

## TDR2000/3, TDR2010, TDR2050

### Nowoczesne reflektometry dwukanałowe



- Wbudowany filtr zabezpieczający wejścia reflektometru, spełniający wymagania kategorii pomiarowej CAT IV 600 V
- Wybór pomiaru w trybie impulsowym albo „schodkowym” (step TDR)
- Funkcja DDG – wzmocnienie impulsu zależne od odległości
- Oznaczanie przebiegów
- Impuls sondujący 2 ns
- Przeznaczone do lokalizacji uszkodzeń we wszystkich typach kabli o żyłach metalowych

#### OPIS

Megger® TDR2000/3, TDR2010 i TDR2050 to zaawansowane technologicznie, profesjonalne dwukanałowe reflektometry, przeznaczone do lokalizacji uszkodzeń we wszystkich typach kabli z żyłami metalowymi.

Wszystkie modele posiadają rozdzielczość od 0,1m oraz maksymalny zasięg pomiaru do 20 km, zależny od wybranego współczynnika prędkości propagacji impulsu (VF –Velocity Factor) oraz typu kabla.

Dostępnych jest 6 wartości impedancji wyjściowych (25 Ω, 50 Ω, 75 Ω, 100,125 Ω i 140 Ω), wybieranych ręcznie lub za pośrednictwem funkcji automatycznego dopasowania impedancji do badanego kabla. Współczynnik prędkości propagacji impulsów w kablu można ustawiać w zakresie  $0.2 \div 0.99$ , co pozwala na badanie dowolnego typu kabla.

#### CECHY I MOŻLIWOŚCI

Reflektometry serii TDR2000 wyposażone są w duże kolorowe wyświetlacze LCD typu WVGA o wysokiej rozdzielczości, z prostą regulacją obrazu. Obsługa przyrządów za pomocą przycisków dedykowanych i przycisków z dynamicznie przypisywanymi funkcjami jest łatwa i intuicyjna.

Wybór funkcji AUTO gwarantuje dobór najbardziej odpowiednich parametrów pomiarowych (tj. szerokość impulsu, wzmocnienie, impedancję itp.) w celu uzyskania optymalnie czytelny reflektogramu badanego kabla. Praca w trybie ręcznym umożliwia doprecyzowanie obrazu zaburzenia, co pozwala zidentyfikować trudne do wykrycia uszkodzenia.

Jednoczesne wyświetlanie obrazów uzyskanych na dwóch kanałach zwiększa możliwości analityczne reflektometrów a dwa niezależne kursory pozwalają na wyznaczenie odległości między dowolnymi punktami reflektogramu.

Wyświetlanie reflektogramów kabli podłączonych do dwóch niezależnych wejść na oddzielnych obrazach umożliwia wykonanie pomiarów porównawczych. Bardzo wysoka rozdzielczość ekranu, białe podświetlenie i definiowane przez użytkownika parametry kolorystyczne ekranu ożywiają obraz i ułatwiają identyfikację kluczowych elementów przebiegów reflektometrycznych.

#### Zabezpieczenie wejścia 600V CAT IV

Model TDR2050 jest pierwszym reflektometrem w swojej klasie posiadającym wbudowane zabezpieczenie wejścia spełniające wymagania kategorii pomiarowej CAT IV 600V. Możliwość podłączenia instrumentu do instalacji pod napięciem zwiększa obszar jego zastosowań.

#### Pamięć przebiegów

Wszystkie trzy modele reflektometrów umożliwiając zapisanie do 100 różnych pomiarów w wewnętrznej pamięci. Zapisane przebiegi można wywołać na ekran w celu szczegółowej analizy lub porównania z przebiegiem wyświetlanym na bieżąco.

Korzystając z oprogramowania TraceXpert pomiary zapisane w pamięci instrumentu można także przesłać do komputera poprzez złącze USB.

#### Funkcja Step TDR (tryb „schodkowy”)

Strefa martwa, charakterystyczna dla reflektometrów impulsowych, może maskować uszkodzenia znajdujące się bardzo blisko miejsca podłączenia urządzenia, praktycznie uniemożliwiając ich wykrycie. Wyposażenie reflektometru TDR2050 w funkcję Step TDR eliminuje tę wadę. Technika Step TDR polega na wysyłaniu w sposób ciągły sygnału o kształcie powtarzalnych impulsów prostokątnych o szybkim czasie narastania i stosunkowo długim czasie trwania. W miejscu zaburzenia powodującego zmianę impedancji falowej toru amplituda impulsu zmienia się skokowo w górę lub w dół, w zależności od kierunku zmiany impedancji.

Obraz reflektometryczny nie zawiera wielokrotnych odbić i pozwala na identyfikację uszkodzeń w bardzo bliskiej odległości od reflektometru, najczęściej niemożliwych do wykrycia standardowym reflektometrem impulsowym.

