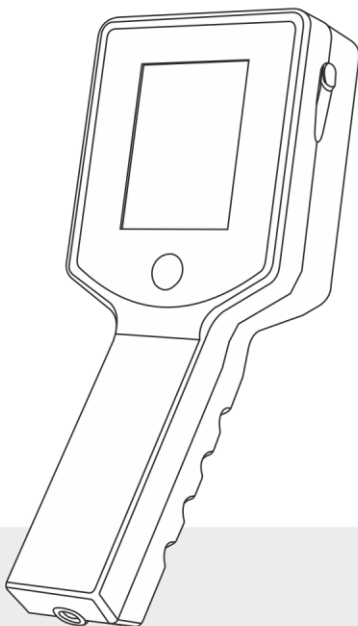




INSTRUKCJA OBSŁUGI

**WSKAŹNIK STANU POŁĄCZEŃ I KABLI
WYSOKIEGO NAPIĘCIA**

TEST PD



INSTRUKCJA OBSŁUGI

WSKAŹNIK STANU POŁĄCZEŃ I KABLI WYSOKIEGO NAPIĘCIA

TEST PD



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

Wersja 1.04 24.09.2021

Test PD jest nowoczesnym, wysokiej jakości przyrządem pomiarowym, łatwym i bezpiecznym w obsłudze pod warunkiem stosowania się do zasad przedstawionych w niniejszej instrukcji. Ponadto zapoznanie się z nią pozwoli uniknąć błędów przy pomiarach i zapobiegnie ewentualnym problemom przy obsłudze miernika.

SPIS TREŚCI

1	Bezpieczeństwo	4
2	Opis przyrządu	5
2.1	Działanie	5
2.2	Wygląd i sterowanie	6
3	Obsługa przyrządu.....	7
3.1	Włączanie przyrządu.....	7
3.2	Tryb pomiarowy.....	7
3.3	Rodzaje defektów.....	8
3.4	Praca w trudno dostępnych miejscach.....	9
3.5	Rekomendacje do pomiarów.....	9
3.6	Aplikacja mobilna Sonel TestPD	10
3.6.1	Odczyty bieżące.....	10
a.	Amplituda LF.....	11
b.	Amplituda HF.....	11
c.	Amplituda UHF	12
d.	Temperatura	12
3.6.2	Szablony ostrzeżeń i alarmów.....	13
3.6.3	Czyszczenie danych	13
4	Czyszczenie i konserwacja.....	14
5	Rozbiórka i utylizacja	14
6	Dane techniczne.....	14
7	Akcesoria standardowe	15
8	Producent	15

1 Bezpieczeństwo

Podczas korzystania z urządzenia należy przestrzegać co następuje:

- Pracując w pobliżu lub w styczności z obiektami pod napięciem należy stosować adekwatne środki ochrony osobistej: rękawice izolacyjne, drażki izolacyjne itd.
- Urządzenie jest przeznaczone do użytku osobistego.
- 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.
- 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.
- Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez upoważnione, odpowiednio wykwalifikowane osoby.
- Przyrząd i związane z nim urządzenia peryferyjne muszą być zawsze w nienagannym stanie technicznym.
- Podczas pracy chroń urządzenie przed upadkami i uderzeniami mogącymi naruszyć integralność obudowy. Nie używaj przyrządu z uszkodzoną obudową!
- 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).
- Naprawę powinien przeprowadzić producent.

2 Opis przyrządu

2.1 Działanie

Kompaktowy, przenośny przyrząd Test PD jest przeznaczony do skutecznego testowania stanu głowic i połączeń w kablach na napięcie 6 kV i wyższe.

Przyrząd jest łatwy w użyciu dzięki zawartemu w jego oprogramowaniu systemowi eksperckiemu, który pozwala użytkownikowi szybko wyciągnąć poprawne wnioski o stanie diagnozowanego obiektu. Dzięki temu urządzenie jest przyjazne dla służb serwisowych bez specjalnego przeszkolenia.

