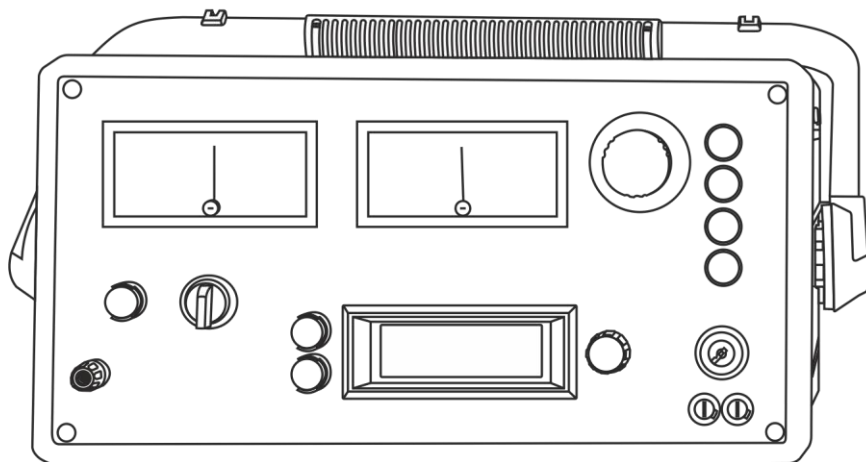




INSTRUKCJA OBSŁUGI

WYSOKONAPIĘCIOWE TESTERY IZOLACJI

S-24 VLF • S-36 VLF • S-44 VLF • S-57 VLF



INSTRUKCJA OBSŁUGI

WYSOKONAPIĘCIOWE TESTERY IZOLACJI

S-24 VLF • S-36 VLF • S-44 VLF • S-57 VLF



**SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica**

S-24 / 36 / 44 / 57 VLF są nowoczesnymi, łatwymi w użyciu i bezpiecznymi urządzeniami pomiarowymi. Proszę zapoznać się z niniejszą instrukcją, aby uniknąć błędów pomiarowych i zapobiec ewentualnym problemom w działaniu testerów.

SPIS TREŚCI

1 Bezpieczeństwo	4
1.1 Ogólne przepisy bezpieczeństwa.....	5
1.2 Ostrzeżenia.....	6
2 Przegląd i funkcje	7
2.1 Budowa zestawu	7
2.2 Funkcjonalność	7
2.3 Zastosowanie	8
2.3.1 Test napięciem VLF.....	8
2.3.2 Test napięciem DC.....	10
2.3.3 Test płaszcza kabla.....	10
3 Przygotowanie do użycia	11
3.1 Wymagania operacyjne.....	11
3.2 Podłączenie sprzętu.....	12
3.3 Unikanie zakłóceń radiowych	14
4 Obsługa urządzenia	15
4.1 Elementy sterujące i wyświetlacze	15
4.2 Sterowanie menu za pomocą wyświetlacza alfanumerycznego.....	16
4.3 Procedura działania	17
4.3.1 Test napięciem zmiennym (VLF).....	17
4.3.2 Test napięciem stałym (DC).....	20
4.3.3 Zakończenie testu.....	22
4.3.4 Środki bezpieczeństwa.....	23
4.3.5 Licznik całkowitego czasu pracy.....	23
4.3.6 Rejestracja danych (opcja).....	23
5 Konserwacja i naprawa	26
5.1 Konserwacja i serwis.....	26
5.1.1 Konserwacja przez użytkownika.....	26
5.1.2 Serwis producenta	26
5.2 Ważne wskazówki odnośnie transportu	27
6 Rozwiązywanie problemów	27
7 Dane techniczne.....	28
7.1 S-24 VLF.....	28
7.2 S-36 VLF.....	29
7.3 S-44 VLF.....	30
7.4 S-57 VLF.....	31
8 Akcesoria.....	32
8.1 Akcesoria standardowe	32
8.2 Akcesoria opcjonalne	32
9 Producent	32

1 Bezpieczeństwo

Niniejszy zestaw testowy służy do generowania wysokich napięć. Może być stosowany do prób napięciowych izolacji kabli, instalacji elektrycznych i elementów wyposażenia. Poprzez pomiar prądu i napięcia za pomocą zintegrowanych urządzeń pomiarowych można określić rezystancję izolacji badanych obiektów.

Tester składa się z jednostki sterującej i jednostki wysokonapięciowej. Małe wymiary i stosunkowo niska waga czynią przyrząd przenośnym, dzięki czemu może być on podłączony bezpośrednio do badanego obiektu. Przezroczystość interfejsu i prostota menu zapewniają wygodną obsługę.

Specjalny obwód uziemiający zapewnia wysoki poziom bezpieczeństwa.

Każda osoba zamierzająca zainstalować, obsługiwać, konserwować lub naprawiać niniejszy przyrząd musi uważnie przeczytać niniejszą instrukcję i zrozumieć zawarte w niej informacje.

W momencie dostawy urządzenie i jego wyposażenie reprezentują najbardziej aktualny stan techniki w dziedzinie technologii bezpieczeństwa. Jednakże ze względu na specyfikę badań, mogą istnieć części przyrządu oraz jego urządzeń peryferyjnych, które nie uzyskają optymalnej ochrony bez nieuzasadnionego zmniejszenia funkcjonalności i użyteczności. W związku z tym niezbędne są odpowiednie środki w zakresie bezpieczeństwa osobistego w celu ochrony personelu i samego urządzenia.

Poniższe wskazówki dotyczące bezpieczeństwa muszą być przestrzegane!

- Instrukcje ogólne
 - ⇒ Niniejszy przyrząd i jego urządzenia peryferyjne mogą być obsługiwane tylko przed odpowiednio wykwalifikowany, przeszkolony i / lub poinstruowany personel. Należy uniemożliwić dostęp do urządzenia i sprzętu innym osobom.
 - ⇒ Niniejsza instrukcja musi być dostępna dla osoby nadzorującej, obsługującej i konserwującej w celu uzyskania przez nich informacji.
 - ⇒ Używanie urządzenia w sposób niezgodny z jego przeznaczeniem może być niebezpieczne dla zdrowia i życia, dla urządzenia i związanego z nim sprzętu, a także może wpływać na jego właściwe użytkowanie. Urządzenie może być używane wyłącznie w celu, dla którego zaprojektował je producent.
 - ⇒ Niedopuszczalne jest używanie:
 - miernika, który uległ uszkodzeniu i jest całkowicie lub częściowo niesprawny,
 - przewodów z uszkodzoną izolacją,
 - miernika przechowywanego zbyt długo w złych warunkach (np. zawilgoconego).
 - ⇒ Do wykonywania prac przy urządzeniu używaj tylko odpowiednich narzędzi, które są w dobrym stanie.
 - ⇒ Regularnie przeprowadzaj kontrole, aby upewnić się, że podczas obsługi i konserwacji przyrządu przestrzegane są przepisy bezpieczeństwa.
 - ⇒ Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez upoważnione, odpowiednio wykwalifikowane osoby.
 - ⇒ Przyrząd i związane z nim urządzenia peryferyjne muszą być zawsze w nienagannym stanie technicznym.
 - ⇒ W urządzeniu i związanych z nim urządzeniach peryferyjnych mogą być używane tylko oryginalne części – nieoryginalne części mogą zagrozić wymaganemu bezpieczeństwu. Zabrania się użytkowania lub obsługi urządzenia w sposób, który może wpłynąć na jego bezpieczeństwo.
 - ⇒ Użytkownik ma obowiązek bezzwłocznego zgłoszenia odpowiedzialnemu przełożonemu wszelkich zmian w przyrządzie.
 - ⇒ Operator jest również zobowiązany do natychmiastowego wyłączenia urządzenia z eksploatacji w razie wystąpienia zdarzenia, które może mieć wpływ na bezpieczeństwo personelu. Urządzenie może zostać ponownie uruchomione dopiero po wyeliminowaniu przyczyny zdarzenia.

- Instrukcje elektrotechniczne
 - ⇒ Urządzenie i wszystkie akcesoria muszą być podłączone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 - ⇒ Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac naprawczych lub konserwacyjnych urządzenia lub innego sprzętu należy pamiętać o odcięciu go od źródła zasilania (sprawdzić, czy sprzęt jest odłączony). Tylko wykwalifikowani elektrycy mogą wykonywać takie prace. Wykwalifikowany elektryk to osoba, która ze względu na swoje szkolenie, wiedzę, doświadczenie i znajomość obowiązujących przepisów jest w stanie ocenić zadanie i zidentyfikować możliwe zagrożenia.
- Instrukcje dotyczące zakłóceń radiowych
 - ⇒ Tester jest urządzeniem klasy A według EN 55011. Zakłócenia radiowe mogą wystąpić, gdy stosowana jest metoda testowa „VLF”. W takim przypadku operator urządzenia będzie musiał zastosować środki ochronne (patrz **rozdz. 3.3 Unikanie zakłóceń radiowych**).

