

Megger[®]



STX 40

System lokalizacji uszkodzeń

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Issue B (03/2020) – EN/PL
Article number: 86883

Wsparcie techniczne

Niniejsza publikacja jest instrukcją obsługi przyrządu 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 Sp. z o.o.

ul. Słoneczna 42A, 05-500 Stara Iwiczna

Tel. 22 2 809 808

E-mail: info.pl@megger.com

serwis.pl@megger.com

Strona internetowa: www.pl.megger.com

Megger Limited

Archcliffe Road

Dover

Kent CT17 9EN

England.

Tel: +44 (0) 1304 502 100

Fax: +44 (0) 1304 207 342

E-mail: uksales@megger.com

SebaKMT

Mess- und Ortungstechnik GmbH

Dr.-Herbert-Iann-Str. 6

D - 96148 Baunach

Tel: +49 9544 68 – 0

Fax: +49 9544 22 73

E-mail: 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

Wsparcie techniczne	3
Warunki gwarancji	4
Spis treści	5
1 Wskazówki dotyczące bezpiecznego użytkowania sprzętu	7
1.1 Uwagi ogólne	7
1.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa i ostrzeżenia	8
2 Opis techniczny	10
2.1 Opis systemu	10
2.2 Dane techniczne	12
2.3 Wyświetlacz i elementy obsługowe	14
2.4 Złącza i gniazda połączeniowe	15
2.5 Zabezpieczenia	16
3 Przygotowanie zestawu do pomiaru	17
3.1 Połączenia elektryczne	18
3.1.1 Zastosowanie zewnętrznego modułu bezpieczeństwa	21
3.2 Włączanie zasilania	22
3.3 Obsługa wysokiego napięcia	23
4 Obsługa systemu	24
4.1 Układ ekranu	24
4.2 Podstawowe elementy obsługowe	26
4.3 Szybki wybór trybów pracy - 	28
4.4 Pomoc ekranowa - 	29
4.5 Wybór fazy - 	29
4.6 Historia pomiarów - 	30
4.7 Ustawienia systemowe - 	34
4.7.1 Menu zarządzania danymi pomiarowymi - 	36
4.7.2 Ustawienia podstawowe systemu - 	37
4.7.3 Menu administratora -  (wymagane hasło administratora)	38
4.7.3.1 Zarządzanie kontami użytkowników - 	39
4.7.3.2 Kalibracja kabla pomiarowego - 	40
4.8 Funkcja protokołowania pomiarów - 	41
4.8.1 Protokoły z poprzednich sesji pomiarowych	42
4.8.2 Edycja szablonów protokołów	43
5 Przeprowadzanie pomiarów	45

5.1	Użyteczne informacje	45
5.1.1	Prędkość propagacji impulsu	45
5.1.2	Szerokość impulsu sondującego	46
5.1.3	Typowe reflektogramy	47
5.2	Standardowe funkcje pomiarowe	48
5.3	Inicjalizacja nowego protokołu pomiaru	52
5.4	Systematyka lokalizacji uszkodzeń kabli	53
5.5	Pomiar rezystancji izolacji - Ω	54
5.6	Próba napięciowa DC (napięciem wyprostowanym) / próba przebicia	55
5.7	Próba napięciowa powłoki (osłony) izolacyjnej kabla i lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki	56
5.7.1	Przeprowadzenie próby napięciowej powłoki kabla - 	57
5.7.2	Lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki kabla - 	59
5.8	Pomiar reflektometryczny niskonapięciowy - 	61
5.9	Wysokonapięciowe metody lokalizacji wstępnej -	63
5.9.1	Metoda odbicia od krótkotrwałego łuku elektrycznego (ARM) - 	63
5.9.2	Metoda wędrownej fali napięciowej DECAY - 	67
5.9.3	Metoda wędrownej fali prądowej ICE - 	69
5.10	Kondycjonowanie uszkodzenia metodą dopalania - 	72
5.11	Lokalizacja dokładna metodą akustyczno-sejsmiczną -  / 	73
5.12	Zakończenie pracy	75
6	Aktualizacja oprogramowania obsługowego i obrazu systemu operacyjnego Linux	76
7	Transport, magazynowanie i czyszczenie systemu STX 40	78
8	Serwis, utrzymanie, diagnostyka usterek	79




1 Wskazówki dotyczące bezpiecznego użytkowania sprzętu

1.1 Uwagi ogólne

Podstawy bezpieczeństwa Niniejsza instrukcja zawiera podstawowe informacje dotyczące eksploatacji i obsługi systemu lokalizacji uszkodzeń STX 40. Należy zapewnić, by instrukcja obsługi urządzenia była zawsze dostępna dla osób uprawnionych do użycia sprzętu i odpowiednio przeszkolonych. Producent nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia ciała lub szkody materialne powstałe w wyniku niezastosowania się do zasad bezpieczeństwa zawartych w niniejszej instrukcji obsługi.

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

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

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

Użytkowanie sprzętu firmy Megger Użytkownik sprzętu powinien bezwzględnie zastosować się do obowiązujących w kraju przepisów dotyczących urządzeń elektrycznych, które będą obiektem zastosowania sprzętu. Użytkownik powinien również przestrzegać przepisów obowiązujących w zakresie zapobiegania wypadkom przy pracy oraz wewnętrznych regulaminów BHP pracodawcy i właściciela obiektu, na którego terenie wykonywane są pomiary.

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

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

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

Deklaracja zgodności (CE) Produkt spełnia następujące wymagania w zakresie bezpieczeństwa określone w Dyrektywach Rady Europejskiej:

- Dyrektywa EMC (kompatybilność elektromagnetyczna) 2014/30/EC
- Dyrektywa niskonapięciowa 2014/35/EC
- Dyrektywa RoHS 2011/65/EU

1.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa i ostrzeżenia

Użycie sprzętu zgodnie z jego przeznaczeniem Bezpieczna praca możliwa jest tylko wtedy, gdy sprzęt pomiarowy wykorzystywany jest zgodnie z jego przeznaczeniem (zobacz rozdział 2.1). Zastosowanie sprzętu do innych celów może prowadzić do wystąpienia sytuacji groźnych dla życia lub zdrowia człowieka i skutkujących uszkodzeniem sprzętu i instalacji poddanych testom.

Nie wolno przekraczać parametrów roboczych opisanych w danych technicznych.

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

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



Rozruszniki serca

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



Instrukcje pożarowe dotyczące instalacji elektrycznych

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



OSTRZEŻENIE

Zagrożenia podczas pracy z wysokim napięciem

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

- System STX 40 wytwarza podczas pomiarów niebezpieczne napięcia o wartości do 40 kV. Napięcie doprowadzane jest do badanego obiektu kablem wysokonapięciowym.
- System pomiarowy nie może być obsługiwany bez odpowiedniego nadzoru.
- Należy zawsze używać środków ochrony podstawowej i osobistej przeznaczonych do zapewnienia bezpieczeństwa podczas pracy z urządzeniami wysokiego napięcia i nigdy nie wyłączać urządzeń, których zadaniem jest ochrona przeciwporażeniowa.
- Do obsługi urządzenia pomiarowego konieczne są co najmniej dwie osoby, przy czym druga osoba powinna mieć stały dostęp do wyłącznika awaryjnego uruchamianego ręcznie w razie konieczności.
- Aby nie dopuścić do gromadzenia się niebezpiecznych ładunków elektrycznych, wszystkie metalowe elementy znajdujące się w sąsiedztwie urządzeń wysokiego napięcia należy uziemić.

2 Opis techniczny

2.1 Opis systemu

Opis funkcjonalny System lokalizacji uszkodzeń STX 40 jest wielofunkcyjnym przenośnym (przewoźnym) urządzeniem dostosowanym do pracy w otwartym terenie, przeznaczonym do pomiarów i lokalizacji uszkodzeń kabli niskiego i średniego napięcia.



Urządzeniem można wykonać następujące pomiary i czynności związane z lokalizacją uszkodzeń:

- Próba napięciowa stałoprądowa (próba przebicia) napięciem do 40 kV
- Pomiar rezystancji izolacji
- Lokalizacja wstępna metodami impulsowymi (reflektometrycznymi), takimi jak metoda impulsowa niskonapięciowa i sprawdzone metody wysokonapięciowe: metoda odbicia od łuku elektrycznego (ARM), metoda wędrownej fali napięciowej DECAY i metoda wędrownej fali prądowej ICE.
- Kondycjonowanie uszkodzenia metodą dopalania izolacji w miejscu uszkodzenia
- Próba napięciowa powłoki izolacyjnej (płaszczka) kabla z automatyczną detekcją przebicia
- Lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki izolacyjnej kabla metodą napięcia krokowego (spadku napięcia na powierzchni ziemi) (wymagany dodatkowy osprzęt w postaci lokalizatora zwarcí doziemnych, np. ESG NT)
- Lokalizacja dokładna uszkodzeń metodą akustyczno sejsmiczną z zastosowaniem zintegrowanego generatora uderzeń o energii do 2000 J (wymagany dodatkowy osprzęt w postaci odbiornika uderowego np. digiPHONE)

System pomiarowy STX 40 posiada wbudowany reflektometr, co eliminuje czasochłonne wykonywanie połączeń i zapewnia perfekcyjną synchronizację odbioru sygnału prądowego lub napięciowego pochodzącego z przebicia i pomiaru reflektometrycznego.

Reflektometr z dziesięciocalowym ekranem stanowi jednocześnie centralną jednostkę sterowniczą i obsługową systemu, umożliwiając szybki, intuicyjny wybór i konfigurację funkcji pomiarowych.

Zintegrowany system zabezpieczeń zapewnia bezpieczeństwo obsługi poprzez ciągłe monitorowanie stanu uziemienia i temperatury układów podczas wykonywania pomiarów.

Zakres dostawy W zestawie dostarczane są standardowo następujące elementy:

Element	Numer katalogowy
System lokalizacji uszkodzeń STX 40	1011497
Kabel zasilania z sieci elektrycznej	Zgodnie z regionem
Przewód uziemiający (żółto/zielony), 25 m	810000069
Przewód uziemienia pomocniczego (czerwony), 15 m	810001244
Kabel pomiarowy wysokiego napięcia (łącznie z zaciskiem imadełkowym), 25 m na bębnie	86599
Klucz sprzętowy (zabezpieczający przed nieuprawnionym użyciem sprzętu)	2012515
Instrukcja obsługi	86883

Sprawdzenie zawartości przesyłki Niezwłocznie po odebraniu dostawy należy sprawdzić zawartość przesyłki pod względem kompletności i widocznych uszkodzeń. W przypadku stwierdzenia widocznych uszkodzeń, urządzenia po żadnym pozorem nie wolno używać. Jeśli brakuje elementów wyposażenia w zestawie lub są uszkodzone, należy niezwłocznie powiadomić o tym fakcie lokalnego przedstawiciela firmy Megger.

Akcesoria opcjonalne Korzystając z normalnych procedur zakupu użytkownik może zamówić następujące akcesoria:

Osprzęt	Opis	Numer katalogowy
Zewnętrzny moduł bezpieczeństwa	Zewnętrzne urządzenie wyposażone w sygnalizację świetlną, blokadę kluczykową wysokiego napięcia i wyłącznik awaryjny	2010001

2.2 Dane techniczne

System pomiarowy STX 40 charakteryzuje się następującymi parametrami:

Parametr	Wartość / Opis
Pomiar rezystancji izolacji <ul style="list-style-type: none"> Napięcie pomiaru Zakres pomiaru 	1 ... 20 000 V 0 ... 650 MΩ ± 5%
Próba napięciowa DC <ul style="list-style-type: none"> Napięcie probiercze Pomiar prądu upływu 	0 ... 40 kV ± 1,5% 0 ... 1 A ± 2%
Reflektometr (Teleflex) <ul style="list-style-type: none"> Zakres pomiaru Szerokość impulsu sondującego Amplituda impulsu sondującego Rozdzielczość Maks. częstość próbkowania Prędkość propagacji impulsu <ul style="list-style-type: none"> Format Zakres (V/2) Zakres dynamiki odpowiedzi Impedancja wyjściowa Kompensacja Wzmocnienie (odtłumienie) Częstotliwość odświeżania 	20 m ... 160 km (przy $V/2 = 80$ m/μs) 20 ns ... 10 μs 10 V ... 50 V 0,1 m przy $V/2 = 80$ m/μs 1,0 cm przy $V/2 < 40$ m/μs do 400 MHz (rzeczywista) V/2 albo NVP (ułamek prędk. światła) 10 ... 149.9 m/μs >80 dB 50 Ω 10 Ω ... 500 Ω, regulowana 0 ... +22 dB, regulowane 7 obrazów na sekundę
Generator udarów <ul style="list-style-type: none"> Napięcie i energia udarów Wyzwalanie udarów 	0 ... 8 / 16 / 32 kV, energia 2000 J 0 ... 4 kV, energia 1100 J (opcja) sekwencja z interwałem 3 ... 10 sekund lub pojedynczy udar
Metody lokalizacji wstępnej <ul style="list-style-type: none"> ARM – metoda odbicia od krótkotrwałego łuku elektrycznego ICE – metoda oscylacyjna wędrownej fali prądowej DECAY – metoda oscylacyjna wędrownej fali napięciowej 	Pomiar reflektometryczny w czasie, gdy w miejscu zwarcia pali się łuk elektryczny wywołany udarem. Podczas jednego udaru rejestrowanych jest kolejno 15 obrazów reflektometrycznych. Zastosowanie sprzęgacza prądowego i reflektometru do odbioru i rejestracji fali oscylacyjnej wywołanej udarem. Zastosowanie sprzęgacza napięciowego i reflektometru do odbioru i rejestracji fali oscylacyjnej wywołanej udarem.

Parametr	Wartość / Opis
Dopalenie izolacji (kondycjonowanie uszkodzenia)	0 ... 10 kV, 850 mA 0 ... 20 kV, 100 mA
Próba napięciowa powłoki (płaszczka) kabla <ul style="list-style-type: none"> • Napięcie probiercze • Pomiar prądu upływowego 	0 ... 20 kV ± 1,5% 0 ... 1 A ± 2%
Lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki (płaszczka) kabla <ul style="list-style-type: none"> • Napięcie pomiaru • Taktowanie napięcia 	10 kV 1:3, 1:4, 1:6 (impuls – przerwa w sek.)
Zabezpieczenia	Zabezpieczenie FΩ (kontrola ciągłości uziemień) Zabezpieczenie FV (monitorowanie napięcia uziomowego) Monitorowanie temperatury Klucz sprzętowy, konieczny do odblokowania WN
Napięcie zasilania	110 ... 230 V AC ± 10%, 50/60 Hz
Pobór mocy	2,5 kVA
Wyświetlacz	10,1" – kolor TFT WXGA, 1280 x 800, pojemnościowy ekran dotykowy, 1000 cd/m ² , podświetlenie LED
Pamięć	4 GB mSATA dla oprogramowania i danych
Złącza	USB 2.0
Temperatura robocza	-20 °C ... +55 °C
Temperatura przechowywania	-40 °C ... +70 °C
Wilgotność względna	93% w temp. +30 °C (bez kondensacji)
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	740 mm x 1030 mm x 650 mm (ze złożonym uchwytem)
Waga	120 kg
Klasa ochronności (według IEC 61140 (DIN VDE 0140-1))	I
Klasa szczelności (stopień ochrony) (według IEC 60529 (DIN VDE 0470-1))	IP43

2.3 Wyświetlacz i elementy obsługowe

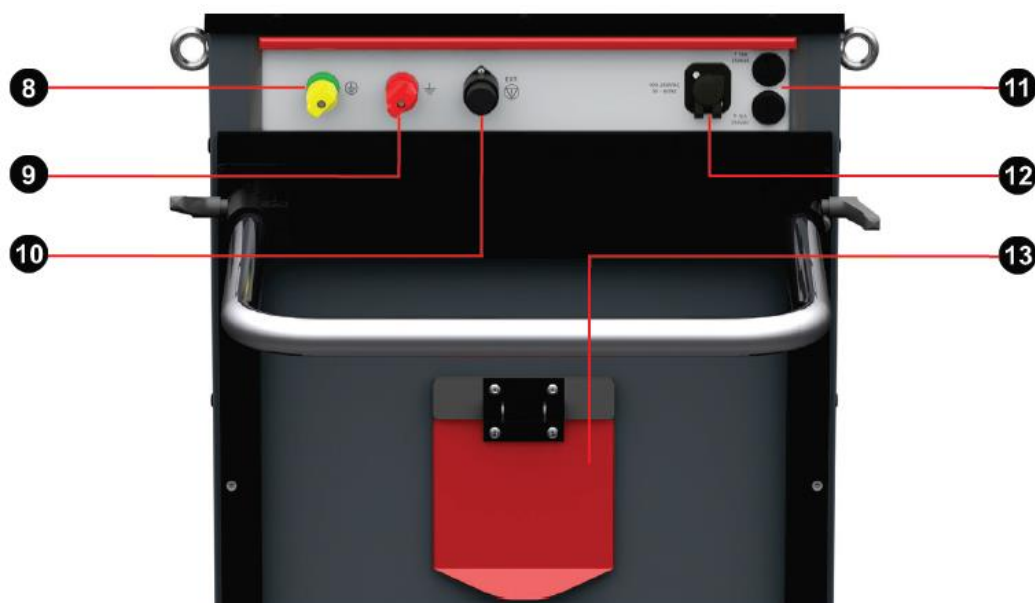
Poniższy rysunek przedstawia widok płyty czołowej z wyświetlaczem i elementami obsługowymi systemu STX 40:



Element	Opis
1	Port USB
2	Wyłącznik awaryjny
3	Wyłącznik zasilania
4	Przycisk włączania wysokiego napięcia
5	Wyświetlacz
6	Enkoder obrotowy z funkcją joysticka
7	Przycisk wyłączenia wysokiego napięcia

2.4 Złącza i gniazda połączeniowe

Na tylnym panelu systemu pomiarowego STX 40 znajdują się następujące złącza:

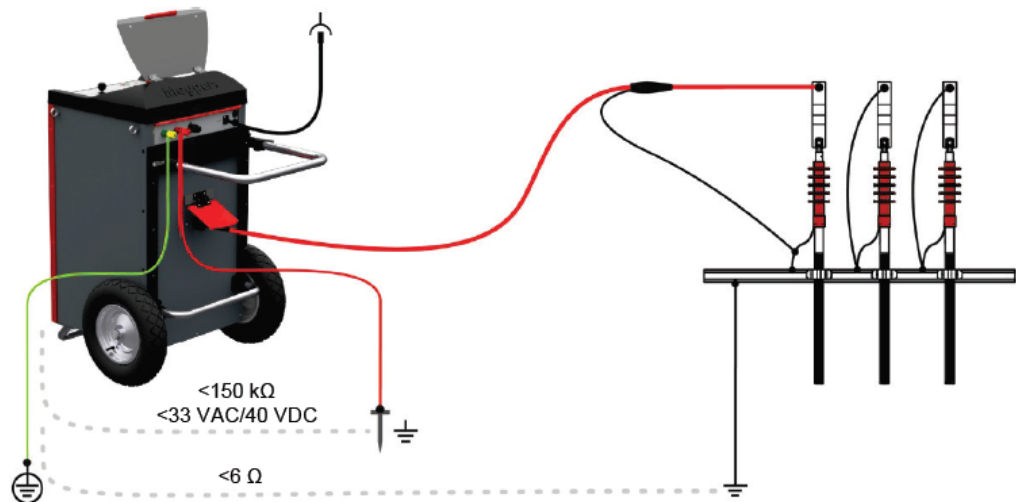


Element	Opis
8	Zacisk uziemienia ochronnego
9	Dodatkowy zacisk uziemienia do monitorowania napięcia uziemienia (FU)
10	Gniazdo klucza sprzętowego lub do podłączenia zewnętrznego modułu bezpieczeństwa
11	Gniazda bezpieczników (2 x T16 A)
12	Gniazdo zasilania z sieci elektrycznej
13	Gniazdo wyjściowe wysokiego napięcia

2.5 Zabezpieczenia

Monitorowanie F Ω i FU W celu zapewnienia prawidłowego uziemienia systemu, podczas pracy urządzenia na bieżąco monitorowana jest rezystancja pomiędzy uziemieniem roboczym i uziemieniem ochronnym (monitorowanie F Ω). Rezystancja ta nie może być wyższa niż 6 Ω .

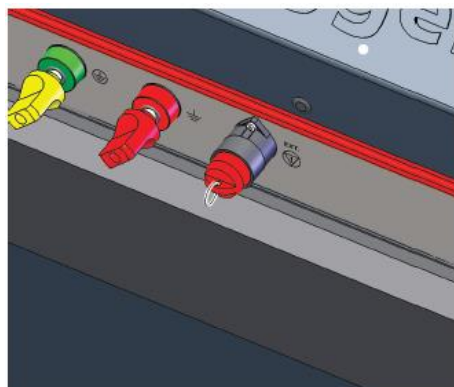
Jednocześnie moduł monitorujący FU sprawdza, czy napięcie pomiędzy obudową urządzenia i ziemią (dodatkowym uziemieniem) nie jest wyższe niż 33 V AC lub 40 V DC, co ma na celu ochronę użytkownika przed niebezpiecznym napięciem krokowym.



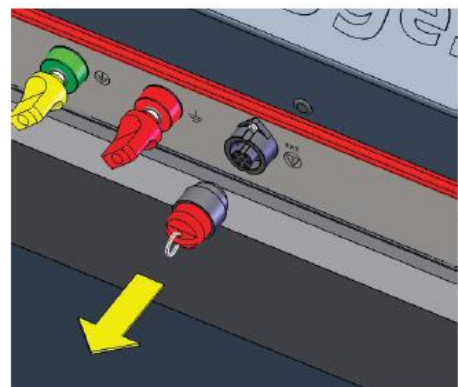
Jeśli przynajmniej jeden z dwóch układów monitorujących wykryje przekroczenie określonych poziomów wartości rezystancji lub napięcia uziemienia, natychmiast automatycznie wyłączane jest wysokie napięcie i pojemność obiektu pomiaru jest rozładowywana przez rezystor rozładowczy. Ponowne włączenie wysokiego napięcia możliwe jest tylko po usunięciu wady obwodu uziemienia i po powrocie mierzonych wartości uziemienia w granice tolerancji.

