

Megger[®]



Primeon

Pomiarowy wóz kablowy z jednofazowym systemem lokalizacji uszkodzeń i diagnostyki kabli

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Issue C (11/2021) – EN/PL
Article number: 87350

Warunki gwarancji

Roszczenia nabywcy sprzętu pomiarowego Megger polegają warunkom przedstawionym poniżej.

Firma Megger gwarantuje, że sprzęt przez nią wyprodukowany jest w momencie dostawy wolny od wad fabrycznych i materiałowych, które mogłyby znacząco obniżyć jego funkcjonalność. Gwarancja nie obejmuje kwestii związanych z oprogramowaniem. W okresie gwarancji wady sprzętu objęte niniejszą gwarancją będą usuwane przez producenta i wadliwe części wymieniane według jego uznania na nowe lub takie, które nie różnią się funkcjonalnością i trwałością od części nowych.

Niniejsza gwarancja nie obejmuje elementów ulegających zużyciu w normalnej eksploatacji, takich jak lampki sygnalizacyjne, bezpieczniki, baterie i akumulatory.

Wszelkie inne roszczenia wniesione w okresie gwarancyjnym, szczególnie roszczenia dotyczące szkód pośrednio spowodowanych wadą sprzętu, nie będą uznawane. Wszystkie części wymienione na inne w ramach naprawy gwarancyjnej pozostają własnością firmy Megger.

Okres gwarancji udzielanej przez firmę Megger ograniczony jest do 12 miesięcy od daty dostawy. Części dostarczone przez firmę Megger w ramach wykonania niniejszej umowy gwarancyjnej podlegają gwarancji na tych samych warunkach w czasie pozostającym do zakończenia oryginalnego okresu gwarancyjnego, nie krócej jednak niż przez 90 dni.

Wszystkie czynności serwisowe i naprawy w okresie gwarancyjnym będą wykonywane przez firmę Megger lub przez autoryzowany partnerski punkt serwisowy.

Niniejsza gwarancja nie obejmuje wad i uszkodzeń spowodowanych niewłaściwym użytkowaniem, przechowywaniem i transportowaniem sprzętu a także konserwacją/instalacją wykonaną przez osoby nieupoważnione przez firmę Megger. Gwarancja nie obejmuje też uszkodzeń spowodowanych normalnym zużyciem, zastosowaniem wyposażenia pochodzącego od innych producentów oraz szkód spowodowanych zdarzeniem siły wyższej.

Megger nie ponosi odpowiedzialności za straty związane z wadliwym wykonaniem niniejszej umowy gwarancyjnej, chyba że nastąpiły one w wyniku poważnego zaniedbania lub działania celowego ze strony producenta. Roszczenia wynikłe z powodu niewielkiego zaniedbania nie będą uwzględniane.

Zważywszy, że niektórych jurysdykcjach wyłączenia i ograniczenia dotyczące domniemanych gwarancji lub szkód pośrednio spowodowanych wadą sprzętu nie są dozwolone, ograniczenia odpowiedzialności wyszczególnione powyżej mogą nie mieć zastosowania w odniesieniu do konkretnego użytkownika.

Spis treści

Warunki gwarancji	3
Spis treści.....	4
1 Wskazówki dotyczące bezpiecznego użytkowania sprzętu	5
1.1 Uwagi ogólne.....	5
1.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa i ostrzeżenia	7
2 Opis techniczny	9
2.1 Opis systemu.....	9
2.2 Dane techniczne	13
3 Przygotowanie pomiarowego wozu kablowego do pracy	23
3.1 Zabezpieczenie terenu i samochodu pomiarowego.....	23
3.2 Połączenia elektryczne	24
3.2.1 Sprzęt połączeniowy	25
3.2.2 Podłączenie przewodu uziemiającego	26
3.2.3 Podłączenie uziemienia pomocniczego / odniesienia (przewód systemu monitorowania F-U) ..	27
3.2.4 Podłączenie przewodów pomiarowych do badanego obiektu	28
3.2.4.1 Użycie kabla pomiarowego wysokiego napięcia	28
3.2.4.2 Użycie trójfazowego kabla połączeniowego niskiego napięcia (opcja).....	34
3.2.5 Podłączenie zasilania z sieci.....	35
3.2.5.1 Podłączenie kabla zasilania	35
3.2.5.2 Zasilanie z agregatu prądotwórczego lub akumulatora	36
3.2.6 Podłączenie zewnętrznego modułu bezpieczeństwa.....	37
3.3 Włączanie systemu pomiarowego w samochodzie.....	39
4 Obsługa systemu pomiarowego.....	40
4.1 Mechanizmy bezpieczeństwa	40
4.2 Pulpit obsługowy	42
4.3 Włączanie systemu pomiarowego w samochodzie.....	44
4.4 Rozwiązywanie zasygnalizowanych problemów.....	45
4.5 Obsługa systemu pomiarowego.....	47
5 Czynności wykonywane po zakończeniu pracy	48
6 Akcesoria USB i łączność	49
6.1 Użycie akcesoriów USB	49
6.2 Łączność internetowa i GPS (opcja).....	50
7 Rozwiązywanie problemów.....	53
7.1 Sposób postępowania w przypadku awarii podczas normalnej pracy systemu pomiarowego ...	53
7.1.1 Sprawdzanie bezpieczników	53
7.1.2 Inne problemy i ich prawdopodobne przyczyny	55
7.2 Sposób postępowania w przypadku powtarzających się nieprawidłowości funkcjonowania systemu	56
8 Utrzymanie	57
8.1 Czynności utrzymaniowe wykonywane przez użytkownika	57
8.2 Czynności konserwacyjne wykonywane w placówce serwisowej.....	57

1 Wskazówki dotyczące bezpiecznego użytkowania sprzętu

1.1 Uwagi ogólne

Niniejsza instrukcja zawiera podstawowe informacje dotyczące eksploatacji i obsługi urządzenia / systemu pomiarowego. Należy zapewnić, by instrukcja obsługi urządzenia była zawsze dostępna dla osób uprawnionych do użycia sprzętu i odpowiednio przeszkolonych. 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 zastosowanie się do wszelkich przepisów i standardów BHP obowiązujących w miejscu pracy użytkownika.

Symbole i słowa sygnalizujące ważne informacje

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

Słowo lub symbol	Znaczenie
NIEBEZPIECZEŃSTWO	Sygnalizuje możliwość wystąpienia niebezpiecznej sytuacji, której skutkiem będzie utrata życia lub ciężkie uszkodzenie ciała, jeśli nie zostaną podjęte środki pozwalające uniknąć zagrożenia.
OSTRZEŻENIE	Sygnalizuje możliwość wystąpienia niebezpiecznej sytuacji, której skutkiem może być utrata życia lub ciężkie uszkodzenie ciała, jeśli nie zostaną podjęte środki pozwalające uniknąć zagrożenia.
PRZESTROGA	Sygnalizuje potencjalne niebezpieczeństwo uszkodzenia ciała w stopniu lekkim lub umiarkowanym, jeśli nie zostaną podjęte środki pozwalające uniknąć zagrożenia.
UWAGA	Sygnalizuje możliwość wystąpienia niebezpiecznych sytuacji prowadzących do strat materialnych, jeśli nie zostaną zastosowane odpowiednie środki pozwalające uniknąć zagrożenia.
	Symbol pojawiający się w treści instrukcji i umieszczany na obudowie urządzenia pomiarowego, zwracający uwagę na możliwość wystąpienia zagrożeń, których można uniknąć stosując się do informacji i wskazówek zamieszczonych w instrukcji obsługi.
	Sygnalizuje ostrzeżenia i instrukcje bezpieczeństwa informujące jednoznacznie o zagrożeniu porażeniowym.
	Sygnalizuje ważne informacje i użyteczne wskazówki dotyczące obsługi sprzętu i procedury pomiarowej. Skutkiem zignorowania informacji lub niezastosowania się do wskazówek mogą być beużyteczne wyniki pomiaru.
	Odniesienie do informacji zamieszczonych w innych instrukcjach obsługi.

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 i właściciela obiektu, na którego terenie wykonywane są pomiary.

Po zakończeniu pracy system pomiarowy należy wyłączyć, zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem, a testowany kabel rozładować, uziemić i zewrzeć jego żyły.

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

Instalację i obsługę urządzenia można powierzyć tylko uprawnionym elektrykom posiadającym głęboką 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.

Kompatybilność elektromagnetyczna

System pomiarowy zaprojektowany jest do pracy w środowisku przemysłowym. Użyty w środowisku mieszkalnym może powodować zakłócenia innych urządzeń, takich jak odbiorniki radiowe czy telewizyjne.

Odporność sprzętu pomiarowego na zakłócenia zewnętrzne spełnia kryteria klasy B (środowisko mieszkalne), natomiast emisyjność sprzętu spełnia kryteria klasy A (środowisko przemysłowe), zgodnie z normą EN 55011. Zważywszy, że obszary mieszkalne są wystarczająco odległe od przewidzianego obszaru pracy sprzętu pomiarowego opisanego w tej instrukcji, urządzenia elektryczne w obszarze mieszkalnym nie będą narażone na zakłócenia.

1.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa i ostrzeżenia

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 instalacji poddanych testom.

Pod żadnym pozorem nie wolno przekraczać parametrów roboczych opisanych w danych technicznych.

Użycie sprzętu w ruchu ulicznym

W celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników sprzętu i uczestników ruchu drogowego należy przestrzegać obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Pięć zasad bezpieczeństwa obowiązujących podczas pracy z urządzeniami i sieciami wysokiego napięcia:

1. Odlączyć napięcie
2. Zabezpieczyć przed przypadkowym załączeniem napięcia
3. Potwierdzić brak napięcia na testowanym obiekcie
4. Połączyć razem żyły testowanego kabla i zewrzeć z potencjałem ziemi
5. Odgrodzić lub zakryć sąsiadujące urządzenia lub elementy sieci pod napięciem



Rozruszniki serca

Zjawiska fizyczne towarzyszące przepływowi i przełączaniu prądów wysokiego napięcia mogą stanowić zagrożenie dla osób używających rozruszników serca i przebywających w sąsiedztwie urządzeń WN.



Instrukcje pożarowe dotyczące instalacji elektrycznych

- Według przepisów właściwym środkiem gaszącym w przypadku pożaru urządzeń elektrycznych jest **dwutlenek węgla (CO₂)**.
- Dwutlenek węgla jest substancją nieprzewodzącą prądu elektrycznego i niepozostawiającą osadu. Jest bezpieczny przy gaszeniu urządzeń znajdujących się pod napięciem pod warunkiem zachowania właściwej minimalnej odległości. W pobliżu instalacji elektrycznych należy zawsze zapewnić dostęp do gaśnicy CO₂.
- Zastosowanie do gaszenia pożaru urządzeń elektrycznych – wbrew obowiązującym przepisom - środków gaśniczych innych niż CO₂ może spowodować uszkodzenie sprzętu lub instalacji. Firma Megger nie odpowiada za szkody wtórne powstałe w wyniku niewłaściwego postępowania przy gaszeniu pożaru. Zastosowanie gaśnic proszkowych do gaszenia pożarów instalacji i urządzeń elektrycznych może skutkować porażeniem elektrycznym w wyniku zapłonu łuku elektrycznego w środowisku pyłowym wytworzonym przez proszek gaśniczy.
- Należy zapoznać się z instrukcją bezpiecznego użycia danego środka gaśniczego.
- Instrukcje pożarowe oparte są na normie DIN VDE 0132.



Zagrożenia podczas pracy z wysokim napięciem

Praca z urządzeniami wysokiego napięcia, szczególnie w przypadku używania sprzętu pomiarowego niestacjonarnego, wymaga szczególnej uwagi i ostrożności ze strony osób wykonujących pomiary. Należy ściśle zastosować się do obowiązujących w tym zakresie przepisów i norm (VDE 0104, EN 50191 i normy krajowe).

- System zabudowany w pomiarowym wozie kablowym Primeon wytwarza podczas pomiarów niebezpieczne napięcia o wartości do 62 kV. Napięcie doprowadzane jest do badanego obiektu kablem wysokonapięciowym.
- System pomiarowy nie może być obsługiwany bez odpowiedniego nadzoru.
- Należy zawsze używać środków ochrony podstawowej i osobistej przeznaczonych do zapewnienia bezpieczeństwa podczas pracy z urządzeniami wysokiego napięcia i nigdy nie wyłączać urządzeń, których zadaniem jest ochrona przeciwporażeniowa.
- Do obsługi urządzenia pomiarowego konieczne są co najmniej dwie osoby, przy czym druga osoba powinna mieć stały dostęp do wyłącznika awaryjnego uruchamianego ręcznie w razie konieczności.
- Aby nie dopuścić do gromadzenia się niebezpiecznych ładunków elektrycznych, wszystkie metalowe elementy znajdujące się w sąsiedztwie urządzeń wysokiego napięcia należy uziemić.



Nie należy stawiać żadnych obiektów na grzejniku, opierać ich o grzejnik lub umieszczać pomiędzy grzejnikiem i ścianą.

Nie należy zastawiać wylotu powietrza grzejnika ani pozostawiać materiałów łatwopalnych w sąsiedztwie grzejnika.



Urządzenia peryferyjne

Należy zastosować się do instrukcji bezpieczeństwa obsługi urządzeń peryferyjnych (np. grzejników) instalowanych w strefie pracy systemu pomiarowego. Wszystkie urządzenia peryferyjne firmy Megger dostarczane są w komplecie z instrukcjami obsługi. Firma Megger nie odpowiada za straty materialne lub uszkodzenia ciała spowodowane niewłaściwym użytkowaniem urządzeń.

2 Opis techniczny

2.1 Opis systemu

System lokalizacji uszkodzeń i diagnostyki kabli Primeon przeznaczony jest do zabudowy w samochodzie użytkowym, przyczepie lub kontenerze. Bazą systemu Primeon jest system lokalizacji uszkodzeń kabli STX 40. Zabudowa w samochodzie pomiarowym, wykonana przez firmę Megger na zlecenie lub niezależnie, ale ściśle według specyfikacji, umożliwia przeprowadzenie pomiarów bez konieczności wyładowania sprzętu w miejscu docelowym, co nie jest bez znaczenia w sytuacjach wymagających szybkich interwencji. Komfort obsługi i bezpieczeństwo zapewnia również zastosowana technika łączeniowa i zintegrowany system zabezpieczeń.

Opcjonalnie system może być doposażony w urządzenie probiercze VLF (napięcie wolnozmiennne) oraz w nowoczesny system probierczy do diagnostyki wyładowań niezupełnych według norm międzynarodowych.

System obsługiwany jest niemal wyłącznie z centralnego pulpitu (z wbudowanym modulem reflektometru), wyposażonego w pamięć do automatycznego rejestrowania i zapisu wyników pomiaru. Wszystkie funkcje systemu, mierzone wartości, instrukcje postępowania i komunikaty błędów wyświetlane są na jednym ekranie.