1.1 *Główne przepisy bezpieczeństwa*

Prace konserwacyjne i naprawcze powinny podlegać przede wszystkim odpowiednim przepisom dotyczącym zapobiegania wypadkom.

- Przed rozpoczęciem napraw oznacz elementy składowe.
- Podczas ponownego montażu kształtek i urządzeń zawsze używaj tylko nowych uszczelki i elementów blokujących.
- Stosuj wyłącznie suche połączenia śrubowe (nie używaj smarów).
- Tylko odpowiednio przeszkolony i wykwalifikowany personel może zostać przydzielony do wykonywania czynności konserwacyjnych i naprawczych.
- Po każdej konserwacji i naprawie sprawdź przyrząd pod kątem prawidłowego działania.
- Izoluj i zabezpiecz sprzęt.
- Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy urządzeniach elektrycznych należy odizolować części, na których mają być wykonywane prace. Dotyczy to również drobnych z pozoru napraw.
- Przed podłączeniem przyrządu do badanego obiektu upewnij się, że obiekt ten nie jest pod napięciem. Kontrolę tę przeprowadź za pomocą testera napięcia lub przyrządu pomiarowego (np. wskaźnik akustyczno-optyczny umieszczony na drążku izolacyjnym), którego sprawność została krótko przed użyciem sprawdzona na elemencie będącym pod napięciem.
- Podejmij skuteczne środki, aby zapobiec niezamierzonemu załączeniu pod napięcie badanego obiektu/obiektów.
- Bezpieczniki
 - ⇒ Niedopuszczalne jest podłączanie bezpieczników lub mostkowanie bezpieczników i stosowanie bezpieczników wstawianych.
 - ⇒ W razie konieczności wymiany, można stosować tylko bezpieczniki o tym samym lub niższym prądzie i typie konstrukcji (zwłoczne, szybkie, superszybkie).
 - ⇒ Zabrania się jakichkolwiek nieautoryzowanych przez producenta modyfikacji.
 - ⇒ Jeśli bezpieczniki są pod obciążeniem, nie wolno ich odłączać ani wyciągać. Nie zezwala się na używanie bezpieczników do przełączania obwodów.

- Instrukcja eksploatacji elastycznych kabli i przewodów będących na wyposażeniu urządzenia
 - ⇒ Przewody sterujące jednostką HV są na stałe zamocowane w jednostce sterującej.
 - ⇒ Kable sieciowe i ich zaciski nie mogą być używane do przypinania, mocowania lub zawieszania urządzeń, odzieży i tym podobnych.
 - ⇒ Odlączając kable, zabezpieczyć je przed zagięciem. Podejmij kroki, aby zapobiec zawilgoceniu końców kabli. W razie potrzeby zapewnić odpowiednią ochronę przed wilgocią.
 - ⇒ Podczas pracy i transportu urządzeń należy upewnić się, że luźne kable zasilające nie będą narażone na niedopuszczalne pociągnięcie. Nigdy nie należy wieszać urządzeń na kablach zasilających, a podczas odłączania wtyczek nigdy nie należy ciągnąć za kabel, aby wyciągnąć je z gniazda.
- Zasady dotyczące obsługi połączeń kablowych
 - ⇒ Przenośne urządzenia elektryczne mogą być podłączone do zasilania tylko za pomocą dostarczonych w tym celu złączy (wtyczka, gniazdo).
 - ⇒ Niedopuszczalne jest stosowanie adapterów i wtyczek pasujących do gniazdek dla innych poziomów napięcia.
 - ⇒ Podczas wymiany połączeń kablowych upewnij się, że połączenie jest wykonane w prawidłowej kolejności faz.
- Przepisy dotyczące obsługi akcesoriów kablowych
 - ⇒ Zabezpieczyć zaciski kablowe, przytrzymując podkładki i podkładki sprężynujące przed poluzowaniem wskutek wibracji. Przy ponownym podłączaniu kabli do urządzeń i sprzętu upewnij się, że ekran kabli jest uziemiony, a przepust kablowy szczelny (zgodnie z wymaganiami ochrony odpowiedniego urządzenia).

1.2 Ostrzeżenia

Ważne instrukcje dotyczące ochrony osobistej i operacyjnej, jak również bezpieczeństwa technicznego, zostały określone w tekście w następujący sposób:



OSTRZEŻENIE

Ten symbol pojawia się, gdy występuje konieczność przestrzegania instrukcji i procedur roboczych w celu uniknięcia obrażeń u operatorów i osób postronnych. Nieprzestrzeganie zasad może poskutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią i/lub uszkodzeniem urządzenia.



UWAGA!

Ten symbol pojawia się, gdy występuje konieczność ścisłego przestrzegania instrukcji i procedur roboczych w celu uniknięcia uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia i/lub powiązanego z nim sprzętu.



Pojawia się, gdy konieczne jest zwrócenie uwagi na pewne wymagania techniczne, których należy przestrzegać podczas pracy z urządzeniem.

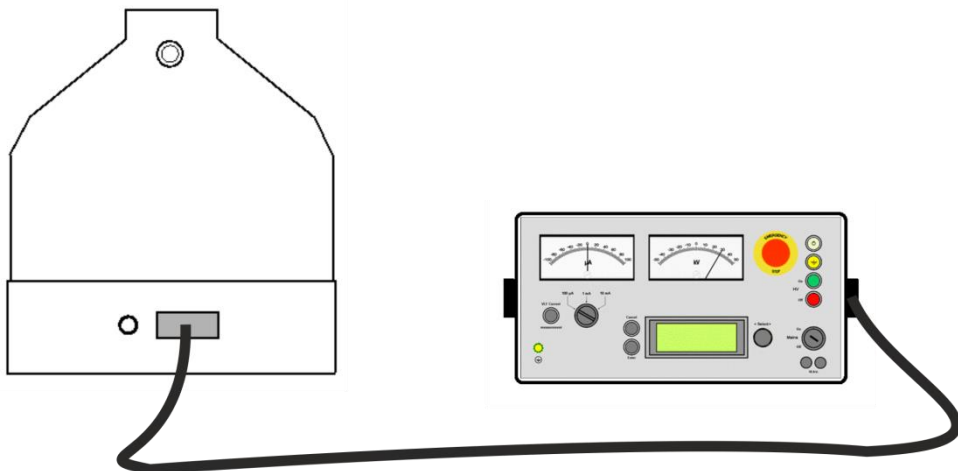
2 Przegląd i funkcje

2.1 Budowa zestawu

Tester składa się z jednostki sterującej i jednostki wysokonapięciowej.

Jednostka wysokonapięciowa zawiera następujące, zaizolowane olejem urządzenia: transformator wysokiego napięcia, przełącznik wysokiego napięcia, prostownik, dzielnik pomiarowy i urządzenie rozładowujące. Dolna część jednostki zawiera olejowo-powietrzny wymiennik ciepła o wymuszonym obiegu.

Oba urządzenia są połączone kablem sterującym, który jest na stałe połączony z jednostką sterującą.



Rys. 2.1 Widok jednostki wysokonapięciowej (po lewej) i sterującej (po prawej)

2.2 Funkcjonalność

Jednostka sterująca i wysokonapięciowa muszą być odpowiednio uziemione. Przyrząd jest wyposażony w wewnętrzny obwód bezpieczeństwa uziemienia, który pozwala na pracę urządzenia tylko wtedy, gdy istnieje odpowiednie połączenie niskooporowe między uziemieniem ochronnym a uziemieniem badanego obiektu.

Urządzenie posiada szereg dodatkowych funkcji ochronnych, takich jak monitorowanie napięcia sieciowego i wyłączanie zasilania, jeśli na wyjściu występuje napięcie resztkowe lub zewnętrzne. Wysokie napięcie można włączyć tylko po spełnieniu wszystkich określonych parametrów.

Konstrukcja zapewnia redundancję wszystkich ważnych funkcji bezpieczeństwa.

W **jednostce wysokiego napięcia** napięcie probiercze jest generowane za pomocą transformatora wysokiego napięcia, prostownika i przełącznika wysokiego napięcia. Napięcie to może być napięciem przemiennym o niskiej częstotliwości (0,1 Hz) lub napięciem stałym o dodatniej lub ujemnej biegunowości.

Po zakończeniu testu lub zadziałaniu zabezpieczenia ochronnego badany obiekt jest automatycznie rozładowywany przez urządzenie rozładowcze, zintegrowane z jednostką wysokonapięciową.

2.3 Zastosowanie

Przyrząd służy głównie do testowania izolacji kabli średniego napięcia. Za jego pomocą można wykonać również test płaszcza.

Obszary zastosowania obejmują:

- próby odbiorcze nowo zainstalowanych kabli,
- oddanie do eksploatacji kabli po naprawie i konserwacji,
- oddanie do eksploatacji kabli tymczasowo wyłączonych kabli,
- regularne testy profilaktyczne.

Dostępne są następujące metody testowe:

- VLF – napięcie probiercze AC 0,1 Hz,
- DC – napięcie probiercze stałe.

Niżej szczegółowo opisano poszczególne metody.

