

# Megger<sup>®</sup>



## **PDS 60**

**System do diagnostyki dielektrycznej  
poprzez pomiar wyładowań niezupełnych**

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

Wydanie: A (03/2020) - PL  
Numer artykułu: 84827



## Wsparcie techniczne

Niniejsza publikacja jest instrukcją obsługi systemu pomiarowego i przewodnikiem w możliwie szybkim rozwiązywaniu problemów natury technicznej.

Rozwiązywanie problemów należy rozpocząć od uważnej lektury odpowiedniego rozdziału instrukcji odwołując się do spisu treści. W dalszej kolejności należy sprawdzić stan techniczny gniazd, wtyków i przewodów pomiarowych oraz poprawność wykonanych połączeń.

Wszelkie pytania dotyczące sprzętu i serwisu prosimy kierować do:

Megger Limited  
Archcliffe Road  
Kent CT17 9EN  
T: +44 (0) 1304 502100  
F: +44 (0)1 304 207342  
E: [uksales@megger.com](mailto:uksales@megger.com)

Megger Sp. z o.o.  
ul. Słoneczna 42 A  
PL 05-500 Stara Iwiczna  
T: +48 22 715 83 33  
F: +48 22 715 83 32  
E: [info.pl@megger.com](mailto:info.pl@megger.com)

Hagenuk KMT  
Kabelmesstechnik GmbH  
Röderaue 41  
D - 01471 Radeburg / Dresden  
T: +49 / 35208 / 84 – 0  
F: +49 / 35208 / 84 249  
E: [team.dach@megger.com](mailto:team.dach@megger.com)

Seba Dynatronic  
Mess- und Ortungstechnik GmbH  
Dr.-Herbert-Iann-Str. 6  
D - 96148 Baunach  
T: +49 / 9544 / 68 – 0  
F: +49 / 9544 / 22 73  
E: [team.dach@megger.com](mailto:team.dach@megger.com)

© Megger

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadnego fragmentu niniejszej instrukcji nie wolno kopiować lub reprodukować jakąkolwiek metodą bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Megger. Treść niniejszej instrukcji może ulec zmianie bez uprzedzenia. Firma Megger nie ponosi żadnej odpowiedzialności za błędy drukarskie i merytoryczne lub inne wady niniejszej instrukcji. Firma Megger również nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności za szkody wynikłe bezpośrednio lub pośrednio z udostępnienia lub zastosowania informacji zawartych w niniejszej instrukcji.

## 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

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Wsparcie techniczne .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Warunki gwarancji .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Spis treści .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1 Wskazówki dotyczące bezpiecznego użytkowania sprzętu .....</b>   | <b>7</b>  |
| 1.1 Uwagi ogólne .....  | 7         |
| 1.2 Istotne uwagi techniczne i ostrzeżenia .....  | 9         |
| <b>2 Opis techniczny .....</b>  | <b>10</b> |
| 2.1 Znaczenie skrótów .....   | 10        |
| 2.2 Opis systemu .....  | 11        |
| 2.3 Dane techniczne .....   | 16        |
| 2.5 Podstawy techniczne zjawiska wyładowań niezupełnych .....   | 17        |
| 2.6 Elementy łączeniowe i diody LED stanu .....   | 19        |
| <b>3 Przygotowanie systemu pomiarowego do pracy .....</b>   | <b>20</b> |
| 3.1 Połączenia elektryczne .....  | 20        |
| 3.1.1 Zestawienie obwodu pomiarowego we współpracy z niezależnym źródłem napięcia probierczego .....  | 21        |
| 3.1.2 Połączenia elektryczne w pomiarowym wozie kablowym .....  | 25        |
| 3.2 Załączanie systemu pomiarowego .....  | 26        |
| <b>4 Podstawowa obsługa oprogramowania .....</b>  | <b>27</b> |
| 4.1 Ekran startowy .....  | 27        |
| 4.2 Użyteczne funkcje oprogramowania .....  | 28        |
| <b>5 Przeprowadzanie pomiarów .....</b>   | <b>30</b> |
| 5.1 Rozpoczęcie lub kontynuacja Zadania Pomiarowego –  ..... | 30        |
| 5.2 Kalibracja toru pomiarowego WNZ –  .....                  | 32        |
| 5.2.1 Podłączenie kalibratora .....   | 32        |
| 5.2.2 Sposób przeprowadzenia kalibracji .....   | 33        |
| 5.2.3 Odłączanie kalibratora .....  | 36        |
| 5.3 Pomiar –  .....  | 37        |
| 5.3.1 Opis ekranu pomiarowego .....   | 37        |
| 5.3.2 Dostępne widoki .....   | 38        |
| 5.3.3 Podstawowe czynności obsługowe podczas pomiaru .....  | 43        |
| 5.3.4 Typowy pomiar diagnostyczny WNZ z zastosowaniem napięcia DAC .....  | 51        |
| 5.3.5 Monitorowana próba wytrzymałościowa i diagnostyka WNZ z zastosowaniem napięcia probierczego VLF .....                                       | 52        |
| 5.3.5.1 Typowy pomiar diagnostyczny WNZ z zastosowaniem napięcia probierczego VLF .....   | 52        |
| 5.3.5.2 Typowa próba wytrzymałościowa napięciem VLF .....   | 53        |
| 5.3.6 Zatrzymywanie / kończenie pomiaru .....   | 54        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>6</b>  | <b>Analiza wyników pomiarów i tworzenie raportu .....</b>   | <b>55</b> |
| 6.1       | Manualna Analiza WNZ.....   | 58        |
| 6.1.1     | Określenie możliwych źródeł WNZ .....   | 58        |
| 6.1.2     | Analiza pojedynczych WNZ.....   | 59        |
| 6.2       | Przygotowanie i drukowanie raportu .....  | 62        |
| <b>7</b>  | <b>Konfiguracja ustawień .....</b>  | <b>65</b> |
| 7.1       | Menu ustawień –  ..... | 65        |
| 7.1.1     | Zarządzanie urządzeniami .....  | 66        |
| 7.1.2     | Zarządzanie wzorami raportów .....  | 67        |
| 7.2       | Manager kabli –  ..... | 70        |
| 7.2.1     | Przeglądanie zadań pomiarowych i zarządzanie bazą danych kabli .....                                    | 70        |
| 7.2.2     | Zarządzanie kablami .....   | 73        |
| 7.2.2.1   | Wprowadzanie / zmiana danych ogólnych kabla .....   | 74        |
| 7.2.2.2   | Definiowanie odcinków kabla .....   | 76        |
| 7.2.2.3   | Zapisywanie danych kabla .....  | 79        |
| 7.2.2.4   | Zarządzanie szablonami kabli i osprzętu .....   | 80        |
| 7.2.3     | Zarządzanie danymi kabli i pomiarów .....   | 82        |
| 7.2.3.1   | Eksportowanie danych .....  | 83        |
| 7.2.3.2   | Importowanie danych .....   | 84        |
| 7.2.3.3   | Wykonywanie kopii zapasowej danych .....  | 86        |
| <b>8</b>  | <b>Przechowywanie i Transport.....</b>  | <b>87</b> |
| <b>9</b>  | <b>Utrzymanie i konserwacja .....</b>   | <b>88</b> |
| <b>10</b> | <b>Diagnostyka usterek .....</b>  | <b>89</b> |




## 1 Wskazówki dotyczące bezpiecznego użytkowania sprzętu

### 1.1 Uwagi ogólne

**Środki bezpieczeństwa** Niniejsza instrukcja bezpieczeństwa zawiera podstawowe rady, wymagania dotyczące instalacji i wskazówki dotyczące obsługi urządzenia. Należy więc 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 ostrzeżeń używane w instrukcji** W instrukcji obsługi i na obudowie urządzenia pomiarowego stosowane są następujące ostrzeżenia słowne i w formie symboli:

| Słowo lub symbol  | Znaczenie  |
|---|--|
| <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b>  | Sygnalizuje możliwość wystąpienia niebezpiecznej sytuacji, której skutkiem <b>będzie</b> utrata życia lub ciężkie uszkodzenie ciała, jeśli nie zostaną podjęte środki pozwalające uniknąć zagrożenia.  |
| <b>OSTRZEŻENIE</b>  | Sygnalizuje możliwość wystąpienia niebezpiecznej sytuacji, której skutkiem <b>może być</b> utrata życia lub ciężkie uszkodzenie ciała, jeśli nie zostaną podjęte środki pozwalające uniknąć zagrożenia.  |
| <b>UWAGA</b>  | Sygnalizuje potencjalne niebezpieczeństwo uszkodzenia ciała w stopniu lekkim lub umiarkowanym, jeśli nie zostaną podjęte środki pozwalające uniknąć zagrożenia.  |
| <b>WSKAZÓWKA</b>  | 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 całkowicie bezużyteczne wyniki pomiaru.                        |

*Użytkowanie sprzętu 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.

Podczas pracy ze sprzętem, należy upewnić się, że wszystkie przyrządy i instalacje, z którymi się pracowało zostały odłączone od napięcia, zabezpieczone przed ponownym załączeniem napięcia, rozładowane, uziemione oraz zwarte.

Niezawodność sprzętu i bezpieczeństwo jego użycia można zagwarantować tylko w przypadku zastosowania oryginalnego wyposażenia dodatkowego.

*Obsługa* Instalacja oraz obsługa systemu może być prowadzona tylko przez upoważniony i wykwalifikowany personel. Zgodnie z DIN VDE 0104 (EN 50191) oraz DIN VDE 0105 (EN 50110) jak również z przepisami o zapobieganiu wypadków (Unfallverhütungsvorschrift UVV), wykwalifikowany personel jest to osoba, która posiada kwalifikacje do wykonywania pracy, potrafi ocenić oraz jest świadoma zagrożeń dzięki posiadanej profesjonalnej edukacji, wiedzy oraz doświadczeniu oraz znajomości odpowiednich przepisów.

Wszelkie inne osoby nie mogą być dopuszczone do obsługi sprzętu!

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

- Dyrektywa EMC
- Dyrektywa niskonapięciowa



## 1.2 Istotne uwagi techniczne i ostrzeżenia

*Prawidłowe używanie systemu* Bezpieczna praca możliwa jest tylko wtedy, gdy sprzęt pomiarowy wykorzystywany jest zgodnie z jego przeznaczeniem (zob. stronę 11). Zastosowanie sprzętu do innych celów może prowadzić do wystąpienia sytuacji groźnych dla życia lub zdrowia człowieka i skutkujących uszkodzeniem sprzętu i instalacji poddanych testom.

W żadnym wypadku nie wolno przekraczać granicznych parametrów roboczych opisanych w danych technicznych.

### **Pięć reguł bezpieczeństwa**

Pięć reguł bezpieczeństwa, które zawsze muszą być spełnione podczas pracy z wysokim napięciem:

1. Wyłączyć spod napięcia
2. Zabezpieczyć przed ponownym załączeniem pod napięcie
3. Potwierdzić brak napięcia
4. Uziemić i zewrzeć
5. Przykryć lub odgrodzić sąsiednie części znajdujące się pod napięciem



### **Gaszenie ognia w instalacjach elektrycznych**

- Według przepisów środkiem gaśniczym jest dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>).
- Dwutlenek węgla nie przewodzi prądu elektrycznego i nie pozostawia pozostałości; jest bezpieczny podczas gaszenia urządzeń znajdujących się pod napięciem tak długo jak tylko zachowana jest minimalna bezpieczna odległość.
- Stosowanie innych środków gaśniczych może spowodować uszkodzenia instalacji elektrycznej, za które Megger nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Przy używaniu gaśnicy proszkowej do gaszenia sprzętu wysokonapięciowego zachodzi niebezpieczeństwo porażenia napięciowego osoby obsługującej gaśnicę (spowodowane to może zostać przez pył proszkowy).
- Należy bezwzględnie stosować się do wskazówek ostrzegawczych umieszczonych na gaśnicach.
- Ma zastosowanie norma DIN VDE 0132.

## 2 Opis techniczny

### 2.1 Znaczenie skrótów

W instrukcji stosowane są następujące skróty:

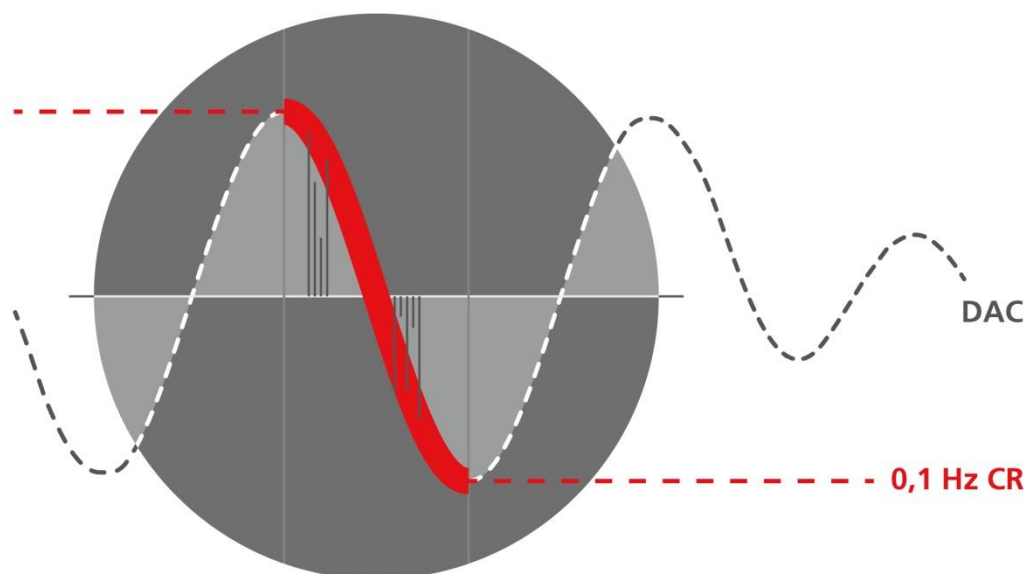
|      |   |
|------|---|
| WNZ  | Wyładowania niezpełne   |
| DAC  | Samogasnąca oscylacyjna fala napięciowa                                     |
| VLF  | Napięcie wolnozmienne   |
| PDIV | Napięcie początkowe (zapłonu) wyładowań niezpełnych                         |
| PDEV | Napięcie gaśnięcia wyładowań niezpełnych                                    |
| TDR  | Reflektometria w dziedzinie czasu albo reflektometr (lokalizator impulsowy) |
| CR   | Sygnal prostokątny kosinusowy   |
| TDS  | System diagnostyczno-pomiarowy  |
| MWT  | Monitorowana próba napięciowa   |
| AKV  | Czwórnik  |
| VWD  | Monitorowana Próba Napięciowa   |

## 2.2 Opis systemu

*Opis funkcjonalny* System PDS 60 jest urządzeniem diagnostyczno-pomiarowym przeznaczonym do wykrywania, klasyfikacji i lokalizacji uszkodzeń izolacji kabli i osprzętu powodowanych wyładowaniami niepełnymi we wszystkich rodzajach linii kablowych średniego napięcia.

Aby wytworzyć przebieg napięciowy DAC lub VLF konieczny do wzbudzenia aktywności WNZ wymagane jest odpowiednie źródło wysokiego napięcia. Sprawdzona metoda badania napięciem DAC pozwala na szybką i bezpieczną dla kabli diagnostykę wyładowań niepełnych a metoda VLF może być zastosowana do przeprowadzania okresowych prób napięciowych z równoczesną rejestracją wyładowań niepełnych. W obu przypadkach pomiar wyładowań niepełnych wykonywany jest zgodnie z normą IEC 60270.

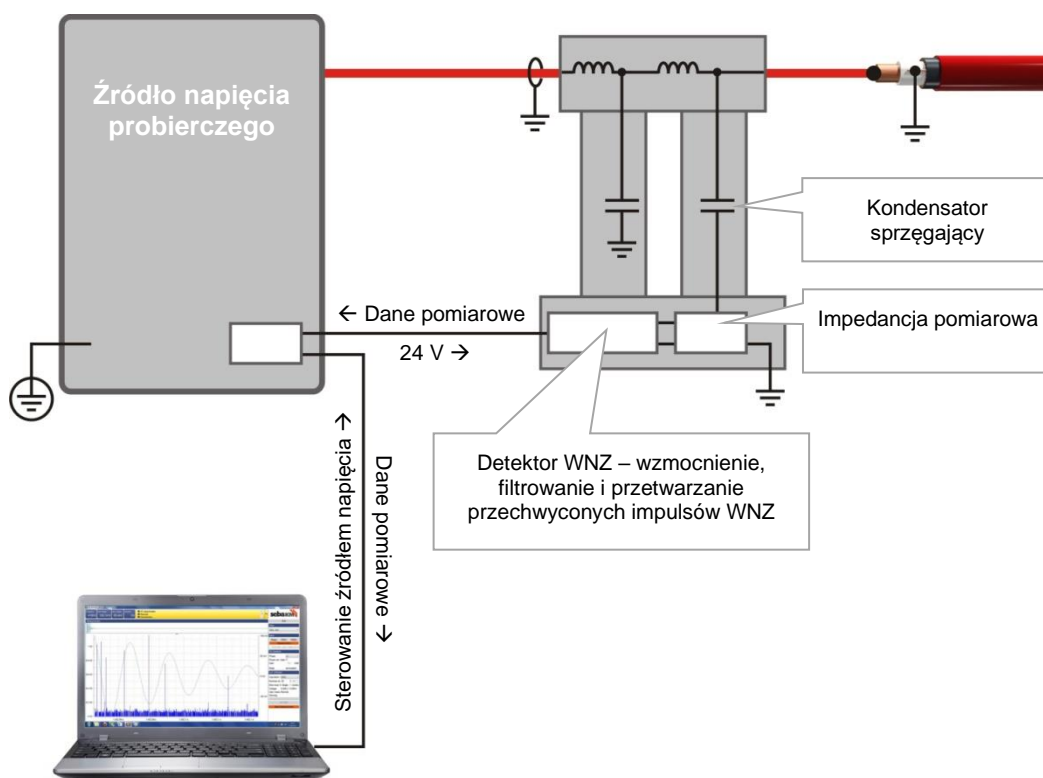
Kształt przebiegu napięcia VLF-CR w momencie zmiany polaryzacji i kształt przebiegu napięcia DAC są porównywalne z przebiegiem napięcia sinusoidalnego o częstotliwości 50 Hz. Na rysunku poniżej widać wyraźnie podobieństwo zbroczy sygnału oscylacyjnego DAC o częstotliwości 50 Hz i przebiegu napięcia VLF-CR podczas zmiany polaryzacji.



Zastosowanie techniki symulacji zbrocza sygnału 50 Hz jest szczególnie istotne w diagnostyce WNZ, ponieważ wiarygodna ocena wyników pomiaru wyładowań niepełnych wymaga, by częstotliwość sygnału testowego była porównywalna z częstotliwością badanej sieci elektrycznej. Wiadomo bowiem, że aktywność wyładowań niepełnych jest zależna od częstotliwości doprowadzonego napięcia i przy dużych odchyleniach częstotliwości sygnałów testowych od znamionowej częstotliwości sieci prawidłowa ocena stanu izolacji linii kablowej może być niemożliwa.

**Konfiguracja systemu** Urządzenie pomiarowe wyładowań niepełnych PDS 60 włączane jest między źródło napięcia probierczego i badany obiekt i jego zadaniem jest akwizycja sygnału pomiarowego przez układ sprzęgający i doprowadzenie sygnału do jednostki analitycznej. Urządzenie składa się z filtra WN, układu sprzęgającego (kondensator sprzęgający, impedancja pomiarowa i wzmacniacz pomiarowy) oraz detektora wyładowań niepełnych, którego zadaniem jest wzmocnienie, filtrowanie i przetwarzanie impulsów WN na wartości cyfrowe.

Sterowanie źródłem napięcia oraz wizualizację i analizę danych pomiarowych wykonuje się z komputera przenośnego (notebooka) podłączonego do urządzeń za pośrednictwem interfejsu sieciowego. Wszystkie czynności konieczne do przeprowadzenia pomiaru można wykonać z aplikacji zainstalowanej w komputerze. Analiza uzyskanych wyników i zarządzanie danymi mogą być prowadzone na bieżąco podczas wykonywania pomiarów albo po zakończeniu pomiarów w biurze.



**Cechy systemu** System pomiarowy posiada następujące cechy i funkcje:

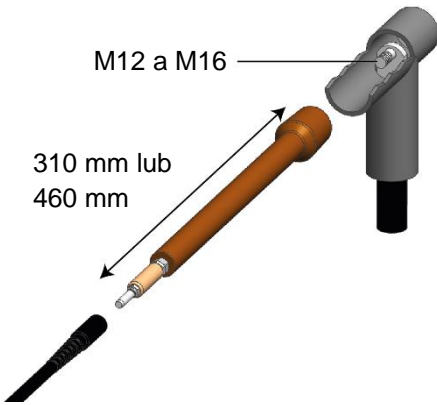
- Intuicyjna obsługa oprogramowania analitycznego współpracującego z wieloma różnymi systemami pomiarowymi
- Szybka i w pełni automatyczna kalibracja toru pomiarowego WNZ przeprowadzana w jednym kroku
- Prezentacja rozkładu przestrzennego WNZ i analiza statystyczna w czasie rzeczywistym
- W pełni zautomatyzowane tworzenie raportów, możliwe bezpośrednio po zakończeniu pomiaru
- Baza danych kabli z szablonami pozwalającymi na indywidualne redagowanie parametrów poszczególnych odcinków linii kablowej
- Możliwość importowania danych z innych systemów pomiarowych WNZ, np. OWTS (opcja)

**Zakres dostawy** W zakresie dostawy systemu pomiarowego standardowo uwzględnione są następujące elementy (w przypadku systemu do zabudowy w wozie kablowym zakres dostawy może różnić się znacząco od podanego):

| Liczba | Element  | Opis  | Nr detalu |
|--------|--|---|-----------|
| 1      | System pomiarowo - diagnostyczny wyładowań niezupełnych PDS 60 |   | 1007582   |
| 1      | Licencja oprogramowania  | 3 klucze sprzętowe w komplecie  | 90011937  |
| 1      | Kalibrator CAL1  | Zgodność: IEC 60270<br>Zakres: 100 pC ... 100 nC<br>Zasilanie: Bateria 9 V                                      | 2008807   |
| 1      | Interfejs sterujący  | Przesyłanie sygnałów sterujących i pomiarowych pomiędzy systemem pomiarowym WNZ i źródłem napięcia probierczego |           |
| 1      | Kabel połączeniowy WN  | Czerwony 1,5 m  | 138316094 |
| 1      | Kabel uziemienia roboczego                                     | Czarny, 1,5 m   |           |
| 1      | Przewód zwierny  | Czarny, 0,5 m   |           |
| 1      | Kabel sieciowy   | 1,5 m   |           |
| 1      | Zacisk krokodylkowy WN   | Czerwony  |           |
| 1      | Instrukcja obsługi   |   | 84827     |

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

Akcesoria dodatkowe Wyposażenie dodatkowe uwzględnia następujące elementy dostępne na zamówienie:

| Element                           | Opis  | Nr detalu  |
|-----------------------------------|---|--|
| Dłuższy kabel połączeniowy WN     | 3 m, 5 m, 10 m albo 15 m  | 2005655 (3 m)<br>890010915 (5 m)<br>890023555 (10 m)<br>890015603 (15 m) |
| Komputer typu Notebook            | Z zainstalowanym oprogramowaniem sterująco-analitycznym   | W zależności od języka   |
| Diagnostyczny zestaw połączeniowy | Zestaw kabli pomiarowych przeznaczonych do wolnego od wyładowań niepełnych połączenia urządzeń pomiarowych z badanym obiektem   | 890017909  |
| Zestaw do czyszczenia             |   | 890010922  |
| Licencja OWTS                     | Pozwala na import danych z systemów OWTS i ich analizę  | 2006507 (1 Dongel)<br>2006509 (2 Dongle)                                 |
| CB-PDD skrzynka połączeniowa      | Wymagana do podłączenia zewnętrznych źródeł napięciowych z interfejsem LAN (e.g. VLF Sinus 34 kV)   | 1006044  |
| Skrzynia transportowa             |   | 90019220   |
| TE PA-MC-UNI                      | Adapter do wolnego od wyładowań niepełnych połączenia urządzeń pomiarowych z rozdzielnicami SF6<br><br> | 1013564 (460 mm)<br>1013563 (310 mm)                                     |

*Źródła napięcia probierczego* Do współpracy z urządzeniem PDS 60 można zastosować następujące wielofunkcyjne źródła napięcia:

| Nazwa                    | Cechy  |
|--------------------------|--|
| TDS40Basis               | Napięcie pomiarowe 40 kV; polaryzacja źródła: tylko ujemna   |
| TDS40Plus                | Napięcie pomiarowe 40 kV; polaryzacja źródła: ujemna i dodatnia (w konsekwencji wyższe parametry funkcjonalne) |
| TDS60Basis               | Napięcie pomiarowe 60 kV; polaryzacja źródła: tylko ujemna   |
| TDS60Plus                | Napięcie pomiarowe 60 kV; polaryzacja źródła: ujemna i dodatnia (w konsekwencji wyższe parametry funkcjonalne) |
| VLF Sinus 45 kV / TDM 45 | 45 kV VLF-SIN<br>±40 kV DAC (opcjonalne)<br>40 kV VLF-CR (opcjonalne)  |
| VLF Sinus 62 kV / TDM 62 | 62 kV VLF-SIN<br>±60 kV DAC (opcjonalne)<br>60 kV VLF-CR (opcjonalne)  |
| VLF Sinus 34 kV          | 34 kV VLF-SIN  |
| VLF Sinus 54 kV          | 54 kV VLF-SIN  |

Jeśli użytkownik posiada źródło napięcia probierczego z wyjściem VLF sinus, które nie znajduje się na powyższej liście (na przykład urządzenie innego producenta), konieczny jest kontakt z przedstawicielem firmy Megger w celu ustalenia, czy źródło to może być użyte do współpracy z PDS 60.

## 2.3 Dane techniczne

Urządzenie pomiarowe wylądowań niezupełnych PDS 60 i detektor WNZ charakteryzują się następującymi parametrami<sup>1</sup>:

| Parametr  | Wartość   |
|---|---|
| <b>Zakres napięcia</b>  | Maksymalnie 60 kV <sub>RMS</sub>  |
| <b>Rodzaje przebiegów napięciowych</b>  | VLF-CR, VLF-SIN i DAC   |
| <b>Zakres pomiaru WNZ</b>   | 2 pC .... >100 nC   |
| <b>Poziom szumów własnych</b>   | <2 pC   |
| <b>Częstość powtarzania impulsów WNZ w ciągu jednej sekundy dla szacowania wartości ładunku</b>   | 100 kHz   |
| <b>Szacowanie wartości ładunku</b>  | Zgodnie z IEC60270  |
| <b>Lokalizacja WNZ</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakres</li> <li>• Minimalna długość kabla</li> <li>• Prędkość propagacji impulsu v/2</li> <li>• Częstotliwość próbkowania</li> <li>• Szerokość pasma</li> <li>• Dokładność</li> <li>• Rozdzielczość</li> </ul> | 0 ... 16.000 m / v/2 = 80 m/μs<br>75 m<br>50 ... 120 m/μs<br>125 MHz (8 ns)<br>3 / 20 MHz (wybieralna)<br>1% długości kabla<br>±1 pC / ±1 m |
| <b>Filtrowanie</b>  | Analogowe i cyfrowe   |
| <b>Masa</b>   | 30 kg   |
| <b>Wymiary</b> (szer. x głęb. x wys.)   | 39 x 76 x 54 cm   |
| <b>Temperatura robocza</b>  | -20 °C ... 55 °C  |
| <b>Temperatura przechowywania</b>   | -40 °C ... 70 °C  |
| <b>Wilgotność względna<sup>2</sup></b>  | 93% przy 30 °C (bez kondensacji)  |

<sup>1</sup> Parametry techniczne zastosowanego źródła napięcia probierczego dostępne są w jego instrukcji obsługi.

<sup>2</sup> Wilgotność względna powyżej 80% może skutkować zakłóceniami pracy systemu pomiarowego.



## 2.5 Podstawy techniczne zjawiska wyładowań niepełnych

*Czym są wyładowania niepełne i dlaczego warto stosować diagnostykę WNZ?*

Znajomość stanu technicznego majątku ma kluczowe znaczenie dla ustalenia niezawodności i prawidłowego prowadzenia konserwacji sieci kablowych a także dla optymalnego planowania inwestycji. Konserwacja linii kablowych średniego i wysokiego napięcia prowadzona na podstawie wiedzy o stanie technicznym poszczególnych odcinków sieci uzyskanej dzięki pomiarom i badaniom diagnostycznym pozwala na znaczne obniżenie kosztów utrzymania i renowacji majątku. Takie podejście do kwestii utrzymania pozwala na uniknięcie niepotrzebnych prac konserwacyjnych i maksymalizację okresu eksploatacji zasobów.

Ponadto diagnostyka WNZ jest idealną metodą kontroli jakości wykonania lub remontu instalacji kablowych przed przekazaniem ich do eksploatacji. Lokalizacja defektów i uszkodzeń układów izolacyjnych poprzez rozpoznanie, ocenę i lokalizację aktywności wyładowań niepełnych należy do najważniejszych i najbardziej skutecznych metod diagnostycznych. Zjawiskiem wyładowań niepełnych określa się lokalne przebicia elektryczne w izolacji powstałe w wyniku działania silnych pól elektrycznych, które jednak nie zwierają całkowicie elementów przewodzących instalacji. Uznaje się, że wzmożona aktywność WNZ jest jednym z najlepszych wskaźników występowania słabych punktów w izolacji kabli i osprzętu średniego i wysokiego napięcia a także wyprzedzającym sygnałem rozwijających się uszkodzeń. Defekty izolacji stanowiące przyczynę wyładowań niepełnych są najczęściej inkluzjami (mikrowtrącinami) gazowymi powstałymi w procesie produkcyjnym materiału izolacyjnego albo będącymi wynikiem następujących zdarzeń:

- uszkodzeń mechanicznych
- nieprawidłowej instalacji muf i głowic kablowych
- procesów degradacyjnych wewnątrz muf spowodowanych wadliwym łączeniem odcinków kabli

*Obszar zastosowań* Generalnie system pomiarowy jest przeznaczony do badania wszelkiego rodzaju instalacji kablowych średniego napięcia z zastrzeżeniem spełnienia warunku, że połączenie z obiektem pomiaru będzie wolne od wyładowań niepełnych.

