

A photograph of a large industrial transformer at a power station. The transformer is a large, blue, rectangular unit with a cylindrical top section. It is surrounded by high-voltage power lines and insulators. A prominent red diagonal line runs from the top right towards the bottom left, dividing the image. The sky is blue with some clouds.

**Sprzęt  
pomiarowy  
do diagnostyki  
transformatorów**

**Megger**<sup>®</sup>  
Power on

## Megger – lider w diagnostyce transformatorów

Autorem pierwszego przyrządu do pomiaru rezystancji izolacji - megaomierza - był Sydney Evershed, współwłaściciel firmy Evershed & Vignoles Limited. W roku 1903 przyrząd został zarejestrowany pod znakiem firmowym "Megger", będącym kombinacją słów "Megaohm" i "Meter". Od czasu rejestracji znaku firmowego firma Megger rozwijała się i ewoluowała, stając się wiodącym światowym producentem przenośnych przyrządów pomiarowych do badania i diagnostyki urządzeń stacji elektroenergetycznych. W branży elektrycznej na całym świecie słowo Megger jednoznacznie kojarzy się z pomiarem rezystancji izolacji, co podkreśla wysoką pozycję sprzętu pomiarowego firmy Megger, uzyskaną i utrzymywaną dzięki nieustającemu wysiłkowi w projektowaniu i konstruowaniu światowej klasy przyrządów pomiarowych i diagnostycznych.

### Planowanie zarządzania majątkiem

Transformatory są najdroższym elementem wyposażenia stacji elektroenergetycznych. Ich udział w całkowitych kosztach inwestycji sięga nawet 60%. Zarządzający majątkiem, na których ciąży nieustanna presja zapewnienia optymalnej wydajności roboczej i efektywności finansowej wyposażenia stacji, zmuszeni są do zapewnienia regularnej oceny stanu technicznego transformatorów. Ocena stanu technicznego pozwala osiągnąć optymalną równowagę między kosztami utrzymania i sprawnością operacyjną transformatorów, dając podstawy techniczne i ekonomiczne do podejmowania decyzji inżynierskich w zakresie planowania remontów i wymiany składników majątku.

Strategie dotyczące utrzymania i oceny stanu technicznego transformatorów mogą być różne, jednakże ich wspólnym elementem są szeroko stosowane pomiary kluczowych parametrów roboczych. Lista pomiarów diagnostycznych stosowanych w ocenie stanu technicznego transformatorów przedstawiona jest w tabeli na następnej stronie tej publikacji.

### Kompleksowy zestaw narzędzi diagnostycznych

Sprawność techniczna transformatora oceniana jest wieloaspektowo, stąd pełna ocena wymaga przeprowadzenia szeregu pomiarów diagnostycznych. Firma Megger oferuje najszerzy w branży asortyment sprzętu pomiarowego do badania transformatorów, pozwalający uzyskać kompleksowy obraz sprawności technicznej transformatora. Nasze przyrządy pomiarowe umożliwiają prowadzenie badań rutynowych a także pomiarów z zastosowaniem zaawansowanych technik diagnostycznych opisanych i zalecanych w normach międzynarodowych IEC, CIGRE i IEEE. Nasze instrumenty pomiarowe i oprogramowanie analityczne - przyjazne dla użytkownika, bardzo dokładne i niezawodne – znakomicie ułatwiają planowe i doraźne badania diagnostyczne transformatorów mocy, transformatorów rozdzielczych i przekładników.



Megaomierz Sydneya Eversheda (1895).

■ **1895** - Pierwszy miernik izolacji skonstruowany przez Sydneya Eversheda

■ **1903** - Rejestracja znaku firmowego Megger

■ **1923** - Pierwszy multimetr mierzący prąd, napięcie i rezystancję (AVO)

■ **1965** - Pierwszy lekki tester współczynnika tg delta

■ **1980** - Pierwszy omomierz transformatorowy z detekcją nieciągłości przełączania zaczerwów

■ **1991** - Powołanie Grupy Kapitałowej Megger w wyniku fuzji firm Megger, Biddle i Multi-Amp

■ **1995** - Pierwsze pomiary rezystancji dynamicznej podobciążeniowego przełącznika zaczerwów

■ **1997** - Pierwszy analizator odpowiedzi częstotliwościowej dielektryka do terenowych badań diagnostycznych izolacji

■ **2009** - Pierwszy przenośny tester izolacji 30 kV

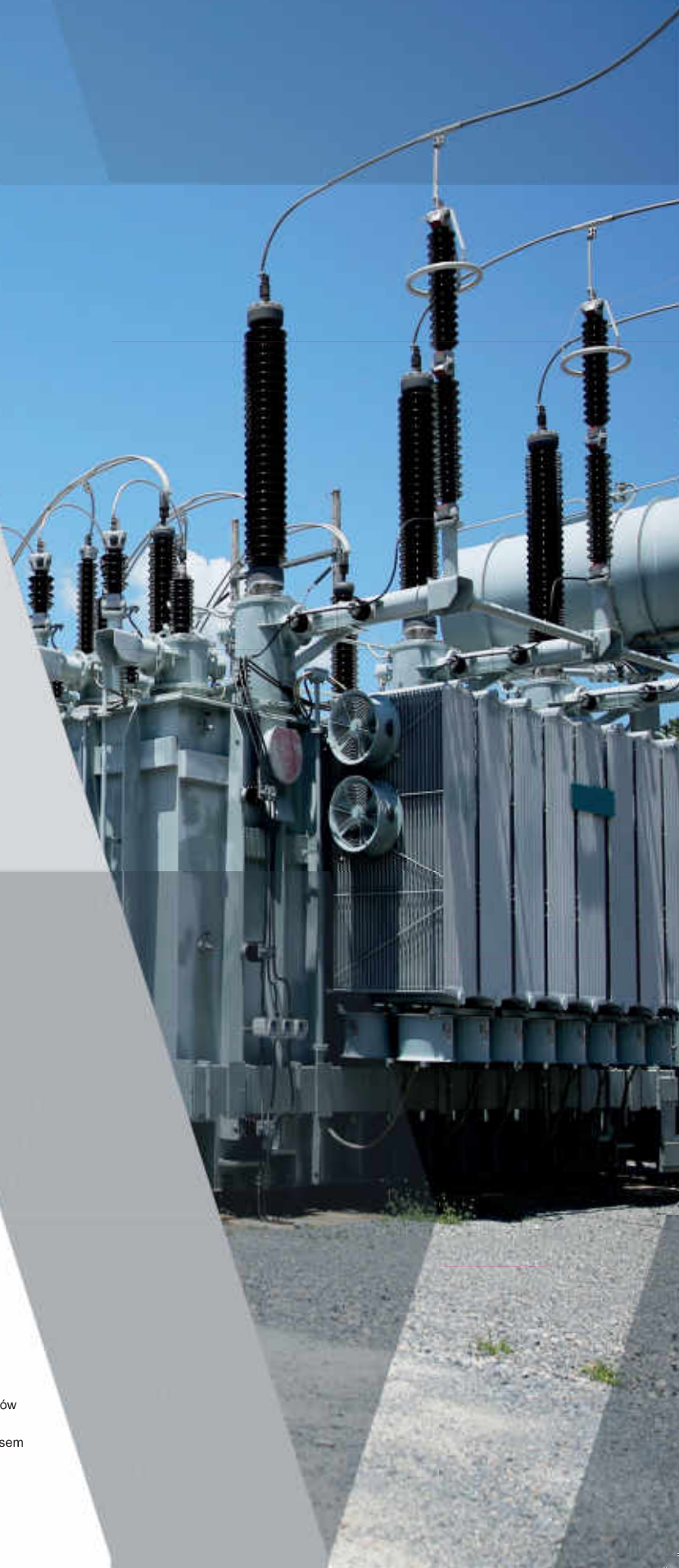
■ **2010** - Patent firmy Megger dotyczący indywidualnej korekcji temperaturowej mierzonych wartości tangens delta