Ze względu na ewentualną odpowiedzialność prawną należy zapewnić, by urządzenia pomiarowe wysokiego napięcia były zabezpieczone przed osobami nieuprawnionymi. W systemie STX 40 tę rolę spełnia klucz sprzętowy, który należy umieścić w gnieździe 10 na tylnym panelu urządzenia. Bez klucza sprzętowego w gnieździe włączenie wysokiego napięcia nie jest możliwe.

Jeśli urządzenie pomiarowe ma pozostać bez nadzoru przez pewien czas, klucz sprzętowy należy usunąć i powierzyć osobie odpowiedzialnej za sprzęt.



Włączenie wysokiego napięcia możliwe



Włączenie wysokiego napięcia niemożliwe

3 Przygotowanie zestawu do pomiaru



OSTRZEŻENIE

Ogólne warunki bezpieczeństwa

- 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.
- Do przeprowadzenia pomiarów należy wybrać miejsce odpowiednie do rozmiarów i ciężaru aparatury, zapewniające stabilność sprzętu podczas pomiaru.
- Urządzenie pomiarowe może być używane tylko w pozycji pionowej!
- 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 obiekty.
- 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 krytyczną odległość. 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.

3.1 Połączenia elektryczne



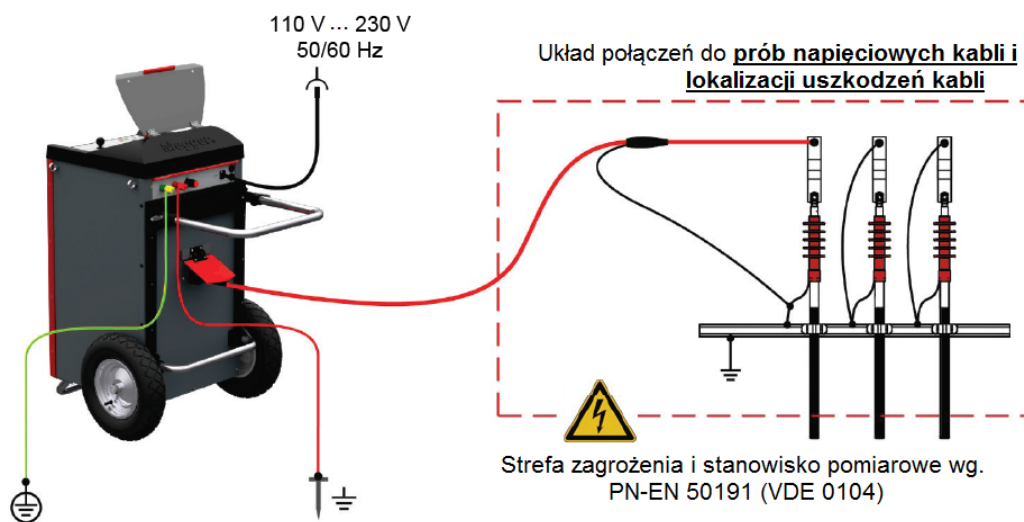
OSTRZEŻENIE

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa przy wykonywaniu połączeń

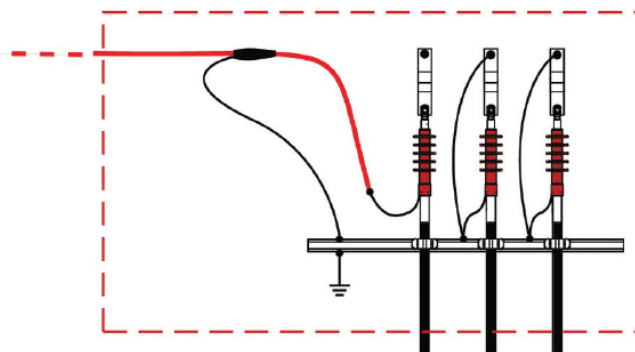
- System pomiarowy można podłączać tylko do obiektów **odłączonych od napięcia!** Przed podłączeniem urządzenia do badanego obiektu należy w każdym przypadku zastosować się do ogólnych zasad bezpieczeństwa opisanych w rozdziale 1 instrukcji a w szczególności do pięciu zasad bezpieczeństwa przedstawionych w ramce na niebieskim tle.
- Połączenia należy wykonać w kolejności podanej w instrukcji.
- Wszystkie kable w miejscu pomiaru, które na czas pomiaru zostały wyłączone z eksploatacji i same nie są przedmiotem badania, powinny być zwarte i uziemione.
- Zważywszy, że zastosowane napięcie probiercze stanowi zagrożenie porażeniowe w przypadku kontaktu bezpośredniego, strefę zagrożenia stanowiska pomiarowego opisanego w normie PN-EN 50191 (VDE 0104) należy odpowiednio zabezpieczyć przed takim kontaktem.
- Końce kabli należy zabezpieczyć przed dotykiem bezpośrednim. Dotyczy to także wszystkich odgałęzień badanego kabla.
- Urządzenie pomiarowe nigdy nie powinno być używane bez prawidłowo podłączonego uziemienia. Przewód uziemiający łączy metalowe części urządzenia z uziemieniem ochronnym w celu zapewnienia, że urządzenie jest bezpieczne dla dotyku. Uziemienie za pomocą przewodu ochronnego kabla zasilania lub pręta uziomowego nie wystarcza. Do sprawdzenia jakości uziemienia można użyć specjalistycznego miernika uziemień. Jeśli nie można zagwarantować niezawodnego uziemienia, cały układ pomiarowy należy traktować tak, jak urządzenie pod napięciem. W takim wypadku należy zastosować się do zaleceń opisanych w rozdziale dotyczącym pracy pod napięciem normy EN 50110-1. Podczas pracy w takich warunkach wymagane jest noszenia rękawic ochronnych klasy 1 (lub wyższej) zgodnie z normą EN 60903.

Schemat połączeń

Rysunek poniżej przedstawia uproszczony schemat połączeń systemu lokalizacji uszkodzeń.



Układ połączeń do **prób napięciowych zewnętrznej powłoki izolacyjnej (osłony) kabla i lokalizacji dokładnej uszkodzeń (nieszczelności) powłoki**



Sposób wykonania Aby podłączyć system STX 40 do badanego obiektu, wykonaj następujące czynności:
połączeń

Krok	Czynność				
1	<p>Używając żółto–zielonego przewodu uziemienia ochronnego połącz zacisk uziemienia 8 zestawu pomiarowego z systemem uziemienia w miejscu pomiaru (uziemieniem stacyjnym lub systemem elektrod uziomowych). Upewnij się, że punkt połączenia z uziemieniem jest czysty, nieskorodowany i zapewnia dobry kontakt galwaniczny.</p>				
2	<p>Wbij pręt uziomowy dostarczony w zestawie w ziemię możliwie najbliższej systemu pomiarowego i połącz uziom czerwonym przewodem uziemiającym z zaciskiem uziemienia pomocniczego 9 na tylnym panelu urządzenia. Jeśli konieczne, poklej wodą ziemię wokół uziomu, by poprawić właściwości uziemienia. Jeśli uziemienie pomocnicze wykonywane jest w terenie zabudowanym lub wewnątrz budynku z wykorzystaniem uziomu fundamentowego (np. instalacji odgromowej), do podłączenia uziemienia ochronnego i pomocniczego należy wybrać różne punkty systemu uziemienia.</p>				
3	<p>Podłącz wtyk kabla połączeniowego wysokiego napięcia do gniazda wyjściowego WN 13 systemu pomiarowego i dokręć dłonią gwintowaną tulejkę mocującą do oporu.</p>				
4	<table border="1"> <tr> <td> <p>Jeśli wykonywana jest próba napięciowa kabla lub lokalizacja uszkodzenia kabla:</p> </td> <td> <p>Jeśli przeprowadzana jest próba napięciowa zewnętrznej powłoki izolacyjnej (płaszczka) kabla lub lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki kabla:</p> </td> </tr> <tr> <td> <p>... podłącz ekran kabla pomiarowego WN do uziemionego ekranu badanego obiektu (uziemienia badanej instalacji). Podłącz środkową żyłę kabla pomiarowego WN do żyły roboczej (fazowej) badanego kabla.</p> </td> <td> <p>... podłącz ekran kabla pomiarowego WN do uziemienia stacyjnego lub elektrody uziomowej (uziemienia badanej instalacji). Podłącz środkową żyłę kabla pomiarowego WN do ekranu (żyły powrotnej) badanego kabla. Oba końce ekranu (żyły powrotnej) badanego kabla muszą być odłączone od uziemienia.</p> </td> </tr> </table>	<p>Jeśli wykonywana jest próba napięciowa kabla lub lokalizacja uszkodzenia kabla:</p>	<p>Jeśli przeprowadzana jest próba napięciowa zewnętrznej powłoki izolacyjnej (płaszczka) kabla lub lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki kabla:</p>	<p>... podłącz ekran kabla pomiarowego WN do uziemionego ekranu badanego obiektu (uziemienia badanej instalacji). Podłącz środkową żyłę kabla pomiarowego WN do żyły roboczej (fazowej) badanego kabla.</p>	<p>... podłącz ekran kabla pomiarowego WN do uziemienia stacyjnego lub elektrody uziomowej (uziemienia badanej instalacji). Podłącz środkową żyłę kabla pomiarowego WN do ekranu (żyły powrotnej) badanego kabla. Oba końce ekranu (żyły powrotnej) badanego kabla muszą być odłączone od uziemienia.</p>
<p>Jeśli wykonywana jest próba napięciowa kabla lub lokalizacja uszkodzenia kabla:</p>	<p>Jeśli przeprowadzana jest próba napięciowa zewnętrznej powłoki izolacyjnej (płaszczka) kabla lub lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki kabla:</p>				
<p>... podłącz ekran kabla pomiarowego WN do uziemionego ekranu badanego obiektu (uziemienia badanej instalacji). Podłącz środkową żyłę kabla pomiarowego WN do żyły roboczej (fazowej) badanego kabla.</p>	<p>... podłącz ekran kabla pomiarowego WN do uziemienia stacyjnego lub elektrody uziomowej (uziemienia badanej instalacji). Podłącz środkową żyłę kabla pomiarowego WN do ekranu (żyły powrotnej) badanego kabla. Oba końce ekranu (żyły powrotnej) badanego kabla muszą być odłączone od uziemienia.</p>				
5	<p>Podłącz kabel zasilania systemu pomiarowego do gniazda 12 i do gniazdka sieci elektrycznej.</p>				



3.1.1 Zastosowanie zewnętrznego modułu bezpieczeństwa

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

Połączenie z systemem pomiarowym Aby móc podłączyć zewnętrzny moduł bezpieczeństwa, należy najpierw wyjąć klucz sprzętowy z gniazda 10 systemu pomiarowego. Następnie należy do tego gniazda podłączyć zewnętrzny moduł bezpieczeństwa. Funkcję blokady włączenia wysokiego napięcia przejmuje wówczas wyłącznik kluczykowy modułu bezpieczeństwa.

Opis Moduł bezpieczeństwa przedstawiony jest na rysunku poniżej:




Element	Opis
1	Zielona lampa sygnalizacyjna Lampa świeci, gdy system probierczy jest włączony, ale nie wytwarza wysokiego napięcia.
2	Czerwona lampa sygnalizacyjna Lampa świeci, gdy system generuje wysokie napięcie. Wszystkie obwody rozładownicze i uziemiające są otwarte – badany obiekt należy traktować jako obiekt będący pod napięciem.
3	Wyłącznik kluczykowy wysokiego napięcia („HV interlock”)  Włączanie wysokiego napięcia odblokowane  Włączanie wysokiego napięcia zablokowane Jeśli wyłącznik znajduje się w pozycji blokowania wysokiego napięcia, kluczyk można wyjąć ze stacyjki i w ten sposób zabezpieczyć system przed nieuprawnionym włączeniem wysokiego napięcia.
4	Wyłącznik awaryjny (EMERGENCYSTOP)

3.2 Włączanie zasilania

Włączanie zasilania Zasilanie systemu pomiarowego włączane jest naciśnięciem przycisku **4** na płycie czołowej. Oprogramowanie uruchamia się po kilku sekundach, po czym wyświetlany jest ekran menu głównego.

Możliwe komunikaty błędów i ich przyczyny W momencie włączenia zasilania aktywowane są układy monitorujące stan zabezpieczeń. Problemy wykryte w obwodzie bezpieczeństwa lub układach systemu pomiarowego są natychmiast zgłaszane na ekranie urządzenia. Jeśli kryteria bezpieczeństwa nie są spełnione lub układy systemu nie działają poprawnie, w zależności od rodzaju i istotności problemu system blokuje możliwość uruchomienia pomiaru i włączenia wysokiego napięcia.

W przypadku wyświetlenia na ekranie komunikatów błędu jak niżej, należy podjąć następujące działania:

Komunikat	Przyczyna / rozwiązanie
<ul style="list-style-type: none"> Aktywowany wyłącznik awaryjny 	Jeden z wyłączników awaryjnych (na płycie czołowej urządzenia lub w zewnętrznym module bezpieczeństwa) został aktywowany i wymaga zresetowania.
<ul style="list-style-type: none"> Aktywowany zewnętrzny wyłącznik awaryjny 	<p>Wystąpiło jedno z następujących zdarzeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> Do gniazda 10 urządzenia nie podłączono ani klucza sprzętowego, ani zewnętrznego modułu bezpieczeństwa Wyłącznik awaryjny zewnętrznego modułu bezpieczeństwa został aktywowany System jest zablokowany wyłącznikiem kluczykowym w zewnętrznym module bezpieczeństwa
<p>Monitorowanie FΩ:</p> <ul style="list-style-type: none"> rezystancja uziemienia zbyt wysoka ekran kabla nie jest podłączony <p>Monitorowanie FU:</p> <ul style="list-style-type: none"> wzrost napięcia na uziemieniu ochronnym napięcie uszkodzenia niebezpieczny gradient napięcia między uziemieniem ochronnym i pomocniczym (napięcie krokowe w obszarze stanowiska pomiarowego) 	<p>System mierzy i zgłasza niedopuszczalne wartości rezystancji uziemienia i różnicy potencjałów między uziemieniem ochronnym i roboczym, które wskazują na nieprawidłowości w obwodzie uziemienia.</p> <p>Jeśli pojawi się komunikat sygnalizujący nieprawidłowe parametry uziemienia, należy sprawdzić połączenia i zapewnić dobrej jakości uziemienie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Przewodu uziemienia ochronnego, Przewodu uziemienia pomocniczego Ekranu kabla wysokiego napięcia <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>OSTRZEŻENIE Nie wolno wyłączać układów bezpieczeństwa i lekceważyć sygnałów o nieprawidłowościach działania systemu.</p> </div>
<ul style="list-style-type: none"> nieprawidłowe połączenie kabla wysokiego napięcia 	Wtyk kabla połączeniowego WN nie jest prawidłowo zablokowany gnieździe wyjściowym wysokiego napięcia systemu STX-40. Moment zaryglowania wtyku w gnieździe musi być wyczuwalny.

Komunikat	Przyczyna / rozwiązanie
<ul style="list-style-type: none"> • zbyt wysoka temperatura urządzenia 	Wewnętrzny układ monitorujący temperaturę sygnalizuje przeciążenie termiczne modułu wysokiego napięcia systemu STX 40. System można ponownie uruchomić po zakończeniu fazy stygnięcia.
<ul style="list-style-type: none"> • błąd sprzętowy 	Wewnętrzny przełącznik w systemie STX 40 nie może ustawić się w wymaganym położeniu. System należy zrestartować. Jeśli zrestartowanie systemu nie rozwiązuje problemu lub problem powtarza się, należy usterkę zgłosić do autoryzowanego serwisu.
<ul style="list-style-type: none"> • błąd komunikacji 	Wystąpił błąd komunikacji między modułami systemu STX 40. System należy zrestartować. Jeśli zrestartowanie systemu nie rozwiązuje problemu lub problem powtarza się, należy usterkę zgłosić do autoryzowanego serwisu.
<ul style="list-style-type: none"> • błąd wewnętrzny 	Zbiorczy komunikat dotyczący błędów w układach wewnętrznych STX 40. Może pojawić się w konsekwencji zgłaszania problemów opisanych powyżej. System należy zrestartować. Jeśli zrestartowanie systemu nie rozwiązuje problemu lub problem powtarza się, należy usterkę zgłosić do autoryzowanego serwisu.

3.3 Obsługa wysokiego napięcia

Włączanie wysokiego napięcia Po wykonaniu czynności wstępnych przygotowujących pomiar i włączeniu zasilania systemu (białym przyciskiem **3**), zapala się zielony przycisk **4** i system przechodzi w stan gotowości do pracy. Urządzenie jest włączone, ale w tym momencie nie wytwarza wysokiego napięcia. Gniazdo wyjściowe WN jest zwarte i uziemione. Wciśnięcie zielonego przycisku powoduje odłączenie uziemienia wyjścia wysokiego napięcia. Zapala się przycisk czerwony. Stan ten oznacza, że na wyjściu może w każdej chwili pojawić się **wysokie napięcie!**

Wyłączanie wysokiego napięcia W momencie wystąpienia określonych zdarzeń, np. przebicia izolacji badanego obiektu lub upłynięcia czasu próby napięciowej, wysokie napięcie jest automatycznie wyłączane. To samo ma miejsce w przypadku wykrycia przez system problemu w obwodzie bezpieczeństwa (zobacz powyżej).

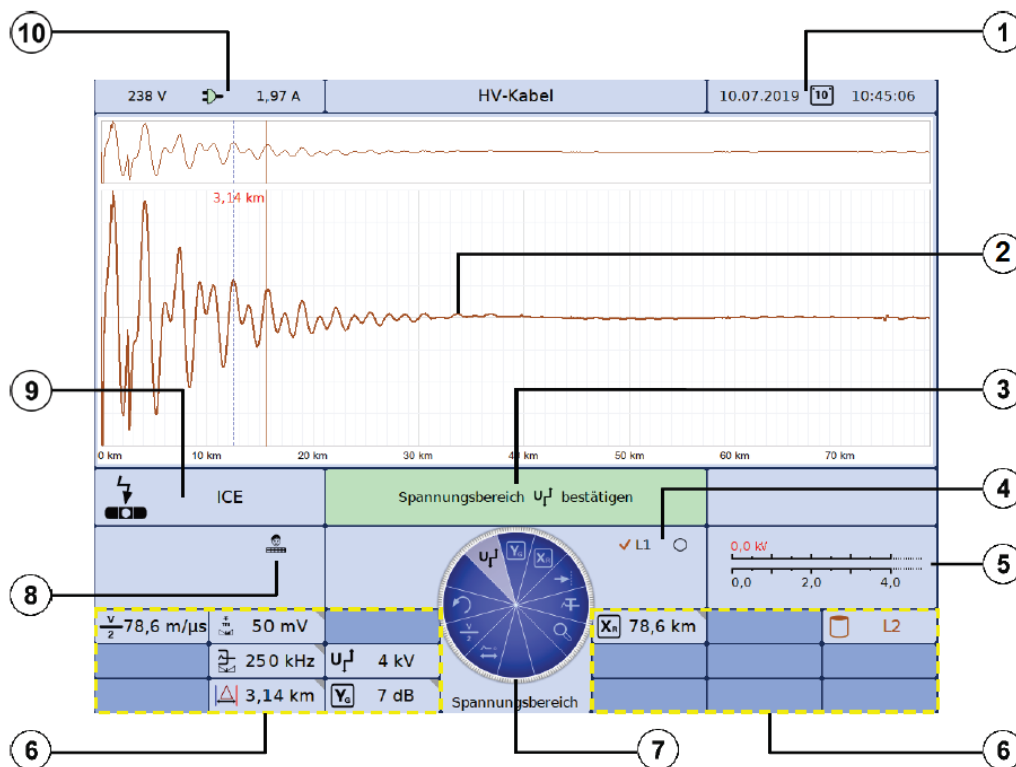
Wysokie napięcie można także wyłączyć w każdej chwili naciskając podświetlony czerwony przycisk **7**.



Pojemność badanego obiektu jest rozładowywana przez wewnętrzny rezystor zarówno w przypadku automatycznego i ręcznego wyłączenia wysokiego napięcia..






4 Obsługa systemu

4.1 Układ ekranu

Na rysunku poniżej przedstawiony jest typowy widok ekranu:

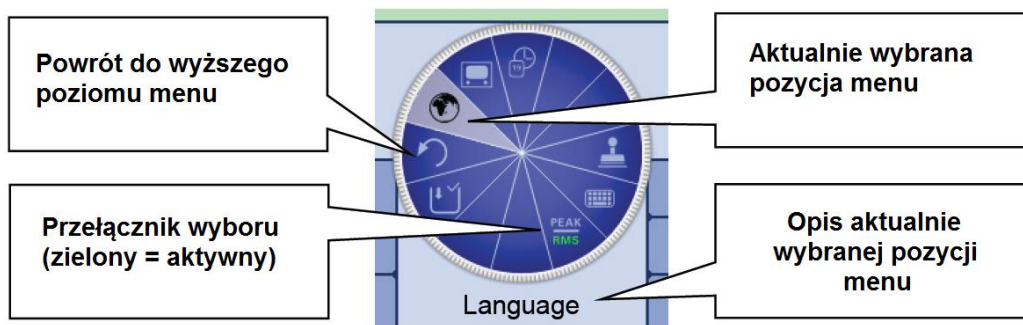


Segment	Opis
①	Data i godzina
②	Bieżący przebieg reflektometryczny albo przebieg wywołany z pamięci. Obraz jest podzielony na dwie części: u góry widok ogólny, u dołu powiększony obraz wybranego fragmentu przebiegu.
③	Komunikat informujący o stanie bieżącego etapu pomiaru i wskazujący następny krok wymagany w procedurze pomiarowej.
④	Informacja o stanie pracy wyjść wysokiego napięcia systemu STX 40. Możliwe są następujące stany: <ul style="list-style-type: none">  Układ wytwarzający wysokie napięcie pomiarowe jest wyłączony i wyjście wysokonapięciowe STX 40 jest rozładowane i połączone z ziemią przez rezystor.  Rezystor rozładowczy jest odłączony, faza odziemiona. Pomiar aktywny – w każdej chwili na fazie wybranej do pomiaru może pojawić się wysokie napięcie!

