomiarowe	czarne	90009321
2	Przewody pomiarowe	szare	90009322
2	Przewody pomiarowe	niebieskie	90009323
1	Adapter do gniazda NIM 1000-A		128311627
1	Pamięć flash USB		890020928
10	Zapasy bezpieczniki	T 25A H 440V (6.3 mm x 32 mm)	90004745
1	Instrukcja obsługi		86163

Wielkość dostawy Należy bezpośrednio po dostawie sprawdzić jej zawartość pod względem kompletności i widocznych uszkodzeń. Zabrania się uruchamiania urządzeń z widocznymi uszkodzeniami. W przypadku braków w dostawie lub uszkodzonych części prosimy zwracać się bezpośrednio do dystrybutora.

Akcesoria opcjonalne Następujące akcesoria opcjonalne nie są uwzględnione a standardowym zakresie dostawy. Można je zamówić osobno:

Element	Opis	Nr katalogowy
Chwytek Kelvina z przewodem pomiarowym	Mniejszy chwytak, doskonale nadający się do użycia w miejscach, gdzie przestrzeń jest ograniczona.	138315892

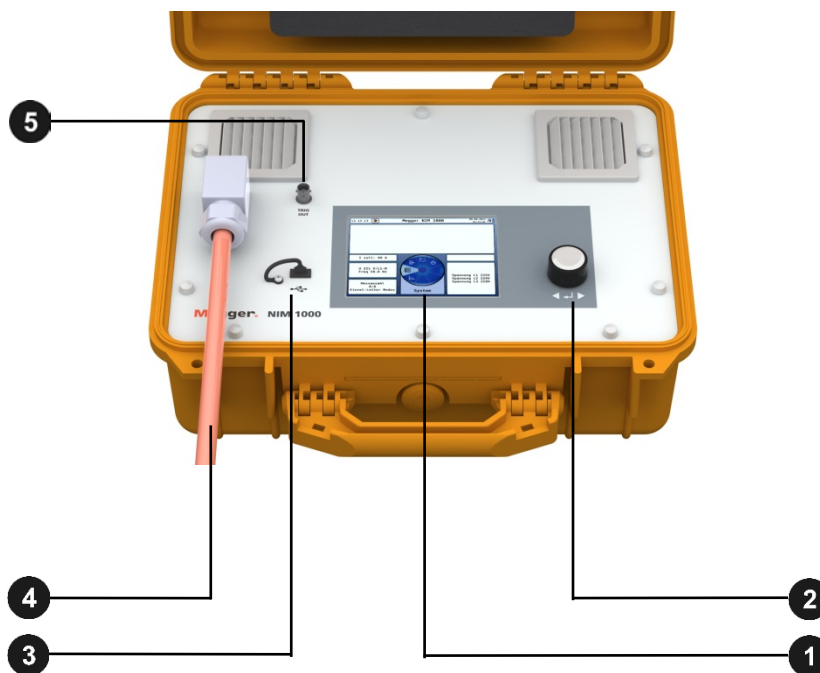
2.2 Dane techniczne

Przyrząd NIM 1000 charakteryzuje się następującymi parametrami:

Parametr	Wartość
Prąd pomiarowy <ul style="list-style-type: none"> • Zakres • Maksymalna szczytowa wartość prądu (I_{max} zależy od impedancji sieci i temperatury; w szczególnych warunkach wartość prądu pomiarowego jest znacząco niższa, niż wskazane wartości). 	80 A ... 1000 A (regulowany) ≤1000 A przy 400 V ≤600 A przy 230 V ≤300 A przy 115 V
Napięcie wejściowe (jednocześnie napięcie zasilania)	100 V ... 480 V, 50/60 Hz (na zaciskach pomiarowych) 100 V ... 230 V, 50/60 Hz (w gniazdku Schuko)
Niepewność robocza B (zgodnie z IEC 61557-3)	Do 3% ±1 mΩ (zobacz także Dodatek 1)
Zakres pomiarowy	10 mΩ ... 5 Ω (230 V / 400 V) 10 mΩ ... 2,5 Ω (115 V) (zobacz także Dodatek 2)
Rozdzielczość	1 mΩ
Kategoria pomiarowa	300V CAT IV lub 600V CAT IV (jeśli używane są chwytaki wysokiej jakości PKC-1)
Funkcje zabezpieczeń	Monitorowanie temperatury
Wyświetlacz	Transflektywny, czytelny w świetle słonecznym, przekątna 5,7 cala, rozdzielczość 640 x 480 pikseli
Pamięć	Przynajmniej 1000 zapisów zestawów wyników pomiaru
Złącza	USB 2.0
Temperatura robocza	-20°C do 55°C
Wilgotność względna robocza	Maks. 93% w temperaturze 30°C
Temperatura składowania	-30°C do 70°C
Masa	10 kg
Wymiary	410 x 175 x 335 mm
Klasa ochronności (zgodnie z IEC 61140 (DIN VDE 0140-1))	II
Klasa szczelności (zgodnie z IEC 60529 (DIN VDE 0470-1))	IP 50 (otwarta pokrywa) IP 54 (zamknięta pokrywa)


2.3 Gniazda połączeniowe, elementy obsługowe i wyświetlacz


Rysunek poniżej przedstawia widok płyty czołowej urządzenia NIM 1000 z gniazdami połączeniowymi, elementami obsługowymi i wyświetlaczem:



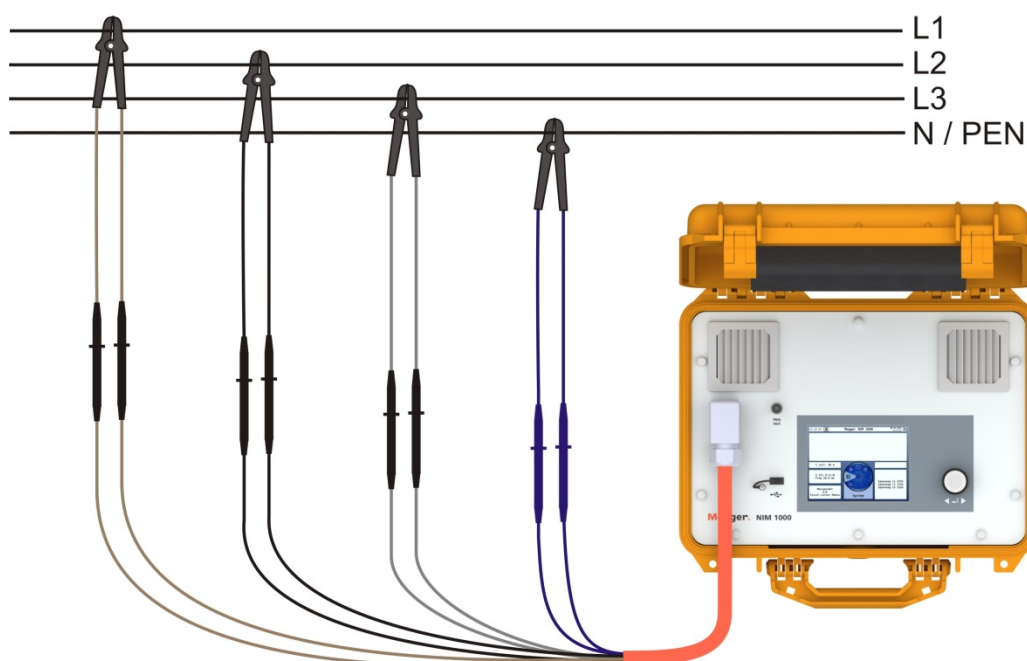
Element	Opis
1	Wyświetlacz
2	Pokrętko obsługowe (enkoder obrotowy)
3	Port USB
4	Kabel pomiarowy
5	Wyjście wyzwalające (do reflektometru)