Funkcje

Podstawowa konfiguracja z systemem bazowym STX 40 umożliwia wykonanie następujących pomiarów i czynności związanych z lokalizacją uszkodzeń:

- Próba napięciowa / próba przebicia napięciem wyprostowanym (DC) do 40 kV
- Pomiar rezystancji izolacji napięciem do 20 kV
- Lokalizacja wstępna metodą reflektometryczną niskonapięciową oraz sprawdzonymi metodami impulsowymi (reflektometrycznymi) wysokonapięciowymi, takimi jak:
 - metoda odbicia od łuku elektrycznego (ARM),
 - metoda wędrownej fali prądowej ICE
 - metoda wędrownej fali napięciowej DECAY
- Kondycjonowanie miejsca uszkodzenia metodą dopalania izolacji prądem do 850 mA
- Próba napięciowa powłoki izolacyjnej (płaszczka) kabla napięciem do 20 kV z automatyczną detekcją przebicia
- Lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki izolacyjnej kabla metodą napięcia krokowego (spadku napięcia na powierzchni ziemi) napięciem do 20 kV
- Lokalizacja dokładna uszkodzeń metodą akustyczno sejsmiczną z zastosowaniem zintegrowanego generatora uderzeń o energii do 2000 J

W zależności od dodatkowego (opcjonalnego) wyposażenia, system umożliwia również wykonanie następujących pomiarów:









- Próby napięciowe VLF napięciem wolnozmiennym sinusoidalnym lub prostokątnym kosinusowym (ze zmianą biegunowości sygnału w kształcie sinusoidy)
- Pomiary współczynnika strat dielektrycznych tangens delta
- Diagnostyka wyładowań niezupełnych

Cechy wyróżniające system pomiarowy Primeon:

- Najwyższe standardy bezpieczeństwa
- Intuicyjna obsługa za pośrednictwem ekranu dotykowego
- Automatyzacja typowych procedur pomiarowych
- Wysoka stabilność systemu zapewniona przez system operacyjny Linux®
- Możliwość zasilania z własnego źródła napięcia
- Zintegrowana funkcja protokołowania pomiarów z bazą danych kabli
- Interfejsy komunikacji bezprzewodowej (4G, WiFi, GPS) – opcja
- Przesyłanie i synchronizacja danych pomiarowych i danych kabli z wykorzystaniem bazy danych w chmurze
- Zdalna obsługa źródeł sygnałów w metodach lokalizacji dokładnej z zastosowaniem aplikacji smartfonowej (opcja)
- Zdalny dostęp TeamViewer dla celów wsparcia technicznego i prezentacji

Pomiary i sprzęt

		System podstawowy	Wyposażenie opcjonalne
Próby napięciowe			
Pomiar rezystancji izolacji		przez kabel pomiarowy WN	
			przez kabel pomiarowy NN
Próba napięciem wyprostowanym (DC)		do 40 kV	
			TDM 45 (do 45 kV) TDM 62 (do 62 kV)
Próba VLF napięciem wolnozmiennym prostokątnym kosinusowym			TDM 4540 (do 40 kV _{RMS}) TDM 6260 (do 60 kV _{RMS})
Próba VLF napięciem wolnozmiennym sinusoidalnym			TDM 45 (do 45 kV _{szczyt}) TDM 62 (do 62 kV _{szczyt})
Próba VLF napięciem wolnozmiennym AC trapezoidalnym			TDM 45 (do 45 kV _{szczyt}) TDM 62 (do 62 kV _{szczyt})
Próba napięciowa powłoki kabla		do 20 kV	
Lokalizacja wstępna uszkodzeń kabli			
Metody impulsowe (reflektometryczne) niskonapięciowe		przez kabel pomiarowy WN	
			przez kabel pomiarowy NN
Metody impulsowe (reflektometryczne) – uszkodzenia przemijające		przez kabel pomiarowy WN	
			przez kabel pomiarowy NN
Metoda odbicia od łuku (ARM Multishot)		■	
Metoda wędrównej fali napięciowej (DECAY)		napięcie probiercze do 40 kV	
Metoda wędrównej fali prądowej (ICE)		■	
Kondycjonowanie uszkodzeń			
Dopalanie izolacji		do 20 kV	

		System podstawowy	Wyposażenie opcjonalne
Lokalizacja dokładna uszkodzeń			
Metoda akustyczno sejsmiczna (udarowa)		8/16/32 kV, 2000 J	4 kV, 1100 J
Generator sygnału w pasmie akustycznym			200 W
Lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki kabla metodą napięcia krokowego		do 20 kV	
Diagnostyka kabli			
Próba wytrzymałości elektrycznej z jednoczesnym pomiarem tg delta			TDM + wewnętrzny lub zewnętrzny sensor tg δ
Pomiar tg delta napięciem schodkowo narastającym			
Diagnostyka wylądowań niezpełnych z zastosowaniem napięcia probierczego VLF sinusoidalnego			TDM + sprzęgacz wnz (PDS 60 (-HP) lub PDS 62-SIN)
Diagnostyka wylądowań niezpełnych z zastosowaniem napięcia probierczego VLF prostokątnego kosinusowego			TDM (TDM 4540 lub TDM 6260 + sprzęgacz wnz PDS 60(-HP)
Diagnostyka wylądowań niezpełnych z zastosowaniem napięcia oscylacyjnego tłumionego DAC			TDM (TDM 4540 lub TDM 6260 + sprzęgacz wnz PDS 60(-HP)

2.2 Dane techniczne



Dane techniczne uzupełniającego sprzętu pomiarowego (np. PDS 60, odbiornik Ferrolux) i urządzeń peryferyjnych (np. agregat prądotwórczy) dostępne są w instrukcjach obsługi tych urządzeń.

Dane ogólne systemu pomiarowego zabudowanego w samochodzie

Parametr	Wartość
Napięcie zasilania	230 V, 50 Hz lub 120 V, 60 Hz Połączenie przez transformator separujący (minimum 3,6 kVA)
Agregat prądotwórczy	Opcja (np. Volstar), do 8 kVA
Moc przyłączeniowa	3,6 kVA (opcjonalnie do 5 kVA)
Kable połączeniowe	
■ Kabel pomiarowy WN	50 lub 80 m
■ Kabel zasilania	50 m (łącznie z odpowiednim transformatorem separacyjnym i systemem zabezpieczeń NAS 32)
■ Przewód uziemiający	50 m
■ Przewód uziemienia odniesienia	10 m
■ Kabel połączeniowy zewnętrznego modułu bezpieczeństwa	15 lub 50 m
■ Trójfazowy kabel połączeniowy NN (opcja)	25 lub 50 m
Bezpieczeństwo	
■ Bezpieczeństwo elektryczne	Zgodnie z EN (IEC) 61010
■ Zabezpieczenia	Podczas pracy systemu monitorowane są: <ul style="list-style-type: none"> ■ Pętla uziemienia (uziemienie robocze – ochronne) (moduł F-ohm) ■ Napięcie krokowe wokół samochodu i napięcie dotykowe (moduł F-U) ■ Nagle skoki napięcia ■ Wyłącznik krańcowy tylnych drzwi ■ Wyłącznik kluczykowy ■ Wyłącznik awaryjny zewnętrzny / wewnętrzny (EN 50191)

Parametr	Wartość
<ul style="list-style-type: none"> ■ Rozładowanie 	Bezpieczne rozładowanie pojemności badanego obiektu, nawet w przypadku awaryjnego wyłączenia lub zaniku zasilania, przez moduły rozładowcze poszczególnych przyrządów pomiarowych.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zabezpieczenia obwodu zasilania 	Zabezpieczenie przepięciowe, zabezpieczenie podnapięciowe, wyłącznik różnicowoprądowy
Bezprzewodowa transmisja danych przez opcjonalny router 4G/GPS (dostępny tylko z modułem obsługowym CU 15.6 FLPD)	Mobilny system transmisji danych (GPRS/EDGE/3G/4G) Wi-Fi, GPS
Temperatura robocza	-10 °C ... +50 °C
Temperatura magazynowania	-20 °C ... +70 °C
Wilgotność robocza	93% w temp. +30 °C (bez kondensacji)
Wysokość robocza n.p.m	<p>W zależności od wysokości nad poziomem morza, należy przestrzegać następujących ograniczeń dotyczących napięcia pomiarowego:</p> <p><5000 m → 0.6 U_{max}</p> <p><4000 m → 0.7 U_{max}</p> <p><3000 m → 0.8 U_{max}</p> <p><2000 m → U_{max}</p>  <p>U_{max} określa maksymalne napięcie zastosowanego źródła napięcia pomiarowego .</p>

Dane techniczne pulpitów obsługowych

Parametr	CU 10.1 FL	CU 15.6 FL	CU 15.6 FLPD
Procesor	NXP i.MX6Q QuadCore 996 MHz	NXP i.MX6Q QuadCore 996 MHz	Intel®Core i5-7300U
RAM	1 GB DDR3	1 GB DDR3	8 GB DDR4
Pamięć nieulotna	4 GB NAND Flash	4 GB NAND Flash	256 GB SSD
Wyświetlacz	przekątna 10,1 cala 1280 x 800 WXGA	przekątna 15,6 cala 1920 x 1080 Full HD	przekątna 15,6 cala 1920 x 1080 Full HD
Konstrukcja	Moduł zintegrowany lub zdalny	Moduł zdalny (przenośny)	Moduł zdalny (przenośny)
USB	USB 2.0	USB 2.0	USB 3.0
System operacyjny	Linux®	Linux®	Linux®
Odpowiedni do diagnostyki wnz?	Nie	Nie	Tak

Dane techniczne systemu lokalizacji uszkodzeń STX 40

Parametr	Wartość
Pomiar rezystancji izolacji	
■ Napięcie pomiarowe	1 ... 20 kV
■ Zakres pomiaru	100 Ω ... 650 MΩ
Próba napięciem wyprostowanym (DC)	
■ Napięcie probiercze	0 ... 40 kV ± 1,5 % (regulowane z krokiem 0,1 kV)
■ Pomiar prądu upływu	0 ... 1 A ± 2%
Reflektometr (lokalizator impulsowy)	
■ Zasięg pomiaru	20 m ... 320 km przy v/2 = 80 m/μs
■ Szerokość impulsu	20 ns ... 10 μs
■ Amplituda impulsu	50, 100 V (bipolarny)
■ Rozdzielczość	0,1 m przy v/2 = 80 m/μs
■ Dokładność	0,1 %
■ Dokładność podstawy czasu	< 50 ppm
■ Częstotliwość próbkowania	533 MHz

Parametr	Wartość
<ul style="list-style-type: none"> Format prędkości propagacji impulsu sondującego 	v/2 (połowa bezwzględnej prędkości propagacji impulsu wyrażona w m/μs) NVP (ułamek prędkości światła) Zakres: 10 ... 149,9 m/μs
<ul style="list-style-type: none"> Zakres dynamiki odpowiedzi 	115 dB
<ul style="list-style-type: none"> Impedancja wyjściowa 	50 Ω
<ul style="list-style-type: none"> Kompensacja tłumienności kabla zależna od odległości (technika ProRange) 	+40 dB, regulowana
Generator udarów	
<ul style="list-style-type: none"> Napięcie i energia udarów¹ 	0 ... 8/16/32 kV, 2000 J 0 ... 4 kV, 1100 J (opcja)
<ul style="list-style-type: none"> Częstotliwość udarów 	Regulowana: interwał 3 ... 10 s (6 ... 20 udarów na minutę) lub pojedynczy udar
Wysokonapięciowe metody lokalizacji wstępnej (z zastosowaniem reflektometru)	
<ul style="list-style-type: none"> ARM Multishot 	Odbicie impulsu sondującego od krótkotrwałego łuku elektrycznego wywołanego w miejscu uszkodzenia udarem napięciowym, z rejestracją 32 reflektogramów na udar i wyborem najlepszego obrazu
<ul style="list-style-type: none"> ICE 	Metoda oscylacyjna wędrownej fali prądowej (wywołanej udarem i przebicciem w miejscu uszkodzenia)
<ul style="list-style-type: none"> DECAY 	Metoda oscylacyjna wędrownej fali napięciowej (wywołanej przebicciem w wyniku próby napięciowej DC)
Kondycjonowanie miejsca uszkodzenia poprzez dopalanie izolacji	Maks. 850 mA na zakresie 5 kV Maks. 400 mA na zakresie 10 kV Maks. 200 mA na zakresie 20 kV Maks. 100 mA na zakresie 40 kV

¹ Jeśli system pomiarowy zasilany jest napięciem 120 V, energia udaru ograniczona jest do 1600 J (zgodnie z normą ANSI/NEMA 5)

Parametr	Wartość
Próba napięciowa zewnętrznej powłoki izolacyjnej (osłony, płaszcz) kabla	
■ Napięcie probiercze	0 ... 20 kV ± 1,5%
■ Pomiar prądu upływu	0 ... 1 A ± 2%
Lokalizacja dokładna nieszczelności powłoki kabla (zwarć doziemnych)	
■ Napięcie pomiarowe	0 ... 20 kV ± 1,5%
■ Taktowanie napięcia	0,5:1; 1:3; 1:4; 1:6 (sygnał-przerwa w sekundach)

Dane techniczne generatora (nadajnika) sygnału trasującego FLG 200 (opcja)

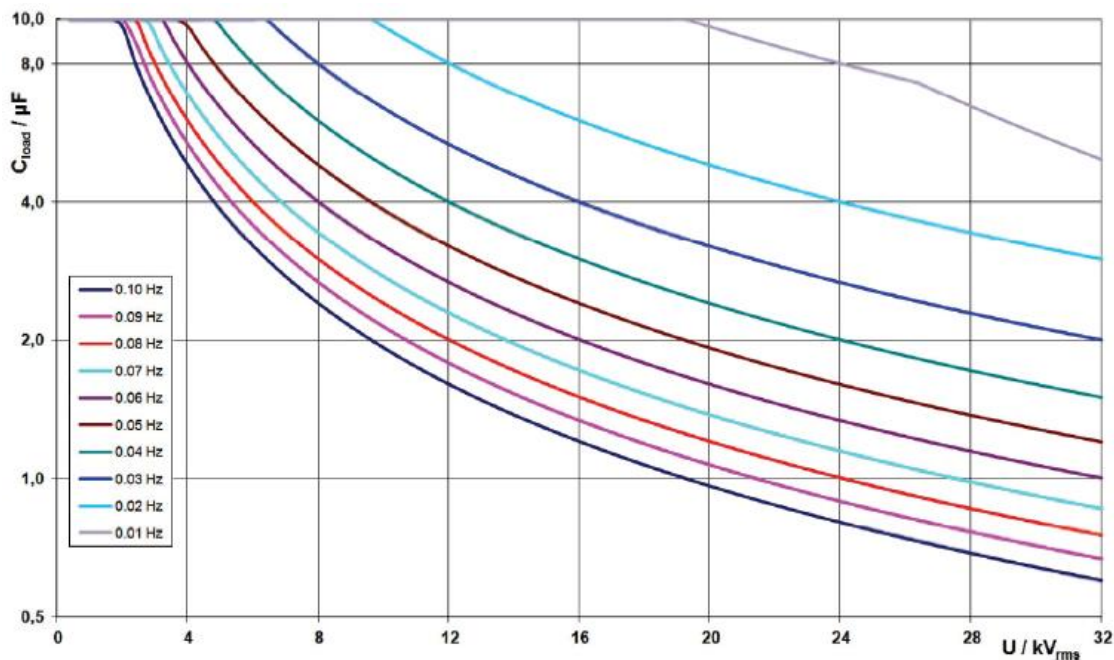
Parametr	Wartość
Częstotliwości	0,491 kHz, 0,982 kHz, 8,440 kHz (możliwe jest również wyposażenie nadajnika w częstotliwości niestandardowe)
Moc wyjściowa	200 W

Dane techniczne zestawu diagnostycznego TDM 45 / TDM 4540 (opcja)