Segment	Opis
⑤	Wskaźnik słupkowy napięcia Niebieski słupek: wartość nastawiona Czerwony słupek: wartość bieżąca
⑥	W segmentach u dołu ekranu pomiarowego wyświetlane są następujące informacje: <ul style="list-style-type: none"> • Nastawione parametry pomiaru • Bieżące wartości pomiarowe, aktualizowane wraz z postępem pomiaru • Informacje dotyczące wyświetlanych przebiegów (zob. str. 30) Informacje (np. wartości pomiarowe) wyświetlane są w takim samym kolorze jak przebieg, do którego się odnoszą .
⑦	Menu wyboru funkcji i parametrów (zob. str. 26)
⑧	Bieżący stan urządzenia <ul style="list-style-type: none">  System w stanie czuwania  Pomiar reflektometryczny w toku  Pomiar został zatrzymany, przebiegi są zamrożone  Reflektometr znajduje się w stanie gotowości i oczekuje na sygnał wyzwolenia impulsu sondującego  Tryb administratora – użytkownik pomyślnie zalogował się w menu ustawień systemowych jako administrator (str. 38)
⑨	Wskaźnik bieżącego trybu pracy
⑩	Bieżące napięcie zasilania

4.2 Podstawowe elementy obsługi

Menu wyboru Wielopoziomowe menu systemu zorganizowane jest w formie koła podzielonego na segmenty reprezentujące poszczególne funkcje i parametry. Nawigacja polega na wyborze danego segmentu i następnie wyborze opcji ukrytych pod wybraną pozycją menu i/lub zwiększeniu/zmniejszeniu wartości parametrów:



Obsługa enkoderem obrotowym Obsługa za pomocą pokrętki – enkodera obrotowego **6** z przyciskiem i dodatkową funkcjonalnością joysticka przebiega w sposób następujący:



Obrót:

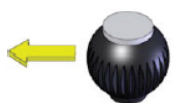
- Wybór pozycji menu
- Zwiększenie/zmniejszenie wartości zmiennego parametru
- Wybór opcji z listy



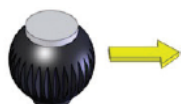
Naciśnięcie:

- Otwarcie (aktywacja) wybranej pozycji menu
- Potwierdzenie ustawionej wartości lub wyboru opcji z listy

Cztery dodatkowe funkcje wybierane są przechyleniem pokrętki:



Szybki wybór trybu pracy



Wybór fazy (zob. str. 29)



Wywołanie pomocy ekranowej



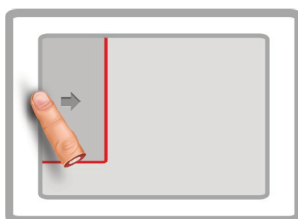
Wyświetlenie historii pomiarów (zob. str. 30)

Obsługa za pomocą ekranu dotykowego Ponieważ urządzenie posiada ekran dotykowy, nawigację w menu i oknach dialogowych można realizować poprzez dotknięcie elementu wyświetlanego na ekranie.

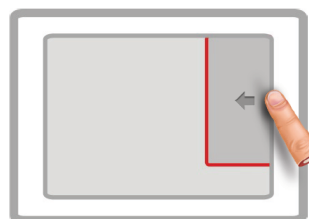
Korzystając z ekranu dotykowego można uruchamiać funkcje w taki sam sposób, jak za pomocą pokrętki obsługowego poprzez krótkie dotknięcie wybranego przycisku wyświetlanego na ekranie, albo – w niektórych przypadkach – dotknięcie i przytrzymanie palca na elemencie ekranu.



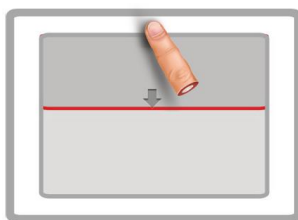
Cztery dodatkowe funkcje menu na obwodzie enkodera obrotowego otwiera się przesunięciem palca po ekranie, jak na rysunku poniżej:



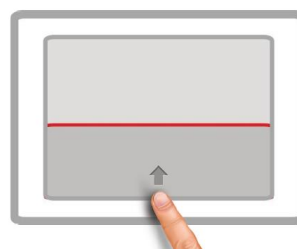
Szybki wybór trybu pracy



Wybór fazy (zob. str. 29)

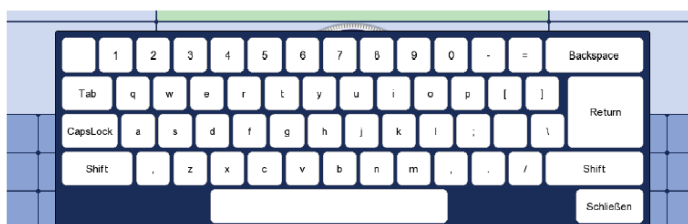


Pomoc ekranowa

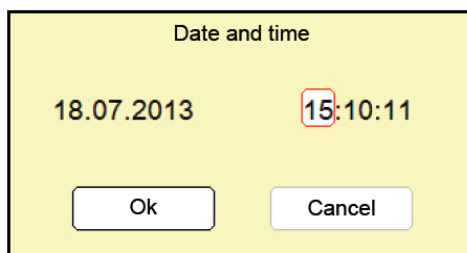


Baza danych historycznych (zob. str. 30)

Jeśli trzeba wprowadzić lub zmienić ciąg znaków, przy dolnej krawędzi ekranu pojawia się klawiatura ekranowa:



Okna dialogowe Niektóre parametry wymagające wprowadzenia wartości liczbowych lub tekstu nie są ustawiane bezpośrednio w menu, ale w osobnych oknach dialogowych.





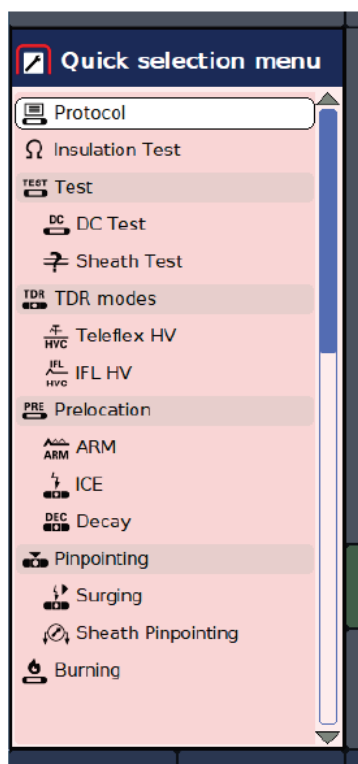
Zmianę aktywnego przycisku w oknie dialogowym można uzyskać przechylając enkoder obrotowy **6** w bok – podobnie jak joystick – w kierunku wybranego pola lub przycisku w oknie dialogowym. Aktywne pole lub przycisk wyróżniane są białym tłem albo czerwonym obramowaniem. Jeśli aktywne pole wymaga wpisania liter lub cyfr, na ekranie automatycznie ukazuje się klawiatura, której używa się do wprowadzenia żądanych znaków.

Aby zamknąć okno dialogowe, należy wybrać odpowiedni przycisk ekranowy (OK albo Anuluj (Cancel)) i nacisnąć przycisk enkodera.



4.3

Szybki wybór trybów pracy -



Przechylenie w dowolnym czasie enkodera obrotowego **6** w kierunku symbolu  wyświetla menu szybkiego wyboru, które umożliwia bezpośredni dostęp do listy wszystkich trybów pracy i funkcji protokołowania pomiarów. Aby zamknąć menu szybkiego wyboru wystarczy ponownie przechylić enkoder w kierunku 

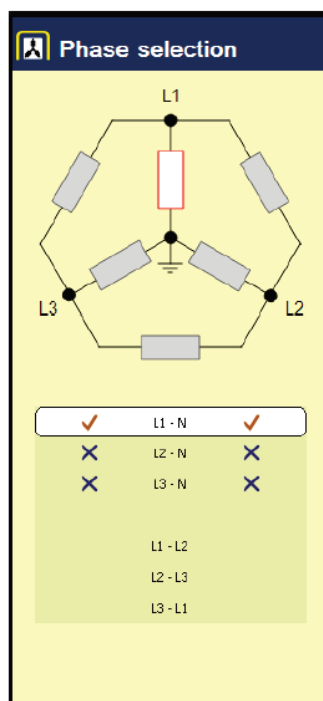


4.4 Pomoc ekranowa -

Przechylenie w dowolnym momencie enkodera obrotowego  w kierunku symbolu  wyświetla zwięzłą pomoc ekranową zawierającą podstawowe informacje dotyczące obsługi systemu pomiarowego.

4.5 Wybór fazy –

Przechylenie enkodera obrotowego  w kierunku przycisku  otwiera menu wyboru fazy. Fazę można zmienić w każdym momencie przed rozpoczęciem pomiaru.




Wybieranie fazy Wybraną pozycję zaznacza się (aktywuje lub dezaktywuje) poprzez obrót pokrętki i naciśnięcie przycisku enkodera.



Opcja wybrana do pomiaru

Opcja wyłączona z pomiaru

Wybrać można tylko jedną opcję (parę).

Wybieranie fazy Menu wyboru fazy można zamknąć tylko po dokonaniu prawidłowego wyboru. Menu zamyka się przechylając enkoder obrotowy w kierunku symbolu , co jednocześnie stanowi potwierdzenie wyboru fazy. Do momentu uruchomienia pomiaru można ponownie, wielokrotnie wywoływać menu wyboru fazy i dokonywać zmian.



Należy zadbać, by wybór fazy do pomiaru odpowiadał rzeczywistemu układowi połączeń z badanym kablem, w przeciwnym wypadku opisy i protokoły z pomiarów zapisane w pamięci nie będą prawidłowo przypisane badanym fazom.

4.6 Historia pomiarów –

Cel Każdy wykonany pomiar jest tymczasowo zapisywany w pamięci pomiarów historycznych i może być w dowolnej chwili wywołany na ekran. W ten sposób użytkownik uzyskuje dostęp do przebiegów (reflektogramów) zarejestrowanych wcześniej i może je porównać z przebiegami bieżącymi. Wraz z reflektogramem wywołanym z pamięci wyświetlane są istotne parametry pomiaru.

W historii oprócz przebiegów reflektometrycznych archiwizowane są także protokoły utworzone dla poszczególnych pomiarów.

Przeszukiwanie bazy danych historycznych Historię pomiarów można w każdej chwili wyświetlić na ekranie przechylając enkoder obrotowy **6** w kierunku symbolu .


W pamięci pomiarów historycznych pomiary i protokoły uporządkowane są w podkatalogach według dat utworzenia.




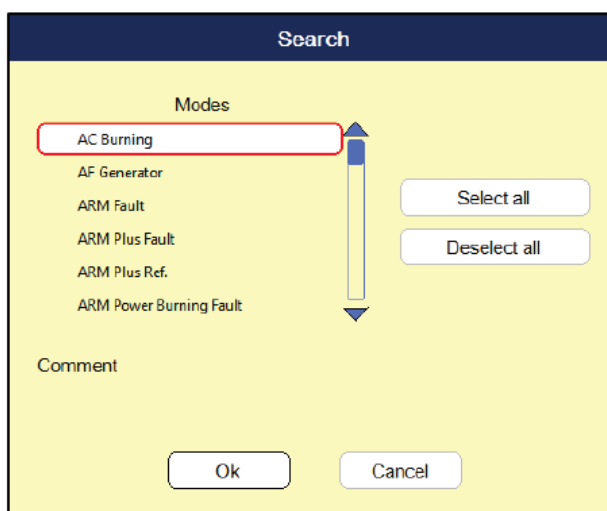
Po wybraniu (enkoderem obrotowym) określonego miesiąca i dnia wyświetlane są wszystkie zapisy dokonane tego dnia:


Data i godzina pomiaru	Tryb (rodzaj) pomiaru	Parametry i wyniki pomiaru		
2017/06/06 02:22:41	Teleflex-IFL LV	L1	2.335 km	
2017/06/06 02:15:43	Teleflex LV	L1,L2	2.335 km	
2017/06/06 02:15:27	Teleflex LV	L1	2 km	comment
2017/06/06 02:14:36	Teleflex LV	L1,L2	20 m	

Okres przechowywania w pamięci (zob. następną stronę)	Mierzone fazy	Uwagi
---	---------------	-------

Korzystając z funkcji ekranowej , można zawsze wrócić do poprzedniego poziomu katalogu pomiarów historycznych.



Korzystając z funkcji  („szukaj”), można zastosować filtr i przeszukać listę rekordów w bieżącym katalogu i wszystkich podkatalogach tylko dla wybranych metod (trybów) pomiaru lub wybranych uwag do pomiarów.



Jeśli użytkownik zastosuje jednocześnie filtr trybu pomiaru i uwag do pomiaru, wyświetlane są tylko wyniki spełniające oba te kryteria. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku  anuluje kryteria przeszukiwania i przywraca wyświetlanie pełnej listy rekordów bazy danych.






Okres przechowywania w pamięci

Domyślnie pomiary pozostają w historii przez 7 dni od daty zapisu w pamięci. W tabeli poniżej wyjaśnione są symbole wskazujące, jak długo pomiary są już przechowywane:

Symbol	Znaczenie
Brak symbolu	Pomiar został wykonany i zaprotokołowany w ciągu ostatnich 4 dni. W najbliższym czasie nie grozi automatyczne usunięcie zapisu z historii.
	Pomiar został zaimportowany lub jest zapisany w historii na stałe (zobacz str. 48).
	Pomiar przechowywany jest przez co najmniej 4 dni i może być usunięty z historii w ciągu następnych kilku dni.

Zarządzanie pomiarami w pamięci



Aby usunąć z historii lub wyeksportować pojedynczy zapis albo cały katalog należy go najpierw wybrać obracając pokrętko enkodera **6**. Następnie enkoder należy przechylić w prawo albo w lewo by wprowadzić odpowiednie zaznaczenie przy wybranej pozycji, jak w tabeli poniżej:

Symbol	Znaczenie
	Pomiar lub katalog (z całą zawartością plików) zaznaczony do usunięcia.
	Pomiar lub katalog (z całą zawartością plików) zaznaczony do wyeksportowania.
	Niektóre pomiary w tym katalogu są zaznaczone do usunięcia.
	Niektóre pomiary w tym katalogu są zaznaczone do wyeksportowania.
	Katalog zawiera zarówno pomiary zaznaczone do usunięcia i do wyeksportowania.



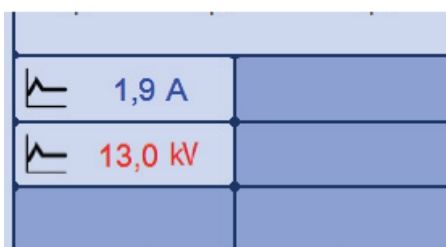
Po zaznaczeniu pomiarów w celu ich usunięcia lub wyeksportowania, proces usuwania lub eksportu należy uruchomić w menu zarządzania danymi (zob. str. 36). Jeśli proces usuwania lub eksportu nie zostanie uruchomiony, zaznaczenie jest tracone po wyłączeniu zasilania i ponownym uruchomieniu systemu pomiarowego.

Wybór i wyświetlanie pomiarów z historii



Aby uzyskać dostęp do pomiarów historycznych należy najpierw otworzyć historię pomiarów (przechylając enkoder  w kierunku symbolu ) a następnie obracając enkoder zaznaczyć żądany pomiar na wyświetlanej liście. **Krótkie naciśnięcie** przycisku enkodera powoduje wyświetlenie na ekranie wszystkich przebiegów przy zachowaniu następujących warunków:

- Jeśli bieżący tryb pracy jest taki sam jak tryb pracy pomiaru wywołanego z pamięci, przebiegi historyczne są wyświetlane jednocześnie z bieżącymi, co w prosty sposób pozwala na ich porównanie.
- Jeśli bieżący tryb pracy jest inny niż tryb, w którym zarejestrowano pomiar wywołany z pamięci, pomiar bieżący jest automatycznie kończony i na ekranie wyświetlane będą tylko przebiegi wywołane z pamięci pomiarów historycznych.
- Jeśli reflektogramów wywołanych z pamięci jest więcej niż pół przeznaczonych do ich wyświetlenia, z ekranu usuwane będą przebiegi należące do bieżącego pomiaru. Z tego względu zaleca się wywoływanie przebiegów z pamięci pojedynczo tak, by można je wyświetlić w dostępnych polach ekranu lub polach, w których aktualnie wyświetlane reflektogramy nie są już potrzebne.

Legenda w prawym dolnym narożniku ekranu zawiera wszystkie informacje dotyczące aktualnie wyświetlanych reflektogramów. Kolory parametrów odpowiadają kolorom przebiegów.



Przebiegi bieżące i pobrane z pamięci są rozróżniane za pomocą symboli informujących o ich statusie:


Symbol	Znaczenie
	Przebiegi zarejestrowane podczas bieżącego pomiaru.
	Przebiegi wywołane z pamięci pomiarów historycznych.










Długie naciśnięcie przycisku enkodera otwiera okno menu podrzędnego, z którego – w zależności od trybu pracy – można wybrać następujące funkcje:

- Dodanie lub zmiana uwag do pomiaru
- Wyświetlenie poszczególnych danych pomiarowych lub pojedynczych przebiegów (możliwe tylko w niektórych trybach pomiarowych)
- Dodanie wybranych danych pomiarowych z wywołanego pomiaru (takich jak odległość do uszkodzenia czy rezystancja izolacji) do bieżącego protokołu. W ten sposób można uzupełnić bieżący protokół danymi z wcześniejszych pomiarów (przydaje się, jeśli nie utworzono protokołu z poprzedniej sesji pomiarowej).

4.7

Ustawienia systemowe – 

Dostęp do ustawień systemowych uzyskuje się bezpośrednio wybierając opcję  w menu głównym. Zawiera ona następujące pozycje:





Pozycja menu	Opis
	Menu podrzędne przeznaczone do zarządzania danymi pomiarowymi (zob. str. 36)
	Ustawienia podstawowe (zob. str. 37)
	<p>Wartości domyślne, które mogą być zmieniane dla niemal wszystkich parametrów systemowych. Jeśli włączona jest funkcja zarządzania kontami użytkowników (zob. str. 39), wówczas każdy użytkownik może zdefiniować swoje własne wartości domyślne. Tak zdefiniowane wartości domyślne są ładowane za każdym razem, gdy po włączeniu zasilania systemu pomiarowego dany użytkownik zaloguje się w systemie.</p> <p>Submenu zawiera następujące pozycje:</p> <p> W tym punkcie menu bieżące ustawienia zapisywane są w pamięci systemu jako wartości domyślne. Oczywiście zapisywane są tylko zmiany dokonane w czasie sesji pomiarowej. Dotyczy to następujących parametrów:</p> <ul style="list-style-type: none"> wszystkich parametrów, które mogą być konfigurowane w danym trybie pracy, np. wartości napięć, szerokości impulsu itd. (z wyjątkiem wyboru fazy i prędkości propagacji impulsu) nazwy Pomiarowca i Właściciela obiektu zapisywanych w protokołach <hr/> <p> Zapisując wartości domyślne należy pamiętać, że wszystkie wartości, które zostały zmienione od czasu ostatniego uruchomienia systemu zostaną zapisane w pamięci. Oznacza to, że zapisane będą także te zmiany, których użytkownik nie zamierza przyjąć jako wartości domyślne. Aby tego uniknąć, należy najpierw przywrócić aktualnie obowiązujące wartości domyślne (zobacz poniżej), dokonać pożądaných zmian i dopiero tak zredagowany zbiór wartości domyślnych zapisać w pamięci systemu.</p> <hr/> <p> Ta funkcja menu pozwala zalogowanemu użytkownikowi przywrócić jego własne, zapisane w pamięci wartości domyślne.</p> <p> Ta funkcja menu przywraca fabryczne wartości domyślne.</p> <p> Ta opcja menu służy do wyeksportowania wartości domyślnych bieżącego użytkownika w postaci pliku XML do katalogu <i>DefaultValues</i> w podłączonej pamięci zewnętrznej USB.</p> <p> Ta opcja menu pozwala zaimportować do systemu wartości domyślne zapisane w pamięci zewnętrznej USB podłączonej do urządzenia pomiarowego. Zaimportowane wartości przyjęte zostają natychmiast jako wartości domyślne. Jeśli włączona jest funkcja zarządzania użytkownikami, zaimportowane wartości domyślne są obowiązujące tylko dla aktualnie zalogowanego użytkownika.</p>

Pozycja menu	Opis
	Menu serwisowe dostępne tylko dla serwisanta sprzętu pomiarowego.
	Menu administratora systemu (zob. str. 38), przeznaczone dla użytkownika mającego uprawnienia dostępu do rozszerzonego zbioru funkcji ustawień systemowych.
	<p>W tym menu podrzędnym można zdefiniować jednostki podziałki osi X dla wyświetlanych reflektogramów oraz format prędkości propagacji impulsu. Menu zawiera następujące pozycje:</p> <p> Wybór pomiędzy skalowaniem osi X w sekundach (czas propagacji) albo w metrach/stopach (odległość).</p> <p> Wybór jednostek odległości: metry albo stopy (opcja dostępna tylko wtedy, gdy wybrano skalowanie osi X w metrach/stopach – zob. powyżej).</p> <p> Opcja dostępna tylko wtedy, gdy wybrano skalowanie osi X w metrach/stopach (zob. powyżej).</p> <p>Aby pomiar odległości na reflektogramie był wiarygodny, konieczna jest znajomość dokładnej prędkości propagacji impulsu w badanym kablu. Prędkość propagacji impulsu można wyrazić na dwa sposoby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NVP (nominalna prędkość propagacji) – prędkość wyrażona w ułamku prędkości światła w próżni, np. NVP = 0,53 oznacza $0,53 \times c$ ($c = 300\ 000\ \text{km/s}$) • SPEED ($\frac{V}{2}$): prędkość propagacji impulsu wyrażona jest jako połowa rzeczywistej prędkości impulsu sondującego w $\text{m}/\mu\text{s}$. <p>W zależności od wybranej opcji wartość domyślną prędkości propagacji impulsu definiuje się w menu $\frac{V}{2}$ albo NVP. Wartość domyślna obowiązuje na początku każdego pomiaru</p>
	<p>Submenu przeznaczone do wyświetlania i eksportowania istotnych informacji o systemie.</p> <p> Wersja oprogramowania</p> <p> Informacja dotycząca konfiguracji sprzętowej i adresu IP</p> <p> Pozycja menu służąca do wyświetlenia zdarzeń systemowych zapisanych w pliku systemowym i wyeksportowania tychże do zewnętrznej pamięci USB podłączonej do urządzenia pomiarowego (katalog <i>SystemLog</i>).</p>

4.7.1 Menu zarządzania danymi pomiarowymi –

Menu zarządzania danymi pomiarowymi umożliwia importowanie, eksportowanie i usuwanie z pamięci danych pomiarowych.