■ **2010** - Patent firmy Megger dotyczący automatycznej detekcji nieliniowości współczynnika tangensa delta

■ **2013** - Pierwszy miernik rezystancji izolacji napięciem 5 kV i 10 kV z programową filtracją zakłóceń 4 mA

■ **2014** - Pierwszy miernik rezystancji izolacji 15 kV z odpornością na zakłócenia 8 mA i dokładnością 5% do 3 TΩ

■ **2015** - Pierwszy wielofunkcyjny system pomiarowy transformatorów i urządzeń stacyjnych z komputerowym interfejsem użytkownika



## Megger – lider w diagnostyce transformatorów

| TYPY TESTÓW            |                                         | ZESTAWY POMIAROWE MEGGER                         |       |      |      |        |      |     |     |     |
|------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|------|------|--------|------|-----|-----|-----|
| COMPONENT              | TEST                                    | TRAX                                             | Delta | IDAX | CDAX | S1/MIT | FRAX | MWA | TTR | MTD |
| Przepusty              | Rezystancja                             | ■                                                |       |      |      |        |      | ■   |     | ■   |
|                        | Przekładnia /biegunowość                | ■                                                | ■     |      | ■    |        |      | ■   | ■   |     |
|                        | Prąd magnesujący                        | ■                                                | ■     | ■    |      |        |      | ■   | ■   |     |
|                        | Impedancja zwarcia                      | ■                                                |       |      |      |        |      |     |     |     |
|                        | Analiza odpowiedzi częstotliwościowej   |                                                  |       |      |      |        | ■    |     |     |     |
|                        | FRSL                                    | ■                                                |       |      |      |        |      |     |     |     |
|                        | Rezystancja izolacji                    |                                                  |       | ■    |      | ■      |      |     |     |     |
|                        | Pojemność                               | ■                                                | ■     | ■    | ■    |        |      |     |     |     |
|                        | Tangens delta                           | ■                                                | ■     | ■    | ■    |        |      |     |     |     |
|                        | Odpowiedź częstotliwościowa dielektryka | ■                                                | ■     | ■    |      |        |      |     |     |     |
|                        | Równowaga przepływów                    | ■                                                |       |      |      |        |      |     |     |     |
| Olej elektroizolacyjny | Pojemność                               | ■                                                | ■     | ■    | ■    |        |      |     |     |     |
|                        | Tangens delta                           | ■                                                | ■     | ■    | ■    |        |      |     |     |     |
|                        | Odpowiedź częstotliwościowa dielektryka | ■                                                | ■     | ■    |      |        |      |     |     |     |
|                        | Przekładniki prądowe przepustowe        | ■                                                |       |      |      |        |      |     |     |     |
| Izolacja stała         | Wytrzymałość elektryczna                |                                                  |       |      |      |        |      |     |     |     |
|                        | Tangens delta                           | ■                                                | ■     | ■    |      |        |      |     |     |     |
| Przełączniki           | Zawilgocenie                            |                                                  |       | ■    |      |        |      |     |     |     |
| Zaczepów               | Podobciążeniowe/OLTC                    | Rezystancja                                      | ■     |      |      |        |      | ■   |     | ■   |
|                        |                                         | Rezystancja dynamiczna                           | ■     |      |      |        |      |     |     |     |
|                        |                                         | Prąd magnesujący                                 | ■     | ■    | ■    |        |      |     | ■   |     |
|                        |                                         | Przekładnia                                      | ■     | ■    |      |        |      |     | ■   |     |
|                        |                                         | Ciągłość (bezprzerwowość)                        | ■     |      |      |        |      | ■   |     | ■   |
|                        |                                         | Synchronizacja zestyków (rezystancja dynamiczna) | ■     |      |      |        |      |     |     |     |
|                        | Bezobciążeniowe/DETC                    | Rezystancja                                      | ■     |      |      |        |      |     |     | ■   |
|                        |                                         | Prąd magnesujący                                 | ■     | ■    | ■    |        |      |     | ■   |     |
|                        |                                         | Przekładnia                                      | ■     | ■    |      |        |      |     | ■   |     |
| Rdzeń / Kadź           | Izolacja rdzenia                        |                                                  |       | ■    |      | ■      |      |     |     |     |
|                        | Prąd magnesujący                        | ■                                                | ■     | ■    |      |        |      | ■   | ■   |     |
|                        | Równowaga przepływów                    | ■                                                |       |      |      |        |      |     | ■   |     |
|                        | Analiza odpowiedzi częstotliwościowej   |                                                  |       |      |      |        | ■    |     |     |     |
|                        | Ciągłość uzemień                        | ■                                                |       |      |      |        |      |     |     |     |
| Connections            | Rezystancja zestykowa                   | ■                                                |       |      |      |        |      |     |     | ■   |
| Strona                 |                                         | 6                                                | 8     | 10   | 9    | 12     | 13   | 16  | 15  | 14  |



| MRCT | OTS | MOM | DLRO |
|------|-----|-----|------|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |
| ■ |   |  |  |
|   |   |  |  |
|   | ■ |  |  |
|   |   |  |  |
|   |   |  |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  |   |   |
|  |  |   |   |
|  |  |   |   |
|  |  |   |   |
|  |  |   |   |
|  |  |   |   |
|  |  | ■ | ■ |