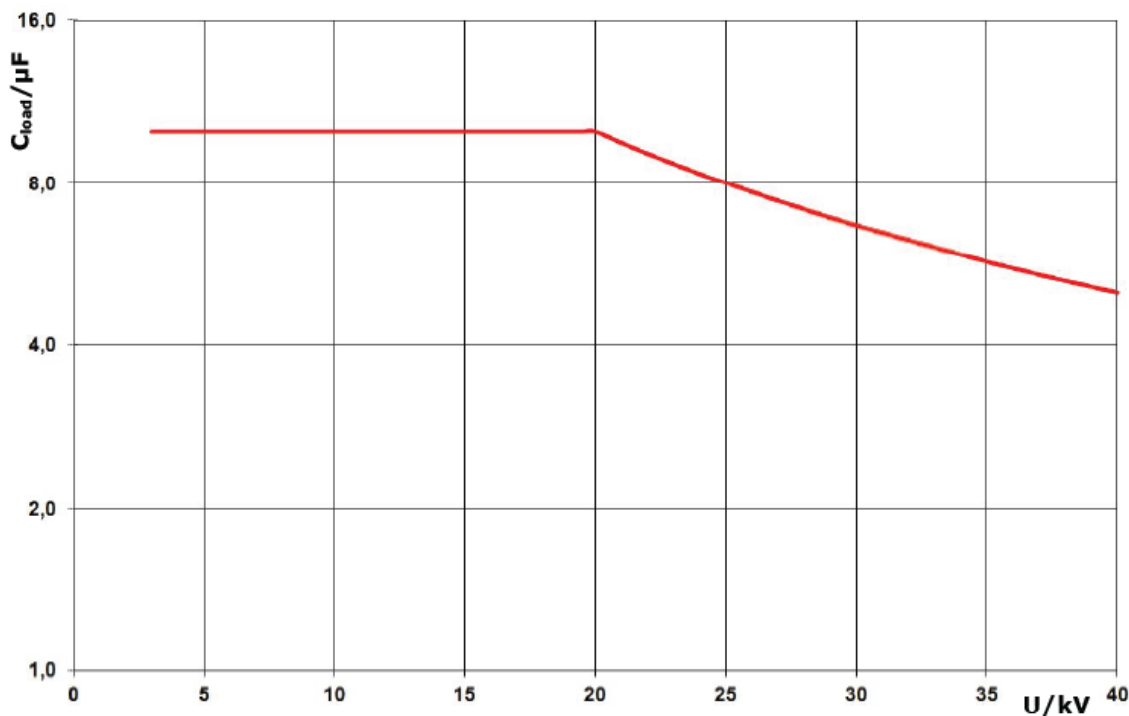
Parametr	Wartość
Napięcie probiercze	
■ VLF sinusoidalne	2 ... 32 kV _{RMS} / 45 kV _{szczyt}
■ DC	± 2 ... ± 45 kV
■ VLF prostokątne	± 2 ... ± 45 kV
■ VLF prostokątne kosinusowe (tylko TDM 4540)	± 3 ... ± 45 kV
■ DAC (oscylacyjne tłumione) (tylko TDM 4540)	± 3 ... ± 45 kV
Maks. prąd wyjściowy źródła	12 mA _{RMS} (dla napięcia znamionowego)
Pomiar prądu upływu (napięcie probiercze prostokątne, VLF-CR i DC)	
■ Zakres wyświetlania	0 ... 20 mA
■ Rozdzielczość	10 μA

Parametr	Wartość
Częstotliwość napięcia probierczego	
■ Napięcie sinusoidalne / prostokątne	0,01 Hz ... 0,1 Hz
■ Napięcie prostokątne kosinusowe (tylko TDM 4540)	0,1 Hz
■ Napięcie oscylacyjne tłumione DAC (tylko TDM 4540)	20 Hz ... 500 Hz
Zakres pojemności obiektu pomiaru	(zobacz również wykresy poniżej)
■ Napięcie sinusoidalne	0,6 μ F dla napięcia 45 kV / 0,1 Hz
■ Napięcie prostokątne	0,6 μ F dla napięcia 45 kV / 0,1 Hz
■ Napięcie wyprostowane (DC)	5 μ F dla napięcia 45 kV
■ Napięcie prostokątne kosinusowe / napięcie oscylacyjne tłumione DAC (tylko TDM 4540)	4,8 μ F dla napięcia 40 kV
■ Maksymalna zdolność pomiarowa	10 μ F dla mniejszych napięć i częstotliwości
Pomiar współczynnika strat dielektrycznych tg δ (opcja)	
■ Zakres pomiaru	10^{-3} ... 10^0
■ Dokładność (przy pojemności badanego obiektu >20 nF)	1×10^{-3} lub 1%
■ Rozdzielczość	1×10^{-4}

Charakterystyka obciążenia przedstawiona poniżej dotyczy prób **napięciem wolnozmiennym sinusoidalnym** i ilustruje zależność częstotliwości sygnału pomiarowego od pojemności badanego obciążenia dla określonych napięć probierczych. Jeśli wybranej częstotliwości nie można zastosować z powodu ograniczeń technicznych systemu pomiarowego (dotyczących pojemności), częstotliwość pomiarowa jest automatycznie dostosowywana do możliwości systemu, o czym użytkownik jest powiadamiany komunikatem wyświetlanym na ekranie.



W przypadku napięcia prostokątnego kosinusowego lub DAC (tylko TDM 4045) zastosowanie ma poniższa charakterystyka².



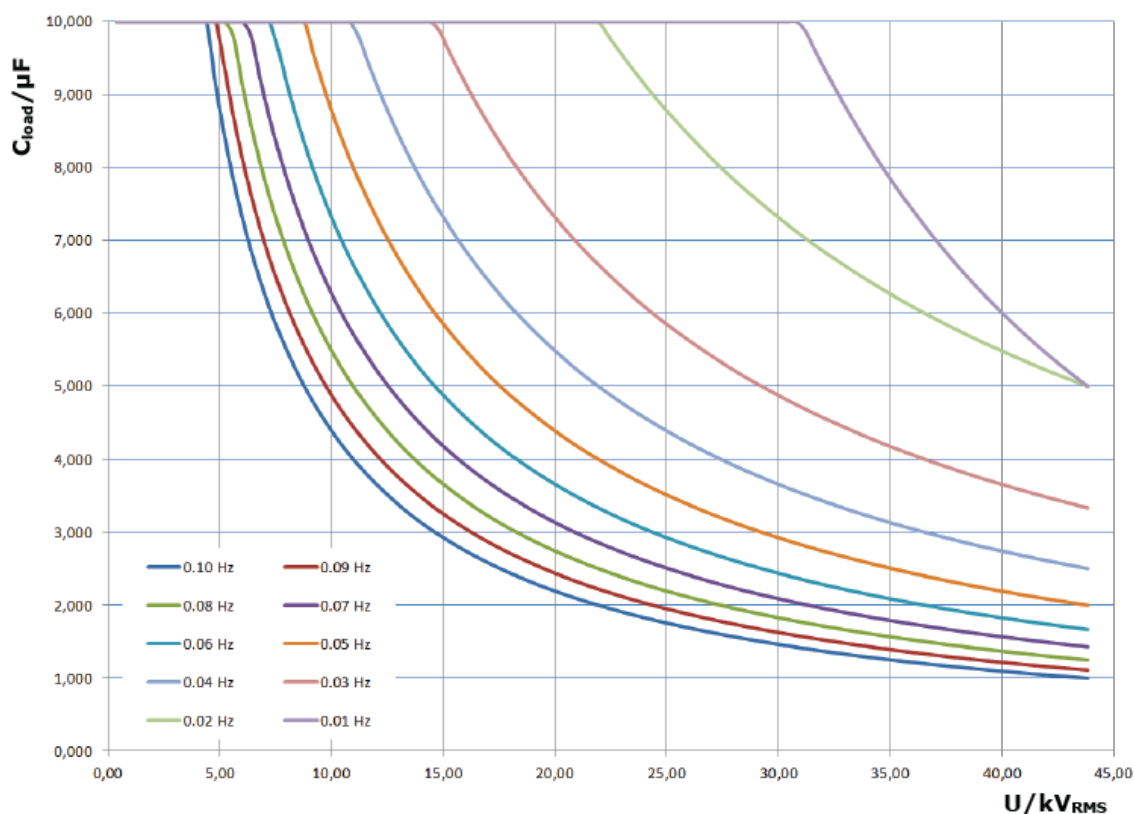
Obowiązuje tylko dla zakresu temperatury -25°C do +45°C. W temperaturze od 45°C do +55°C moc przy napięciu 40 kV obniżona jest o 80%.

Dane techniczne zestawu diagnostycznego TDM 62 / TDM 6260 (opcja)

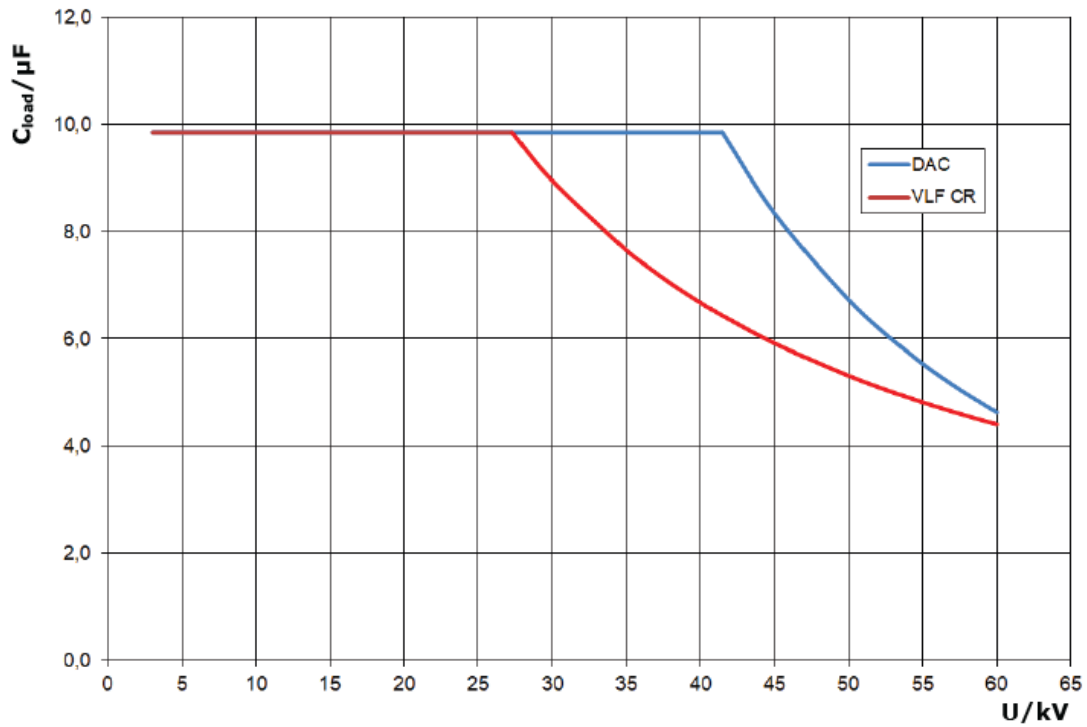
Parametr	Wartość
Napięcie probiercze	
■ VLF sinusoidalne	2 ... 44 kV _{RMS} / 62 kV _{szczyt}
■ DC	± 2 ... ± 62 kV
■ VLF prostokątne	± 2 ... ± 62 kV
■ VLF prostokątne kosinusowe (tylko TDM 6260)	± 3 ... ± 60 kV
■ DAC (oscylacyjne tłumione) (tylko TDM 6260)	± 3 ... ± 60 kV
Maks. prąd wyjściowy źródła	23 mA _{RMS} (dla napięcia znamionowego)
Pomiar prądu upływu	(napięcie probiercze prostokątne, VLF-CR i DC)
■ Zakres wyświetlania	0 ... 20 mA
■ Rozdzielczość	10 µA
Częstotliwość napięcia probierczego	
■ Napięcie sinusoidalne / prostokątne	0,01 Hz ... 0,1 Hz
■ Napięcie prostokątne kosinusowe (tylko TDM 6260)	0,1 Hz
■ Napięcie oscylacyjne tłumione DAC (tylko TDM 6260)	20 Hz ... 500 Hz
Zakres pojemności obiektu pomiaru	(zobacz również wykresy poniżej)
■ Napięcie sinusoidalne	1,0 µF dla napięcia 62 kV / 0,1 Hz
■ Napięcie prostokątne	1,0 µF dla napięcia 62 kV / 0,1 Hz
■ Napięcie wyprostowane (DC)	5 µF dla napięcia 62 kV
■ Napięcie prostokątne kosinusowe (tylko TDM 6260)	4,4 µF dla napięcia 60 kV
■ Napięcie oscylacyjne tłumione (DAC) (tylko TDM 6260)	4,6 µF dla napięcia 60 kV
■ Maksymalna zdolność pomiarowa	10 µF dla mniejszych napięć i częstotliwości

Parametr	Wartość
Pomiar współczynnika strat dielektrycznych tg δ (opcja)	
■ Zakres pomiaru	$10^{-4} \dots 10^0$
■ Dokładność (przy pojemności badanego obiektu >20 nF)	1×10^{-4}
■ Rozdzielczość	1×10^{-5}

Charakterystyka obciążenia przedstawiona poniżej dotyczy prób **napięciem wolnozmiennym sinusoidalnym** i ilustruje zależność częstotliwości sygnału pomiarowego od pojemności badanego obiektu dla określonych napięć probierczych. Jeśli wybranej częstotliwości nie można zastosować z powodu ograniczeń technicznych systemu pomiarowego (dotyczących pojemności), częstotliwość pomiarowa jest automatycznie dostosowywana do możliwości systemu, o czym użytkownik jest powiadamiany komunikatem wyświetlanym na ekranie.



W przypadku napięcia prostokątnego kosinusowego lub DAC (tylko TDM 6260) zastosowanie ma poniższa charakterystyka³.



Obowiązuje tylko dla zakresu temperatury $-25^{\circ}C$ do $+45^{\circ}C$. W temperaturze od $45^{\circ}C$ do $+55^{\circ}C$ moc przy napięciu 40 kV obniżona jest o 80%.

3 Przygotowanie pomiarowego wozu kablowego do pracy

Regulaminy BHP dotyczące obsługi systemów pomiarowych i pomiarowych wozów kablowych mogą różnić się w zależności od operatora sieci, przy czym z reguły obowiązują przepisy ogólnokrajowe.

Użytkownicy powinni zaznajomić się z przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi w miejscu wykonania zadania przed przystąpieniem do pomiarów i zastosować się do obowiązujących zasad dotyczących użycia pomiarowego wozu kablowego.

3.1 Zabezpieczenie terenu i samochodu pomiarowego



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym

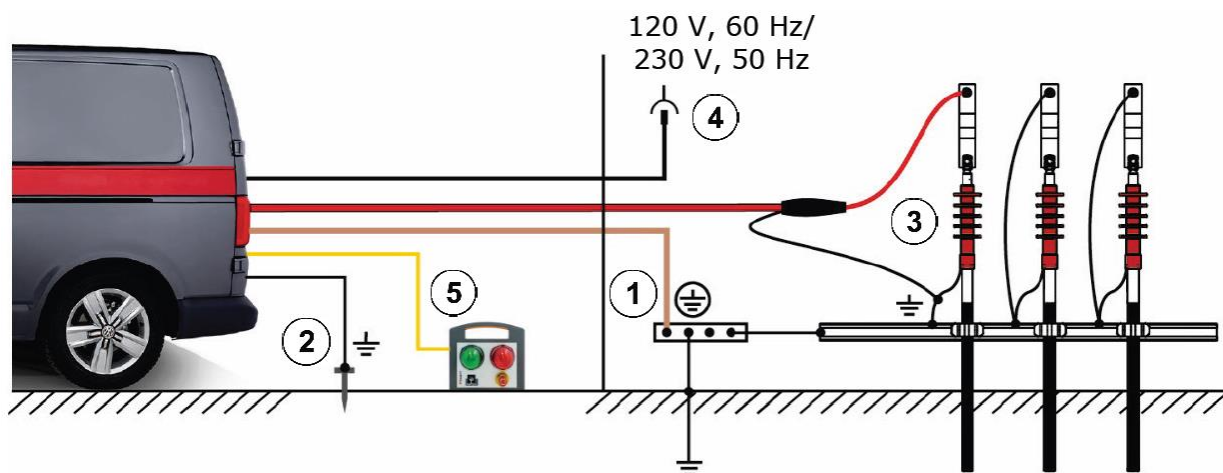
- Nigdy nie należy parkować samochodu bezpośrednio nad trasą przebiegu badanego kabla!
- Jeśli różnica między temperaturą otoczenia, w której przechowywany był zestaw pomiarowy i temperaturą w miejscu pomiaru jest znaczna, na elementach modułu wysokiego napięcia może wystąpić kondensacja pary wodnej zmniejszająca krytyczne odległości. Aby uniknąć zagrożenia dla ludzi i sprzętu w wyniku potencjalnych przeskoków iskrowych, w takim stanie systemu pomiarowego nie należy używać. Przed przystąpieniem do pomiarów należy odczekać około jednej godziny, by umożliwić aklimatyzację urządzenia do warunków otoczenia.