Menu zawiera następujące pozycje:

Pozycja menu	Opis
DEL	Pozycja menu służąca do usuwania z pamięci wybranych pomiarów i protokołów z pomiarów. Zapisy przeznaczone do usunięcia muszą być uprzednio zaznaczone (zob. str. 31-32).
	Pozycja menu służąca do wyeksportowania wybranych pomiarów i protokołów pomiarowych z pamięci urządzenia pomiarowego do zewnętrznej pamięci USB (do katalogu <i>Winkis</i>). Zapisy przeznaczone do wyeksportowania muszą być uprzednio zaznaczone (zob. str. 31-32).
	Pozycja menu służąca do importowania pomiarów i protokołów pomiarowych z zewnętrznej pamięci USB. Po wybraniu funkcji na ekranie pojawia się okno przeglądarki plików umożliwiającej dostęp do struktury katalogów i plików zewnętrznej pamięci USB.
	Funkcja przeznaczona do redagowania parametrów najczęściej spotykanych typów kabli. Z listy kabli użytkownik może szybko wybrać żądane typy kabli i przyporządkować je badanym odcinkom linii kablowej podczas pomiaru i tworzenia protokołów. W celu ograniczenia liczby wyświetlanych typów kabli stosowane są dwa filtry: typ kabla i rodzaj izolacji. Lista typów kabli może być redagowana tylko przez użytkowników posiadających prawa administratora systemu (zob. str. 38)
	Pozycja menu umożliwiająca wyeksportowanie listy kabli (zobacz powyżej) do pamięci zewnętrznej USB (do katalogu <i>Cables</i>)

4.7.2 Ustawienia podstawowe systemu –

Do definiowania podstawowych parametrów systemu przeznaczone są następujące pozycje menu:




Pozycja menu	Opis
	Ustawienie języka interfejsu użytkownika. Aby włączyć żądany język interfejsu, należy pokrętelem enkodera obrotowego zaznaczyć go na liście i potwierdzić naciśnięciem przycisku enkodera. Wybrany język jest natychmiast aktywowany.
	Ustawianie daty i godziny systemowej.
	Pozycja menu służąca do włączania/wyłączania niektórych parametrów mających wpływ na sposób wyświetlania reflektogramów: <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div> Włącza/ wyłącza automatyczne przyjęcie wartości prędkości propagacji impulsu zdefiniowanej dla typu kabla wybranego z listy przed rozpoczęciem pomiaru reflektometrycznego. </div> <div> Włącza/wyłącza automatyczne skalowanie osi X w chwili zarejestrowania przebiegu na ekranie. </div> <div> Włącza/wyłącza automatyczne dostosowanie wzmocnienia na osi Y w chwili zarejestrowania przebiegu na ekranie. </div> <div> Włącza/wyłącza automatyczne ustawianie kursora w przypuszczalnym punkcie uszkodzenia w chwili zarejestrowania przebiegu na ekranie. </div> </div>
	Wybór odpowiedniego szablonu drukowania dokumentu PDF (np. protokołu z pomiaru).
	Układ klawiatury ekranowej (w zależności od języka używanego w danym regionie).
	Funkcja menu umożliwiająca zmianę aktualnie zalogowanego użytkownika. Po wybraniu innego użytkownika ładowane są wartości domyślne przypisane temu użytkownikowi. Ta funkcja menu jest dostępna tylko wtedy, gdy w bazie danych systemu zarejestrowany jest więcej niż jeden użytkownik. Do zarządzania kontami użytkowników uprawniony jest użytkownik posiadający prawa administratora (zob. str.38).

4.7.3 Menu administratora – (wymagane hasło administratora)




Cel Menu administratora – chronione hasłem – umożliwia dostęp do rozszerzonych ustawień systemowych takich jak zarządzanie kontami użytkowników czy aktualizacja oprogramowania lub tworzenie kopii zapasowych.




W strukturze menu znajdują się ukryte funkcje, które udostępniane są użytkownikom posiadającym prawa administratora. Funkcje te, rzadko używane w codziennej eksploatacji urządzenia, opisane są szczegółowo w treści tej instrukcji.

Dostęp Aby otworzyć menu administratora należy wprowadzić hasło. Sposób postępowania jest następujący:

Krok	Czynność
1	Z menu głównego wybierz pozycję  (ustawienia systemowe) i w menu podrzędnym wybierz  .
2	Wybierz punkt menu  , aby wpisać hasło. Wynik: na ekranie pojawia się okno dialogowe wprowadzania hasła.
3	Wpisz hasło i potwierdź poleceniem OK . Wynik: jeśli wprowadzone hasło jest prawidłowe, na ekranie zostaną wyświetlone pozycje menu administratora (zobacz poniżej). Jeśli hasło jest nieprawidłowe, należy powtórzyć procedurę od kroku 2 .





Pozycje menu administratora Menu administratora zawiera następujące pozycje:

Pozycja	Opis
	Ta pozycja menu używana jest tylko do przygotowania aktualizacji obrazu systemu operacyjnego Linux (zob. str. 77). Aktualizacja systemu operacyjnego Linux jest konieczna tylko w wyjątkowych przypadkach. Ta pozycja menu nie jest wywoływana przed aktualizacją oprogramowania obsługowego.
	Ta pozycja menu umożliwia wyeksportowanie różnych danych systemowych (takich jak plik zdarzeń systemowych i plik konfiguracyjny) do zewnętrznej pamięci USB. Nazwa katalogu złożona jest z numeru seryjnego systemu i kolejnej liczby porządkowej. Dane te zawierają ważne informacje dotyczące przyczyny problemu w przypadku wadliwego działania przyrządu i powinny być udostępnione serwisowi na życzenie.
	Funkcja przeznaczona do całkowitego skasowania bazy danych, tj. wszystkich pomiarów, kont użytkowników, listy typów kabli oraz rejestrów zdarzeń systemowych. Pozostawione są tylko dane kalibracyjne i konfiguracyjne systemu. Po uruchomieniu tej funkcji system należy wyłączyć i ponownie włączyć. Po restarcie systemu na ekranie pojawi się żądanie potwierdzenia intencji skasowania bazy danych.

Pozycja	Opis
	Funkcja zarządzania kontami użytkowników systemu (zob. str. 39)
	Pozycja menu służąca do włączania / wyłączenia trybu kalibracji przewodów pomiarowych (zob. str. 40)
	Funkcja służąca do zmiany praw administratora i ponownego zabezpieczenia menu administratora hasłem.

4.7.3.1 Zarządzanie kontami użytkowników –

Ta funkcja menu umożliwia tworzenie kont użytkowników systemu. Każdy użytkownik posiadający własne konto jest uprawniony do zmiany ustawień wartości domyślnych i innych parametrów pomiaru według własnych preferencji.

Pozycja menu	Opis
	<p>Tworzenie nowych kont użytkowników. Aby utworzyć nowe konto należy wpisać nazwę użytkownika. Konto można zabezpieczyć hasłem. Można też ustalić (ograniczyć) uprawnienia użytkownika do pracy przy napięciu o określonej wartości.</p> <p>Jeśli do konta nie zostanie przypisane hasło, użytkownik tego konta nie musi podawać hasła przy logowaniu się do systemu, co przyspiesza sam proces logowania.</p> <p>Dla nowego konta wartości domyślne są zgodne z ustawieniami producenta. Nowy użytkownik może zaimportować wartości domyślne z konta innego użytkownika (zob. str. 34), jeśli zachodzi taka potrzeba (a nawet z innego systemu pomiarowego).</p>
	Edycja kont użytkowników. Funkcja edycji konta umożliwia zmianę nazwy, hasła użytkownika i uprawnień do użycia określonej wartości napięcia pomiarowego.
	<p>Usuwanie kont użytkowników. Funkcja ta pozwala na usuwanie poszczególnych kont użytkowników z bazy danych. Jeśli usunięte zostanie ostatnie istniejące konto użytkownika, funkcja zarządzani kontami użytkowników jest wyłączana i przy uruchamianiu systemu nie pojawia się procedura logowania.</p> <p> Ostatnie konto użytkownika można usunąć tylko poprzez przerwanie procedury logowania.</p> <p>Po usunięciu konta użytkownika tracone są także jego własne ustawienia domyślne. Z tego względu zaleca się wyeksportowanie wartości domyślnych przed usunięciem konta (zob. str. 34), szczególnie w przypadku usuwania ostatniego konta użytkownika.</p>






Pozycja menu	Opis
EXP. ← USER	Eksport kont użytkowników. Profile użytkowników wraz z wartościami domyślnymi eksportowane są w postaci plików XML do katalogu <i>User</i> w przenośnej pamięci podłączonej do portu USB urządzenia pomiarowego.
IMP. → USER	Import kont użytkowników. Konta użytkowników można importować z pamięci przenośnej podłączonej do portu USB urządzenia pomiarowego. Import kont nie ma wpływu na istniejące konta użytkowników. Jeśli dwie nazwy użytkowników są identyczne, wyświetlone zostanie zapytanie, czy istniejące w systemie konto ma być nadpisane czy pozostawione w systemie.

4.7.3.2 Kalibracja kabla pomiarowego -

Cel Prawidłowo skalibrowany kabel połączeniowy WN zapewni właściwą dokładność w trybach pracy wykorzystujących pomiar reflektometryczny (wysyłanie i odbicie impulsu), tj. w metodzie impulsowej niskonapięciowej Teleflex, metodzie IFL i ARM. Odcinek kabla połączeniowego jest nie tylko eliminowany z obszaru wyświetlania, ale także jego długość jest automatycznie odejmowana od obliczonej odległości do zaburzenia wskazanego kursorem.


Z zasady kalibracja kabla pomiarowego wykonywana jest w ramach finalnych testów fabrycznych. Powtórna kalibrację należy wykonać tylko wtedy, gdy kabel pomiarowy został wymieniony na kabel o innej długości. W takim wypadku należy wykonać kalibrację w trybie impulsowym niskonapięciowym Teleflex..

Metoda Aby przeprowadzić kalibrację kabla pomiarowego, wykonaj następujące czynności:







Krok	Czynność
1	Włącz tryb kalibracji wybierając pozycję  w menu administratora.
2	Uruchom tryb pomiarowy Teleflex wybierając w menu  pozycję  .
3	Wybierz dowolną fazę.
4	Wykonaj pomiar z otwartymi końcówkami kabla połączeniowego.
5	Zamknij tryb pomiaru i natychmiast uruchom go ponownie. Wybierz tę samą fazę, co w punkcie 3 .
6	Wyświetl na ekranie przebieg reflektometryczny uzyskany w pomiarze w punkcie 4, pobierając go z bazy danych historycznych (zobacz str. 31).
7	Zewrzyj końcówki kabla połączeniowego i wykonaj następny pomiar.
8	Wymierz pozycję menu  i ustaw czerwony kursor dokładnie w punkcie, gdzie oba przebiegi rozchodzą się. Następnie naciśnij pokrętkę enkodera i przytrzymaj tak długo, aż wskazywana na ekranie odległość wyniesie zero.
9	Wyłącz tryb kalibracji  w menu administratora.

4.8 Funkcja protokołowania pomiarów –

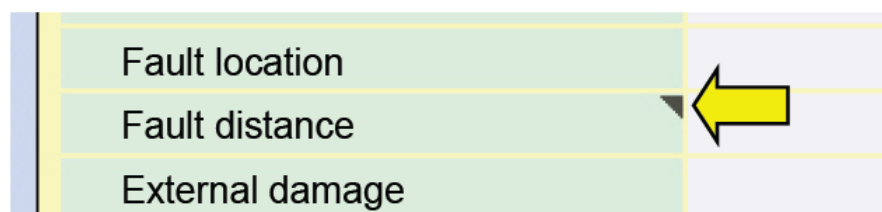
Wstęp Funkcja tworzenia protokołów służy do automatycznego lub ręcznego podsumowania bieżącej sesji pomiarowej (z uwzględnieniem danych takich jak warunki i parametry pomiarów, charakterystyka kabla i wyniki pomiarów) w standaryzowanej formie protokołu, który można archiwizować i – jeśli zachodzi taka potrzeba – wydrukować.

Funkcję protokołowania wywołuje się z menu głównego wybierając pozycję .

Pozycje menu Menu funkcji protokołowania zawiera następujące pozycje:


Pozycja menu	Opis
	Wybór tej pozycji menu powoduje wyświetlenie z lewej strony ekranu ogólnych danych dotyczących pomiaru (takich jak parametry kabla czy warunki pomiaru). Dane te po wyborze można edytować.
	Wybór tej pozycji powoduje wyświetlenie z lewej strony ekranu szczegółowych danych dotyczących pomiaru – wyników pomiaru i opisu uszkodzenia. Po zaznaczeniu wybranego pola dane te można edytować.
	Ta funkcja służy do pobrania z zasobów systemu alternatywnych szablonów wydruku.
	Ta funkcja służy do wydruku protokołu sformatowanego według wybranego szablonu.
	Ta pozycja menu używana jest do rozpoczęcia nowego protokołu w podczas trwającej sesji pomiarowej (np. gdy pomiar jest kontynuowany na innym kablu). Domyślnie nowy protokół otwierany jest zawsze po ponownym uruchomieniu systemu. W obu przypadkach poprzedni protokół jest zapisywany w historii.
	Wybór tej pozycji powoduje zamknięcie funkcji protokołowania. Dane już wpisane do protokołu są zapamiętywane i przy ponownym wywołaniu funkcji protokołowania w bieżącej sesji pomiarowej automatycznie wypełniają odpowiednie pola (jeśli w międzyczasie nie nastąpił restart systemu).

Automatyczne wypełnianie pól Pola formularza protokołu zaznaczone czarnym trójkącikiem (zobacz poniżej) są wypełniane automatycznie wynikami pomiaru natychmiast po zakończeniu danej procedury pomiarowej. Parametry te można również edytować ręcznie. Jeśli ten sam pomiar zostanie powtórzony, stare wyniki są kasowane a na ich miejsce wpisywane bieżące wyniki pomiaru.





4.8.1 Protokoły z poprzednich sesji pomiarowych

Wszystkie protokoły pomiarów są zapisywane w historii i podlegają takim samym warunkom (okresom) przechowywania w pamięci systemu (zobacz str. 31-32). Protokoły pomiarowe można eksportować/importować (w formacie Excel) i usuwać z pamięci pomiarów historycznych.

Protokoły wywołane z pamięci oznaczone są symbolem  (*database – baza danych*). Protokół bieżącego pomiaru pozostaje aktywny w tle i można go wyświetlić korzystając z funkcji protokołowania zaraz po zamknięciu protokołu wywołanego z pamięci pomiarów historycznych.

Protokół wywołany z pamięci można wyświetlić, ale nie można go edytować. W odniesieniu do protokołów wywołanych z pamięci można wykonać następujące czynności:

Pozycja menu	Opis
	Korzystając z tej funkcji menu można utworzyć protokół pomiarowy na bazie protokołu wywołanego z pamięci. Kopiowane są tylko ogólne informacje (takie jak parametry kabla). Wyniki pomiarów zapisane w protokole historycznym nie są kopiowane. Tworzenie nowych protokołów na bazie istniejących może zaoszczędzić sporo czasu, np. gdy wykonywane są powtórne pomiary na kablu badanym w przeszłości.
	Ta funkcja menu umożliwi zapisanie wywołanego protokołu na stałe w pamięci pomiarów historycznych, co oznacza, że protokół nie będzie podlegał standardowym okresom przechowywania w historii.

4.8.2 Edycja szablonów protokołów

Wymagania Szablony protokołów i parametry funkcji protokołowania można edytować tylko po zalogowaniu w systemie na prawach administratora (zob. str. 38). Tylko administrator systemu może korzystać z funkcji ustawień w menu (niewidocznej dla innych użytkowników).


Modyfikacja parametrów protokołu Parametry aktualnie aktywnej kategorii wyświetlane są po lewej stronie ekranu ustawień. Pozycje i służą do przełączania pomiędzy kategoriami. Wybrany parametr można edytować w następujący sposób:



Czynność	Opis
Aktywacja / dezaktywacja parametrów	Krótkie naciśnięcie przycisku enkodera obrotowego aktywuje () albo dezaktywuje () wybrany parametr.
Zmiana nazwy parametrów	Nazwę każdego parametru można zmienić korzystając z funkcji menu . Zmieniając nazwę należy jednak pamiętać, by nowa nazwa odzwierciedlała faktyczne znaczenie parametru, co jest szczególnie ważne w przypadku pól wypełnianych automatycznie lub pól wypełnianych opcjami wybieranymi z listy. Można też wprowadzić nowe parametry wykorzystując trzy parametry umieszczone na końcu listy, oznaczone nazwami Free (Wolne). Nowe parametry można nazwać dowolnie.
Zmiana kolejności parametrów	Aby zmienić pozycję wybranego parametru na liście należy nacisnąć i przytrzymać przez około 2 sekundy przycisk enkodera obrotowego i następnie obracając pokrętko enkodera przenieść zaznaczony parametr w górę lub dół listy. Aby zatwierdzić nową pozycję parametru na liście należy krótko nacisnąć przycisk enkodera.






Wybór, kolejność i nazwy parametrów protokołów obowiązują dla wszystkich użytkowników.

Edycja wzorów wydruków Układ wydruku protokołów można dostosować do potrzeb użytkownika.



Aby utworzyć szablon wydruku należy wybrać funkcję  z menu ustawień. Na ekranie pojawi się edytor szablonów wydruku, w którym można zmienić układ parametrów protokołu (zobacz poprzednią stronę) według własnego uznania.



Wybrany parametr można dołączyć () do wzoru wydruku poprzez krótkie naciśnięcie przycisku enkodera obrotowego , albo usunąć ze wzoru wydruku naciskając i przytrzymując przez chwilę przycisk enkodera. Parametry dodane do wzoru wydruku są natychmiast wyświetlane na podglądzie wydruku, gdzie mogą być dowolnie rozmieszczane.

Do edycji tekstu i nagłówek (logo) służy funkcja  menu. Logo należy wcześniej zaimportować do systemu (zobacz poniżej).

Po zakończeniu edycji wzoru wydruku należy go zapisać w systemie używając funkcji menu . W ten sam sposób można zredagować i zapisać w systemie kilka wzorów wydruku i aktywować je alternatywnie korzystając z funkcji .

Importowanie i eksportowanie szablonów protokołów i wzorów logo

Funkcja   menu służy do eksportowania zmodyfikowanego zbioru parametrów protokołowania pomiarów (zobacz poprzednią stronę) i wzorów wydruku utworzonych przez użytkownika (zobacz powyżej) do pamięci przenośnej USB. W ten sposób można zabezpieczyć utworzone szablony w kopii zapasowej i/lub skopiować je w innym urządzeniu.

Aby zaimportować do systemu zbiór parametrów protokołu (*ProtocolDefinitions.xml*) lub szablony wydruku (*<Name_of_Print_Template>_Protocol.xml*) z podłączonej do urządzenia przenośnej pamięci USB, należy włączyć przeglądarkę plików korzystając z funkcji  .

Podobnie importuje się z zewnętrznych nośników własne wzory logo zapisane w formacie plików graficznych *.png* (*Portable Network Graphics*). Można je użyć do tworzenia szablonów protokołów (zobacz powyżej) i wzorów wydruków.

5 Przeprowadzanie pomiarów

5.1 Użyteczne informacje

5.1.1 Prędkość propagacji impulsu

Wstęp Aby obliczyć dokładną odległość od początku kabla do miejsca uszkodzenia reflektometr musi znać prędkość propagacji (przemieszczania się) impulsu sondującego w badanym kablu. Prędkość ta jest charakterystyczna dla danego typu kabla i zależy od konstrukcji i fizycznych parametrów kabla: materiału izolacji, grubości izolacji, układu i przekroju żył, itp.

Błąd pomiaru jest wprost proporcjonalny do błędu ustawienia prędkości propagacji impulsu: jeśli błąd prędkości propagacji wynosi 2%, pomiar będzie obciążony również dwuprocentowym błędem.

Doświadczalne ustalenie współczynnika prędkości propagacji Jeśli znana jest fizyczna długość badanego odcinka kabla, wartość współczynnika propagacji można ustalić doświadczalnie. W tym celu należy wykonać pomiar reflektometryczny tego odcinka kabla i ustawić kursor w miejscu zidentyfikowanym jako koniec kabla. Następnie należy w urządzeniu ustawić prędkość propagacji tak, by odległość wyświetlana na ekranie była równa fizycznej długości badanego odcinka kabla. Ustaloną w ten sposób wartość prędkości propagacji impulsu dla tego typu kabla należy zanotować i stosować w kolejnych pomiarach.