W zależności od użytego źródła napięcia można przeprowadzić zgodną z normami diagnostykę kabli średniego napięcia o znamionowym napięciu  $U_0/U$  do 25/45 kV.

Długość odcinka linii kablowej, który można zdiagnozować zdecydowanie zależy od typu kabla oraz liczby i konstrukcji muf kablowych. Wadliwe mufy, mufy niskiej jakości a także zawilgocone odcinki kabli mogą powodować silne tłumienie impulsów WNZ, w wyniku czego detekcja impulsów może być utrudniona a nawet niemożliwa.

Z doświadczenia wynika, że w przypadku nowych kabli XLPE z minimalną liczbą niezbędnych muf wysokiej jakości można bez problemu wykonać badania diagnostyczne odcinków o długości 5 – 6 km (w zależności od typu źródła napięcia) a w szczególnych przypadkach nawet dłuższych, pod warunkiem, że możliwe jest przeprowadzenie pomiaru z obu końców.

W kablach o izolacji papierowo-olejowej impulsy WNZ ulegają znacznie silniejszemu tłumieniu, stąd maksymalne długości odcinków możliwych do zbadania wynoszą odpowiednio 2 – 3 km. Jeśli kabel jest zawilgocony lub na badanym odcinku znajduje się duża liczba muf (w szczególności przelotowych), możliwe jest wykonanie pomiarów tylko na znacząco krótszych odcinkach.

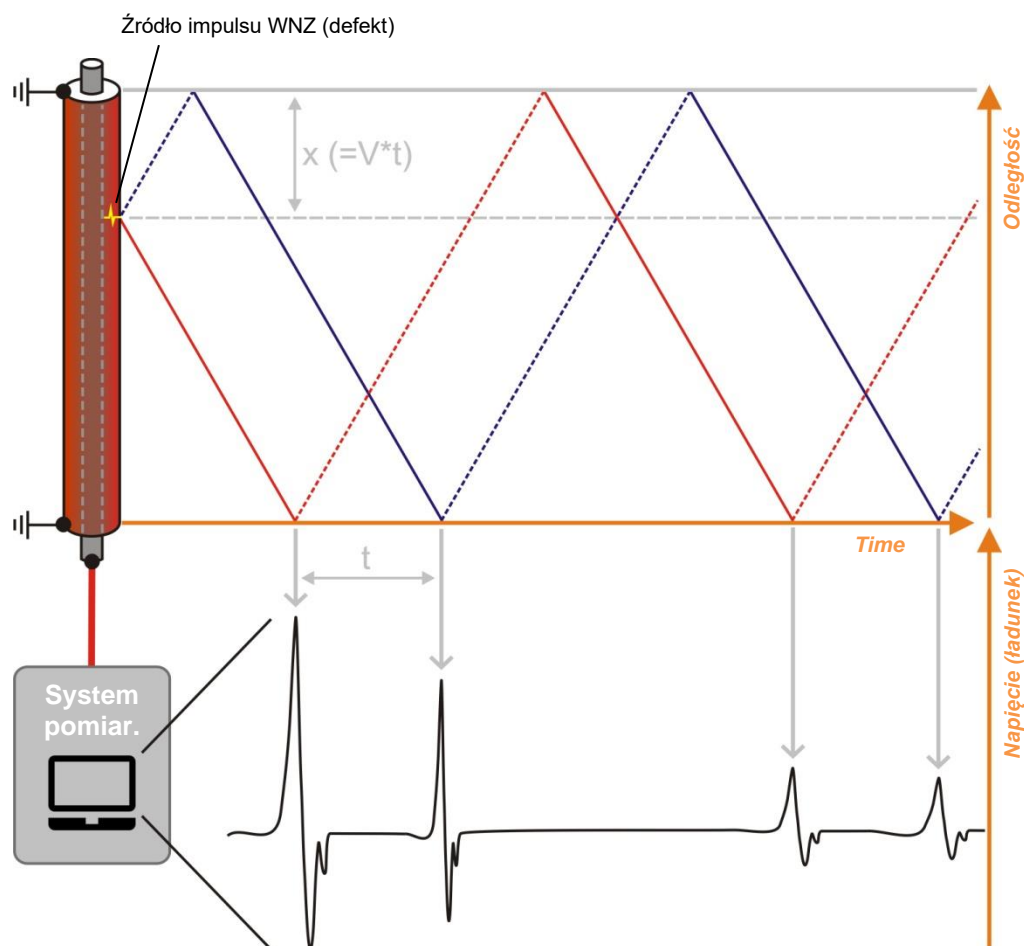
W miejscach, gdzie występują duże interferencje napięciowe zakłócające sygnał pomiarowy (np. na terenie stacji transformatorowych), impulsy WNZ o niższych wartościach ładunku mogą być trudne do wykrycia. W takich przypadkach należy zastosować krótkie i bezpośrednie uziemienie układu pomiarowego poprowadzone od ekranu (żyły powrotnej) badanego obiektu.

*W jaki sposób mierzone są i lokalizowane wyladowania niezupełne*

Aby wykonać pomiar wyladowań niezupełnych, do badanego obiektu należy doprowadzić napięcie o określonej wartości i kształcie. Generowane sygnały WNZ o wysokiej częstotliwości przechwytywane są przez specjalnie skonstruowany układ sprzęgający (czwórnik).

Poprzez stopniowe zwiększanie napięcia probierczego można ustalić poziom napięcia, przy którym po raz pierwszy obserwuje się powtarzające się impulsy wyladowań niezupełnych (napięcie zapłonu PDIV) i prześledzić, jak zmienia się poziom wyladowań niezupełnych ze wzrostem napięcia. Wnioski dotyczące rodzaju defektu WNZ można wyciągnąć na podstawie kąta fazowego napięcia probierczego w momencie wystąpienia zdarzenia. Podobnie – obserwując gasnącą falę napięciową DAC - można ustalić napięcie gaśnięcia aktywnych wyladowań niezupełnych (PDEV).

Wykorzystując fakt, że generowane w kablu impulsy wysokiej częstotliwości rozchodzą się w obu kierunkach wzdłuż kabla, można zlokalizować miejsca uszkodzeń będących źródłem aktywności WNZ. W tym celu stosowana jest metoda reflektometrii. Podczas pomiaru rejestrowane są impulsy bezpośrednio propagujące z miejsca uszkodzenia oraz ich odbicia. Zastosowanie odpowiednich algorytmów i filtrów pozwala na skorelowanie impulsów oryginalne i odbitych.



Odległość do miejsca uszkodzenia obliczana jest na podstawie różnicy czasowej między rejestracją impulsu oryginalnego i jego odbicia z wykorzystaniem znanej, albo ustalonej w procesie kalibracji, wartości prędkości propagacji impulsu.


## 2.6 Elementy łączeniowe i diody LED stanu

Moduł sprzęgający posiada następujące elementy łączeniowe i diody LED sygnalizujące stan urządzenia:




| Element              | Opis  |   |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
|----------------------|---|---|----------------|-----------------|-----------------|-------------|--|----------------------|---|---|----------|-------------------------------|--|
| 1                    | Wejście WN (ze źródła wysokiego napięcia)   |   |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
| 2                    | Wyjście WN (do badanego obiektu)  |   |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
| 3                    | Diody LED sygnalizują następujące stany: <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Lewa dioda LED</th> <th>Prawa dioda LED</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Światło zielone</td> <td>Trwa pomiar</td> <td>Oprogramowanie i detektor WNZ podłączone</td> </tr> <tr> <td>Światło pomarańczowe</td> <td>Pomiar zatrzymał się i jeszcze nie został wznowiony</td> <td>Oprogramowanie i detektor WNZ są podłączane</td> </tr> <tr> <td>Czerwony</td> <td colspan="2">Błąd systemu (zob. stronę 89)</td> </tr> </tbody> </table> |   | Lewa dioda LED | Prawa dioda LED | Światło zielone | Trwa pomiar | Oprogramowanie i detektor WNZ podłączone | Światło pomarańczowe | Pomiar zatrzymał się i jeszcze nie został wznowiony | Oprogramowanie i detektor WNZ są podłączane | Czerwony | Błąd systemu (zob. stronę 89) |  |
|                      | Lewa dioda LED  | Prawa dioda LED                             |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
| Światło zielone      | Trwa pomiar   | Oprogramowanie i detektor WNZ podłączone    |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
| Światło pomarańczowe | Pomiar zatrzymał się i jeszcze nie został wznowiony   | Oprogramowanie i detektor WNZ są podłączane |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
| Czerwony             | Błąd systemu (zob. stronę 89)   |   |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
| 4                    | Gniazdo połączeniowe kabla sterowania ze źródła wysokiego napięcia  |   |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
| 5                    | Zacisk do połączenia uziemienia roboczego ze źródłem wysokiego napięcia   |   |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |
| 6                    | Zacisk do połączenia uziemienia roboczego z badanym obiektem  |   |                |                 |                 |             |  |                      |   |   |          |                               |  |

### 3 Przygotowanie systemu pomiarowego do pracy

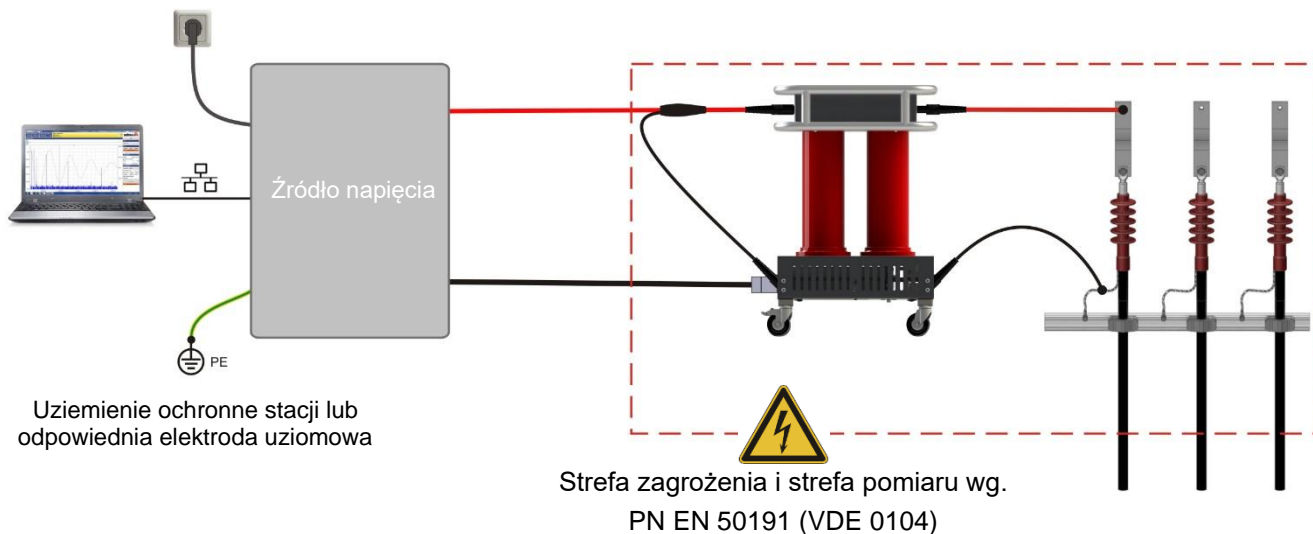
|   |  |
|---|--|
|  <p><b>OSTRZEŻENIE</b></p> | <p><b>Ogólne warunki bezpieczeństwa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W dodatku do przepisów obowiązujących powszechnie w kraju operatorzy sieci mogą niekiedy stosować własne przepisy BHP dotyczące użycia niestacjonarnego sprzętu pomiarowego. Z tego względu należy zapoznać się dokładnie z regulacjami obowiązującymi w tym zakresie w danym przedsiębiorstwie.</li> <li>• Do przeprowadzenia pomiarów należy wybrać miejsce odpowiednie do rozmiarów i ciężaru aparatury, zapewniające stabilność sprzętu podczas pomiaru.</li> <li>• Przygotowując aparaturę pomiarową do pracy należy upewnić się, że jej instalacja nie zakłóca funkcjonowania innych systemów czy urządzeń. Jeśli dla zastosowania aparatury pomiarowej konieczna jest czasowa zmiana konfiguracji takich systemów lub urządzeń, po zakończeniu pomiarów należy przywrócić stan wyjściowy tych obiektów. W każdym takim przypadku należy wziąć pod uwagę szczególne cechy obiektów podlegających modyfikacji i przystąpić do wykonania zadania tylko po uzyskaniu zgody podmiotów odpowiedzialnych za te objekty.</li> <li>• 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. W takiej sytuacji, aby uniknąć zagrożenia dla ludzi i sprzętu w wyniku potencjalnych przeskoków iskrowych, systemu pomiarowego nie należy używać od razu po zainstalowaniu w miejscu pomiaru. Przed przystąpieniem do pomiarów należy odczekać około jednej godziny, by umożliwić aklimatyzację urządzenia do warunków otoczenia.</li> </ul> |
|---|--|

#### 3.1 Połączenia elektryczne

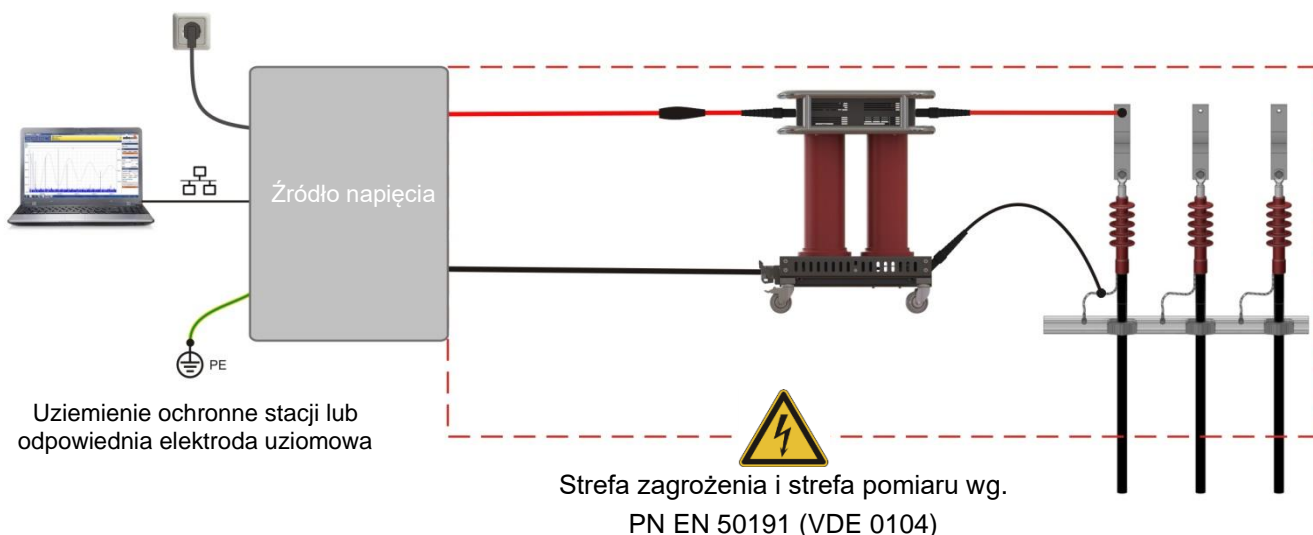
|   |  |
|---|--|
|  <p><b>OSTRZEŻENIE</b></p> | <p><b>Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa przy wykonywaniu połączeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System pomiarowy można podłączać tylko do obiektów wyłączonych spod napięcia. Przed podłączeniem urządzenia pomiarowego do badanego obiektu należy w każdym przypadku zastosować się do ogólnych zasad bezpieczeństwa a w szczególności do pięciu zasad bezpieczeństwa (zob. stronę 9).</li> <li>• Połączenia należy wykonać w kolejności podanej w instrukcji.</li> <li>• Wszystkie kable w miejscu pomiaru, które zostały wyłączone z eksploatacji i same nie są przedmiotem badania powinny być zwarte i uziemione.</li> <li>• Zważywszy, że zastosowane napięcie probiercze stanowi zagrożenie porażeniowe w przypadku kontaktu bezpośredniego, wszystkie końce kabla i końce jego odgałęzień powinny być zabezpieczone przed takim kontaktem zgodnie z normą PN-EN 50191 (VDE 0104).</li> </ul> |
|---|--|

### 3.1.1 Zestawienie obwodu pomiarowego we współpracy z niezależnym źródłem napięcia probierczego

*Schemat połączeń* Rysunek poniżej przedstawia sposób wykonania połączeń elektrycznych ze źródłem napięcia probierczego odpowiedniego do łączenia bezpośredniego (np. TDS40):







Dla źródeł napięciowych bez podłączenia do powłoki kabla (np. TDM 62-P), cały przedział kabli WN jest strefą niebezpieczną jak na zamieszczonym obrazku.



|                        |  |
|------------------------|--|
| <br><b>OSTRZEŻENIE</b> | System pomiarowy, łącznie z nieekranowanymi kablami połączeniowymi, należy podczas wykonywania pomiarów traktować jako obiekt pod napięciem. Strefę zagrożenia i strefę bezpieczną na stanowisku pomiarowym należy wyznaczyć zgodnie z zasadami określonymi w normie PN EN 50191 (VDE 0104). |
|------------------------|--|

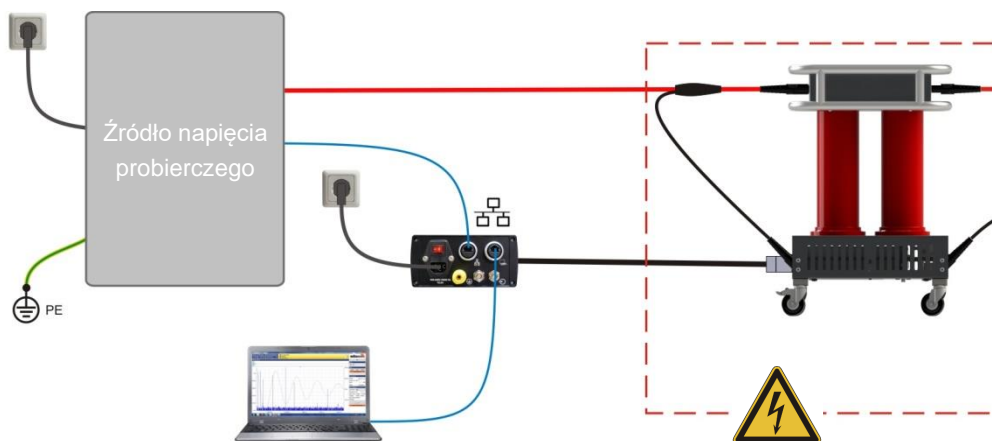
Zestawienie obwodu pomiarowego Aby zestawić obwód pomiarowy wykonaj następujące czynności:

| Krok | Czynność  |
|------|---|
| 1    | <p>Uziem źródło napięcia i jeśli konieczne podłącz kabel WN na wyjście</p> <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Szczegółowe informacje dotyczące elektrycznych połączeń źródła napięcia probierczego znajdują się w instrukcji obsługi zastosowanego urządzenia.</p> </div> <hr/>   |
| 2    | <p>Podłącz drugi koniec kabla połączeniowego WN do urządzenia pomiarowego PDS 60.</p> <p>Wewnętrzny przewód tego kabla podłącz do wejścia WN <b>1</b> a przewód ekranujący (jeśli dostępne) do zacisku uziemienia roboczego <b>5</b>.</p>   |
| 3    | <p>Używając kabla sterowniczego dostarczonego w zestawie wykonaj połączenie między gniazdem <b>4</b> urządzenia pomiarowego i odpowiednim gniazdem na bocznym panelu źródła napięcia probierczego.</p>  |
| 4    | <p>Połącz zacisk uziemienia roboczego <b>6</b> urządzenia pomiarowego z żyłą powrotną (ekranem) badanego kabla używając do tego celu przewodu dostarczonego w zestawie.</p> <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Przewód uziemienia roboczego należy podłączyć bezpośrednio do żyły powrotnej (ekranu) badanego kabla możliwie najbliżej punktu, z którego żyła powrotna jest odprowadzona z głowicy kablowej. Ten sposób połączenia pozwala zmniejszyć poziom ewentualnych zakłóceń.</p> </div> <hr/>  |
| 5    | <p>Połącz wyjście wysokiego napięcia <b>2</b> urządzenia pomiarowego PDS 60 z przewodem fazowym badanego kabla używając do tego celu przewodu połączeniowego WN dostarczonego w zestawie.</p> <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Aby zapewnić połączenia wolne od wylądowań niepełnych, należy zachować odpowiedni odstęp pomiędzy uziemionymi częściami obwodu pomiarowego i badanym kablem. Jeśli jest to możliwe, do połączeń należy użyć specjalnych adapterów i elektrod sterujących polem elektrycznym z zestawu diagnostycznych akcesoriów połączeniowych (zob. stronę 14) dostępnego w wyposażeniu dodatkowym.</p> </div> <hr/> |
| 6    | <p>Używając kabla sieciowego dostarczonego w zestawie podłącz notebook z zainstalowaną aktualną wersją oprogramowania pomiarowego do źródła napięcia probierczego.</p>  |

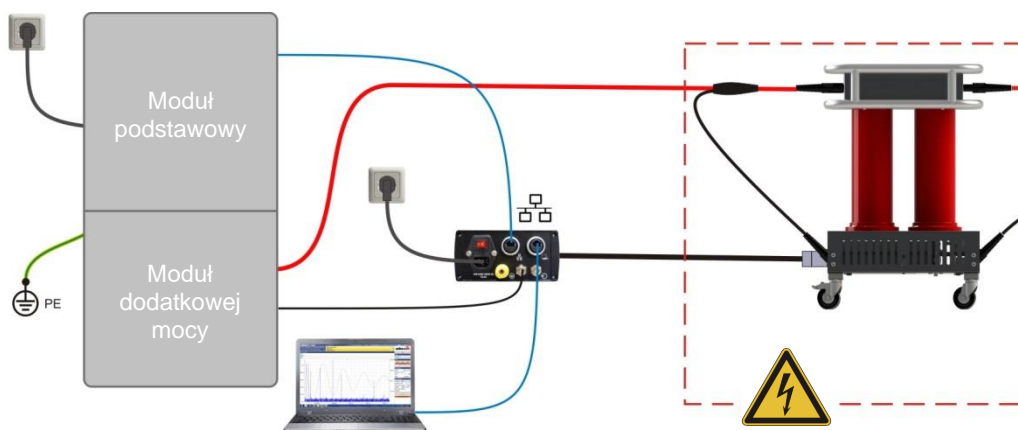
| Krok | Czynność   |
|------|--|
| 7    | <p data-bbox="521 293 1458 450">Podłącz źródło napięcia probierczego do gniazdka sieci elektrycznej. Pomiędzy gniazdko sieci elektrycznej i gniazdo wejściowe zasilania źródła napięcia można włączyć opcjonalny moduł bezpieczeństwa, który jest wyposażony w wyłącznik awaryjny i zapewnia sygnalizację zgodną z normami PN EN 50191 / VDE 0104.</p> <hr/> <hr/> <p data-bbox="534 517 627 584"></p> <p data-bbox="655 517 1412 640">Szczegółowe informacje dotyczące zakresu napięcia zasilania źródła napięcia probierczego i zewnętrznego modułu bezpieczeństwa znajdują się w instrukcji zastosowanego źródła napięcia.</p> <hr/> <hr/> |



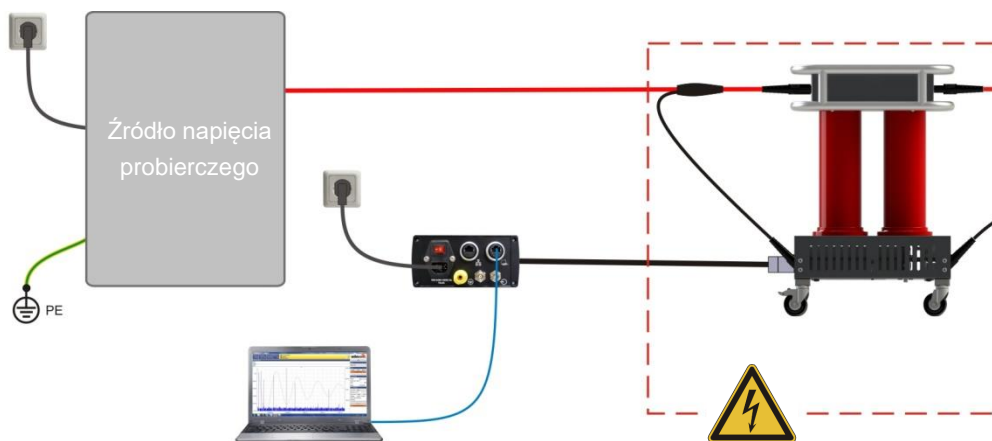
Połączenie za pomocą opcjonalnej skrzynki połączeniowej. Używając opcjonalnej skrzynki połączeniowej (zob. stronę 14) Megger możliwe jest podłączenie źródła napięcia probierczego np.: VLF Sinus 34 kV lub innego źródła napięcia które posiada interfejs LAN ale nie posiada wejścia dla kabla kontrolnego. Podłączenie modułu sprzęgającego musi wyglądać następująco w takim przypadku:



Jeśli w przypadku autonomicznego systemu pomiarowego TDM 4540-P pomiar WNZ wykonywany jest w trybie VLF-CR albo DAC, należy także połączyć wyjście wyzwalające (trigger) źródła napięcia probierczego z wejściem wyzwalającym (trigger) skrzynki połączeniowej.



W zasadzie do modułu sprzęgającego można także podłączyć – używając skrzynki połączeniowej – źródło sinusoidalnego napięcia probierczego VLF, które nie posiada gniazda sieciowego i nie jest sterowane zdalnie.



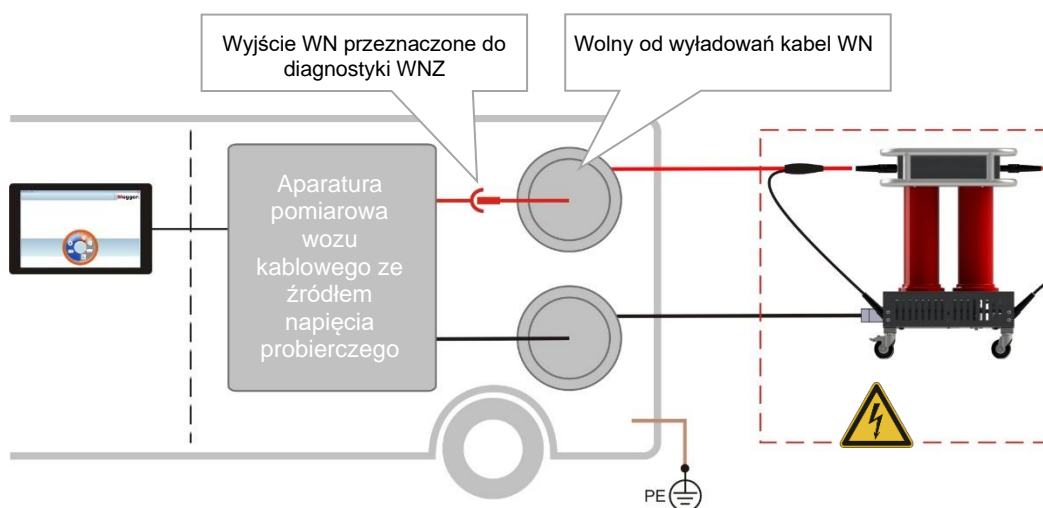


### 3.1.2 Połączenia elektryczne w pomiarowym wozie kablowym

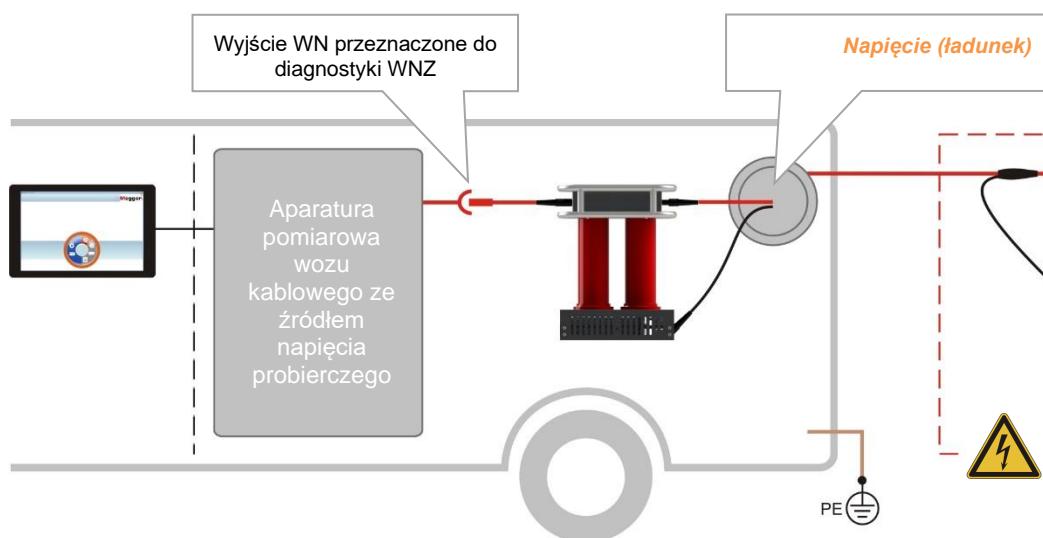
**Wymagania wstępne** PDS 60 może być użyty w wozie pomiarowym, warunkiem jest odpowiednia aparatura pomiarowa (zob. stronę 15) i wymagany sprzęt łączeniowy.