Aby skontrolować stan połączenia, włącz urządzenie Test PD, umieść je na drążku izolacyjnym i zbliż do diagnozowanego obiektu. Informacja o aktualnym stanie połączenia zostanie natychmiast wyświetlona w postaci 4 kolorowych histogramów i przekroju kabla wysokiego napięcia.



Test PD jest wyposażony w 5 zintegrowanych czujników różnego typu:

- akustyczny czujnik ultradźwiękowy do pomiaru wyładowań niezupełnych (AC, 40 kHz),
- elektromagnetyczny czujnik wysokiej częstotliwości do pomiaru wyładowań niezupełnych (HF, 0,1...2 MHz),
- pojemnościowy czujnik VHF do pomiaru wyładowań niezupełnych (VHF, 2...100 MHz),
- bezkontaktowy pirometr (°C, -40...+120°C),
- przemysłowy czujnik częstotliwości prądu do synchronizacji pomiarów (N).

Informacje z czujników pozwalają skutecznie ocenić stan połączenia i zlokalizować defekty jego izolacji.

Wyładowania niezupełne są mierzone w trzech trybach częstotliwości: ultradźwiękowej (AC), wysokiej częstotliwości (HF) i ultrawysokiej częstotliwości (VHF). Ma to na celu wykrycie różnego rodzaju defektów izolacji, które przejawiają się różnie w różnych zakresach częstotliwości.

Pirometr bezkontaktowy służy do oceny temperatury w miejscu połączenia (mufowania), jak również do wyszukiwania lokalnych stref uszkodzeń o podwyższonej temperaturze, wskazującej na występowanie wyładowań niezupełnych.

Za pomocą czujnika prądu pomiary są synchronizowane z prądem płynącym przez kabel - jest to konieczne, aby określić rodzaj defektu w izolacji połączenia.



W diagnozowaniu skomplikowanych obiektów pomaga możliwość przesyłu danych z Test PD do smartfona za pomocą wbudowanego interfejsu radiowego Bluetooth.

Przyrząd należy **zainstalować na końcu standardowego drążka izolacyjnego (rozdz. 3.4).**

2.2 Wygląd i sterowanie



Obudowa Test PD jest wykonana z plastiku. Przyrząd wyposażony jest w 2,8-calowy kolorowy wyświetlacz TFT o rozdzielczości 240 x 320 pikseli oraz w przycisk – służy on do włączania urządzenia i zamrażania wskazań.

Z boku znajduje się złącze USB do ładowania wewnętrznego akumulatora Li-Ion.

3 Obsługa przyrządu

3.1 Włączanie przyrządu



Gdy urządzenie jest włączane po raz pierwszy lub jeśli nie będzie używane przez dłuższy czas, konieczne jest włączenie ładowania na 1 godzinę. Pełny cykl ładowania wynosi około 6-8 godzin.

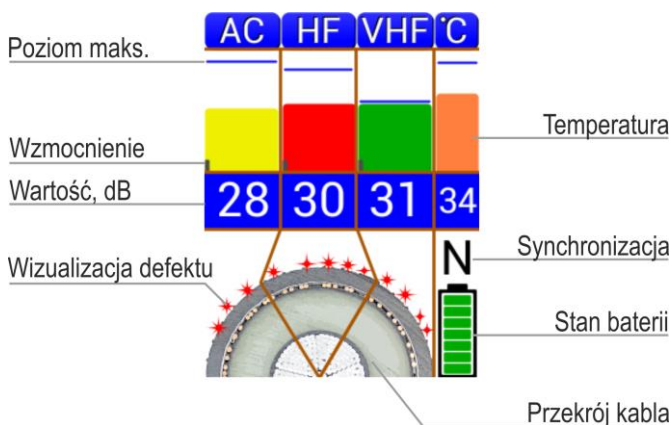
Naciśnięcie przycisku włącza urządzenie. Rozpoczyna się autodiagnostyka. Następnie urządzenie przechodzi w tryb pomiaru. Aby wyłączyć urządzenie, naciśnij i przytrzymaj przycisk przez 3 sekundy.