Aby odpowiednio zabezpieczyć teren pomiaru i samochód pomiarowy należy wykonać następujące czynności:

1. Pomiarowy wóz kablowy należy zaparkować w miejscu możliwie poziomym (spadek < 10%) w pobliżu miejsca dostępu do badanego obiektu, biorąc także pod uwagę całkowitą masę pojazdu z wyposażeniem i jego wymiary. Należy upewnić się, że samochód jest stabilny.
2. Aby nie dopuścić do przemieszczenia się pojazdu, w samochodzie pomiarowym należy zaciągnąć hamulec ręczny i – jeśli wydaje się to konieczne – podstawić pod koła kliny.
3. Teren pomiaru należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami stosując barierki, tablice ostrzegawcze i kładki nad wykopami.

3.2 Połączenia elektryczne

Rysunek poniżej przedstawia uproszczony schemat połączeń:



Połączenia należy wykonać w określonej kolejności

Połączenia elektryczne należy wykonać w kolejności wskazanej na rysunku powyżej. Połączenie ze źródłem zasilania (napięciem sieci) jest ostatnią czynnością.

Demontaż połączeń należy wykonać w kolejności odwrotnej.

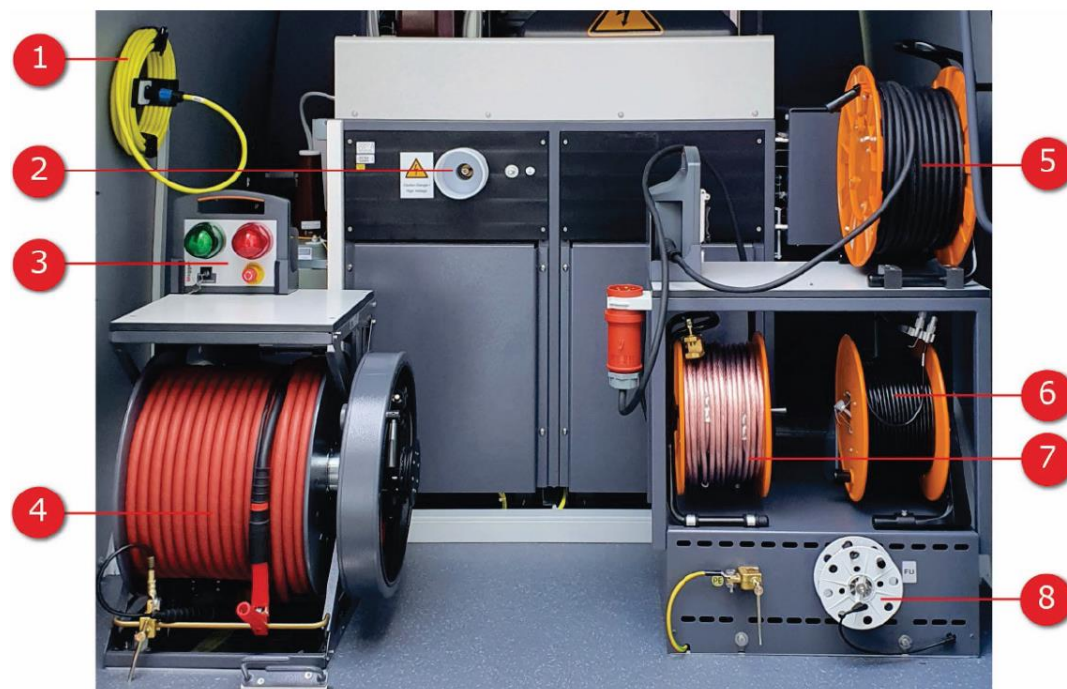
- ① Podłączenie przewodu uziemiającego do uziemienia stacyjnego (str. 26)
- ② Podłączenie uziemienia pomocniczego - system monitorowania F-U (str. 27)
- ③ Podłączenie kabli pomiarowych do badanego obiektu (str. 28)
- ④ Podłączenie źródła zasilania (str. 35)
- ⑤ Podłączenie zewnętrznego modułu bezpieczeństwa (str. 37)

3.2.1 Sprzęt połączeniowy



Typ i układ sprzętu połączeniowego może różnić się w zależności od rodzaju samochodu pomiarowego i jego konfiguracji sprzętowej.

Przykładowa konfiguracja



Numer	Opis
1	Kabel do połączenia systemu z zewnętrznym modułem bezpieczeństwa (w zależności od długości, kabel może być także nawinięty na bębnie)
2	Wyjście wysokiego napięcia systemu. System wyposażony w moduł TDM może mieć dodatkowe wyjście wysokiego napięcia i wyniesiony (zdalny) panel połączeń.
3	Zewnętrzny moduł bezpieczeństwa (zobacz str. 37)
4	Kabel pomiarowy wysokiego napięcia
5	Kabel zasilania systemu z sieci
6	Trójfazowy kabel pomiarowy niskiego napięcia (wyposażenie opcjonalne dla pomiarów niskonapięciowych – reflektometrycznych i pomiaru rezystancji izolacji)
7	Przewód uziemiający
8	Przewód uziemienia pomocniczego (system monitorowania F-U)

3.2.2 Podłączenie przewodu uziemiającego



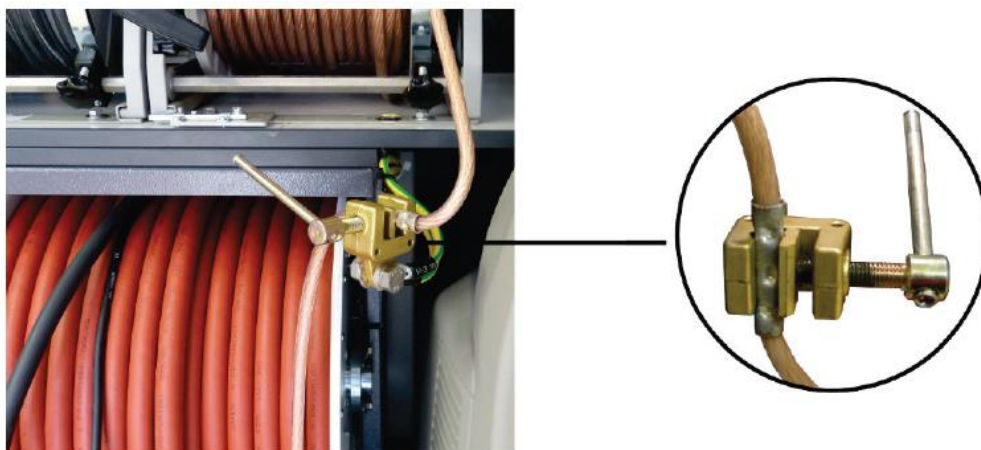
OSTRZEŻENIE

Zagrożenie porażeniowe

- Pomiarowego wozu kablowego nie wolno używać bez podłączonego uziemienia. Przewód uziemiający łączy uziemienie ochronne/robocze samochodu z uziemieniem stacyjnym badanego obiektu i zapewnia, że cały układ jest bezpieczny dla dotyku.
- Rezystancja przejścia do ziemi układu uziemiającego lub pojedynczej elektrody uziomowej, do których podłączone jest uziemienie pomiarowego wozu kablowego powinna być mniejsza niż 2Ω .
- Uziemienie ochronne (przewód uziemiający) i uziemienie układu pomiarowego (ekran kabla WN) powinny być połączone w taki sposób, by między przewodem ochronnym (PE) i neutralnym (N) nie występowała znacząca różnica potencjałów.
- W sieciach typu TT przewód neutralny (N) nie jest podłączony uziemienia ochronnego (PE) w stacji. W celu wykonania pomiaru w takim systemie należy utworzyć takie połączenie za pomocą odpowiedniego przewodu.

Aby podłączyć uziemienie przewodem uziemiającym wykonaj następujące czynności:

1. Zwolnij hamulec bębna przewodu uziemiającego.
2. Rozwiń przewód uziemiający i podłącz go do uziemienia stacyjnego lub innego układu uziomowego (fundamentowego) o niskiej rezystancji uziemienia.
3. Załóż i zaciśnij zacisk imadelkowy znajdujący się pod bębniem na jednej z metalowych opasek stykowych rozmieszczonych co 5 metrów na przewodzie uziemiającym.

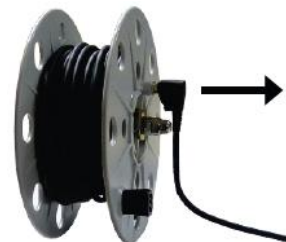


4. Włącz ponownie hamulec bębna.

3.2.3 Podłączenie uziemienia pomocniczego (przewód systemu monitorowania F-U)

Aby podłączyć uziemienie pomocnicze (w celu ciągłego monitorowania napięcia uziomowego tj. uśrednionej w czasie różnicy potencjałów między uziemieniem roboczym/ochronnym samochodu i ziemią odniesienia, którą stanowi grunt w pobliżu samochodu), wykonaj następujące czynności:

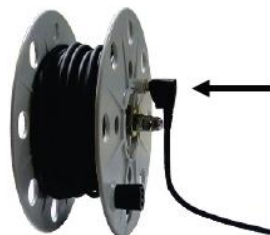
1. Odłącz od bębna F-U przewód łączący bęben przewodu uziemiającego z systemem pomiarowym, by umożliwić rozwinięcie przewodu.



2. Wbij elektrodę uziomową w ziemię bezpośredniej bliskości samochodu pomiarowego i podłącz do niego przewód uziemienia pomocniczego F-U.



3. Podłącz do bębna F-U przewód łączący uziemienie pomocnicze z systemem pomiarowym.



Jeśli, pomimo podłączenia uziemienia pomocniczego, po uruchomieniu systemu pomiarowego nie można załączyć wysokiego napięcia z powodu wadliwego uziemienia, należy wykonać następujące czynności w celu rozwiązania problemu:

- Wybierz inne miejsce do wbicia uziomu pomocniczego w ziemię, zapewniające lepszy kontakt z gruntem.
- Polej wodą miejsce wbicia uziomu pomocniczego w ziemię.
- Alternatywnie podłącz uziemienie pomocnicze do dostępnego uziemienia fundamentowego (np. odgromowego). Nie należy jednak użyć tego samego systemu uziemienia, do którego podłączono uziemienie główne (ochronno-robocze) systemu pomiarowego.

3.2.4 Podłączenie przewodów pomiarowych do badanego obiektu



OSTRZEŻENIE

Zagrożenie porażeniowe

- Przed podłączeniem przewodów pomiarowych do badanego obiektu należy wykonać czynności opisane w rozdziale 1.2 w ramce "Pięć zasad bezpieczeństwa" (str. 7).
- Fazy, na których pomiar nie jest wykonywany należy zewrzeć i uziemić.
- Dostęp do strefy zagrożenia należy odgrodzić (barierkami, łańcuchami) i zabezpieczyć przed kontaktem z elementami czynnymi pod napięciem.
- Zważywszy, że napięcia pomiarowe przykładane do badanego obiektu mogą stanowić zagrożenie porażeniowe, końce kabla należy odpowiednio zabezpieczyć (zgodnie z normą VDE 0104). Należy wziąć pod uwagę wszystkie odgałęzienia badanego kabla.

3.2.4.1 Użycie kabla pomiarowego wysokiego napięcia

Instrukcje dotyczące obsługi bębna kablowego



PRZESTROGA

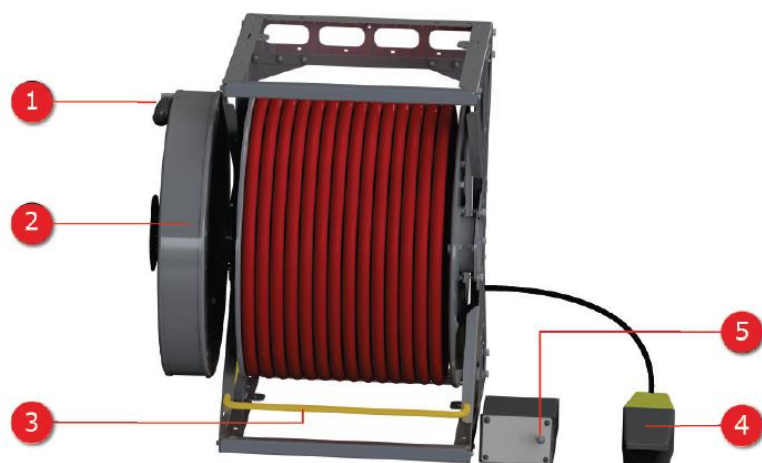
Przed użyciem bębna z napędem silnikowym należy podłączyć uziemienie ochronne samochodu pomiarowego



PRZESTROGA

Ryzyko urazu dłoni

Aby uniknąć ryzyka uszkodzenia palców i dłoni podczas nawijania kabla WN na bęben z napędem silnikowym, zaleca się noszenie rękawic ochronnych i zachowanie szczególnej ostrożności.



Numer	Opis
1	Korba do ręcznego nawijania i rozwijania bębna kablowego (tylko w wersji bębna z ręczną obsługą).
2	 <p>Miejsce przechowywania odcinka kabla WN łączonego z systemem pomiarowym w samochodzie. Przed rozwinięciem z bębna kabla pomiarowego wysokiego napięcia końcówka kabla łączonego z systemem pomiarowym w samochodzie powinna być prawidłowo zwinięta i zabezpieczona wewnątrz bębna.</p>
3	Szyna uziemiająca i zwierająca końcówki kabla wysokiego napięcia, gdy kabel nie jest używany.
4	<p>Pedał zwijania kabla na bęben z napędem silnikowym (dostarczany w komplecie tylko z taką wersją bębna kablowego).</p> <p>Kabel z bębna rozwijany jest ręcznie (ciągnięciem).</p>
5	 <p>Wyłącznik automatyczny (dostępny tylko w wersji bębna z napędem silnikowym). Wyłącznik zadziała w momencie przeciążenia silnika bębna, odłączając zasilanie modułu obsługowego systemu pomiarowego. Po zadziałaniu wyłącznika należy upewnić się, że bęben obraca się swobodnie, wcisnąc przycisk wyłącznika automatycznego i kontynuować zwijanie.</p>

Procedura łączenia kabla pomiarowego wysokiego napięcia

Połączenia elektryczne pomiędzy panelem wysokiego napięcia samochodu pomiarowego i badanym obiektem wykonuje się w następujący sposób.

1. Upewnij się, że końcówka kabla wysokiego napięcia łączona z systemem pomiarowym, wystająca z boku bębna kablowego, nie jest podłączona do gniazda wysokiego napięcia systemu i jest prawidłowo zabezpieczona wewnątrz bębna.
2. Zwolnij hamulec bębna kablowego.
3. Ręcznie rozwiń kabel pomiarowy WN na wymaganą odległość.
4. Podłącz końcówkę kabla pomiarowego WN do badanego obiektu używając właściwych akcesoriów łączeniowych. Zobacz schematy połączeń i uwagi w dalszej części instrukcji.



Jeśli połączenie z badanym obiektem wykonywane jest poprzez dodatkowe sprzęt pomiarowy (np. moduł diagnostyczny wyładowań niepełnych lub zewnętrzny moduł pomiaru współczynnika strat dielektrycznych tangens delta), należy zapoznać się z metodami łączenia tych urządzeń opisanymi we właściwych instrukcjach obsługi.