3 Połączenia elektryczne

 OSTRZEŻENIE	<p>Praca przy urządzeniach pod napięciem</p> <p>Praca przy urządzeniach pod napięciem może być wykonana bezpiecznie tylko wtedy, gdy wszystkie osoby biorące udział w zadaniu przestrzegają przepisów BHP i obowiązujących regulaminów oraz stosują odpowiednie środki indywidualnej ochrony. Z tego względu połączenia elektryczne urządzenia pomiarowego należy wykonać z bezwzględnym zachowaniem obowiązujących w kraju przepisów dotyczących pracy pod napięciem!</p>
---	---

 OSTRZEŻENIE	<p>Kolejność wykonywania połączeń</p> <p>W sekwencji połączeń w pierwszej kolejności należy podłączyć dwa niebieskie przewody pomiarowe do przewodu neutralnego badanej sieci niskiego napięcia. Dopiero potem można podłączyć pozostałe przewody pomiarowe do przewodów fazowych instalacji. Rozłączanie przewodów pomiarowych należy wykonać w odwrotnej kolejności: najpierw odłączyć przewody fazowe a na końcu przewód neutralny.</p>
---	---

Schemat połączeń Na rysunku poniżej przedstawiono uproszczony schemat połączenia przyrządu NIM 1000 do sieci niskiego napięcia:



 OSTROŻNIE	<p>Przewody pomiarowe chronione bezpiecznikami są kodowane kolorami: brązowy = L1, czarny = L2, szary = L3, niebieski = N).</p> <p>Do każdego chwytaka pomiarowego Kelvina można podłączyć tylko przewody kodowane tym samym kolorem!</p>
---	--

Uwagi Przy zestawianiu połączeń należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- Jeśli do wykonania połączeń używane są wysokiej jakości chwytaki Kelvina PKC-1 dostarczane w zestawie, przyrząd NIM 1000 może być używany do pomiarów instalacji niskiego napięcia w kategorii pomiarowej 600V CAT IV zgodnie z normą IEC 61010-1.
- Napięcie badanej sieci jest jednocześnie napięciem zasilania przyrządu pomiarowego (za pośrednictwem przewodów pomiarowych), stąd przez cały czas pomiaru napięcie powinno mieścić się w przedziale od 100 V do 480 V.
- Przyrząd pomiarowy NIM 1000 należy podłączyć do przewodu neutralnego i przynajmniej jednej fazy badanej sieci. Jeśli przewód neutralny nie jest dostępny, parę niebieskich przewodów pomiarowych należy podłączyć do wolnego przewodu fazowego.
- Połączenia należy wykonać zgodnie z zasadą pomiaru czteroprzewodowego. Zgodnie z tą zasadą do każdego badanego przewodu instalacji należy podłączyć dwa przewody – prądowy i napięciowy – za pośrednictwem jednego chwytaka Kelvina.

Szczególne konfiguracje połączeń Pomiar przyrządem NIM 1000 można wykonać zarówno w trybie jednofazowym (tylko L1–N), jak też w trybie wielofazowym (wszystkie możliwe kombinacje faz).

Pomiary można wykonać tylko na fazach, na których występuje napięcie o wartości mieszczącej się w przedziale znamionowym miernika. Fazy, na których napięcie nie występuje lub fazy niepodłączone do miernika nie są brane pod uwagę w pomiarze wielofazowym.

Zatem w szczególnych zastosowaniach i dla oszczędności czasu, w trybie wielofazowym kombinacje badanych faz można ograniczyć stosując określone konfiguracje połączeń. W tabeli poniżej przedstawione są przykłady takich połączeń:

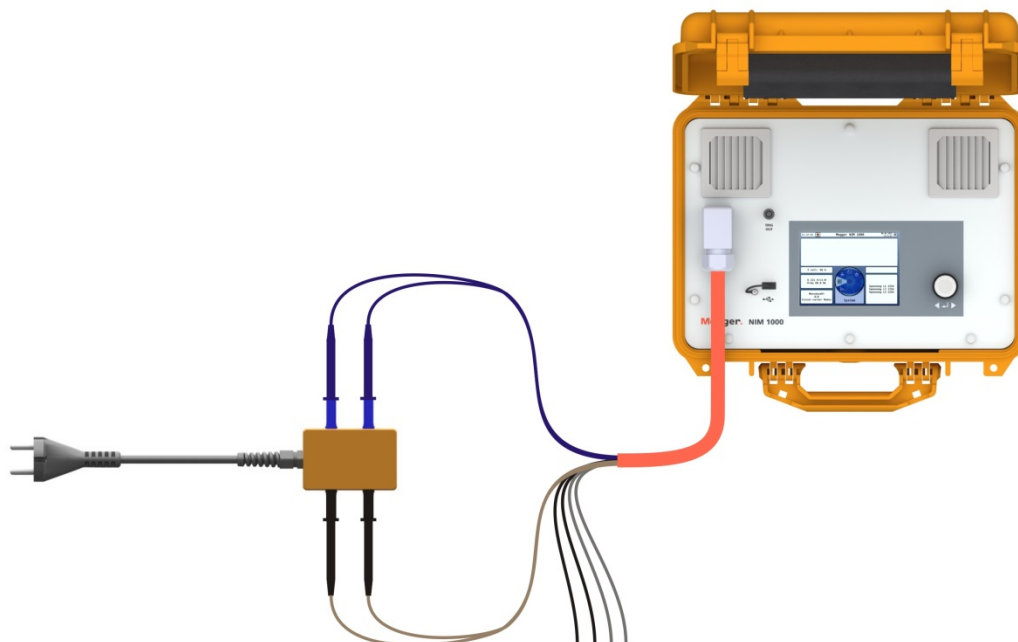
Wykonywane pomiary	Podłączone fazy (w nawiasie kolory przewodów pomiarowych)	Badane pary (zamiast wszystkich 6 kombinacji par)
L2–N	N (niebieskie) L2 (czarne)	L2–N
L1–L2	N (niebieskie) L1 (brązowe) L2 (czarne)	L1–N L2–N L1–L2
L2–L3 L2–N	N (niebieskie) L2 (czarne) L3 (szare)	L2–N L3–N L2–L3

Podłączenie do sieci zasilającej IT Pomiar miernikiem NIM 1000 można wykonać także w sieci zasilającej typu IT (izolowanej od ziemi).

Ponieważ w sieciach typu IT nie ma przewodu neutralnego, zaleca się, by wykonując pomiary w takich instalacjach niebieskie przewody pomiarowe podłączyć do wolnej fazy. Jeśli jednak wszystkie fazy są podłączone do miernika w celu wykonania pomiaru wielofazowego, zaleca się podłączenie niebieskich przewodów pomiarowych do uzziemienia stacyjnego, a w sytuacjach szczególnych nawet do elektrody uziomowej wbitej w ziemię. Celem jest uniknięcie błędów funkcji wykrywania napięcia i częstotliwości, której poprawne działanie jest warunkiem koniecznym uruchomienia pomiaru.

Połączenie przez gniazdko instalacji Korzystając z adaptera NIM 1000-A dostarczonego w zestawie, przyrząd pomiarowy NIM 1000 można szybko i bezpiecznie podłączyć do gniazdka instalacji elektrycznej w celu wykonania pomiarów albo zasilenia miernika w celu wyeksportowania danych pomiarowych. Adapter posiada wtyczkę typu Schuko (CEE 7/4), ale z zastosowaniem odpowiednich akcesoriów może być bez problemu podłączony do gniazd innego standardu.