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
|    |    | ■  | ■  |
| 20 | 21 | 22 | 22 |

# TRAX

## System pomiarowy transformatorów i urządzeń stacyjnych

System pomiarowy transformatorów i urządzeń stacyjnych TRAX przeznaczony jest do kompleksowych badań diagnostycznych transformatorów i urządzeń współpracujących. Jest to instrument wielofunkcyjny, zastępujący szereg pojedynczych przyrządów pomiarowych i tym samym odpowiadający na zapotrzebowanie branży na zestawy wyposażone w liczne funkcje pomiarowe i diagnostyczne. System TRAX stanowi wydajną kosztowo i oszczędzającą czas alternatywę dla zastosowania oddzielnych przyrządów pomiarowych.

System TRAX wytwarza sygnały pomiarowe o wartościach do 800 A i 2200 V (2000 A i 12 kV z wyposażeniem dodatkowym) w zakresie częstotliwości od 5 do 500 Hz (1 - 500 Hz w pomiarach rezystancji izolacji). Zmienne poziomy napięcia i prądu są generowane i mierzone z wysoką dokładnością, umożliwiając pomiary wielkości i parametrów takich jak przekładnia, prąd magnesujący, rezystancja uzwojeń i



Aplikacje TRAX dla różnych zastosowań pomiarowych

- Transformatory energetyczne
- Przełączniki zaczepów
- Dławiki kompensacyjne
- Przekładniki
- Przepusty
- Wyłączniki elektroenergetyczne
- Przekładniki zabezpieczeniowe
- Systemy uziemień

rezystancja zestykowa, impedancja, współczynnik stratności  $\tan \delta$ , a także różnorodne badania aparatów elektrycznych niskiego, średniego i wysokiego napięcia z zastosowaniem wartości pierwotnych.

Interfejs użytkownika zapewnia pełną ręczną obsługę testów tam, gdzie użytkownik samodzielnie definiuje parametry i przebieg pomiaru. Alternatywnym rozwiązaniem jest wykorzystanie poszczególnych aplikacji/wirtualnych instrumentów do przeprowadzenia pomiarów np. rezystancji uzwojeń, przekładni lub impedancji a także testów przekładników zabezpieczeniowych i analizy wyłączników elektroenergetycznych. Pomiary poszczególnych składników majątku można organizować i raportować w formie pojedynczych testów albo zestawów wyników badań uzyskanych w pomiarach kompleksowych. System TRAX może być obsługiwany za pośrednictwem zintegrowanego ekranu dotykowego albo komputera zewnętrznego korzystającego z przeglądarki internetowej Chrome.



# TRAX

## System pomiarowy transformatorów i urządzeń stacyjnych

- Rezystancja uzwojeń
- Rozmagnesowywanie rdzenia
- Podobciążeniowy przełącznik zacze­pów – ciągłość przełą­czeń i rezystancja dynamiczna
- Przekładnia
- Prąd magnesujący
- Impedancja zwarcio­wa (reaktancja upływu)
- FRSL (odpowie­dz częstotliwościowa strat dodatkowych)
- Opcjonalny prze­łącznik do pomiarów trójfazowych
- Równowaga przepły­wów (bilans strumieni magnetycznych)
- Pomiary przekład­ników prądowych
- Pomiary przekład­ników napięciowych
- Próby wytrzyma­łości napięciowej
- Wyłączniki
- Przekazniki jedno­fazowe
- Impedancja uziemia­nia
- Tangens delta i pojemność



TDX120 - przystawka do pomiaru współczynnika tangens delta i pojemności

| DANE TECHNICZNE SYSTEMU TRAX      |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zasilanie                         | 100-240 V $\pm$ 10 %, 50/60 Hz                                                                                                                                                                                                                      |
| Napięcie wyjściowe                | 0 do 250 V AC<br>0 do 2200 V AC<br>0 do 12 kV AC (z opcją TDX)<br>0 do 300 V DC                                                                                                                                                                     |
| Prąd wyjściowy                    | 0 do 10 A AC<br>0 do 200 A AC (TRAX 220)<br>0 do 800 A AC (TRAX 280)<br>0 do 2000 A AC (z opcją TCX)<br>0 do 100 A DC                                                                                                                               |
| Zakres częstotliwości             | 5-500 Hz (1-500 Hz w badaniu izolacji)                                                                                                                                                                                                              |
| Zestyki wyjściowe                 | 2, do przełącznika zacze­pów i wyzwalania wyłączników                                                                                                                                                                                               |
| Kanały pomiarowe                  | Pomiar wewnętrzny generowanych sygnałów pomiarowych i sygnałów na wyjściach<br>4 kanały pomiarowe napięciowo/prądowe<br>2 kanały napięciowe DC do pomiaru rezystancji<br>1 wejście przetwornika<br>3 wejścia pomiaru czasu<br>1 wejście wyzwalające |
| Przełącznik 3-fazowy              | Opcja TSX                                                                                                                                                                                                                                           |
| Pomiar tangens delta i pojemności | Z opcją TDX                                                                                                                                                                                                                                         |
| Masa                              | 26 kg (TRAX 220)<br>29 kg (TRAX280)                                                                                                                                                                                                                 |



# Seria DELTA 4000

## System diagnostyczny 12 kV do oceny stanu izolacji

- Dokładny pomiar w warunkach dużego zaszumienia w stacjach WN
- Lightweight two-piece design,  
Lekki, dwuczęściowy zestaw: 14 kg i 22 kg
- Automatyczna detekcja zależności współczynnika tg delta od napięcia
- Indywidualna korekcja temperaturowa (ITC)
- Odpowiedź częstotliwościowa dielektryka (1 - 500 Hz)

System diagnostyczny DELTA 4000 12 kV jest w pełni automatycznym zestawem przeznaczonym do badania i oceny stanu technicznego – metodą pomiaru współczynnika stratności dielektrycznej tg delta – układów izolacyjnych maszyn i aparatów elektrycznych wysokiego napięcia, takich jak transformatory, izolatory przepustowe czy ograniczniki przepięć.