**Połączenia** Sposób zestawienia obwodu pomiarowego w przypadku pomiarowego wozu kablowego nie różni się zasadniczo od metody opisanej w poprzednim rozdziale. Ważnym elementem jest połączenie między badanym obiektem (kablem) a źródłem napięcia jest zapewnione przez wolny od wyładowań niezupełnych kabel i odpowiedni (zainstalowany) w oprogramowaniu wozu pomiarowego panel pomiarowy.

#### Wóz pomiarowy sprzęgnięty z urządzeniem PDS60



#### Wóz pomiarowy z zainstalowanym urządzeniem PDS60



Jeśli rzeczywisty pomiar przeprowadza się za pomocą oddzielnego notebook, komputer może być połączony z siecią komunikacyjną badanego wozu (poprzez port sieciowy lub stację dokującą).



Szczegółowe informacje dotyczące sposobu wykonania połączeń zamieszczone są w instrukcji obsługi pomiarowego wozu kablowego.

## 3.2 Załączanie systemu pomiarowego


*Włączanie źródła napięcia probierczego* W przypadku **systemów autonomicznych**, oprócz włączenia samego systemu konieczne może być także włączenie skrzynki połączeniowej.

W przypadku systemu zainstalowanego w **pomiarowym wozie kablowym** źródło napięcia probierczego włączane jest automatycznie po dokonaniu w jednostce sterującej nastawień wymaganych do uruchomienia pomiaru WNZ.



Szczegółowe informacje dotyczące obsługi aparatury pomiarowej wozu kablowego zamieszczone są w osobnej instrukcji.

*Włączanie notebooka / uruchamianie oprogramowania* Oprogramowanie diagnostyczne WNZ jest obsługiwane bezpośrednio z centralnego systemu sterowania w pomiarowym wozie kablowym albo z notebooka. Oprogramowanie zainstalowane w systemie samochodu pomiarowego uruchamiane jest automatycznie po wybraniu odpowiedniego trybu pracy, natomiast w notebooku należy je uruchomić ręcznie. W tym celu należy wykonać następujące czynności:

| Krok | Czynność  |
|------|---|
| 1    | Włącz zasilanie notebooka.  |
| 2    | Do portu USB notebooka podłącz klucz sprzętowy (dongle).  |
| 3    | Uruchom oprogramowanie pomiarowe klikając dwukrotnie ikonę  wyświetlaną na pulpicie ekranu komputera. |



Informacje jak zainstalować oprogramowanie zawarte są w instrukcji oprogramowania.

## 4 Podstawowa obsługa oprogramowania

### 4.1 Ekran startowy

Po uruchomieniu oprogramowania pomiarowego WNZ, na ekranie wyświetlane jest menu główne, z którego użytkownik może wybrać poszczególne moduły aplikacji:

Menu główne oprogramowania na PC



Menu główne oprogramowania w samochodzie pomiarowym

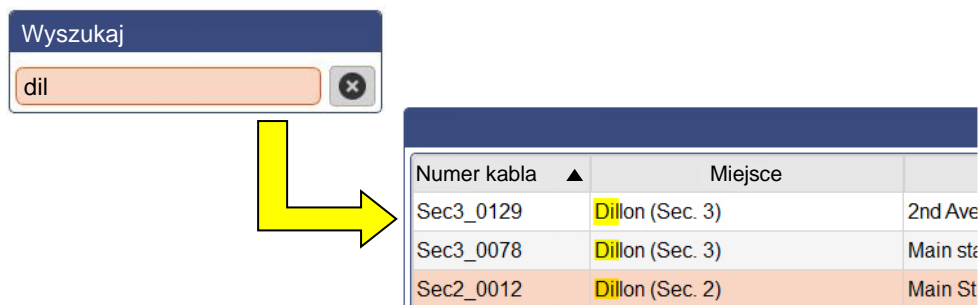



Oprogramowanie składa się z następujących modułów:

| Moduł   | Opis   |
|---|--|
|   | Zadanie pomiarowe (zob. stronę 30)<br>Definiowanie nowego zadania pomiarowego              |
|  | Kalibracja (zob. stronę 32)<br>Kalibracja toru pomiarowego WNZ                             |
|  | Pomiar (zob. stronę 37)<br>Parametryzacja i przeprowadzenie pomiaru WNZ                    |
|  | Raport (zob. stronę 55)<br>Ocena wyników pomiaru i tworzenie raportu                       |
|  | Manager kabli (zob. stronę 70)<br>Zarządzanie bazą danych pomiarów i kabli                 |
|  | Ustawienia (zob. stronę 65)<br>Dostosowanie ustawień oprogramowania do potrzeb użytkownika |


## 4.2 Użyteczne funkcje oprogramowania

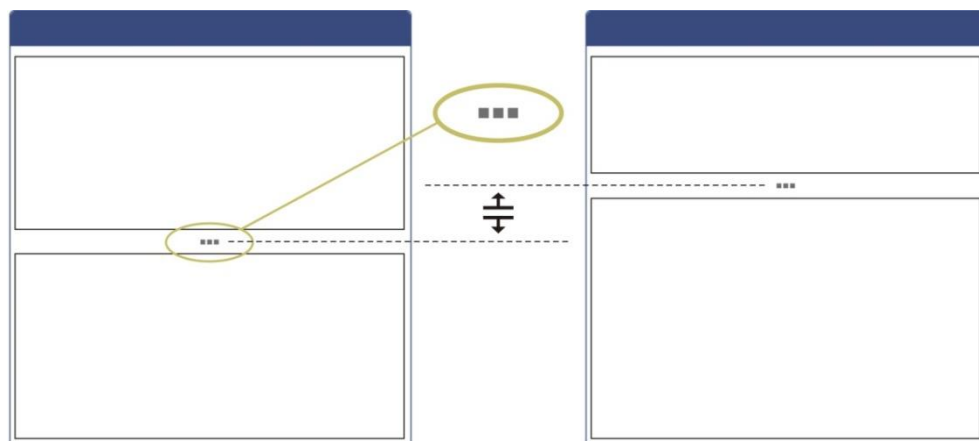
**Szukanie i sortowanie** Aby ułatwić odnalezienie żądanego elementu na długiej liście (np. liście kabli), wyszukiwanie rozpoczyna się od miejsca zdefiniowanego poprzez wpisanie ciągu znaków. Podczas wprowadzania kolejnych znaków następuje natychmiastowe filtrowanie zasobów bazy danych i wyświetlane są tylko pozycje odpowiadające wpisanemu ciągowi znaków.



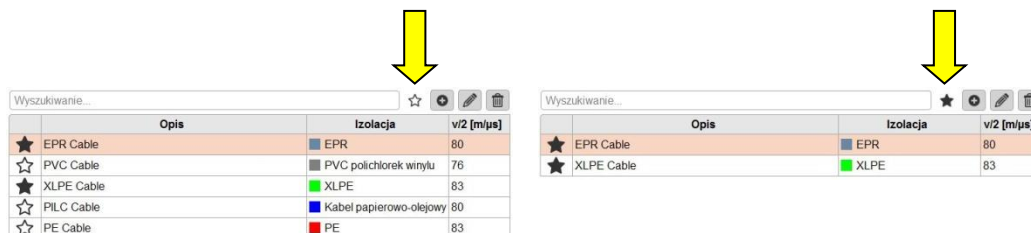
Aby anulować filtrowanie należy usunąć ciąg znaków albo kliknąć przycisk ekranowy  (jeśli jest wyświetlany).

Klikając na nagłówek kolumny, wiersze tabeli zostaną posortowane według tej kolumny. Kolejne kliknięcia zmienia kierunek sortowania. Kolumna jest sortowana zgodnie z datą, która jest zawsze ustawia się w zależności od kierunku sortowania.

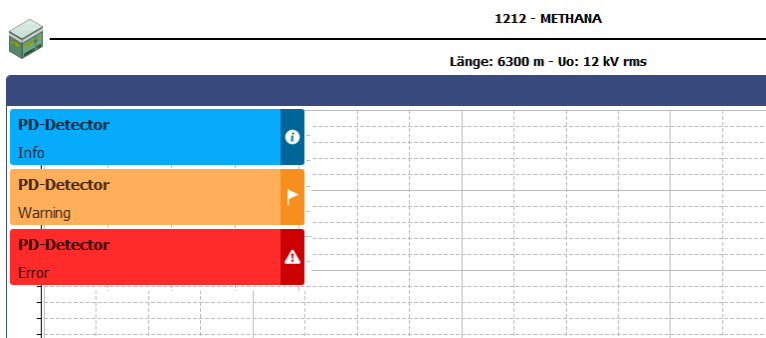
**Dopasowywanie układu ekranu** Wyświetlany symbol  oznacza, że układ ekranu można dopasować do własnych potrzeb. W tym celu należy kliknąć na ten symbol i - przytrzymując wciśnięty przycisk myszki – przenieść element w wybrane miejsce ekranu zwiększając przestrzeń widoczną na ekranie.






**“Ulubione” szablony kabli** Aby uzyskać szybki dostęp do często używanych kabli wzorcowych, można je dodać do listy “ulubionych” ★ klikając na symbolu ☆ wyświetlanym na początku danego wiersza listy; aby usunąć typ kabla z listy ulubionych, należy ponownie kliknąć symbol ☆. Symbol ☆ wyświetlany u góry tabeli służy do przełączania widoku z pełnej listy na listę ulubionych i odwrotnie.




**Powiadomienia** Wszystkie powiadomienia generowane przez oprogramowanie lub urządzenia biorące udział w pomiarze są wyświetlane w formie kilkusekundowych komunikatów pojawiających się na tle ekranu pomiarowego.



Komunikaty podzielone są na następujące klasy:

| Klasa  | Opis   |
|--|--|
| <br>Info        | Informacje o stanie urządzeń pomiarowych lub zachęta do wykonania określonej czynności.  |
| <br>Ostrzeżenie | Komunikaty sygnalizujące wystąpienie problemów w trakcie pomiaru, wymagających wykonania określonych czynności przez użytkownika (zob. stronę 89). |
| <br>Błąd        | Problemy (np. z komunikacją między urządzeniami) wymagające usunięcia (zob. stronę 89) przed kontynuacją pomiaru.                                  |

Ostrzeżenia i błędy są automatycznie zapisywane na liście powiadomień, którą można wyświetlić korzystając z pozycji menu  (na górze ekranu po prawej stronie), albo klikając na komunikacie błędzie.

Jest to sposób zapewniający, że użytkownik zauważy krótkotrwałe problemy.

## 5 Przeprowadzanie pomiarów


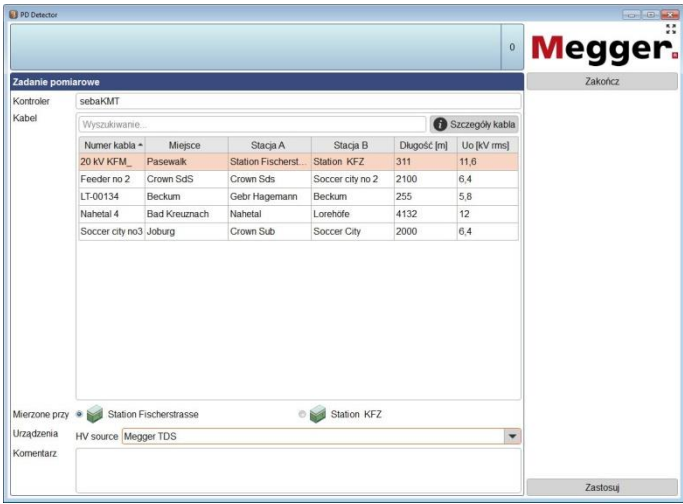
### 5.1 Rozpoczęcie lub kontynuacja Zadania Pomiarowego –


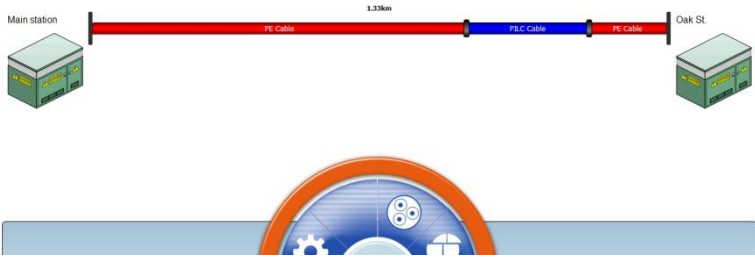
Przed rozpoczęciem pomiaru należy stworzyć nowe bądź otworzyć istniejące zadanie pomiarowe, w którym będą zapisywane wszystkie wyniki pomiarów do czasu zamknięcia programu bądź rozpoczęcia nowego zadania pomiarowego.

Masz możliwość...


- kontynuacji poprzedniego zadania pomiarowego (zob. stronę 70), które zostało wstrzymane z powodu braku czasu lub innych przyczyn,
- ponowienia poprzedniego zadania pomiarowego (zob. stronę 70), jeśli np. pomiar będzie przeprowadzony na kablu już zdiagnozowanym (w tym przypadku zczytane będą uprzednie parametry pomiaru), bądź
- rozpocząć nowe zadanie pomiarowe.

Podczas tworzenia nowego zadania pomiarowego postępuj według poniższych wskazówek:

| Krok | Czynność   |
|------|--|
| 1    | <p>Z głównego menu aplikacji pomiarowej wybierz polecenie .</p> <p><b>Wynik:</b> wyświetlany jest następujący ekran:</p>  |
| 2    | W polu <b>Kontroler</b> wpisz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przeprowadzenie pomiaru.   |
| 3    | Z wyświetlanej listy wybierz linię kablową będącą obiektem pomiaru. Jeśli trzeba, użyj funkcji „szukaj i sortuj”. Jeśli badana linia kablowa nie znajduje się w bazie danych, należy ją utworzyć przed rozpoczęciem pomiaru (zob. stronę 70).  |
| 4    | W polu <b>Mierzone przy</b> wybierz miejsce (zakończenie kabla), skąd wykonywany jest pomiar.  |

| Krok | Czynność   |
|------|--|
| 5    | <p>Jeśli wymagane użyj: <b>Źródło WN zew.</b> z menu <b>Źródło WN</b>. Lista rozwijana dostępna jest tylko w przypadku, gdy więcej niż jedno źródło WN jest skonfigurowane w oprogramowaniu.</p> <p>Jeśli używane jest odpowiednie źródło napięcia probierczego innego producenta, lub źródło napięcia nie może być sterowane zdalnie z innych powodów, należy wybrać opcję <b>Manual controlled HV source</b>. Opcję tę należy jednak wcześniej aktywować (zob. stronę 65) w ustawieniach oprogramowania.</p>   |
| 6    | <p>Jeśli wymagane użyj: <b>PD Detector v1</b> z menu <b>Detektor WNZ</b>.</p> <p>Lista rozwijana dostępna jest tylko w przypadku, gdy więcej niż jeden detektor wyładowań niezupełnych jest skonfigurowany w oprogramowaniu.</p>   |
| 7    | <p>W polu tekstowym Komentarz można wpisać użyteczne informacje i uwagi dotyczące pomiaru.</p>   |
| 8    | <p>Kliknij przycisk <b>Zastosuj</b> by potwierdzić wybór.</p> <hr/> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  <p>Przed rozpoczęciem nowego zadania pomiarowego należy zapisać dane pomiarowe zadania bieżącego!</p> </div> <hr/> <p><b>Wynik:</b> powraca ekran startowy. Zadanie pomiarowe jest inicjowane i w górnej części okna pojawia się schemat linii kablowej będącej obiektem pomiaru.</p>  |
| 9    | <p>Przystąp do kalibracji toru pomiarowego (zob. stronę 32).</p>   |

## 5.2 Kalibracja toru pomiarowego WNZ –

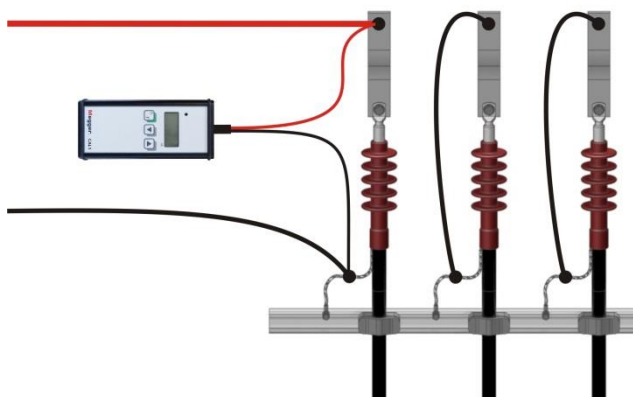
**Warunki wstępne** Aby możliwe było przeprowadzenie kalibracji toru pomiarowego należy najpierw uruchomić nowe zadanie pomiarowe (zob. stronę 30). W przeciwnym razie polecenie  menu będzie nieaktywne (wyszarzone).

Do wykonania kalibracji zaleca się zastosowanie kalibratora dostarczonego w zestawie pomiarowym, chociaż w zasadzie można użyć każdego innego kalibratora zgodnego z wymaganiami normy IEC 60270.


**Warunek konieczny** Po skonfigurowaniu i podłączeniu system pomiarowego do badanego obiektu tor pomiarowy WNZ wymaga kalibracji, która polega na pomiarze impulsów o znanej wartości ładunku. Tylko w ten sposób możliwe jest uzyskanie powtarzalnych wyników i dokonanie prawidłowej oceny opartej na pomiarach porównawczych.

### 5.2.1 Podłączenie kalibratora


**Układ połączeń** Rysunek poniżej przedstawia uproszczony schemat połączeń:



**Procedura** Aby podłączyć kalibrator, wykonaj następujące czynności:


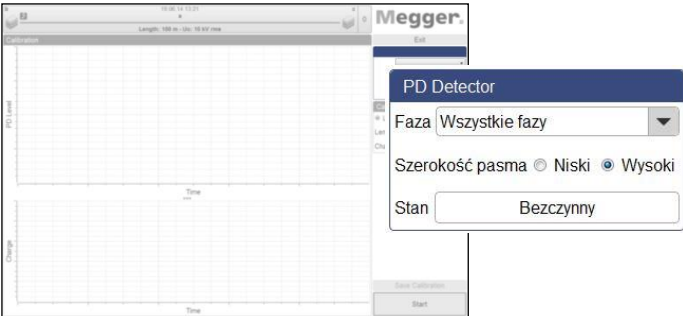

| Krok | Czynność  |
|------|---|
| 1    | Podłącz czarny przewód połączeniowy kalibratora do ekranu badanego kabla.<br><br> Przewód należy podłączyć bezpośrednio do ekranu kabla, jak najbliższym miejscu, od którego ekran jest odprowadzony do głowicy kablowej. Ten sposób podłączenia pozwala zmniejszyć poziom szumów. |
| 2    | Podłącz czerwony przewód połączeniowy kalibratora do przewodu fazowego badanego kabla.  |
| 3    | Włącz kalibrator naciskając krótko przycisk „On/Off”.<br>Przyciskiem „Range” można ustawić wymaganą wartość ładunku, choć w większości przypadków kalibrację można z powodzeniem wykonać stosując domyślną wartość ładunku równą 1 nC.  |

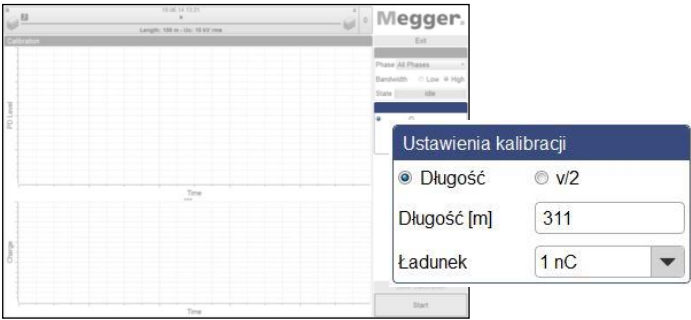


| Krok | Czynność   |
|------|--|
| 4    | Usun uziemienia i zwarcia na obu koncach badanego kabla.   |
|      | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Zważywszy, że dostarczany w zestawie kalibrator wyłącza się samoczynnie 15 minut po ostatnim naciśnięciu któregośkolwiek przycisku, kalibrację należy wykonać zaraz po podłączeniu kalibratora do kabla. </div> |

## 5.2.2 Sposób przeprowadzenia kalibracji

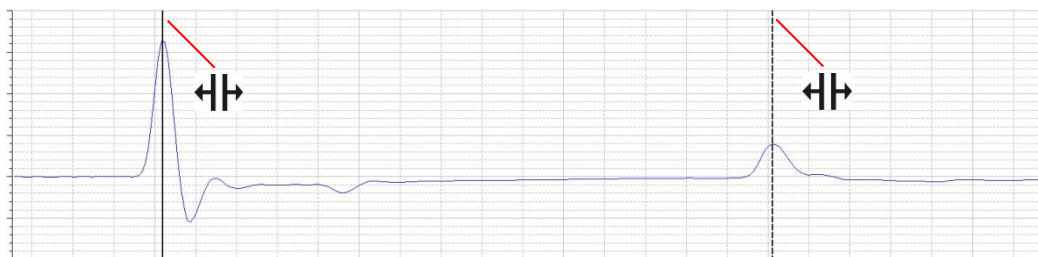
*Przygotowanie i rozpoczęcie kalibracji* Aby przeprowadzić kalibrację toru pomiarowego WNZ wykonaj następujące czynności:

| Krok | Czynność   |
|------|--|
| 1    | <p>Z menu głównego aplikacji pomiarowej wybierz polecenie .</p> <p><b>Wynik:</b> nawiązywana jest łączność z detektorem WNZ (źródło WN musi być włączone). Po nawiązaniu łączności uaktywniany jest przycisk <b>Start</b> (z zieloną obwódką). Jeśli tak nie jest, należy ustalić przyczynę braku łączności z urządzeniem.</p>  |
| 2    | <p>Ustaw parametry detektora WNZ (PD Detector).</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Z menu rozwijanego <b>Fazy</b> wybierz fazę obiektu pomiaru, która jest w tym momencie podłączona do system pomiarowego albo wybierz opcję <b>Wszystkie fazy</b>.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  W przypadku kabla trójżyłowego w zasadzie wystarczy dokonać kalibracji toru pomiarowego raz i zastosować uzyskane parametry do wszystkich faz. Przeprowadzenie kalibracji toru pomiarowego indywidualnie dla każdej fazy jest wymagane tylko wtedy, gdy spodziewane są różnice pomiędzy fazami. </div> <p>Optymalne ustawienie parametru <b>Szerokość pasma</b> zależy od długości kabla. Dla krótkich kabli (do 1 km) zalecane jest użycie wysokiego pasma, natomiast dla kabli dłuższych, cechujących się wyższą tłumiennością, lepszym wyborem jest pasmo niskie.</p> |

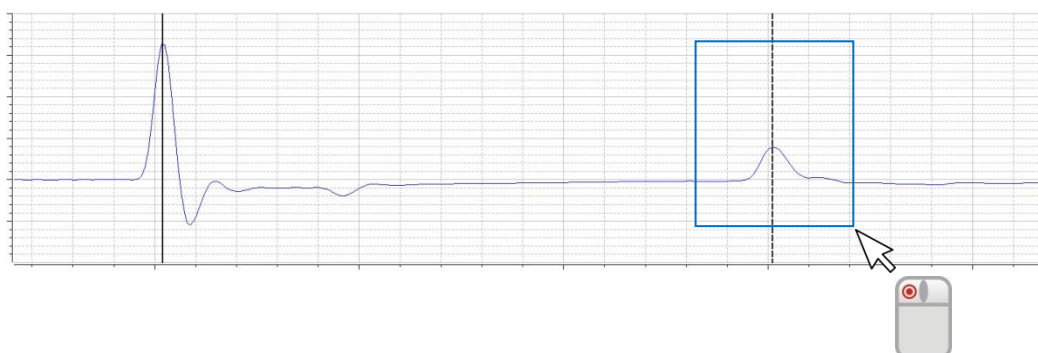
| Krok | Czynność   |
|------|--|
| 3    | <p data-bbox="523 286 842 320">Ustaw parametry kalibracji.</p> <div data-bbox="643 349 1337 667" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="523 696 1437 759">Wartość w polu <b>Długość [m]</b> jest wprowadzana przez system automatycznie na podstawie danych kabla i zazwyczaj nie wymaga korekty.</p> <p data-bbox="523 768 1422 889">Jeśli jednak długość kabla budzi wątpliwości a znana jest dokładnie wartość prędkości propagacji impulsu, należy zamiast długości wprowadzić wartość <math>v/2</math>. W tym celu należy zaznaczyć pole wyboru <math>v/2</math> i wpisać w wyświetlanym polu wartość <math>v/2</math> wyrażoną w <math>m/\mu s</math>.</p> <p data-bbox="523 898 1414 960">W polu <b>Ładunek</b> należy wybrać z rozwijanej listy wartość ładunku kalibracji ustawioną w kalibratorze.</p>   |
| 4    | <p data-bbox="523 974 1145 1008">Kliknij przycisk <b>Start</b> by rozpocząć pomiar impulsów.</p> <p data-bbox="523 1023 1406 1113"><b>Wynik:</b> Detektor WNZ mierzy impulsy wejściowe i dokonuje identyfikacji impulsów kalibracyjnych na podstawie kolejnych odbić od odległego końca kabla.</p> <p data-bbox="523 1122 1422 1337">Jeśli pomiar impulsów przebiega prawidłowo, w lewej części ekranu wyświetlany jest przebieg reflektometryczny i wykres ładunku. Proces kalibracji jest automatycznie kończony po mniej więcej 15 do 30 sekundach. Można go także zatrzymać ręcznie przed upływem tego czasu przyciskiem <b>Stop</b> pod warunkiem, że impulsy i poziom ładunku zostały pomyślnie skalibrowane i znaczniki (kursory) zostały ustawione w odpowiednich miejscach.</p> <p data-bbox="523 1346 1453 1469">Jeśli pomiar impulsów nie przebiega prawidłowo, na liście komunikatów u góry ekranu pojawia się informacja o treści <b>Kalibracja nie powiodła się</b>. W takim wypadku należy odwołać się do rozdziału poświęconego diagnostyce usterek i spróbować ustalić przyczynę (zob. stronę 89) niepowodzenia kalibracji.</p> |

*Sprawdzanie pozycji kursorów* Przed zastosowaniem danych kalibracyjnych zaleca się sprawdzić poprawność ustawień kursorów (markerów) wstawianych automatycznie przez algorytm oprogramowania i dokonać korekty ich pozycji, jeśli jest to konieczne.

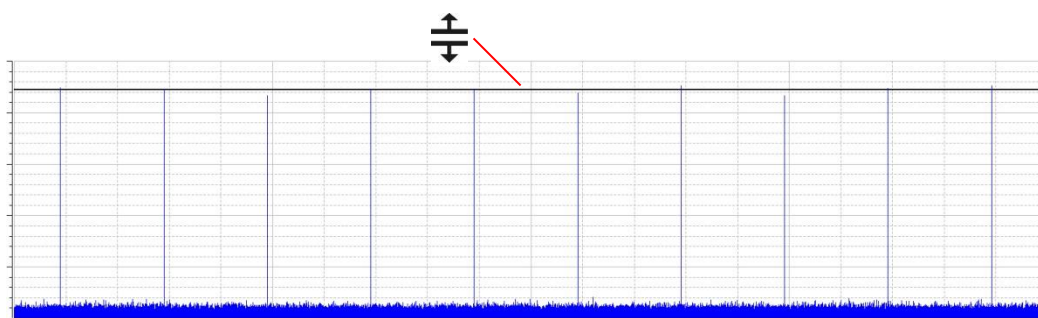
Prędkość propagacji impulsu lub długość kabla można dopasować korzystając z przebiegu reflektometrycznego. W tym celu należy zaznaczyć kursorami szczyty wyjściowego impulsu kalibracyjnego i impulsu będącego jego odbiciem.



Jeśli zachodzi potrzeba, korzystając z myszy można przeciągnąć okno powiększenia w żądane miejsce na przebiegu i w ten sposób przybliżyć obraz.



Na wykresie ładunku poziomym kursoriem należy zaznaczyć w przybliżeniu średnią wartość ładunku periodycznie mierzonych impulsów kalibracyjnych.




Jeśli wymagana jest korekta, odpowiedni kursor należy kliknąć jednokrotnie lewym przyciskiem myszy, w wyniku czego linia kursora zostaje pogrubiona a wskaźnik myszy zmienia się w symbol  $\leftarrow \rightarrow$  albo  $\updownarrow$ . Klikając ponownie lewym przyciskiem myszy i przytrzymując przycisk można przenieść kursor w żądanym kierunku. Po zwolnieniu przycisku myszy kursor ustala się w bieżącej pozycji.

*Zastosowanie danych kalibracyjnych* Po sprawdzeniu poprawności ustawienia kursorów i ewentualnej korekcie ich pozycji można zastosować dane kalibracyjne kliknięciem przycisku **Zapisz kalibrację**.