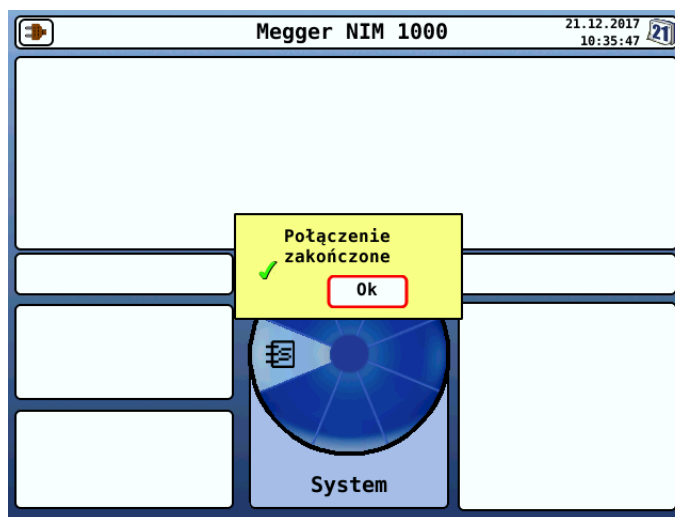
Połączenia między miernikiem NIM 1000 i adapterem NIM 1000-A należy wykonać w sposób przedstawiony na rysunku poniżej, używając przewodów pomiarowych **niebieskich** i **brązowych**:



4 Obsługa miernika

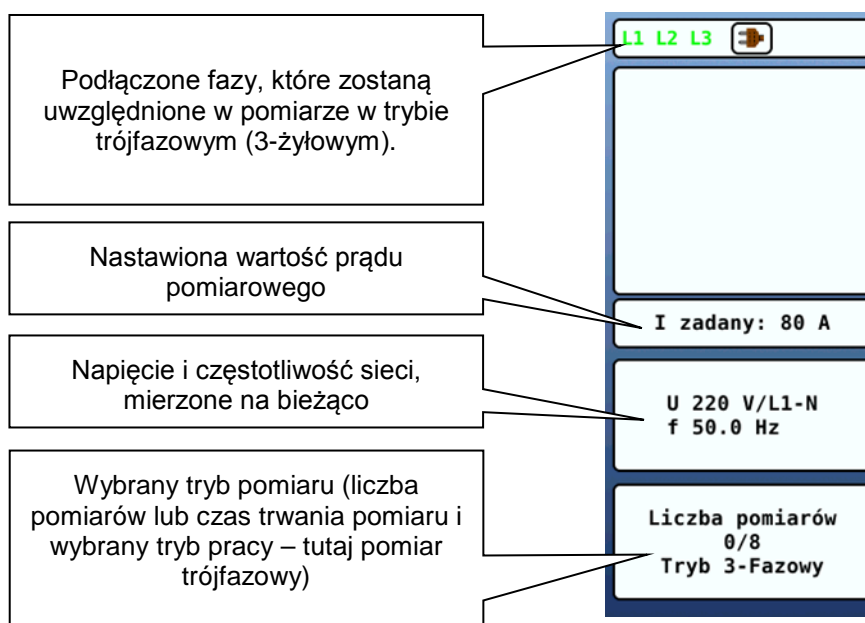
Włączenie zasilania Miernik NIM 1000 włącza się automatycznie po podłączeniu jednej z trzech par przewodów pomiarowych fazowych z przewodem fazowym badanej instalacji niskiego napięcia (100 V ... 480 V) (pod warunkiem, że para przewodów pomiarowych niebieskich jest podłączona do przewodu neutralnego instalacji).

Po krótkim czasie procesu załączania instrumentu system oczekuje na potwierdzenie ze strony użytkownika, że połączenia elektryczne zostały zakończone.

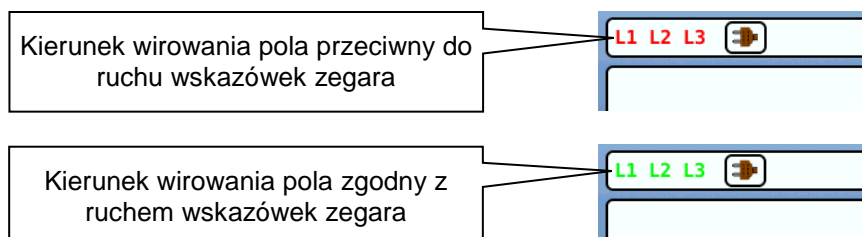


Aby potwierdzić zakończenie połączeń elektrycznych i zamknąć okno dialogowe, należy krótko nacisnąć pokrętkę enkodera obrotowego **2**, co jednocześnie uruchomi pomiar napięcia na wszystkich trzech fazach (słychać przełączanie styków przekaźnika).

Stan systemu Po włączeniu miernika i zmierzeniu napięcia na przewodach fazowych z lewej strony ekranu wyświetlana jest informacja o bieżącym stanie układu pomiarowego:

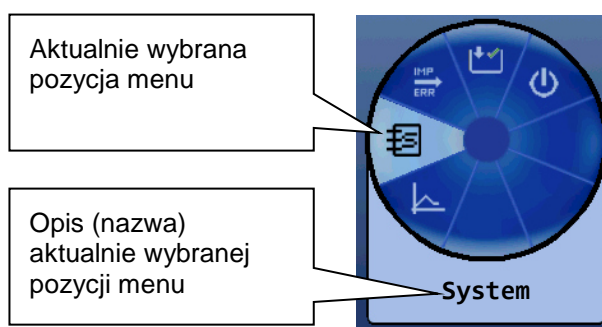


Jeśli możliwe jest ustalenie kierunku wirowania faz, kierunek ten sygnalizowany jest kolorami wyświetlania symboli faz:

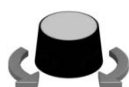


Jeśli natomiast stwierdzenie kierunku wirowania faz nie jest możliwe, na przykład dlatego, że do miernika podłączono mniej niż trzy fazy albo jedną fazę podłączono przypadkowo do miernika wielokrotnie, symbole faz wyświetlane są czarnymi czcionkami.

Sposób obsługi Nawigację w menu wykonuje się enkoderem obrotowym wybierając żądaną pozycję z menu o strukturze koła:



Obsługa systemu za pomocą pokrętła (enkodera obrotowego) 2 przebiega w sposób następujący:




- Wybór pozycji menu
- Zwiększenie lub zmniejszenie wartości zmiennego parametru
- Wybór opcji z listy wyboru












- Otwarcie wybranej (zaznaczonej) pozycji menu
- Potwierdzenie ustawienia lub dokonanego wyboru

W każdym menu podrzędnym (z wyjątkiem menu głównego) znajduje się pozycja ↶, której wybór powoduje powrót do poziomu menu bezpośrednio wyższego.

4.1 Ustawienia systemowe

Wybór pozycji menu  otwiera menu systemowe, w którym dostępne są następujące menu podrzędne:

Pozycja menu	Opis						
	<p>Menu podrzędne zawierające informacje o systemie pomiarowym</p> <ul style="list-style-type: none">  Informacja o zainstalowanych wersjach poszczególnych modułów oprogramowania  Informacje sprzętowe (np. numer seryjny urządzenia pomiarowego) 						
	<p>Ustawienia systemowe</p> <ul style="list-style-type: none">  Wybór języka interfejsu. Żądany język należy zaznaczyć pokrętkiem enkodera i aktywować naciskając pokrętko. Wybrany język jest natychmiast aktywny.  To menu podrzędne służy do regulacji jasności i układu ekranu a także do włączania i wyłączenia podświetlenia ekranu.  Ustawianie daty i czasu. Wartość zaznaczonego i wybranego segmentu zmienia się obracając pokrętkiem enkodera. Naciśnięcie pokrętła powoduje przejście do kolejnego segmentu. Po zakończeniu ustawiania wartości dokonane zmiany można zatwierdzić poleceniem OK albo odrzucić wybierając polecenie Anuluj. 						
	<p>Wybór tej funkcji uruchamia przeszukiwanie katalogu <i>nig/updates/</i> w podłączonej do portu USB pamięci przenośnej w celu znalezienia plików oprogramowania sprzętowego i plików językowych.</p> <p>Pliki spełniające te kryteria są wyświetlane w formie listy. Żądane pliki można wybrać z listy i zaimportować zaznaczając je pokrętkiem enkodera i naciskając pokrętko. Rozróżniane są następujące typy plików:</p> <table border="0"> <tr> <td><i>application-x.xx.img</i></td> <td>Aktualizacja (wyłącznie aplikacji) do wersji x.xx</td> </tr> <tr> <td><i>nig-xxx.tar</i></td> <td>Importowanie języka interfejsu xxx</td> </tr> <tr> <td><i>nig-Languages.tar</i></td> <td>Importowanie wszystkich języków zawartych w pliku językowym</td> </tr> </table> <hr/> <p> Inną metodą aktualizacji oprogramowania sprzętowego, niewymagającą uruchomienia za pośrednictwem menu, jest podłączenie pamięci USB z plikami aktualizacji i bezpośrednie wykonanie poleceń, które automatycznie pojawiają się na ekranie miernika.</p>	<i>application-x.xx.img</i>	Aktualizacja (wyłącznie aplikacji) do wersji x.xx	<i>nig-xxx.tar</i>	Importowanie języka interfejsu xxx	<i>nig-Languages.tar</i>	Importowanie wszystkich języków zawartych w pliku językowym
<i>application-x.xx.img</i>	Aktualizacja (wyłącznie aplikacji) do wersji x.xx						
<i>nig-xxx.tar</i>	Importowanie języka interfejsu xxx						
<i>nig-Languages.tar</i>	Importowanie wszystkich języków zawartych w pliku językowym						

4.2 Obsługa pomiarów

Wybór trybu pracy Wybór pozycji $\frac{IMP}{ERR}$ w menu głównym otwiera menu podrzędne, w którym użytkownik wybiera tryb pracy urządzenia pomiarowego. Pomiary można wykonać w normalnym **trybie pomiaru impedancji sieci** albo w **trybie wykrywania uszkodzeń**.

W normalnym trybie pomiaru impedancji sieci pomiar wykonywany jest prądem o stałej wartości w swobodnie regulowanym czasie lub w zdefiniowanej liczbie pomiarów. Tylko w tym trybie, na podstawie zmierzonej impedancji, oprogramowanie może obliczyć wielkość mocy obciążeniowej (zob. stronę 7). Jednakże możliwość wykrycia uszkodzeń w tym trybie pracy jest ograniczona, ponieważ niektóre uszkodzenia przy wyższych wartościach prądu przemijają (np. z powodu tworzenia się mostków przewodzących lub wysychania zawilgocenia). W zależności od wybranej wartości prądu pomiarowego może się to zdarzyć już podczas kalibracji, a więc uszkodzenie nie zostanie ujawnione w trakcie pomiaru.

Z tego względu w przyrządzie pomiarowym zastosowano **tryb wykrywania uszkodzeń**. W tym trybie prąd pomiarowy jest stopniowo zwiększany do wartości docelowej w trakcie ośmiu kolejno po sobie następujących pomiarów. Wszystkie zarejestrowane krzywe (ośmiu) wyświetlane są razem na jednym układzie współrzędnych, co pozwala łatwo dostrzec istotne różnice.


W wyniku dalszego podziału na tryb jednofazowy i wielofazowy dostępne są następujące tryby pracy:








Pozycja menu	Opis
$\frac{L}{MODE}$	<p>Pomiar impedancji sieci na jednej fazie (jednym przewodzie).</p> <p>Impedancja (pętli L-N) mierzona jest tylko na fazie, która jest podłączona do miernika brązowymi przewodami pomiarowymi (L1).</p> <p>Ten tryb pracy, zapewniający oszczędność czasu, jest szczególnie użyteczny wtedy, gdy wystarczają wyniki pomiaru na jednej fazie, albo jeśli pomiar możliwy jest tylko na jednej fazie (np. przez gniazdko instalacyjne).</p>
$\frac{L1-3}{MODE}$	<p>Pomiar impedancji sieci dla wszystkich kombinacji przewodów zasilających – fazowych i neutralnego (maksymalnie 6 kombinacji).</p> <p>W tym trybie pracy mierzone są kolejno impedancje pętli we wszystkich możliwych kombinacjach przewodów (zob. stronę 14), w zależności od konfiguracji połączeń.</p>
$\frac{ERR}{MODE}$	<p>Tryb wykrywania uszkodzeń na jednej fazie.</p> <p>Celem jest ujawnienie uszkodzenia zależnego od prądu obciążenia na fazie podłączonej do miernika brązowymi przewodami pomiarowymi (L1).</p> <p>Ten tryb jest zalecany, jeśli zidentyfikowano fazę, na której może występować uszkodzenie.</p>
$\frac{ERR}{L1-3}$	<p>Tryb wykrywania uszkodzeń na trzech fazach.</p> <p>W tym trybie wykonywanych jest po 8 pomiarów na wszystkich podłączonych fazach (badane są trzy pętle L-N).</p> <p>Wnioski dotyczące charakterystyki uszkodzenia można wyciągnąć zarówno z porównania krzywych (8) dla jednej fazy i porównania między fazami.</p>

4.2.1 Pomiar impedancji sieci

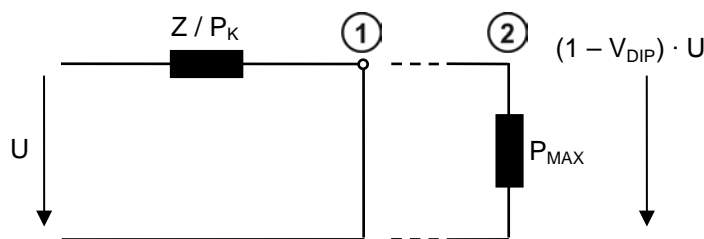
4.2.1.1 Przygotowanie pomiaru

Nastawianie parametrów pomiarowych

Wybór pozycji  w menu głównym otwiera podmenu, w którym użytkownik definiuje następujące parametry w ramach przygotowania pomiaru impedancji sieci:

Pozycja menu	Opis
	<p>Maksymalny prąd pomiarowy (80 ... 1000 A)</p> <p>Ponieważ dokładność pomiaru zwiększa się wraz ze wzrostem wartości prądu pomiarowego, należy wybrać możliwie największą wartość prądu biorąc jednocześnie pod uwagę obciążalność prądową badanej sieci.</p> <hr/> <p> Jeśli miernik NIM 1000 podłączony jest do sieci poprzez gniazdko instalacyjne (zabezpieczone bezpiecznikiem do 16 A), należy wybrać ustawienie 80 A, które jest specjalnie zwymiarowane do tego zastosowania!</p>
	<p>Całkowity czas pomiaru (0 ... 20 dni) i interwał pomiędzy poszczególnymi pomiarami.</p> <p>W zdefiniowanym czasie wykonywany jest jeden pomiar na każdej podłączonej fazie z określonym w ustawieniach interwałem.</p> <p>Po wybraniu tej pozycji menu należy zdefiniować kolejno dwie wartości. Opcje ustawień interwału zależą od nastawionego całkowitego czasu pomiaru.</p> <p>Alternatywnie zamiast czasu trwania pomiaru można zdefiniować liczbę pomiarów (zobacz poniżej). Obowiązuje ostatnie wykonane ustawienie.</p>
	<p>Liczba pomiarów (1 ... 255)</p> <p>Pomiary, których liczba określona została w tej pozycji menu, wykonywane są szybko jeden po drugim przy jednoczesnym przełączaniu z jednej fazy na kolejną.</p> <p>Alternatywnie zamiast liczby pomiarów można zdefiniować całkowity czas trwania pomiaru (zobacz powyżej). Obowiązuje ostatnie wykonane ustawienie</p>
	<p>Czas opóźnienia (0 ... 30 sekund)</p> <p>Rozpoczęcie pomiaru można opóźnić o czas zdefiniowany w tym punkcie menu.</p>
	<p>Resetowanie wartości kalibracji</p> <p>Jeśli kalibrację wykonano jakiś czas wcześniej (np. po pomiarze, który trwał dłuższy czas albo na skutek awarii jednej z faz), zalecane jest zresetowanie parametrów kalibracyjnych.</p>
	<p>Obliczana wielkość z mocy obciążeniowej (zobacz także wyjaśnienie na następnej stronie)</p> <p>V_{DIP} Spadek napięcia przy określonej mocy przyłączeniowej</p> <p>P_{MAX} Maksymalna wartość mocy przyłączeniowej przy określonym spadku napięcia sieci</p> <p>Off Wyłączenie obliczeń mocy obciążeniowej</p>