3.2 Tryb pomiarowy

Aby określić stan połączenia wysokonapięciowego, zbliż do niego Test PD w ten sposób, by urządzenie było zwrócone do obiektu tylną częścią obudowy. W tym miejscu obudowy, w centrum bloku pomiarowego, umieszczone jest 5 sensorów. Aby zwiększyć czułość czujnika akustycznego i pirometru, naprzeciw nich w obudowie znajdują się otwory. Pozostałe czujniki działają przez przepuszczającą fale radiowe, tylną ścianę obudowy.

Przesuwając urządzenie Test PD wzdłuż powierzchni połączenia, porównując jego poszczególne strefy można znaleźć miejsca, gdzie występuje zwiększona emisja wyładowań niepełnych lub wysoka temperatura. Są to miejsca z defektami izolacji. Informacje o intensywności wyładowań niepełnych i ich amplitudzie, uzyskane w różnych zakresach częstotliwości, są przedstawione na ekranie urządzenia jako liczby i histogramy.

Odczyty są również odzwierciedlane na wyświetlanym przekroju kabla – wyładowania niepełne widnieją tu jako stylizowane migotliwe iskry. Liczba iskiei i ich jasność zależy od rzeczywistej intensywności wyładowań niepełnych w tej części połączenia.



Na histogramie znajdują się dwa **znaczniki poziomu**: wskaźnik poziomu maksymalnego i wskaźnik poziomu wzmacnienia. Pokazują dynamikę skali histogramu, pozwalając na obserwację nawet niewielkiej zmiany poziomu w całym zakresie wartości sygnału.

Znaczniki poziomu pokazują wartość maksymalną. Nie zmieniają się, jeśli wartość jest mniejsza niż maksymalna. Aby przywrócić znaczniki do wartości początkowej, naciśnij krótko przycisk urządzenia.

W prawym dolnym rogu znajduje się **wskaźnik synchronizacji**. Jeśli czujnik prądu wykrył prąd w kablu, wówczas na ekranie urządzenia pojawia się symbol „N”, a diagnostyka defektów zostaje powia-

zana z fazą sinusoidy sieci – wówczas, na podstawie wyładowań występujących w danej ćwiartce sinusoidy, przyrząd określi miejsce uszkodzenia oraz intensywność wyładowań.

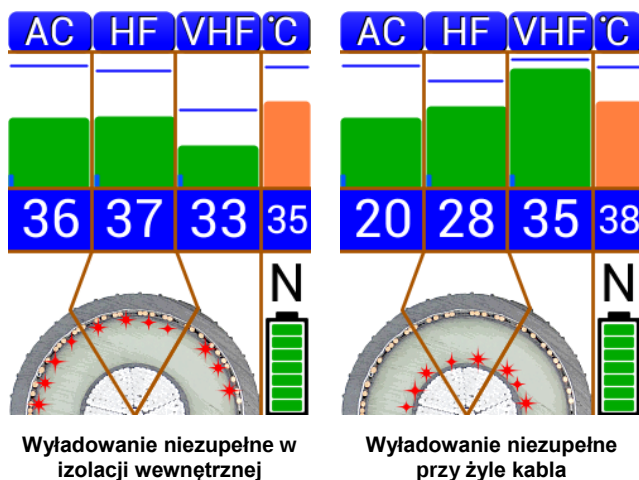
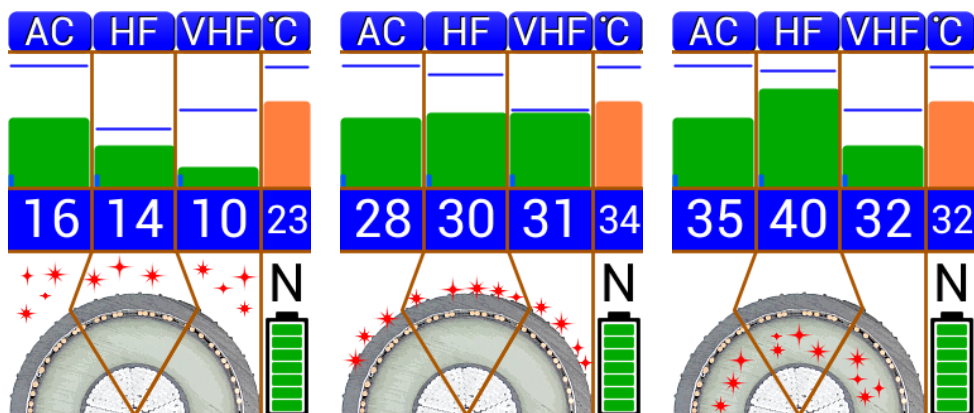
Jeśli nie ma synchronizacji, to na ekranie widnieje symbol „G”, a cała diagnostyka przeprowadzana jest nie na podstawie zewnętrznego sygnału, tylko z pomocą wewnętrznego generatora.