### 5.2.3 Odłączanie kalibratora

Przed przystąpieniem do właściwych pomiarów należy odłączyć kalibrator od badanego kabla.

|   |  |
|---|--|
| <br><b>OSTRZEŻENIE</b> | Przy odłączaniu kalibratora należy bezwzględnie zastosować się do pięciu klasycznych zasad bezpieczeństwa (zob. stronę 9). |
|---|--|

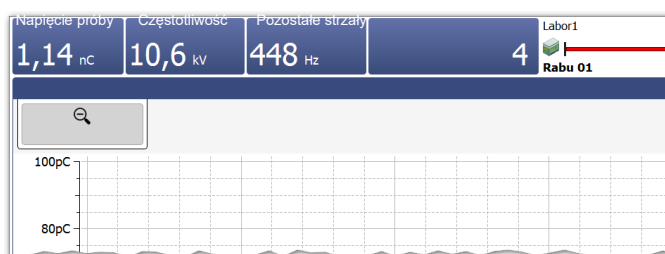
Po odłączeniu kalibratora należy odłączyć uzziemienia i zwarcia badanego kabla na obu jego końcach, po czym można przystąpić do właściwych pomiarów.

### 5.3 Pomiar –

**Warunki wstępne** Aby wykonać pomiar należy najpierw uruchomić nowe zadanie pomiarowe (zob. stronę 30) i przeprowadzić kalibrację toru pomiarowego (zob. stronę 32). W przeciwnym razie polecenie na ekranie startowym będzie nieaktywne (wyszarzone).

#### 5.3.1 Opis ekranu pomiarowego

**Wyświetlanie danych pomiarowych** Podczas przeprowadzania pomiaru u góry ekranu po lewej stronie wyświetlane są wyniki i parametry pomiarowe:



W zależności od ustawień parametrów pomiaru wyświetlane są następujące wartości:

| Parametr/<br>zmierzona wartość | Opis   |
|--------------------------------|--|
| <b>Max. ładunek</b>            | Maksymalna wartość ładunku zmierzona w ostatnim oknie pomiarowym (strzał DAC, zmiana biegunowości sygnału VLF CR albo okres sygnału VLF-SIN)             |
| <b>Napięcie pomiarowe</b>      | Szczytowa wartość napięcia probierczego.   |
| <b>Częstotliwość</b>           | Częstotliwość oscylacji samogasnącej fali napięciowej DAC (albo częstotliwość zmiany biegunowości wolnozmiennego sygnału kosinusowego prostokątnego VLF) |
| <b>Pozostałe strzały</b>       | Liczba strzałów DAC pozostających do zakończenia bieżącego pomiaru   |
| <b>Pozostały czas</b>          | Czas pozostały do zakończenia bieżącego pomiaru VLF  |

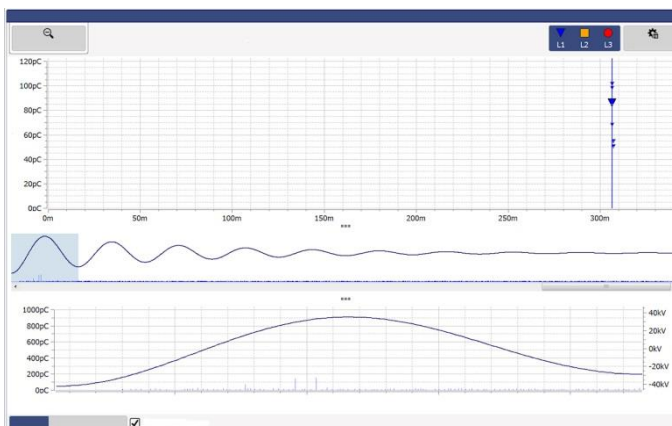
**Plan kabla** U góry ekranu wyświetlane są informacje dotyczące badanego kabla.



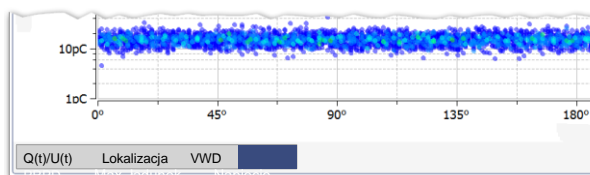
Koniec kabla, do którego podłączony jest system pomiarowy znajduje się z lewej strony.

### 5.3.2 Dostępne widoki

*Wstęp* Podczas wykonywania pomiaru użytkownik może wybrać dowolny z dostępnych widoków.

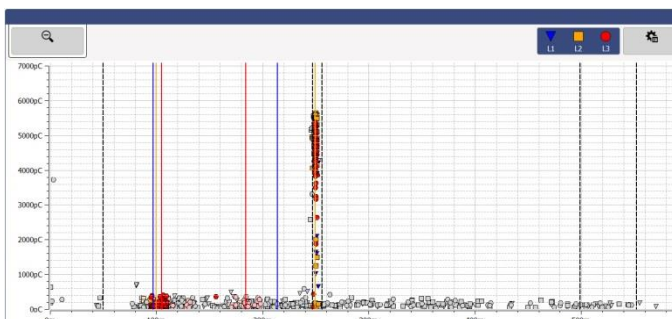


U góry ekranu domyślnie wyświetlany jest widok Mapping prezentujący rozkład przestrzenny zarejestrowanych wcześniej wyładowań niepełnych. Wykres wyświetlany bezpośrednio poniżej można zmienić korzystając z zakładek u dołu okna.



Używając przycisków ■■■ znajdujących się pomiędzy wykresami można dostosować (zob. stronę 28) proporcje wyświetlanych wykresów według własnego uznania.

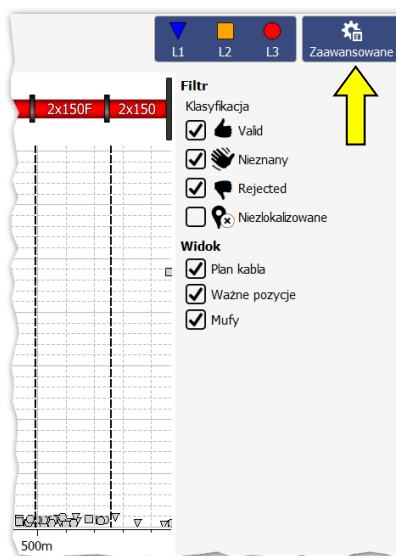
*Mapping WNZ* **Mapping WNZ** prezentuje rozkład przestrzenny wyładowań niepełnych na całej długości badanego kabla.



Lokalne skupienia zdarzeń WNZ wskazują miejsca ewentualnych uszkodzeń linii kablowej. Zdarzenia zidentyfikowane jako WNZ są wypełnione kolorem a poszczególne fazy reprezentowane są graficznie różnymi kształtami. Zdarzenia jednostkowe, które najprawdopodobniej nie są wynikiem defektu izolacji kabla lub osprzętu wyświetlane są w kolorze szarym (or not displayed at all depending on the setting).

Rozkład przestrzenny wyładowań niepełnych uwzględnia wszystkie zdarzenia WNZ zarejestrowane w trakcie sesji pomiarowej. Jeśli pojedynczy pomiar celowo nie jest zapisywany w pamięci, odpowiadające mu zdarzenia usuwane są z mapy rozkładu przestrzennego WNZ przy rozpoczęciu następnego pomiaru.

Używając pozycji menu **Zaawansowane**, można wyświetlić filtry do zaawansowanej analizy i zastosować je w widoku rozkładu przestrzennego WNZ w celu uzyskania lepszego obrazu:

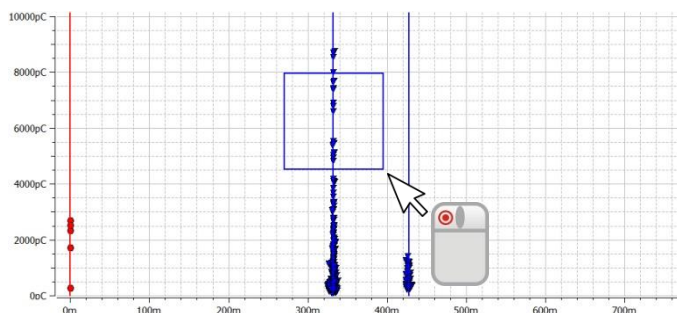



Do tego celu udostępnione są następujące przyciski:

| Funkcja             | Opis   |
|---------------------|--|
|                     | Wyświetlanie wybranej fazy (faz).  |
| <b>Klasyfikacja</b> | <p>Pokaż/ukryj impulsy niesklasyfikowane jako zdecydowanie reprezentujące wyładowania niepełne (zaznacz lub usuń zaznaczenie pola przy ikonie).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Wszystkie impulsy sklasyfikowane jako <b>możliwe wyładowania niepełne</b> (blade kolory) są – odpowiednio – wyświetlane albo ukryte.</li> <li> Wszystkie impulsy sklasyfikowane jako <b>nieistotne</b> (szare) są – odpowiednio – wyświetlane albo ukryte.</li> <li> Impulsy, których odbić nie można było jednoznacznie zidentyfikować. Impulsy te domyślnie umieszczane są na początku kabla.</li> </ul> |
| <b>Widok</b>        | Zaznaczając lub usuwając zaznaczenie pól pod nagłówkiem Widok, można odpowiednio wyświetlić albo ukryć dodatkowe znaczniki badanej linii kablowej (mufy, miejsca skupień WNZ, plan kabla).   |



Aby powiększyć wybrany obszar rozkładu przestrzennego WNZ wystarczy obrysować wybrane miejsce ramką przytrzymując wciśnięty przycisk myszy.

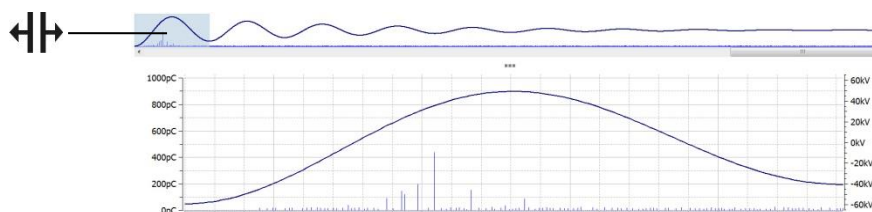



Kliknięcie  przywraca normalny widok wykresu.

$Q(t)/U(t)$  W widoku  $Q(t)/U(t)$  prezentowany jest rozkład mierzonego ładunku w czasie (profil wyładowań niezupełnych) i w funkcji napięcia wzbudzającego.

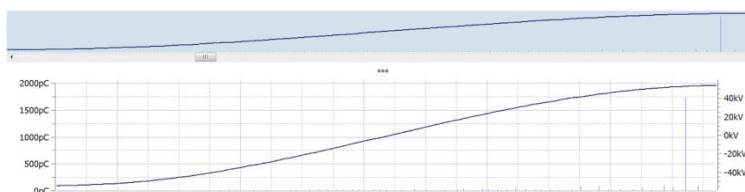
Tego typu wykres jest szczególnie użyteczny do identyfikacji zdarzeń WNZ i odróżnienia ich od chwilowych zakłóceń.

**Podczas pracy z napięciem DAC**, podgląd pierwszych 7-10 okresów napięciowych jest pokazane (ilość zależy od częstotliwości napięcia DAC) poniżej pełnego przebiegu napięcia DAC jest pokazany jest jeden okres (przebieg) w powiększeniu.



Tło podświetlające fragment przebiegu fali napięciowej można przesunąć myszką () w dowolne miejsce, tym samym wyświetlając w powiększeniu zdarzenia w wybranym oknie czasowym. Pasek przewijania pod oknem podglądu można użyć do wyświetlania poszczególnych strzałów wykonanych w ramach danego pomiaru.

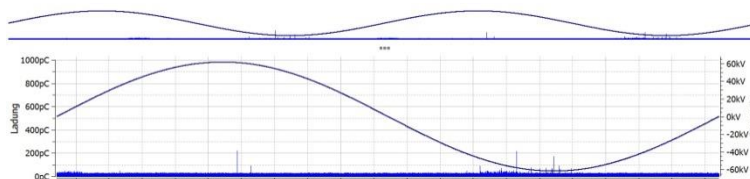
**Jeśli do pomiaru zastosowano sygnał VLF-CR**, pomiary ładunku mają miejsce tylko w czasie zmiany biegunowości sygnału a na wykresie prezentowany jest tylko przebieg napięcia odpowiadający ostatniej zmianie biegunowości sygnału VLF-CR.



Jeśli po około 5 sekundach odbywa się następna zamiana polaryzacji napięcia, schemat jest odpowiednio zaktualizowany. Using the scroll bar below the overview the previous measurement cycles can also be selected.

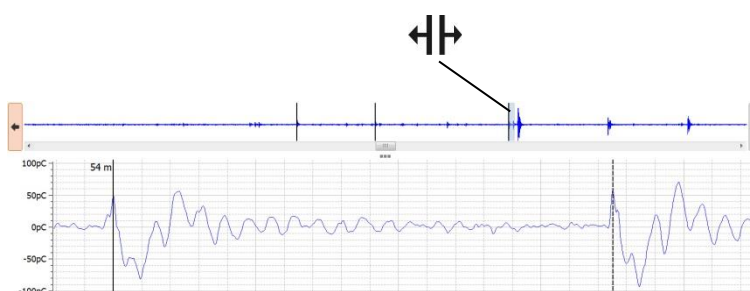


**Podczas pacy z napięciem VLF SIN**, pomiar jest wykonywany w sposób ciągły a przebiegi  $Q(t)/U(t)$  jest aktualizowany na bieżąco.



Podgląd wykresu można wyświetlić albo ukryć zaznaczając albo usuwając zaznaczenie pola **Pokaż podgląd**.

**Lokalizacja** Po zarejestrowaniu zdarzenia WNZ podczas pomiaru oprogramowanie automatycznie włącza widok **Lokalizacja**, w którym wyświetlany jest obraz odbicia (reflektometryczny). Obraz reflektometryczny jest aktualizowany w miarę rejestrowania kolejnych zdarzeń WNZ.

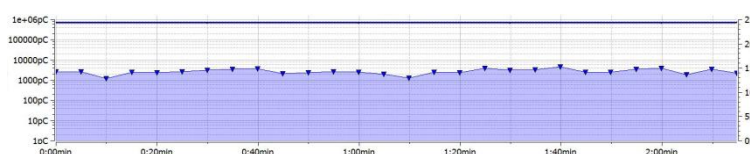


W górnej części ekranu jest przedstawiony opis zapisywanych danych pomiarowych. W nim wszystkie impulsy zidentyfikowane jako zlokalizowane wydarzenia WNZ i są oznaczone czarnymi liniami (impuls pierwszy i jego pierwsze odbicie). Używając strzałek  $\leftarrow \rightarrow$  możliwe jest przesunięcie markerów w lewo lub prawo. Wyświetlona na górnej części ekranu skala pomierzonymi impulsami odpowiada przebiegowi czasowemu odpowiadającego ok. 4x długości kabla.

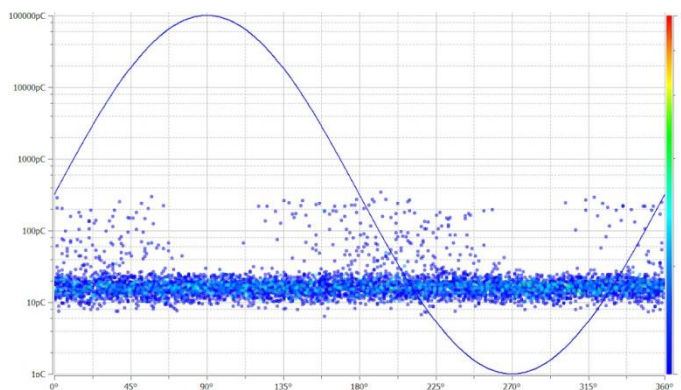
Używając paska przewijania, w zależności od typu przebiegu napięciowego można przełączać widok pomiędzy poszczególnymi oknami pomiarowymi (indywidualne strzały w diagnostyce DAC, zmianę biegunowości napięcia pomiarowego w próbie VLF-CR, albo zapłon impulsów WNZ w próbie VLF-SIN).

Jeśli pożądanym jest, by w momencie zarejestrowania każdego kolejnego zdarzenia WNZ oprogramowanie automatycznie włączało widok lokalizacji, należy zaznaczyć pole wyboru **Przełącz na ten widok dla każdego nowego zdarzenia**.

**Diagram Monitorowanej próby napięciowej** Diagram może być podświetlony poprzez kliknięcie zakładki **VWD**, diagram pokazuje trend poziomu WNZ względem czasu pomiaru (długości pomiaru). Podgląd takiego diagramu/wykresu pozwala na ocenę stanu badanego kabla oraz pomaga wyciągnąć wnioski odnośnie wpływu próby napięciowej na stan izolacji i komponentów kabla jak mufy i głowice.

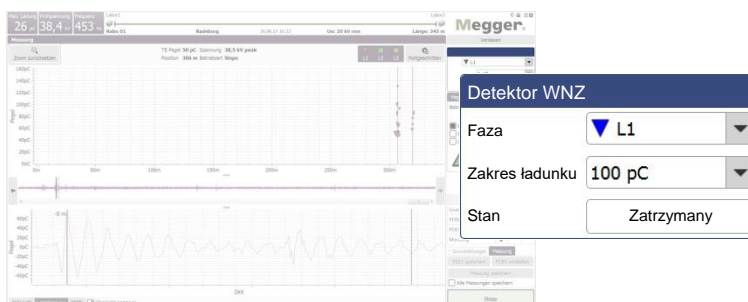


*Przebiegi WNZ odniesione do fazy napięcia* Używając zakładki menu tzw. **PRPD (Przebiegów odniesionych do fazy napięcia)**, PRPD diagram (Przebiegi WNZ odniesione do fazy napięcia) są wyświetlane pokazujące rozkład intensywności WNZ w odniesieniu do poszczególnych ćwiartek sinusoidy napięcia probierczego.



### 5.3.3 Podstawowe czynności obsługowe podczas pomiaru

*Konfiguracja detektora WNZ* Konfigurację detektora PD należy wykonać korzystając z menu PD Detector przeznaczonych specjalnie do tego celu:



Możliwe są następujące ustawienia:


| Parametr                  | Opis  |
|---------------------------|---|
| <b>Faza</b>               | Faza linii kablowej będąca przedmiotem bieżącego pomiaru.   |
| <b>Zakres ładunku</b>     | <p>Optymalnie zdefiniowany zakres pomiaru ładunku ma krytyczne znaczenie dla dokładności pomiaru mierzonych wartości. Przed pierwszym pomiarem należy wstępnie zadeklarować stosunkowo niski zakres pomiarowy.</p> <p>Jeśli mierzony poziom WNZ przekracza górną granicę wybranego zakresu pomiarowego, na liście komunikatów (zob. stronę 29) pojawia się komunikat <b>Przepełnienie</b>. W takim przypadku zakres pomiarowy należy stopniowo zwiększać w kolejnych pomiarach tak długo, aż komunikat przestanie się ukazywać. Zwiększenie zakresu do wartości większej niż jest to konieczne niepotrzebnie zmniejszy czułość pomiaru.</p> |
| <b>Poziom lokalizacji</b> | <p><b>Tylko dla VLF Sinus</b></p> <p>Zakres lokalizacji określa wartość WNZ przy którym dane lokalizacyjne w dziedzinie czasowej (TDR) zostaną mierzone i zapisane.</p> <p>W przypadku ciągłego zapisu danych podczas pomiaru VLF Sinus zapisywana jest duża ilość danych. Aby ograniczyć ilość zapisywanych i analizowanych danych, poziom lokalizacji powinien być dostosowany przez użytkownika w taki sposób aby tylko interesujące go poziomy WNZ były brane pod uwagę.</p>  |

*Konfiguracja źródła napięcia probierczego* Konfigurację źródła napięcia probierczego (pomiarowego) należy wykonać korzystając z menu Megger TDS przeznaczanego specjalnie do tego celu:



Możliwe są następujące ustawienia:


| Parametr          | Opis  |
|-------------------|---|
| <b>Tryb pracy</b> | Tryb pracy źródła napięcia probierczego (zależnie od użytego źródła napięcia, dostępne pozycje mogą się różnić): <ul style="list-style-type: none"> <li><b>DAC negat.</b> Diagnostyka wyładowań niepełnych napięciem ujemnym DAC. Czas trwania pomiaru zależy od ustawionej liczby lokalizacji, a wartość napięcia może być regulowane podczas trwania pomiaru.</li> <li><b>Próba DAC(-)</b> Nadzorowane badanie wytrzymałości napięciowej (Monitored Withstand Test) napięciem ujemnym DAC wraz z jednoczesnym pomiarem poziomu wyładowania niepełnego. Czas trwania pomiaru określony jest w minutach i <b>nie ma</b> możliwości zmiany wartości napięcia podczas trwania pomiaru.</li> <li><b>DAC dodatnie</b> Diagnostyka wyładowań niepełnych napięciem dodatnim DAC. Czas trwania pomiaru zależy od ustawionej liczby lokalizacji, a wartość napięcia może być regulowane podczas trwania pomiaru.</li> <li><b>Próba DAC(+)</b> Nadzorowane badanie wytrzymałości napięciowej (Monitored Withstand Test) napięciem dodatnim DAC wraz z jednoczesnym pomiarem poziomu wyładowania niepełnego. Czas trwania pomiaru określony jest w minutach i <b>nie ma</b> możliwości zmiany wartości napięcia podczas trwania pomiaru.</li> <li><b>VLF CR Slope</b> Diagnostyka wyładowań niepełnych napięciem VLF-CR i z możliwością zmiany wartości napięcia pomiarowego podczas trwania pomiaru.</li> <li><b>Próba napięciowa VLF CR</b> Zgodne z normami nadzorowane badanie wytrzymałości napięciowej (Monitored Withstand Test) napięciem VLF-CR wraz z jednoczesnym pomiarem poziomu wyładowania niepełnego. Czas trwania pomiaru określony jest w minutach i <b>nie ma</b> możliwości zmiany wartości napięcia podczas trwania pomiaru.</li> <li><b>VLF Sinus</b> Diagnostyka wyładowań niepełnych napięciem VLF-SIN i z możliwością zmiany wartości napięcia pomiarowego podczas trwania pomiaru.</li> </ul> |


| Parametr                               | Opis  |
|--|---|
|  | <p><b>Próba napięciowa VLF Sin</b> Zgodne z normami nadzorowane badanie wytrzymałości napięciowej (Monitored Withstand Test) napięciem VLF-SIN wraz z jednoczesnym pomiarem poziomu wyładowania niezupełnego. Czas trwania pomiaru określony jest w minutach i <b>nie ma</b> możliwości zmiany wartości napięcia podczas trwania pomiaru.</p>   |
| Liczba strzałów                        | <p><b>Możliwość konfiguracji wyłącznie w trybie pomiaru napięciem DAC</b><br/>Liczbę strzałów (pojedynczych cykli pomiarowych) można wybrać dowolnie. Po rozpoczęciu pomiaru strzały wyzwalane są w krótkich odstępach z uwzględnieniem czasu ładowania kabla i przetwarzania danych. Każdy cykl pomiarowy rozpoczyna się wraz z pojawieniem się oscylacji i trwa maksymalnie 10 okresów. Zdarzenia WNZ rejestrowane w kolejnych cyklach (strzałach) akumulują się na wykresie.</p>   |
| Czas trwania pomiaru                   | <p><b>Deklarowany tylko w trybach pracy VLF</b><br/>Czas trwania pomiaru wyrażany jest w minutach.</p>  |
| Maksymalne wymagane napięcie pomiarowe | <p><b>Konfigurowalne tylko w trybach diagnostycznych</b><br/>W przypadku diagnostyki wyładowań niezupełnych, wstępne pomiary zazwyczaj wykonywane są przy niskich poziomach napięcia. Jednakże, aby mieć pewność przed rozpoczęciem pomiaru, że źródło napięcia probierczego jest w stanie naładować pojemność badanego obiektu przy maksymalnym napięciu probierczym (zazwyczaj 1,7U<sub>0</sub>), należy ten fakt ustalić przed uruchomieniem pomiaru.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Źródło napięcia probierczego przeprowadzi badanie obciążenia zaraz po rozpoczęciu pomiaru biorąc pod uwagę wskazane maksymalne napięcie pomiaru i wstrzyma pomiar (czemu towarzyszy stosowny komunikat ekranowy), jeśli pojemność badanego obiektu nie pozwala na zastosowanie tak dużego napięcia.</p> |

| Parametr | Opis  |
|----------|---|
| Napięcie | <p>Określenie napięcia probierczego.</p> <p>Napięcie probiercze (napięcie pomiaru) można wprowadzić w formacie wartości szczytowej (<b>kV peak</b>), wartości skutecznej (<b>kV rms</b>) lub wielokrotności napięcia znamionowego <math>U_0</math> (<b>x U<sub>0</sub></b>).</p> <p>Rzeczywista wartość napięcia probierczego (wartość szczytowa) wynikająca z zadeklarowanych ustawień wyświetlana jest u dołu okna menu.</p> <p><b><u>W trybach pracy używających napięcia kosinusoidalnego prostokątnego (VLF CR), podczas nastawiania wartości napięcia należy wziąć pod uwagę następujące uwarunkowania:</u></b></p> <p>W trybie pomiaru WNZ “<b>VLF CR Slope</b>” pomiar jest dokonywany podczas zmiany polaryzacji napięcia probierczego a czas trwania tej zmiany jest podobny do jednego okresu napięcia sieciowego. Poniższy przelicznik wartości napięcia probierczego jest obowiązujący:</p> <p style="text-align: center;"><b>Wartość szczytowa = Wartość skuteczna (RMS) * <math>\sqrt{2}</math></b></p> <p>Takie przeliczenie daje możliwość lepszego porównania tego napięcia z innymi kształtami napięcia probierczego tj: DAC i AC.</p> <p>W przypadku monitorowanej próby napięciowej “<b>Próba napięciowa VLF CR</b>”, w której cały cykl napięcia probierczego VLF CR jest brany pod uwagę obowiązują następujące założenie:</p> <p style="text-align: center;"><b>Wartość szczytowa = Wartość skuteczna</b></p> |

Jeśli źródło napięcia probierczego nie może być sterowane zdalnie (np. w przypadku urządzenia innego producenta), poziom i czas trwania napięcia nie są nastawiane w oprogramowaniu, lecz bezpośrednio w źródle napięcia. Jeśli tryb ręczny sterowania źródłem napięcia probierczego został określony przy rozpoczęciu zadania pomiarowego, w oprogramowaniu zamiast elementów obsługowych wyświetlana jest następująca informacja:



|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>UWAGA</b></p> <p><b>Ryzyko uszkodzenia modułu sprzęgającego</b></p> <p>Aby uniknąć uszkodzenia modułu sprzęgającego i uzyskać użyteczne wyniki pomiaru, ręcznie sterowane źródło napięcia probierczego może być użyte tylko do generowania sinusoidalnego napięcia VLF, przy czym należy wziąć także pod uwagę maksymalną dozwoloną w module sprzęgającym wartość napięcia!</p> |
|---|---|

**Uruchomienie pomiaru** Wraz z otwarciem ekranu pomiarowego połączenia wszystkich urządzeń biorących udział w pomiarze są na bieżąco monitorowane. Problemy połączeń sygnalizowane są symbolem  albo brakiem aktywności (wyszarzeniem) niektórych przycisków. Problemy te należy usunąć przed rozpoczęciem pomiaru (zob. stronę 89).

Każda sesja pomiarowa zawsze powinna być poprzedzona pomiarem szumu ("strzał zerowy"), stąd przyciski sterownicze napięcia pomiarowego nie są dostępne w momencie otwarcia ekranu pomiarowego. Pojawiają się one automatycznie zaraz po wykonaniu i zapisaniu w pamięci wyniku pomiaru szumu albo ręcznym pominięciu pomiaru szumu kliknięciem na zakładce **Pomiar** (zobacz następną stronę).

Gdy system gotowy jest do przeprowadzenia pomiaru, przycisk **Start** zmienia kolor na zielony. W tym momencie można wykonać pojedynczy pomiar klikając przycisk **Start**.

**Włączanie wysokiego napięcia** Jeśli źródło wysokiego napięcia nie zostało dotychczas odblokowane (tj. wprowadzone w stan gotowości do załączenia WN, np. w poprzednim pomiarze), należy je odblokować zaraz po uruchomieniu (przyciskiem **Start**) pomiaru (z wyjątkiem pomiaru szumu). Niespełnienie jakichkolwiek warunków gotowości do załączenia wysokiego napięcia sygnalizowane jest informacją wyświetlaną na liście komunikatów (zob. stronę 29). Błędy należy skorygować przed kontynuowaniem pomiaru.



Informacje dotyczące obsługi źródła wysokiego napięcia i warunków załączenia wysokiego napięcia zamieszczone są w instrukcji obsługi zastosowanego urządzenia.

Jeśli wszystkie wymagania związane z procedurą załączania źródła wysokiego napięcia są spełnione, w menu obsługowym oprogramowania pojawia się następujący symbol:



Od tego momentu pozostaje 10 sekund do włączenia wysokiego napięcia podświetlonym zielonym przyciskiem „HV ON”. Przycisk ten zazwyczaj znajduje się płycie czołowej systemu pomiarowego. W przypadku stacjonarnych elementów zabudowy kablowych wozów pomiarowych włączenie wysokiego napięcia możliwe jest dopiero po odblokowaniu WN przyciskiem umiejscowionym na zewnętrznym module bezpieczeństwa albo na panelu sterowania systemu pomiarowego.

W momencie włączenia wysokiego napięcia gaśnie zielona kontrolka podświetlająca przycisk HV ON i zapala się czerwona kontrolka podświetlająca przycisk wyłączenia wysokiego napięcia „HV OFF”. Analiza obciążenia i jego wstępna ocena przeprowadzane są automatycznie. Jeśli pojemność badanego kabla jest za duża albo za mała, pomiar jest natychmiast przerywany i na ekranie wyświetlany jest stosowny komunikat błędu (zob. stronę 89).