Instrumenty serii DELTA 4000 mogą być także używane do pomiaru prądu magnesującego i przekładni transformatora (z zastosowaniem opcjonalnego zestawu kondensatorów TTR), a także do ustalenia zależności współczynnika strat od napięcia na podstawie testu "tip-up", który wykonywany jest automatycznie w przypadku transformatorów suchych.

Najnowszej generacji instrumenty pomiarowe serii DELTA 4000 wyposażone są w funkcję indywidualnej korekcji temperaturowej (ITC), zastępującą tradycyjną metodę korekcji na podstawie tabel. Pomiar jest monitorowany i w przypadku wykrycia zależności współczynnika tg delta od napięcia zalecane jest wykonanie pomiaru "tip-up" z zastosowaniem zmiennych wartości napięcia.

Model Delta 4110 do obsługi wymaga zastosowania zewnętrznego komputera, natomiast model Delta 4310 wyposażony jest we własny, wbudowany komputer.

### DANE TECHNICZNE SYSTEMU DELTA

|                       |                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------|
| Zasilanie             | 100-240 V $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 16 A maks. |
| Napięcie wyjściowe    | 0 do 12 kV                                 |
| Zakres częstotliwości | 1 do 500 Hz                                |
| Moc wyjściowa         | 3,6 kVA                                    |
| Prąd wyjściowy        | 300 mA                                     |
| ZAKRESY POMIAROWE     |                                            |
| Pojemność             | 0 do 100 $\mu$ F                           |
| Indukcyjność          | 6 H do 10 MH                               |
| Straty mocy           | 0 do 2000 W                                |
| DOKŁADNOŚĆ            |                                            |
| Pojemność             | +/-0.5 % odczyt. +/-1pF                    |
| Tg delta              | +/-0.5 % odczyt. +/-0.02 %                 |
| PARAMETRY FIZYCZNE    |                                            |
| Masa                  | 14 kg + 22 kg = 36 kg                      |



## CDAX

### Zestaw do precyzyjnego pomiaru pojemności i współczynnika stratności dielektrycznej

CDAX jest precyzyjnym instrumentem łączącym mostkową metodę pomiaru pojemności i współczynnika tangensa delta z metodą wektorową, przeznaczonym do badania (z zastosowaniem kondensatora wzorcowego) obciążeń pojemnościowych, rezystancyjnych i indukcyjnych. Zestaw zasilany jest z zewnętrznego źródła napięcia przemiennego,

Model CDAX 605 przeznaczony jest do badań laboratoryjnych i na liniach produkcyjnych układów izolacyjnych aparatów elektrycznych i materiałów izolacyjnych a także do kalibracji przekładników napięciowych pojemnościowych i innych tego typu precyzyjnych urządzeń. Pomiary można przeprowadzać na niemal dowolnym poziomie napięcia w zależności od wartości znamionowych badanego sprzętu, źródła zasilania i rodzaju zastosowanego kondensatora.

Prąd dostarczany z badanego obiektu do instrumentu pomiarowego może mieć natężenie do 5 A. Wartość tę można zwiększyć stosując zewnętrzny przekładnik prądowy.

#### DANE TECHNICZNE SYSTEMU CDAX

|                                                                         |                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Napięcie pomiarowe                                                      | W zależności od generatora, kondensatora wzorcowego i obiektu pomiaru                                   |
| Zakres częstotliwości                                                   | 5 do 400 Hz                                                                                             |
| Prąd odniesienia i pomiarowy                                            | 15 $\mu$ A tot 5 A                                                                                      |
| <b>ZAKRES POMIAROWY</b>                                                 |                                                                                                         |
| Zakres określony jest poprzez wartość prądu i napięcia źródła zasilania |                                                                                                         |
| Dokładność pojemności                                                   | 0,02 %                                                                                                  |
| Dokładność tangensa delta                                               | 0,05 % odczytu + 0,002 %                                                                                |
| Dokładność uchybu kątowego                                              | 0,02 mrad                                                                                               |
| Rejestrowane wartości                                                   | Prąd, napięcie, pojemność, indukcyjność, indukcyjność, rezystancja, tg delta, uchyb kątowy, przekładnia |
| <b>PARAMETRY FIZYCZNE</b>                                               |                                                                                                         |
| Masa                                                                    | 4,4 kg                                                                                                  |

- Bardzo wysoka dokładność i szeroki zakres pomiarowy
- Szybka, zautomatyzowana procedura pomiarowa z bezpośrednim odczytem wyników
- Pomiar pojemności, rezystancji i indukcyjności w dowolnej kombinacji
- Wysoka dokładność pomiaru przekładni z bezpośrednim odczytem mierzonej przekładni i uchybu kątowego
- Opcjonalny interface LabView i C#

Napięcie na wejściu urządzenia można mierzyć korzystając z typowego kondensatora wzorcowego, natomiast niskie napięcie wtórne można mierzyć za pomocą wyskalowanego dzielnika napięcia, np. CRD 6005 dostępnego w wyposażeniu dodatkowym.

CDAX zastępuje tradycyjne mostki pomiarowe i dzięki zautomatyzowanej procedurze pomiarowej eliminuje czasochłonne ręczne równoważenie.

Przyrząd idealnie nadaje się do zastosowań na liniach produkcyjnych, gdzie wyniki zapisywane są w środowisku Labview lub C#.



# IDAX300/350

## Analiza odpowiedzi częstotliwościowej dielektryka i zawartości wilgoci

- Zautomatyzowany pomiar i analiza zawartości wilgoci w izolacji stałej, konduktywności oleju i współczynnika strat dielektrycznych tg delta
- Indywidualna korekcja temperaturowa (ITC) tangensa delta i konduktywności oleju
- Analiza odpowiedzi dielektrycznej metodą spektroskopii w dziedzinie częstotliwości (FDS), dająca wiarygodne wyniki w środowisku o dużym zaszumieniu
- Nowa technika wieloczęstotliwościowa pozwala na uzyskanie kompleksowej oceny izolacji w 22 minuty

Analizatory diagnostyczne IDAX zapewniają dokładną i wiarygodną ocenę stanu układów izolacyjnych na podstawie badania odpowiedzi częstotliwościowej dielektryka określającego zawartość wilgoci w izolacji stałej transformatorów, pomiaru konduktywności oleju oraz współczynnika stratności tangens delta i pojemności przy częstotliwości zasilania. Zastosowanie analizy odpowiedzi dielektrycznej w szerokim zakresie częstotliwości pozwala na uzyskanie wiarygodnych wyników nawet w bardzo zaszumionym środowisku. Nowa technika wieloczęstotliwościowa sprawia, że IDAX jest najszybszym tego typu instrumentem pomiarowym dostępnym na rynku.

