



### Moduł lokalizacji uszkodzeń

Opis ogólny systemu	
<b>Typ</b>	
Centralnie obsługiwany, w pełni automatyczny, w pełni zintegrowany, cyfrowy, sterowany programowo system lokalizacji uszkodzeń z opcją w pełni zintegrowanych modułów dodatkowych: urządzenia probierczego VLF (napięcie wolnozmienne), diagnostyki tg delta i diagnostyki WNZ	
<b>Obsługa</b>	
Interfejs użytkownika	Wielopoziomowe menu ekranowe zorganizowane w formie koła podzielonego na segmenty reprezentujące poszczególne funkcje i parametry (wybór funkcji/parametru dotykiem lub enkoderem obrotowym z funkcją joysticka)
Elementy obsługowe	Obsługa z centralnego pulpitu za pośrednictwem ekranu wielodotykowego i enkodera obrotowego z funkcją joysticka.
System operacyjny	Linux
<b>Ekran pulpitu obsługowego</b>	
Wyświetlacz	Klasy przemysłowej, panel kolorowy LCD TFT
Podświetlenie	LED
Powłoka przeciwodblaskowa	Tak
Ekran przeciwodblaskowy	Tak
Przekątna ekranu	10,1 cala (CU 10-FL) lub 15,6 cala (CU 15-FL, -FLPD)
Rozdzielczość	1200 x 800 WXGA lub 1920 x 1080 Full HD
<b>Automatyzacja</b>	
Automatyczna realizacja wyboru (przełączanie) i przebiegu pomiaru w wysokonapięciowych trybach pracy za pośrednictwem silników krokowych sterowanych programowo, automatyczny wybór zakresu napięcia we wszystkich wysokonapięciowych trybach lokalizacji uszkodzeń, próbach napięciowych VLF, pomiarach tg delta i diagnostyce wyładowań niezupełnych (WNZ).	
<b>Bezpieczeństwo</b>	
Zgodność z normami	EN 61010, EN 50191, VDE 0104, VDE 0105, DGUV 203-034 (BGI 891); zgodność z CE
Stan systemu	Monitorowanie stanu systemu w czasie rzeczywistym, sygnalizacja stanu
Bezpieczeństwo inherentne	Tak, natychmiastowe rozładowanie i uziemienie w przypadku utraty zasilania
Moduł bezpieczeństwa F-U	Monitorowanie uziemienia ochronnego (uziemienie dodatkowe – podwozie samochodu), monitorowanie napięcia krokowego w pobliżu samochodu w oparciu o całkowanie napięcia w czasie, monitorowanie uziemienia stacyjnego i napięcia dotykowego
Moduł bezpieczeństwa F-Ohm	Monitorowanie uziemienia roboczego (rezystancji między uziemieniem roboczym i ochronnym)
Elementy bezpieczeństwa na pulpicie obsługowym	Przyciski i sygnalizacja włączenia / wyłączenia wysokiego napięcia, wyłącznik kluczykowy, wyłącznik awaryjny, wyłącznik zasilania
Zabezpieczenia dodatkowe	Sygnalizacja stanu systemu uziemienia, zabezpieczenie wejścia zasilania NAS16, monitorowanie przedziału wysokiego napięcia przez czujnik zamknięcia drzwi, zewnętrzny moduł bezpieczeństwa
Monitorowanie zasilania	Zabezpieczenie przepięciowe, zabezpieczenie podnapięciowe, wyłącznik różnicowoprądowy, główny wyłącznik automatyczny
Oznakowanie okablowania	Tak, wyodrębniona tablica rozdzielcza instalacji elektrycznych
Transformator separacyjny	3,6 kVA