2.3.1 Test napięciem VLF

Zastosowanie w badaniach:

- kabli SN z izolacją z tworzywa sztucznego (XLPE, PE, EPR, HEPR),
- kabli SN z izolacją papierowo-olejową (PILC),
- kable mieszane.

Wymagania norm IEC 60502-2, CENELEC HD 620 S1, DIN VDE 0276-620 i DIN VDE 0276-621 dotyczące prób napięciowych izolacji:

Częstotliwość napięcia testowego:	0,1 Hz
Napięcie probiercze:	$3 \times U_0$ RMS *
Czas testowania:	15 minut (IEC 60502-2) 60 minut (CENELEC HD 620 S1)
Wymagania:	brak przebicia

Napięcie znamionowe kabla U_0 / U^*	Napięcie probiercze VLF U_{test}
3,8 / 6,6 kV	11,5 kV _{RMS} / 0,1 Hz
6 / 10 kV	18 kV _{RMS} / 0,1 Hz
6,35 / 11 kV	19 kV _{RMS} / 0,1 Hz
8,7 / 15 kV	26 kV _{RMS} / 0,1 Hz
12 / 20 kV	36 kV _{RMS} / 0,1 Hz
12,7 / 22 kV	38 kV _{RMS} / 0,1 Hz
18 / 30 kV	54 kV _{RMS} / 0,1 Hz
19 / 33 kV	57 kV _{RMS} / 0,1 Hz

* U_0 = znamionowe napięcie kabla względem ziemi
 U = znamionowe napięcie międzyfazowe

VLF jest najlepszą i najskuteczniejszą metodą testowania izolacji kabli energetycznych średniego napięcia z wytłaczaną (plastikową) izolacją.

Pod wpływem napięcia VLF (częstotliwość 0,1 Hz) słabe punkty w izolacji XLPE, PE i papierowo-olejowej ulegają przebiciu w kontrolowanych warunkach, unikając tym samym dodatkowych uszkodzeń czy starzenia pozostałej części izolacji kabla.

Inne standardy VLF. Wymagania IEEE 400.2™-2013

Napięcie testowe VLF dla przebiegu sinusoidalnego:

Napięcie znamionowe kabla	Instalacja	Odbiór	Konserwacja
faza-faza	faza-ziemia	faza-ziemia	faza-ziemia
napięcie RMS	napięcie RMS lub (szczytowe)	napięcie RMS lub (szczytowe)	napięcie RMS lub (szczytowe)
5 kV	9 (13) kV	10 (14) kV	7 (10) kV
8 kV	11 (16) kV	13 (18) kV	10 (14) kV
15 kV	19 (27) kV	21 (30) kV	16 (22) kV
20 kV	24 (34) kV	26 (37) kV	20 (28) kV
25 kV	29 (41) kV	32 (45) kV	24 (34) kV
28 kV	32 (45) kV	36 (51) kV	27 (38) kV
30 kV	34 (48) kV	38 (54) kV	29 (41) kV
35 kV	39 (55) kV	44 (62) kV	33 (47) kV
Konwersja na inne napięcia systemowe, które nie są wymienione w tym standardzie:			
6,6 kV	10 (14) kV	11 (16) kV	9 (13) kV
11 kV	14 (20) kV	15,5 (22) kV	12 (16) kV
13,8 kV	17,5 (25) kV	19,5 (27,5) kV	15 (20) kV
22 kV	26,5 (37,5) kV	28,5 (40,5) kV	22 (31) kV
31,5 kV	35,5 (50,5) kV	40 (56,5) kV	30,5 (43) kV
33 kV	37 (52) kV	41,5 (58,5) kV	31 (44,5) kV
34,5 kV	38,5 (54) kV	43,5 (61) kV	32,5 (46,5) kV

2.3.2 Test napięciem DC

Zastosowanie w badaniach:

- Kabli SN z izolacją papierowo-olejową (PILC).

Wymagania norm PN-HD 621 dotyczące próby napięciowej na izolacji:

Napięcie probiercze:

patrz tabela

Czas badania:

15 do 30 minut

Wymagania:

brak przebicia w czasie testu

Ocena kabla U_0 / U	3,6 / 6 kV	6 / 10 kV	8,7 / 15 kV	12 / 20 kV
Napięcie probiercze DC	20-29 kV	34-48 kV	52-69 kV	67-96 kV
maksymalny dopuszczalny prąd upływu (na rdzeń) *	500 $\mu\text{A/km}$	700 $\mu\text{A/km}$	700 $\mu\text{A/km}$	700 $\mu\text{A/km}$

* Wartości występujące w praktyce, nie wymagane w normie.

Biegunowość DC:

Napięcie probiercze na przewodzie: ujemna

Uziemienie ekranu kabla: tak

2.3.3 Test płaszcz kabla

Zastosowanie w badaniach:

- kabli SN izolowanych PE lub PVC (płaszcz).

Wymagania normy PN-HD 620 dotyczące próby napięciowej w osłonie kabla (płaszczu):

Płaszcz PVC:

napięcie stałe ≤ 3 kV

Płaszcz PE:

napięcie stałe ≤ 5 kV

Czas testowania:

10 minut (wartość praktyczna)

Wymagania:

brak awarii podczas okresu testowania

Ograniczenia prądów upływu*:

PVC przy 3 kV:

maks. 800 $\mu\text{A} / \text{km}$

PE przy 5 kV:

maks. 20 $\mu\text{A} / \text{km}$

* Wartości występujące w praktyce, nie wymagane w normie.

Biegunowość:

ekran kabla na potencjale ujemnym,

Uziemienie badanego obiektu na potencjale dodatnim

3 Przygotowanie do użycia

3.1 Wymagania operacyjne

Niedozwolone jest, aby w trakcie pracy jednostka sterująca pozostawała w torbie ochronnej. Upewnij się, że urządzenie jest odpowiednio wentylowane. Nie zakrywaj otworów wentylacyjnych. Po odłożeniu, jego uchwyt można zablokować za pomocą zacisku sprężynowego, w wychyleniach co 30°. Pociągnięcie za uchwyt zwalnia blokadę. Jednostka sterująca może być obsługiwana w pozycji pionowej (z panelem sterowniczym skierowanym do góry) lub w pozycji poziomej (z panelem skierowanym do przodu).

Przewody pomiarowe są przechowywane w przedniej kieszeni. Podczas ich pakowania kabli – w szczególności kabla wysokonapięciowego – upewnij się, że nie będą one zagięte.

Jednostka wysokonapięciowa musi być zawsze ustawiona w pozycji pionowej, a podczas pracy - zabezpieczona przed przypadkowym dotknięciem. Upewnij się, że jednostka jest umieszczona na czystej powierzchni, ma zapewnioną ochronę przed brudem i wilgocią oraz że żadne ciała obce nie dostaną się do otworów wentylacyjnych.



OSTRZEŻENIE

Należy dopilnować, aby odstęp między zaciskiem wysokonapięciowym a częściami uziemionymi/będącymi pod napięciem były utrzymywane zgodnie z normą PN-EN 50191.



UWAGA!

Podczas testu należy rozmieścić znaki ostrzegawcze o treści:

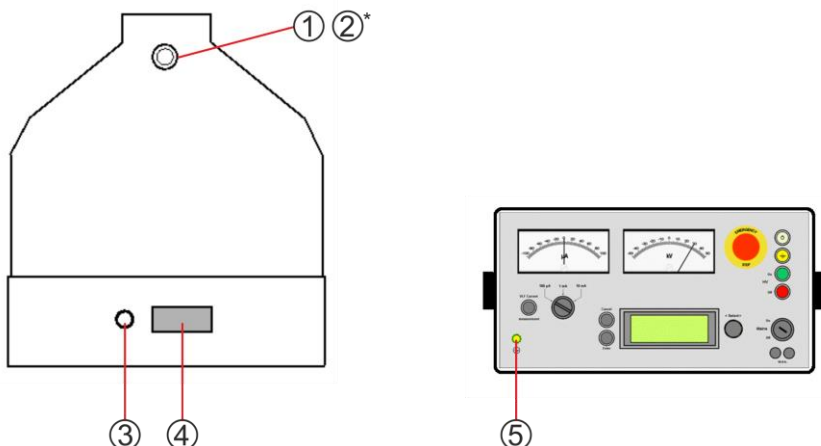
WYSOKIE NAPIĘCIE!

Uwaga! Niebezpieczeństwo dla życia!

zaś obszar testowania musi być odgradzony barierą. Jednostkę sterującą należy ustawić w odległości ok. 3 m od bariery. Zaleca się ustawić przyrząd na wysokości roboczej (0,8...1,0 m).

3.2 Podłączenie sprzętu

Przed podłączeniem urządzenia upewnij się, że poziom oleju jest widoczny na środku soczewki poziomu oleju ②. Jeśli tak nie jest, nie wolno przeprowadzać pomiarów.