Wyjaśnienia dotyczące obliczeń mocy obciążeniowej Obliczenia mocy obciążeniowej zastosowane w mierniku NIM 1000 wykonywane są w oparciu o fizyczną zależność między zmierzoną mocą zwarciovą P_K , maksymalną znamionową mocą obciążeniową P_{MAX} i oczekiwanym spadkiem napięcia V_{DIP} :




- ① Pomiar mocy zwarcioviej
- ② Analiza (obliczenia mocy obciążeniowej.)

$$V_{DIP}^2 - V_{DIP} + \frac{P_{MAX}}{P_k} = 0$$

Aby obliczyć jedną z dwóch nieznanymi zmiennymi, należy jedynie uzyskać wartość drugiej nieznannej zmiennej.

Zadanie do rozwiązania	Sposób postępowania
<p>Duży odbiorca, którego moc obciążeniowa (przyłączeniowa) P_{MAX} jest znana, ma być podłączony do sieci w miejscu wykonywania pomiaru. Obliczany jest spodziewany spadek napięcia w procentach (%) w miejscu przyłączenia odbiorcy do sieci.</p>	<p>Należy otworzyć menu i wybrać opcję V_{DIP}. Następnie należy wprowadzić wartość mocy obciążeniowej odbiornika.</p>
<p>Celem jest obliczenie maksymalnej mocy obciążeniowej, którą można przyłączyć w miejscu wykonywania pomiaru bez obawy, że napięcie w tym miejscu spadnie o wartość większą niż określona w specyfikacjach sieci.</p>	<p>Należy otworzyć menu i wybrać opcję P_{MAX}. Następnie należy wprowadzić maksymalną dopuszczalną wartość spadku napięcia (w procentach).</p>
<p> Funkcji tej można użyć także do obliczenia maksymalnej mocy doprowadzonej do sieci (np. z instalacji fotowoltaicznej). W tym wypadku zamiast dopuszczalnego spadku napięcia w sieci należy określić maksymalny dopuszczalny wzrost napięcia.</p>	

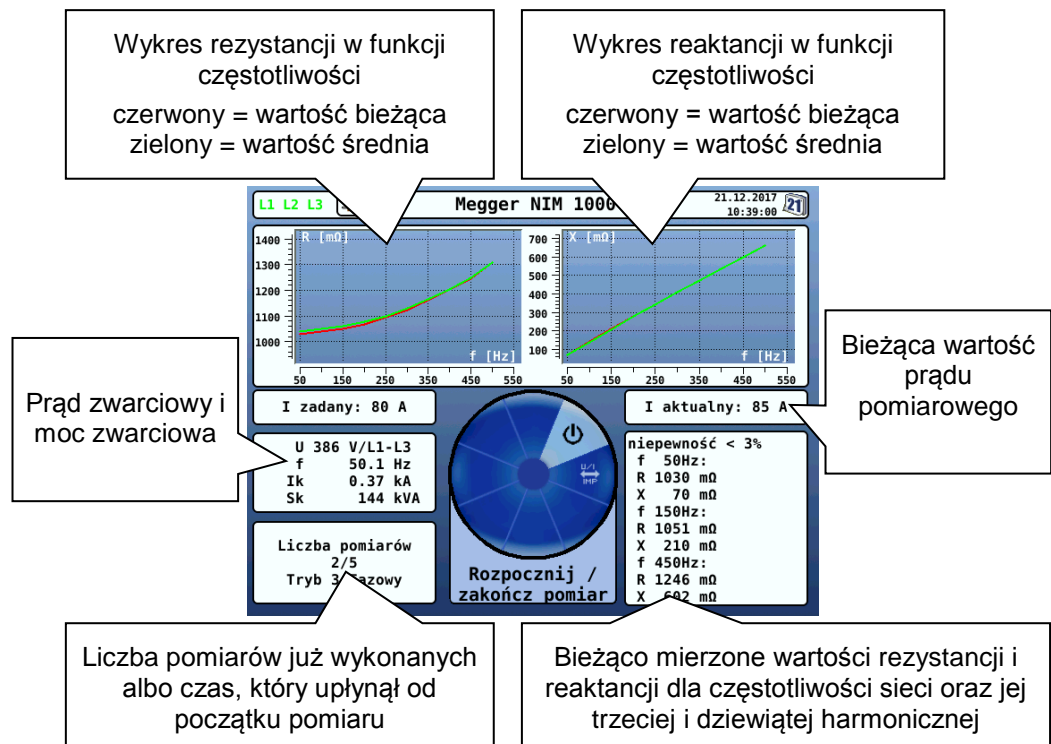
4.2.1.2 Przeprowadzenie pomiaru

Rozpoczęcie pomiaru Po wykonaniu i sprawdzeniu ustawień, pomiar można rozpocząć wybierając pozycję  w menu głównym .

Jeśli jest to pierwszy pomiar po włączeniu przyrządu, albo jeśli zresetowano wartości kalibracyjne przed pomiarem (zobacz poprzednią stronę), zaraz po uruchomieniu pomiaru zostanie wykonana kalibracja w celu wstępnego nastawienia maksymalnego prądu pomiarowego. Na ekranie wyświetlony zostanie stosowny komunikat.


Przebieg pomiaru W zależności od ustawień, pojedyncze pomiary są wykonywane szybko jeden po drugim (co 2 do 10 sekund, zależnie od wartości prądu pomiarowego), albo z interwałem 15 minutowym, ze zmianą faz biorących udział w pomiarze.

Standardowo na ekranie prezentowane są następujące wartości, regularnie aktualizowane w czasie trwania pomiaru:



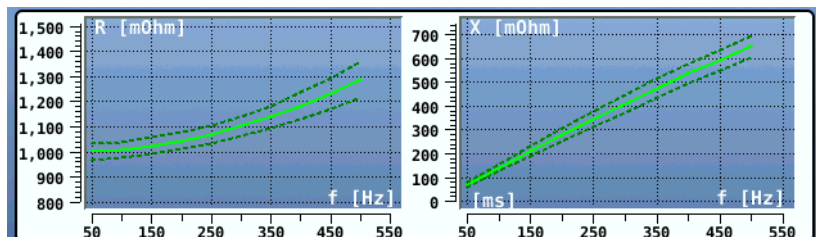
Korzystając z polecenia menu $\frac{U/I}{IMP}$, podczas pomiaru i po zakończeniu pomiaru można wyświetlać alternatywnie następujące wykresy:

- R/X** Rezystancja i reaktancja
- |Z|/Phi** Moduł impedancji i przesunięcie fazowe (między napięciem i prądem)
- U/I** Wykresy prądu i napięcia w czasie trwania pomiaru

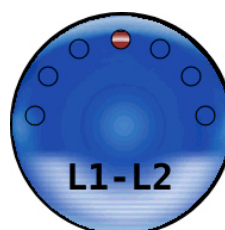
Zakończenie pomiaru Pomiar jest kończony automatycznie po wykonaniu określonej w ustawieniach liczby pomiarów albo upływie nastawionego całkowitego czasu pomiaru. Pomiar można przerwać w każdej chwili poleceniem  w menu.