Jeśli używane jest źródło napięcia probierczego niesterowane zdalnie, włączenie wysokiego napięcia nie jest monitorowane przez oprogramowanie. Użytkownik dokonuje ustawień i włącza wysokie napięcie w samym źródle napięcia probierczego.



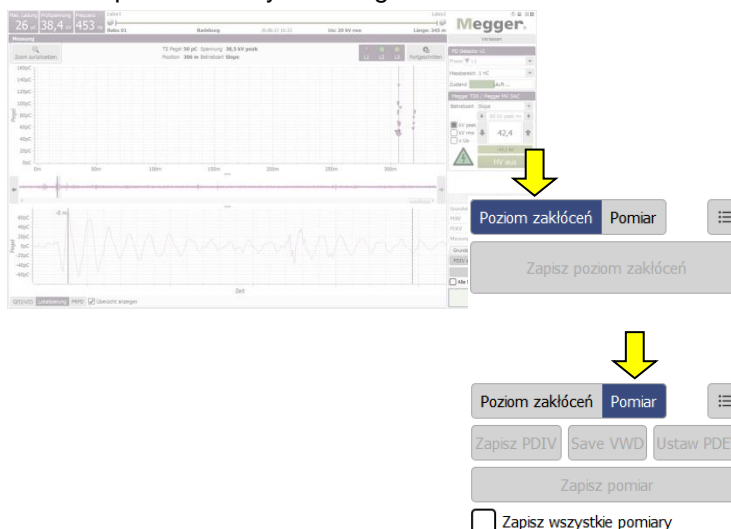
**OSTRZEŻENIE**

Podświetlony na czerwono przycisk „HV OFF” sygnalizuje obecność wysokiego napięcia na wyjściu urządzenia! Od tej chwili cały układ pomiarowy należy traktować jako obiekt znajdujący się pod napięciem.

W trybach pomiaru napięciem sinusoidalnym VLF, automatyczna detekcja obciążenia wykonywana jest natychmiastowo po aktywacji wysokiego napięcia. W przypadku konieczności zmiany częstotliwości pomiaru na skutek zbyt dużego obciążenia, stan ten zostanie zakomunikowany przez system.



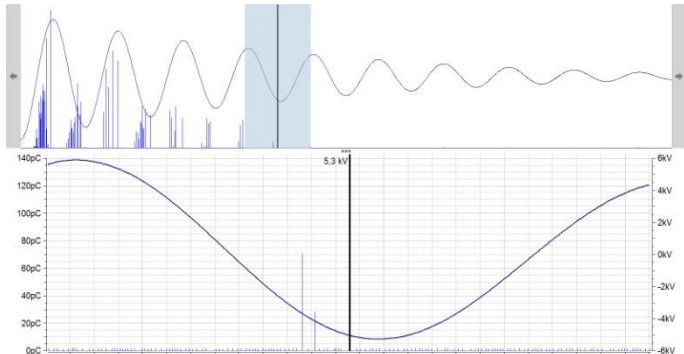
**Zapisywanie pomiarów** Zapisywanie parametrów i wyników pomiaru inicjowane jest wyłącznie przyciskami ekranowymi w menu przeznaczonymi do tego celu.



Domyślnie każdy zakończony pojedynczy pomiar musi być zapisany ręcznie, **w przeciwnym wypadku uzyskane wyniki zostaną utracone przy uruchomieniu kolejnego pomiaru**. Niektóre definiowane parametry, takie jak PDIV i PDEV, należy zapisać używając dedykowanych przycisków. Parametry te prezentowane są osobno w raporcie z pomiaru. Do zapisu parametrów i wyników pomiaru używane są następujące przyciski:

| Przycisk  | Opis   |
|---|--|
| <b>Zapisz poziom zakłóceń</b>   | Przycisk ten należy kliknąć po zakończeniu wymaganego pomiaru szumu ("strzał zerowy").<br>Po zapisaniu szumu oprogramowanie automatycznie przechodzi do zakładki <b>Pomiar</b> i aktywuje wybrany tryb pomiaru.  |
| <b>Zapisz pomiar</b>  | Każdy znaczący pomiar, z wyjątkiem pomiaru szumu oraz wartości PDIV i PDEV (które są zapisywane oddzielnymi przyciskami), należy zapisać klikając przycisk <b>Zapisz pomiar</b> .  |
| <b>Zapisz wszystkie pomiary</b>   | Jeśli zaznaczone jest to pole wyboru, każdy zakończony pojedynczy pomiar jest automatycznie zapisywany bez konieczności potwierdzenia ze strony użytkownika. Zwiększa to objętość danych pomiarowych w pamięci, ale chroni też przed utratą danych spowodowaną nieuwagą użytkownika. |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Aby zapisać wartości PDIV lub PDEV należy usunąć zaznaczenie w polu <b>Zapisz wszystkie pomiary</b>, przynajmniej dla tego pojedynczego pomiaru, w przeciwnym wypadku przyciski <b>Zapisz PDIV</b> i <b>Ustaw PDEV</b> będą nieaktywne.</p> </div> |  |




| Przycisk           | Opis   |
|--------------------|--|
| <b>Zapisz PDIV</b> | <p>Ten przycisk należy kliknąć, jeśli w zakończonym pomiarze wykryto poziom wyładowań niezpełnych o zdefiniowanej wartości krytycznej (zapłon WNZ). Wartość napięcia probierczego ustawiona przed rozpoczęciem pomiaru jest zapisywana w pamięci jako PDIV (napięcie zapłonu wyładowań niezpełnych). Uwaga: użycie przycisku <b>Zapisz PDIV</b> zapisuje kompletny pomiar wraz z wartością napięcia PDIV i <u>nie trzeba</u> dodatkowo zapisywać pomiaru przyciskiem <b>Zapisz pomiar</b>.</p>   |
| <b>Ustaw PDEV</b>  | <p>Ten przycisk – pozwalający ustalić i zapisać wartość napięcia gaśnięcia WNZ – należy kliknąć, jeśli w uzyskanym profilu wyładowań niezpełnych można jednoznacznie wyróżnić zarówno napięcie zapłonu jak też napięcie gaśnięcia.</p> <p>Bezpośrednio po kliknięciu przycisku <b>Ustaw PDEV</b> wyświetlany jest widok <b>Q(t)/U(t)</b> z kursorem ustawionym na ostatnim wykrywalnym impulsie WNZ.</p>  <p>Jeśli widoczne są wyraźne impulsy WNZ z prawej strony impulsu zaznaczonego kursorem, należy ręcznie skorygować pozycję kursora. Kliknięcie przycisku <b>Zapisz PDEV</b> potwierdza ostateczną pozycję kursora i zapisuje w pamięci wartość napięcia w zaznaczonym kursorem punkcie jako napięcie PDEV. Uwaga: użycie przycisku <b>Zapisz PDEV</b> zapisuje kompletny pomiar wraz z wartością napięcia gaśnięcia wyładowań niezpełnych (PDEV), stąd nie trzeba dodatkowo używać przycisku <b>Zapisz pomiar</b>.</p> |
| <b>Zapisz VWD</b>  | <p>Jeśli diagram VWD został zarejestrowany podczas badań, możemy go zapisać klikając ten przycisk.</p> <p>Diagram VWD zostanie również zapisany jeśli użyjemy przycisku <b>Zapisz pomiar</b>. Różnica polega na tym, że w przypadku użycia przycisku <b>Zapisz VWD</b> diagram zostanie automatycznie zapisany w raporcie. (Jeśli wymagane może być usunięty manualnie – jeśli wymagane)</p>   |

Pomiędzy indywidualnymi pomiarami, podsumowanie wszystkich zapisanych danych jest dostępne poprzez kliknięcie przycisku ☰.

| Poziom zakłóceń |    | Pomiar |    |  |
|-----------------|----|--------|----|--|
| Typ             | L1 | L2     | L3 |  |
| Poziom zakłó... | ✓  | ✓      | ✓  |  |
| PDIV            | ✓  |        |    |  |
| PDEV            | ✓  |        |    |  |
| VWD             | ✓  |        |    |  |
| Pomiar          | ✓  | ✓      | ✓  |  |

### 5.3.4 Typowy pomiar diagnostyczny WNZ z zastosowaniem napięcia DAC

*Procedura* Opisana poniżej procedura pomiarowa WNZ jest metodą zalecaną, ale nieobowiązkową, **stad może w szczegółach różnić się od procedury zalecanej w instrukcjach technicznych poszczególnych przedsiębiorstw lub w normach krajowych.**

| Krok | Czynność   |  |
|------|--|--|
| 1    | Uruchom <b>Pomiar Zakłóceń</b> w celu określenia poziomu zakłóceń występujących w torze pomiarowym WNZ i zapisz wynik pomiaru przyciskiem ekranowym <b>Zapisz poziom zakłóceń</b> .  |  |
| 2    | Wykonaj pomiar napięciem $U_0$ w trybie <b>DAC negat.</b> albo <b>DAC dodatnie</b> . Zanalizuj wynik pomiaru – sprawdź, czy obecne są impulsy WNZ. Zapisz wynik pomiaru przyciskiem <b>Zapisz pomiar</b> niezależnie od faktu, czy wyładowania niezupełne zostały wykryte czy też nie zostały wykryte.   |  |
|      |  Zważywszy, że impulsy WNZ mają w zasadzie charakter stochastyczny, należy zdecydowanie zastosować kilka strzałów DAC (typowo 2 do 3) na każdy poziom napięcia probierczego.  |  |
| 3    | <b>Jeśli nie wykryto aktywności WNZ przy napięciu <math>U_0</math>...</b><br>Wykonaj kolejne pomiary zwiększając za każdym razem napięcie probiercze w postępie $0,2U_0$ aż do wartości maksymalnej (najczęściej zalecana jest wartość $1,7U_0$ ).<br>Jeśli w wyniku zwiększenia napięcia probierczego pojawi się aktywność WNZ, <b>pierwszy</b> pomiar, w którym wykrywane są wyładowania niezupełne należy zapisać w pamięci przyciskiem <b>Zapisz PDIV</b> zapisywany jest kompletny pomiar wraz z wartością napięcia PDIV). Każdy kolejny pomiar do $1,7U_0$ włącznie należy zapisać używając tylko przycisku <b>Zapisz pomiar</b> .<br>Jeśli aktywność WNZ nie pojawia się wcale, w pamięci należy zapisać (używając przycisku <b>Zapisz pomiar</b> ) przynajmniej pomiar wykonywany maksymalnym napięciem probierczym. | <b>Jeśli wykryto aktywność WNZ przy napięciu <math>U_0</math>...</b><br>Wykonaj kolejne pomiary zmniejszając za każdym razem napięcie probiercze o $0,1U_0$ do momentu, gdy aktywność WNZ nie będzie już wykrywana.<br>Następnie zwiększaj stopniowo napięcie do ponownego wystąpienia aktywności WNZ.<br>Pomiar, w którym ponownie pojawia się aktywność WNZ należy zapisać używając przycisku <b>Zapisz PDIV</b> . |
| 4    | Jeśli do poziomu maksymalnego napięcia probierczego nie wykryto wyładowań niezupełnych, pomiar należy zakończyć.<br>W przeciwnym razie należy przejść do następnego kroku procedury pomiarowej.  | Wykonaj kolejne pomiary zwiększając stopniowo wartość napięcia probierczego za każdym razem o $0,2U_0$ (najczęściej zalecana jest wartość $1,7U_0$ ).  |
| 5    | Wykonaj dodatkowy pomiar napięciem nastawionym na mniej więcej $0,2U_0$ powyżej ustalonego napięcia zapiłonu WNZ.<br>Jeśli na przebiegu samogasnącej fali napięciowej DAC można jednoznacznie ustalić punkt czasowy, kliknij przycisk <b>Ustaw PDEV</b> , zaznacz ostatni puls na wykresie (zob. stronę 49) i zapisz pomiar za pomocą przycisku <b>Zapisz PDEV</b> .<br>W przeciwnym razie należy zapisać pomiar tylko przyciskiem <b>Zapisz pomiar</b> .  |  |

### 5.3.5 Monitorowana próba wytrzymałościowa i diagnostyka WNZ z zastosowaniem napięcia probierczego VLF

*Rozróżnienie trybów pomiarowych* W celu wykonania pełnej próby napięciowej zgodnej z wymaganiami określonych w normach jak i wykonania pomiaru diagnostycznego są dostępne cztery tryby pracy dla napięcia probierczego VLF

Tryby **VLF CR Slope** i **VLF Sinus** są używane w szczególności dla diagnostyki kabla. Poziom napięcia probierczego może być płynnie sterowana w tych trybach aby uzyskać dokładną wartość napięcia zapłonu WNZ czyli ang.PDIV.

Tryby **Próba napięciowa VLF CR** and **Próba napięciowa VLF Sin** są używane do monitorowanych WNZ prób napięciowych gdzie czas próby jak i poziom napięcia muszą być ustalone przed rozpoczęciem próby i nie można ich regulować w czasie trwania próby.


#### 5.3.5.1 Typowy pomiar diagnostyczny WNZ z zastosowaniem napięcia probierczego VLF

*Procedura* Opisana poniżej procedura diagnostyczna WNZ jest metodą zalecaną, ale nieobowiązkową, **stad może w szczegółach różnić się od procedury zalecanej w instrukcjach technicznych poszczególnych przedsiębiorstw lub w normach krajowych.**

| Krok | Czynność   |
|------|--|
| 1    | Uruchom <b>Pomiar zakłóceń</b> w celu określenia poziomu zakłóceń występujących w torze pomiarowym WNZ i zapisz wynik pomiaru przyciskiem ekranowym <b>Zapisz poziom zakłóceń</b> .  |
| 2    | Rozpocznij pomiar w trybie <b>VLF CR Slope</b> lub <b>VLF Sinus</b> niskim napięciem probierczym (np. 0,5U <sub>o</sub> ).   |
| 3    | W trakcie wykonywania pomiaru zwiększaj stopniowo napięcie probiercze w postępie 0,2U <sub>o</sub> do maksymalnej wartości to 1,7U <sub>o</sub> .  |
| 4    | Jeśli przy zmianie napięcia probierczego pojawi się aktywność WNZ, zatrzymaj pomiar i przyciskiem <b>Zapisz PDIV</b> zapisz poziom napięcia zapłonu WNZ.<br>Na wybranych poziomach napięcia probierczego (szczególnie przy wartości U <sub>o</sub> ) pomiar należy na chwilę zatrzymać w celu zapisania wyniku przyciskiem <b>Zapisz pomiar</b> .  |
| 5    | Wznów pomiar przyciskiem <b>Start</b> i stopniowo zwiększaj napięcie probiercze do maksymalnej wartości 1,7U <sub>o</sub> .  |
| 6    | Zakończ pomiar po kilku okresach napięcia na poziomie 1,7U <sub>o</sub> . Zapisz wynik pomiaru przyciskiem <b>Zapisz pomiar</b> .  |
| 7    | Jeśli podczas poprzednich pomiarów wykryto aktywność WNZ, należy również ustalić wartość napięcia gaśnięcia WNZ wykonując kolejny pomiar.<br>Pomiar należy rozpocząć wysokim poziomem napięcia, przy którym widoczna jest aktywność WNZ (np. 1,7U <sub>o</sub> ) a następnie powoli zmniejszać napięcie do momentu zaniku wyładowań niezupełnych.<br>Pomiar należy zatrzymać na tym poziomie napięcia, kliknij przycisk <b>Ustaw PDEV</b> , zaznacz ostatni puls na wykresie (zob. stronę 49) i zapisz pomiar za pomocą przycisku <b>Zapisz PDEV</b> . |

### 5.3.5.2 Typowa próba wytrzymałościowa napięciem VLF

Wykonaj następujące czynności:

| Krok                        | Czynność   |                               |                     |                               |                 |                 |    |                             |                        |       |
|-----------------------------|--|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|----|-----------------------------|------------------------|-------|
| 1                           | Uruchom <b>Pomiar zakłóceń</b> w celu określenia poziomu zakłóceń występujących w torze pomiarowym WNZ i zapisz wynik pomiaru przyciskiem ekranowym <b>Zapisz poziom zakłóceń</b> .  |                               |                     |                               |                 |                 |    |                             |                        |       |
| 2                           | <p>Włącz tryb pomiaru <b>Próba napięciowa VLF CR</b> lub <b>Próba napięciowa VLF Sin</b> i ustaw wartość napięcia probierczego i czas trwania próby.</p> <p>Wymagania dla prób napięciowych kabli określone są w normach zharmonizowanych PN HD 620 S1 i PN HD 621 S1 a często również w wewnętrznych instrukcjach poszczególnych przedsiębiorstw. Dokumenty te zalecają – w zależności od typu próby – następujące parametry pomiaru:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zastosowanie</th> <th>Napięcie probiercze</th> <th>Czas trwania próby w minutach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Próba odbiorcza</td> <td>3U<sub>o</sub></td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Próby kabli eksploatowanych</td> <td>1,7 do 3U<sub>o</sub></td> <td>15-60</td> </tr> </tbody> </table> <p> Zaleca się, by parametr <b>Zakres ładunku</b> ustawić na wartość <b>1 nC</b> albo <b>10 nC</b> tak, by próby nie trzeba było przerywać z powodu przekroczenia zakresu.</p> | Zastosowanie                  | Napięcie probiercze | Czas trwania próby w minutach | Próba odbiorcza | 3U <sub>o</sub> | 60 | Próby kabli eksploatowanych | 1,7 do 3U <sub>o</sub> | 15-60 |
| Zastosowanie                | Napięcie probiercze  | Czas trwania próby w minutach |                     |                               |                 |                 |    |                             |                        |       |
| Próba odbiorcza             | 3U <sub>o</sub>  | 60                            |                     |                               |                 |                 |    |                             |                        |       |
| Próby kabli eksploatowanych | 1,7 do 3U <sub>o</sub>   | 15-60                         |                     |                               |                 |                 |    |                             |                        |       |
| 3                           | <p>Rozpocznij próbę przyciskiem <b>Start</b>.</p> <p><b>Wynik:</b> Próba napięciowa jest rozpoczęta i parametry wejściowe nie mogą być w tym momencie zmieniane. Równoległe do próby napięciowej trwa pomiar WNZ. Jeśli nastąpi przebicie izolacji kabla, próba jest natychmiast zatrzymywana i źródło napięcia probierczego jest uziemiane.</p>   |                               |                     |                               |                 |                 |    |                             |                        |       |
| 4                           | Po zakończeniu próby wyniki należy zapisać przyciskiem ekranowym <b>Zapisz pomiar</b> .  |                               |                     |                               |                 |                 |    |                             |                        |       |

### 5.3.6 Zatrzymywanie / kończenie pomiaru


**Zatrzymywanie pomiaru** Każdy pomiar jest kończony automatycznie po wykonaniu ustalonej liczby cykli pomiarowych („strzałów”). Po zakończeniu pomiaru system przechodzi do stanu „gotowości do uruchomienia pomiaru”, co sygnalizowane jest świeceniem czerwonego wyłącznika sprzętowego **HV-OFF**. Kolejny pomiar można rozpocząć natychmiast bez konieczności ponownego załączenia wysokiego napięcia.

Trwający pojedynczy pomiar można przerwać zarówno korzystając z przycisków ekranowych oprogramowania (przyciski **Stop** i **Wył. WN**) jak też z przycisków sprzętowych (przycisk HV OFF, wyłącznik awaryjny EMERGENCY OFF i wyłącznik stacyjkowy). W przypadku ręcznego przerwania pomiaru natychmiast wyłączane jest wysokie napięcie i wyjście wysokiego napięcia źródła napięciowego jest rozładowywane. To samo ma miejsce, jeśli po zakończeniu pomiaru nastąpi kliknięcie przycisku **Wył. WN**.

**Wyłączanie wysokiego napięcia** Jeśli nie ma potrzeby wykonania kolejnych pomiarów na bieżącej fazie, należy wyłączyć wysokie napięcie i zainicjować rozładowanie pojemności kabla poprzez naciśnięcie przycisku sprzętowego „HV OFF” albo kliknięcie przycisku ekranowego **Wył. WN**.

W przypadku źródeł napięcia probierczego, których nie można sterować zdalnie z oprogramowania, po zakończeniu pomiaru wysokie napięcie należy wyłączyć ręcznie.

Po wyłączeniu wysokiego napięcia należy zastosować następujące środki bezpieczeństwa:

|   |   |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uziemić i zewrzeć badany kabel zgodnie z pięcioma zasadami bezpieczeństwa (zob. stronę 9).</li> <li>• Nie wolno dotykać elementów systemu, na których występowało wysokie napięcie dopóki nie zostaną zwarte i uziemione za pomocą odpowiednich urządzeń uziemiających. W szczególności PDS 60.</li> </ul> |
|---|---|

**Wznowienie zadania pomiarowego na kolejnej fazie** Po zakończeniu pomiarów na bieżącej fazie i wyłączeniu wysokiego napięcia zadanie pomiarowe można wznowić na kolejnej fazie tej samej linii kablowej. Przedtem należy oczywiście odpowiednio zmienić połączenia układu pomiarowego (zob. stronę 20).

Jeśli nie oczekuje się różnic między poszczególnymi fazami, pomiary można kontynuować bez konieczności przeprowadzenia nowej kalibracji toru pomiarowego WNZ. W przeciwnym wypadku należy przeprowadzić nową kalibrację toru pomiarowego (zob. stronę 32).


**i** Ważne jest, by przed rozpoczęciem pomiaru / kalibracji na kolejnej fazie wybrać prawidłowy numer fazy w ustawieniach pomiaru, w przeciwnym razie można w sposób niezamierzony zmienić wyniki już zakończonych pomiarów.

**Kończenie pomiarów** Po zakończeniu pomiarów na wszystkich fazach przeznaczonych do badania ekran pomiarowy można zamknąć klikając przycisk **Zakończ**.

Demontując układ pomiarowy należy wykonać czynności w odwrotnej kolejności do czynności wykonywanych przy zestawianiu układu (zob. stronę 20). Zaraz po zakończeniu pomiaru należy zewrzeć i uziemić linię instalując odpowiednie urządzenia (zob. stronę 87).

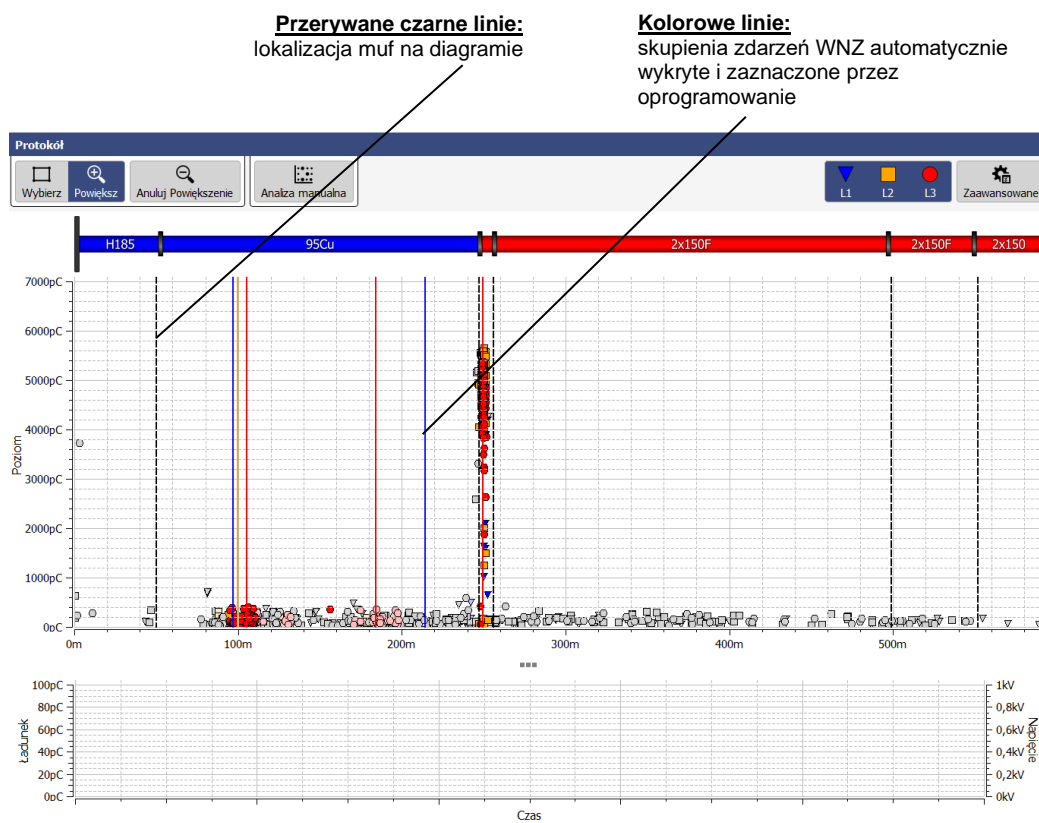
Analizę wyników i redakcję raportu można wykonać bezpośrednio po zakończeniu pomiarów albo w dogodnym czasie (zob. stronę 71).

## 6 Analiza wyników pomiarów i tworzenie raportu

**Otwieranie ekranu analizy wyników** Jeśli analiza wyników przeprowadzana jest zaraz po zakończeniu zadania pomiarowego, ze strony startowej można bezpośrednio wybrać polecenie .

Jednak jeśli w międzyczasie aplikacja została zamknięta, należy przed uruchomieniem polecenia załadować do pamięci operacyjnej wybrane zadanie pomiarowe (zob. stronę 71).

**Rozkład przestrzenny WNZ (mapping)** Centralnym elementem ekranu analizy wyników jest obraz (mapa) rozkładu przestrzennego wyładowań niepełnych, znany również z ekranu pomiarowego (zob. stronę 41). Na diagramie, generowanym na podstawie algorytmu ewaluacyjnego, widoczne są miejsca skupień WNZ według faz oraz poziomy wyładowań niepełnych.



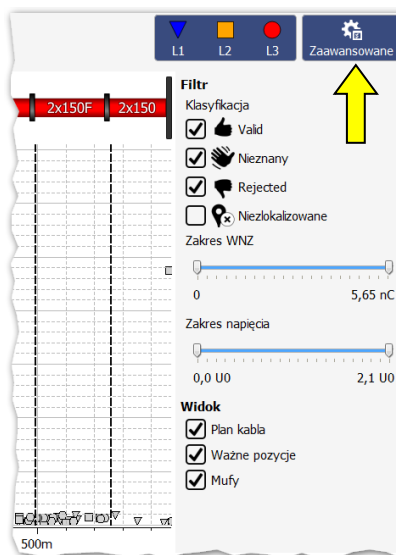
Do analizy mierzonych ładunków i tworzenia mapy rozkładu przestrzennego WNZ oprogramowanie używa odpowiednich filtrów i algorytmu, zastosowanych w czasie trwania pomiaru. Brany pod uwagę jest nie tylko poziom ładunku, ale także inne cechy impulsu, takie jak jego kształt. W wyniku tej analizy większość impulsów mających charakter zakłóceń jest od razu eliminowana.

Do ustalenia pozycji źródeł WNZ na obrazie kabla wykorzystywane są metody korelacji i analizy reflektometrycznej ang. TDR (Time Domain Reflectometry). Lokalizacja przestrzenna pojedynczego impulsu ustalana jest na podstawie różnicy czasowej pomiędzy zarejestrowaniem w detektorze WNZ danego impulsu oraz jego odbicia od odległego końca kabla. Kojarzenie impulsu i jego odbicia następuje w procesie korelacji (parowania) (zob. stronę 18) cech rejestrowanych impulsów. Cały proces pozwala na określenie z dużym prawdopodobieństwem lokalizacji źródeł WNZ. Rozkład przestrzenny wyładowań niepełnych analizowany jest pod względem skupienia zdarzeń WNZ i obrazowany za pomocą następujących kodów kolorowych:

| Kolory                            | Opis  |
|-----------------------------------|---|
| <b>Kolory nasycone</b>            | Impulsy zidentyfikowane jako <b>wyładowania niepełne</b> .<br>Duże skupienie impulsów WNZ i ich położenie wskazują na obecność defektu izolacji. Pozycje źródeł WNZ zaznaczone są dodatkowo kursorami (pionowymi liniami) w kolorach odpowiadających poszczególnym fazom. |
| <b>Kolory nienasycone (blade)</b> | Impulsy sklasyfikowane jako <b>możliwe wyładowania niepełne</b> .<br>Te impulsy występują w miejscach mniejszych skupień WNZ albo w pobliżu dużych skupień. Nie można wykluczyć, że są to wyładowania niepełne.   |
| <b>Szary</b>                      | Impulsy sklasyfikowane jako <b>nieistotne</b> i z dużym prawdopodobieństwem niebędące wynikiem defektu WNZ.   |



Filtrowanie obrazu w menu **Widok** umożliwia filtrowanie obrazu wyładowań niepełnych na diagramie rozkładu przestrzennego i histogramie.



W menu Widok dostępne są następujące funkcje filtrujące:

| Funkcja                | Opis   |
|------------------------|--|
|                        | Wyświetlanie wybranej fazy (faz).  |
| <b>Klasyfikacja</b>    | <p>Pokaż/ukryj impulsy niesklasyfikowane jako zdecydowanie reprezentujące wyładowania niepełne (zaznacz lub usuń zaznaczenie pola przy ikonie).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Wszystkie impulsy sklasyfikowane jako <b>możliwe wyładowania niepełne</b> (blade kolory) są – odpowiednio – wyświetlane albo ukryte.</li> <li> Wszystkie impulsy sklasyfikowane jako <b>nieistotne</b> (szare) są – odpowiednio – wyświetlane albo ukryte.</li> <li> Impulsy, których odbić nie można było jednoznacznie zidentyfikować. Impulsy te domyślnie umieszczane są na początku kabla.</li> </ul> |
| <b>Zakres napięcia</b> | Ustawiając odpowiednio suwak ogranicznika napięcia można wyświetlić tylko te impulsy WNZ, które pojawiają się w wybranym zakresie napięcia probierczego.   |
| <b>Zakres WNZ</b>      | Ustawiając odpowiednio suwak ogranicznika poziomu ładunku można wyświetlić tylko te impulsy WNZ, których ładunek mieści się w wybranym zakresie wartości.  |
| <b>Widok</b>           | Zaznaczając albo usuwając zaznaczenie wybranego pola wyboru można pokazać albo ukryć dodatkowe wskaźniki wyświetlane na ekranie, tj, kolejno: wskaźniki położenia muf, wskaźniki skupień impulsów WNZ i plan kabla.  |



Ustawienia dokonane za pomocą funkcji opisanych powyżej nie mają wpływu na prezentację impulsów WNZ w raporcie.