Rys. 3.1 Połączenia testera

- ① Wysokonapięciowe gniazdo przyłączeniowe
- ②* Z tyłu: soczewka poziomu oleju
- ③ Zacisk uziemienia jednostki wysokiego napięcia (uziemiać badany obiekt)
- ④ Gniazdo przyłączeniowe kabla jednostki sterującej
- ⑤ Zacisk uziemienia jednostki sterującej (uziemiać ochronne)

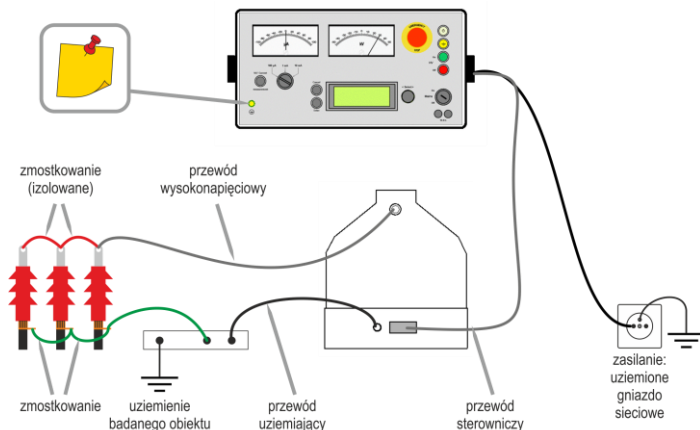
Przed podłączeniem przyrządu należy go odizolować i zabezpieczyć zgodnie z normą PN-EN 50110-1. Należy spełnić wymagania PN-EN 50191 i PN-EN 50110-1. W celu podłączenia urządzenia należy wykonać następujące kroki w podanej kolejności:

- ① Uziemić i zewrzeć te przewody obiektu badanego, które nie będą testowane, oraz ekran kabla (podłączyć do uziemienia głównego lub pomocniczego). Urządzenie może być używane do testowania obiektów nieziemionych tylko w przypadku, jeśli utworzy się dla niego uziemienie pomocnicze.
- ② Ustanowić połączenie przewodzące między uziemieniem obiektu/pomocniczym a zaciskiem uziemienia jednostki wysokonapięciowej ③.
- ③ **Podłączyć jednostkę sterującą (zacisk ⑤) do potencjału uziemienia ochronnego (PE)**
Jeśli urządzenie jest zasilane napięciem sieciowym z uziemionego gniazda, nie ma potrzeby dodatkowego uziemienia przez żółto-zielony przewód ochronny! To ważne, aby uniknąć pętli doziemnych.
Konieczność uziemienia jednostki sterującej do uziomu pomocniczego (np. sonda gruntowa, połączenie przewodem żółto-zielonym) występuje tylko wtedy, przyrząd zasilany jest z sieci izolowanej (nieziemionej)!

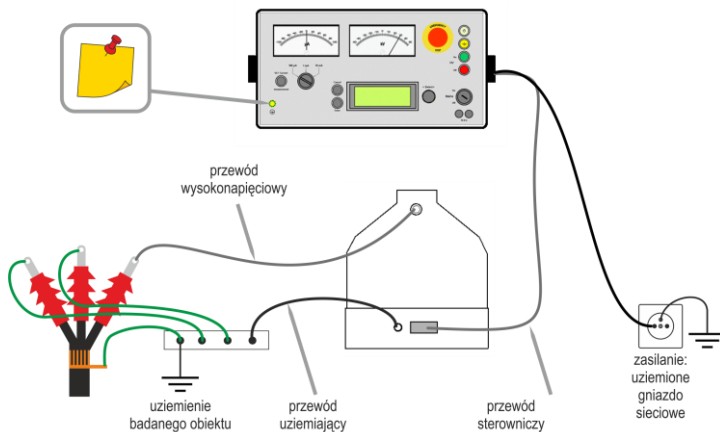
- ④ Ustanowić połączenie między gniazdem wysokonapięciowym ① a tymi żyłami badanych obiektów, które będą podlegać testom. W tym celu podłączyć wtyczkę wysokonapięciową do gniazda ① i ją przykręcić.
- ⑤ Podłączyć kabel sterowniczy jednostki sterującej do jednostki wysokonapięciowej (gniazdo przyłączeniowe ④). Podłączyć jednostkę sterującą do zasilacza.



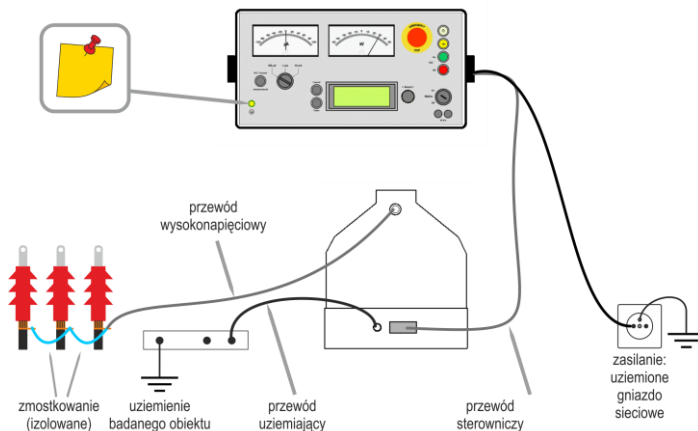
Jeśli urządzenie jest zasilane napięciem sieciowym z uziemionego gniazda (świeci żółta lampka kontrolna), nie ma potrzeby dodatkowego uziemienia przez żółto-zielony przewód uziemienia ochronnego. To ważne w celu uniknięcia pętli doziemnych.



Rys. 3.2 Podłączenie testera w badaniach izolacji:
potrójny układ 1-żyłowy lub kabel 3-żyłowy z oddzielnym ekranem na każdej żył



Rys. 3.3 Podłączenie testera w badaniach izolacji kabla 3-żyłowego z pojedynczą wspólną osłoną (np. PILC)



Rys. 3.4 Podłączenie testera w badaniach płaszcza w potrójnym układzie 1-żyłowym. Płaszcze wszystkich trzech rdzeni mogą być testowane w tym samym czasie. Ekrany na drugim końcu kabla również nie mogą być uziemione!



UWAGA!

- Przed badaniami należy odłączyć transformatory napięcia pomiarowego i transformatory mocy!
- Zakończenie kabla w zamkniętej rozdzielnicy, więc ten test wymaga zgody instytucji zamawiającej z producentami rozdzielnic.

3.3 Unikanie zakłóceń radiowych

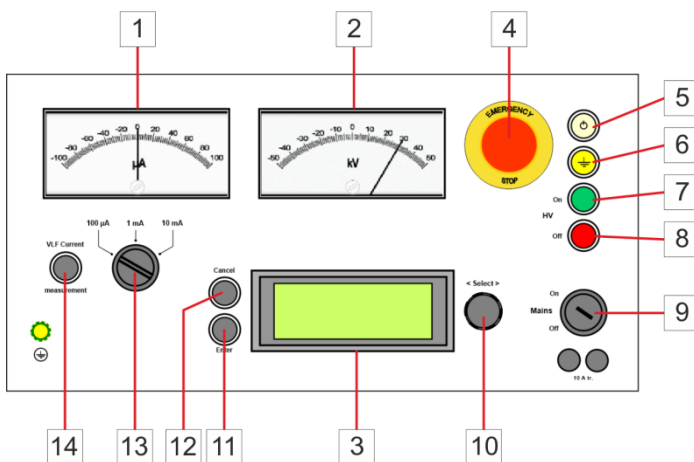
Tester jest urządzeniem klasy A według EN 55011. Zakłócenia radiowe mogą wystąpić, gdy stosowana jest metoda testowa „VLF”. W takim przypadku operator urządzenia będzie musiał zapewnić następujące środki ochronne:

- 1 Przed rozpoczęciem pomiarów lub testów sprawdź, czy w otoczeniu znajdują się urządzenia wrażliwe na zakłócenia radiowe, takie jak:
 - ⇒ urządzenia nadawcze,
 - ⇒ urządzenia odbiorcze,
 - ⇒ urządzenia ochrony personelu i budynku,
 - ⇒ instalacje radiowe ruchu lotniczego,
 - ⇒ placówki medyczne,
 - ⇒ budynki mieszkalne
 i poinformować zainteresowane strony, że mogą wystąpić zakłócenia radiowe lub że może wystąpić oddziaływanie na sprzęt elektroniczny. Fakt poinformowania zainteresowanych stron, powinien być udokumentowany za każdym razem, gdy przyrząd ma zostać użyty.
- 2 W razie potrzeby zwiększ odległość urządzenia od badanego kabla oraz obszaru, który może być zagrożony oddziaływaniem testera.
- 3 Podczas korzystania z urządzenia w obiektach przemysłowych należy zachować ochronną odległość 30 m od urządzeń wrażliwych na fale radiowe.
- 4 Podczas korzystania z urządzenia w obszarach zamieszkałych należy się upewnić, że zachowana jest odległość ochronna 60 m od urządzeń wrażliwych na fale radiowe.

4 Obsługa urządzenia

4.1 Elementy sterujące i wyświetlacze

Elementy sterujące i wyświetlacze znajdują się z przodu jednostki sterującej.