<b>Lokalizacja uszkodzeń kabli</b>	
<b>Metody</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Próby napięciowe DC (napięciem wyprostowanym) i pomiar rezystancji izolacji w celu rozpoznania charakteru uszkodzenia</li> <li>– Lokalizacja wstępna metodą reflektometryczną niskonapięciową i metodami reflektometrycznymi wysokonapięciowymi (ARM, ICE, Decay)</li> <li>– Kondycjonowanie uszkodzeń metodą dopalania izolacji</li> <li>– Lokalizacja dokładna z zastosowaniem generatora udarów</li> <li>– Lokalizacja dokładna uszkodzeń ziemnozwarciowych (nieszczelności) powłoki kablowej metodą spadku napięcia na powierzchni ziemi (napięcia krokowego)</li> </ul>	
<b>Rozpoznanie charakteru uszkodzenia</b>	
Próba napięciem DC	0 ... 40 kV, $I_n = 50$ mA w cyklu ciągłym, $I_{max} = 850$ mA
Pomiar rezystancji izolacji	0 ... 20 kV na zakresach 5 / 10 / 15 / 20 kV Zakres pomiaru: 100 $\Omega$ ... 650 M $\Omega$
Wykrycie przebicia	0 ... 40 kV
<b>Reflektometr (lokalizator impulsowy, radar kablowy)</b>	
Typ reflektometru	Teleflex® RDR, fizycznie i funkcjonalnie zintegrowany z systemem lokalizacji uszkodzeń
Impuls sondujący	Bipolarny
Amplituda impulsu	$\pm 100$ V, regulowana dwustopniowo
Szerokość impulsu	20 ns ... 10 $\mu$ s
Moc impulsu	Nieograniczony czas pracy w reżimie ciągłym z nieograniczoną liczbą powtórzeń impulsu o pełnej mocy, szerokości 10 $\mu$ s i napięciu $\pm 100$ V przy dowolnej impedancji kabla
Certyfikacja niezależna	Tak, proces generowania i wysyłania impulsów został przetestowany i uzyskał certyfikat DAkkS
Zakres dynamiki odpowiedzi	115 dB
Technika ProRange	Tak, +40 dB wykładnicza, zależna od odległości kompensacja tłumienności kabla
Częstotliwość próbkowania	533 MHz
Zasięg pomiaru $X_R$	20 m ... 320 km przy $v/2 = 80$ m/ $\mu$ s
Wzmocnienie sygnału $Y_G$	Regulowane w zakresie 0 ... 100%
Rozdzielczość	0,1 m przy $v/2 = 80$ m/ $\mu$ s
Dokładność	0,1%
Dokładność podstawy czasu	< 50 ppm
Zakres prędkości propagacji $v/2$	10 ... 149,9 m/ $\mu$ s, może być wyrażona również w stopach/ $\mu$ s lub ułamku prędkości światła (nvp)
Impedancja wyjściowa	50 $\Omega$
Kompensacja	Wewnętrzna kompensacja nie jest konieczna
<b>Lokalizacja wstępna metodami wysokonapięciowymi z zastosowaniem reflektometru</b>	
<b>Metoda ARM Best Picture Multishot (odbicie impulsu sondującego od krótkotrwałego łuku elektrycznego z rejestracją 32 reflektogramów na udar i wyborem najlepszego obrazu)</b>	
Metoda	Metoda zgodna z oryginalną techniką opatentowaną w roku 1965. Porównywany jest przebieg odniesienia (obraz „zdrowy”) z przebiegiem uszkodzenia. Pomiar jest dwuetapowy: w pierwszym etapie rejestrowany jest niskonapięciowy przebieg reflektometryczny, na którym zwarcia wysokoomowe nie są widoczne. W drugim etapie z generatora udarów poprzez filtr ARM wysyłany udar napięciowy wywołujący przebicie i zapłon łuku elektrycznego w miejscu uszkodzenia. W czasie palenia się łuku z reflektometru wysyłana jest seria impulsów sondujących, które odbijają się od łuku i powracają do reflektometru. Oba obrazy reflektometryczne są nakładane na siebie. Uszkodzenie znajduje się w miejscu, w którym reflektogramy się rozchodzą.
Napięcie udaru	0 ... 32 kV na kilku zakresach
Filtr ARM	Indukcyjny, zapewniający uzyskanie zapłonu w miejscu uszkodzenia i stabilizację łuku świetlnego
Technika Multishot	Reflektometr Teleflex® RDR rejestruje 32 reflektogramy na jeden udar napięciowy
Best Picture	Reflektometr Teleflex® RDR analizuje 32 zarejestrowane reflektogramy, wybiera najlepszy i wyświetla go na ekranie
<b>ICE (metoda oscylacyjna wędrownej fali prądowej)</b>	
Metoda	Reflektometr Teleflex® RDR nie wysyła własnych impulsów sondujących, lecz rejestruje zaburzenia prądowe wywołane zapłonem łuku w miejscu uszkodzenia, który powstaje w wyniku udaru napięciowego wysyłanego z generatora udarów. Gasnąca oscylacyjna fala prądowa jest rejestrowana w reflektometrze poprzez sprzęgacz prądowy. Odległość między kolejnymi szczytami fali odpowiada odległości do uszkodzenia.
Napięcie udaru	0 ... 32 kV na kilku zakresach
<b>Decay (metoda oscylacyjna wędrownej fali napięciowej)</b>	
Metoda	Podobnie jak w metodzie ICE, reflektometr Teleflex® RDR nie wysyła własnych impulsów, lecz rejestruje zaburzenia napięciowe wywołane przebicciem w miejscu uszkodzenia. Aby spowodować przebicie (zapłon łuku), pojemność kabla jest ładowana napięciem stałoprądowym do momentu, gdy osiągnięte zostanie napięcie przebicia. Energia zgromadzona w pojemności kabla rozładowuje się przez zwarcie, wytwarzając gasnącą napięciową falę wędrowną rejestrowaną w reflektometrze.
Napięcie probiercze	0 ... 40 kV