Jeśli fizyczna długość badanego kabla nie jest dokładnie znana ze względu na zagięcia lub podziemne zapasy, wówczas prędkość propagacji można ustalić na odcinku identycznego kabla rozłożonego na ziemi. Aby wiarygodnie ustalić wartość współczynnika propagacji, wzorcowy odcinek kabla musi mieć co najmniej 50 metrów długości.

5.1.2 Szerokość impulsu sondującego

Z powodu tłumienności i dyspersji fali elektromagnetycznej w kablu (różne częstotliwości rozchodzą się z różną prędkością), w miarę przemieszczania się impulsu sondującego w kablu amplituda impulsu maleje i zmienia się jego kształt. Dotyczy to w równej mierze impulsu wysłanego i odbitego.

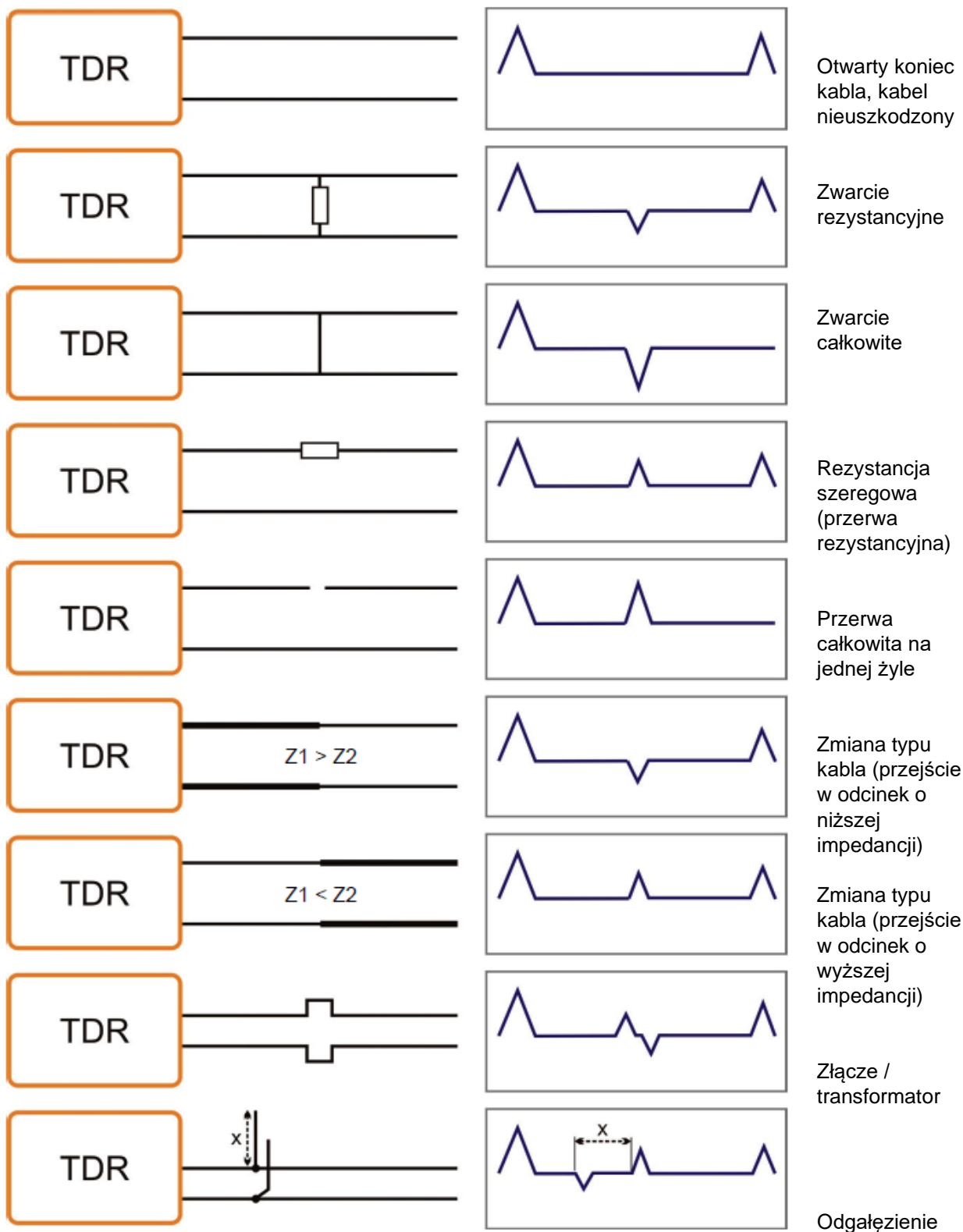
Wąskie (krótkie) impulsy, których widmo składa się w dużej części ze składowych wysokiej częstotliwości, są bardziej podatne na zniekształcenia niż impulsy szerokie. Stąd wąskie impulsy bardziej nadają się do pomiarów na krótkich zakresach, gdzie zapewniają znacznie większą rozdzielczość pomiaru. Z kolei na długich dystansach wąskie impulsy są szybciej tłumione i – ze względu na dyspersję fali – doznają większych zniekształceń. W badaniach długich kabli trzeba zatem stosować szersze impulsy (do 10 μ s), ponieważ charakteryzując się większą energią są mniej podatne na tłumienie i zapewniają znacznie wyraźniejsze odbicia na długich dystansach.

W tabeli poniżej przedstawiono zalecane szerokości impulsów dla poszczególnych zakresów odległości:

Zakres odległości	Zalecana szerokość impulsu
< 100 m	20 ns
100 m ... 200 m	100 ns
200 m ... 1 km	200 ns
1 km ... 2,5 km	500 ns
2,5 km ... 10 km	1 μ s
10 km ... 30 km	2 μ s
30 km ... 80 km	5 μ s
> 80 km	10 μ s





5.1.3 Typowe reflektogramy


Na rysunku poniżej przedstawiono typowe (wyidealizowane) przykłady reflektogramów:




5.2 Standardowe funkcje pomiarowe







Ogólnie dostępne funkcje We wszystkich trybach pomiarowych, w których rejestrowane i wyświetlane są dane pomiarowe, w menu danego trybu dostępne są następujące standardowe funkcje:






Pozycja menu	Opis
	Funkcja służąca do przesuwania kursora wzdłuż osi X. Dla zaznaczonego kursorem punktu, u dołu ekranu wyświetlane są wartości parametrów: prądu, napięcia czasu lub odległości.
	Powiększenie / pomniejszenie widocznego na ekranie odcinka osi X wokół bieżącej pozycji kursora.
	Zapisywanie bieżącego widoku ekranu wraz z danymi pomiarowymi w pliku PDF w zewnętrznej przenośnej pamięci USB.
M	<p>Funkcja służąca do wyświetlenia listy pomiarów historycznych, które zostały wykonane w tym samym trybie pracy, co pomiar bieżący. Pod uwagę brane są tylko pomiary zapisane w historii na stałe. Wyboru pomiaru z listy dokonuje się używając enkodera obrotowego 6.</p> <p>W ten sposób można szybko zlokalizować w bazie danych i wyświetlić na ekranie przebieg odniesienia wykonany na tym samym kablu w przeszłości i porównać go z przebiegiem bieżącym.</p> <p>Ponadto, korzystając z funkcji  menu, przebieg bieżący można zapisać na stałe w pamięci pomiarów historycznych.</p>


Standardowe funkcje w pomiarach impulsowych Ze względu na wielość funkcji, menu we wszystkich trybach pracy stosujących metody reflektometryczne (tj. niskonapięciowy tryb Teleflex, metoda impulsowo-łukowa ARM, i metody oscylacyjne ICE i DECAY) zawierają dwa menu podrzędne. W każdym menu pomiarowym i w menu Teleflex  dostępne są wszystkie istotne funkcje konieczne do obsługi pomiarów w danym trybie pracy oraz kilka funkcji dodatkowych.













W zależności od wybranego trybu pracy, w menu pomiarowym dostępne są następujące funkcje:

Pozycja menu	Opis
	<p>Próg wyzwania.</p> <p>We wszystkich trybach pracy, w których pomiar jest uruchamiany impulsem wyzwajającym, próg wyzwania można regulować ręcznie. Zazwyczaj próg wyzwania jest ustawiany automatycznie na odpowiednim poziomie. Jeśli jednak pomiar jest ustawicznie przerywany przez zakłócenia niskonapięciowe niezwiązane z odbiciami impulsu sondującego, wówczas próg wyzwania należy ręcznie zwiększyć. Jeśli natomiast na ekranie nie pokazują się żadne odbicia, pomoc może zmniejszenie progu wyzwania.</p>

Pozycja menu	Opis
	<p>Funkcja kompensacji służąca do dopasowania impedancji wyjściowej reflektometru do impedancji falowej badanego kabla.</p> <p>W praktyce kompensacja powinna być wyregulowana na najkrótszym zakresie pomiarowym w taki sposób, by odbicia na wyjściu urządzenia (impuls dodatni i następujący zaraz po nim impuls ujemny) miały identyczny kształt i możliwie małą amplitudę.</p>
	<p>Funkcja służąca do regulacji wzmocnienia. W trybie reflektometrycznym niskonapięciowym i w pomiarach z odbiciem of łuku ARM (na etapie rejestrowania przebiegu odniesienia) wzmocnienie można wyregulować dla impulsu odbitego widocznego na ekranie. Jeśli ustawienie wzmocnienia jest optymalne, odbicie od końca badanego kabla (otwartego na końcu) powinno być wyraźnie widoczne w postaci impulsu dodatniego.</p> <p>W trybach pracy ICE i DECAY, w których reflektometr nie wysyła własnego impulsu sondującego, tylko monitoruje zaburzenia elektryczne pojawiające się w kablu, każda regulacja wzmocnienia wymaga wywołania nowego przebiegu w miejscu uszkodzenia, inaczej na ekranie nie pojawi się żaden sygnał, który mógłby posłużyć do ustawienia poziomu wzmocnienia.</p>
	<p>Funkcja służąca do ustawiania zakresu odległościowego pomiaru (zasięgu) na osi X.</p> <p>W trybie reflektometrycznym niskonapięciowym i w pomiarach z odbiciem od łuku ARM (na etapie rejestrowania przebiegu odniesienia) koniec kabla powinien być wyraźnie widoczny z prawej strony ekranu w postaci impulsu dodatniego (kabel otwarty na końcu).</p> <p>W trybach pomiarowych ICE i DECAY zakres powinien być ustawiony na pięć do dziesięciu długości badanego kabla.</p> <p>Każdorazowa zmiana zasięgu pomiaru wiąże się z automatycznym dopasowaniem filtra, szerokości impulsu i amplitudy impulsu.</p>
	<p>Funkcja służąca do przesuwania kursora wzdłuż osi X.</p> <p>Kursor przesuwa się obracając pokrętko enkodera obrotowego. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku enkodera ustawia niebieski znacznik w bieżącym położeniu kursora a po zwolnieniu przycisku kursor można znowu swobodnie przesuwać wzdłuż osi X. Stawiając znacznik w określonym punkcie można zmierzyć rzeczywistą odległość między dwoma charakterystycznymi elementami przebiegu. W zależności od bieżącego trybu pracy odległość między dwoma zaznaczonymi elementami na reflektogramie (obliczana na podstawie różnicy czasu powrotu impulsów odbitych do reflektometru) wskazywana jest w jednym z następujących pól u dołu ekranu:</p> <p> Całkowita odległość pomiędzy niebieskim znacznikiem i czerwonym kursorem</p> <p> Połowa odległości pomiędzy niebieskim znacznikiem i czerwonym kursorem (tylko w trybie Decay)</p>

Pozycja menu	Opis
	<p>Funkcja służąca do ustawienia parametrów filtra pasmowego, który ogranicza pasmo odbieranych przez reflektometr częstotliwości. Sygnały zakłócające znajdujące się poza tym zakresem częstotliwości są tłumione. Parametry filtra powracają do wartości domyślnych, gdy zajdzie jedno z następujących zdarzeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zmiana bieżącego trybu pracy • zmiana szerokości impulsu sondującego • zmiana zakresu (zasięgu) pomiaru
$\frac{V}{2}$ NVP	<p>Ustawianie prędkości propagacji impulsu (zob. str. 45). Ustawiana wartość zależy od zastosowanego formatu prezentacji prędkości propagacji impulsu ($V/2$ albo NVP – zobacz str. 34). Prędkość propagacji można także ustawić wybierając z bazy danych określony typ kabla (zob. str. 36). W tym celu należy otworzyć odpowiednią pozycję menu, zaznaczyć pokrętłem enkodera obrotowego na liście żądany kabel i następnie nacisnąć i przytrzymać przez minimum dwie sekundy przycisk enkodera.</p>
DEL 	<p>Funkcja służąca do usuwania z ekranu przebiegów już niepotrzebnych do analizy. Celem jest uzyskanie lepszej czytelności pozostałych reflektogramów.</p>
	<p>Funkcja odtłumiania, której zadaniem jest kompensacja tłumienia impulsów elektrycznych w kablu. Efekt osiągnąć jest poprzez zróżnicowanie wzmocnienia sygnałów odbieranych w urządzeniu w zależności od dystansu pokonanego przez impuls w kablu, tj. im większy dystans tym większe wzmocnienie. Wartość wzmocnienia rośnie wykładniczo do określonego maksymalnego poziomu. Idealne nastawienie odtłumienia zależy od długości kabla, stąd po każdej zmianie zakresu pomiarowego następuje automatyczne dostosowanie kompensacji tłumienności toru.</p>
	<p>Funkcja służąca do zmiany szerokości impulsu sondującego we wszystkich rodzajach pomiarów reflektometrycznych (niskonapięciowych i ARM), tj. w trybach pracy, w których używane są impulsy sondujące (zob. str. 45).</p>
	<p>Funkcja służąca do ręcznej zmiany amplitudy impulsów sondujących. Jeśli uszkodzenie znajduje się blisko miejsca podłączenia reflektometru, korzystne może być zastosowanie mniejszej amplitudy impulsu. Odwrotnie – zastosowanie większej amplitudy jest pożądane w badaniu długich kabli. Zmiana zakresu pomiarowego (oś X) powoduje automatyczne dostosowanie amplitudy impulsu do zasięgu pomiaru.</p>

Podczas pomiaru można otworzyć menu  umożliwiające wykonywanie działań na wyświetlanych przebiegach reflektometrycznych w celu usprawnienia analizy uzyskanych wyników:

Pozycja menu	Opis
	Przesuwanie przebiegu 1 wzdłuż osi Y.
	Przesuwanie przebiegu 2 wzdłuż osi Y.
	Przesuwanie przebiegu 3 wzdłuż osi Y.
	Przesuwanie wszystkich widocznych na ekranie przebiegów wzdłuż osi Y.
	Rozdzielenie / nałożenie przebiegów wzdłuż osi Y.  Wszystkie przebiegi są oddzielone od siebie o 50 pikseli wzdłuż osi Y.  Przebiegi przesuwane są z powrotem do pozycji wyjściowych (są nakładane na siebie)
	Przesuwanie wszystkich przebiegów widocznych na ekranie wzdłuż osi X.
	Wyświetlanie przebiegu stanowiącego różnicę między przebiegiem 1 i 2. Pozostałe przebiegi są ukryte.
	Wyświetlanie przebiegu stanowiącego różnicę między przebiegiem 2 i 3. Pozostałe przebiegi są ukryte.
	Wyświetlanie przebiegu stanowiącego różnicę między przebiegiem 3 i 1. Pozostałe przebiegi są ukryte.
	Przesuwanie jednego z dwóch przebiegów wzdłuż osi X.



Funkcje, które tylko mogą być zastosowane do przebiegów 1 do 3 dostępne są jedynie wtedy, gdy w polach tych faktycznie wyświetlane są reflektogramy (zob. str. 30).

Aby wyświetlić w polach 1 –3 przebiegi wywołwane z pamięci, nie należy z pamięci pobierać całego pomiaru, tylko poszczególne przebiegi (zob. str. 32).

5.3 Inicjalizacja nowego protokołu pomiaru

Inicjalizacja protokołu Przed rozpoczęciem pomiarów należy zainicjować nowy protokół. Proces przebiega automatycznie po pierwszym uruchomieniu funkcji protokolowania (zob. str. 41).

Wprowadzanie parametrów badanego kabla Jeśli parametry badanego kabla są znane, zaleca się wpisanie tych danych do protokołu jeszcze przed rozpoczęciem pomiarów.

Aby opisać badaną linię kablową należy najpierw określić liczbę jej odcinków. W kolejnym kroku należy dla każdego odcinka wybrać z bazy danych właściwy typ kabla (zob. str. 36) i określić długość odcinka.

Po zdefiniowaniu kabla, system na podstawie wprowadzonych danych sam oblicza i ustawia wartość prędkości propagacji impulsu. Ta funkcja jest szczególnie przydatna w przypadku mieszanych linii kablowych, dla których ustalenie współczynnika propagacji impulsu wymaga żmudnych obliczeń biorących pod uwagę proporcje poszczególnych odcinków w całkowitej długości kabla.

Funkcję automatycznego przyjęcia wartości prędkości propagacji impulsu z protokołu można aktywować lub dezaktywować w ustawieniach systemowych (zob. str. 36).

Jeśli w protokole zdefiniowano kabel składający się z odcinków, wówczas na uzyskanym reflektogramie zaznaczone będą pozycje złączy.

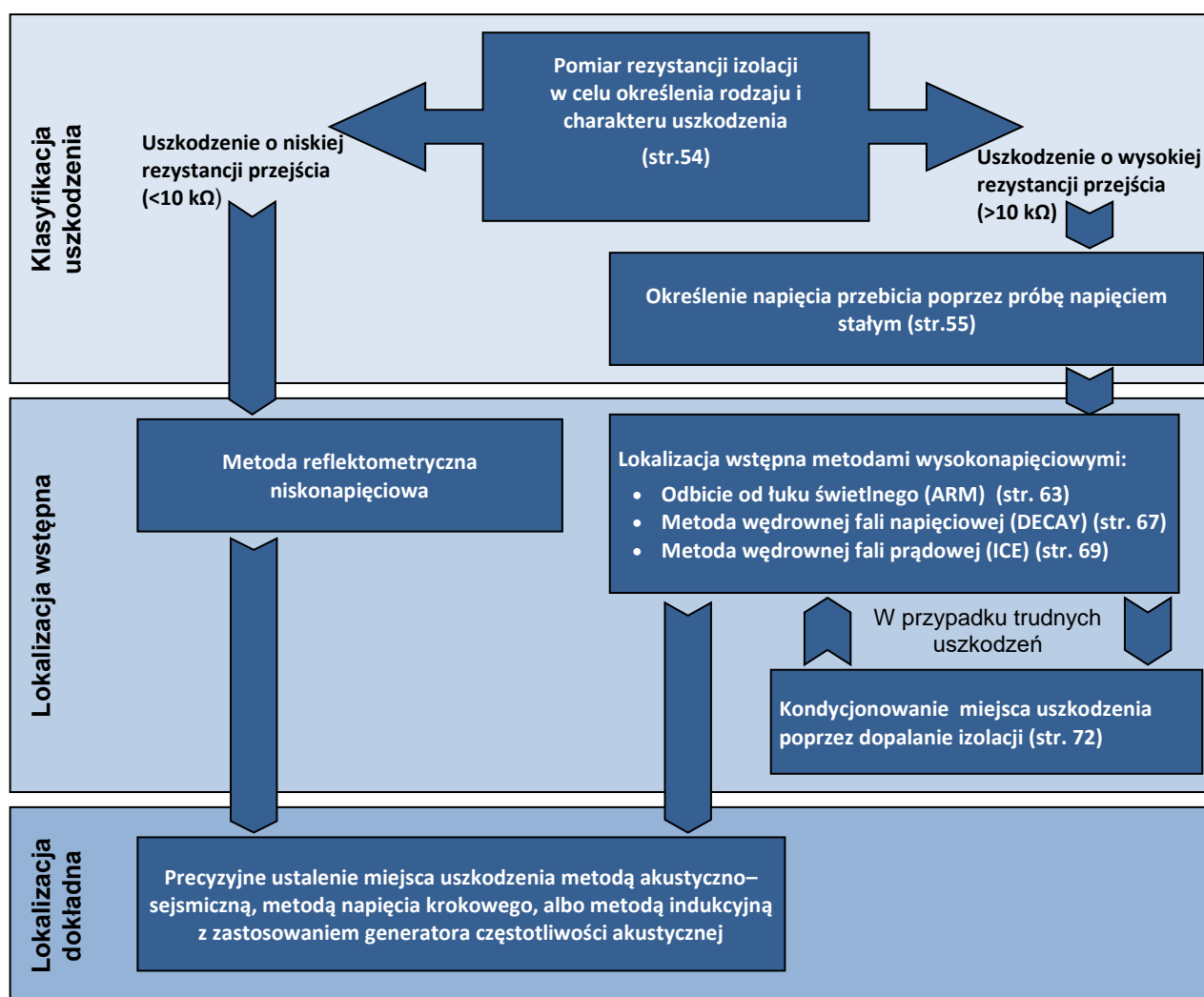
5.4 Systematyka lokalizacji uszkodzeń kabli

Wstęp Codzienne zadania załóg samochodów pomiarowych można podzielić na dwa obszary:

- **Pomiary eksploatacyjne**
Próby napięciowe, diagnostyka, pomiary wyładowań niepełnych
- **Usuwanie awarii (“pogotowie energetyczne”)**
Lokalizacja wszelkiego typu uszkodzeń kabli

Pomiary eksploatacyjne organizowane są w rozmaity sposób, natomiast pomiary związane z lokalizacją uszkodzeń wymagają systematycznego podejścia i zachowania określonej kolejności, co przedstawione jest na schemacie poniżej.