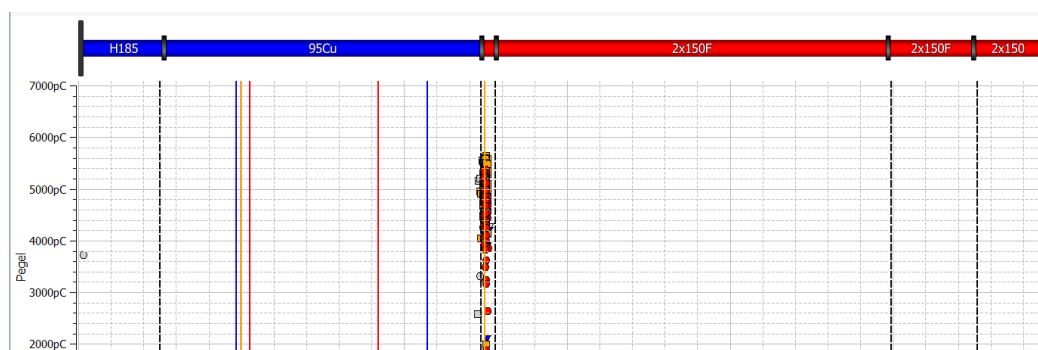
## 6.1 Manualna Analiza WNZ

**Zastosowanie** W większości przypadków proces automatycznej detekcji impulsów i lokalizacji źródeł WNZ przeprowadzany przez algorytm ewaluacyjny jest bardzo dokładny, stąd czasochłonna ręczna analiza danych pomiarowych nie jest zazwyczaj konieczna i można przystąpić bezpośrednio do tworzenia raportu (zob. stronę 62).

Jeśli jednak istnieją uzasadnione wątpliwości co do rzeczywistego charakteru wyświetlanych impulsów i prezentowanej lokalizacji źródeł WNZ, doświadczony użytkownik może wykonać ręczną analizę danych i skorygować pozycję źródeł WNZ korzystając z narzędzi opisanych poniżej.

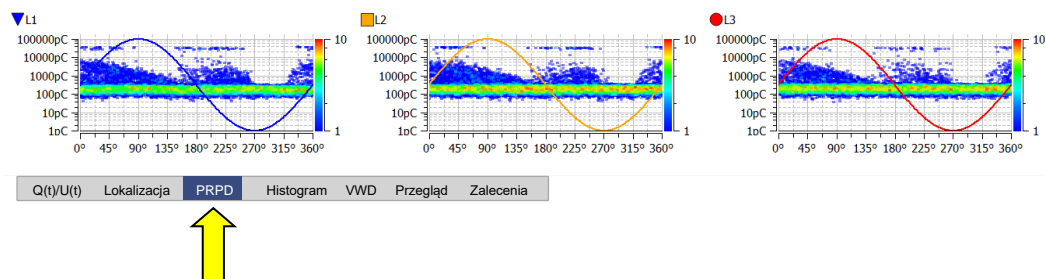
### 6.1.1 Określenie możliwych źródeł WNZ

**Plan kabla** Jeśli nie wyłączono tej opcji ręcznie w ustawieniach, nad rozkładem przestrzennym WNZ wyświetlany jest skalowany schemat kabla z prawidłową orientacją.



Ten widok jest pomocny aby stwierdzić czy zlokalizowane WNZ odnoszą się do poszczególnych elementów np. muf, głowic czy części kablowych. Niewielkie rozbieżności pomiędzy położeniem osprzętu kablowego i skupieniem WNZ na diagramie można często wytłumaczyć niedokładnością planu kabla lub nieprecyzyjnym zdefiniowaniem współczynnika prędkości propagacji impulsu.

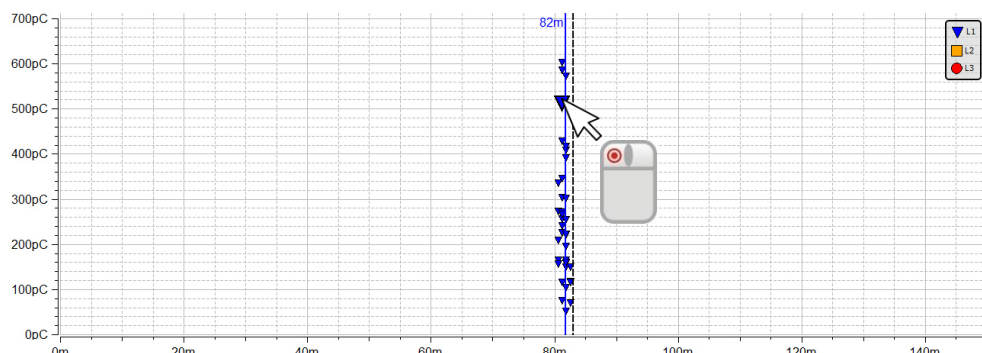
**Obrazy WNZ odniesione do fazy napięcia probierczego** Używając zakładki **PRPD** u dołu ekranu, pod rozkładem przestrzennym WNZ można wyświetlić wykresy PPRD (Obrazy WNZ odniesione do fazy napięcia probierczego).



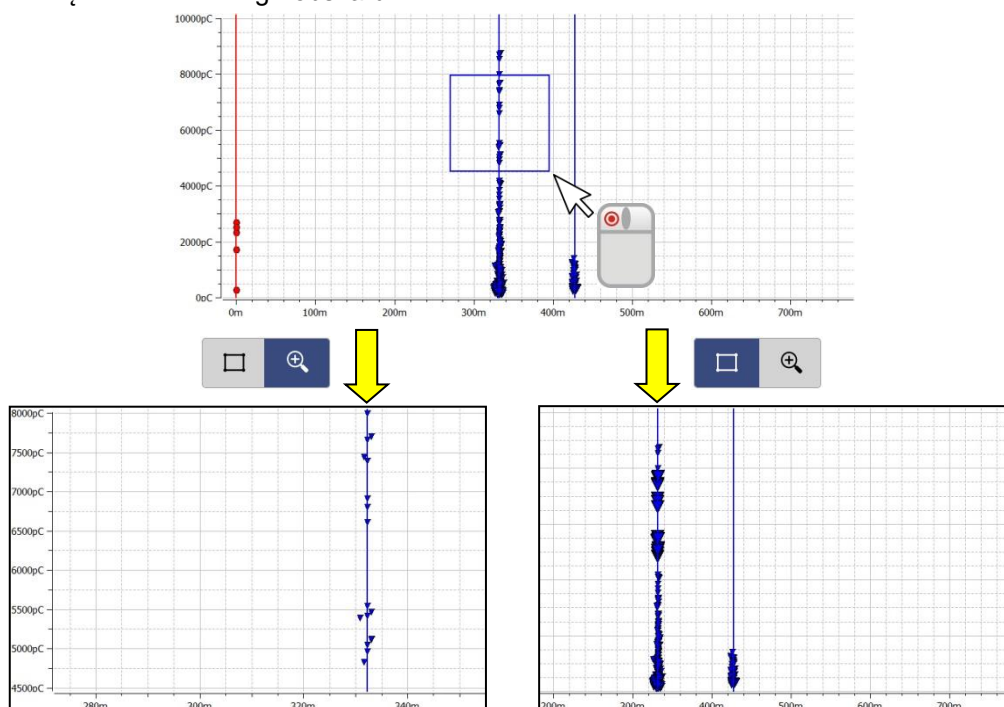
Korzystając z obrazów PRPD, które wyświetlają rozkład impulsów wyładowań niezupełnych w stosunku do fazy napięcia probierczego, często jest możliwe opracowanie rzetelnej informacji o cechach i przyczynie awarii kabla. Znaczenie tych obrazów reprezentacji zależy jednak w dużym stopniu od ilości zapisanych danych. Aby poprawić czytelność, fazy mogą być wyświetlane lub ukrywane w zależności od potrzeb za pomocą filtra widoku. Ponadto, ilość WNZ stosowanych do tworzenia obrazu mogą być również ograniczone (patrz następna strona).

### 6.1.2 Analiza pojedynczych WNZ

**Wybór zdarzenia WNZ** Użytkownik może każdy mierzony i automatycznie sklasyfikowany (przez algorytm) impuls poddać ręcznej ocenie i – jeśli istnieją ku temu przesłanki – zmienić jego klasyfikację. Aby wykonać ręczną analizę należy najpierw wybrać impuls klikając na nim lewym przyciskiem myszy.



Pole wyboru w lewej górnej części wykresu rozkładu przestrzennego WNZ decyduje, czy obrysowanie ramką powiększy zaznaczony obszar, czy wybierze zdarzenia WNZ wewnątrz zaznaczonego obszaru.

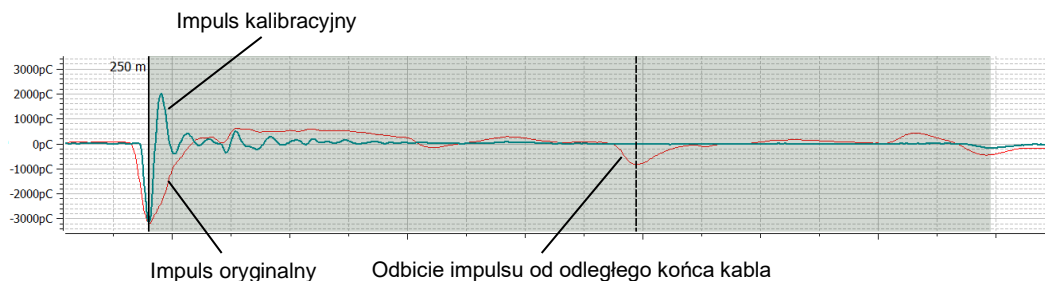


**Funkcja powiększania** pozwala wyselekcjonować WNZ w obszarach dużej koncentracji. Kliknięcie przywraca normalny widok wykresu.

Zaznaczając kilka WNZ za pomocą **funkcji Zaznacz** tylko te WNZ będą brane pod uwagę przy tworzeniu obrazu WNZ odniesionego do fazy napięcia probierczego (PRPD).

**Analiza ręczna** Bezpośrednio po wybraniu zdarzenia WNZ można je poddać szczegółowej analizie korzystając z wykresów pod rozkładem przestrzennym WNZ i jeśli zachodzi taka potrzeba, zmienić klasyfikację zdarzenia.

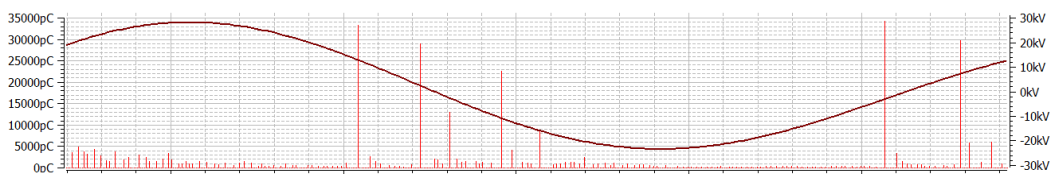
Można na przykład użyć zakładki **Lokalizacja** do wyświetlenia obrazu reflektometrycznego, na którym widać impuls sondujący i jego odbicie od odległego końca kabla.



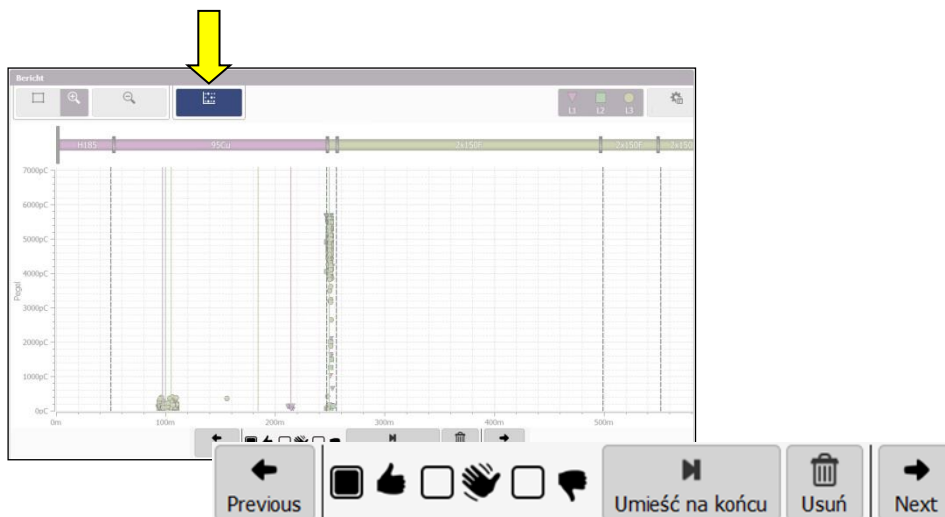
Obraz impulsu kalibracyjnego, wyświetlany razem z impulsem WNZ, pomaga w ujawnieniu odbić powstałych w wyniku nieciągłości impedancji falowej układu pomiarowego (np. skoku impedancji falowej na łączeniu kabla pomiarowego wysokiego napięcia z kablem będącym obiektem pomiaru). Przebieg impulsu kalibracyjnego można traktować jako przebieg wzorcowy impulsu, który został wysłany z początku kabla i nie uległ znaczącemu tłumieniu lub zniekształceniu (dyspersji falowej). Jeśli natomiast obserwowany impuls WNZ jest sposób widoczny rozszerzony i wytłumiony, na pewno pochodzi z wnętrza linii kablowej. Przebieg kalibracyjny można wyświetlić albo ukryć zaznaczając albo usuwając zaznaczenie pola **Pokaż kalibrację**.

Doświadczeni użytkownicy mogą skorzystać z funkcji oprogramowania pozwalającej samodzielnie ustawić kursory zaznaczające pozycje impulsu WNZ i jego odbicia. Kursory te wstawiane są automatycznie przez oprogramowanie, ale w razie potrzeby ich pozycje można skorygować. Aby to zrobić należy kliknąć pojedynczo wybrany kursor lewym przyciskiem myszy. Linia kursora zostaje pogrubiona i zamiast wskaźnika myszy pojawia się symbol **⏪**. Klikając ponownie i przytrzymując przycisk myszy można przeciągnąć kursor w dowolne miejsce na osi X. Po zwolnieniu przycisku kursor ustala się w wybranym punkcie.

Dodatkowo, okres napięcia w którym pomiar WNZ się odbył może zostać pokazany w menu **Q(t)/U(t)**.



**Ręczna klasyfikacja** Jeśli szczegółowa analiza zdarzenia WNZ wzbudza wątpliwości co do automatycznie przeprowadzonej klasyfikacji zdarzenia i konieczna jest ręczna zmiana klasyfikacji, można wyświetlić dodatkowy pasek narzędzi klikając przycisk **Analiza manualna**.



Korzystając z przycisków na pasku narzędzi można dokonać ręcznej klasyfikacji zdarzeń a nawet usunąć wybrane zdarzenia. **Zmiana będzie zastosowana do wszystkich bieżąco wybranych zdarzeń.** Na przykład można zaznaczyć grupę zdarzeń WNZ i w jednym kroku przypisać wszystkim tym zdarzeniom taką samą klasyfikację. Dostępne są następujące funkcje:

| Przycisk | Opis   |
|----------|--|
|          | Skok do zdarzenia cechującego się kolejną największą amplitudą impulsu.  |
|          | Skok do zdarzenia cechującego się kolejną najmniejszą amplitudą impulsu.   |
|          | Skłasyfikowanie impulsu jako <b>wyładowanie niepełne</b> .   |
|          | Skłasyfikowanie impulsu jako <b>możliwe wyładowanie niepełne</b> .   |
|          | Zaliczenie impulsu do <b>nieistotnych</b> .  |
|          | Jeśli impuls wydaje się być zbyt blisko początku kabla lub jego odległego końca, w uzasadnionych przypadkach można użyć tego przycisku, by "przenieść" impuls na przeciwny koniec kabla.<br>Zmiana jest natychmiast widoczna na rozkładzie przestrzennym wyładowań niepełnych. |
|          | Usuwanie impulsu. Tej akcji nie można odwrócić.  |

## 6.2 Przygotowanie i drukowanie raportu

*Diagnoza / zalecenia* Ocena ryzyka wystąpienia awarii linii kablowej musi brać pod uwagę stan układu izolacyjnego instalacji ustalony między innymi na podstawie rodzaju, poziomu i rozkładu przestrzennego mierzonych wyładowań niezupełnych.

Zalecenia wydane w oparciu o ocenę ryzyka awarii można wpisać w polu tekstowym w zakładce **Zalecenia**.



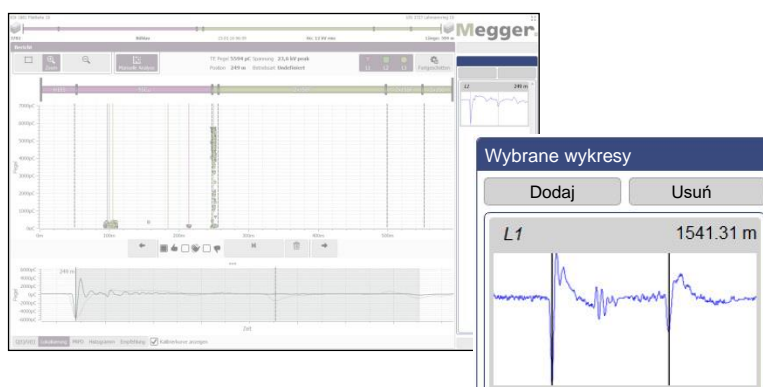
Można na przykład zalecić ponowienie pomiarów w celu śledzenia trendu zmian albo wymianę wadliwego odcinka kabla lub osprzętu.

*Wybieranie dodatkowych diagramów TDR do raportu*

W zależności od wybranego szablonu (zob. stronę 67) raport może zawierać plan kabla, mapę WNZ, tabelkę z wartościami WNZ oraz zalecenia.

Dodatkowo dla każdego zarejestrowanego impulsu WNZ możemy dołączyć jego przebiegi TDR w formie graficznej.

Aby to wykonać najpierw konieczne jest zaznaczenie pojedynczego wyładowania na mapie WNZ i kliknięcie zakładki lokalizacja. Następnie klikamy przycisk **Dodaj** i przebieg TDR pojawi się z prawej strony ekranu w zakładce **Wybrane wykresy**.



Klikając przycisk **Usuń** usuwamy z zakładki Wybrane wykresy poszczególne zaznaczone przebiegi TDR.

W przypadku gdy nie zapisano żadnych przebiegów VWD podczas pomiaru przez kliknięcie przycisku **Zapisz VWD**, diagramy mogą być dodane lub usunięte podczas tworzenia raportu gdyż każdy przebieg badania jest automatycznie rejestrowany. W momencie otwarcia menu VWD pojawią się wszystkie wykonane pomiary w menu **Pomiar VWD** wraz z czasem wykonania poszczególnych prób/badań.

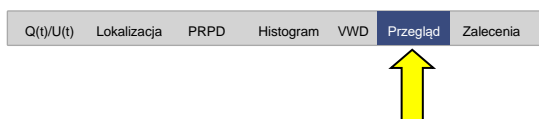
| VWD Measurements |         |               |   |
|------------------|---------|---------------|---|
| ☀ Show All       |         | ☆ Select None |   |
|                  | Mode    | Time          |   |
| ●                | DAC-    | 10:04         | ★ |
| ●                | DAC-    | 10:06         | ★ |
| ■                | DAC-    | 10:11         | ★ |
| ■                | CR Test | 10:13         | ★ |

Klikając **Pokaż wszystkie** oprogramowanie pokaże wszystkie diagramy dla wszystkich faz kablowych. Jeśli chcemy wybrać manualnie te które nas interesują, można to wykonać zaznaczając symbol gwiazdy po prawej stronie ★.

*Przygotowanie tabeli raportu*

Klikając na zakładkę **Raport**, przywołana zostanie tabela, która zależnie od przyjętego szablonu będzie zamieszczona w raporcie końcowym (identyczna jak wskazana poniżej) i zawierać będzie najważniejsze wyniki uzyskane w zadaniu pomiarowym.

|                         | L1    | L2    | L3   |
|-------------------------|-------|-------|------|
| Disturbance level [pC]  | 65    | 64    | 173  |
| PDIV [kV rms]           | 7.8   | 7.8   | 7.8  |
| PDEV [kV rms]           | 4.5   | -     | -    |
| PD max [pC] (PDIV)      | 2529  | 4129  | 2834 |
| PD max [pC] (1.2 Uo) ▲▼ | 2529  | 4129  | 3239 |
| PD Level [pC] (1.2 Uo)  | 1662  | 3357  | 2372 |
| PD max [pC] (1.6 Uo) ▲▼ | 11286 | 31732 | 9810 |
| PD Level [pC] (1.6 Uo)  | 7974  | 23416 | 7677 |
| PD max [pC] (1.7 Uo) ▲▼ | 11286 | 31732 | 9810 |
| PD Level [pC] (1.7 Uo)  | 7974  | 23416 | 7677 |
| Frequency [Hz]          | 365   | 365   | 365  |
| Operating Mode          | DAC-  | DAC-  | DAC- |



Za pomocą przycisków ▲ oraz ▼ w pierwszej kolumnie tabeli można wybrać do trzech wartości napięcia pomiarowego, dla których wyświetlane są wartości wyładowań niepełnych. Ustawienia są również automatycznie zaczytywane do generowanego raportu końcowego (tylko jeżeli dany typ raportu zawiera tabelę).



*Drukowanie/eksportowanie raportu* Naciśnięcie przycisku ekranowego **Drukuj PDF** powoduje wygenerowanie raportu w formacie PDF na podstawie wybranego szablonu. Jeżeli jest to wymagane, na tym etapie zawartość szablonu może być jeszcze zmodyfikowana poprzez uaktywnienie bądź zablokowanie poszczególnych elementów składowych (zob. stronę 67).

Proces ten, w zależności od rozmiaru pliku, może zająć kilka minut. Następnie raport jest wyświetlany na ekranie w aplikacji używanej w komputerze do przeglądania i przetwarzania plików PDF i można go zapisać w pamięci lub wydrukować na wybranej drukarce (zob. stronę 65).

Alternatywnie, dane z raportu można wyeksportować w formacie CSV (wartości oddzielone przecinkiem). W tym celu należy wybrać szablon **CSV Export**, który można zmodyfikować przed wyeksportowaniem danych, ale zmienionego szablonu nie można zapisać w pamięci. Eksport danych inicjowany jest kliknięciem przycisku ekranowego **Zapisz plik CSV**.



## 7 Konfiguracja ustawień

### 7.1 Menu ustawień –




W aplikacji można dokonać następujących ustawień:


| Kategoria   | Opis  |   |
|-------------|---|---|
| Ogólne      | Język   | Wybór języka interfejsu użytkownika.  |
|             | Domyślne ustawienia drukarki  | Drukarka, która będzie używana do drukowania raportów PDF.  |
|             | Pokaż zegar   | Powyższe ustawienia umożliwiają dostosowanie czy i w jakim formacie data i godzina wyświetlane są w prawym górnym rogu ekranu. Ustawienie to jest szczególnie ważne w przypadku użycia programu w trybie pełnoekranowym (jak ma to miejsce np. w wozach pomiarowych).   |
|             | Format 12/24h   |   |
|             | Pokaż datę  |   |
| Raport      | Wybierz i zarządzaj wzorami raportów (zob. stronę 67).  |   |
| Urządzenia  | Lista wszystkich urządzeń dostępnych i skonfigurowanych do współpracy z oprogramowaniem. Można modyfikować tę listę dodając lub usuwając poszczególne urządzenia. |   |
| Fazy        | Zmiana kolorów oznaczających poszczególne fazy badanego kabla.  |   |
| Lokalizacja | Kontrola polaryzacji  | <p>Jeśli włączona jest funkcja sprawdzania polaryzacji, wówczas w analizie zdarzeń jako prawdopodobnych wyładowań niepełnych rozpatrywane są tylko te impulsy, dla których polaryzacje impulsów sondującego i odbitego są identyczne (dodatnie albo ujemne). Ta procedura spełnia wymagania dla standardowego pomiaru wyładowań niepełnych, stąd jeśli wykonywany jest taki pomiar, nie należy dezaktywować funkcji sprawdzania polaryzacji!</p> <p>W zastosowaniach specjalnych, takich jak punktowo-dokładna lokalizacja wyładowań niepełnych z udziałem generatora impulsów, impuls wyjściowy (sondujący) i jego odbicie mogą mieć różną polaryzację. W takim wypadku funkcję sprawdzania polaryzacji należy czasowo wyłączyć.</p> |
|             | Pasma detekcji dynamiczne   | Jeśli ta funkcja jest aktywna, wówczas w oparciu o długość kabla obliczana i zastosowana jest optymalna szerokość pasma dla lokalizacji zdarzeń. W przeciwnym razie lokalizacja jest zawsze przeprowadzana z zastosowaniem maksymalnej szerokości pasma. W pomiarach zalecane jest użycie dynamicznego pasma detekcji.  |
|             | Maksymalna liczba lokalizacji podczas pomiarów VLF-Sin  | <p>W trybie pomiaru sinusoidalnego VLF, ilość przychodzących i przetwarzanych wyników lokalizacji może uzyskiwać bardzo wysokie wartości zależnie od czasu trwania pomiaru.</p> <p>Jednakże ograniczenie maksymalnej wartości jest wymagane jedynie wtedy, gdy podczas pomiaru na ekranie wielokrotnie pojawi się komunikat „<b>Processing pipeline limit reached!</b>” wskazująca, że moc obliczeniowa komputera jest niewystarczająca.</p>  |

## 7.1.1 Zarządzanie urządzeniami


**Wstęp** W menu **Urządzenia**, skonfigurowane w oprogramowaniu są wymienione. Jeśli wybrane jest jedno z urządzeń, jego ustawienia są pokazane w prawej części ekranu. Ogólnie rzecz biorąc, te ustawienia (w szczególności sieci i ustawienia połączenia) powinien być zmieniony tylko na żądanie pracownika serwisu. Wszystkie zmiany, które użytkownik może dokonać niezależnie od konfiguracji urządzenia są opisane w następujących sekcjach.


**Dodawanie i usuwanie urządzeń** Wszystkie obsługiwane urządzenia i ich ustawienia są skonfigurowane przez firmę Megger. Jeśli istnieje jednak potrzeba edycji tej listy jest taka możliwość:

| Przycisk  | Opis  |
|---|---|
|  | Dodaj nowe urządzenie do listy.<br>Nazwa i opis urządzenia muszą być dodane.<br>Jeżeli źródło napięcia probierczego nie znajduje się na liście obsługiwanych urządzeń (na przykład dlatego, że pochodzi od innego producenta), należy wybrać opcję <b>Źródło WN sterowane ręcznie</b> . |
|  | Zmiana nazwy, typu i opisu już dodanego urządzenia.   |
|  | Usuń urządzenie.  |

 Zaleca się, żeby lista urządzeń była utrzymywana tak mała, jak to możliwe i tylko te urządzenia były tam umieszczone które są regularnie używane. W ten sposób, wybór urządzenia jest szybszy i łatwiejsze na początku nowego zadania pomiarowego. Gdy lista Urządzenie zawiera tylko jedno źródło napięcia i jeden detektor PD, ten wybór staje się zbędny.

**Aktualizacja oprogramowania** Aby dokonać aktualizacji Detektora WNZ konieczne jest wybranie go z listy urządzeń. Aktualizację oprogramowania sprzętowego należy przeprowadzić przed przystąpieniem do pomiarów albo po ich zakończeniu, gdy system pomiarowy jest prawidłowo zainstalowany i podłączony do sieci.

Po nawiązaniu łączności z detektorem WNZ (**Połącz**) należy wybrać plik aktualizacyjny (.pdfw) korzystając z przycisku . Po wybraniu właściwego pliku można rozpocząć proces aktualizacji klikając przycisk **Aktualizacja oprogramowania**.

 W trakcie aktualizacji oprogramowania sprzętowego nie wolno wyłączać systemu pomiarowego.








## 7.1.2 Zarządzanie wzorami raportów

**Wstęp** W sekcji **Raport** zawartość raportu diagnostycznego może być modyfikowana do własnych potrzeb i kilka różnych wzorów raportów może być wygenerowane.


W dostarczonym oprogramowaniu istnieje już typowy raport jednakże może on zostać zmodyfikowany lub usunięty.