#### **Funkcja DDG**

Model TDR2050 posiada funkcję automatycznie regulowanego wzmocnienia zależnie od odległości (DDG – Distance Dependent Gain). Zastosowanie tej funkcji kompensuje tłumienność badanego toru kablowego poprzez stopniowe zwiększanie wzmocnienia odbitego sygnału w zależności od odległości rejestrowanego zaburzenia od reflektometru. W ten sposób prezentowane na reflektogramie obrazy zaburzeń tej samej wartości mają podobną amplitudę niezależnie od umiejscowienia na przebiegu.

#### **Automatyczna lokalizacja uszkodzeń**

Autorska funkcja AutoFind firmy Megger umożliwia szybką lokalizację wyraźnych uszkodzeń kabla. Pierwsze naciśnięcie przycisku AutoFind rozpoczyna samoczynną lokalizację miejsca uszkodzenia kabla, automatycznie dobierając parametry pomiaru (zakres i wzmocnienie) i ustawiając kursor w miejscu pierwszego najpoważniejszego zaburzenia widocznego na reflektogramie. Kolejne naciśnięcia przycisku AutoFind lokalizują następne wykryte zaburzenia.

#### **Funkcja FindEnd**

Model TDR2050 posiada również funkcję automatycznej identyfikacji końca badanego kabla, co przydaje się na przykład wtedy, gdy konieczne jest szybkie zmierzenie odległości do końca kabla albo długości kabla. Użytkownicy preferujący ręczną kontrolę pomiaru nie muszą korzystać z funkcji FindEnd i zawsze mogą manualnie doprecyzować pozycję kursora na wybranym elemencie przebiegu reflektometrycznego.

#### **Definiowanie kolorów ekranu**

Reflektometry używane są w różnych warunkach oświetlenia a użytkownicy mogą mieć szczególne wymagania w odniesieniu do barw (wynikające na przykład z wady wzroku), stąd ważna jest możliwość samodzielnego zdefiniowania parametrów kolorystycznych ekranu. W reflektometrach TDR2010 i TDR2050 oprócz dwóch standardowych ustawień – domyślnych i przeznaczonych do zastosowania w otwartym terenie – użytkownik ma do dyspozycji sześć dodatkowych ustawień fabrycznych. Użytkownik może również zdefiniować własne zestawy kolorystyczne poprzez regulację siedmiu parametrów ekranu według indywidualnych preferencji.

#### **Trace Tagging – opis przebiegów reflektometrycznych**

W reflektometrach TDR2010 i TDR2050 użytkownik może nadawać nazwy poszczególnym przebiegom reflektometrycznym w celu szybkiej identyfikacji pomiarów. Dowolna nazwa – skojarzona np. z miejscem pomiaru i/lub numerem badanego obwodu – może składać się z 32 znaków alfanumerycznych (duże i małe litery, cyfry i znaki diakrytyczne). Nazwa jest zapisywana w pamięci urządzenia wraz z przebiegiem, którego dotyczy.

#### **Oprogramowanie TraceXpert™**

Reflektometry TDR2000/3, TDR2010 i TDR2050 dostarczane są w komplecie oprogramowaniem komputerowym TraceXpert, które umożliwia przesyłanie wyników pomiarów do komputera, archiwizowanie i protokolowanie danych, a także późniejsze pobieranie danych z powrotem do reflektometru w celu porównania bieżących pomiarów danego kabla z przebiegiem historycznym. Aplikacja TraceXpert, zbudowana w oparciu o bazę danych i opracowana z myślą o łatwości obsługi, stanowi doskonałe narzędzie do zarządzania i analizy danych pomiarowych.

#### **Modele**

Seria reflektometrów TDR2000 zawiera 4 modele:

##### **TDR2000/3**

Reflektometr wyposażony we wszystkie podstawowe funkcje, wysokiej rozdzielczości kolorowy ekran, zasilany wewnętrznym akumulatorem litowo jonowym. Dostarczany jest w komplecie z przewodami pomiarowymi zakończonymi miniaturowymi chwytakami.

##### **TDR2000/3P**

Instrument identyczny jak TDR2000/3P z tym, że przewody pomiarowe wyposażone są w chwytaki chronione bezpiecznikami.

##### **TDR2010**

Podobnie jak model TDR2000/3, z dodatkiem funkcji opisu reflektogramów i rozszerzonym repertuarem kolorów ekranu definiowanych przez użytkownika.

##### **TDR2050**

Instrument dodatkowo wyposażony w funkcje Step TDR, DDG, FindEnd i spełniający kryteria kategorii pomiarowej CAT IV 600 V.