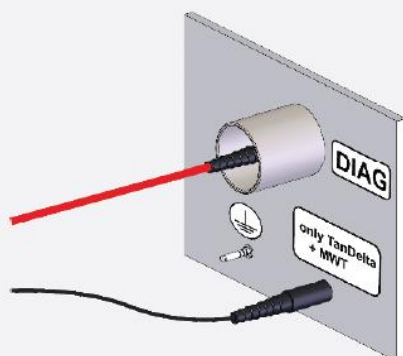
5. Podłącz drugi koniec kabla pomiarowego wysokiego napięcia (z boku bębna) do odpowiedniego gniazda wysokiego napięcia systemu pomiarowego w samochodzie. Kieruj się uwagami i schematami zamieszczonymi w dalszej części instrukcji.



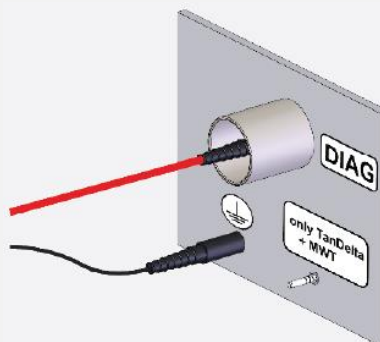
Szczególny układ połączeń w przypadku systemu pomiarowego TDM 45 / TDM 4540 i wewnętrznego modułu pomiarowego tangens delta:

Wyjście diagnostyczne (**DIAG**) wyposażone jest w dwa różne połączenia uziemienia, z których jedno (oznaczone etykietą „**only TanDelta + MWT**”) przeznaczone jest wyłącznie dla pomiarów tangensa delta:

Wewnętrzny pomiar tg delta



Wszystkie inne tryby pracy wykorzystujące wyjście **DIAG**



6. Ponownie zablokuj bęben kablowy hamulcem.

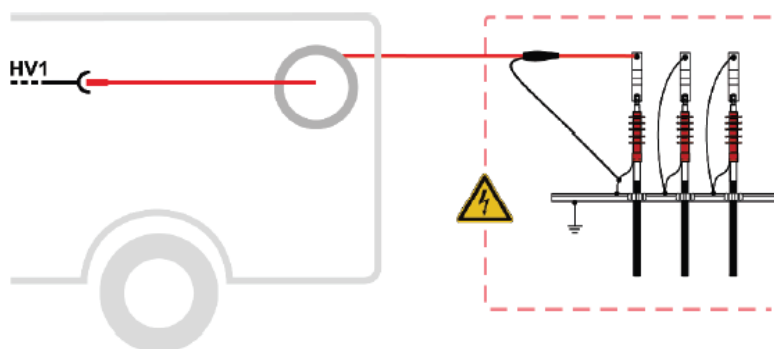
Typowe układy połączeń pomiarowych



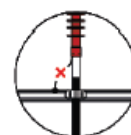
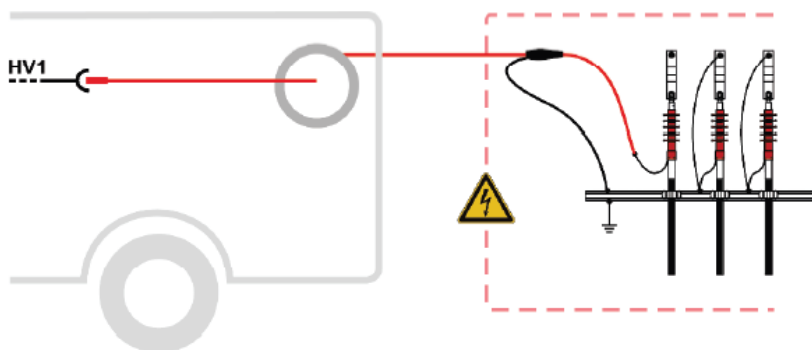
Jeśli system pomiarowy jest wyposażony i skonfigurowany niestandardowo, co wiąże się również z niestandardowym panelem gniazd połączeniowych i akcesoriami łączeniowymi, należy zapoznać się ze schematami układów połączeń z obiektami pomiarów znajdującymi się na planszach umieszczonych na wewnętrznej stronie tylnych drzwi samochodu.

W zależności od wyposażenia pomiarowego wozu kablowego i zastosowanego trybu pracy, połączenia pomiędzy gniazdami wysokiego napięcia systemu i obiektem pomiaru wykonywane są w następujący sposób:

Lokalizacja uszkodzeń, próby wytrzymałości elektrycznej izolacji napięciem wyprostowanym (DC) i próby napięciem wolnozmiennym (VLF) z zastosowaniem modułu 54 kV

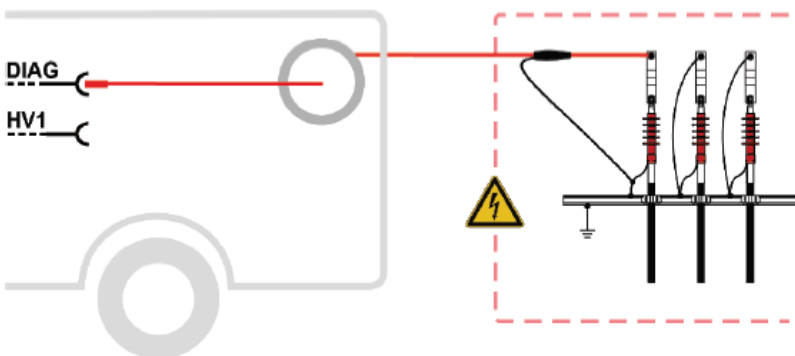


Próby napięciowe i lokalizacja dokładna powłoki izolacyjnej (płaszczka) kabla

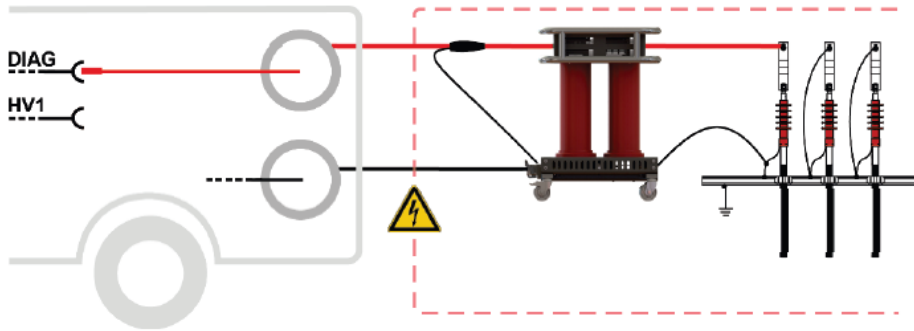


Odłącz uziemienie ekranu kabla na obu końcach badanego odcinka kabla!

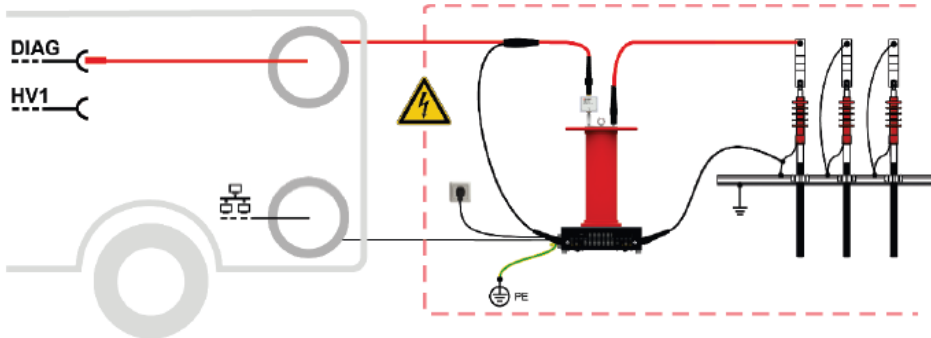
Próby napięciem wolnozmiennym (VLF) z zastosowaniem zewnętrznego modułu pomiarowego TDM



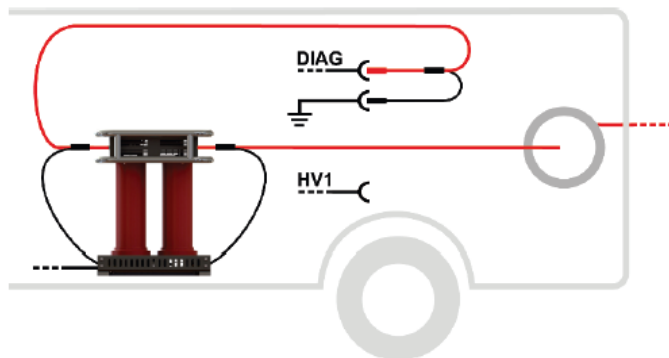
Diagnostyka wyładowań niezupełnych z zewnętrznym sprzęgaczem wnz PDS 60(-HP)



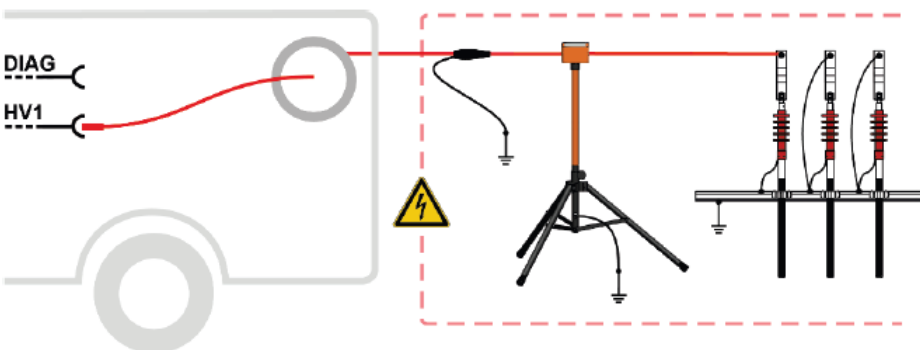
Diagnostyka wyładowań niezupełnych z zewnętrznym sprzęgaczem wnz PDS 62-SIN



Diagnostyka wyładowań niezupełnych z zastosowaniem wewnętrznego sprzęgacza wnz PDS 60(-HP)



Pomiary tg delta (próby napięciem schodkowo narastającym lub MWT) z zastosowaniem zewnętrznego sensora

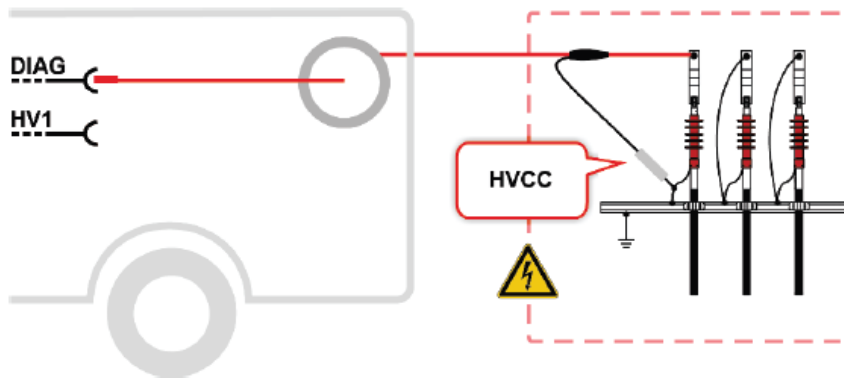


Pomiary tg delta (próba napięciem schodkowo narastającym lub MWT) z zastosowaniem modułu TDM



Jeśli wykonywany jest wewnętrzny pomiar współczynnika strat dielektrycznych tg delta z zastosowaniem modułu TDM, należy przestrzegać następujących zasad dotyczących połączeń pomiarowych:

- Ekran kabla pomiarowego WN należy połączyć z ekranem (żyłą powrotną) badanego kabla używając do tego celu adaptera HVCC dostarczonego w zestawie. Podłączenie adaptera bezpośrednio z panelem połączeń systemu pomiarowego jest niedopuszczalne!
- Jeśli używany jest moduł pomiarowo diagnostyczny TDM 45, kabel pomiarowy WN należy uziemić w punkcie „**only TanDelta + MWT**” na panelu połączeń (zobacz str. 30).



3.2.4.2 Użycie trójfazowego kabla połączeniowego niskiego napięcia (opcja)

Opcjonalny kabel koncentryczny niskiego napięcia, umożliwiający pomiary w układzie trójfazowym, przeznaczony jest do pomiarów reflektometrycznych niskonapięciowych. W tych pomiarach stanowi on alternatywę wobec kabla pomiarowego WN.

Aby podłączyć kabel niskonapięciowy do obiektu pomiaru, wykonaj następujące czynności.

1. Jeśli kabel łączący reflektometr systemu pomiarowego z bębniem kabla NN jest podłączony do gniazda na bębnie, przed rozwinięciem kabla niskonapięciowego należy to połączenie rozłączyć, w przeciwnym razie obrót bębna będzie niemożliwy.



2. Rozwiń kabel niskonapięciowy z bębna.
3. Połącz rozwinięty kabel niskonapięciowy z czteryżyłowym adapterem przeznaczonym do bezpośredniego łączenia z obiektem pomiaru.



Podłączając cztery przewody adaptera do badanego kabla należy je ułożyć możliwie symetrycznie względem siebie (najlepiej skręcić), tak, by nie biegły osobno i rozchodziły się dopiero tuż przed punktami połączeń. W ten sposób zaburzenia impedancji falowej na odcinku łączeniowym będą mniejsze (wzajemne stosunki impedancji wszystkich faz będą takie same).

Przy podłączaniu poszczególnych przewodów do faz kabla należy zadbać o odpowiednie ich oznaczenie, co ułatwi prawidłowe przypisanie wyników pomiaru poszczególnym fazom.

4. Używając odpowiednich akcesoriów łączeniowych, podłącz przewody fazowe czteryżyłowego adaptera do poszczególnych faz badanego kabla a czerwony przewód (uziemienie robocze) do uziemionego ekranu obiektu pomiaru.
5. Podłącz ponownie wtyk kabla reflektometru do gniazda na bębnie.



3.2.5 Podłączenie zasilania z sieci

3.2.5.1 Podłączenie kabla zasilania



OSTRZEŻENIE

Zagrożenie porażeniowe

Jeśli badany obiekt i źródło zasilania podłączone są do różnych systemów uziemienia niepołączonych ze sobą, należy na czas pomiarów wykonać połączenie wyrównawcze obu układów uziemiających. Do tego celu należy użyć przewodu miedzianego o przekroju przynajmniej 16 mm². Dobrej jakości uziemienie jest niezwykle istotne!

Aby podłączyć pomiarowy wóz kablowy do źródła zasilania, wykonaj następujące czynności:

1. Zwolnij hamulec bębna, na którym nawinięty jest kabel zasilania.
2. Zwolnij zapadkę blokującą obrót bębna w przód znajdującą się na zewnętrznej obudowie bębna, odciągając metalową sztabkę.
Aby przed nawinięciem kabla na bęben włączyć ponownie blokadę obrotu bębna w przód, naciśnij okrągłą główkę śruby.



3. Rozwiń kabel zasilania.



PRZESTROGA

Kabel zasilania z sieci należy zawsze całkowicie rozwinąć

4. Podłącz kabel zasilania do gniazda sieci elektrycznej.



PRZESTROGA

Jeśli wtyczka kabla zasilania nie pasuje do gniazda źródła napięcia, albo gdy zasilanie pobierane jest bezpośrednio z kabla niskiego napięcia, można stosować tylko akcesoria łączeniowe dozwolone odnośnymi przepisami (VDE/IEC lub ekwiwalentne przepisy krajowe).

Wynik: zapali się lampka (lub lampki) na module zabezpieczeń (NAS 60-3 lub NAS 16) zintegrowanym z kablem zasilania, sygnalizując obecność napięcia sieci.