Schemat Schemat poniżej ilustruje typowy algorytm wykrywania, klasyfikacji i lokalizacji uszkodzeń kabli elektroenergetycznych z zastosowaniem metod dostępnych w systemie pomiarowym STX 40.



5.5 Pomiar rezystancji izolacji - Ω

Wstęp Pierwszy etap procesu lokalizacji uszkodzeń – określenie rodzaju i charakteru uszkodzenia – powinien zawsze uwzględniać pomiar rezystancji izolacji. Na podstawie zmierzonych wartości można odtworzyć obraz uszkodzenia i wybrać najbardziej odpowiednie metody lokalizacji wstępnej.



Uszkodzenia o niskiej lub średniej rezystancji przejścia można bezpośrednio wykryć i przystąpić od razu do lokalizacji wstępnej metodą impulsową niskonapięciową (Teleflex).



W przypadku uszkodzeń wysokoomowych pomiar rezystancji izolacji pozwala ustalić – na podstawie stwierdzonych odchyłeń mierzonych wartości - które fazy są uszkodzone.


Powtórzenie pomiaru rezystancji izolacji po zastosowaniu niektórych metod lokalizacji wstępnej (np. ARM lub ICE), albo po dopaleniu izolacji w miejscu uszkodzenia, dostarczy dodatkowych informacji wynikających z porównania stanu sprzed i po wykonaniu danej procedury.

Wybór trybu pracy i ustawienia Tryb pomiaru rezystancji izolacji można uruchomić bezpośrednio z menu głównego wybierając pozycję menu Ω .


Zaraz po otwarciu trybu pomiaru rezystancji izolacji użytkownik wybiera zakres napięcia probierczego, co jest równoznaczne z ograniczeniem maksymalnego napięcia pomiaru do wskazanej wartości.

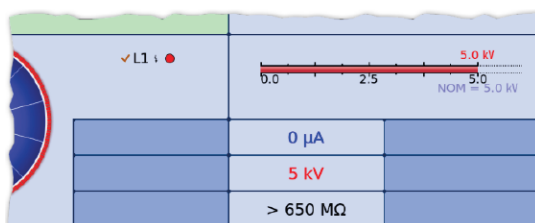
Aby wybrać fazę, która jest podłączona do systemu pomiarowego i będzie mierzona, należy otworzyć menu wyboru fazy . Po dokonaniu wyboru menu należy zamknąć poleceniem .

Przeprowadzenie pomiaru Pomiar uruchamia się wybierając pozycję  w menu bez wprowadzania wstępnych ustawień. Następnie należy włączyć wysokie napięcie naciskając zielony podświetlony przycisk  na płycie czołowej systemu STX 40 i ustawić napięcie pomiaru (enkoderem obrotowym – obrót pokrętki i potwierdzenie naciśnięciem pokrętki). Dla bezpieczeństwa, okno dialogowe nastawiania napięcia pomiaru zamyka się automatycznie po upływie kilku sekund, ale można je ponownie wyświetlić wybierając pozycję **UNOM** w menu.

Bezpośrednio po załączeniu wysokiego napięcia (zielonym przyciskiem) zapala się czerwony przycisk  sygnalizujący obecność wysokiego napięcia na wyjściu urządzenia pomiarowego.

Po rozpoczęciu pomiaru napięcie probiercze stabilizuje się w miarę ładowania pojemności badanego kabla. Napięcie można regulować podczas pomiaru korzystając z menu **UNOM**.

Po odczytaniu wartości rezystancji w prawym dolnym rogu ekranu pomiar należy zakończyć ręcznie, wyłączając wysokie napięcie czerwonym przyciskiem , albo wybierając polecenie menu **HV Off**.



5.6 Próba napięciowa DC (napięciem wyprostowanym) / próba przebicia

Wstęp Próba izolacji kabla napięciem stałym (DC) pozwala nie tylko sprawdzić wytrzymałość napięciową badanego obiektu, ale także wiarygodnie określić napięcie przebicia w miejscu uszkodzenia linii kablowej.

Procedura Aby wykonać próbę napięciem stałym / wykryć przebicie izolacji, wykonaj następujące czynności:

Krok	Czynność
1	W menu wybierz pozycję .
2	Wybierz zakres napięcia, co ograniczy maksymalną wartość napięcia podczas próby.
3	Otwórz menu wyboru fazy , by wybrać fazę podłączoną do urządzenia pomiarowego. Po dokonaniu wyboru zamknij menu poleceniem .
4	Użyj polecenia menu, by nastawić czas trwania próby.
5	Użyj polecenia , by określić, czy napięcie probiercze będzie automatycznie zwiększane w tempie 5% wybranego zakresu na sekundę (opcja Ramp), czy też będzie regulowane ręcznie za pomocą enkodera obrotowego (opcja Manual).
6	Rozpocznij próbę napięciową wybierając pozycję w menu.
7	Włącz wysokie napięcie zielonym podświetlonym przyciskiem .
8	<p>Używając enkodera obrotowego wybierz wartość napięcia probierczego i potwierdź naciśnięciem enkodera.</p> <p>Dla bezpieczeństwa, okno dialogowe nastawiania napięcia probierczego zamyka się automatycznie po upływie kilku sekund, ale można je ponownie wyświetlić wybierając pozycję U w menu.</p> <p>Wynik: jeśli wybrano opcję Ramp (automatyczne stopniowe zwiększanie napięcia), źródło wysokiego napięcia samoczynnie rozpoczyna ładowanie pojemności kabla do wymaganej wartości docelowej napięcia. Jeśli wybrano opcję Manual, użytkownik zwiększa napięcie probiercze ręcznie pokrętle enkodera, co ułatwia – na przykład – uchwycenie momentu, w którym pojawiają się nagłe fluktuacje prądu upływowego. Bieżące wartości napięcia i prądu upływu wskazywane są na ekranie.</p> <p>Jeśli kabla nie można naładować do nastawionej wartości docelowej napięcia probierczego, albo wykrywany jest nadmierny prąd upływowy, albo nastąpi przebicie izolacji, próba jest automatycznie kończona, na ekranie wyświetlana jest przyczyna zakończenia próby lub wartość napięcia przebicia i wyłączane jest wysokie napięcie.</p> <p>Próba jest także automatycznie kończona i wysokie napięcie wyłączane po upływie nastawionego czasu próby i tym samym pomyślnym zakończeniu próby napięciowej.</p>

5.7



Próba napięciowa powłoki (osłony) izolacyjnej kabla i lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki



Wprowadzenie W systemie STX 40 próbę napięciową zewnętrznej powłoki izolacyjnej (osłony, płaszcz) kabla przeprowadza się napięciem stałym o wartości do 20 kV i ujemnej biegunowości, co również pozwala na badania kabli posiadających grubszą zewnętrzną osłonę izolacyjną, na przykład kabli o napięciu znamionowym 230 kV.

Jeśli podczas trwania próby napięciowej nastąpi przebicie izolacji, albo wartość prądu upływu wskazuje na nieszczelność powłoki, bezpośrednio po zakończeniu próby można przystąpić do lokalizacji dokładnej miejsc uszkodzeń metodą spadku napięcia na powierzchni ziemi, zwaną również metodą napięcia krokowego.

W lokalizacji dokładnej uszkodzeń powłoki kabla system probierczy wysyła w ekran (żyłę powrotną, oplót) kabla impulsy napięcia stałego. Rytm taktowania napięcia jest definiowany przez użytkownika (wybór z listy).

Z każdym impulsem stałoprądowym prąd wypływający przez nieszczelność do ziemi i powracający do punktu uziemienia źródła napięcia wytwarza wokół miejsca uszkodzenia charakterystyczny rozkład potencjałów. Różnicę potencjałów na powierzchni ziemi, czyli spadek napięcia mierzy się korzystając z lokalizatora zwarć doziemnych. Pomiar polega na wbijaniu w ziemię w regularnych odstępach dwóch sond pomiarowych i obserwacji wskazania miernika galwanometrycznego. Różnica potencjałów między sondami rośnie w miarę zbliżania się do miejsca uszkodzenia. Po minięciu miejsca uszkodzenia następuje zmiana biegunowości mierzonego napięcia i w miarę oddalania się różnica potencjałów maleje. Jeśli uszkodzenie znajduje się dokładnie w środku pomiędzy sondami pomiarowymi, miernik wskaże wartość zerową napięcia.

Wybór trybu pracy Aby rozpocząć próbę napięciową, należy otworzyć menu wyboru trybów pracy wybierając z menu głównego pozycję  i wybrać opcję .

Lokalizację dokładną uszkodzeń płaszcz kabla można uruchomić z menu podrzędnego  wybierając polecenie .

5.7.1 Przeprowadzenie próby napięciowej powłoki kabla -

Definiowanie parametrów Po otwarciu tego trybu pracy automatycznie pojawia się okno dialogowe wyboru zakresu napięcia probierczego. Ten parametr, jak też wszystkie inne, można jeszcze zmienić przed rozpoczęciem pomiaru.



Użytkownik może zdefiniować następujące parametry próby:

Funkcja / poz. menu	Opis
	Wybór fazy odpowiadający faktycznemu (fizycznemu) układowi połączeń. Po dokonaniu wyboru należy zamknąć menu wyboru fazy poleceniem
U_T	Zakres napięcia. Zdefiniowanie zakresu napięcia ogranicza maksymalną wartość napięcia, którą można nastawić podczas przeprowadzania próby napięciowej. W odniesieniu do norm mających tutaj zastosowanie (np. VDE 0276), określone są następujące zalecenia (lokalnie mogą obowiązywać inne): <ul style="list-style-type: none"> • Kable z powłoką PCV ≤ 3 kV • Kable PE średniego napięcia ≤ 5 kV • Kable PE wysokiego napięcia ≤ 10 kV
	Czas trwania próby definiowany w zakresie od 1 do 60 minut. Odnośne normy (np. VDE 0276) zalecają, by czas trwania próby napięciowej powłoki izolacyjnej kabla wynosił od 5 do 10 minut, w zależności od typu kabla.
	W tym menu podrzędnym użytkownik określa, czy napięcie probiercze będzie automatycznie zwiększane w tempie 5% wybranego zakresu na sekundę (opcja Ramp), czy też będzie regulowane ręcznie za pomocą enkodera obrotowego (opcja Manual).



Rozpoczęcie próby napięciowej Po dokonaniu nastawień można rozpocząć próbę napięciową wybierając pozycję w menu. Następnie należy włączyć wysokie napięcie naciskając zielony podświetlony przycisk na płycie czołowej systemu STX 40 i używając enkodera obrotowego wybrać wartość napięcia probierczego i potwierdzić naciśnięciem enkodera.


Bezpośrednio po załączeniu wysokiego napięcia (zielonym przyciskiem) zapala się czerwony przycisk sygnalizujący obecność wysokiego napięcia na wyjściu urządzenia pomiarowego.

Po rozpoczęciu próby następuje stopniowe ładowanie pojemności badanego kabla. Napięcie probiercze można zmienić podczas pomiaru korzystając z menu **U_{NOM}**.

Przebieg próby napięciowej W czasie trwania próby napięciowej na ekranie wyświetlany jest wykres napięcia i wartość prądu upływu. Czas trwania próby można zmienić w trakcie pomiaru korzystając z polecenia  menu, albo ustawić na nowo poleceniem .

Oprócz wartości prądu i napięcia, u dołu ekranu wyświetlane są także inne istotne parametry:

Symbol	Opis
	Czas pozostający do zakończenia próby
	Nastawiony czas trwania próby

Zakończenie próby napięciowej Jeśli zdefiniowano czas trwania próby napięciowej, wysokie napięcie jest automatycznie wyłączane po upływie tego czasu. Próbę napięciową można zakończyć w dowolnym czasie, wyłączając wysokie napięcie czerwonym przyciskiem  7 albo wybierając polecenie menu **HV Off**.

Niezależnie od sposobu wyłączenia wysokiego napięcia – automatycznie albo ręcznie – z chwilą wyłączenia napięcia wyjście wysokiego napięcia jest uziemiane i pojemność badanego obiektu jest rozładowywana przez wewnętrzny rezystor rozładowczy. Dane pomiarowe zarejestrowane do momentu wyłączenia wysokiego napięcia są zapisywane w bazie pomiarów historycznych (zobacz str. 31).

Ocena wyników próby napięciowej Jeśli wartości prądu upływu mierzone w czasie trwania próby napięciowej są wyższe niż wartości maksymalne określone przez właściciela kabla, kabel ten powinien w niedalekiej przyszłości być przebadany bardziej szczegółowo lub przynajmniej należałoby zastosować krótsze interwały między kolejnymi pomiarami.




5.7.2 Lokalizacja dokładna uszkodzeń powłoki kabla -


Definiowanie parametrów Po otwarciu tego trybu pracy automatycznie pojawia się okno dialogowe wyboru zakresu napięcia pomiaru. Ten parametr, jak też wszystkie inne, można jeszcze zmienić przed rozpoczęciem pomiaru.

Użytkownik może zdefiniować następujące parametry pomiaru:

Funkcja / poz. menu	Opis
	Wybór fazy odpowiadający faktycznemu (fizycznemu) układowi połączeń. Po dokonaniu wyboru należy zamknąć menu wyboru fazy poleceniem
	Zakres napięcia. Zdefiniowanie zakresu napięcia ogranicza maksymalną wartość napięcia, którą można nastawić w trybie lokalizacji dokładnej uszkodzeń powłoki kabla. W odniesieniu do norm mających tutaj zastosowanie (np. VDE 0276), określone są następujące zalecenia (lokalnie mogą obowiązywać inne): <ul style="list-style-type: none"> • Kable z powłoką PCV ≤ 3 kV • Kable PE średniego napięcia ≤ 5 kV • Kable PE wysokiego napięcia ≤ 10 kV
	Wybór rytmu taktowania napięcia DC (w sekundach). Przykład: jeśli wybrano rytm taktowania 1:3, po wysłaniu impulsu trwającego 1 sekundę następuje przerwa trwająca 3 sekundy. <div style="text-align: center;"> </div>
	To polecenie menu służy do włączania / wyłączenia taktowania napięcia. Jeśli taktowanie jest wyłączone, do kabla dostarczane jest napięcie stałe ciągłe (bez taktowania).
	Ograniczenie maksymalnego prądu pomiarowego (50 ... 850 mA). W przypadku przekroczenia nastawionej wartości prądu pomiar jest automatycznie kończony.

Rozpoczęcie lokalizacji uszkodzeń powłoki kabla

Po dokonaniu nastawień można rozpocząć próbę napięciową wybierając pozycję  w menu. Następnie należy włączyć wysokie napięcie naciskając zielony podświetlony przycisk  na płycie czołowej systemu STX 40 i używając enkodera obrotowego  wybrać wartość napięcia pomiaru i potwierdzić naciśnięciem enkodera.

Bezpośrednio po załączeniu wysokiego napięcia (zielonym przyciskiem) zapala się czerwony przycisk  sygnalizujący obecność wysokiego napięcia na wyjściu urządzenia pomiarowego. Napięcie można zmienić podczas pomiaru korzystając z menu **UNOM**.

Przebieg lokalizacji

Po włączeniu wysokiego napięcia i nastawieniu żądanej wartości napięcia pomiarowego, można przystąpić do lokalizacji dokładnej miejsca uszkodzenia powłoki izolacyjnej kabla używając do tego celu lokalizatora zwarć doziemnych (np. ESG NT).




Szczegółowe informacje dotyczące obsługi lokalizatora zwarć doziemnych użytkownik znajdzie w instrukcji obsługi zastosowanego urządzenia.

**OSTRZEŻENIE**

Przez cały czas pomiaru osoba odpowiedzialna za wykonanie zadania powinna zapewnić bezpieczeństwo zarówno osób i sprzętu pomiarowego, zgodnie z obowiązującymi regulaminami i przepisami.

Zakończenie pomiaru

Po zakończeniu lokalizacji dokładnej uszkodzeń powłoki kabla należy wyłączyć wysokie napięcie przyciskiem , albo wybierając polecenie **HV Off** menu .

Niezależnie od sposobu wyłączenia wysokiego napięcia – automatycznie albo ręcznie – z chwilą wyłączenia napięcia wyjście wysokiego napięcia jest uziemiane i pojemność badanego obiektu jest rozładowywana przez wewnętrzny rezystor rozładowczy.

5.8 Pomiar reflektometryczny niskonapięciowy –

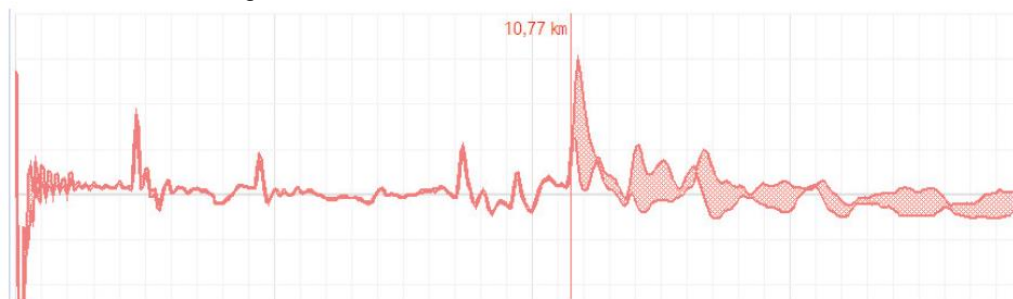
Wstęp Uszkodzenia niskoomowe w kablu można zlokalizować używając szeroko rozpowszechnionej i sprawdzonej metody reflektometrycznej niskonapięciowej. Metoda ta, przypominająca działanie radaru, polega na wysyłaniu do kabła impulsów sondujących o niskim napięciu, które przemieszczają się w kablu z prędkością charakterystyczną dla danego typu kabla. Każda zmiana impedancji falowej kabla w miejscach uszkodzeń, w złączach czy też na otwartym lub zwartym końcu kabla powoduje częściowe lub całkowite odbicie energii impulsów, która powraca do reflektometru. Wielkość odbicia zależy od wielkości zaburzenia impedancji falowej, liczby odbić, długości kabla i odległości do miejsca uszkodzenia.



Zarejestrowany przebieg (reflektogram) ujawnia każde zaburzenie impedancji falowej linii kablowej co oznacza, że na reflektogramie widoczne są nie tylko uszkodzenia, ale także inne nieciągłości impedancji, np. na złączach kabla. Te charakterystyczne elementy linii kablowej widoczne na reflektogramie mogą służyć jako dodatkowe punkty orientacyjne dla dokładnego ustalenia miejsca uszkodzenia.



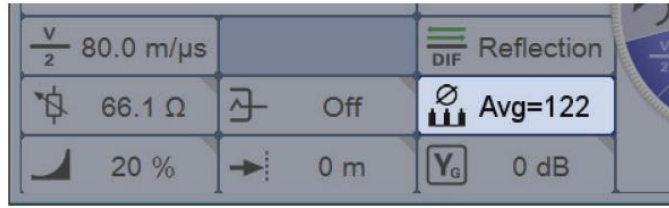
Do lokalizacji uszkodzeń niskoomowych **przemijających** (ujawniających się np. w wyniku drgań powodowanych ruchem ulicznym) przeznaczony jest specjalny tryb pracy **IFL** (Intermittent Fault Locating).

W tym trybie pracy przebiegi nie są aktualizowane jak zwykle poprzez zastąpienie wcześniejszego reflektogramu nowym wykresem, lecz każda kolejna aktualizacja nakłada się na wcześniejsze obrazy tworząc charakterystyczną obwiednię. W ten sposób chwilowe zmiany impedancji falowej w określonym miejscu kabla są wyraźnie widoczne na reflektogramie.








Uśrednianie W trybie pomiarów reflektometrycznych niskonapięciowych  można włączyć / wyłączyć funkcję uśredniania wybierając pozycję  w menu. Uśrednianie jest najczęściej stosowane w warunkach dużych szumów zakłócających pomiar. Gdy funkcja uśredniania jest aktywna, przebieg wyświetlany na ekranie przedstawia średnią ze wszystkich poprzednio zarejestrowanych pomiarów (przebieg jest aktualizowany kilka razy na sekundę). Uśrednienie może objąć maksymalnie 256 pomiarów. Po osiągnięciu tej liczby rejestracja kolejnych przebiegów jest automatycznie zatrzymywana, chyba że pomiar zostanie wcześniej zatrzymany ręcznie.

Liczba pomiarów uwzględnionych w wyświetlanym przebiegu uśrednionym jest wskazywana w jednym z pól u dołu ekranu. Liczba ta jest na bieżąco aktualizowana.




Metoda pomiaru Aby przeprowadzić pomiar reflektometryczny niskonapięciowy należy wykonać następujące czynności:

Krok	Czynność
1	<p>W menu podrzędnym TDR wybierz niskonapięciowy tryb pracy $\frac{\pm}{HVC}$ (normalny pomiar reflektometryczny), albo $\frac{IFL}{HVC}$ (pomiar reflektometryczny uszkodzeń przemijających). (HVC w symbolu oznacza, że pomiar jest wykonywany przez kabel pomiarowy WN podłączony do badanej pary przewodów: HVC = High Voltage Cable)</p>
2	<p>Otwórz menu wyboru fazy , by wybrać parę przewodów badanego kabla podłączoną do urządzenia pomiarowego. Po dokonaniu wyboru zamknij menu poleceniem .</p>
3	<p>W menu pomiarowym Teleflex (zob. str. 48) ustaw odpowiednie parametry pomiaru: prędkość propagacji, szerokość impulsu, kompensację i filtr oraz – jeśli konieczne – włącz funkcję uśredniania (zobacz poprzednią stronę).</p>
4	<p>Uruchom pomiar poleceniem  w menu.</p>
5	<p>Naciśnij zielony podświetlony przycisk na płycie czołowej STX 40 (w celu odziemienia wyjścia WN, przez które wykonywany jest pomiar).</p> <p>Wynik: Impulsy sondujące wysyłane są do faz wybranych do pomiaru. W zależności od wyboru trybu pomiaru (zwykły lub pomiar uszkodzeń przemijających) rejestrowane na ekranie przebiegi są albo cyklicznie (kilka razy na sekundę) aktualizowane albo nakładane na siebie w postaci obwiedni.</p>
6	<p>Zaobserwuj na wyświetlanym przebiegu odbicia impulsu od nieciągłości impedancji falowej toru (zob. str. 48) i – jeśli konieczne – użyj dostępnych funkcji (zob. str. 49/50) w celu poprawienia czytelności i rozdzielczości obrazu.</p> <p>Jeśli włączony jest tryb lokalizacji uszkodzeń przemijających $\frac{IFL}{HVC}$, można samemu spróbować wywołać (ujawnić) uszkodzenie, np. poruszając kablem.</p>
7	<p>Zatrzymaj pomiar używając pozycji  w menu.</p> <p>Wynik: Pomiar zostaje zatrzymany a wyświetlane przebiegi „zamrożone” na ekranie. Aby wznowić pomiar użyj funkcji menu .</p>

5.9 Wysokonapięciowe metody lokalizacji wstępnej -

Aby ułatwić i usprawnić lokalizację punktowo–dokładną uszkodzenia kabla, konieczne jest maksymalne zawężenie odcinka linii kablowej, na którym przypuszczalnie znajduje się uszkodzenie. Z tego względu należy wykonać rzetelną, możliwie precyzyjną lokalizację wstępną, co skróci całkowity czas lokalizacji uszkodzenia a także ochroni kabel przed dalszymi uszkodzeniami.