Na rysunku kabla miejscem występowania wyładowań niezupełnych może być - w zależności od wyników z wbudowanego systemu eksperckiego - izolacja lub w zewnętrzna osłona kabla.

Zarejestrowane wyładowania wysokiej częstotliwości, które system ekspercki zidentyfikował jako szumy, są wyświetlane na ekranie jako okresowo migające iskry, znajdujące się na zewnątrz kabla. Wzrost aktywności wyładowań jest potwierdzany sygnałem dźwiękowym.

3.3 Rodzaje defektów

Urządzenie może wyświetlać następujące rodzaje defektów i szumów, jak również ich kombinacje:



3.4 Praca w trudno dostępnych miejscach

Zwykle połączenia kabli wysokiego napięcia są umieszczone w ziemi i są łatwo dostępne dla wydajnej diagnostyki za pomocą urządzenia Test PD.

Jednakże dość często zdarzają się przypadki skomplikowanego okablowania, gdzie bezpośredni dostęp do połączenia jest trudny - na przykład gdy linia jest układana wysoko w korycie kablowym. Test PD jest przygotowany na takie sytuacje dzięki swojej budowie i oprogramowaniu.

Po pierwsze, Test PD ma **wbudowany interfejs radiowy Bluetooth**. Za jego pomocą wszystkie **wyniki pomiarów i wyniki pracy systemu eksperckiego stają się dostępne dla innych urządzeń** z tym samym interfejsem. Możesz odbierać dane z Test PD za pomocą smartfona, tabletu itp. – na wielu urządzeniach jednocześnie. Zob. **rozdz. 3.6**.

Po drugie, konstrukcja urządzenia Test PD zapewnia **możliwość zainstalowania go na końcu standardowego drążka izolacyjnego**. W tej konfiguracji pomiary mogą być wykonywane na połączeniach znajdujących się daleko oraz na elementach pod napięciem. Wyniki są wyświetlane na ekranie smartfona.



OSTRZEŻENIE

- Ze względów bezpieczeństwa zaleca się, by stosować drążek izolacyjny przy każdym pomiarze.
- Podczas pomiarów bezwzględnie należy stosować środki ochrony osobistej (rękawice dielektryczne itp.).



3.5 Rekomendacje do pomiarów

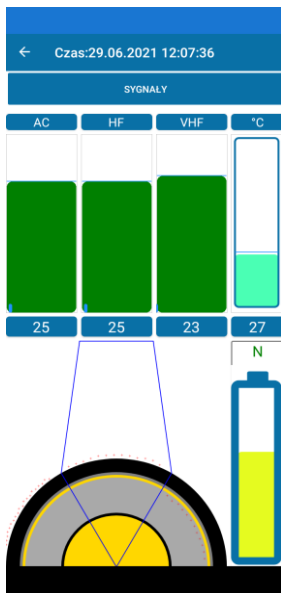
Podczas pomiaru za pomocą Test PD zaleca się przestrzeganie następujących zaleceń.