#### **ZALETY (zależnie od modelu)**

- Duży kolorowy wyświetlacz LCD (800 x 480)
- Płynna regulacja kontrastu
- Rozdzielczość do 0,1 m
- Wewnętrzna pamięć 100 pomiarów
- Komunikacja przez USB w obu kierunkach
- Oprogramowanie TraceXpert do pełnej analizy i archiwizacji wykresów
- Możliwość stosowania na kablach teletechnicznych TNV-3, a także w obwodach z napięciem 150 V CAT IV (TDR2000/3 i TDR2010)
- Możliwość stosowania (TDR2050) w instalacjach elektrycznych pod napięciem 600 V CAT IV
- Wbudowany filtr blokujący napięcie sieci
- Wybór impedancji wyjściowej: 25Ω, 50Ω, 75Ω, 100Ω, 125Ω i 140Ω
- Impuls wyjściowy 2 ns do lokalizacji uszkodzeń w bliskiej odległości od początku kabla
- Funkcja automatycznego dopasowania wzmocnienia i szerokości impulsu wyjściowego do wybranego zakresu pomiarowego
- Funkcja automatycznego dopasowania impedancji wyjściowej urządzenia do impedancji falowej kabla
- Zasilanie akumulatorem Li-Ion (do 12 godz. pracy)
- Klasa szczelności obudowy IP54

**DANE TECHNICZNE**

Jeśli nie zaznaczono inaczej, dane techniczne dotyczą temperatury otoczenia 20°C.

**SPECYFIKACJE OGÓLNE****Zakresy pomiarowe**

Do 20000 m z minimalną rozdzielczością 0,1 m.

m	ns
10	125
25	250
50	500
100	1000
250	2500
500	5000
1000	10000
2500	25000
5000	50000
10000	100000
20000	200000

**Dokładność**

± 1% na wszystkich zakresach ± 1 piksel przy  $VF = 0,67$

[Uwaga: dokładność pomiaru dotyczy wskazanej pozycji kursora i jest zależna od doboru współczynnika VF]

**Rozdzielczość**

1% zakresu

**Zabezpieczenie wejścia**

Zgodnie z normą IEC61010-1 określającą warunki ochrony użytkownika w przypadku kontaktu z instalacją pod napięciem.

Model TDR2025 spełnia wymagania określone dla kategorii pomiarowej CAT IV 600V, pozostałe modele spełniają wymagania kategorii pomiarowej CAT IV 150V. W szczególności model TDR2050 może być zastosowany do pomiarów instalacji pod napięciem do wartości znamionowej. Pozostałe modele przeznaczone są do pomiarów obiektów wyłączonych spod napięcia. W przypadku możliwości pojawienia się na tych obiektach napięcia przewyższającego 300V należy używać przewodów pomiarowych chronionych bezpiecznikami.

**Impuls wyjściowy**

Do 20 Vpp (napięcie międzyszczytowe) na otwartym obwodzie. Szerokość impulsu zależna od wybranego zakresu pomiarowego

**Wzmocnienie**

Ustawiane ręcznie na każdym zakresie lub automatycznie.

**Współczynnik prędkości propagacji impulsu (VF)**

Regulowany w zakresie 0,2 ... 0,99 z postępowaniem 0,01

**TX null (eliminowanie impulsu wyjściowego z obrazu reflektometrycznego)**

Automatyczne

**Opisywanie reflektogramów**

Funkcja Trace Tagging – maksymalnie 32 znaki alfanumeryczne, duże i małe litery, cyfry i znaki diakrytyczne

**Regulacja kolorów ekranu**

Ustawienia domyślne i ustawienia dla pracy w terenie otwartym, w modelu TDR2050 dodatkowo 6 ustawień fabrycznych i dwa definiowane przez użytkownika.

**Funkcja Step TDR**

Eliminuje efekt strefy martwej umożliwiając tym samym identyfikację zaburzeń występujących bardzo blisko reflektometru (Model TDR2050)

**Funkcja DDG (Distance Dependent Gain) – automatyczne dostosowanie wzmocnienia do odległości**

Dostępna na zakresach 1000 m i wyższych, z postępowaniem 0,5dB

**Dopasowanie do impedancji badanego kabla (impedancja wyjściowa urządzenia)**

25Ω, 50Ω, 75Ω, 100Ω, 125Ω, 140Ω

**Automatyczne wyłączenie zasilania**

Wybór użytkownika: 1, 5, 10 minut albo brak wyłączenia

**Zasilanie**

Akumulator litowo-jonowy

**Czas ładowania do pełnej pojemności**

6 godzin w temperaturze 0°C do 40°C

**Czas pracy na zasilaniu z akumulatora**

12 godzin (typowo)

**Bezpieczeństwo**

Urządzenia spełniają wymagania normy IEC61010-1 dla podłączenia do systemów pod napięciem do 150 V CAT IV lub dla 300V CAT III (TDR2010). TDR2050 posiada kategorię pomiarową 600V CAT IV.