System IDAX można także użyć do pomiaru prądu magnesującego, badania izolatorów przepustowych z zastosowaniem opasek przewodzących a także pomiaru rezystancji izolacji napięciem stałym. Odpowiedź dielektryczną badanego układu izolacyjnego można skonwertować na



odpowieź termiczną danego elementu. System IDAX nadaje się do badania zarówno transformatorów jak też izolatorów przepustowych, przekładników prądowych i napięciowych oraz praktycznie każdego aparatu elektrycznego, w którym mierzone są współczynnik tangens delta i pojemność układów izolacyjnych.

Wszystkie modele IDAX mają trzy kanały pomiarowe i mogą być wyposażone w dwa oddzielne amperomierze umożliwiające jednoczesne przeprowadzenie dwóch zupełnie niezależnych pomiarów, skracając tym samym czas badania.

### DANE TECHNICZNE SYSTEMU IDAX

|                                         |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Napięcie wyjściowe (szczyt.)            | 0 do 10 V, 0 do 200 V<br>0 do 2000 V (z VAX 020)                                                                                                                                 |
| Prąd wyjściowy                          | 0 do 50 mA                                                                                                                                                                       |
| Zakres częstotliwości                   | DC do 10 kHz                                                                                                                                                                     |
| Kanały pomiarowe                        | 3, czerwony, niebieski, ziemia                                                                                                                                                   |
| Amperomierze                            | 1 (IDAX 300) albo 2 (IDAX 300S i 350)                                                                                                                                            |
| Max zakłócenia AC (50/60Hz)             | 1 mA @ S/N 1:10                                                                                                                                                                  |
| Indywidualna korekcja temperaturowa     | Tangens-delta bij referentietemperatuur 20 °C, Geleidbaarheid van olie bij referentietemperatuur 25 °C                                                                           |
| Czas trwania analizy zawartości wilgoci | 12 min, 2 mHz do 1 kHz, przy temp. izolacji 30 - 45°C<br>22 min, 1 mHz do 1 kHz, przy temp. izolacji 20 - 30°C<br>43 min, 0,5 mHz do 1 kHz, 10° to przy temp. izolacji 10 - 20°C |
| Obsługa przyrządu                       | Zewnętrzny komputer (IDAX 300 and IDAX 300S)                                                                                                                                     |
| Wewnętrzny lub zewnętrzny PC            | IDAX 350                                                                                                                                                                         |
| PARAMETRY FIZYCZNE                      |                                                                                                                                                                                  |
| Masa                                    |                                                                                                                                                                                  |
| IDAX 300                                | 4,9 kg; 9,9 kg z lotniczą skrzynką transportową                                                                                                                                  |
| IDAX 350                                | 13,5 kg                                                                                                                                                                          |
| Accessories                             | 8,5 kg – miękki futerał                                                                                                                                                          |



# VAX020

## Wzmacniacz napięcia dla analizatora IDAX

- Wzmacniacz napięcia umożliwiający pomiar IDAX z zastosowaniem napięcia 2 kV
- Szeroki zakres częstotliwości – od DC do 1 kHz
- Kompaktowa konstrukcja, ważąca niespełna 4,4 kg

Zastosowanie wzmacniacza VAX020 z analizatorem IDAX300 rozszerza zakres napięć pomiarowych z 200 V do 2 kV (wartości szczytowe). Zwiększenie napięcia pomiarowego jest najbardziej skutecznym rozwiązaniem dla badań metodą spektroskopii dielektrycznej w dziedzinie częstotliwości (FDS) w środowiskach o dużych zakłóceniach elektromagnetycznych, takich jak stacje transformatorowo-rozdzielcze wysokiego napięcia, albo dla pomiarów sygnałami wolnozmiennymi obiektów o małej pojemności (np. przepusty albo przekładniki).

VAX020 znajduje zastosowanie nie tylko w badaniach FDS (DFR), lecz także w pomiarach prądu magnesującego, pojemności do 80 nF przy 50 Hz i pomiarów z użyciem opasek przewodzących napięciem o wartości skutecznej 1,4 kV. System IDAX we współpracy ze wzmacniaczem VAX020 może być użyty także do pomiarów rezystancji izolacji napięciem stałym 2 kV (z uwzględnieniem pomiaru wskaźnika polaryzacji i współczynnika absorpcji dielektrycznej).



### DANE TECHNICZNE VAX020

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Napięcie wyjściowe (szczyt) | 0 do 2000 V      |
| Prąd wyjściowy              | 0 do 50 mA       |
| Frequency range             | DC do 1 kHz      |
| Maks. zakłócenia (50/60Hz)  | 10 mA @ S/N 1:10 |
| Maks. zakłócenia DC         | 20 µA            |
| PARAMETRY FIZYCZNE          |                  |
| Masa                        | 4,4 kg           |



# Seria S1 i MIT

## Wysokoprądowe mierniki rezystancji izolacji

- Napięcie probiercze do 15 kV
- Zakres mierzonych rezystancji do 30 TΩ
- Zasilanie z wbudowanego akumulatora Li-ion lub źródła napięcia przemiennego
- Rozbudowana pamięć z oznaczeniem daty i godziny pomiaru
- Solidna konstrukcja podwójnej obudowy zwiększająca ochronę użytkownika
- Kategoria pomiarowa CAT IV 1000 V do wysokości 4000 m n.p.m.
- Stabilne odczyty w środowisku zaszumionym



Mierniki rezystancji izolacji serii S1 i MIT doskonale nadają się do badania układów izolacyjnych transformatorów, linii kablowych, generatorów i silników elektrycznych, wyłączników elektroenergetycznych a także do pomiarów ogólnego przeznaczenia. Przyrządy te wyposażone są w liczne funkcje pomiarowe i diagnostyczne (zależne od modelu), takie jak pomiar rezystancji izolacji – chwilowy i z nastawianym czasem trwania próby, pomiar wskaźnika polaryzacji, współczynnika absorpcji dielektrycznej i inne. Mierniki zasilane są alternatywnie z wewnętrznego, szybko ładowanego akumulatora lub – po wyczerpaniu akumulatora – ze źródła napięcia przemiennego.