1. Jeśli to możliwe, pomiary należy przeprowadzać w suchych, bezśnieżnych warunkach pogodowych, aby uniknąć wyładowania koronowego przy dotknięciu.
2. Podczas wykonywania pomiarów poczekaj na aktualizację danych na ekranie smartfona. W zależności od środowiska elektromagnetycznego, może to potrwać do 10 sekund.
3. Jeśli to możliwe, wykonuj pomiary w tej samej odległości od połączenia, najlepiej dotykowo (co zagwarantuje jednorodność pomiarów).
4. Ustaw urządzenie prostopadle lub pod niewielkim kątem względem połączenia. Test PD powinien się z nim zsynchronizować i wyświetlić symbol „N”.
5. Jeżeli podczas pomiarów w połączeniach na wszystkich trzech fazach ustalony jest w przybliżeniu taki sam rozkład poziomów sygnału (± 15 dB), nawet jeśli jest wystarczająco wysoki (> 50 dB), jest to najprawdopodobniej szum indukowany z zewnątrz. Jeśli jednak nie jest to szum, zwróć uwagę na połączenie dające sygnał o najwyższym poziomie.
6. Sygnał z czujnika akustycznego jest bardzo przydatny, ponieważ sygnał akustyczny (AC) nie rozprzestrzenia się daleko - w przeciwieństwie do sygnałów o średniej i wysokiej częstotliwości - i może być wyraźną oznaką defektu w połączeniu.
7. Analizując sygnał akustyczny należy wziąć pod uwagę możliwość wyładowania koronowego, jak określono w punktach 1 i 5.
8. Znaczną, kilkukrotną zmianą poziomu sygnału między jednym pomiarem a drugim stanowi sygnał, że należy zwrócić uwagę na to połączenie.

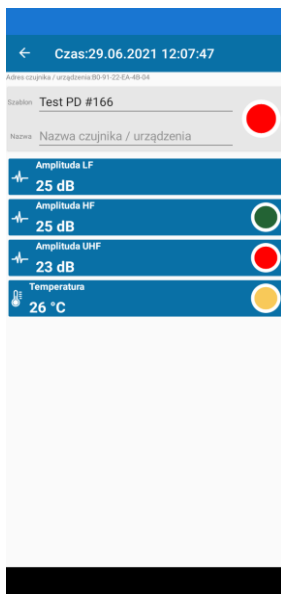
3.6 Aplikacja mobilna Sonel TestPD

Aplikacja **Sonel TestPD** jest dostępna na stronie internetowej producenta oraz w sklepie Google Play. Wymagania sprzętowe: Android w wersji 4.4.2 lub wyższej, Bluetooth 4.0 lub nowszy.

3.6.1 Odczyty bieżące

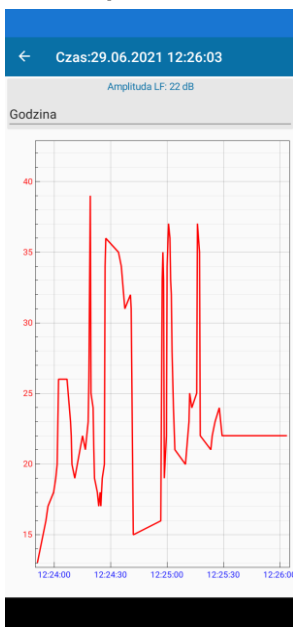


1. W smartfonie włącz **Bluetooth** oraz **lokalizację GPS**.
2. Włącz aplikację Sonel TestPD. Wyświetlą się wszystkie wykrywane przyrządy Test PD.
3. Wybierz przyrząd. Odzworowanie jego ekranu wyświetli się na telefonie.
4. Wybierz pole **Sygnały**.



5. W górnej części ekranu można ustawić:
 - szablon ostrzeżeń i alarmów obowiązujący podczas aktualnych pomiarów,
 - indywidualną nazwę danego egzemplarza przyrządu Test PD.
6. Poniżej widnieją rejestrowane sygnały: **amplituda LF, amplituda HF, amplituda UHF, temperatura**. Po prawej stronie widnieją kontrolki ostrzeżeń i alarmów:
 - brak – nieaktywny próg ostrzegawczy i alarmowy,
 - zielona – wartość poniżej progu ostrzegawczego,
 - żółta – wartość powyżej progu ostrzegawczego,
 - czerwona – wartość powyżej progu alarmowego.Każda pozycja w menu prowadzi do wykresu rejestrowanego sygnału.