**Zarządzanie wzorami raportów** Dostępne są następujące przyciski w sekcji **Raport**

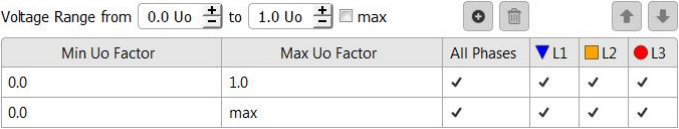






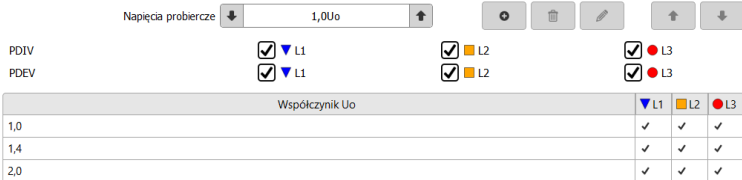




| Przycisk  | Opis  |
|---|---|
|  | Tworzy nowy raport  |
|  | Zmień nazwę już stworzonego raportu.  |
|  | Usuń wybrany raport   |
|  | Zapisz zmiany do wybranego raportu  |
|  | Powiel wybrany raport do nowego raportu   |
|  | Importuj raporty w rozszerzeniu *.pddt  |
|  | Zapisz wybrany raport w pamięci na komputerze lub zewnętrznej pamięci. Ta funkcja pozwala na eksport utworzonych wzorów raportów na inne urządzenie posiadające oprogramowanie PD Detector. |

*Edytowanie zawartości raportu* Postępuj wg. Poszczególnych kroków opisanych poniżej aby zmienić zawartość wzoru raportu

| Step | Action  |
|------|---|
| 1    | Wybierz wzór jaki Cię interesuje.   |
| 2    | Dopasuj zawartość raportu wg. potrzeb.  |
| 3    | Zapisz zmiany przez naciśnięcie przycisku  . |

Poszczególne element raportu mogą zostać modyfikowane.

| Kategoria                   | Zawartość  |
|-----------------------------|--|
| <b>Ustawienia ogólne</b>    | Adres i logo. W tej części można ustawić, czy raporty w formacie PDF mają być generowane w rozdzielczości 100 DPI bądź 300 DPI.  |
| <b>Parametry kabla</b>      | Informacje dotyczące badanych kabli.<br>Parametry kabli, schemat rozmieszczenia kabli i muf można aktywować bądź dezaktywować osobno.  |
| <b>Zalecenia</b>            | Zalecenia opisane przez twórcę raport, które mają za zadanie wskazać dalsze kroki i opisać stan badanego kabla.  |
| <b>Tekst niestandardowy</b> | Tę część można wykorzystać do wprowadzenia dowolnej liczby pól tekstowych do szablonu.<br>Przykładowo, mogą to być często używane frazy, wskazówki bądź rekomendacje, które można następnie aktywować lub dezaktywować podczas przygotowywania raportu końcowego.<br>Kolejność poszczególnych pól można dostosowywać przyciskami  oraz  . Kliknięcie przycisku  powoduje usunięcie pola tekstowego. |
| <b>Przegląd</b>             | Tabelka opisująca podstawowe parametry jak Poziom napięcia zapłonu WNZ (PDIV), napięcie gaszenia (PDEV), wartość WNZ np. przy 1.0xUo 2.0xUo itp.<br>Wartości napięcia przedstawiane w tabeli raportu końcowego można wybrać podczas przygotowywania raportu.   |
| <b>Kalibracja</b>           | Obraz impulsu kalibracyjnego wykonany podczas kalibracji.  |

| Kategoria                          | Zawartość  |
|------------------------------------|--|
| <p><b>Mapping WNZ</b></p>          | <p>Lista odwzorowań wyładowań niepełnych przedstawianych w raporcie.</p>  <p>Aby dodać dodatkowy poziom przy którym pokazany jest rozkład przestrzenny WNZ należy nacisnąć przycisk  .</p> <p>Podwójne kliknięcie w odpowiednią komórkę tabeli jest wystarczające do zmiany parametrów (wartości napięcia, faz) istniejącego wpisu.</p> <p>Używając strzałek góra i dół   , kolejność poszczególnych poziomów może zostać zmieniona, aby usunąć dany poziom ,najpierw zaznaczamy dany poziom w tabelce a potem naciskamy przycisk  .</p> <p>Używając przycisków  i  , możemy określić czy WNZ oznaczone wg. tych przycisków będą wyświetlane w raporcie. Zmiany dotyczą wszystkich poziomów opisanych w tabeli.</p> |
| <p><b>Q(t)/U(t)</b></p>            | <p>Lista wykresów Q(t)/U(t) do zamieszczenia w raporcie.</p>  <p>Wykresy Q(t)/U(t) dla napięcia zapłonu (PDIV) oraz napięcia gaśnięcia (PDEV) są domyślnie zawarte (ale mogą zostać ukryte poprzez odznaczenie poszczególnych faz).</p> <p>Aby dodać kolejny wykres do listy, najpierw należy wybrać wartość napięcia, a następnie kliknąć przycisk  .</p> <p>Podwójne kliknięcie w odpowiednią komórkę tabeli jest wystarczające do zmiany parametrów (wartości napięcia, faz) istniejącego wpisu.</p> <p>Za pomocą przycisków  i  można zmienić kolejność wykresów w raporcie końcowym.</p> <p>Aby usunąć wpis z listy, wybierz i kliknij przycisk  .</p>   |
| <p><b>PRPD</b></p>                 | <p>Wykresy PRPD poszczególnych faz.</p>  |
| <p><b>Wybrane diagramy TDR</b></p> | <p>Wykresy TDR, które wybrano podczas przygotowywania raportu końcowego.</p>   |
| <p><b>VWD</b></p>                  | <p>Wykresy VWD, które wybrano podczas przygotowywania raportu końcowego.</p>   |

## 7.2 Manager kabli –


*Wstęp* Menadżer kabli służy do przechowywania danych kablowych. Dane są przechowywane w lokalnej bazie danych która jest również używana przez oprogramowanie MeggerBook Cable (jeśli jest również zainstalowane). Zapewnia to poprawność i spójność bazy danych dla wszystkich aplikacji zainstalowanych w systemie. Np. zmiany w danych kablowych będą widoczne w innych aplikacjach.

oprócz danych kablowych, menadżer kabli pokazuje również i zarządza wszystkimi zadaniami pomiarowymi

### 7.2.1 Przeglądanie zadań pomiarowych i zarządzanie bazą danych kabli

*Wybór kabla* Aby wyświetlić informacje techniczne dotyczące określonego kabla a także szczegóły pomiarów wykonanych na tym kablu, należy najpierw wybrać żądany kabel (poprzez zaznaczenie myszą odpowiedniego wiersza i potwierdzenie klawiszem Enter albo podwójne kliknięcie na wierszu).


| Podsumowanie kabla          |          |                  |               |             |             |                  |
|-----------------------------|----------|------------------|---------------|-------------|-------------|------------------|
| Wyszukiwanie...             |          |                  |               |             |             | Przeladować      |
| Numer kabla                 | Miejsce  | Stacja A         | Stacja B      | Długość [m] | Uo [kV rms] | Ostatni pomiar   |
| Bahnhof(T233)-Vorstadt(T45) | Radeburg | Hauptstraße      | Scholzgasse   | 2950        | 12          |                  |
| HBFSüd - T43                | Dresden  | HBFSüd           | T43           | 4030        | 12          |                  |
| K-LT-00222                  | Dresden  | Stadtgutsraße 12 | TU1/Helmholtz | 1130        | 12          | 06.11.2019 10:51 |
| K-LT-00223                  | Sundern  | Marktkauf        | Lübke GmbH    | 2042        | 6           | 18.11.2019 15:55 |

Jeśli nastąpiły zmiany w danych kablowych poprzez oprogramowanie MeggerBook Cable w obecnej sesji, lista kabli odświeży się po naciśnięciu przycisku .


Jeśli lista kabli jest długa, można zastosować filtrację korzystając z funkcji wyszukiwania (zob. stronę 28).

*Widok szczegółowy* Po wybraniu kabla z listy wyświetlana jest tabela zawierająca ogólne informacje dotyczące tego kabla (zakładka **Szczegóły**).

|                    |                   |                      |                      |
|--------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Numer kabla</b> | <b>Nahetal 4</b>  | <b>Miejsce</b>       | <b>Bad Kreuznach</b> |
| Typ kabla          | Three single-core | Data instalacji      |                      |
| Uo [kV rms]        | 12,0              | Długość [m]          | 4132                 |
| Komentarz          |                   | Ostatnia modyfikacja | 01.12.2014 11:23     |




**Nahetal**  
Rozdzielnica Izolowana olejem  
Manufacturer  
Głowica końcowa Slip-on



**Lorehöfe**  
Rozdzielnica Izolowana olejem  
Manufacturer  
Głowica końcowa Slip-on

Długość kabla: 4.13km



Szczegóły
Odcinki
Zadania pomiarowe

*Odcinki kabla* W zakładce **Odcinki** wyświetlane są szczegółowe informacje dotyczące poszczególnych odcinków (segmentów) linii kablowej.

| # | Mufa       | Izolacja   | Pozycja [m] | Długość [m] | Data instalacji |
|---|------------|------------|-------------|-------------|-----------------|
|   |            | XLPE Cable | 0           | 40          | 01.01.1900      |
| 1 | Cast-resin | PILC Cable | 40          | 139         | 01.01.1900      |
| 2 | Unknown    | XLPE Cable | 179         | 76          | 01.01.1900      |

Szczegóły **Odcinki** Zadania pomiarowe





*Zadania pomiarowe* Zakładka **Zadania pomiarowe** zawiera listę wszystkich pomiarów wykonanych na danej linii kablowej. Aktywne zadanie pomiarowe jest zaznaczone pogrubioną czcionką.

| Data / Godzina   | Kontroler | Mierzone przy | Location    | Protokół | PDIV | PDEV | Zakłócenia Poziom | Dane | VWD | DAC+ | DAC- | VLF CR | VLF Sin |
|------------------|-----------|---------------|-------------|----------|------|------|-------------------|------|-----|------|------|--------|---------|
| 07.08.2019 09:15 | John Doe  | Wittelstr 1   | Hommingberg | ✓        |      |      |                   |      | ✓   |      |      |        |         |
| 07.08.2019 08:44 | John Doe  | Wittelstr 1   | Hommingberg |          |      |      | ✓                 | ✓    |     |      |      |        | ✓       |

Szczegóły Odcinki **Zadania pomiarowe**



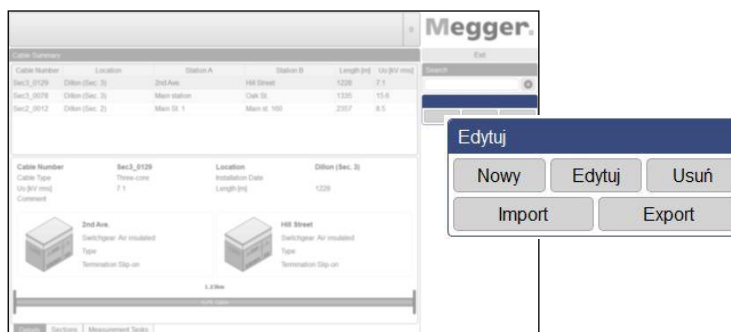
Po wybraniu pozycji z listy można wykonać następujące czynności uruchamiane przyciskami ekranowymi:

| Przycisk                | Opis   |
|-------------------------|--|
| <b>Ładuj</b>            | <p>Dane pomiarowe wybranego zadania pomiarowego przesyłane są do pamięci operacyjnej.</p> <p>Po załadowaniu do pamięci operacyjnej wybranego zadania pomiarowego można uruchomić z ekranu startowego pozycję  menu w celu ponownej analizy (zob. stronę 55) danych pomiarowych.</p> <hr/> <p> Jeśli w chwili ładowania do pamięci operacyjnej zakończonego zadania pomiarowego aktywny jest pomiar bieżący, zostanie on zamknięty. Stąd przed załadowaniem innego zadania pomiarowego należy zakończyć pomiar bieżący.</p> <hr/> |
| <b>Usuń</b>             | Zadanie pomiarowe łącznie z danymi pomiarowymi zostaje usunięte z bazy danych.   |
| <b>Wyczyść</b>          | <p>Ta pozycja menu używana jest do usunięcia danych pomiarowych wybranego zadania pomiarowego.</p> <p>Funkcji można użyć wtedy, gdy ze względu na zapis wielu poprzednich pomiarów wolna przestrzeń pamięci została poważnie ograniczona a wybrane dane pomiarowe nie są już potrzebne.</p> <p>Po wyczyszczeniu pamięci nadal można otworzyć i wyeksportować ostatnią wersję raportu.</p> <p>Nie można usunąć danych zadań pomiarowych, dla których nie utworzono jeszcze raportu.</p>   |
| <b>Pokaż raport</b>     | Jeśli utworzono raport dotyczący zaznaczonego zadania pomiarowego, wyświetlany jest plik raportu w formacie PDF.   |
| <b>Eksportuj raport</b> | Jeśli utworzono raport dotyczący zaznaczonego zadania pomiarowego, plik PDF raportu można wyeksportować do dowolnego katalogu docelowego.  |
| <b>Wznów Zadanie</b>    | <p>Zadanie pomiarowe jest wznawiane i istnieje możliwość uwzględnienia dodatkowych pomiarów.</p> <p>Funkcja ta ma na celu wznowienie wstrzymanych pomiarów, np. gdy program został przypadkowo zamknięty lub pomiar ma być kontynuowany następnego dnia.</p>   |
| <b>Kopiuj zadanie</b>   | Tworzy nowe zadanie pomiarowe z identycznymi parametrami początkowymi.   |




## 7.2.2 Zarządzanie kablami

**Funkcje** Korzystając z poleceń w menu **Edytuj** można zmieniać konfigurację istniejących kabli, tworzyć nowe kable, usuwać kable z bazy danych oraz importować i eksportować kable wraz z towarzyszącymi zestawami danych pomiarowych.



W menu dostępne są następujące funkcje:

| Przycisk      | Opis   |
|---------------|--|
| <b>Nowy</b>   | Tworzenie nowego kabla (zobacz następny podrozdział)   |
| <b>Edytuj</b> | Edycja kabla wybranego z listy kabli (zobacz następny podrozdział)   |
| <b>Usuń</b>   | Usuwanie wybranego kabla z listy   |
|               |  Usunięcie kabla wiąże się z utratą wszystkich danych pomiarowych dotyczących tego kabla! |
| <b>Import</b> | Importowanie kabla i związanych z nim danych pomiarowych (zob. stronę 84)  |
| <b>Export</b> | Eksportowanie kabla i związanych z nim danych pomiarowych (zob. stronę 83)   |

### 7.2.2.1 Wprowadzanie / zmiana danych ogólnych kabla

Po kliknięciu przycisku **Nowy** albo **Edytuj** wyświetlana jest od razu zakładka **Ogólne** służąca do wprowadzania lub korekty danych ogólnych kabla. Wymagane pola zaznaczone są kolorowym tłem.

Definiowane są następujące pola opisujące kabel:

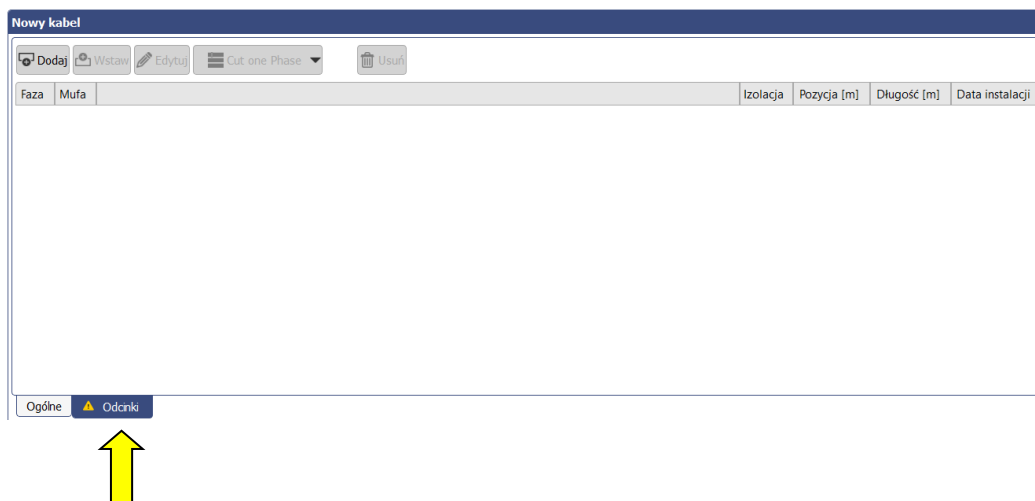
| Pole wpisu             | Opis  |
|------------------------|---|
| <b>Numer kabla</b>     | Numer / identyfikator linii kablowej<br>Każdy kabel musi być oznaczony indywidualną cyfrą (jeśli konieczne)   |
| <b>Uo [kV rms]</b>     | Napięcie znamionowe Uo kabla (w kV <sub>rms</sub> )   |
| <b>Miejsce</b>         | Lokalizacja kabla   |
| <b>Typ kabla</b>       | Konstrukcja linii kablowej<br><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>i</b> W przypadku linii kablowej, której poszczególne fazy różnią się typem izolacji należy wybrać opcję <b>three-single core (trzy kable jednofazowe)</b>. Tylko taki wybór pozwoli na odzwierciedlenie tego rodzaju niejednorodności w definiowaniu odcinków kabla (zob. stronę 76).</p> </div> |
| <b>Data instalacji</b> | Data instalacji / oddania kabla do eksploatacji   |
| <b>Komentarz</b>       | Użyteczne uwagi dotyczące historii kabla  |

Dodatkowo – korzystając z następujących przycisków ekranowych – można wprowadzić informacje dotyczące osprzętu i urządzeń znajdujących się na obu końcach kabla.

| <b>Pole wpisu / przyciski</b> | <b>Opis</b>   |
|-------------------------------|---|
| <b>Nazwa</b>                  | Nazwa stacji rozdzielczej / rozdzielnicy  |
| <b>Manufacturer</b>           | Producent rozdzielnicy  |
| <b>Izolacja</b>               | Izolacja rozdzielnicy   |
| <b>Głowica końcowa</b>        | Typ głowicy końcowej kabla  |
| <b>Przeglądaj...</b>          | Używając tego przycisku można zaimportować do oprogramowania zdjęcie rozdzielnicy i zapisać z danymi kabla. |
| <b>Domyślny</b>               | Użycie tego przycisku przywraca domyślny obraz rozdzielnicy.  |

## 7.2.2.2 Definiowanie odcinków kabla

*Wstęp* W zakładce **Odcinki** użytkownik definiuje typ kabla i rodzaj osprzętu dla poszczególnych odcinków kabla.



*Uwagi ogólne* W przypadku jednorodnej (homogenicznej) linii kablowej nie zawierającej muf wystarczy zdefiniować jeden odcinek dla całej długości kabla. W przypadku kabli złożonych z kilku odcinków (łączonych ze sobą mufami) odcinki należy definiować kolejno poczynając od końca kabla określonego jako **Stacja A**. Długości poszczególnych odcinków oraz rodzaje izolacji należy określić możliwie dokładnie. Pozwoli to na precyzyjne określenie położenia źródeł WNZ w odniesieniu do muf po wykonaniu pomiaru i tym samym umożliwi wyciągnięcie prawidłowych wniosków i podjęcie właściwych decyzji.

Jeśli wszystkie fazy są jednorodne na całym odcinku, linia kablowa skonstruowana z trójżyłowego kabla prezentowana jest na schemacie tak jak **kabel jednofazowy (jednożyłowy)**. Parametry opisujące dany odcinek kabla odnoszą się jednakowo do wszystkich faz na tym odcinku linii kablowej.



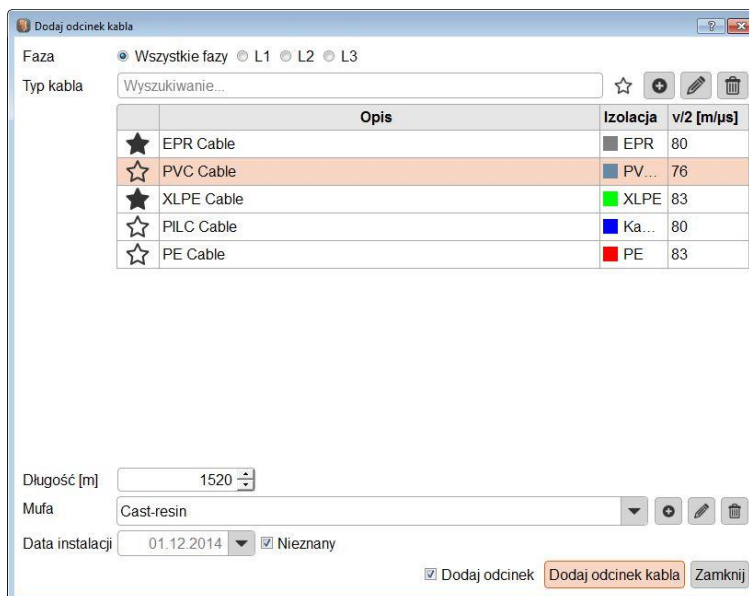
Dla kontrastu, linia kablowa składająca się z **trzech oddzielnych kabli jednożyłowych** (jednofazowych) prezentowana jest na schemacie w postaci systemu trójfazowego. Parametry odcinków kabli można definiować jednocześnie dla wszystkich trzech faz albo indywidualnie dla każdej fazy. Jednakże po zdefiniowaniu odcinków wszystkie fazy muszą mieć dokładnie tę samą długość całkowitą.



*Dodawanie / edytowanie odcinka* Korzystając z trzech przycisków znajdujących się nad listą (Wstaw, Dodaj, Edytuj) można dodawać lub edytować odcinki kabla w następujący sposób:




| # | Mufa    | Izolacja   | Pozycja [m] | Długość [m] | Data instalacji |
|---|---------|------------|-------------|-------------|-----------------|
| 1 | Unknown | XLPE Cable | 0           | 22          | 01.01.1952      |
| 2 | Unknown | XLPE Cable | 22          | 43          | 01.01.1952      |
| 3 | Unknown | XLPE Cable | 65          | 196         | 01.01.1952      |
|   | Unknown | XLPE Cable | 261         | 50          | 01.01.1952      |

Po naciśnięciu jednego z wymienionych przycisków wyświetlane jest nowe okno wprowadzania / edytowania danych:



Można zdefiniować następujące parametry/cechy odcinka kabla:

| Parametr           | Opis   |
|--------------------|--|
| <b>Faza</b>        | Faza (lub fazy), dla której definiowany jest odcinek kabla.<br>Ten parametr można wybrać tylko w przypadku linii kablowej składającej się z <b>trzech oddzielnych kabli jednofazowych</b> (jednożyłowych) i tylko na początku definiowania odcinka.  |
| <b>Typ kabla</b>   | Typ kabla zastosowany do konstrukcji definiowanego odcinka linii kablowej.<br>Typ kabla wybiera się z listy szablonów zgromadzonych w bazie danych. Baza danych aplikacji dostarczanej do klienta zawiera listę standardowych szablonów, do której użytkownik może dodać dowolną liczbę własnych szablonów definiowanych za pomocą narzędzi . Korzystając z tych samych narzędzi użytkownik może modyfikować szablony już istniejące w bazie danych (zob. stronę 80).<br>Jeśli lista szablonów jest bardzo długa, do filtrowania listy można użyć funkcji wyszukiwania oraz funkcji "ulubionych" (zob. stronę 28). |
| <b>Długość [m]</b> | Długość definiowanego odcinka linii kablowej w metrach.  |

| Parametr               | Opis   |
|------------------------|--|
| <b>Mufa</b>            | <p>Typ mufy zastosowanej do połączenia <b>bieżącego</b> odcinka kabla z <b>poprzednim</b> odcinkiem. Z oczywistych względów dla pierwszego odcinka linii kablowej nie definiuje się typu mufy.</p> <p>Typ mufy wybiera się z listy utworzonych w bazie danych szablonów. Baza danych oprogramowania dostarczonego do klienta zawiera listę typowych muf, którą użytkownik może uzupełnić o dowolną liczbę typów definiowanych samodzielnie za pomocą narzędzi   . Korzystając z tych samych narzędzi użytkownik może modyfikować szablony już istniejące w bazie danych (zob. stronę 80).</p> |
| <b>Data instalacji</b> | Data instalacji definiowanego odcinka linii kablowej.  |





Definiowanie odcinka kabla należy zakończyć klikając odpowiedni przycisk: **Edytuj**, **Wstaw** albo **Dodaj** (w zależności od rodzaju zakończonej czynności), co spowoduje zapisanie odcinka w pamięci.


Jeśli podczas zapisywania odcinka w pamięci u dołu ekranu zaznaczone jest pole **Dodaj odcinek**, po zapisaniu danych oprogramowanie przechodzi automatycznie do definiowania następnego odcinka linii kablowej.

Kliknięcie przycisku **Zamknij** anuluje proces definiowania odcinka bez zapisania dokonanych zmian w pamięci.

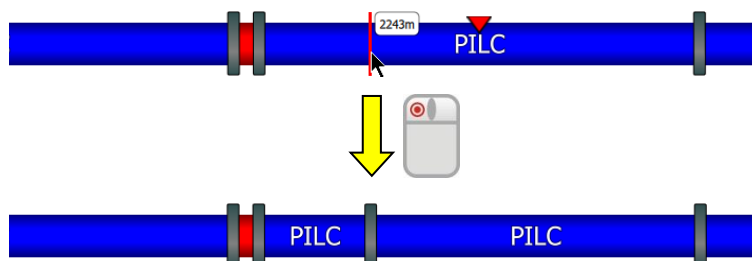
**Cięcie sekcji** Jeżeli podczas prac utrzymaniowych kabel został ucięty i wstawiono mufę, zmiana ta może być również wprowadzona w obrazie cyfrowym kabla za pomocą kilku kliknięć narzędziem cięcia.

W tym celu należy najpierw wybrać odpowiedni odcinek kabla, a następnie kliknąć przycisk **Cięcie**.

| Muffe            | Isolation  | Position [m] | Länge [m] | Installationsdatum |
|------------------|--|--------------|-----------|--------------------|
| PILC             |  Papier-Masse-Kabel | 0            | 1760      |                    |
| #1 Standard PE   |  PE                 | 1760         | 90        |                    |
| #2 Standard PILC |  Papier-Masse-Kabel | 1850         | 1550      |                    |
| #3 Standard PILC |  Papier-Masse-Kabel | 3400         | 630       |                    |

 Cięcie

Tryb cięcia jest teraz aktywny. Miejsce cięcia kabla należy wybrać najeżdżając myszką na schemacie kabla. Kliknięcie przyciskiem myszy powoduje wstawienie mufy.



- **Za pomocą kółka myszy** możliwe jest precyzyjne ustalenie pozycji przed dokonaniem cięcia (kliknięcie przycisku myszy).
- **Przytrzymując klawisz Ctrl** można automatycznie przeciąć wszystkie trzy żyły kabla trójfazowego.

*Usuwanie odcinka* Aby usunąć istniejący odcinek linii kablowej należy najpierw zaznaczyć wiersz odpowiadający temu odcinkowi i kliknąć przycisk **Usuń**.



The image shows a table with 7 columns: #, Mufa, Izolacja, Pozycja [m], Długość [m], and Data instalacji. The second row is highlighted in orange. To the left of the table is a button labeled 'Usuń' with a trash icon. A yellow arrow points from the 'Usuń' button to the second row of the table.

| # | Mufa    | Izolacja   | Pozycja [m] | Długość [m] | Data instalacji |
|---|---------|------------|-------------|-------------|-----------------|
|   |         | XLPE Cable | 0           | 22          | 01.01.1952      |
|   | Unknown | XLPE Cable | 22          | 43          | 01.01.1952      |
| 2 | Unknown | XLPE Cable | 65          | 196         | 01.01.1952      |
| 3 | Unknown | XLPE Cable | 261         | 50          | 01.01.1952      |

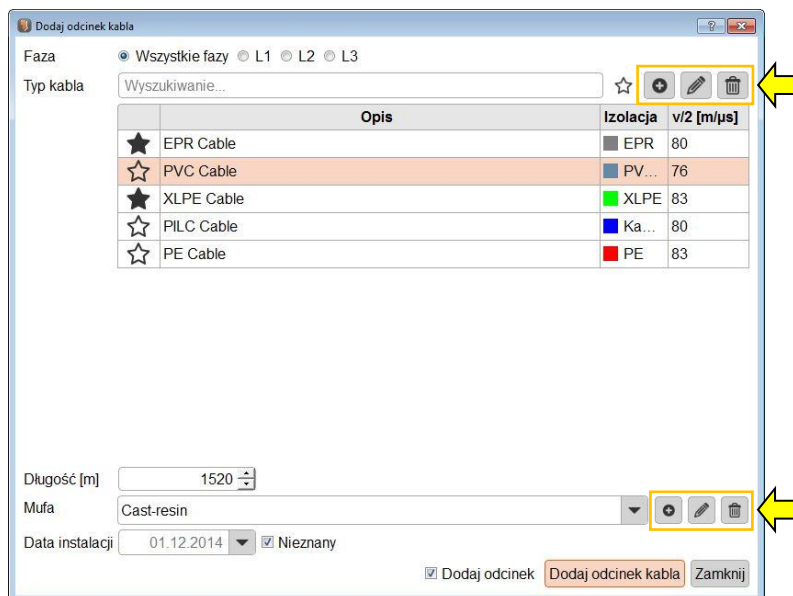
### 7.2.2.3 Zapisywanie danych kabla

Po zakończeniu definiowania (w sposób możliwie precyzyjny) wszystkich odcinków kabla, konfiguracja linii kablowej zapisywana jest w bazie danych poprzez kliknięcie przycisku **Zastosuj** wyświetlanego u dołu ekranu.

Użycie przycisku **Anuluj** zamyka okno bez zapisywania w pamięci dokonanych zmian.

### 7.2.2.4 Zarządzanie szablonami kabli i osprzętu



*Wstęp* Aby podczas definiowania odcinka linii kablowej określić dokładnie typ kabla i mufy korzysta się z szablonów zgromadzonych w bazie danych. Oprogramowanie dostarczane do klienta zawiera listy najczęściej spotykanych typów kabli i osprzętu. Użytkownik może także dodać własne szablony lub zmienić istniejące podczas definiowania odcinka kabla (zob. stronę 76) używając narzędzi (przycisków ekranowych) wyświetlanych w oknie.