<b>Lokalizacja dokładna uszkodzeń</b>	
<b>Metoda akustyczno sejsmiczna z pomiarem koincydencji fali akustycznej i elektromagnetycznej</b>	
Generator ударов	STX
Zakresy napięć	Wersja standardowa: 3 zakresy napięcia; wersja rozszerzona: 4 zakresy napięcia
0 ... 8 kV	2000 J
0 ... 16 kV	2000 J
0 ... 32 kV	2000 J
Opcjonalnie 0 ... 4 kV	1100 J
Częstotliwość ударов	Regulowana: interwał 3 ... 10 s (6 ... 20 ударов на минутę) lub pojedynczy удар
Czas ładowania kondensatora	3 sekundy do pełnego napięcia 32 kV
Zalecany odbiornik ударов	digiPHONE*2
<b>Kondycjonowanie uszkodzeń</b>	
<b>Dopalanie izolacji</b>	
Technologia	Urządzenie dopalające ze składową wysokiej częstotliwości
Prąd dopalania	0 ... 5 kV, 850 mA; 0 ... 10 kV, 400 mA; 0 ... 20 kV, 200 mA; 0 ... 40 kV, 100 mA
<b>Próby napięciowe powłoki izolacyjnej (płaszcz) kabla</b>	
Napięcie probiercze	0 ... 20 kV DC w podziale na zakresy 3 / 5 / 10 / 20 kV
Lokalizacja dokładna uszkodzeń	Metoda spadku napięcia na powierzchni ziemi (napięcia krokowego)
Zakresy napięcia	0 ... 5 kV; 0 ... 10 kV; 0 ... 20 kV; $I_{max} = 850$ mA
Taktowanie napięcia	0,5:1; 1:3; 1:4; 1:6 (sygnał-przerwa w sekundach)
<b>Ciężar</b>	
Wersja standardowa	Od 125 kg
<b>Parametry środowiskowe</b>	
Temperatura robocza	-20°C ... +55°C; z modułami diagnostycznymi: 0°C ... +55°C w pomieszczeniu operatora
Temperatura przechowywania	-40°C ... +70°C jednostka wysokonapięciowa
<b>Zasilanie systemu pomiarowego</b>	
Napięcie zasilania	230 V ± 10%, 50 Hz (120 V, 60 Hz)
Pobór mocy	< 3 kVA
<b>Połączenia systemu pomiarowego i przewody pomiarowe</b>	
<b>Wyjście wysokonapięciowe</b>	
Economy 50 (opcja ekonomiczna)	1 x przewód jednofazowy 50 m, na bębnie T4 HV obsługiwany ręcznie
Professional 50 (opcja profesjonalna)	1 x przewód jednofazowy 50 m, na bębnie T4 HV z napędem silnikowym
Valley Forge	1 x adapter kablowy 4 m do bębnow T1 Valley Forge i HDW
<b>Kable niskiego napięcia (uzupełniające)</b>	
Economy 50 (opcja ekonomiczna)	1 x kabel zasilania z sieci 50 m na bębnie obsługiwany ręcznie, wtyczka Schuko z zabezpieczeniem NAS 16 1 x przewód uziemienia ochronnego, 50 m na bębnie obsługiwany ręcznie 1 x przewód uziemienia odniesienia do blokady bezpieczeństwa F-U, 15 m
Comfort 50 (opcja komfortowa)	1 x kabel zasilania z sieci 50 m na bębnie, zwijanie ręczne linką, wtyczka Schuko z zabezpieczeniem NAS 16 1 x przewód uziemienia ochronnego, 50 m na bębnie, zwijanie ręczne linką 1 x przewód uziemienia odniesienia do blokady bezpieczeństwa F-U, 15 m
<b>Wyjście reflektometru - połączenie niskonapięciowe</b>	
Economy 50 (opcja ekonomiczna)	1 x trójfazowy kabel koncentryczny, 50 m, zwijany ręcznie
Comfort 50 (opcja komfortowa)	1 x trójfazowy kabel koncentryczny, 50 m, zwijany ręcznie linką
<b>Zewnętrzny moduł bezpieczeństwa (wyłącznik awaryjny, wyłącznik kluczykowy, sygnalizacja świetlna)</b>	
Economy 15 (opcja ekonomiczna)	1 x kabel sygnalizacyjny ESE, 15 m, z gniazdem zewnętrznym, przechowywany na haku na ścianie pojazdu lub na bębnie
Economy 50 (opcja ekonomiczna)	1 x kabel sygnalizacyjny ESE, 50 m, z gniazdem zewnętrznym przechowywany na haku na ścianie pojazdu lub na bębnie