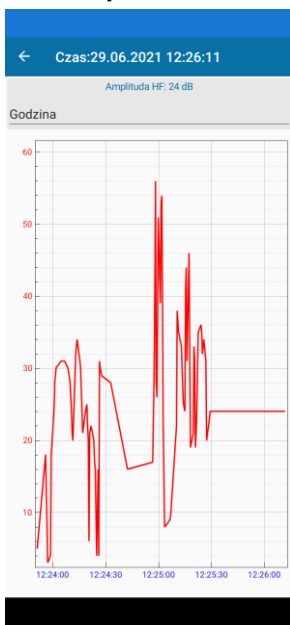
a. Amplituda LF



Wykres amplitudy LF.

Dotknij pola ponad wykresem, by zmienić skalę czasu (godzina / dzień / tydzień).

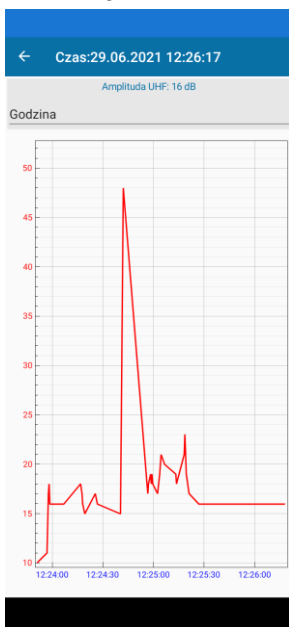
b. Amplituda HF



Wykres amplitudy HF.

Dotknij pola ponad wykresem, by zmienić skalę czasu (godzina / dzień / tydzień).

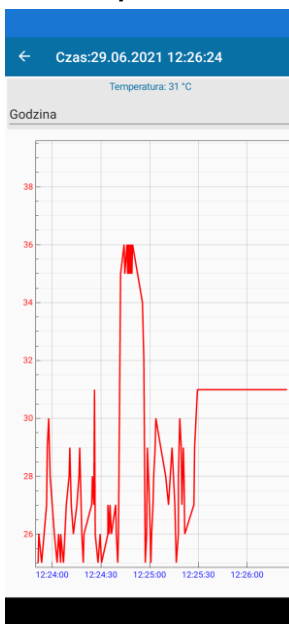
c. Amplituda UHF



Wykres amplitudy UHF.

Dotknij pola ponad wykresem, by zmienić skalę czasu (godzina / dzień / tydzień).

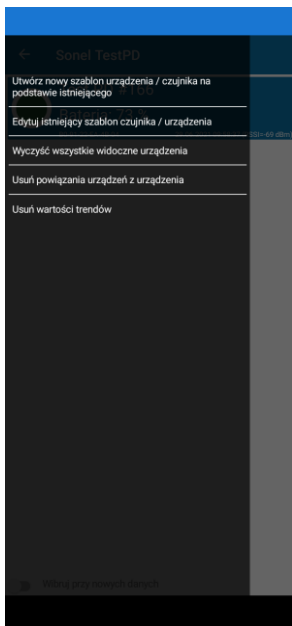
d. Temperatura



Wykres temperatury.

Dotknij pola ponad wykresem, by zmienić skalę czasu (godzina / dzień / tydzień).

3.6.2 Szablony ostrzeżeń i alarmów



Rozwiń menu boczne, by wyświetlić opcje dotyczące szablonów ostrzeżeń i alarmów. W każdym szablonie można ustawić reakcję aplikacji na poniższe parametry.