Uszkodzenia wysokoomowe powodują niewielkie lub całkiem niezauważalne odbicia impulsu w normalnym pomiarze reflektometrycznym, stąd sama metoda impulsowa niskonapięciowa nie nadaje się do wstępnej lokalizacji miejsca uszkodzenia w przypadku takich uszkodzeń. Dostępne są jednak skuteczne i dobrze znane metody lokalizacji wstępnej łączące pomiar reflektometryczny z procedurą wysokonapięciową. Wszystkie te metody polegają na wywołaniu przeskoku (łuku elektrycznego) w miejscu uszkodzenia za pomocą generatora udarów lub poprzez ładowanie kabla do uzyskania napięcia przebicia. W krótkim czasie palenia się łuku elektrycznego rezystancja przejścia w miejscu uszkodzenia jest niska, co pozwala synchronicznie wykonać skuteczny pomiar reflektometryczny niskonapięciowy. W metodach oscylacyjnych, natomiast, wykorzystuje się fakt, że od miejsca uszkodzenia, w którym nastąpił wymuszony przeskoc rozchodzą się fale wędrowne w obu kierunkach tworząc zanikające oscylacje, które można obserwować na ekranie reflektometru i na podstawie okresu oscylacji ustalić z wystarczającą precyzją odległość do miejsca uszkodzenia.

W niektórych wysokonapięciowych metodach lokalizacji miejsca uszkodzenia można określić – korzystając z polecenia  menu – sposób wywołania przeskoku w miejscu uszkodzenia. Do wyboru są dwie metody:

Udar	Przeskok w miejscu uszkodzenia wywołany jest udarem, czyli nagłym rozładowaniem w kablu energii kondensatora generatora udarów. Energia ta przemieszcza się w kablu postaci impulsu prądowo-napięciowego, powodując krótkotrwałe przebicie w miejscu uszkodzenia.
Ładowanie pojemności kabla	Przy zamkniętym wyłączniku (<i>iskierniku?</i>) generatora udarów ładowane są jednocześnie kondensator na wyjściu generatora udarów i pojemność badanego kabla. W ten sposób pojemność kondensatora jest powiększona o pojemność kabla, co jest szczególnie korzystne w przypadku długich kabli. Kabel jest ładowany do chwili wystąpienia przebicia w miejscu uszkodzenia.

5.9.1 Metoda odbicia od krótkotrwałego łuku elektrycznego (ARM) –


Wprowadzenie Metoda ARM jest skuteczną metodą lokalizacji wstępnej uszkodzeń wysokoomowych w kablach elektroenergetycznych do 10 kilometrów długości. Lokalizację wstępną uszkodzeń o niskim napięciu zapłonu (<32 kV) powinno się rozpocząć właśnie tą metodą.

W metodzie ARM porównuje się przebieg odniesienia (obraz „zdrowy”) z przebiegiem uszkodzenia. W pierwszym etapie pomiaru rejestrowany jest normalny przebieg niskonapięciowy („zdrowy” przebieg odniesienia). Miejsca zwarć wysokoomowych nie są widoczne na tym reflektogramie, widoczny jest natomiast obraz całego kabla z drobnymi zaburzeniami i końcem kabla. W drugim etapie z generatora udarów wysyłany jest udar napięciowy wywołujący przebicie w miejscu uszkodzenia i zapłon łuku elektrycznego. W czasie palenia się łuku generator udarów wysyła do reflektometru impuls wyzwalaający, co uruchamia wysłanie serii impulsów sondujących w kierunku uszkodzenia, które

odbijają się od łuku i powracają do reflektometru. Rejestrowanych jest kolejno 15 obrazów reflektometrycznych. Z tych obrazów użytkownik może wybrać najbardziej wyraźny przebieg uszkodzenia („chory”) do porównania z przebiegiem odniesienia („zdrowym”) zarejestrowanym w pierwszym etapie.

Oba przebiegi – przebieg odniesienia i przebieg uszkodzenia – rozchodzą się w punkcie, w którym nastąpił zapłon łuku elektrycznego; na przebiegu uszkodzenia impuls odbity skierowany jest wyraźnie w dół, co odzwierciedla niską rezystancję przejścia w miejscu palenia się łuku. Punkt rozejścia się przebiegów odpowiada lokalizacji miejsca uszkodzenia.

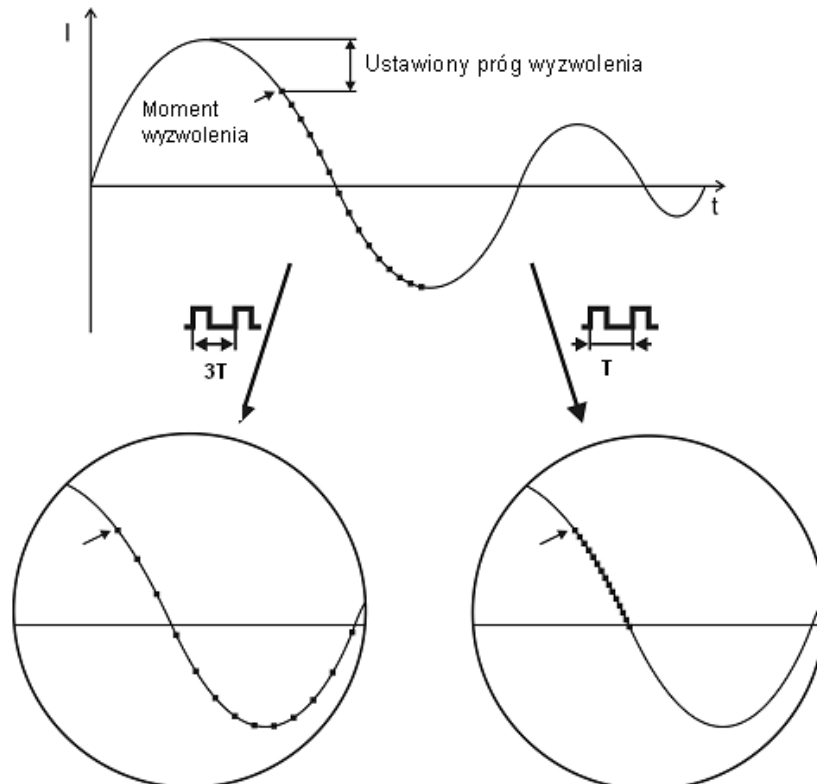
Ustawianie interwału pomiędzy kolejnymi impulsami

Przed uruchomieniem pomiaru fazy uszkodzonej użytkownik może w menu  ustawić ręcznie interwał czasowy (opóźnienie) pomiędzy kolejnymi impulsami sondującymi. Tego opóźnienia nie należy mylić z opóźnieniem czasu wyzwolenia impulsu (zobacz poniżej), który dotyczy tylko pierwszego impulsu sondującego.

W zasadzie zaleca się zarejestrowanie pierwszej serii przebiegów uszkodzenia z domyślnym interwałem równym 256 μ s. Przed następnym udarem interwał pomiędzy kolejnymi impulsami można zmienić według potrzeb w zakresie od 0 μ s do 3,84 ms.

Jeśli ustawiono wartość 0 μ s, impulsy są wysyłane z maksymalną możliwą częstotliwością.


Efekt zmiany interwału pomiędzy kolejnymi impulsami najlepiej zilustrować na krzywej prądowej reprezentującej falę udarową wywołującą przebicia w miejscu uszkodzenia:



- Wyzwalanie kolejnych impulsów sondujących

Jak widać na ilustracji powyżej, większe opóźnienie pomiędzy kolejnymi impulsami (większy interwał) rejestruje efekt przebicia w dłuższym okresie czasu, w którym łuk elektryczny – w pewnych okolicznościach - mógł zgasnąć i ponownie się zapalić.

**Regulacja opóźnienia
wyzwolenia impulsu**

Użytkownik zalogowany w systemie jako administrator (zob. str. 38) jest uprawniony do użycia funkcji  w menu służącej do zmiany opóźnienia pomiędzy odebraniem sygnału wyzwalającego z generatora udarów i wystaniem pierwszego (z serii piętnastu) impulsu sondującego. Zastosowanie opóźnienia pozwala na ustabilizowanie się łuku elektrycznego w miejscu uszkodzenia po wyzwoleniu udaru.







Czas opóźnienia jest w zasadzie ustawiony przez producenta na poziomie optymalnym dla danej konfiguracji systemu i nie powinien być zmieniany przez użytkownika poza sytuacjami wyjątkowymi (np. nietypowy układ pomiarowy). Ewentualne zmiany powinny być przeprowadzane tylko przez doświadczonych użytkowników.

Niewłaściwe ustawienie czasu opóźnienia może prowadzić do następujących problemów:

Czas opóźnienia zbyt krótki: łuk elektryczny mógł jeszcze się nie ustabilizować, stąd odebrany obraz reflektometryczny może być niewiarygodny lub zniekształcony.

Czas opóźnienia zbyt długi: wydłużenie czasu opóźnienia wystąpienia serii impulsów zwiększa ryzyko wykonania pomiaru w momencie przechodzenia krzywej prądu oscylacyjnego przez zero. Ponowny zapłon łuku może zniekształcić reflektogram. Jeśli czas opóźnienia jest zbyt długi może również się zdarzyć, że zanim do miejsca uszkodzenia dotrą impulsy sondujące łuk nie będzie już się palić.

Metoda pomiaru Pomiar wykonuje się w następujący sposób:

Krok	Czynność
1	Podłącz system STX 40 do uszkodzonej fazy badanego kabla.
2	W menu podrzędnym  wybierz funkcję  ARM .
3	Ustaw zakres napięcia kilka kilowoltów powyżej napięcia zapłonu tak, by wybrać najniższy możliwy poziom napięcia i jednocześnie zapewnić możliwie najwyższą energię udaru. W przypadku uszkodzeń uniemożliwiających ładowanie pojemności kabla, napięcie należy powtarzalnie zwiększać do uzyskania napięcia zapłonu.
4	Otwórz menu wyboru fazy  , by wybrać parę przewodów fazowych badanego kabla podłączoną do urządzenia pomiarowego. Po dokonaniu wyboru zamknij menu poleceniem  .
5	W menu pomiarowym Teleflex (zob. str. 48) ustaw odpowiednie parametry pomiaru: prędkość propagacji, szerokość impulsu, kompensację i parametry filtra.
6	Użyj polecenia  menu, by wybrać metodę wywołania przeskoku w miejscu uszkodzenia: poprzez ładowanie pojemności kabla, albo z zastosowaniem udaru (zobacz str. 64).
7	Uruchom pomiar niskonapięciowy wybierając polecenie  w menu. Celem jest uzyskanie przebiegu odniesienia.
8	Naciśnij podświetlony zielony przycisk, by odziemić i włączyć wyjście kabla wysokiego napięcia (przez który wykonywany jest pomiar). Wynik: Po krótkiej procedurze kalibracyjnej na ekranie pojawi się przebieg odniesienia.

Krok	Czynność
9	<p>Sprawdź, czy zarejestrowany przebieg, a w szczególności zaznaczony niebieskim znacznikiem koniec kabla, jest czytelny i taki, jakiego oczekiwano.</p> <p>Jeśli uzyskany obraz odniesienia nie jest dostatecznie czytelny, należy zmienić odpowiednio parametry pomiaru (zob. str. 48), by poprawić dokładność i czytelność przebiegu odniesienia i powtórzyć pomiar uruchamiając go poleceniem  w menu.</p>
10	<p>Przygotuj system pomiarowy do zarejestrowania przebiegu uszkodzenia REF („chorego”), wybierając polecenie FAU w menu.</p>
11	<p>Biorąc pod uwagę wymagane napięcie zapłonu łuku elektrycznego, ustaw wartość napięcia udaru i następnie wywołaj udar poleceniem  w menu.</p> <p>Wynik: jeśli nastąpi przebiecie w miejscu uszkodzenia, na ekranie wyświetlony zostanie czerwony przebieg uszkodzenia.</p> <p>Jeśli reflektometr nie odebrał impulsu wyzwającego z generatora udarów i z tego względu na ekranie nie pojawił się przebieg uszkodzenia, przed wysłaniem kolejnego udaru konieczna może być zmiana progu wyzwiania albo zmiana napięcia udaru.</p>
12	<p>Używając pokrętki enkodera obrotowego 6, wybierz jeden z 15 zarejestrowanych przebiegów uszkodzenia i potwierdź wybór naciskając krótko przycisk enkodera. Wybór przebiegu „chorego” można zmienić korzystając z polecenia  menu, ale tylko do momentu zainicjowania nowego pomiaru lub zmiany trybu pracy.</p> <p>Wynik: Czerwony kursor ustawiany jest automatycznie w punkcie rozpoznanym jako miejsce uszkodzenia (punkt rozejścia się przebiegów):</p> 
13	<p>Jeśli trzeba, użyj dostępnych funkcji (zob. str. 48) w celu poprawy czytelności reflektogramu (filtr, wzmocnienie) i doprecyzuj ustawienie kursora. Następnie odczytaj odległość do uszkodzenia.</p>
14	<p>Wyłącz wysokie napięcie używając polecenia HV Off w menu albo czerwonym przyciskiem 7.</p>

5.9.2 Metoda wędrównej fali napięciowej DECAY –








Wstęp Metoda wędrównej fali napięciowej Decay (oscylacyjna) używana jest do lokalizacji wstępnej uszkodzeń wysokoomowych charakteryzujących się wysokim napięciem zapłonu (trudnym do uzyskania generatorem udarów), w kablach, których pojemność daje się naładować.

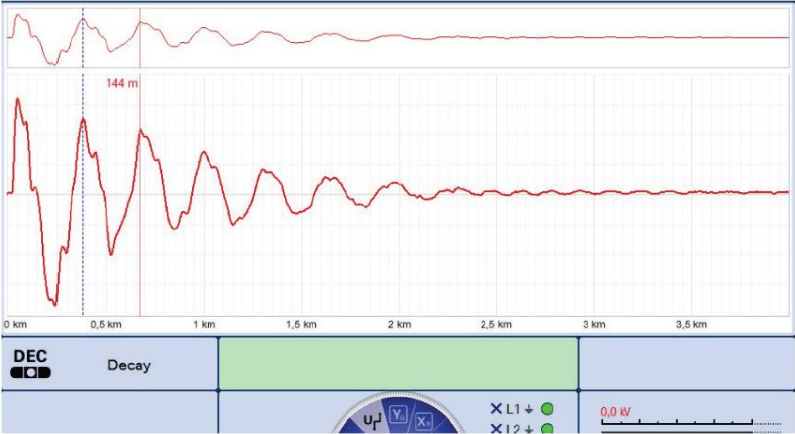

W oscylacyjnej metodzie Decay reflektometr nie wysyła własnych impulsów sondujących, lecz rejestruje zaburzenia napięciowe wywołane przebicciem w miejscu uszkodzenia. Zaburzenie odbierane jest za pośrednictwem sprzęgacza napięciowego.

Aby wywołać zapłon łuku elektrycznego w miejscu uszkodzenia, pojemność kabla jest ładowana napięciem stałoprądowym do momentu, gdy osiągnięte zostanie napięcie przebicia. Energia zgromadzona w pojemności kabla rozładowuje się przez zwarcie w punkcie przebicia wytwarzając napięciową falę wędrującą, która jest rejestrowana i wyświetlana na ekranie systemu pomiarowego w postaci gasnących oscylacji. Zmierzony okres oscylacji służy do obliczenia rzeczywistej odległości do uszkodzenia według następującego wzoru:

$$\text{Odległość do uszkodzenia} = \frac{\text{długość pełnego okresu}}{2} - \text{długość przewodów pomiarowych}$$

Metoda pomiaru Pomiar metodą Decay wykonuje się w następujący sposób:

Krok	Czynność
1	Podłącz system STX 40 do uszkodzonej fazy badanego kabla.
2	W menu podrzędnym  włącz funkcję  .
3	Ustaw zakres napięcia biorąc pod uwagę wymagane napięcie zapłonu łuku elektrycznego w miejscu uszkodzenia.
4	Otwórz menu wyboru fazy  , by wybrać parę przewodów fazowych badanego kabla podłączoną do urządzenia pomiarowego. Po dokonaniu wyboru zamknij menu poleceniem  .
5	Użyj poleceń  lub NVP , by ustawić prędkość propagacji odpowiadającą badanemu kablowi (zob. str. 48) a następnie użyj polecenia  w menu, by ustawić zakres pomiaru równy mniej więcej pięciu do dziesięciu długości badanego kabla.
6	Włącz stan gotowości do zarejestrowania przebiegu oscylacyjnego używając polecenia  w menu.
7	Naciśnij zielony podświetlony przycisk włączający wysokie napięcie.







Krok	Czynność
8	<p>Pokręćłem enkodera obrotowego 6 nastaw żądaną wartość napięcia i potwierdź naciśnięciem enkodera.</p> <p>Dla bezpieczeństwa, okno dialogowe nastawiania napięcia zamyka się automatycznie po upływie kilku sekund, ale można je ponownie wyświetlić wybierając pozycję UNOM w menu</p> <p>Wynik: pojemność badanego kabla jest ładowana do nastawionej wartości napięcia. W momencie przebicia napięcie jest wyłączane i na ekranie pojawi się obraz gasnącej fali oscylacyjnej:</p>  <p>Oprogramowanie automatycznie ustala okres oscylacji i wstawia znaczniki (kursory) w odpowiednich punktach.</p>
9	<p>Wyłącz wysokie napięcie używając polecenia HV OFF w menu.</p>
10	<p>Jeśli na zarejestrowany przebieg nakładają się zakłócenia w stopniu utrudniającym analizę, ustaw odpowiednio parametry filtra (zob. str.48), by wygładzić wykres.</p> <p>Jeśli amplituda oscylacji jest zbyt wysoka, należy odpowiednio zmniejszyć wzmacnienie (zob. str. 48).</p> <p>Jeśli dokonano zmian w ustawieniach parametrów pomiaru jak wyżej, pomiar musi być powtórzony poczynając od kroku 6.</p>
11	<p>Jeśli kursory ustawiane automatycznie nie obejmują dokładnie pełnego okresu oscylacji, można skorygować ich pozycje używając funkcji Półowa odległości → menu. Półowa odległości odpowiadającej pełnemu okresowi wyświetlana jest obok czerwonego kursora i w lewym dolnym rogu ekranu.</p> 
12	<p>Odejmij od tej wartości długość kabla połączeniowego.</p> <p>Obliczona wartość odpowiada w przybliżeniu odległości pomiędzy punktem podłączenia kabla pomiarowego z badanym obiektem i miejscem uszkodzenia. Ta metoda lokalizacji wstępnej charakteryzuje się większym zakresem tolerancji, niż na przykład metoda impulsowo-łukowa ARM.</p>




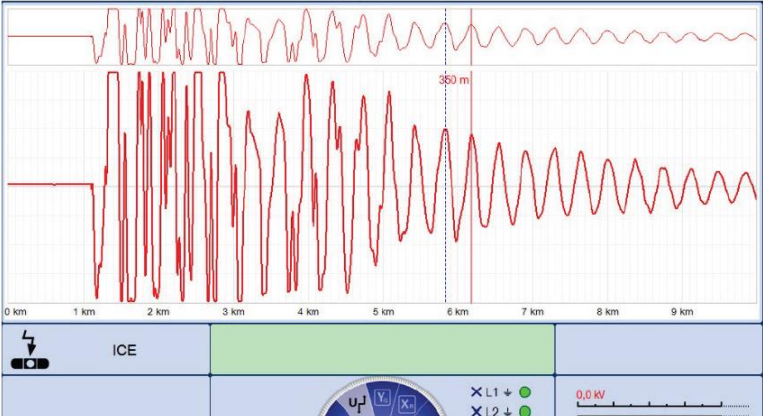
5.9.3 Metoda wędrownej fali prądowej ICE –



Wstęp Metoda oscylacyjna ICE (wędrownej fali prądowej) jest uznaną metodą lokalizacji wstępnej uszkodzeń kabli, szczególnie skuteczną w lokalizacji uszkodzeń o rezystancji rzędu kilku kΩ (np. zawilgoconych złączy) i uszkodzeń przemijających w bardzo długich kablach, gdzie metoda odbicia od łuku ARM nie daje żadnych rezultatów.