4.2.1.3 Analiza wyników pomiaru

Interpretacja wykresów Po zakończeniu pomiaru krzywa wykreślona czerwoną linią jest ukryta. Zamiast niej wyświetlana jest jasnozielona krzywa reprezentująca średnią i dwie linie ciemnozielone ograniczające wstęgę reprezentująca górną i dolną granicę 99,7% mierzonych wartości.



Przełączanie widoku poszczególnych faz Aby móc porównać ze sobą fazy w różnych kombinacjach (jeśli pomiar wykonywany jest na więcej niż jednej fazie), należy otworzyć następujące menu wybierając w menu nadrzędnym polecenie ➔:



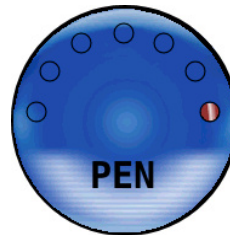
Kombinację faz wybiera się pokrętle enkodera obrotowego. Obracając pokrętko użytkownik kolejno wyświetla wykresy i wartości liczbowe odpowiadające wybranej parze faz (przewodów).

Wynik obliczeń mocy obciążeniowej Oprócz zmierzonych wartości (zobacz poprzednia stronę) na ekranie z lewej strony wyświetlane są także obliczone wartości obciążenia (zob. stronę 20), jeśli takie zostały wykonane.

Wynik obliczeń mocy obciążeniowej	U 387 V/L2-L3 f 50.1 Hz Ik/Sk 0.37kA/144kVA P _{MAX} 4 kVA
Obliczana wielkość (P _{MAX} lub V _{DIP}) przy zadanej wartości drugiej zmiennej (V _{DIP} lub P _{MAX})	Liczba pomiarów 5/5 Tryb 3-Fazowy P _{MAX} @ 3% ΔU

(zobacz wyjaśnienia dotyczące obliczeń mocy obciążeniowej powyżej)

Impedancja przewodu PEN Jeśli pomiary wykonywane są na więcej niż jednym przewodzie roboczym, w menu dostępna jest dodatkowa opcja z nazwą **PEN**.



Jeśli wybrano tę opcję, na ekranie wyświetlana jest **obliczona** impedancja przewodu PEN i następujące wartości dla zwarcia 3-fazowego (obliczone zgodnie z normą IEC 60909-0):

Trójfazowy szczytowy prąd zwarciovoy	Ip3	696 A
Trójfazowy ciągły prąd zwarciovoy	Ik3	473 A
Trójfazowa ciągła moc zwarciovoy	Sk3	105 kVA




W zależności od rodzaju sieci i uziemienia, wartości te niekoniecznie odnoszą się do przewodu neutralnego!

Na przykład w przypadku pomiarów sieci izolowanej od ziemi (typu IT), wartości trójfazowego prądu zwarciovoy i trójfazowej mocy zwarciovoy są także mierzone (obliczane), jednakże wartości impedancji (łącznie z wykresem) w odniesieniu do nieistniejącego przewodu PEN nie są prezentowane.

4.2.2 Pomiar w trybie wykrywania uszkodzeń

4.2.2.1 Przygotowanie pomiaru


*Nastawianie
maksymalnej wartości
prądu pomiarowego*

Wybór pozycji  w menu głównym otwiera podmenu, w którym użytkownik za pośrednictwem pozycji menu I_{MAX} definiuje maksymalną wartość prądu pomiarowego. W trybie wykrywania uszkodzeń w trakcie 8 kolejnych pomiarów prąd wzrasta możliwie liniowo do maksymalnej nastawionej wartości.



Jeśli miernik NIM 1000 podłączony jest do sieci poprzez gniazdko instalacyjne (zabezpieczone bezpiecznikiem do 16 A), należy wybrać ustawienie 80 A, które jest specjalnie zwymiarowane do tego zastosowania!

*Podłączenie wyjścia
wyzwalającego do
reflektometru*


W przypadku szczególnie uszkodzeń przemijających zaleca się wykonanie lokalizacji miejsca uszkodzenia jednocześnie z jego ujawnieniem się podczas pomiaru. W tym celu odpowiedni reflektometr należy podłączyć do tego samego kabla niskiego napięcia i do wyjścia wyzwalającego  miernika NIM 1000.

Impulsy sondujące reflektometru wyzwalane są w czasie trwania pomiaru impedancji krótkotrwałym impulsem 12 V pojawiającym się na wyjściu wyzwalającym miernika.



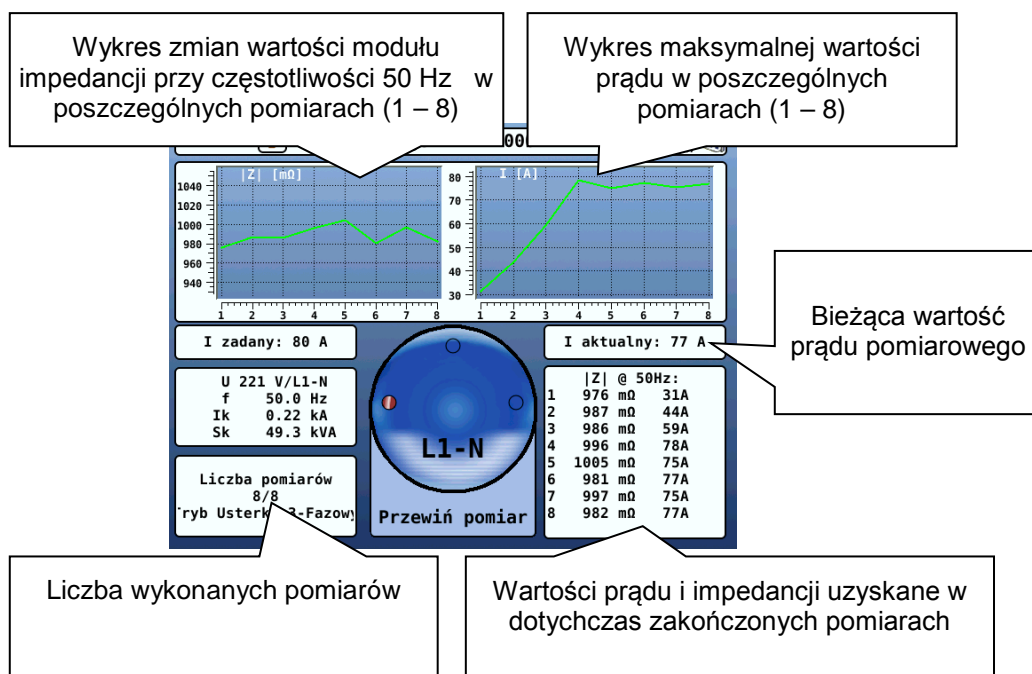
Szczegółowe informacje dotyczące obsługi i konfiguracji reflektometru zamieszczone są w instrukcji obsługi zastosowanego urządzenia.

4.2.2.2 Przeprowadzenie pomiaru

Rozpoczęcie pomiaru Po wykonaniu i sprawdzeniu ustawień, pomiar można rozpocząć wybierając pozycję  w menu głównym.


Przebieg pomiaru W trybie lokalizacji uszkodzeń pomiary wykonywane są szybko jeden po drugim. Pomiar rozpoczyna się od niskiej wartości prądu, która w każdym kolejnym pomiarze jest zwiększana o określoną wartość tak, by wzrost na przestrzeni 8 pomiarów był możliwie liniowy. W ostatnim – ósmym – pomiarze prąd osiąga zdefiniowaną wartość maksymalną.