5. Zablokuj obrót bębna hamulcem.

3.2.5.2 Zasilanie z agregatu prądotwórczego lub akumulatora

Jeśli nie ma możliwości korzystania z zasilania sieciowego w miejscu wykonywania pomiaru, system pomiarowy może być zasilany z właściwie wymiarowanego agregatu prądotwórczego lub akumulatora.

Zintegrowane z systemem pomiarowym źródło zasilania automatycznie przejmuje zasilanie systemu, jeśli samochód pomiarowy nie jest podłączony do napięcia sieci.

Systemy zasilania (agregaty prądotwórcze) dostarczane przez firmę Megger są typowymi agregatami napędzanymi silnikiem samochodu, które wymagają uruchomienia ręcznego. W tym celu skrzynię biegów samochodu należy przełączyć na luz, włączyć agregat i – jeśli konieczne – wyregulować prędkość obrotu silnika. Dokładna procedura załączenia zasilania różni się w zależności od typu agregatu i modelu pojazdu.

Po włączeniu agregatu prądotwórczego system pomiarowy automatycznie przełącza się na zasilanie z agregatu. Dotyczy to również sytuacji, gdy system pomiarowy w samochodzie jest podłączony do sieci elektrycznej.

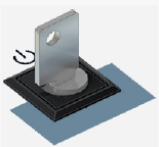



Informacje dotyczące danych technicznych, obsługi i kwestii bezpieczeństwa zastosowanego agregatu prądotwórczego zamieszczone są w podręczniku użytkownika, który jest dostarczany z urządzeniem .

3.2.6 Podłączenie zewnętrznego modułu bezpieczeństwa

Zastosowanie zewnętrznego modułu bezpieczeństwa ułatwia obserwację bieżącego stanu systemu pomiarowego, sygnalizowanego widocznymi z daleka kolorowymi światłami, a także pozwala wyłączyć i zablokować wysokie napięcie za pomocą przycisku awaryjnego EMERGENCY STOP i wyłącznika kluczykowego.



Numer	Opis
1	<p>Widoczna z daleka sygnalizacja świetlna informująca o stanie systemu pomiarowego zgodnie z normą EN 50191.</p> <p>Jeśli świeci zielona lampka sygnalizacyjna, system pomiarowy jest włączony, ale nie wytwarza wysokiego napięcia.</p> <p>Jeśli świeci czerwona lampka sygnalizacyjna, system generuje wysokie napięcie. Wszystkie obwody rozładownicze i uziemiające są otwarte – badany obiekt należy traktować jako obiekt będący pod napięciem.</p>
2	Wyłącznik awaryjny (EMERGENCYSTOP) (zobacz też str. 41)
3	<p>Wyłącznik kluczykowy wysokiego napięcia (Safety interlock)</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Włączanie wysokiego napięcia zablokowane. W tej pozycji kluczyk można wyjąć z zamka i w ten sposób zabezpieczyć system przed nieuprawnionym załączeniem wysokiego napięcia.</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>Włączanie wysokiego napięcia odblokowane. Można załączyć wysokie napięcie, jeśli wszystkie pozostałe warunki bezpieczeństwa są spełnione.</p> </div> </div>

W zależności od długości, kabel połączeniowy do zewnętrznego modułu bezpieczeństwa jest nawinięty na bęben albo zawieszony na uchwytach ściennych.

Aby podłączyć zewnętrzny moduł bezpieczeństwa, wykonaj następujące czynności:

1. Jeśli kabel połączeniowy (żółty) wyprowadzony z systemu pomiarowego jest podłączony do gniazda na bębnie kablowym, przed rozwinięciem kabla z bębna należy to połączenie rozłączyć, w przeciwnym razie obrót bębna będzie utrudniony.



2. Rozwiń kabel z bębna.
3. Ustaw zewnętrzny moduł bezpieczeństwa w pobliżu pomiarowego wozu kablowego, w miejscu dostępnym i widocznym i podłącz do jego gniazda wejściowego żółty kabel rozwinięty z bębna.

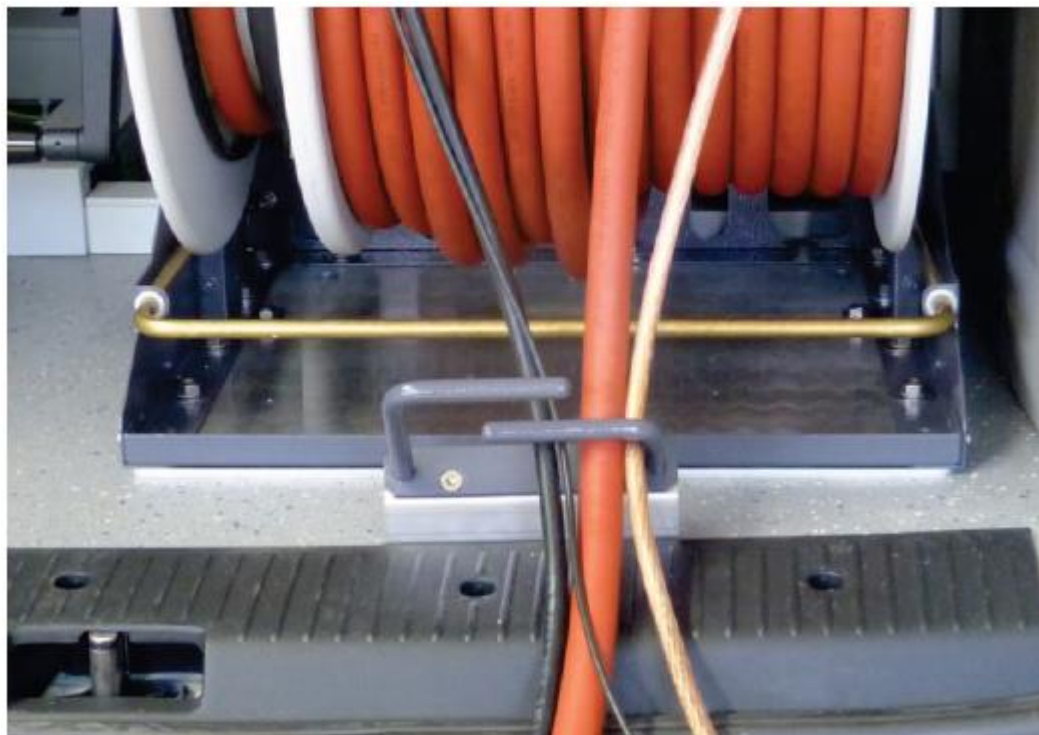


4. Podłącz ponownie wtyk kabla wyprowadzonego z systemu pomiarowego do gniazda na bębnie (jeśli używany jest kabel na bębnie)



3.3 Włączanie systemu pomiarowego w samochodzie

Po wykonaniu połączeń z obiektem pomiaru lub dokonaniu zmian w połączeniach, kable pomiarowe należy tak ułożyć, żeby można było zamknąć tylne drzwi samochodu bez ściśnięcia lub zagięcia kabli. W tym celu większość pomiarowych wozów kablowych wyposażona jest w prowadnice kabli i ruchomą klapkę w drzwiach.

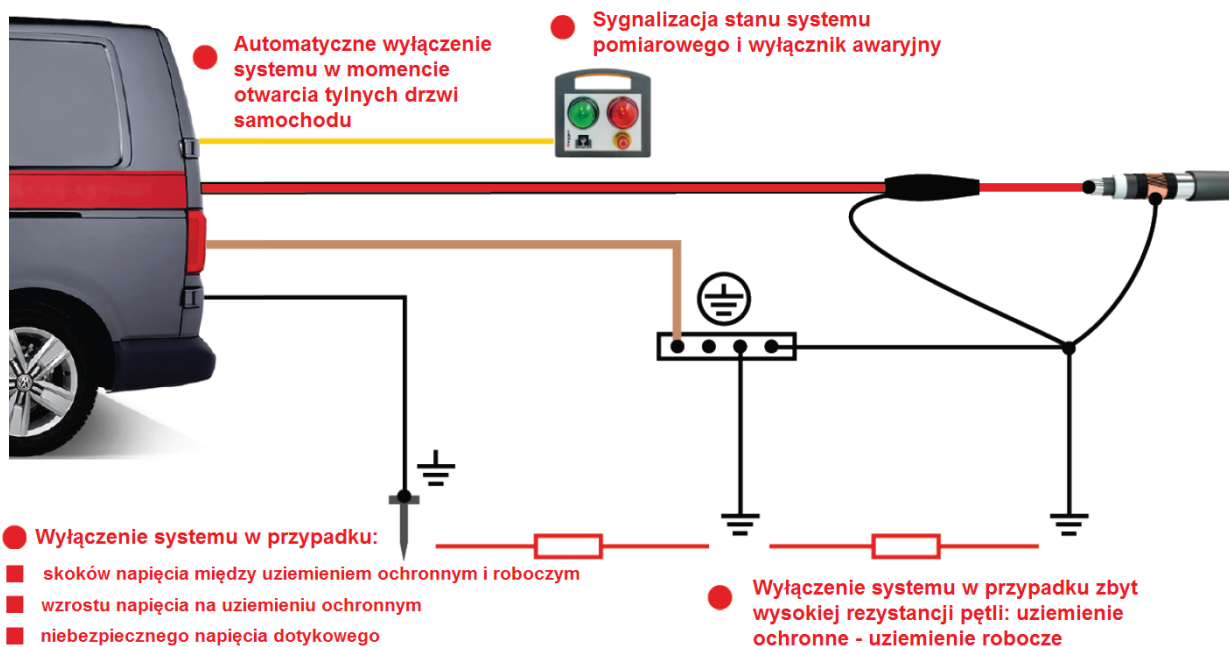


Po zamknięciu tylnych drzwi samochodu system pomiarowy jest gotowy do załączenia. Jeśli połączenia zostały wykonane prawidłowo i stan uziemienia jest dobry, warunki konieczne do włączenia systemu monitorowane przez obwód bezpieczeństwa będą również spełnione.

4 Obsługa systemu pomiarowego

4.1 Mechanizmy bezpieczeństwa

Bezpieczeństwo operatora systemu i gotowość robocza systemu są kontrolowane są za pomocą szeregu inteligentnych, sprawdzonych urządzeń, których zadaniem jest zapewnienie zgodności z obowiązującymi przepisami BHP.



Urządzenia monitorujące

W wysokonapięciowych trybach pracy następujące stany i parametry są na bieżąco monitorowane przez zintegrowane z systemem urządzenia (F-Ohm, F-U, wyłącznik krańcowy drzwi) w celu zapewnienia prawidłowego uziemienia i ochrony przed niebezpiecznymi napięciami:

- Napięcie pomiędzy samochodem pomiarowym i otaczającą ziemią (ziemią odniesienia) nie może być większe niż 33 V AC lub 40 V DC.
- Mierzone uśrednione w czasie napięcie (całka napięcia względem czasu) między podwoziem/nadwoziem samochodu i ziemią nie może być większe niż 50 V / 20 ms.
- Rezystancja pomiędzy podwoziem/nadwoziem samochodu i otaczającą ziemią (praktycznie między uziemieniem pomocniczym (elektrodą uziomową) i uziemieniem stacyjnym) nie może być większa, niż 150 kΩ.
- Rezystancja pętli pomiędzy ekranem (żyłą powrotną) kabla pomiarowego wysokiego napięcia i uziemieniem ochronnym nie może być większa niż 6 Ω.
- Tylnie drzwi samochodu pomiarowego muszą być zamknięte.

W przypadku niespełnienia powyższych warunków jakiegokolwiek pomiar w trybie wysokiego napięcia jest automatycznie przerywany i obwód pomiarowy jest rozładowywany. Ponowne włączenie wysokiego napięcia jest możliwe tylko po zamknięciu tylnych drzwi samochodu lub po wyeliminowaniu nieprawidłowości w obwodach uziemienia i uzyskaniu prawidłowych wartości (w granicach tolerancji) przedstawionych powyżej parametrów.

Wyłączenie awaryjne

Jeśli w czasie pomiaru konieczne jest natychmiastowe wyłączenie awaryjne systemu, należy aktywować jeden z dostępnych wyłączników awaryjnych.

Wyłączniki awaryjne znajdują się w następujących miejscach: na pulpicie obsługowym (zobacz str. 42), na zewnętrznym module bezpieczeństwa (zobacz str. 37) i opcjonalnie w innym łatwo dostępnym miejscu w samochodzie pomiarowym.

W przypadku uruchomienia wyłącznika awaryjnego jakiegokolwiek pomiar w trybie wysokiego napięcia jest automatycznie przerywany i obwód pomiarowy jest rozładowywany. Dodatkowo wyłączane jest zasilanie systemu pomiarowego. Wyjścia na pulpicie obsługowym pozostają jednak aktywne.

Kluczycowe wyłączniki bezpieczeństwa

Ze względu na odpowiedzialność prawną, konieczne jest zabezpieczenie urządzeń wytwarzających niebezpieczne napięcia przed nieautoryzowanym lub przypadkowym załączeniem wysokiego napięcia. Tę rolę spełniają wyłączniki kluczycowe (stacyjkowe) na zdalnym (przenośnym) pulpicie obsługowym (str. 42) i na zewnętrznym module bezpieczeństwa (str. 37).

4.2 Pulpit obsługowy

Stosowane są różne moduły obsługowe, w zależności od przestrzeni dostępnej w samochodzie pomiarowym i wymaganej funkcjonalności oprogramowania.

Jeśli system pomiarowy zabudowany jest w małym samochodzie użytkowym lub w przyczepie, gdzie nie ma osobnego przedziału do obsługi systemu, system pomiarowy może być obsługiwany z wbudowanego pulpitu STX 40. Pulpit ten wyposażony jest w ekran o przekątnej 10,1 cala i jest odpowiedni do obsługi lokalizacji uszkodzeń i prób napięciowych VLF.



W pojazdach, w których dostępna jest przestrzeń ładunkowa pozwalająca oddzielić elementy systemu pomiarowego od miejsca pracy operatora systemu, stosowany jest zdalny (przenośny) pulpit obsługowy. Pulpit taki posiada wszystkie konieczne elementy obsługowe i ekran o przekątnej 10,1 cala (model 10.1 FL) lub 15,6 cala (modele 15.6 FL i 15.6 FLPD). Każda z tych wersji pulpitu jest odpowiednia do obsługi lokalizacji uszkodzeń i prób napięciowych VLF.



Specjalna, bardziej zaawansowana wersja pulpitu obsługowego 15,6 calowego z procesorem x86 umożliwia również przeprowadzenie pomiarów wyładowań niezupełnych i korzystanie z oprogramowania do protokolowania pomiarów.



W każdej wersji pulpitu elementy obsługowe, sygnalizacyjne i połączeniowe są podobne, mianowicie:



Numer	Opis
1	Ekran dotykowy
2	Wyłącznik awaryjny (zobacz str. 41)
3	Port USB 2.0 do podłączania urządzeń we/wy (myszka, klawiatura) i pamięci zewnętrznych (zobacz str. 49). Moduły obsługowe CU 15.6 FLPD dodatkowo wyposażone są w dwa porty USB 3.0 umieszczone z tyłu obudowy.
4	Wyłącznik zasilania
5	Zielony podświetlany przycisk „HV On” – włączanie gotowości do załączenia wysokiego napięcia
6	Czerwony podświetlany przycisk „HV Off” – ręczne wyłączenie wysokiego napięcia
7	Enkoder obrotowy z funkcją joysticka do obsługi oprogramowania pomiarowego
8	Wyłącznik kluczykowy (tylko na zdalnych (przenośnych) modułach obsługowych) Jeśli włączanie wysokiego napięcia jest zablokowane, kluczyk można wyjąć z zamka, zabezpieczając w ten sposób system i badany obiekt przed nieuprawnionym załączeniem wysokiego napięcia. Jeśli system obsługiwany jest z modułu sterowniczego systemu STX 40, do tego celu służy wyłącznik kluczykowy na zewnętrznym module bezpieczeństwa (zobacz str. 37).