W metodzie ICE, podobnie jak w metodzie Decay, reflektometr nie wysyła własnych impulsów sondujących a jedynie rejestruje zaburzenia prądowe wywołane zapłonem łuku elektrycznego w miejscu uszkodzenia. W odróżnieniu jednak od metody Decay, a podobnie jak w metodzie ARM, zapłon łuku elektrycznego w miejscu uszkodzenia inicjowany jest udarem napięciowym wysyłanym z generatora udarów. W wyniku przebicia w kablu powstaje fala prądowa przemieszczająca się między uszkodzeniem i generatorem udaru. Ta gasnąca fala rejestrowana jest w reflektometrze poprzez sprzęgacz prądowy i wyświetlana na ekranie w postaci przebiegu oscylacyjnego, którego okres (odległość między kolejnymi szczytami) reprezentuje odległość uszkodzenia od generatora udarów. Od tej odległości należy jednak odjąć długość kabla pomiarowego.

Metoda pomiaru Pomiar metodą ICE wykonuje się w następujący sposób:

Krok	Czynność
1	Podłącz system STX 40 do uszkodzonej fazy badanego kabla.
2	W menu podrzędnym  włącz funkcję  .
3	Ustaw zakres napięcia kilka kilowoltów powyżej napięcia zapłonu tak, by wybrać najniższy możliwy poziom napięcia i jednocześnie zapewnić możliwie najwyższą energię udaru. W przypadku uszkodzeń uniemożliwiających ładowanie pojemności kabla, napięcie należy powtarzalnie zwiększać do uzyskania napięcia zapłonu.
4	Otwórz menu wyboru fazy  , by wybrać parę przewodów fazowych badanego kabla podłączoną do urządzenia pomiarowego. Po dokonaniu wyboru zamknij menu poleceniem  .
5	Użyj poleceń $\frac{V}{2}$ lub NVP , by ustawić prędkość propagacji odpowiadającą badanemu kablowi (zob. str. 48).
6	Użyj polecenia  w menu, by ustawić zakres pomiaru równy mniej więcej pięciu do dziesięciu długości badanego kabla.
7	Użyj polecenia  w menu, by wybrać metodę wywołania przeskoku w miejscu uszkodzenia: poprzez ładowanie pojemności kabla, albo z zastosowaniem udaru (zobacz str. 64).

Krok	Czynność
8	Włącz stan gotowości do zarejestrowania przebiegu oscylacyjnego używając polecenia  w menu.
9	Naciśnij zielony podświetlony przycisk włączający wysokie napięcie.
10	<p>Pokręć enkodera obrotowego  nastaw żądaną wartość napięcia, biorąc pod uwagę napięcie zapłonu uszkodzenia; potwierdź naciśnięciem enkodera.</p> <p>Jeśli przeskok w miejscu uszkodzenia ma być wywołany udarem, udar należy wyzwolić poleceniem  menu po naładowaniu kondensatora udarów do nastawionej wartości napięcia.</p> <p>Jeśli natomiast przeskok będzie wywołany ładowaniem pojemności kabla, pomiar rozpoczyna się natychmiast po nastawieniu wartości napięcia.</p> <p>Wynik: jeśli w miejscu uszkodzenia nastąpi przeskok, na ekranie pojawi się obraz gasnącej oscylacyjnej fali prądowej:</p>  <p>Oprogramowanie automatycznie ustala okres oscylacji i wstawia znaczniki (kursory) w odpowiednich punktach.</p> <p>Jeśli na ekranie nie pojawił się obraz gasnącej fali prądowej, przed wysłaniem kolejnego udaru konieczna może być zmiana napięcia udaru lub zmiana progów wyzwalań.</p>
11	Wyłącz wysokie napięcie używając polecenia HV OFF w menu.
12	<p>Jeśli na zarejestrowany przebieg nakładają się zakłócenia w stopniu utrudniającym analizę, ustaw odpowiednio parametry filtra (zob. str.48), by wygładzić wykres.</p> <p>Jeśli amplituda oscylacji jest zbyt wysoka, należy odpowiednio zmniejszyć wzmacnienie (zob. str. 48).</p> <p>Jeśli dokonano zmian w ustawieniach parametrów pomiaru jak wyżej, pomiar musi być powtórzony poczynając od kroku 8.</p>

Krok	Czynność
13	<p>Jeśli kursory ustawiane automatycznie nie obejmują dokładnie pełnego okresu oscylacji, można skorygować ich pozycje używając funkcji  menu.</p> <p>Odległość odpowiadającej pełnemu okresowi wyświetlana jest obok czerwonego kursora i w lewym dolnym rogu ekranu.</p> 
14	<p>Odejmij od tej wartości długość kabla połączeniowego.</p> <p>Obliczona wartość odpowiada w przybliżeniu odległości pomiędzy punktem podłączenia kabla pomiarowego z badanym obiektem i miejscem uszkodzenia.</p> <p>Ta metoda lokalizacji wstępnej charakteryzuje się większym zakresem tolerancji, niż na przykład metoda impulsowo-łukowa ARM. Mierzone metodą ICE odległości są często 5 do 10 % większe od rzeczywistych, stąd pomiarowiec przeprowadzający lokalizację dokładną powinien w pierwszej próbie przemieszczać się w kierunku systemu pomiarowego.</p>

5.10 Kondycjonowanie uszkodzenia metodą dopalania -







Wstęp Procedura kondycjonowania miejsca uszkodzenia polega na przekształceniu uszkodzenia wysokoomowego na niskoomowe przez dopalanie (zwęglanie) izolacji kabla prądem stałym i/lub przemiennym. W pierwszym etapie dopalania doprowadza się do przebicia izolacji w miejscu uszkodzenia poprzez ładowanie pojemności kabla napięciem wyprostowanym. Powstały w miejscu uszkodzenia łuk prądowy jest podtrzymywany dostarczonym prądem o dużym natężeniu i w idealnym przypadku powoduje zwęglenie materiału izolacji i utworzenie ścieżki przewodzącej pomiędzy przewodami kabla, dzięki czemu miejsce uszkodzenia da się zlokalizować, np. metodą impulsową niskonapięciową. Dopalenie może w pewnych warunkach doprowadzić także do wysuszenia zawilgoconej izolacji kabla w miejscu uszkodzenia.




W wyniku postępującego rozwoju metod lokalizacji wstępnej metoda dopalania, powodująca znaczące naprężenia w kablu, stosowana jest raczej rzadko, przede wszystkim w przypadku uszkodzeń trudnych do zlokalizowania – przemijających i zawilgoconych.

Wybór trybu pracy Metodę dopalania  można wybrać bezpośrednio z menu głównego.

Definiowanie parametrów Po otwarciu tego trybu pracy automatycznie pojawia się okno dialogowe wyboru zakresu napięcia. Ten parametr, jak też wszystkie inne, można jeszcze zmienić przed rozpoczęciem pomiaru.

Użytkownik może zdefiniować następujące parametry:

Funkcja / poz. menu	Opis
	Wybór fazy odpowiadający faktycznemu (fizycznemu) układowi połączeń. Po dokonaniu wyboru należy zamknąć menu wyboru fazy poleceniem 
	Czas trwania dopalania definiowany w minutach. Po upływie tego czasu wysokie napięcie jest wyłączane automatycznie.
	Zakres napięcia ustalany dla procedury dopalania. Zdefiniowanie zakresu napięcia ogranicza maksymalną wartość napięcia, którą można nastawić podczas dopalania.
	Wybór zakresu prądu. Jeśli wybrano opcję Auto , zakres jest automatycznie dostosowywany do aktualnie mierzonej wartości prądu.
	Ograniczenie maksymalnego prądu pomiarowego (50 ... 850 mA). W przypadku przekroczenia ustawionej wartości prądu pomiar jest automatycznie kończony.

Rozpoczęcie i zatrzymanie procesu dopalania Po dokonaniu nastawień można rozpocząć próbę napięciową wybierając pozycję  w menu. Następnie należy włączyć wysokie napięcie naciskając zielony podświetlony przycisk  na płycie czołowej systemu STX 40 i używając enkodera obrotowego  wybrać nominalną wartość napięcia i potwierdzić naciśnięciem enkodera.

Dla bezpieczeństwa, okno dialogowe nastawiania napięcia pomiaru zamyka się automatycznie po upływie kilku sekund, ale można je ponownie wyświetlić wybierając pozycję **UNOM** w menu.

Bezpośrednio po załączeniu wysokiego napięcia (zielonym przyciskiem) zapala się czerwony przycisk **7** sygnalizujący obecność wysokiego napięcia na wyjściu urządzenia pomiarowego. Napięcie wzrasta do nastawionej wartości bez ponownego potwierdzenia.

Wykresy prądu i napięcia wyświetlane są na ekranie systemu pomiarowego. W momencie powstania łuku prądowego w miejscu uszkodzenia napięcie gwałtownie spada, podczas gdy natężenie prądu mocno wzrasta. Kilka minut dopalania wystarcza, by uzyskać niską rezystancję przejścia, co pozwoli zlokalizować miejsce uszkodzenia metodami lokalizacji wstępnej – niskonapięciową lub wysokonapięciowymi.

5.11 Lokalizacja dokładna metodą akustyczno-sejsmiczną - /






















Wstęp Jedną z najefektywniejszych metod lokalizacji dokładnej uszkodzeń kabli jest metoda akustyczno- sejsmiczna. Można ją zastosować w przypadku 90% uszkodzeń kabli.

System STX 40 wykorzystywany jest w tej metodzie jako generator powtarzalnych udarów wysokonapięciowych wysyłanych do kabla. Udary powodują przebicie izolacji w miejscu uszkodzenia (łuk elektryczny). Powstała fala dźwiękowa przenoszona jest przez ziemię i można ją prześledzić za pomocą akustycznego odbiornika udarów. Dokładna lokalizacja uszkodzenia polega na znalezieniu miejsca, gdzie dźwięk jest najgłośniejszy i dodatkowo ustaleniu, gdzie występuje najkrótszy odstęp czasowy między falą elektromagnetyczną wytwarzaną w miejscu przebicia i falą dźwiękową (efekt różnicy pomiędzy prędkością światła i prędkości dźwięku).

Wybór trybu pracy Tryb generatora udarów  wybiera się z menu podrzędnego .

Definiowanie parametrów Po otwarciu tego trybu pracy automatycznie pojawia się okno dialogowe wyboru zakresu napięcia . Ten parametr, jak też wszystkie inne, można jeszcze zmienić przed rozpoczęciem pomiaru.

Użytkownik może zdefiniować następujące parametry:



Funkcja / poz. menu	Opis
	Wybór fazy odpowiadający faktycznemu (fizycznemu) układowi połączeń. Po dokonaniu wyboru należy zamknąć menu wyboru fazy poleceniem 
	Zakres napięcia ustalany dla udarów. Zdefiniowanie zakresu napięcia ogranicza maksymalną wartość napięcia, którą można nastawić podczas generowania udarów. Zakres napięcia należy nastawić na kilka kilowoltów powyżej napięcia zapłonu tak, by wybrać najniższy możliwy poziom napięcia i jednocześnie zapewnić możliwie najwyższą energię udaru.
	Przełączanie między automatycznym i ręcznym wyzwaniem udarów. W trybie automatycznego wyzwania udarów interwał pomiędzy kolejnymi udarami (częstość udarów) można regulować poleceniem menu                  . Minimalny interwał wynosi 1 sekundę.


Sposób
przeprowadzenia
lokalizacji dokładnej



**OSTRZEŻENIE**

Przez cały czas pomiaru osoba odpowiedzialna za wykonanie zadania powinna zapewnić bezpieczeństwo zarówno osób i sprzętu pomiarowego, zgodnie z obowiązującymi regulaminami i przepisami.

Trybu udarowego nie należy uruchamiać, zanim osoba wykonująca pomiar nie dotrze w okolice miejsca wskazanego w lokalizacji wstępnej, co pozwoli uniknąć niepotrzebnych naprężeń w kablu.

Po uruchomieniu pomiaru poleceniem  w menu należy włączyć wysokie napięcie naciskając zielony podświetlony przycisk  na płycie czołowej systemu STX 40 i ustawić napięcie pomiaru (enkoderem obrotowym – obrót pokrętki i potwierdzenie naciśnięciem pokrętki). Dla bezpieczeństwa, okno dialogowe nastawiania napięcia pomiaru zamyka się automatycznie po upływie kilku sekund, ale można je ponownie wyświetlić wybierając pozycję **UNOM** w menu.

Bezpośrednio po załączeniu wysokiego napięcia (zielonym przyciskiem) zapala się czerwony przycisk  sygnalizujący obecność wysokiego napięcia na wyjściu urządzenia pomiarowego. Kondensator generatora udarów jest ładowany do napięcia udaru.

Jeśli wybrano automatyczne wyzwalanie udarów, sekwencję udarów napięciowych włącza się w menu poleceniem . W miejscu uszkodzenia następują przeskokki z interwałem udarów, którym towarzyszy sygnał akustyczno-sejsmiczny. Jeśli wybrano ręczne wyzwalanie udarów, każdy kolejny udar należy zainicjować ręcznie poleceniem  menu/

Miejsce uszkodzenia lokalizuje się w okolicy wskazanej w lokalizacji wstępnej, używając do tego celu odbiornika udarowego.



Sposób użycia odbiornika udarowego opisany jest w instrukcji obsługi zastosowanego urządzenia.

Druga osoba, obsługująca system pomiarowy, pozostaje w stałym kontakcie telefonicznym z pomiarowcem wykonującym lokalizację odbiornikiem udarowym i w razie konieczności reguluje parametry pomiaru (napięcie udaru, tryb wyzwalania udarów, interwał między kolejnymi udarami), wyzwała pojedyncze udary i wstrzymuje / wznowia generowanie sekwencji udarów.

5.12 Zakończenie pracy


Archiwizacja pomiarów Aby zapewnić właściwą archiwizację ważnych danych pomiarowych (reflektogramów i parametrów pomiarowych), wyniki należy wyeksportować w formacie PDF lub przynajmniej zapisać na stałe w pamięci pomiarów historycznych natychmiast po zakończeniu pomiaru (zobacz str. 30).

Pomiar zapisany w historii można w każdej chwili wywołać na ekran i wydrukować albo wyeksportować w formie pliku do nośników zewnętrznych.

Zakończenie protokołu pomiaru Najpóźniej po zakończeniu sesji pomiarowej należy włączyć ponownie funkcję redagowania protokołu i uzupełnić formularz wymaganymi danymi. Parametry i wyniki pomiaru są automatycznie wpisywane w odpowiednie pola. Protokół można następnie wyeksportować w formacie PDF lub zapisać trwale w pamięci pomiarów historycznych.

Wyłączanie systemu pomiarowego Po zakończeniu pomiarów system pomiarowy STX 40 należy wyłączyć naciskając przycisk wyłącznika zasilania **3**.

Demontując obwód pomiarowy należy wykonać czynności w kolejności odwrotnej do użytej podczas zestawiania obwodu (zobacz str. 19-20). Należy przy tym bezwzględnie zachować środki ostrożności przedstawione w tabeli poniżej:

 <p>OSTRZEŻENIE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Należy zastosować się do pięciu zasad bezpieczeństwa zamieszczonych w ramce na stronie 8. Nawet po wyłączeniu urządzenia pomiarowego i rozładowaniu pojemności badanego obiektu poprzez wewnętrzny rezystor rozładowczy, elementów obwodu pomiarowego, które znajdowały się pod napięciem nie wolno dotykać zanim nie zostaną dodatkowo rozładowane z użyciem drążka rozładowczego, zwarte i uziemione. Uziemienie i zwarcie elementów badanego obiektu można usunąć dopiero wtedy, gdy badany obiekt jest przywracany do eksploatacji.
---	---

6 Aktualizacja oprogramowania obsługowego i obrazu systemu operacyjnego Linux

Wstęp Aktualizację oprogramowania obsługowego a także obrazu Linux (tylko w wyjątkowych przypadkach) wykonuje się poprzez złącze USB **1** na płycie czołowej systemu pomiarowego STX 40.

Pliki aktualizacyjne można pobrać ze strony internetowej firmy Megger. W przypadku typowej aktualizacji oprogramowania obsługowego, pakiet zawiera tylko plik *rpm*. Pakiety uwzględniające również aktualizację obrazu systemu operacyjnego Linux zawierają dodatkowo obraz Linux (plik *7z*), pakiet oprogramowania wymagany do przeprowadzenia aktualizacji (*curt.itb*) oraz szczegółową instrukcję aktualizacji w pliku PDF.

Aktualizacja oprogramowania obsługowego i obrazu Linux nie ma wpływu na dane pomiarowe zapisane w pamięci ani na konfigurację systemu pomiarowego

Aktualizacja oprogramowania obsługowego W przypadku pakietu, który zawiera tylko plik *rpm*, a więc dotyczy tylko aktualizacji oprogramowania obsługowego, należy wykonać następujące czynności:

Krok	Czynność
1	Skopiuj plik <i>rpm</i> do katalogu głównego pamięci przenośnej flash USB.
2	Podłącz pamięć flash USB do portu USB 1 wyłączonego systemu pomiarowego STX 40.
3	Włącz zasilanie systemu pomiarowego STX 40. Wynik: Nowa wersja oprogramowania jest rozpoznawana podczas procedury uruchamiania urządzenia i automatycznie instalowana. W czasie trwania aktualizacji nie wolno wyłączać systemu pomiarowego STX 40!

Aktualizacja oprogramowania obsługowego i obrazu Linux W przypadku pakietu, który zawiera nie tylko plik *rpm*, ale także nowy obraz systemu operacyjnego Linux, należy wykonać następujące czynności:

Krok	Czynność
1	Skopiuj wszystkie pliki pakietu aktualizacyjnego do katalogu głównego pamięci przenośnej flash USB.
2	Włącz zasilanie systemu STX 40.
3	W menu administratora wybierz funkcję UP DATE . Wynik: na ekranie pojawi się monit zachęcający do podłączenia pamięci USB zawierającej pliki aktualizacji.
4	Podłącz pamięć flash USB do portu USB 1 systemu STX 40.
5	Potwierdź wybierając odpowiedź Tak (Yes). Wynik: następuje restart systemu pomiarowego STX 40. W czasie trwania rozruchu (bootowania) oprogramowanie aktualizacyjne jest automatycznie uruchamiane z pamięci USB i inicjowana jest aktualizacja systemu operacyjnego Linux.

Krok	Czynność
6	<p>Aby zainstalować nową wersję systemu operacyjnego Linux, wykonaj polecenia zawarte w pliku PDF dołączonym do pakietu.</p> <hr/> <p>Wynik: po pomyślnym zakończeniu aktualizacji systemu Linux rozpoznawana i automatycznie instalowana jest także nowa wersja oprogramowania obsługowego.</p> <p>W czasie trwania aktualizacji nie wolno wyłączać systemu pomiarowego STX 40!</p>

7 Transport, magazynowanie i czyszczenie systemu STX 40

Transport Kąt nachylenia uchwyty z tyłu obudowy systemu pomiarowego można wyregulować tak, by zapewnić ergonomiczną pozycję podczas pchania lub ciągnięcia wózka. W tym celu należy lekko poluzować śruby mocujące po obu stronach uchwyty i po ustawieniu odpowiedniej wysokości uchwyty ponownie dokręcić śruby.



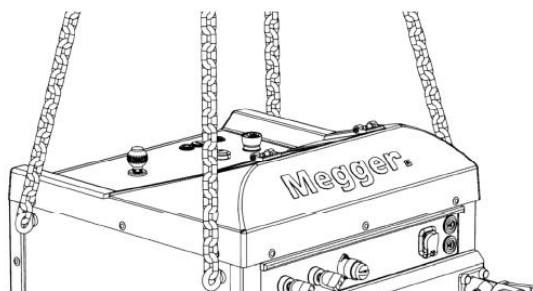
Urządzenie można transportować w samochodzie zarówno w pozycji pionowej (stojącej), jak też poziomej.

Cztery oczka w górnej części obudowy można użyć do załadowania systemu pomiarowego do samochodu za pomocą wciągarki łańcuchowej.

Uwaga

Ryzyko uszkodzenia sprzętu

Nośność oczek jest wystarczająca pod warunkiem podłączenia łańcuchów wciągarki do wszystkich czterech oczek jednocześnie tak, by ciężar rozłożył się równomiernie.



Oczek można użyć także do zamocowania sprzętu w samochodzie.

Magazynowanie Jeśli urządzenie pomiarowe nie jest używane przez dłuższy czas, powinno być przechowywane w środowisku suchym i wolnym od kurzu. Ciągłe działanie wilgoci, szczególnie w połączeniu z kurzem, może spowodować zmniejszenie się krytycznych odległości izolacyjnych w układach wysokiego napięcia, niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa obsługi sprzętu.

Konserwacja wyświetlacza Wyświetlacza nie wolno czyścić agresywnymi środkami chemicznymi, takimi jak rozpuszczalniki czy benzyna. Do czyszczenia należy używać ściereczki z mikrofibry zwilżonej w wodzie z łagodnym płynem do zmywania naczyń.

8 Serwis, utrzymanie, diagnostyka usterek

Wymiana bezpieczników Jeśli systemu pomiarowego nie można włączyć pomimo podłączenia zasilania z sieci, należy sprawdzić dwa bezpieczniki znajdujące się obok gniazda zasilania **11**. W tym celu zasobnik bezpiecznika należy wyciągnąć z obudowy.

Przepalony bezpiecznik należy wymienić na nowy o prawidłowych parametrach (T16A 250 V, typ SPT 6,3 x 32 mm).

Jeśli bezpieczniki przepalają się regularnie, należy skontaktować się z autoryzowanym serwisem.

W przypadku uszkodzenia sprzętu pomiarowego, nietypowego działania lub błędów, których nie można naprawić odnosząc się do instrukcji obsługi (zob. rozdział 3.2), system pomiarowy należy niezwłocznie wycofać z eksploatacji i odpowiednio oznaczyć. Systemu pomiarowego nie wolno używać, dopóki uszkodzenie nie zostanie usunięte.

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.

Należy regularnie sprawdzać gniazda pomiarowe i przewody połączeniowe w celu zapewnienia prawidłowego stanu technicznego tych elementów, zgodnie z obowiązującymi przepisami ogólnymi i zasadami przyjętymi w miejscu pracy użytkownika.

Notatki