Standardowo na ekranie prezentowane są i regularnie aktualizowane następujące wartości:



Korzystając z polecenia menu $\frac{U/I}{IMP}$ można wyświetlać alternatywnie następujące wykresy:

- |Z|/I** Moduł impedancji i prąd pomiarowy (maksymalny)
- U/I** Wykresy prądu i napięcia w czasie trwania pomiaru (z uwzględnieniem już zakończonych pomiarów)

Zakończenie pomiaru Pomiar kończy się automatycznie po wykonaniu wszystkich ośmiu pomiarów częściowych na wszystkich badanych fazach. Pomiar można zatrzymać ręcznie w każdym momencie poleceniem  w menu.

4.2.2.3 Wykrywanie i lokalizacja uszkodzeń

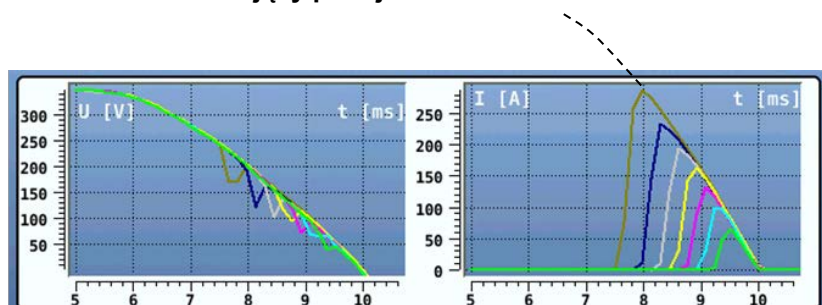
Porównywanie wykresów Po zakończeniu pomiaru można dokonać analizy zmierzonych wartości i prezentowanych wykresów szukając wyraźnych skoków wartości, które znamionują ujawnienie się uszkodzenia lub jego zanik przy określonych poziomach prądu pomiarowego.

Podobnie jak podczas trwania pomiaru, również po jego zakończeniu można przełączać widok pomiędzy różnymi parami wykresów korzystając z polecenia menu $\frac{U}{I}$ / IMP (zobacz poprzednią stronę).

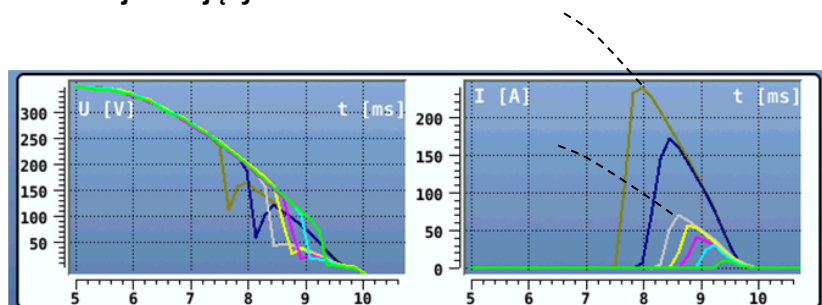
Szczególnie użyteczne w wykrywaniu uszkodzeń są wykresy prądu i napięcia. Wykorzystuje się tutaj pewną prawidłowość, mianowicie pojawienie się uszkodzenia podczas pomiaru sygnalizowane jest wyraźnym rozejściem krzywych obwiedni.

Łatwo to zaobserwować na wykresie prądu w przykładzie przedstawionym poniżej. W pomiarze niewzbudzającym podejrzeń krzywa obwiedni (czarna przerywana linia) jest jedna dla wszystkich cząstkowych wykresów prądu. Natomiast w pomiarze ujawniającym uszkodzenie można zaobserwować dwie rozdzielne krzywe obwiedni.

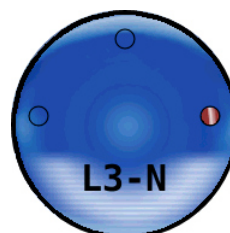
Pomiar niewzbudzający podejrzeń:



Pomiar ujawniający uszkodzenie:



Aby porównać obrazy poszczególnych faz (jeśli pomiar wykonywany jest na więcej niż jednej fazie), należy poleceniem \rightarrow w menu nadrzędnym otworzyć następujące menu:




Obrazy kolejnych faz wyświetla się obracając pokrętko enkodera obrotowego.

Lokalizacja uszkodzeń Informację dotyczącą miejsca uszkodzenia uzyskuje się głównie z reflektogramów zarejestrowanych podczas pomiaru (zob. stronę 25).

Jeśli opcja lokalizacji wstępnej uszkodzenia za pomocą reflektometru nie jest dostępna, można przynajmniej zidentyfikować - drogą eliminacji - odcinek sieci, na którym występuje uszkodzenie, wykonując dodatkowe pomiary z różnych punktów sieci.

4.3 Eksportowanie wyników pomiaru

Po zakończeniu pomiaru dane pomiarowe są zapisywane w pamięci wewnętrznej miernika NIM 1000. Dzięki dużej pojemności pamięci dane wcześniej zapisane nie są nadpisywane, a ponieważ jest to pamięć nieulotna, dane pozostają w pamięci bezterminowo.

Jeśli w pamięci zapisany jest przynajmniej jeden zestaw danych, korzystając z polecenia  w menu głównym można wyeksportować dane. Wszystkie dane znajdujące się w pamięci przyrządu zostaną przesłane do katalogu `\nim1000\measurements\` w pamięci przenośnej podłączonej do portu USB i – jeśli transfer danych zakończył się powodzeniem – usuwane są z wewnętrznej pamięci miernika. Pliki w formacie CSV (wartości oddzielone przecinkiem) można przeglądać w dowolnym czasie korzystając z kompatybilnej aplikacji (np. Excel).

5 Serwis i utrzymanie

Javítás és karbantartás A készülék javítását és karbantartását csak a Megger, vagy egy Megger-márkaszerviz végezheti, eredeti alkatrészek felhasználásával. A Megger javasolja a mérőrendszeren - egy Megger-márkaszervizben - évente egyszer biztonsági vizsgálatot, illetve karbantartást végeztetni!

Javítással, illetve karbantartással kapcsolatban kérjük keresse magyarországi márkaszervizünket!

Obsługa przyrządu nie wymaga otwierania obudowy. Nieuprawnione otwarcie obudowy skutkuje natychmiastową utratą gwarancji!

Należy regularnie sprawdzać gniazda połączeniowe miernika i przewody pomiarowe upewniając się, że ich stan techniczny jest dobry i spełnia wymagania przepisów krajowych oraz regulaminów obowiązujących w przedsiębiorstwie użytkownika.