Rys. 4.1 Interfejs

- 1 **Amperomierz**
 - wskazuje prąd upływu
 - zakresy pomiarowe: $\pm 100 \mu\text{A}$ / $\pm 1 \text{ mA}$ / $\pm 10 \text{ mA}$
- 2 **Woltomierz**
 - wskazuje napięcie wyjściowe (wartość chwilowa)
 - działa nawet gdy zasilanie sieciowe zostaje odłączone
- 3 **Wyświetlacz alfanumeryczny**
 - 4 x 20 znaków (żółty, czarne tło)
 - typ OLED klasy przemysłowej, doskonale czytelny w ciemności i słońcu
 - funkcje: patrz **rozdz. 4.2 Sterowanie menu za pomocą wyświetlacza alfanumerycznego**
- 4 **Grzybkowy wyłącznik awaryjny „EMERGENCY STOP”**
 - odcina zasilanie obwodu głównego (zasilanie sieciowe)
 - ponowne załączenie zasilania poprzez obrót w lewo
 - wskazanie statusu (ON-OFF) za pomocą zielonego pierścienia
 - powoduje natychmiastową aktywację urządzenia rozładunkowego
- 5 **Lampka sygnalizacyjna „Power ON” (biała)**
 - świeci, gdy urządzenie zostało włączone za pomocą wyłącznika 9 i podane zostało napięcie sieciowe

- 6 **Lampka sygnalizacyjna „Ground connection” (żółta)**
 - świeci, gdy jednostka sterująca i wysokonapięciowa są prawidłowo uziemione
- 7 **Podświetlany przycisk „HV On” (zielony)**
 - przycisk do włączania wysokiego napięcia
 - świeci, gdy jest gotowy do włączenia
- 8 **Podświetlany przycisk „HV Off” (czerwony)**
 - przycisk do wyłączania wysokiego napięcia
 - świeci, gdy włączone jest wysokie napięcie
- 9 **Przełącznik zasilania „Mains”**
 - przełącznik kluczykowy; klucz można wyciągnąć tylko w pozycji Off
- 10 **Programator obrotowy do wyboru funkcji i wprowadzania parametrów**
 - bezstopniowy programator obrotowy
 - obrót w lewo / w prawo spowoduje przesunięcie kursora lub zmianę parametru
- 11 **Przycisk „Enter” do sterowania menu**
 - przycisk do korekty wybranej funkcji lub parametru
- 12 **Przycisk „Anuluj” do sterowania menu**
 - przycisk do korekty wybranej funkcji lub parametru
- 13 **Przełącznik wyboru zakresu dla amperomierza**
 - 3-stopniowy przełącznik obrotowy do wyboru zakresu pomiarowego prądu upływu
- 14 **Przycisk „VLF current measurement”**
 - funkcja: patrz rozdz. 4.3.1 Test napięciem zmiennym (VLF).

4.2 Sterowanie menu za pomocą wyświetlacza alfanumerycznego

Nastawy urządzenia wprowadza się przy wykorzystaniu wyświetlacza alfanumerycznego. Ponadto podczas badań ekran dostarcza informacji na temat najważniejszych zmiennych pomiarowych i informuje o ewentualnych przebiegach.

Dzięki prostej strukturze menu użytkownik może określić wymagane parametry testu w zaledwie kilku krokach.

Wybór funkcji i ich parametryzacja realizowane są za pomocą programatora obrotowego [**<Select>**] oraz przycisków [**Enter**] i [**Cancel**]. Obrócenie pokrętła przeciwnie lub zgodnie z ruchem wskazówek zegara spowoduje przesunięcie kursora (podświetlenie funkcji) lub zmianę parametru. Pokrętło programatora nie ma pozycji skrajnej.

Naciśnięcie przycisku [**Enter**] zatwierdzi wybraną funkcję lub parametr. Wówczas nastąpi przejście do następnego poziomu menu.

Naciskając przycisk [**Cancel**] można anulować wybór funkcji lub parametru. Każde naciśnięcie tego przycisku spowoduje powrót do poprzedniego poziomu menu.

4.3 Procedura działania

Przed każdym pomiarem wybierz największy zakres pomiarowy prądu (10 mA).

Włącz przełącznik zasilania **[Mains]**. Świeci biała lampka sygnalizacyjna. Jednocześnie żółta lampka świeci, jeśli uziemienie zostało wykonane prawidłowo i jeśli istnieje połączenie z istniejącymi uziemieniami. Jeśli lampka nie świeci, sprawdź wszystkie połączenia uziemiające.

Na wyświetlaczu pojawi się ekran startowy. Po kilku sekundach pojawi się menu główne.

```
MENU GLOWNE
▶1) Parametry testu◀
2) Czas pracy
3) Wybór języka
```

W punkcie „**3) Select Language**” można wybrać język menu.

4.3.1 Test napięciem zmiennym (VLF)

① [Enter] Wybierz „**1) Parametry testu**” w menu głównym (patrz wyżej).

② Wybierz metodę testową „**VLF**”.

```
RODZAJ TESTU
▶1) VLF ◀
2) DC
```

[Enter]

③ Wybierz częstotliwość napięcia VLF (opcja, nie zainstalowana na wszystkich urządzeniach!).

```
CZESTOTLIWOSC TESTU
▶1) 0.1 Hz
2) 0.05 Hz
3) 0.02 Hz
```

[Enter]

④ Określ napięcie testowe (wartość skuteczna RMS). Napięcie testowe VLF można wybrać w zakresie od 5 do wartości maksymalnej w krokach co 0,5 kV.

```
NAPIECIE TESTOWE
▶ 36.0 kV rms ◀
```

[Enter]

⑤ Ustaw czas testu.
Maksymalny czas wynosi 300 min.

```
CZAS TESTU:
▶ 060 min ◀
```

[Enter]

6

REJESTRACJA:

► 1) Tak ◀

2) Nie

[Enter]

Zapis danych (opcja - nie jest instalowana na wszystkich urządzeniach). Określ, czy dane pomiarowe powinny być zapisywane i przechowywane we wbudowanej pamięci, czy nie.

Test pomiędzy:

► 1) L1 » L2 L3 E ◀

2) L2 » L1 L3 E

3) L3 » L1 L2 E

4) L1 L2 L3 » E

5) L1 L2 » L3 E

6) L1 L3 » L2 E

7) L2 L3 » L1 E

8) *S L1 » E

9) *S L2 » E

10) *S L3 » E

11) *S L1 L2 L3 » E

[Enter]

Konfiguracja pomiarowa mierzonego obiektu. Na przykład:

- **L1 » L2 L3 E** oznacza test izolacji fazy L1 względem ziemi, L2 i L3 są uziemione,
- **L1 L2 L3 » E** oznacza test izolacji wszystkich trzech faz w stosunku do ziemi,
- ***S L1 » E** oznacza test płaszcza, ekran kabla L1 względem ziemi.

7

Test VLF

Czest: 0.1 Hz

Napiecie: 36.0 kV

Czas testu: 60 min

Wyświetlanie wybranych parametrów testu. Potwierdź parametry za pomocą [Enter] lub popraw za pomocą [Cancel].

8

Start z:

[HV On]

Zielony podświetlany przycisk [HV On] sygnalizuje gotowość do włączenia.

9

Naciśnij przycisk [HV On]. Wysokie napięcie jest podłączone, otwiera się przełącznik rozładowania. Czerwony podświetlany przycisk [HV Off] świeci i sygnalizuje obecność wysokiego napięcia. W tym samym czasie zielony przycisk gaśnie.

10

Ladowanie!
1.9 μ F

Urządzenie automatycznie przeprowadza test obciążenia, w ramach którego określana jest pojemność badanego obiektu.

Napięcie wyjściowe:
36.0 kV rms 0.1 Hz
Czas trwania testu:
21:16 z 60 min

Jeśli pojemność mieści się w dopuszczalnym zakresie (**patrz rozdz. 7 Dane techniczne**), test VLF rozpocznie się automatycznie.

Zmierzone napięcie wyjściowe jest wyświetlane jako wartość True RMS w górnej części ekranu.

W ostatnim wierszu na wyświetlaczu wskazany jest nastawiony czas testu oraz czas testu, który już upłynął.

11

Pomiar prądu upływu

Podczas testu VLF amperomierz jest wyłączony. W przeciwnym razie wyświetlony zostałby prąd ładowania, a nie prąd upływu.

Ale podczas testu VLF można również zmierzyć prąd upływu. W tym celu naciśnij przycisk [VLF Current measurement].

Test VLF będzie następnie kontynuowany do następnego ujemnego półokresu napięcia. Krótko przed osiągnięciem napięcia szczytowego urządzenie wstrzymuje pomiar, aby aktywować amperomierz. Po kilku sekundach można odczytać prąd upływu. W razie potrzeby aktualny zakres pomiarowy należy zmienić za pomocą przełącznika wyboru.