- Amplituda sygnału LF, HF, UHF.
- Bateria (stopień naładowania).
- Temperatura.
- Defekty wykrywane na niskich częstotliwościach (LF):
 - LF Defect. Noise (szumy),
 - LF Defect. Corona (wyładowania koronowe),
 - LF Defect. Floating (ulot),
 - LF Defect. Internal PD (wyładowania niezupełne wewnątrz obiektu).
- Defekty wykrywane na wysokich częstotliwościach (HF):
 - HF Defect. Noise (szumy),
 - HF Defect. Corona (wyładowania koronowe),
 - HF Defect. Floating (ulot),
 - HF Defect. Internal PD (wyładowania niezupełne wewnątrz obiektu).
- Defekty wykrywane na ultrawysokich częstotliwościach (VHF):
 - UHF Defect. Noise (szumy),
 - UHF Defect. Corona (wyładowania koronowe),
 - UHF Defect. Floating (ulot),
 - UHF Defect. Internal PD (wyładowania niezupełne wewnątrz obiektu).
- Sync (synchronizacja).
- Wartości maksymalne sygnałów: max LF, max HF, max UHF.
- Pasmo sygnałów: gain LF, gain HF, gain UHF.

3.6.3 Czyszczenie danych

Aby usunąć z aplikacji wszystkie urządzenia lub zarejestrowane przebiegi, w menu bocznym wybierz odpowiednią opcję.

4 Czyszczenie i konserwacja



UWAGA!

Należy stosować jedynie metody konserwacji podane przez producenta w niniejszej instrukcji.

Obudowę miernika można czyścić miękką, wilgotną szmatką używając ogólnie dostępnych detergentów. Nie należy używać żadnych rozpuszczalników ani środków czyszczących, które mogłyby uszkodzić obudowę (proszki, pasty itp.).

Przewody można oczyścić używając wody z dodatkiem detergentów, następnie wytrzeć do sucha. Układ elektroniczny miernika nie wymaga konserwacji.

5 Rozbiórka i utylizacja

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny należy gromadzić selektywnie, tj. nie umieszczać z odpadami innego rodzaju.

Zużyty sprzęt elektryczny należy przekazać do punktu zbiórki zgodnie z Ustawą o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym.

Przed przekazaniem sprzętu do punktu zbiórki nie należy samodzielnie demontować żadnych części z tego sprzętu.

Należy przestrzegać lokalnych przepisów dotyczących wyrzucania opakowań, zużytych baterii i akumulatorów.

6 Dane techniczne

- a) zakres częstotliwości wyładowań niezupełnych
 - AC 40 kHz
 - HF 0,1...2 MHz
 - VHF..... 2...100 MHz
- b) zakres pomiarowy dynamiki impulsów
 - AC 80 dB
 - HF 60 dB
 - VHF..... 60 dB
- c) zakres pomiarowy temperatury -40...+120°C
- d) interfejs radiowy..... Bluetooth 4.1
- e) bateria Li-Ion 18650 z wbudowanym zabezpieczeniem
- f) czas pracy baterii..... 10 h
- g) temperatura robocza..... -20...+40°C
- h) wilgotność względna..... 95%, bez kondensacji
- i) wyświetlacz 240 x 320 LCD
- j) wymiary urządzenia 205 x 85 x 75 mm
- k) waga urządzenia 0,3 kg
- l) wymiary walizki..... 300 x 270 x 145 mm
- m) waga zestawu w walizce..... 2,0 kg

7 Akcesoria standardowe

W skład standardowego kompletu dostarczanego przez producenta wchodzi:

- przyrząd Test PD,
- adapter UDI-M6 do podłączenia drążka izolacyjnego – **WAADAAUDIM6**,
- adapter Euro-M6 do podłączenia drążka izolacyjnego – **WAADAEUROM6**,
- ładowarka z portem USB,
- przewód USB-microUSB,
- walizka transportowa,
- instrukcja obsługi,
- karta gwarancyjna.

Aktualne zestawienie akcesoriów znajduje się na stronie internetowej producenta.

8 Producent

Producentem przyrządu prowadzącym serwis gwarancyjny i pogwarancyjny jest:

SONEL S.A.

ul. Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

tel. (74) 858 38 00 (Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: bok@sonel.pl

internet: www.sonel.pl



UWAGA!

Do prowadzenia napraw serwisowych upoważniony jest jedynie producent.

NOTATKI



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



tel. (74) 858 38 00
(Biuro Obsługi Klienta)

e-mail: bok@sonel.pl
www.sonel.pl