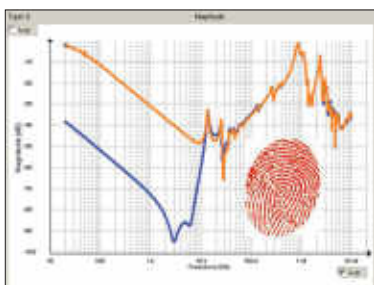
Mierniki serii S1 charakteryzują się najwyższej klasy parametrami prądu ładowania pojemności badanego obiektu i wyjątkową odpornością na zakłócenia wspartą wielopoziomą filtracją, co stawia je w rzędzie najbardziej zaawansowanych technicznie mierników rezystancji izolacji.

Pomiary zapisane w pamięci lub pomiary i wykresy tworzone w czasie rzeczywistym można odtworzyć lub obserwować na bieżąco w specjalistycznym oprogramowaniu komputerowym przeznaczonym do analizy danych i tworzenia raportów.

Przewody pomiarowe zakończone dużymi lub średnimi chwytakami dostępne są w długościach od 3 do 15 metrów.



| DANE TECHNICZNE                     | MIT515 | MIT525 | MIT1025 | MIT1525 | S1-568 | S1-1068 | S1-1568 |
|-------------------------------------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
| Maksymalne napięcie probiercze      | 5000 V | 5000 V | 10000 V | 15000 V | 5000 V | 10000 V | 15000 V |
| Maksymalny prąd pomiarowy           | 3 mA   | 3 mA   | 3 mA    | 4 mA    | 6 mA   | 6 mA    | 6 mA    |
| Odporność na zakłócenia             | 3 mA   | 3 mA   | 3 mA    | 4 mA    | 8 mA   | 8 mA    | 8 mA    |
| Obsługa z komputera & Bluetooth®    |        |        |         |         | ■      | ■       | ■       |
| Napięcie schodkowe, test rampy i DD |        | ■      | ■       | ■       | ■      | ■       | ■       |



Archiwizacja wykresów wzorcowych pozyskanych metodą SFRA (analiza odpowiedzi częstotliwościowej przy wymuszeniu wobulacyjnym) w różnych okresach eksploatacji transformatora pozwala na szybkie wykrycie defektów elektromechanicznych, zapewniając oszczędność czasu i kosztów diagnostyki

- Najwyższa dokładność i zakres dynamiczny
- Spełnia lub przewyższa wymagania międzynarodowych norm w zakresie pomiarów metodą SFRA
- Najmniejszy i najsolidniejszy mechanicznie analizator dostępny na rynku
- Zaawansowane narzędzia analityczne i decyzyjne wbudowane w oprogramowanie
- Szerokie możliwości importowania-eksportowania plików, z uwzględnieniem formatów CIGRE i xml

Diagnostyka defektów mechanicznych transformatora metodą SFRA z wykorzystaniem instrumentów serii FRAX polega na analizie porównawczej bieżącego pomiaru z wzorcowym pomiarem historycznym, stanowiącym swoisty "odcisk palca" konkretnego urządzenia.

#### DANE TECHNICZNE SYSTEMU FRAX

|                                                              |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Napięcie wyjściowe                                           | 20 V (FRAX 99)<br>0,2-24 V (FRAX 101 i 150)                                                                             |
| Napięcie pomiarowe                                           | 10 V @ 50 Ω (FRAX 99)<br>0,1-12 V @ 50 Ω (FRAX 101 i 150)                                                               |
| Zakres częstotliwości                                        | 0,1 Hz – 25 MHz                                                                                                         |
| Nastawy zmiany częstotliwości                                | Wartości narastające lub opadające, zmiana logarytmiczna lub liniowa                                                    |
| Liczba punktów pomiarowych                                   | Domyślnie 1046, wybór użytkownika do 32000                                                                              |
| Zakres dynamiczny (IEC60076-18)                              | (+ 10 dB w stosunku do poziomu szumów własnych 99)<br>> 150 dB (FRAX 101 i 150)<br>> 130 dB (FRAX 99)                   |
| Dokładność                                                   | ± 0,1 dB od +10 dB do -50 dB<br>± 0,5 dB od +10 dB do -100 dB (FRAX 101 i 150)<br>± 1 dB od +10 dB do -100 dB (FRAX 99) |
| Analiza                                                      | Moduł<br>Faza<br>Impedancja<br>Admitancja<br>Indukcyjność<br>Rezystancja                                                |
| Formuły narzędzi analitycznych definiowane przez użytkownika | Korelacja wzajemna (CCF), jak w DL/T911-2004 albo definiowana przez użytkownika                                         |

**Megger**  
Power on

# FRAX

**Analizator odkształceń mechanicznych uzwojeń metodą SFRA**



Nalozenie wykresów bieżącego i wzorcowego pozwala ujawnić mechaniczne i/lub elektryczne uszkodzenia wewnątrz transformatora, np. odkształcenia uzwojeń powstałych na skutek naprężeń mechanicznych.

Wszystkie modele serii FRAX spełniają lub przewyższają wymagania odnośnych norm międzynarodowych, łącznie z normami IEC 60076-18, IEEE C57.149, CIGRE 342 i DL/T-911.

Podstawowym modelem jest FRAX 99; model FRAX 101

charakteryzuje się szerszym zakresem dynamicznym i komunikacją bezprzewodową. Oba modele obsługiwane są z zewnętrznego komputera. Model FRAX 150 posiada wszystkie cechy i funkcje analizatora FRAX 101 i dodatkowo wbudowany komputer.

Komputerowy interfejs prowadzi użytkownika krok po kroku przez procedurę pomiarową, skracając czas pomiaru i zapewniając dokładne i powtarzalne wyniki.