4.3 Włączanie systemu pomiarowego w samochodzie

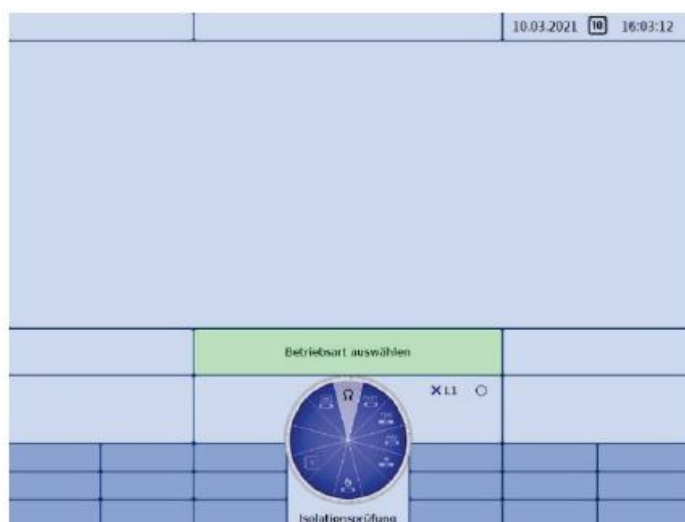
Po zakończeniu czynności wstępnych i podłączeniu systemu pomiarowego do badanego obiektu według instrukcji zamieszczonych w poprzednim rozdziale, system pomiarowy można włączyć, co wykonuje się w sposób następujący:

1. W celu doprowadzenia napięcia zasilania do systemu, ustaw główny wyłącznik zasilania w położenie 1. Główny wyłącznik zasilania znajduje się zawsze w pobliżu stanowiska operatora systemu pomiarowego. Po doprowadzeniu napięcia do systemu zapala się biały przycisk na pulpicie obsługowym.
2. Naciśnij biały podświetlony przycisk na pulpicie obsługowym, by włączyć system pomiarowy.

Jeśli biały przycisk nie jest podświetlony, przyczyną są problemy z zasilaniem sieciowym (zobacz str. 35).



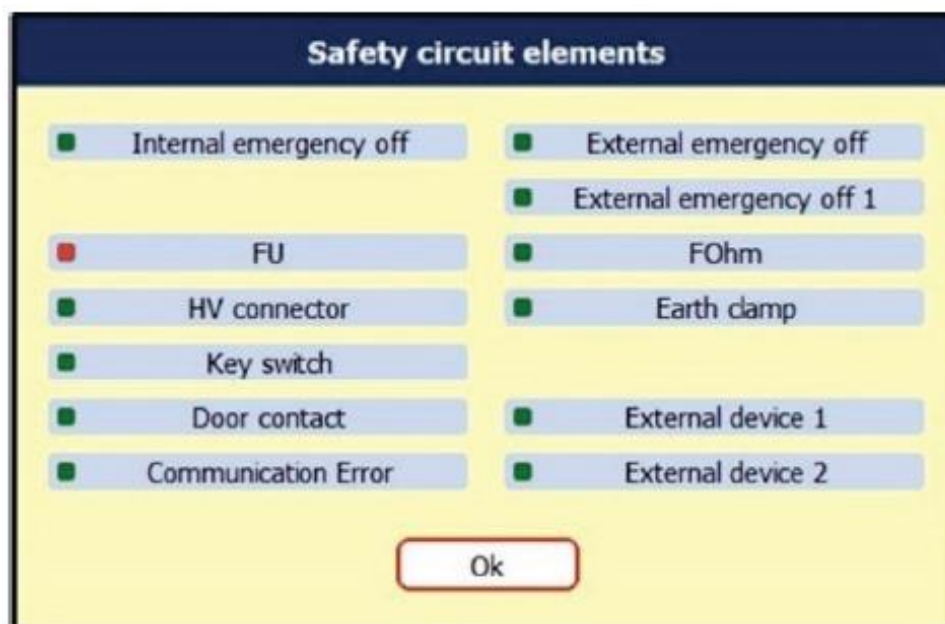
Wynik: rozpoczyna się proces rozruchu systemu pomiarowego. Po pomyślnym zakończeniu procesu rozruchu, na wyświetlaczu pojawia się ekran główny oprogramowanie obsługowego.



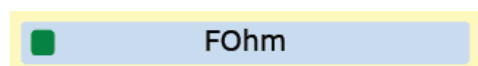
Jeśli podczas rozruchu wykrywane są problemy uniemożliwiające bezpieczną obsługę systemu pomiarowego, komunikat o stwierdzonych nieprawidłowościach wyświetlany jest w osobnym oknie dialogowym. Usterki te należy usunąć (zobacz str. 45).

4.4 Rozwiązywanie zasygnalizowanych problemów

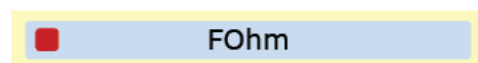
Jeśli podczas rozruchu system wykrył problemy związane z bezpieczeństwem obsługi, po zakończeniu procesu rozruchu na ekranie wyświetlane jest następujące okno dialogowe sygnalizujące stany poszczególnych elementów obwodu bezpieczeństwa:



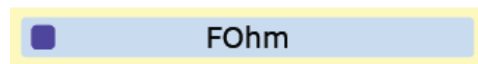
Potwierdzenie okna dialogowego (przyciskiem OK) i przejście do trybu pomiarowego jest możliwe tylko po wyeliminowaniu zasygnalizowanych problemów. Stan poszczególnych elementów obwodu bezpieczeństwa sygnalizowany jest kolorem punktów:



Warunki danego elementu obwodu bezpieczeństwa są spełnione i czynności naprawcze nie są konieczne.



W danym elemencie obwodu bezpieczeństwa stwierdzone zostały odchylenia od warunków, których spełnienie jest konieczne do przejścia do trybu pomiarowego.



W danym elemencie obwodu bezpieczeństwa zasygnalizowany został problem, ale już nie jest aktualny. Ten szczególny stan pozwala operatorowi zidentyfikować element wyzwalający komunikat o nieprawidłowościach w obwodzie bezpieczeństwa, nawet jeśli problem pojawił się tylko na chwilę.

W zależności od zasygnalizowanego problemu, należy wykonać następujące czynności:

Komunikat	Możliwa przyczyna / rozwiązanie
Aktywowany wewnętrzny wyłącznik awaryjny (Internal emergency off)	Wyłącznik awaryjny na pulpicie obsługowym został aktywowany i wymaga zresetowania.
F-U	Układ monitorujący F-U (zobacz str. 41) wykrył niebezpieczne odchylenia od prawidłowych wartości monitorowanych parametrów. Jeśli pojawi się komunikat sygnalizujący nieprawidłowe parametry uziemienia, należy sprawdzić: <ul style="list-style-type: none"> ■ Przewody uziemienia ■ Jakość połączeń uziemienia pomocniczego (np. słaby kontakt pręta uziomowego z ziemią, brak połączenia między bębnum kablowym, na którym nawinięty jest przewód uziomowy i systemem pomiarowym).
Nieprawidłowe połączenie kabla wysokiego napięcia (HV connector)	Wtyk kabla pomiarowego WN nie jest prawidłowo zablokowany gnieździe wyjściowym wysokiego napięcia. Moment zaryglowania wtyku w gnieździe musi być wyczuwalny.
Wyłącznik kluczykowy (Key switch)	Wyłącznik kluczykowy na pulpicie obsługowym (zobacz str.42) w nieprawidłowym położeniu.
Wyłącznik krańcowy drzwi (Door contact)	Tylne drzwi samochodu pomiarowego niezamknięte lub nieprawidłowo zamknięte.
Błąd komunikacji (Communication error)	Wystąpił błąd komunikacji między modułami systemu pomiarowego. System należy zrestartować. Jeśli zrestartowanie systemu nie rozwiązuje problemu lub problem powtarza się, należy usterkę zgłosić do autoryzowanego serwisu.
Aktywowany zewnętrzny wyłącznik awaryjny (External emergency off)	W zewnętrznym module bezpieczeństwa aktywowany został wyłącznik awaryjny lub kluczyk blokady wysokiego napięcia znajduje się w nieprawidłowym położeniu. Jeśli nie to jest przyczyną komunikatu błędu, należy sprawdzić połączenia zewnętrznego modułu bezpieczeństwa z systemem pomiarowym.
Aktywowany zewnętrzny wyłącznik awaryjny 1 (External emergency off 1)	Opcjonalny (dodatkowy) wyłącznik awaryjny zainstalowany wewnątrz samochodu został aktywowany i wymaga zresetowania.
FOhm	Układ monitorujący F-Ohm (zobacz str. 41) wykrył niebezpieczne odchylenia od prawidłowych wartości monitorowanych parametrów. Jeśli pojawi się komunikat sygnalizujący nieprawidłowe parametry uziemienia, należy sprawdzić: <ul style="list-style-type: none"> ■ Przewody uziemienia ■ Połączenia ekranu (żyły powrotnej) kabla pomiarowego wysokiego napięcia (zarówno od strony systemu pomiarowego i badanego obiektu) ■ Jakość połączeń uziemienia pomocniczego (np. słaby kontakt pręta uziomowego z ziemią, brak połączenia między bębnum kablowym, na którym nawinięty jest przewód uziomowy i systemem pomiarowym).

Komunikat	Możliwa przyczyna / rozwiązanie
Zacisk imadełkowy uziemienia (Earth clamp)	Przewód uziemiający (wyprowadzony z systemu pomiarowego) nie jest podłączony zaciskiem imadełkowym do przewodu uziemiającego na bębnie (do opaski stykowej rozmieszczonej na przewodzie uziemiającym co 5 metrów - zobacz str. 26).
Urządzenie zewnętrzne 1 (External device 1)	Jedno z zewnętrznych urządzeń pomocniczych zgłasza problem związany z bezpieczeństwem. Jeśli po sprawdzeniu połączeń i zrestartowaniu systemu pomiarowego problem jest nadal sygnalizowany, należy usterkę zgłosić do autoryzowanego serwisu.
Urządzenie zewnętrzne 2 (External device 2)	Jedno z zewnętrznych urządzeń pomocniczych zgłasza problem związany z bezpieczeństwem. Jeśli po sprawdzeniu połączeń i zrestartowaniu systemu pomiarowego problem jest nadal sygnalizowany, należy usterkę zgłosić do autoryzowanego serwisu.

4.5 Obsługa systemu pomiarowego

Oprogramowanie systemu pomiarowego obsługiwane jest z ekranu dotykowego, za pomocą pokrętła (enkodera obrotowego) lub myszy komputerowej USB. Do modułu obsługowego CU 15.6 FLPD można także podłączyć klawiaturę USB.



Szczegółowe informacje dotyczące obsługi oprogramowania i procedur pomiarowych a także procedury załączania wysokiego napięcia zamieszczone są w instrukcji obsługi oprogramowania dostarczanej z systemem pomiarowym.

5 Czynności wykonywane po zakończeniu pracy



OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym

- Demontując połączenia pomiarowe między samochodem pomiarowym i badanym obiektem należy przestrzegać pięciu zasad bezpieczeństwa opisanych na stronie 7.
- Nawet jeśli układ pomiarowy został prawidłowo wyłączony i rozładowany, elementy układu, na których występowało napięcie mogą być dotykane tylko po ich rozładowaniu odpowiednim drążkiem rozładowczym oraz uziemieniu i zwarciu elementów czynnych układu.
- Uziemienie i zwarcie elementów czynnych można usunąć dopiero bezpośrednio przed przywróceniem badanego obiektu do ruchu.

Po zakończeniu pomiarów należy wyłączyć system pomiarowy i rozłączyć połączenia pomiarowe wykonując kolejno następujące czynności:

1. Zakończ pracę zapisując wyniki pomiarów w pamięci systemu i eksportując do bazy danych w chmurze dane wymagające dalszej obróbki i archiwizacji



Szczegółowe informacje dotyczące obsługi oprogramowania zamieszczone są w instrukcji obsługi oprogramowania dostarczanej z systemem pomiarowym.

2. Naciśnij biały podświetlony przycisk na pulpicie obsługowym, aby wyłączyć system pomiarowy.



3. Aby odłączyć napięcie zasilania od systemu pomiarowego, ustaw główny wyłącznik zasilania w położeniu 0. Główny wyłącznik zasilania znajduje się zawsze w pobliżu stanowiska operatora systemu pomiarowego.



4. Rozłącz połączenia pomiarowe. Demontując układ pomiarowy należy wykonać czynności w kolejności odwrotnej do użytej przy zestawianiu obwodu (zobacz str. 24).
5. Jeśli samochód pomiarowy wyposażony jest w system diagnostyczny wyladowań niepełnych (np. PDS 60), przewody pomiarowe systemu diagnostycznego należy zewrzeć za pomocą przewodu zwierającego lub sztabki zwierającej wyposażonej w gniazda. Zwarcie przewodów jest konieczne, by nie dopuścić do ładowania się wewnętrznego kondensatora systemu diagnostycznego.



6 Akcesoria USB i łączność

6.1 Użycie akcesoriów USB



PRZESTROGA

Możliwość uszkodzenia modułu obsługowego z powodu wibracji i zakłóceń

Aby zapobiec nieprawidłowemu funkcjonowaniu modułu obsługowego a nawet jego uszkodzeniu, należy przestrzegać następujących zasad:

- Po zakończeniu pracy ze złączy USB należy wyjąć dłuższe pamięci typu pendrive.
- Do podłączenia akcesoriów USB nie należy używać przedłużaczy.
- W czasie pracy systemu w trybie wysokonapięciowym nie wolno podłączać do portów USB luźnych kabli USB.

W zależności od modelu, moduł obsługowy (zobacz str. 42) wyposażony jest jedno lub więcej złączy USB, do których można podłączyć następujące akcesoria:

Rodzaj urządzeń	Opis
Urządzenia wskazujące i klawiatura	Do każdego typu modułu obsługowego można podłączyć mysz USB. Nawigacja za pomocą myszy zapewnia obsługę pomiarów w pełnym zakresie. Do <u>modułów obsługowych typu CU 15.6 FLPD</u> dla wygody wprowadzania danych dodatkowo można podłączyć klawiaturę USB . Możliwe jest także korzystanie z klawiatury i/lub myszy bezprzewodowej z pośrednictwem odpowiedniego adaptera USB.
Pamięci masowe USB	Do portów USB można podłączyć zewnętrzne pamięci masowe (takie jak pendrive lub zewnętrzny dysk twardy) w celu importowania i eksportowania danych pomiarowych i protokołów z pomiarów. <u>Moduły obsługowe CU 15.6 FLPD</u> posiadają dwa dodatkowe porty USB 3.0 umiejscowione z tyłu obudowy. Porty te umożliwiają przesyłanie dużych ilości danych.
Drukarka	Drukarkę można podłączyć do portu USB <u>modułów obsługowych CU 15.6 FLPD</u> . Drukarka umożliwia drukowanie danych pomiarowych i protokołów bezpośrednio z pamięci systemu pomiarowego. Jednakże wybór kompatybilnych drukarek jest ograniczony zasobem sterowników zainstalowanych w systemie pomiarowym. Przed zakupem drukarki należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Megger w celu uzyskania listy obsługiwanych urządzeń.

6.2 Łączność internetowa i GPS (opcja)

Możliwość łączenia z internetem i odbierania sygnałów GPS wymaga wyposażenia systemu w opcjonalny router 4G/GPS i w moduł obsługowy CU 15.6 FLPD. W większości przypadków router montowany jest na ścianie działowej lub jednym z paneli bocznych wewnątrz samochodu, gdzie jest łatwo dostępny. Z wyjątkiem konfiguracji oprogramowania routera i wymiany karty SIM, nie wolno dokonywać żadnych nieupoważnionych modyfikacji routera i jego okablowania.