Po zakończeniu pomiaru nie zapomnij ponownie wybrać największego zakresu pomiarowego (10 mA). Pomiar prądu upływu jest automatycznie kończony po 30 sekundach. Można go jednak przerwać wcześniej, naciskając przycisk [VLF Current measurement]. Wówczas test VLF zostanie automatycznie wznowiony.

12

Przebicie!

po 011:13 min
przy 36.0 kV

Wykrywanie przebić

Jeśli obiekt testowy jest uszkodzony lub posiada defekty, jego izolacja zostanie przebita podczas testu, fakt ten zostanie automatycznie wykryty, a czas jego wystąpienia - zapisany.

13

Zobacz rozdz. 4.3.3 Zakończenie testu.

4.3.2 Test napięciem stałym (DC)

①

RODZAJ TESTU

1) VLF

▶2) DC ◀

[Enter]

Wybierz metodę testową „DC”.

②

POLARYZACJA – DC:

▶1) ujemna ◀

2) dodatnia

[Enter]

Wybierz biegunowość napięcia stałego.

③

CZAS TESTU:

▶ 45 min ◀

[Enter]

Ustaw czas testu.

Maksymalny czas wynosi 300 min.

④

REJESTRACJA:

▶1) Tak ◀

2) Nie

[Enter]

Zapis danych (opcja - niezainstalowana we wszystkich urządzeniach!)

Określ, czy dane testowe powinny być rejestrowane i przechowywane w pamięci urządzenia, czy nie.

Test pomiędzy:

▶ 1) L1 » L2 L3 E ◀

2) L2 » L1 L3 E

3) L3 » L1 L2 E

4) L1 L2 L3 » E

5) L1 L2 » L3 E

6) L1 L3 » L2 E

7) L2 L3 » L1 E

8) *S L1 » E

9) *S L2 » E

10) *S L3 » E

11) *S L1 L2 L3 » E

[Enter]

Konfiguracja pomiarowa mierzonego obiektu. Na przykład:

- **L1 » L2 L3 E** oznacza test izolacji fazy L1 względem ziemi, L2 i L3 są uziemione,
- **L1 L2 L3 » E** oznacza test izolacji wszystkich trzech faz względem ziemi,
- ***S L1 » E** oznacza test płaszcza, ekran kabla L1 względem ziemi.

5

Test DC

Polaryzacja: ujemna
Czas testu: 45 min

- Wyświetli wybrane parametry testu.
- Potwierdź parametry za pomocą [Enter] lub anuluj za pomocą [Anuluj].

6

Start z:
[HV On]

Zielony podświetlany przycisk [HV On] sygnalizuje gotowość do podłączenia.

7

Napięcie wyjściowe:
38.4 kV
Czas trwania testu:
1:04 z 45 min

- Naciśnij przycisk [HV On]. Podłączone jest wysokie napięcie, przełącznik rozładowania jest otwarty.
- Czerwony podświetlany przycisk [HV Off] świeci i sygnalizuje obecność wysokiego napięcia. W tym samym czasie zielony podświetlany przycisk gaśnie.
- Aby ustawić napięcie testowe, powoli obracaj pokrętkę programatora <Select> zgodnie z ruchem wskazówek zegara (zmiana co 100 V). Jednocześnie obserwuj na wskaźnikach wzrost napięcia i prądu.
- Napięcie można odczytać zarówno ze wskaźnika analogowego, jak i z wyświetlacza.
- Po osiągnięciu nastawionego napięcia probierczego, wybierz zakres pomiarowy prądu za pomocą przełącznika wyboru. Teraz na amperomierzu. możesz odczytać prąd upływu badanego obiektu.

Przeciążenie!

po 11:13 min
przy 47.8 kV

Po przekroczeniu maksymalnego prądu wyjściowego (10 mA) działa wyzwalacz nadprądowy. Zadziałanie wyzwalacza oznacza, że badany obiekt jest uszkodzony.

Gdy nominalne napięcie probiercze urządzenia zostanie przekroczone, działa wyzwalacz nadnapięciowy. Wartości progowe napięcia:

- S-24 VLF: 34.5 kV,
- S-36 VLF: 52.5 kV,
- S-44 VLF: 62.5 kV,
- S-57 VLF: 62.5 kV.

4.3.3 Zakończenie testu

Możesz przerwać testowanie w dowolnym momencie (ręcznie):

- naciskając przycisk **[HV Off]**. Pojawi się komunikat „Koniec testu”,
- awaryjnie wyłącznikiem grzybkowym **EMERGENCY STOP**.

Badanie kończy się automatycznie po upływie nastawionego czasu trwania. Pojawi się komunikat „Test Timeout”.

Testowanie jest kończone automatycznie również w przypadku, gdy wystąpi błąd. Mogą wystąpić następujące komunikaty o błędach:

- NO EARTH! (brak uziemienia)
- Supply-Undervoltage! (zbyt niskie napięcie zasilające)
- OVERVOLTAGE! (przepięcie)

W teście VLF:

- Short circuit (zwarcie)
- Breakdown! (przebiecie) → Badany obiekt jest uszkodzony

W teście DC:

- Primary Overcurrent! (przeciążenie obwodu zasilania)
- Overcurrent Trip! (zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego) → Badany obiekt jest uszkodzony

Za każdym razem, gdy test zostanie zakończony (ręcznie lub automatycznie), wysokie napięcie zostanie automatycznie wyłączone (czerwona lampka **[HV Off]** zgaśnie), a urządzenie rozładowujące – aktywowane.

Dzięki wskazaniom woltomierza możesz śledzić proces rozładowania. Gdy odczyt wysokiego napięcia spadnie do 0 V, badany obiekt może zostać uziemiony.



Jeśli testy przy dużym obciążeniu trwały przez długi czas, urządzenie powinno pozostać włączone (tylko **[Mains On]!**) przez odpowiedni czas (5-10 min). Układ chłodzenia jednostki wysokonapięciowej pozostanie wówczas aktywny, zapewniając szybkie schłodzenie oleju transformatorowego i obudowy.

Po uziemieniu i wyłączeniu przyrządu można go odłączyć od obiektu testowego.



OSTRZEŻENIE

Wtyczki wysokiego napięcia nie wolno podłączać ani ciągnąć w stanie pod napięciem.

W sytuacji awaryjnej drugi operator musi wyłączyć wysokie napięcie, naciskając przycisk **EMERGENCY STOP** (wyłącznik grzybkowy).

4.3.4 Środki bezpieczeństwa

Prosimy również zapoznać się z ogólnymi wskazówkami bezpieczeństwa podanymi w **rozdz. 1**.

Urządzenie mogą obsługiwać jedynie elektrycy wykwalifikowani zgodnie z normą PN-EN 50110-1. Przyrząd może być eksploatowany tylko w pomieszczeniach, które są zabezpieczone lub otoczone barierami i oznaczone zgodnie z normami PN-EN 50191 oraz PN-EN 50110-1.

W sytuacji awaryjnej drugi operator musi wyłączyć urządzenie, naciskając przycisk **EMERGENCY STOP** (wyłącznik awaryjny lub czerwony przycisk **[HV Off]**), i zewrzeć urządzenie.



Nigdy nie uruchamiaj urządzenia w warunkach:

- wysokiej wilgotności,
- skraplającej się pary wodnej,
- wilgoci osiadającej na urządzeniu oraz obiekcie pomiarowym.

Oprócz odpowiedniej ochrony przed wstrząsami wymagane jest uziemienie urządzenia w sposób pewny.



OSTRZEŻENIE

Należy zadbać, by drugi koniec kabla/kabli został wygrodzony przed niezamierzonym dotknięciem przez osoby postronne.

Przeprowadzając testy pojemności zawsze należy pamiętać, że po rozładowaniu w obiekcie może nadal występować ładunek resztkowy.



OSTRZEŻENIE

Nawet po zakończeniu testu kable ułożone równolegle mogą być nadal naładowane!

Przed każdym testem należy sprawdzić wzrokowo poziom oleju (poziom oleju w środku soczewki poziomu oleju ± 5 mm).

4.3.5 Licznik całkowitego czasu pracy

W każdym teście (lub na jego końcu) czas pracy przyrządu jest dodawany do sumarycznego czasu poprzednich pomiarów, przechowywanego w pamięci urządzenia. Jedynie czas pomiarów jest brany pod uwagę, nie zaś czas włączenia testera.

Przekroczenia międzyprzeglądowego czasu pracy jest sygnalizowane podczas włączenia przyrządu, poprzez wyświetlenie licznika godzin pracy.

Okres między przeglądami → **patrz rozdz. 5.1.2**.

4.3.6 Rejestracja danych (opcja)

Jeśli urządzenie jest wyposażone w funkcję „Rejestracja”. Wbudowana pamięć jest w stanie przechowywać około 100 rekordów po 1 godzinie.

Rejestrowanie danych pomiarowych zostało opisane w **rozdz. 4.3.1** i **4.3.2**.

Aby przesłać dane, usunąć dane zapisane lub ustawić wewnętrzny zegara, wykonaj następujące czynności.