# MTO

## Mierniki rezystancji uzwojeń transformatorów

- Jednoczesny pomiar 4 uzwojeń
- Wykrywanie przerw w przełączaniu zacze­pów pod obciążeniem
- Obsługa z komputera lub ręczna, pamięć pomiarów
- Wskaźnik stabilności odczytu – wykrywa i sygnalizuje ustabilizowanie się odczytu

Omomierze transformatorowe serii MTO zapewniają dokładny i szybki pomiar rezystancji uzwojeń z wykorzystaniem jednego źródła prądu w czterech jednoczesnych pomiarach, co zdecydowanie skraca czas badania.

W przypadku uzwojeń dolnego napięcia w układzie trójkąta (prąd >1000 A), gdzie pomiar metodami tradycyjnymi na każdym zacze­pie może trwać nawet 15 minut, zastosowanie przyrządu MTO250 pozwala wykonać pomiar prądem o natężeniu 50 A i tym samym skrócić czas pomiaru do pojedynczych sekund.



Uniwersalny zestaw trójfazowych przewodów pomiarowych współpracuje zarówno z miernikami serii MTO i miernikami przekładni serii TTR, zapewniając oszczędność czasu, jeśli wykonywane są oba rodzaje pomiarów.

- MTO210 – 10 A, jedna faza, 2 kanały, obsługa ręczna
- MTO250 – 50 A, jedna faza, 2 kanały, obsługa ręczna lub z komputera
- MTO300/330 – pomiar 3-fazowy/6 uzwojeń, 10 A, obsługa z komputera zewnętrznego lub wbudowanego



### DANE TECHNICZNE SERII MTO

|                               |                                                                        |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Prąd wyjściowy                | Do 10 A DC (MTO210 i 300)<br>50 A DC (MTO250)                          |
| Napięcie na otwartym obwodzie | MTO210: 40 V DC<br>MTO250: 50 V DC<br>MTO300: 40 V DC                  |
| Zakres rezystancji            | 10 $\mu\Omega$ do 2000 $\Omega$<br>(MTO210 i 300)                      |
| Dokładność                    | 10 $\mu\Omega$ à 2 000 $\Omega$<br>(MTO210 et 300)                     |
| Nauwkeurigheid                | $\pm 0,25$ % odczytu $\pm 0,25$ % zakresu po ustabilizowaniu się prądu |
| Resolutie                     | Odczyt: 4 cyfry<br>Prąd: 6 cyfr                                        |

# TTR

## Trójfazowe mierniki przekładni transformatorów



Mierniki serii TTR przeznaczone są do dokładnych pomiarów przekładni: jedno i trójfazowych transformatorów, dwu i trójfazowych przekładników prądowych, przekładników napięciowych i przesuwników fazowych.

Pomiary instrumentami serii TTR są proste dzięki możliwości użycia trybu szybkiego testu (w którym wymagane są tylko najbardziej podstawowe dane z tabliczki znamionowej), albo trybu automatycznego, gdzie po wprowadzeniu danych znamionowych następuje sekwencyjne badanie uzwojeń, zaczepek i fazy. Wyniki są zapisywane w pamięci i można je przesłać bezpośrednio do komputerowej aplikacji w celu tworzenia raportów, albo w formacie CSV w celu drukowania w formie tabelarycznej.

Możliwość korzystania z jednego zestawu przewodów pomiarowych do badania przekładni (przrządy TTR 3XX) i rezystancji uzwojeń (przrządy MTO) zwiększa wydajność i bezpieczeństwo pomiarów, jako że połączenia z badanym obiektem wykonuje się tylko raz bez potrzeby ponownego wchodzenia na drabinę.

- Dokładny pomiar przekładni, prądu magnesującego i uchybu kąтового transformatorów oraz zmiany kąta fazowego w przesuwnikach fazowych.
- Pamięć wewnętrzna i przesyłanie danych do komputera w formacie plików CSV lub bezpośrednio do aplikacji PowerDB.
- Obsługa ręczna lub automatyczna z komputera lub płyty czołowej urządzenia
- Zwiększenie wydajności i bezpieczeństwa pomiarów dzięki możliwości użycia jednego uniwersalnego zestawu przewodów pomiarowych z miernikami przekładni (MTO) i rezystancji uzwojeń (TTR)



| DANE TECHNICZNE MIERNIKÓW SERII TTR |                                                                                  |                              |                                    |             |          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------|----------|
| MODEL                               | CECHY                                                                            | WYŚWIETLACZ                  | KLAWIATURA                         | DRUKARKA    | PRZEKŁ.  |
| TTR25                               | Przrząd ręczny, jednofazowy, zasilany bateryjnie                                 | Monochrom. LCD               | Alfanumeryczna                     | Przez RS232 | 20 000:1 |
| TTR100                              | Przrząd ręczny, jednofazowy, zasilany z akumulatora, automatyczne porównanie faz | Monochrom. LCD               | Alfanumeryczna                     | Przez RS232 | 20 000:1 |
| TTR300                              | Trójfazowy, przenośny, obsługa z zewnętrznego komputera                          | Brak – obsługa z komputera   | Brak – obsługa z komputera         | Brak        | 45 000:1 |
| TTR310                              | Trójfazowy, przenośny, obsługa z ekranu i klawiatury albo komputera              | Monochrom. 5" alfanumeryczny | Alfanumeryczna typu telefonicznego | Wbudowana   | 45 000:1 |
| TTR330                              | Trójfazowy, przenośny, klawiatura QWERTY i kolorowy ekran                        | Kolorowy VGA, 8,4"           | QWERTY                             | Wbudowana   | 45 000:1 |

## Trójfazowy analizator przekładni i rezystancji uzwojeń

- Wszystkie typy i rozmiary transformatorów – z przełącznikami zaczepów i bez
- Wszystkie generatory i silniki elektryczne
- Połączenia szyn zbiorczych i zestawy wyłączników
- Rodzaje pomiarów:
  - Przekładnia
  - Rezystancja uzwojeń
  - Rozmagnesowywanie rdzenia
  - Biegunowość
  - Prąd magnesujący
  - Ciągłość przełączeń i faza

Nowoczesny trójfazowy analizator uzwojeń transformatorów Megger MWA3xx jest urządzeniem w pełni przenośnym, bezpiecznym w pracy na terenie stacji elektroenergetycznych i niezwykle wydajnym, zapewniającym łatwe i szybkie zestawienie obwodu pomiarowego i przygotowanie pomiaru. Analizatory serii MWA3xx wykonują pomiary przekładni, rezystancji uzwojeń i uchybu kąтового transformatorów trójfazowych. Wszystkie pomiary przeprowadzane są jednym instrumentem przy jednorazowym połączeniu trójfazowych przewodów pomiarowych z badanym obiektem. Przyrządy serii MWA3xx korzystają z platformy programowej PowerDB służącej zarówno do całościowego przygotowania pomiarów i tworzenia przejrzystych raportów.