**Rozbudowa systemu – pakiety opcjonalne związane z lokalizacją uszkodzeń kabli**

<b>Teleflex® - rozszerzenia</b>	
<b>Zwiększenie możliwości pomiarowych reflektometru Teleflex® RDR</b>	
Amplituda impulsu	± 250 V regulowana czterostopniowo
Szerokość impulsu sondującego	20 ns ... 30 μs
Moc impulsu	Nieograniczony czas pracy w reżimie ciągłym z nieograniczoną liczbą powtórzeń impulsu o pełnej mocy, szerokości 30 μs i napięciu ±250 V przy dowolnej impedancji kabla
Certyfikacja niezależna	Tak, proces generowania i wysyłania impulsów został przetestowany i uzyskał certyfikat DAkkS
Zasięg pomiaru X <sub>R</sub>	20 m ... 1280 km
Zaawansowana funkcja redukcji szumów	Tak
Zaawansowana funkcja uśredniania sygnału (redukcja wpływu szumu losowego)	Tak, 3 tryby pracy
Wzmocnienie sygnatury odbitego sygnału	Tak
<b>Lokalizacja uzbrojenia podziemnego</b>	
<b>Generator (nadajnik) sygnału w pasmie akustycznym</b>	
Technologia	Wzmacniacz klasy D, nadajnik fizycznie i funkcjonalnie zintegrowany z systemem pomiarowym, obsługa zautomatyzowana
Moc wyjściowa sygnału	250 W
Liczba częstotliwości	5
Zalecany odbiornik	Zestaw digiPHONE <sup>+</sup> 2 NTRX, alternatywnie Ferrolux RX lub CARLOC
<b>Kondycjonowanie miejsca uszkodzenia</b>	
<b>Urządzenie dopalające z lokalizacją wstępną uszkodzenia metodą reflektometryczną (odbicie od miejsca dopalania)</b>	
Technologia	Urządzenie dopalające rezonansowe; płynnie regulowane napięcie wyjściowe w całym zakresie, bez zaczepów transformatora, bez sprzęgaczy diodowych, bez ręcznego przełączania, urządzenie w pełni zintegrowane z systemem bezpieczeństwa PRIMEON
Napięcie i prąd	0 ... 15 kV DC, I <sub>max</sub> = 25 A
Lokalizacja wstępna uszkodzenia	Metoda reflektometryczna ARM – odbicie od łuku świetlnego (obserwacja procesu dopalania na ekranie reflektometru), 0 ... 15 kV
<b>Szczelność powłoki kabla</b>	
Wyposażenie dostępne w najbliższej przyszłości	

**Rozbudowa systemu – pakiety opcjonalne związane z lokalizacją uszkodzeń kabli**

Urządzenie probiercze VLF - próba napięciem wolnozmennym	
<b>Opcja BASIC</b>	
Kształt napięcia probierczego	0,1 Hz sinusoidalne (VLF Sine)
Integracja z systemem	Funkcjonalnie moduł w pełni zintegrowany z systemem PRIMEON
Napięcie	0 ... 62 kV <sub>szczyt</sub> (wartość skuteczna 0 ... 44 kV)
Obciążenie pojemnościowe	1 μF dla częstotliwości zgodnej z normą 0,1 Hz i pełnego napięcia wyjściowego 62 kV <sub>szczyt</sub> 10 μF dla niższych napięć/częstotliwości
<b>Opcja PROFESSIONAL</b> <a href="#">Dostępna wkrótce</a>	
Diagnostyka kabli	
<b>Opcja BASIC</b>	
Metoda	Próba napięciem wolnozmennym sinusoidalnym (VLF Sine) 0,1 Hz z jednoczesnym pomiarem współczynnika strat dielektrycznych (tg delta)
Integracja z systemem	Funkcjonalnie moduł w pełni zintegrowany z systemem PRIMEON
Napięcie	0 ... 62 kV <sub>szczyt</sub> (wartość skuteczna 0 ... 44 kV)
Pomiar tg delta	Wbudowany; odpowiedni do kabli SN o napięciu znamionowym do 36 kV
Dokładność pomiaru tg delta	10 <sup>-4</sup>
Rozdzielczość pomiaru tg delta	10 <sup>-5</sup>
Automatyczna ocena	Tak, ocena wyniku według normy IEEE 400.2
<b>Opcja ADVANCED</b> <a href="#">Dostępna wkrótce</a>	
<b>Opcja PROFESSIONAL</b> <a href="#">Dostępna wkrótce</a>	
<b>Opcja ULTIMATE</b> <a href="#">Dostępna wkrótce</a>	

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie mogą ulec zmianie i nie stanowią zobowiązania ze strony firmy Megger Germany. Megger Germany nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek błąd w tekście dokumentu.