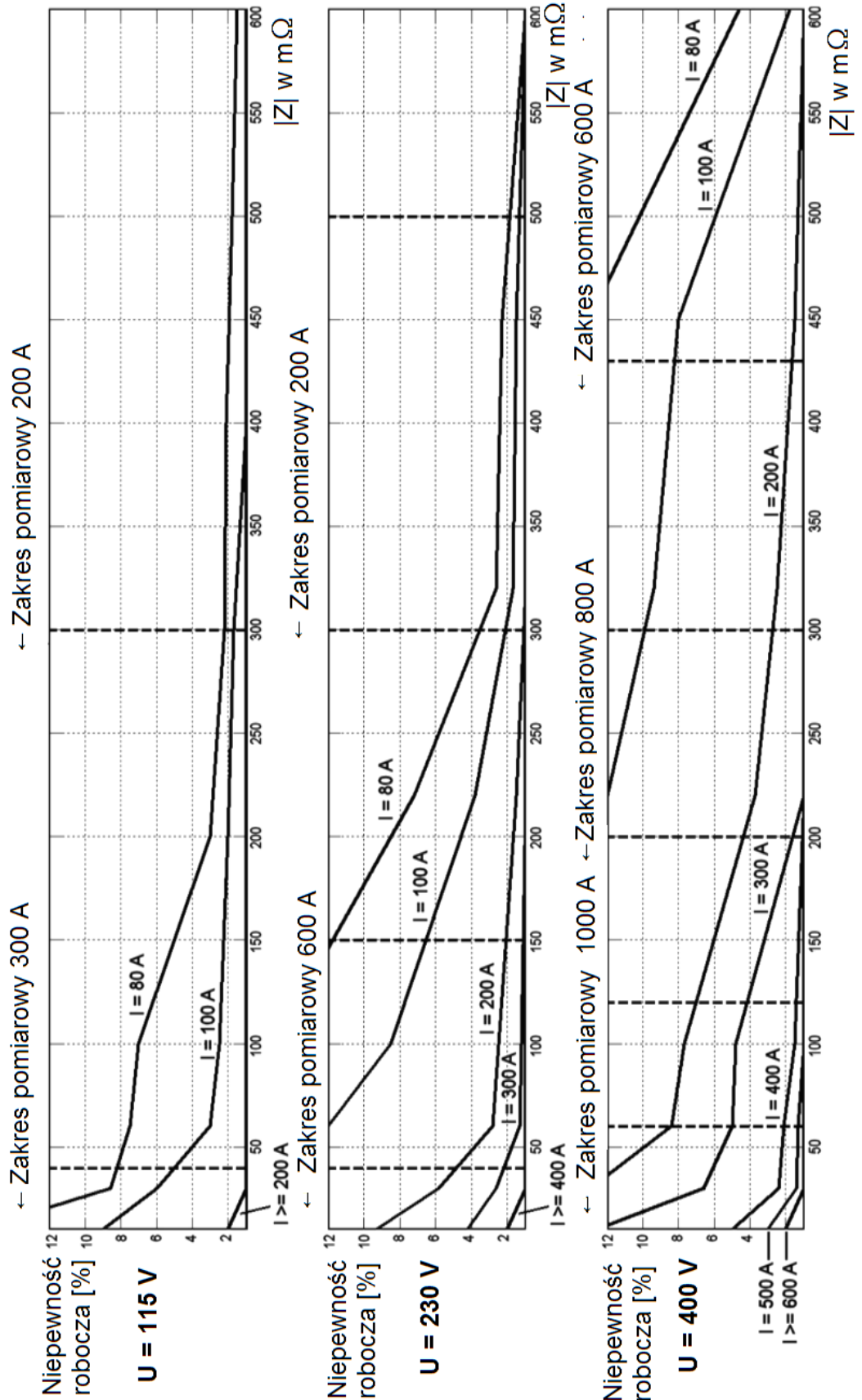
Składowanie Jeśli przyrząd pomiarowy nie jest używany przez dłuższy czas, powinien być przechowywany w środowisku suchym i wolnym od kurzu i pyłu.

Czyszczenie wyświetlacza Wyświetlacza nie należy czyścić używając agresywnych substancji, takich jak rozpuszczalniki czy alkohole.

Do czyszczenia na mokro należy używać letniej wody i miękkiej ściereczki niepozostawiającej włókien, lub ściereczki z mikrofibry do wytarcia na sucho.

Wymiana bezpieczników Każdy przewód pomiarowy jest chroniony bezpiecznikiem T 25 A H 440 V (6,3 mm x 32 mm) znajdującym się w łączniku. Bezpieczniki w razie potrzeby można wymienić pojedynczo.

Dodatek 1: Dokładność pomiaru



Napięcie	Niepewność robocza	Zakres pomiarowy prądu i napięcia
115 V	3% ± 1 mΩ	≥ 200 A dla $ Z > 10 \text{ m}\Omega$ 100 A dla $ Z > 200 \text{ m}\Omega$ 80 A dla $ Z > 500 \text{ m}\Omega$
	5% ± 1 mΩ	100 A dla $40 \text{ m}\Omega < Z < 200 \text{ m}\Omega$ 80 A dla $150 \text{ m}\Omega < Z < 500 \text{ m}\Omega$
	10% ± 1 mΩ	100 A dla $10 \text{ m}\Omega < Z < 40 \text{ m}\Omega$ 80 A dla $30 \text{ m}\Omega < Z < 150 \text{ m}\Omega$
230 V	3% ± 1 mΩ	≥ 400 A dla $ Z > 10 \text{ m}\Omega$ 300 A dla $ Z > 45 \text{ m}\Omega$ 200 A dla $ Z > 150 \text{ m}\Omega$ 100 A dla $ Z > 300 \text{ m}\Omega$ 80 A dla $ Z > 500 \text{ m}\Omega$
	5% ± 1 mΩ	300 A dla $10 \text{ m}\Omega < Z < 45 \text{ m}\Omega$ 200 A dla $45 \text{ m}\Omega < Z < 150 \text{ m}\Omega$ 100 A dla $200 \text{ m}\Omega < Z < 300 \text{ m}\Omega$ 80 A dla $275 \text{ m}\Omega < Z < 500 \text{ m}\Omega$
	10% ± 1 mΩ	200 A dla $20 \text{ m}\Omega < Z < 45 \text{ m}\Omega$ 100 A dla $80 \text{ m}\Omega < Z < 200 \text{ m}\Omega$ 80 A dla $180 \text{ m}\Omega < Z < 275 \text{ m}\Omega$
400 V	3% ± 1 mΩ	≥ 600 A dla $ Z > 10 \text{ m}\Omega$ 500 A dla $ Z > 25 \text{ m}\Omega$ 400 A dla $ Z > 70 \text{ m}\Omega$ 300 A dla $ Z > 190 \text{ m}\Omega$ 200 A dla $ Z > 400 \text{ m}\Omega$ 100 A dla $ Z > 600 \text{ m}\Omega$
	5% ± 1 mΩ	500 A dla $10 \text{ m}\Omega < Z < 25 \text{ m}\Omega$ 400 A dla $10 \text{ m}\Omega < Z < 70 \text{ m}\Omega$ 300 A dla $90 \text{ m}\Omega < Z < 190 \text{ m}\Omega$ 200 A dla $180 \text{ m}\Omega < Z < 400 \text{ m}\Omega$ 100 A dla $525 \text{ m}\Omega < Z < 600 \text{ m}\Omega$ 80 A dla $600 \text{ m}\Omega < Z $
	10% ± 1 mΩ	300 A dla $20 \text{ m}\Omega < Z < 90 \text{ m}\Omega$ 200 A dla $50 \text{ m}\Omega < Z < 180 \text{ m}\Omega$ 100 A dla $300 \text{ m}\Omega < Z < 525 \text{ m}\Omega$ 80 A dla $500 \text{ m}\Omega < Z < 600 \text{ m}\Omega$

Dodatek 2: Zakresy pomiarowe

Napięcie	Zakres pomiarowy	Zakres pomiarowy
115 V	300 A	$ Z < 40 \text{ m}\Omega$
	200 A	$ Z < 300 \text{ m}\Omega$
	100 A	$ Z < 1100 \text{ m}\Omega$
	80 A	$ Z < 2500 \text{ m}\Omega$
230 V	600 A	$ Z < 40 \text{ m}\Omega$
	500 A	$ Z < 150 \text{ m}\Omega$
	400 A	$ Z < 300 \text{ m}\Omega$
	300 A	$ Z < 500 \text{ m}\Omega$
	200 A	$ Z < 1000 \text{ m}\Omega$
	100 A	$ Z < 2500 \text{ m}\Omega$
	80 A	$ Z < 5000 \text{ m}\Omega$
	80 A / 100 A	$ Z < 5000 \text{ m}\Omega$
400 V	1000 A	$ Z < 60 \text{ m}\Omega$
	900 A	$ Z < 120 \text{ m}\Omega$
	800 A	$ Z < 200 \text{ m}\Omega$
	700 A	$ Z < 300 \text{ m}\Omega$
	600 A	$ Z < 430 \text{ m}\Omega$
	500 A	$ Z < 620 \text{ m}\Omega$
	400 A	$ Z < 900 \text{ m}\Omega$
	300 A	$ Z < 1400 \text{ m}\Omega$
	200 A	$ Z < 2300 \text{ m}\Omega$
	80 A / 100 A	$ Z < 5000 \text{ m}\Omega$