*Tworzenie/edytowanie szablonu kabla* Aby utworzyć nowy szablon kabla lub zmienić parametry istniejącego szablonu należy użyć przycisków . Po kliknięciu przycisku wyświetlane jest okno redagowania szablonu, w którym można zdefiniować następujące parametry:

| Parametr | Opis  |
|----------|---|
| Izolacja | Typ izolacji kabla  |
| v/2      | Prędkość propagacji sygnału elektrycznego (impulsu) dla danego typu kabla, wyrażona w formacie v/2 (m/μs).                  |
| Opis     | Niepowtarzalna nazwa tworzonego szablonu  |
| Ulubiony | Szablon można dodać do listy ulubionych (★) albo usunąć z listy ulubionych (☆) klikając odpowiedni symbol (zob. stronę 29). |



*Tworzenie/edytowanie szablonu mufy* Aby utworzyć nowy szablon mufy lub zmienić parametry istniejącego szablonu należy użyć przycisków  . Po kliknięciu przycisku wyświetlane jest okno redagowania szablonu, w którym można zdefiniować następujące parametry:

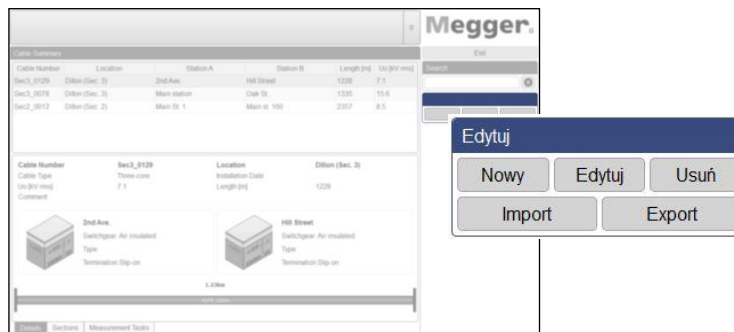
| Parametr | Opis   |
|----------|--|
| Opis     | Niepowtarzalna nazwa tworzonego szablonu mufy  |
| Domyślny | Po zaznaczeniu tego pola bieżący szablon jest wybierany jako domyślny przy definiowaniu nowych odcinków kabli. |

*Usuwanie szablonu* Aby usunąć z bazy danych istniejący szablon, należy najpierw go wybrać poprzez zaznaczenie, po czym kliknąć przycisk .

### 7.2.3 Zarządzanie danymi kabli i pomiarów

*Wstęp* Korzystając z funkcji importu i eksportu można wymieniać dane pomiarowe i dane kabli między bazami danych i oprogramowaniem urządzeń pomiarowych (detektorów WNZ). Możliwe jest także importowanie danych (kablów i pomiarów) z systemów diagnostycznych OWTS (funkcja dodatkowa – opcja).

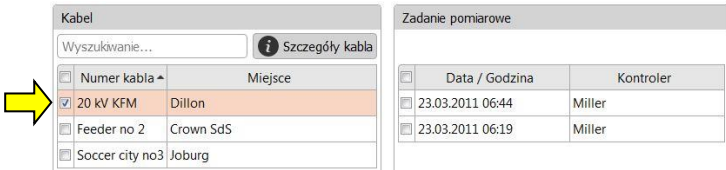
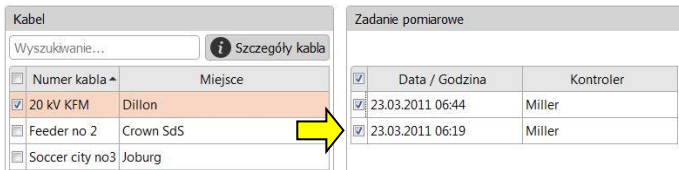
Funkcje asystenta importu i eksportu danych dostępne są w menu **Edytuj** pod przyciskami ekranowymi **Import** i **Export**.



**i** Podczas importowania i eksportowania danych pomiarowych kopiowana jest bardzo duża ilość danych. Jeśli do importowania/eksportowania używany jest zewnętrzny nośnik, należy go podłączyć do najszybszego portu USB (zazwyczaj jest to port USB 3.0 lub wyższy).

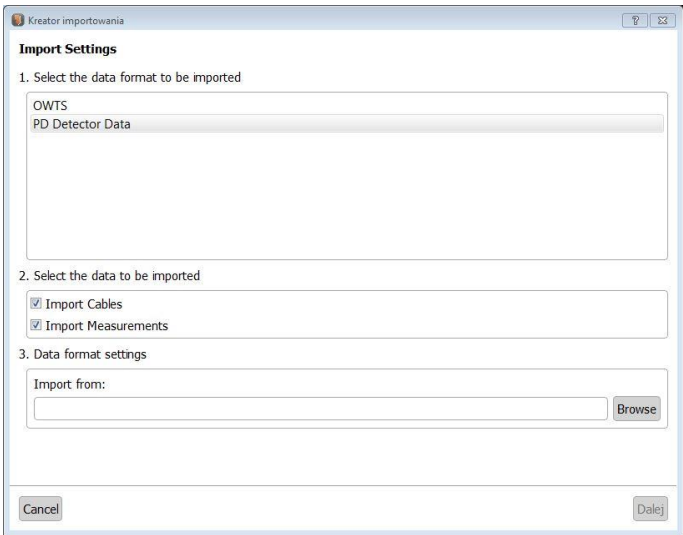
### 7.2.3.1 Eksportowanie danych

Aby wyeksportować dane pomiarowe i dane kabli z lokalnej bazy danych do dowolnego nośnika należy wykonać następujące czynności:

| Krok | Czynność   |
|------|--|
| 1    | <p>Kliknij przycisk <b>Export</b> w menu <b>Edytuj</b>.</p> <p><b>Wynik:</b> pojawia się okno asystenta eksportu danych.</p>   |
| 2    | <p>Wybierz kabel przeznaczony do eksportu zaznaczając pole wyboru z lewej strony wiersza.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>W przypadku bardzo długiej listy kabli wyświetlane pozycje można przefiltrować korzystając z funkcji wyszukiwania (zob. stronę 28).</p> |
| 3    | <p>W prawym oknie wybierz zadania pomiarowe przeznaczone do wyeksportowania zaznaczając pola wyboru przy odpowiednich wierszach.</p> <div style="text-align: center;">  </div>  |
| 4    | Powtórz czynności 2 i 3 dla wszystkich kabli przeznaczonych do eksportu.   |
| 5    | Użyj przycisku <b>Przełączaj</b> by wybrać katalog (pusty), do którego dane będą eksportowane.   |
| 6    | <p>Kliknij <b>Dalej</b> a następnie <b>Zakończ</b> by wyeksportować wybrane dane.</p> <p><b>Wynik:</b> następuje eksport danych.</p>   |

## 7.2.3.2 Importowanie danych

*Krok1: ustawienia procesu importowania danych* Aby zaimportować dane pomiarowe i dane kabli do lokalnej bazy danych należy wykonać następujące czynności:

| Krok | Czynność  |
|------|---|
| 1    | <p>Kliknij przycisk <b>Import</b> w menu <b>Edytuj</b>.</p> <p><b>Wynik:</b> pojawia się okno asystenta importu danych.</p>    |
| 2    | <p>Wybierz jeden z dwóch formatów importowanych danych:</p> <p><b>Dane PD Detector</b> Dane pomiarowe i dane kabli z oprogramowania innego urządzenia pomiarowego typu "detektor WNZ".</p> <p><b>OWTS</b> Dane pomiarowe i dane kabli z systemu diagnostycznego wyładowań niezupełnych OWTS (funkcja opcjonalna)</p>  |
| 3    | <p>Zaznacz rodzaj importowanych danych (importuj kable albo importuj pomiary). Jeśli lokalna baza danych nie zawiera jeszcze żadnych danych kabli, należy zaimportować kable.</p>   |
| 4    | <p>Użyj przycisku <b>Wyszukaj...</b>, aby zaimportować dany plik. Zależnie od typu, należy wybrać poniższe pliki:</p> <p><b>Dane PD Detector</b> Importuj plik z rozszerzeniem *.pddd (który utworzono automatycznie podczas eksportu danych)</p> <p><b>OWTS</b> Importuj plik <i>StartMask.dat</i> (który utworzono automatycznie podczas eksportu danych z oprogramowania OWTS)</p> |
| 5    | <p><b>To ustawienie jest wymagane tylko w przypadku importowania danych z OWTS.</b></p> <p>W zakładce <b>Kodowanie języka importu danych</b> wybierz język ustawiony w systemie źródłowym.</p> <p>Ustawienie tego parametru jest konieczne dla poprawnego importowania informacji dotyczących daty.</p>   |
| 6    | <p>Kliknij <b>Dalej</b>.</p>  |

**Krok 2:** Jeśli w ustawieniach importu (krok 1 powyżej) zaznaczono pole importowania kabli (*wybór kabli* – Import cables), wyświetlany jest przegląd podstawowych danych charakteryzujących kable przeznaczone do zaimportowania. Dane te można zmodyfikować według potrzeb a także można całkowicie wyłączyć poszczególne kable z importu usuwając zaznaczenia na początku wybranych wierszy.

Usuń zaznaczenie, jeśli kabel nie będzie importowany

|                                     |             |                   |          |                  |             |      |
|-------------------------------------|-------------|-------------------|----------|------------------|-------------|------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Numer kabla | Soccer city no3   | Miejsce  | Joburg           | Uo [kV rms] | 6,4  |
|                                     | Stacja A    | Crown Sub         | Stacja B | Soccer City      |             |      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Numer kabla | Feeder no 2       | Miejsce  | Crown Sd5        | Uo [kV rms] | 6,4  |
|                                     | Stacja A    | Crown Sds         | Stacja B | Soccer city no 2 |             |      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Numer kabla | 20 kV KFM         | Miejsce  | Dillon           | Uo [kV rms] | 11,6 |
|                                     | Stacja A    | West Park Station | Stacja B | Station LT1      |             |      |

Przegląd kompletnych danych kabla

Kliknięcie przycisku **Dalej** otwiera kolejną stronę asystenta importu.

**Krok 3:** Jeśli w ustawieniach importu (krok 1 powyżej) zaznaczono pole importowania pomiarów (*wybór i alokacja zadań pomiarowych* – Import measurements), wyświetlany jest przegląd zadań pomiarowych przeznaczonych do zaimportowania. Poszczególne pomiary można wyłączyć z importu usuwając zaznaczenie na początku wybranych wierszy.

Usuń zaznaczenie, jeśli pomiar nie będzie importowany

|                                     | Numer kabla     | Położenie kabla |                             |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Soccer city no3 | Joburg          |                             |
|                                     | Kontroler       | Miller          | Created At 28.02.2012 11:53 |
|                                     | Mierzone przy   | Crown Sub       |                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Feeder no 2     | Crown Sds       |                             |
|                                     | Kontroler       | Miller          | Created At 28.02.2012 11:40 |
|                                     | Mierzone przy   | Crown Sds       |                             |

Zadania pomiarowe importowane bez danych kabla, którego dotyczą i których oprogramowanie nie może automatycznie przypisać do kabla znajdującego się w bazie danych, są wstępnie wyłączone z importu.

↓

|                          | Numer kabla   | Położenie kabla |                             |
|--------------------------|---------------|-----------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> |               |                 |                             |
|                          | Kontroler     | Miller          | Created At 23.03.2011 06:19 |
|                          | Mierzone przy |                 |                             |
| <input type="checkbox"/> |               |                 |                             |
|                          | Kontroler     | Miller          | Created At 23.03.2011 06:44 |
|                          | Mierzone przy |                 |                             |

Aby zaimportować te pomiary należy najpierw wyszukać właściwy kabel w lokalnej bazie danych używając funkcji **Przeglądaj** i wybrać kabel podwójnym kliknięciem.

Po wybraniu pomiarów przeznaczonych do zaimportowania i – tam gdzie zachodzi potrzeba – zmianie informacji ogólnych (osoby odpowiedzialnej za pomiar i miejsca pomiaru) należy kliknąć przycisk **Dalej** by przejść do kolejnej strony asystenta importu.

*Krok 4: zakończenie procedury importowania danych* Po zakończeniu procedury wyboru danych przeznaczonych do zaimportowania, dane są importowane do lokalnej bazy danych. Wyświetlane jest podsumowanie procesu importowania danych. Kliknięcie przycisku **Zakończ** (Finish) potwierdza dokonane zmiany, uruchamia i kończy procedurę importowania danych.

Kliknięcie przycisku **Anuluj** (Cancel) powoduje porzucenie procesu importowania danych i anuluje wszelkie zmiany dokonane przez użytkownika w danych przeznaczonych do zaimportowania.

### 7.2.3.3 Wykonywanie kopii zapasowej danych

Aby uniknąć utraty danych (np. w razie uszkodzenia dysku twardego), zaleca się regularne wykonywanie kopii zapasowych pomiarów i danych kabli.

Następujące dane powinny zostać zapisane:

**Dane kabli:** Plik `%Folder_Instalacyjny%\Megger.mcb`

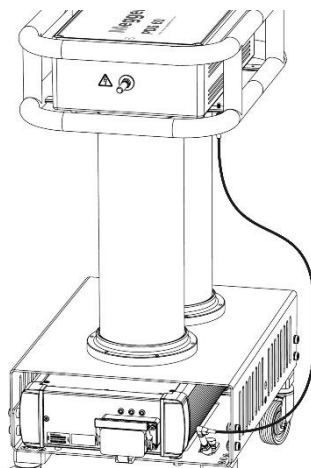
**Dane pomiarowe:** Lokalizacja `%Folder_Instalacyjny%\data\`

Odpowiednia strategia tworzenia kopii zapasowych powinna zostać opracowana przez odpowiedzialnego administratora systemu.

## 8 Przechowywanie i Transport

Jeśli system nie jest używany przez dłuższy czas, należy go przechowywać w suchym i wolnym od pyłu miejscu. Ciągły wpływ wilgoci, zwłaszcza w połączeniu z kurzem może zmniejszyć krytyczne odstępstwa izolacyjne, które są niezbędne do bezpiecznego działania układów wysokonapięciowych.

Aby uniknąć naładowania kondensatora kabel zwierający musi być zainstalowany jak pokazano na poniższym rysunku, zarówno podczas składowania jak i podczas transportu systemu:



## 9 Utrzymanie i konserwacja

*Naprawy i utrzymanie* Prace serwisowe i konserwacyjne można przeprowadzać wyłącznie w autoryzowanych placówkach serwisowych firmy Megger. Producent zaleca wykonanie przeglądu urządzenia w autoryzowanym serwisie raz na rok.

Firma Megger prowadzi również serwis u klienta na życzenie. W tym celu należy skontaktować się z najbliższą autoryzowaną placówką serwisową.

*Czyszczenie* W celu zapewnienia konsekwentnie wysokiej precyzji pomiarów i jednocześnie możliwie najniższego poziomu własnych wyładowań niezupełnych, należy regularnie czyścić obudowę (w szczególności powierzchnie pokryte czerwonym lakierem) i przewody połączeniowe urządzenia PDS 60.


Do czyszczenia urządzeń nie należy używać agresywnych rozpuszczalników i substancji czyszczących. Megger zaleca natomiast użycie zestawu czyszczącego (zob. stronę 11) specjalnie przeznaczonego do tego celu. W zasadzie do czyszczenia można użyć także miękkiej ściereczki niepozostawiającej włókien i alkoholu etylowego.



## 10 Diagnostyka usterek

*Samodzielne rozwiązywanie problemów* Niektóre problemy techniczne można samodzielnie rozwiązać posługując się poniższą tabelą:

| Problem / Komunikat błędu  | Przyczyna / Możliwe rozwiązanie   |
|--|---|
| Nie można nawiązać łączności ze źródłem napięcia albo detektorem WNZ.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zrestartuj urządzenie, z którym nie można nawiązać łączności</li> <li>• Uruchom ponownie notebook i oprogramowanie pomiarowe</li> <li>• Sprawdź połączenia fizyczne</li> <li>• Upewnij się, czy dane urządzenie jest zasilane i – jeśli możliwe – zmierz napięcie zasilania.</li> </ul>  |
| Nastąpiła awaria systemu detekcji WNZ (diody LED zapalają się na czerwono).  | Na krótką chwilę odłącz zasilanie od detektora WNZ by zrestartować moduł.   |
| Oprogramowanie działa bardzo wolno – reakcje systemu na polecenia są opóźnione.  | <p>Nastąpiło wysokie wykorzystanie procesora przez inne procesy uruchomione w tle, albo procesor działa przy obniżonej częstotliwości zegara.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zamknij wszystkie inne aplikacje</li> <li>• Wyłącz skanowanie antywirusowe</li> <li>• Dezaktywuj tryb oszczędny zasilania</li> </ul>   |
| Po pierwszym uruchomieniu oprogramowania nie można rozpocząć nowego zadania pomiarowego  | W oprogramowaniu nie skonfigurowano (zob. stronę 65) żadnych urządzeń.  |
| <b>“Przepelnienie”</b>   | Mierzone dane przekraczają zakres wejściowy ładunku. Zwiększ zakres pomiarowy ( <b>Zakres ładunku</b> ) w oprogramowaniu.   |
| <b>„Processing pipeline limit reached!”</b>  | <p>Moc obliczeniowa używanego komputera nie jest wystarczająca do przetworzenia ilości przychodzących danych pomiarowych.</p> <p>Problem ten można rozwiązać poprzez zmniejszenie maksymalnej liczby lokalizacji podczas pomiaru napięciem sinusoidalnym VLF (zob. stronę 65).</p>  |
| <b>“Kalibracja nie powiodła się”</b>   | <p>Nie można jednoznacznie zidentyfikować w oprogramowaniu odbicia od początku i/lub końca kabla.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spróbuj ponownie po wybraniu niskiego pasma częstotliwości</li> <li>• Sprawdź połączenia elektryczne kalibratora i upewnij się, że jest włączony</li> <li>• Upewnij się, że badany kabel nie jest uziemiony lub zwarty</li> <li>• Spróbuj ustawić kursory ręcznie</li> </ul> |
| <b>„Protokół Detektora WNZ nie jest obsługiwany!”</b><br><b>„Oprogramowanie Detektora WNZ nie jest obsługiwane!”</b><br><b>„Firmware Detektora WNZ nie jest obsługiwany! “</b> | <p>Prawdopodobnie zła wersja oprogramowania “PD Detector” została wybrana kiedy rozpoczęto zadanie pomiarowe (zob. stronę 30).</p> <p>Aktualizacja oprogramowania “PD Detector” jest potrzebna (zob. stronę 65).</p>  |

| Problem / Komunikat błędu                 | Przyczyna / Możliwe rozwiązanie   |
|---|---|
| <p>„Pojemność obiektu jest za niska “</p> | <p>Pojemność podłączonego obiektu pomiaru jest za niska dla nastawionego napięcia pomiaru. Do przygotowania wymaganego napięcia konieczne jest, by pojemność obciążenia była większa niż 120 nF. Jeśli pojemność badanego obiektu jest mniejsza, można temu zaradzić podłączając dodatkowy kondensator wspomagający.</p> <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Informacje dotyczące dostępności i sposobu podłączenia kondensatora wspomagającego zamieszczone są w instrukcji obsługi systemu pomiarowego.</p> </div> <hr/> |

*Działanie podczas niepoprawnego funkcjonowania* W przypadku wystąpienia problemów z działaniem system lub uszkodzeń systemu niepozwalającymi na dalsze użytkowanie systemu i rozwiązanie tych problemów za pomocą tej instrukcji, system powinien bezzwłocznie być wyłączony i oznakowany jako „wadliwy” Osoba odpowiedzialna za system Megger powinna zgłosić awarie do serwisu. Urządzenie może być tylko używane jeśli jest funkcjonalne.



Tento symbol indikuje, že výrobek nesoucí takovéto označení nelze likvidovat společně s běžným domovním odpadem. Jelikož se jedná o produkt obchodovaný mezi podnikatelskými subjekty (B2B), nelze jej likvidovat ani ve veřejných sběrných dvorech. Pokud se potřebujete tohoto výrobku zbavit, obraťte se na organizaci specializující se na likvidaci starých elektrických spotřebičů v blízkosti svého působistě.



Dit symbool duidt aan dat het product met dit symbool niet verwijderd mag worden als gewoon huishoudelijk afval. Dit is een product voor industrieel gebruik, wat betekent dat het ook niet afgeleverd mag worden aan afvalcentra voor huishoudelijk afval. Als u dit product wilt verwijderen, gelieve dit op de juiste manier te doen en het naar een nabij gelegen organisatie te brengen gespecialiseerd in de verwijdering van oud elektrisch materiaal.



This symbol indicates that the product which is marked in this way should not be disposed of as normal household waste. As it is a B2B product, it may also not be disposed of at civic disposal centres. If you wish to dispose of this product, please do so properly by taking it to an organisation specialising in the disposal of old electrical equipment near you.



Този знак означава, че продуктът, обозначен по този начин, не трябва да се изхвърля като битов отпадък. Тъй като е B2B продукт, не бива да се изхвърля и в градски пунктове за отпадъци. Ако желаете да изхвърлите продукта, го занесете в пункт, специализиран в изхвърлянето на старо електрическо оборудване.



Dette symbol viser, at det produkt, der er markeret på denne måde, ikke må kasseres som almindeligt husholdningsaffald. Eftersom det er et B2B produkt, må det heller ikke bortskaffes på offentlige genbrugsstationer. Skal dette produkt kasseres, skal det gøres ordentligt ved at bringe det til en nærliggende organisation, der er specialiseret i at bortskaffe gammelt el-udstyr.



Selleis sümbooliga tähistatud toodet ei tohi käidelda tavalise olmejäätmena. Kuna tegemist on B2B-klassi kuuluva tootega, siis ei tohi seda viia kohalikku jäätmekäitluspunkti. Kui soovite selle toote ära visata, siis viige see lähimasse vanade elektriseadmete käitlemisele spetsialiseerunud ettevõttesse.



Tällä merkinnällä ilmoitetaan, että kyseisellä merkinnällä varustettua tuotetta ei saa hävittää tavallisen kotilousjätteen seassa. Koska kyseessä on yritysten välisen kaupan tuote, sitä ei saa myöskään viedä kuluttajien käyttöön tarkoitettuihin keräyspisteisiin. Jos haluatte hävittää tämän tuotteen, ottakaa yhteys lähimpään vanhojen sähkölaitteiden hävittämiseen erikoistuneeseen organisaatioon.



Ce symbole indique que le produit sur lequel il figure ne peut pas être éliminé comme un déchet ménager ordinaire. Comme il s'agit d'un produit B2B, il ne peut pas non plus être déposé dans une déchetterie municipale. Pour éliminer ce produit, amenez-le à l'organisation spécialisée dans l'élimination d'anciens équipements électriques la plus proche de chez vous.



Cuireann an siombail seo in iúl nár cheart an táirgeadh atá marcáilte sa tslí seo a dhiúscairt sa chóras fuíoll teaghlaigh. Os rud é gur táirgeadh ghnó le ghnó (B2B) é, ní féidir é a dhiúscairt ach oiread in ionaid dhiúscairthe phobail. Más mian leat an táirgeadh seo a dhiúscairt, déan é a thógáil ag eagraíocht gar duit a sainfheidhmíonn i ndiúscairt sean-fhearas leictreach.



Dieses Symbol zeigt an, dass das damit gekennzeichnete Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall entsorgt werden soll. Da es sich um ein B2B-Gerät handelt, darf es auch nicht bei kommunalen Wertstoffhöfen abgegeben werden. Wenn Sie dieses Gerät entsorgen möchten, bringen Sie es bitte sachgemäß zu einem Entsorger für Elektroaltgeräte in Ihrer Nähe.



Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει ότι το προϊόν που φέρει τη σήμανση αυτή δεν πρέπει να απορρίπτεται μαζί με τα οικιακά απορρίματα. Καθώς πρόκειται για προϊόν B2B, δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημοτικά σημεία απόρριψης. Εάν θέλετε να απορρίψετε το προϊόν αυτό, παρακαλούμε όπως να το παραδώσετε σε μία υπηρεσία συλλογής ηλεκτρικού εξοπλισμού της περιοχής σας.



Ez a jelzés azt jelenti, hogy az ilyen jelzéssel ellátott terméket tilos a háztartási hulladékokkal együtt kidobni. Mivel ez vállalati felhasználású termék, tilos a lakosság számára fenntartott hulladékgyűjtőbe dobni. Ha a terméket ki szeretné dobni, akkor vigye azt el a lakóhelyéhez közel működő, elhasznált elektromos berendezések begyűjtésével foglalkozó hulladékkezelő központhoz.



Questo simbolo indica che il prodotto non deve essere smaltito come un normale rifiuto domestico. In quanto prodotto B2B, può anche non essere smaltito in centri di smaltimento cittadino. Se si desidera smaltire il prodotto, consegnarlo a un organismo specializzato in smaltimento di apparecchiature elettriche vecchie.



Št zlíme noráde, ka izstrādājumu, uz kura tā atrodas, nedrīkst izmest kopā ar parastiem mājsaimniecības atkritumiem. Tā kā tas ir izstrādājums, ko cits citam pārdod un lieto tikai uzņēmumi, tad to nedrīkst arī izmest atkritumos tādās izgāztuvēs un atkritumu savāktuvēs, kas paredzētas vietējiem iedzīvotājiem. Ja būs vajadzīgs šo izstrādājumu izmest atkritumos, tad rīkojieties pēc noteikumiem un nogādājiet to tuvākajā vietā, kur īpaši nodarbojas ar vecu elektrisku ierīču savākšanu.



Šis simbolis rodo, kad jūo paženklinto gaminio negalima išmesti kaip paprastų buitinių atliekų. Kadangi tai B2B (verslas verslui) produktas, jo negalima atiduoti ir buitinių atliekų tvarkymo įmonėms. Jei norite išmesti šį gaminį, atlikite tai tinkamai, atiduodami jį arti įūsų esančiai specializuotai senos elektrinės įrangos utilizavimo organizacijai.



Dan is-simbolu jindika li l-prodott li huwa mmarkat b'dan il-mod m'ghandux jintrema b'hal skart normali tad-djar. Minhabba li huwa prodott B2B , ma jistax jintrema wkoll f'centri civici ghar-rimi ta' l-iskart. Jekk tkun tixtieq tarmi dan il-prodott, jekk jogh'g bok ghamel dan kif suppost billi tiehdu ghand organizzazzjoni fil-qrib li tinspejalizza fir-rimi ta' taghmir qadim ta' l-eletriku.



Dette symbolet indikerer at produktet som er merket på denne måten ikke skal kastes som vanlig husholdningsavfall. Siden dette er et bedriftsprodukt, kan det heller ikke kastes ved en vanlig miljøstasjon. Hvis du ønsker å kaste dette produktet, er den riktige måten å gi det til en organisasjon i nærheten som spesialiserer seg på kassering av gammelt elektrisk utstyr.



Ten symbol oznacza, że produktu nim opatrzonego nie należy usuwać z typowymi odpadami z gospodarstwa domowego. Jest to produkt typu B2B, nie należy go więc przekazywać na komunalne składowiska odpadów. Aby we właściwy sposób usunąć ten produkt, należy przekazać go do najbliższej placówki specjalizującej się w usuwaniu starych urządzeń elektrycznych.



Este símbolo indica que o produto com esta marcação não deve ser deixado fora juntamente com o lixo doméstico normal. Como se trata de um produto B2B, também não pode ser deixado fora em centros cívicos de recolha de lixo. Se quiser desfazer-se deste produto, faça-o correctamente entregando-o a uma organização especializada na eliminação de equipamento eléctrico antigo, próxima de si.



Acest simbol indică faptul că produsul marcat în acest fel nu trebuie aruncat ca și un gunoi menajer obișnuit. Deoarece acesta este un produs B2B, el nu trebuie aruncat nici la centrele de colectare urbane. Dacă vreți să aruncați acest produs, vă rugăm s-o faceți într-un mod adecvat, ducând-ul la cea mai apropiată firmă specializată în colectarea echipamentelor electrice uzate.



Tento symbol znamená, že takto označený výrobek sa nesmie likvidovať ako bežný komunálny odpad. Keďže sa jedná o výrobok triedy B2B, nesmie sa likvidovať ani na mestských skládkach odpadu. Ak chcete tento výrobok likvidovať, odneste ho do najbližšej organizácie, ktorá sa špecializuje na likvidáciu starých elektrických zariadení.



Ta simbol pomeni, da izdelka, ki je z njim označen, ne smete zavreči kot običajne gospodinske odpadke. Ker je to izdelek, namenjen za druge proizvajalce, ga ni dovoljeno odlagati v centrih za civilno odlaganje odpadkov. Če želite izdelek zavreči, prosimo, da to storite v skladu s predpisi, tako da ga odpeljete v bližnjo organizacijo, ki je specializirana za odlaganje stare električne opreme.



Este símbolo indica que el producto así señalado no debe desecharse como los residuos domésticos normales. Dado que es un producto de consumo profesional, tampoco debe llevarse a centros de recogida selectiva municipales. Si desea desechar este producto, hágalo debidamente acudiendo a una organización de su zona que esté especializada en el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos usados.



Den här symbolen indikerar att produkten inte får blandas med normalt hushållsavfall då den är förbrukad. Eftersom produkten är en så kallad B2B-produkt är den inte avsedd för privata konsumenter, den får således inte avfallshanteras på allmänna miljö- eller återvinningsstationer då den är förbrukad. Om ni vill avfallshandla den här produkten på rätt sätt, ska ni lämna den till myndighet eller företag, specialiserad på avfallshandling av förbrukad elektrisk utrustning i ert närområde.