①

```

MENU GLOWNE
1) Parametry testu
2) Czas pracy
3) Wybor jezyka
▶4) Rejestracja ◀
  
```

Włącz jednostkę sterującą. Jednostka wysokonapięciowa nie musi być podłączona.

W MENU GŁÓWNYM wybierz „4) Rejestracja”.

[Enter]

②

```

REJESTRACJA:
▶1) Transfer danych◀
2) Ustaw. Zegara
3) Usuwanie danych
4) Info pamiec
  
```

Przenieś dane z wbudowanej pamięci do pamięci flash USB.

Aby przesłać dane, podłącz dołączoną pamięć flash USB z boku modułu operacyjnego, a następnie wybierz **1) Transfer danych**.

[Enter]

```

PAMIEC ->> USB
  
```

„PAMIEC - >> USB” wskazuje, że dane są kopiowane z pamięci urządzenia na pamięć USB. Nie usuwaj pamięci USB!

```

TRANSFER OK !
  
```

„TRANSFER OK!” potwierdza, że dane zostały prawidłowo skopiowane na pamięć USB. Pamięć USB można teraz usunąć.

③

```

REJESTRACJA:
1) Transfer danych
▶2) Ustaw. Zegara ◀
3) Usuwanie danych
  
```

Ustawianie daty i godziny

Data i godzina zawsze są wyświetlane na ekranie startowym podczas włączania urządzenia.

Nazwa każdego pliku danych składa się z daty i godziny liczonego od początku testu. Pozwala to na łatwą kategoryzację plików danych według nazwy.

[Enter]

```

14:37 31.05.2019
      ↑
  
```

Każdy z wybranych zakresów można regulować za pomocą **<Select>**.

Za pomocą **[Enter]** znacznik przesuwają się na następną pozycję.

④

```

REJESTRACJA:
2) Ustaw. Zegara
▶3) Usuwanie danych◀
4) Info pamiec
  
```

Przy transferze danych wszystkie zapisane pliki zostaną skopiowane z wbudowanej pamięci na pamięć flash USB. Jej zawartość nie podlega jednak nadpisaniu przez nowe dane. Jeśli pliki danych zostały pomyślnie skopiowane na komputer, zaleca się wyczyścić wewnętrzną pamięć urządzenia.

[Enter]

⑤

```

REJESTRACJA:
2) Ustaw. Zegara
3) Usuwanie danych
▶4) Info pamiec ◀
  
```

Pozycja **4) Info pamięć** wyświetla wolną przestrzeń pamięci urządzenia.

[Enter].

```

250 / 256 kB
  
```

Plik danych z 60-minutowym pomiarem zajmuje około 2,4 kB.



Do przesyłania danych zawsze używaj dołączonej pamięci flash USB. Wówczas zapewniona będzie sprawność całego procesu. Jako producenci z sukcesem przetestowaliśmy szeroki zakres pamięci flash USB obecnych na rynku. Ze względu na ich ogromną różnorodność, nie zapewniamy całkowitej zgodności ze wszystkimi markami.

5 Konserwacja i naprawa

S24 / S-36 / S-44 / S-57 VLF jest przyrządem pomiarowym, zatem musi być odpowiednio obsługiwany i konserwowany.

Zapobiegaj zabrudzeniu powierzchni urządzenia. Nie narażaj go na działanie wilgoci, bezpośredniego promieniowania słonecznego i temperatury otoczenia przekraczającej 45°C.

5.1 Konserwacja i serwis

5.1.1 Konserwacja przez użytkownika

Jedynie naprawy, które może wykonać użytkownik, to wymiana bezpieczników i lamp w jednostce sterującej. Bezpieczniki i żarówki do wymiany są dostarczane w zestawie serwisowym. Jednostka sterująca nie musi być otwierana w celu wymiany.



OSTRZEŻENIE

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw lub prac konserwacyjnych zawsze odłącz urządzenie od zasilania poprzez wyciągnięcie wtyczki!

W celu wymiany bezpieczników, używając śrubokręta należy otworzyć zamki bagnetowe opraw bezpieczników, znajdujące się na przednim panelu urządzenia. Uszkodzone bezpieczniki mogą być wymieniane wyłącznie na bezpieczniki tego samego typu.

Do wymiany żarówek użyj ściągacza lampy dostarczonego w zestawie serwisowym. Chwyć zatyczkę za pomocą ściągacza i pociągnij pionowo do góry. Wymień lampę. Ustaw nakrętkę dociskową na swoim miejscu (nie obracaj!) i ją wciśnij.

Zabrania się przeprowadzania samodzielnych napraw jednostki wysokonapięciowej. W przypadku wycieku oleju, mechanicznych uszkodzeń obudowy lub innych widocznych defektów urządzenia, test musi zostać natychmiast zakończony. Dalsze korzystanie z urządzenia jest surowo zabronione!

Jeśli tester jest uszkodzony, w celu naprawy musisz wysłać kompletne urządzenie, tj. jednostkę wysokonapięciową, jednostkę sterującą i przewody.

5.1.2 Serwis producenta

Po upływie okresu serwisowego (200 godzin pracy lub po 24 miesiącach) zaleca się, by urządzenie wysłać do serwisu w celu sprawdzenia.

Wyślij kompletny tester, tj. jednostkę wysokonapięciową, jednostkę sterującą i przewody.

W ramach usługi producenta wykonywane są następujące czynności:

- badanie techniczne,
- aktualizacja oprogramowania, jeśli jest to konieczne,
- pełny test funkcjonalny,
- kalibracja urządzenia.

5.2 Ważne wskazówki odnośnie transportu

Z testerem należy zawsze obchodzić się bardzo ostrożnie podczas transportu. Należy bezwzględnie unikać dużych obciążeń mechanicznych, takich jak wstrząsy lub upadki na ziemię!



OSTRZEŻENIE!

Urządzenie wysokonapięciowe może być transportowane i przechowywane tylko w pozycji pionowej. **Nieprzestrzeganie tego wymogu może spowodować wyciek oleju transformatorowego z zaworu bezpieczeństwa!** Co więcej, jeśli położenie odbiega skrajnie od położenia pionowego, **uzwojenie wysokonapięciowe transformatora może zostać nieodwracalnie uszkodzone.**

6 Rozwiązywanie problemów

Jeśli urządzenie nie działa prawidłowo lub nie może się uruchomić, wykonaj poniższe czynności kontrolne i pamiętaj o wskazówkach przed wysłaniem urządzenia do producenta.

Usterka: Brak funkcji, lampka sygnalizacyjna „Mains On” nie świeci

- Czy urządzenie zostało prawidłowo podłączone do sieci i czy istnieje napięcie sieciowe?
- Czy przycisk EMERGENCY STOP jest zwolniony?
- Czy bezpieczniki są prawidłowo włożone? Czy jakiś bezpiecznik jest uszkodzony?

Usterka: Lampka sygnalizacyjna „Uziemienie” nie świeci

- Czy obiekt testowy, jednostka wysokonapięciowa i jednostka sterująca są prawidłowo uziemione?
- Czy jednostka wysokonapięciowa jest prawidłowo podłączona do jednostki sterującej? Czy złącze jest zablokowane?
- W przypadku zasilania z falownika lub zestawu awaryjnego: Czy do jednostki sterującej podłączono uziemienie ochronne?

Błąd: Nietypowe działanie kontrolek

- Aby zresetować sterowanie, wyłącz urządzenie za pomocą wyłącznika zasilania **Mains**, a następnie włącz je ponownie po około 5 sekundach.

7 Dane techniczne

7.1 S-24 VLF

Zasilanie

Napięcie sieciowe 230 V $\pm$ 10% / 50/60 Hz
Prąd wejściowy 10 A (nominalny) / 15 A (wartość szczytowa)
Pobór mocy maks. 3000 VA

Napięcie wyjściowe

VLF 5...24 kV_{RMS}, bliskie sinusoidzie
DC $\pm$ 0...34 kV DC

Maksymalne obciążenie (VLF)	0,1 Hz	0,05 Hz*	0,02 Hz* (opcja)
18 kV _{RMS}	6,8 μ F	11,0 μ F	15,0 μ F
24 kV _{RMS}	5,0 μ F	9,4 μ F	15,0 μ F

Prąd wyjściowy (DC)

Zadziałanie zabezp. nadprądowego $\pm$ 10 mA

Zakresy pomiarowe

Napięcie -40 ... 0 ... +40 kV
Prąd $\pm$ 100 μ A / 1 mA / 10 mA

Błąd pomiaru

Pomiar cyfrowy $\pm$ 1%
Pomiar analogowy $\pm$ 2%

Urządzenie rozładowujące

Maks. pojemność rozładowania 9000 J wg zależności $E = \frac{U^2 \cdot C}{2}$ (np. C = 15 μ F przy U = 34 kV)

Temperatura pracy

-20°C ... +45°C

Temperatura przechowywania -25°C ... +70°C

Waga

Jednostka sterująca 17 kg
Jednostka wysokonapięciowa 38 kg

7.2 S-36 VLF

Zasilanie

Napięcie sieciowe	230 V ± 10% / 50/60 Hz
Prąd wejściowy	10 A (nominalny) / 15 A (wartość szczytowa)
Pobór mocy	maks. 3000 VA