Cel

Łączność z internetem i odbieranie sygnałów GPS są konieczne, jeśli użytkownik korzysta z następujących funkcji oprogramowania systemu pomiarowego.

- Mapy online
- Zdalna obsługa źródeł sygnałów w metodach lokalizacji dokładnej i lokalizacji trasy kabla z zastosowaniem aplikacji smartfonowej (opcja)
- Zdalny dostęp do usługi TeamViewer w celu uzyskania wsparcia technicznego i lub w celu prezentacji
- Wskazanie bieżącej lokalizacji w widoku mapy

Montaż / wymiana kart SIM

Mobilna łączność internetowa dla celów wymiany danych wymaga zainstalowania przynajmniej jednej karty SIM w routerze. Router może posiadać dwa gniazda SIM, co pozwala zainstalować drugą kartę. Karty SIM powinny spełniać następujące wymagania:

- Format: Mini SIM
- Aktywowana łączność z internetem za pośrednictwem usług GPRS, EDGE, 3G lub 4G (wystarczy tylko transmisja danych)
- Operatorzy z dobrym pokryciem terenu



Zaleca się zawieranie umów ze stałym górnym limitem opłat, co pozwoli zachować kontrolę nad kosztami nawet w przypadku dużego zużycia danych.

Aby wymienić kartę SIM lub zainstalować kartę SIM po raz pierwszy, należy wykonać następujące czynności:



Po włożeniu nowej karty SIM z orientacją jak na rysunku powyżej, tackę z kartą należy wcisnąć do gniazda tak, by wyczuwalne było zablokowanie zamka. Po zainstalowaniu karty SIM należy zapisać i przechować w bezpiecznym miejscu numer PIN karty SIM i skonfigurować parametry punktu dostępowego (APN).




Szczegółowe informacje dotyczące konfiguracji oprogramowania routera i parametrów połączenia zamieszczone są w instrukcji obsługi oprogramowania dostarczanej z routerem lub dostępne są za pośrednictwem pomocy online.

Jeśli karty SIM znajdują się w obu gniazdach (**SIM1** i **SIM2**), aktywne jest połączenie karty SIM w gnieździe **SIM1** do czasu spełnienia jednego z dwóch poniższych warunków:

- Limit transmisji danych karty SIM w gnieździe **SIM1** wyczerpie się.
- Nie można nawiązać łączności z operatorem karty SIM znajdującej się w gnieździe **SIM1**.

Rozwiązywanie problemów łączności

Jeśli podczas korzystania z pomiarowego wozu kablowego pojawią się problemy z łącznością mobilną, przyczynę tych problemów można ustalić na podstawie sygnalizacji LED na routerze. Sygnalizowane są następujące stany:

LED	Stan	Opis
PWR	Nie świeci	Brak zasilania
	Świeci	Napięcie zasilania doprowadzone
	Nie świeci	Brak sygnału GSM
	Miga naprzemiennie światłem czerwonym i zielonym	Nie wykryto karty SIM lub wystąpił problem z kartami SIM. Przyczyną może być brak konfiguracji lub nieprawidłowa konfiguracja punktu dostępowego (APN) lub niewpisanie kodu PIN.
	Świeci stale lub miga jednym kolorem światła	Łączność nawiązana. Podczas transmisji danych dioda miga bardzo szybko.
	Wskaźnik siły sygnału	

7 Rozwiązywanie problemów

7.1 Sposób postępowania w przypadku awarii podczas normalnej pracy systemu pomiarowego

7.1.1 Sprawdzanie bezpieczników

W razie awarii systemu pierwszą czynnością powinno być sprawdzenie bezpieczników.



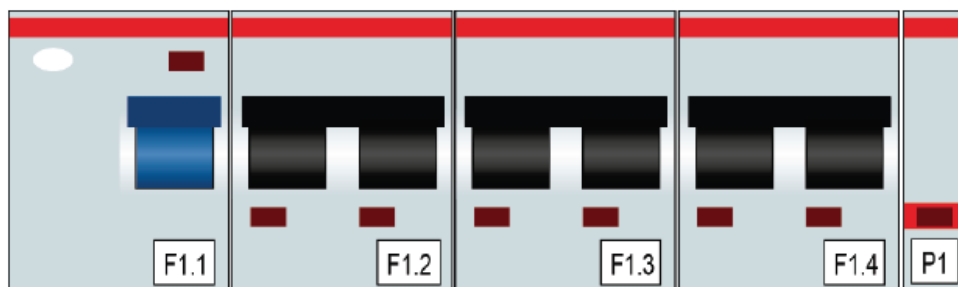
Uwaga

Możliwość uszkodzenia modułów pomiarowych

Jeśli wyzwalanie wyłącznika automatycznego lub bezpiecznika powtarza się, należy założyć, że w obwodzie chronionym przez to zabezpieczenie występuje stała usterka. Aby uniknąć uszkodzenia modułów pomiarowych, w takim wypadku należy bezwzględnie zaniechać dalszego używania systemu pomiarowego.

Wyłączniki automatyczne systemu pomiarowego:

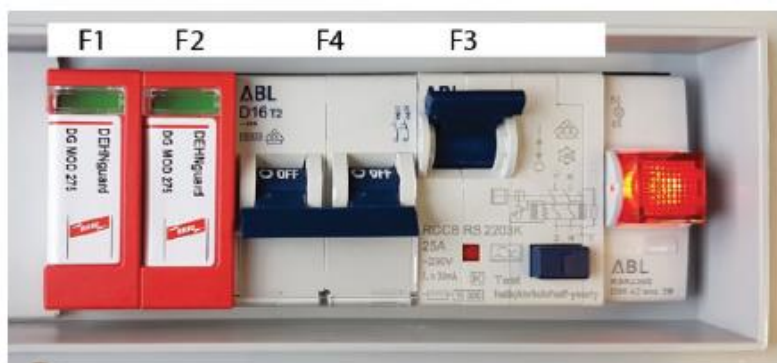
W przypadku wystąpienia problemów zasilania, należy najpierw sprawdzić stany wyłączników automatycznych systemu pomiarowego. W zależności od typu instalacji, panel bezpieczników znajduje się przedziale operatora systemu lub w pobliżu aparatury łączeniowej.



Numer	Wartość	Funkcja
F1.1	F202A-40/0.03	Wyłącznik różnicowoprądowy
F1.2	C16	Gniazdka elektryczne
F1.3	C16	Gniazdka elektryczne / klimatyzacja (opcja)
F1.4	C25	Zasilanie dużych jednostek (opcja)
P1	LED	Sygnalizacja przeciążenia wewnętrznego agregatu prądotwórczego (opcja)

Bezpieczniki w systemie zasilania z sieci elektrycznej

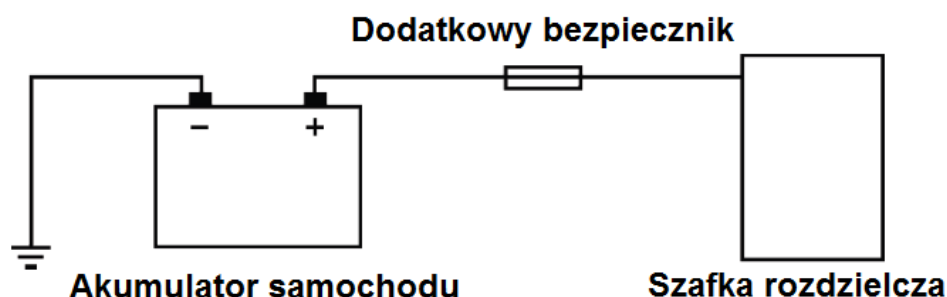
Szczególnie w przypadku problemów z zasilaniem należy sprawdzić bezpieczniki / wyłączniki automatyczne w module zabezpieczeń NAS 60-3 lub NAS 16, znajdującym się na końcu kabla zasilania.



Numer	Wartość	Funkcja
F1/F2	DG MOD 275	Zabezpieczenie przepięciowe
F3	RCD 25A / 0,03 A	Wyłącznik różnicowoprądowy
F4	D16	Główny obwód zasilania samochodu pomiarowego

Inne bezpieczniki:

Wszystkie pozostałe obwody, które wymagają napięcia zasilania 12 V lub 24 V i są zasilane z akumulatora samochodu (np. oświetlenie, silniki bębnow kablowych) są zabezpieczone dodatkowym bezpiecznikiem.



Lokalizacja i parametry tego bezpiecznika różnią się w zależności od typu samochodu pomiarowego. Bezpiecznik opisany jest na panelu wyłączników / bezpieczników (zobacz poprzednią stronę).

7.1.2 Inne problemy i ich prawdopodobne przyczyny

Pojawiające się problemy można próbować zdiagnozować i naprawić, kierując się następującą tabelą:

Problem	Możliwa przyczyna / rozwiązanie
<p>Nie można wykonać próby napięciowej VLF</p> <p>Po rozpoczęciu próby VLF pojawia się komunikat informujący o niemożliwości naładowania kabla.</p>	<p>Należy sprawdzić, czy od badanego obiektu odłączono wszystkie przemienniki napięcia.</p> <p>Możliwą przyczyną jest także uszkodzenie (zwarcie) na kablu.</p>
<p>Duży poziom zakłóceń w pomiarze wnz</p> <p>W procesie przygotowania pomiaru wyładowań niepełnych mierzony jest wysoki poziom zakłóceń (>500 pC).</p>	<p>Należy sprawdzić wszystkie połączenia układu uziemienia – czy są czyste, nieskorodowane i zapewniają dobry galwaniczny kontakt.</p> <p>Jeśli próba poprawy stanu uziemienia nie przynosi oczekiwanego skutku, zaleca się wykonanie pomiaru z drugiego końca kabla.</p>
<p>Mierzone są opadające wartości tg delta</p> <p>W pomiarze współczynnika strat dielektrycznych uzyskiwane są wyraźnie zmniejszające się wartości tg delta ze wzrostem napięcia pomiarowego.</p>	<p>Przyczyną tego zjawiska może być zawilgocona izolacja kabla lub głowic kablowych (szczególnie jeśli wilgotność otoczenia jest większa niż 85%).</p> <p>Zaleca się osuszenie głowic kablowych i wyczyszczenie ich odpowiednią substancją.</p> <p>Jeśli te środki nie przynoszą oczekiwanego skutku z powodu warunków atmosferycznych, pomiar należy powtórzyć, gdy warunki się poprawią.</p>
<p>Duży poziom aktywności wnz na początku kabla</p> <p>W pomiarze wyładowań niepełnych wykrywana jest wysoka aktywność wnz na samym początku badanego obiektu.</p>	<p>Tego rodzaju aktywność wyładowań niepełnych może być spowodowana wadliwymi połączeniami.</p> <p>Zaleca się maksymalnie zwiększyć odległość od części uziemionych. Należy unikać stosowania mat izolacyjnych.</p> <p>W szczególności w diagnostyce wnz z zastosowaniem napięcia sinusoidalnego VLF, przyczyną mogą także być wyładowania koronowe. Temu zjawisku można zapobiec stosując środki sterowania polem elektrycznym, takie jak pierścienie koronowe.</p>

7.2 Sposób postępowania w przypadku powtarzających się nieprawidłowości funkcjonowania systemu

W przypadku awarii lub dysfunkcji systemu, których nie można naprawić samodzielnie korzystając z instrukcji obsługi, należy niezwłocznie podjąć następujące kroki.

1. Wyłączyć system pomiarowy.
2. Podłączyć pamięć USB do portu USB na module obsługowym.
3. Jeśli możliwe, włączyć ponownie system pomiarowy i zaimportować zawartość rejestru błędów do pamięci zewnętrznej.



Szczegółowe informacje dotyczące obsługi oprogramowania dostępne są w podręczniku oprogramowania dostarczonym z systemem pomiarowym.

4. System pomiarowy należy wyłączyć z eksploatacji i oznaczyć jako wadliwy.
5. Poinformować autoryzowaną placówkę serwisową firmy Megger o uszkodzeniu systemu i przekazać serwisowi plik z rejestrem błędów.

8 Utrzymanie

8.1 Czynności utrzymaniowe wykonywane przez użytkownika

Utrzymanie systemu pomiarowego w nienagannym stanie technicznym i wczesne wykrycie nieprawidłowości wymaga regularnych czynności sprawdzających i konserwacyjnych, których częstość zależy od intensywności używania systemu. Użytkownik powinien zatem:

- Regularnie usuwać kurz i brud
- Sprawdzać prawidłowość działania wyłączników krańcowych drzwi samochodu i wyłącznika awaryjnego
- Od czasu do czasu rozwijać całkowicie kable połączeniowe i sprawdzać stan izolacji
- Sprawdzać kable połączeniowe i akcesoria łączeniowe wysokiego napięcia



Informacje dotyczące czynności konserwacyjnych urządzeń peryferyjnych opisane są w instrukcjach obsługi tych urządzeń. Dotyczy to w szczególności przyrządów pomiarowych zasilanych bateryjnie.



Jeśli w trakcie wykonywania pomiarów zauważane są nieprawidłowości funkcjonowania systemu, należy niezwłocznie skontaktować się z placówką serwisową autoryzowaną przez firmę Megger.

8.2 Czynności konserwacyjne wykonywane w placówce serwisowej

Technicznie zaawansowany system pomiarowy, jakim jest Primeon, wymaga regularnych przeglądów mających na celu utrzymanie parametrów funkcjonalnych i jakościowych na najwyższym poziomie. Producent zaleca wykonanie przeglądu systemu pomiarowego w autoryzowanej placówce serwisowej firmy Megger raz na dwa lata .

Dodatkowo konieczne czynności naprawcze w oparciu o intensywność użytkowania systemu są zgłaszane przez oprogramowanie systemu pomiarowego (np. konserwacja czujnika wstrząsów). Jeśli taki komunikat pojawi się, a także każdorazowo w przypadku nieprawidłowego funkcjonowania systemu, należy niezwłocznie uzgodnić termin przeglądu technicznego.



Jeśli przeglądy i czynności serwisowe opisane powyżej nie zostaną wykonane, będzie to stanowiło to podstawę nieuznania roszczeń gwarancyjnych w stosunku do defektów wynikłych z braku zastosowania prawidłowych procedur utrzymaniowych.



Biuro sprzedaży

Megger Sp. z o.o.

ul. Słoneczna 42A

05-500 Stara Iwiczna

Tel. 22 2 809 808

E-mail: info.pl@megger.com

www.pl.megger.com

Zakłady produkcyjne

Megger Limited

Archcliffe Road

Dover

Kent CT17 9EN

United Kingdom

T. +44 (0) 1304 502 100

E. uksales@megger.com

Megger Germany GmbH

Dr.-Herbert-Iann-Str. 6

96148 Baunach

Germany

T. +49 (0) 9544 68 – 0

E. team.dach@megger.com

Megger Germany GmbH

Röderaue 41

01471 Radeburg

Germany

T. +49 (0) 35208 84 – 0

E. team.dach@megger.com

Megger Sweden AB

Rinkebyvägen 19

182 36 Danderyd

Sweden

T. +46 8 510 195 00

E. seinfo@megger.com

Megger Baker Instruments

4812 McMurry Ave., Suite 100

Fort Collins, CO 80525

United States

T. +1 970-282-1200

E. baker.sales@megger.com

Megger

4545 West Davis Street

Dallas, TX 75211

United States

T. +1 800-723-2861 ext. 6000

E. usasales@megger.com

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie mogą ulec zmianie bez powiadomienia i nie należy ich interpretować jako zobowiązanie firmy Megger Germany.

Firma Megger nie ponosi żadnej odpowiedzialności za jakiegokolwiek błędy w niniejszej instrukcji. Producent zastrzega sobie prawo zmiany specyfikacji technicznej lub konstrukcji urządzenia bez uprzedniego powiadomienia.

„Megger” jest zastrzeżonym znakiem towarowym.