Jeśli napięcie na badanym obiekcie jest lub może być wyższe niż 300V, należy używać przewodów pomiarowych chronionych bezpiecznikami.

Wszystkie modele spełniają wymagania norm EN60950-1, EN61010-1, UN38.3 i EN62133.

**Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)**

Urządzenia są zgodne z normą EN61326-1 określoną dla środowiska lekko uprzemysłowionego i klasyfikowane co najmniej na poziomie B we wszystkich testach w zakresie odporności na emisję elektromagnetyczną środowiska.

**WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE****Klasa szczelności obudowy**

Przyrządy przeznaczone są do pracy w pomieszczeniach oraz w terenie, zgodnie z IP54.

**Materiał obudowy**

ABS

**Wymiary**

290mm x 190mm x 55mm

**Masa**

1,7 kg

**Gniazda**

Dwa gniazda wejściowe symetryczne - dwie pary bezpiecznych gniazd 4 mm (linia L1 i L2)

Dwa gniazda wejściowe koncentryczne typu „F” (nie dotyczy modelu TDR2050)

Gniazdo USB ( dla komunikacji dwukierunkowej z PC).

**Przewody pomiarowe**

Podwójny zestaw przewodów pomiarowych zakończonych z jednej strony izolowanymi wtykami 4 mm a z drugiej miniaturowymi krokodylkami, długość 1,5m (TDR2000/3 i TDR2010); przewody chronione bezpiecznikami, długość 1,5m (TDR2000/3P i TDR2050)

**Wyświetlacz**

Graficzny kolorowy LCD, 800 x 480 pikseli LCD, typ WVGA, czytelny w otwartym terenie.

**Definiowanie kolorów ekranu**

**Model TDR2000/3:** wybór spośród 2 ustawień fabrycznych i jeden zestaw parametrów definiowanych przez użytkownika.

**Model TDR2010:** wybór spośród 8 ustawień fabrycznych i jeden zestaw parametrów definiowanych przez użytkownika.

**Model TDR2050:** wybór spośród 8 ustawień fabrycznych i dwa zestawy parametrów definiowanych przez użytkownika.

**Podświetlenie ekranu**

Stałe podświetlenie dla wszystkich ustawień kolorów ekranu (z regulowaną jasnością)

**ŚRODOWISKO PRACY**

**Temperatura i wilgotność robocza**

-15 °C do +50 °C

<95% w temperaturze 40°, bez kondensacji

**Temperatura i wilgotność przechowywania**

-20 °C do +70 °C

<95% w temperaturze 40°, bez kondensacji

INFORMACJE DLA ZAMAWIAJĄCYCH			
Nazwa elementu	Nr katalog.	Nazwa elementu	Nr katalog.
Reflektometr <b>TDR2050 EU</b> – energetyka (sieci nn)	1005–022	<b>Akcesoria opcjonalne</b>	
Reflektometr <b>TDR2010 EU</b> – telekomunikacja	1007–079	Pojedynczy zestaw przewodów pomiarowych (1 para) z miniaturowymi krokodylkami	6231–652
Reflektometr <b>TDR2000/3 EU</b>	1007–063	Pojedynczy zestaw przewodów pomiarowych (1 para) z chwytakami krokodylkowymi z bezpiecznikami	1002–015
Reflektometr <b>TDR2000/3P EU</b>	1007–067	Wymienny akumulator	1002–552
<b>Akcesoria na wyposażeniu</b>		Zestaw adapterów do gniazd pomiarowych	1003–218
Podwójny zestaw przewodów pomiarowych z miniaturowymi krokodylkami (TDR2000/3)	6231–654	Kabel zasilania EU	6180–334
Podwójny zestaw przewodów pomiarowych z chwytakami krokodylkowymi, chronionych bezpiecznikami (TDR2000/3P)	1002–136	Komplet czerwonych i czarnych sond i chwytaków do użytku ze wszystkimi przewodami pomiarowymi do reflektometrów Meggera chronionymi bezpiecznikami	1002–491
Instrukcja obsługi na płycie CD	2005–468		
Zestaw do pobierania (transmisji) danych	1003–353		
Futerał	1003–217		
Ładowarka sieciowa	1003–352		

**Megger Sp. z o. o.**  
 ul. Słoneczna 42A  
 05-500 Stara Iwiczna

**T: +48 22 2 809 808**  
[seba.pl@megger.com](mailto:seba.pl@megger.com)  
[www.megger.com](http://www.megger.com)

Megger™ jest zastrzeżonym znakiem towarowym. Specyfikacja techniczna może ulec zmianie bez powiadomienia.