Napięcie wyjściowe

VLF	5...36 kV _{RMS} , bliskie sinusoidzie
DC	±0...52 kV DC

Maksymalne obciążenie (VLF)	0,1 Hz	0,05 Hz*	0,02 Hz* (opcja)
6 kV _{RMS}	8,9 μF	11,5 μF	15,0 μF
18 kV _{RMS}	4,9 μF	8,1 μF	15,0 μF
26 kV _{RMS}	3,3 μF	4,5 μF	9,9 μF
36 kV _{RMS}	2,4 μF	4,1 μF	8,1 μF

Prąd wyjściowy (DC)

Zadziałanie zabezp. nadprądowego	±10 mA
----------------------------------	--------

Zakresy pomiarowe

Napięcie	-60 ... 0 ... +60 kV
Prąd	±100 μA / 1 mA / 10 mA

Błąd pomiaru

Pomiar cyfrowy	±1%
Pomiar analogowy	±2%

Urządzenie rozładowujące

Maks. pojemność rozładowania	12500 J wg zależności $E = \frac{U^2 \cdot C}{2}$ (np. C = 10 μF przy U = 50 kV)
------------------------------	--

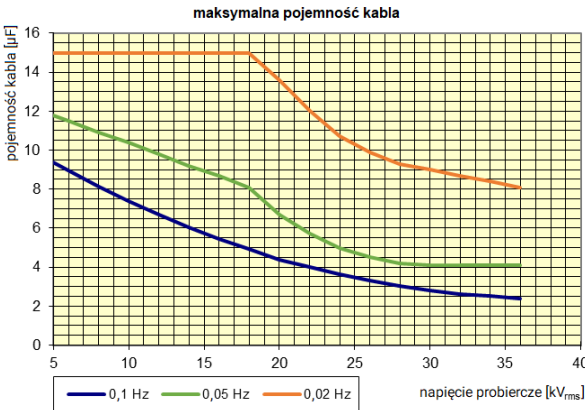
Temperatura pracy

Temperatura przechowywania	-20°C ... +45°C
----------------------------	-----------------

	-25°C ... +70°C
--	-----------------

Waga

Jednostka sterująca	17 kg
Jednostka wysokonapięciowa	48 kg



7.3 S-44 VLF

Zasilanie

Napięcie sieciowe 230 V ± 10% / 50/60 Hz
Prąd wejściowy 10 A (nominalny) / 15 A (wartość szczytowa)
Pobór mocy maks. 3000 VA

Napięcie wyjściowe

VLF 5...44 kV_{RMS} , bliskie sinusoidzie
DC ±0...62 kV DC

Maksymalne obciążenie (VLF)	0,1 Hz	0,05 Hz*	0,02 Hz* (opcja)
6 kV _{RMS}	7,2 µF	11,5 µF	15,0 µF
18 kV _{RMS}	4,4 µF	8,1 µF	15,0 µF
26 kV _{RMS}	2,7 µF	4,5 µF	9,9 µF
36 kV _{RMS}	2,2 µF	4,1 µF	8,1 µF
38 kV _{RMS}	1,9 µF	3,8 µF	7,9 µF
44 kV _{RMS}	1,5 µF	2,8 µF	6,3 µF

Prąd wyjściowy (DC)

Zadziałanie zabezp. nadprądowego ±10 mA

Zakresy pomiarowe

Napięcie -70 ... 0 ... +70 kV
Prąd ±100 µA / 1 mA / 10 mA

Błąd pomiaru

Pomiar cyfrowy ±1%
Pomiar analogowy ±2%

Urządzenie rozładowujące

Maks. pojemność rozładowania 12500 J wg zależności $E = \frac{U^2 \cdot C}{2}$ (np. C = 7 µF przy U = 60 kV)

Temperatura pracy

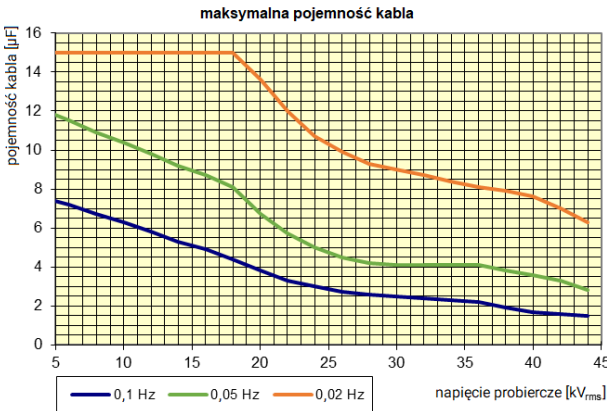
-20°C ... +45°C

Temperatura przechowywania -25°C ... +70°C

Waga

Jednostka sterująca 17 kg

Jednostka wysokonapięciowa 49 kg



7.4 S-57 VLF

Zasilanie

Napięcie sieciowe 230 V ± 10% / 50/60 Hz
Prąd wejściowy 10 A (nominalny) / 15 A (wartość szczytowa)
Pobór mocy maks. 3000 VA

Napięcie wyjściowe

VLF 5...57 kV_{RMS}, bliskie sinusoidzie
DC ±0...62 kV DC

Maksymalne obciążenie (VLF)	0,1 Hz	0,05 Hz*	0,02 Hz* (opcja)
6 kV _{RMS}	7,2 µF	11,5 µF	15,0 µF
18 kV _{RMS}	4,4 µF	8,1 µF	15,0 µF
26 kV _{RMS}	2,7 µF	4,5 µF	9,9 µF
36 kV _{RMS}	2,2 µF	4,1 µF	8,1 µF
44 kV _{RMS}	1,6 µF	2,8 µF	6,3 µF
54 kV _{RMS}	0,9 µF	1,5 µF	2,8 µF
57 kV _{RMS}	0,55 µF	0,9 µF	1,3 µF

Prąd wyjściowy (DC)

Zadziałanie zabezp. nadprądowego ±10 mA

Zakresy pomiarowe

Napięcie -70 ... 0 ... +70 kV
Prąd ±100 µA / 1 mA / 10 mA

Błąd pomiaru

Pomiar cyfrowy ±1%
Pomiar analogowy ±2%

Urządzenie rozładowujące

Maks. pojemność rozładowania 12500 J wg zależności $E = \frac{U^2 \cdot C}{2}$ (np. C = 7 µF przy U = 60 kV)

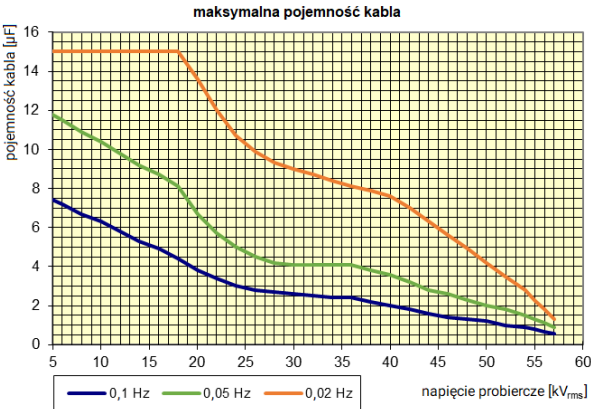
Temperatura pracy

-20°C ... +45°C

Temperatura przechowywania -25°C ... +70°C

Waga

Jednostka sterująca 17 kg
Jednostka wysokonapięciowa 49 kg



8 Akcesoria

8.1 Akcesoria standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- Jednostka sterująca
- Torba ochronna
- Jednostka wysokonapięciowa
- Przewód wysokonapięciowy (ekranowany), standardowo 5 m
- Kabel łączący jednostkę sterującą i wysokonapięciową (na stałe podłączony do jednostki sterującej), standardowo 3 m
- Kabel sieciowy (na stałe podłączony do jednostki sterującej), standardowo 3 m
- Kabel łączący jednostkę sterującą z uziemieniem ochronnym
- Kabel łączący jednostkę wysokonapięciową z masą badanego obiektu
- Zestaw serwisowy
- Skrzynia transportowa – **WAWALVLF**
- Certyfikat kalibracji
- Instrukcja obsługi

8.2 Akcesoria opcjonalne

Dodatkowo u producenta i dystrybutorów można zakupić następujące elementy nie wchodzące w skład wyposażenia standardowego:

- Pamięć USB do rejestracji danych – **WAADAHVVLFDL**
- Rozszerzenie częstotliwości 0,05 Hz + 0,02 Hz – **WAADAHVVLFFE**
- Skrzynia transportowa na kołach – **WAWALVLF2**

9 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
tel. +48 74 884 10 53 (Biuro Obsługi Klienta)
e-mail: bok@sonel.pl
internet: www.sonel.pl



UWAGA!

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.



SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica

Biuro Obsługi Klienta

tel. +48 74 884 10 53
e-mail: bok@sonel.pl

www.sonel.pl