Instrumenty MWA3xx przeznaczone są do badania transformatorów mocy, przekładników i transformatorów rozdzielczych w trudnych warunkach i dużym zaszumieniu charakterystycznym dla stacji elektroenergetycznych i środowisk przemysłowych. Jest to sprzęt doskonale nadający się do badania złożonych trójfazowych transformatorów (z przełącznikami zaczepów, przekładnikami przepustowymi i uzwojeniami średniego napięcia), zapewniający wykonanie kompleksowych pomiarów w ułamku czasu potrzebnego na wykonanie tego zadania tradycyjnymi przyrządami.



- Szybszy i bezpieczniejszy sposób pomiaru przekładni i rezystancji uzwojeń w porównaniu z tradycyjnymi metodami
- Jeden interfejs obsługowy dla obu funkcji
- Połączony formularz testowy
  - – osobny pomiar przekładni i rezystancji uzwojeń, całość obsługiwana i obserwowana z jednego formularza
- Jeden zestaw przewodów pomiarowych
  - jednokrotne podłączenie do transformatora
  - Bezpieczniejsze, o połowę lżejsze rozwiązanie przy zestawianiu i demontażu układu połączeń



Zestaw przewodów pomiarowych







- Pomiar impedancji zwarciowej (opcja)
- Analiza odpowiedzi częstotliwościowej (opcja)



# MRCT

## Tester przekładników prądowych (CT)

- Jednoczesny pomiar wielu uzwojeń wtórnych, skracający wielokrotnie czas badania
- Najmniejszy i najlżejszy na rynku wymuszalnik napięcia 2 kV po stronie wtórnej
- Pomiar rezystancji izolacji, rezystancji uzwojeń i rozmagnesowywanie rdzenia
- Całkowicie zautomatyzowany pomiar i protokołowanie jednym naciśnięciem przycisku
- Opcjonalny moduł testowania jednofazowych przełączników zabezpieczeniowych, 60 A / 300 V AC/DC

Przenośny, solidny i lekki tester przeznaczony do pomiarów przekładni, charakterystyki nasycenia, rezystancji uzwojeń, uchybu kąтового i rezystancji izolacji przekładników prądowych. Kompletny test trwa nawet pięciokrotnie krócej niż w przypadku tradycyjnych, oddzielnych urządzeń a wyniki są na bieżąco wyświetlane w formie wykresów i prezentowane w protokole pomiarowym.



Dodatkową funkcją urządzenia jest rozmagnesowywanie rdzenia. Kompletny zestaw testów pozwala wykonać pomiary zgodnie z normami IEC i ANSI bez potrzeby korzystania z innych przyrządów i przewodów pomiarowych.

### Opcje dodatkowe wyposażenia przyrządu

- Moduł testowania przełączników zabezpieczeniowych
- IEC 61850 GOOSE
- Bluetooth®
- Zewnętrzny moduł sterowniczy z ekranem dotykowym

Dzięki niezwyklej odporności na zakłócenia wyniki pomiarów testerem MRCT są dokładne i wiarygodne, nawet w środowisku stacji najwyższych napięć.

#### DANE TECHNICZNE TESTERA MRCT

|                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Pomiar krzywej nasycenia    | 0 do 2000 V, 1 A maksymalnie   |
| Pomiar przekładni           | 0 do 20000                     |
| Pomiar rezystancji uzwojeń  | 0 do 30 $\Omega$               |
| Pomiar rezystancji izolacji | 10 G $\Omega$ do 20 G $\Omega$ |
| Masa                        | 16,7 kg                        |



# Seria OTS

## Testery wytrzymałości elektrycznej olejów

Zestawy OTS do badania wytrzymałości elektrycznej cieczy elektroizolacyjnych są w pełni konfigurowalne do przeprowadzania pomiarów zgodnie z międzynarodowymi normami, z uwzględnieniem standardów IEC 60156, ASTM D877, ASTM D1816. Urządzenia wykonują precyzyjny pomiar napięcia przebicia olejów mineralnych, estrowych i silikonowych. Precyzyjne naczynia pomiarowe zapewniają bardzo dokładne i powtarzalne wyniki pomiarów, zarówno w terenie i laboratorium. Szerokość szczeliny międzyelektrodowej regulowana jest precyzyjnym pokrętkiem nastawczym z mechanizmem blokującym. Przezroczysta pokrywa zapewnia doskonałą widoczność wnętrza komory pomiarowej, umożliwiając zaobserwowanie momentu przebicia.

Zestawy laboratoryjne serii OTS AF, zasilane z sieci elektrycznej, dostępne są w wersjach 60, 80 i 100 kV. Wyposażone są w mechanizm szybkiej wymiany naczynia pomiarowego. Do sprawdzania wartości napięcia pobierczego dostępne są próbniki napięcia VCM 80 i VCM 100.

Zestawy serii OTS PB, mniejsze i lżejsze, przeznaczone są do pracy w terenie. Urządzenia te, dostępne w wersjach 60 i 80 kV, zasilane są akumulatorem i z sieci elektrycznej.

- Najlżejsze przenośne testery – od 16 kg
- Kolorowy wyświetlacz 9 cm przystosowany do użycia w terenie
- Zasilanie akumulatorowe lub z sieci elektrycznej
- Precyzyjna regulacji szczeliny międzyelektrodowej z blokadą
- Automatyczny pomiar temperatury próbki oleju
- Bezpośrednia detekcja napięcia lub prądu przebicia



Na stronie internetowej Meggera dostępna jest publikacja:

“Badanie wytrzymałości elektrycznej olejów elektroizolacyjnych - przewodnik firmy Megger”.



## DLRO10HD

### Miernik małych rezystancji

- Mikrooomierz do zastosowań w trudnych warunkach środowiskowych
- Wybór dużej lub małej mocy wyjściowej w zależności od obiektu pomiaru
- 10 A przez 60 sekund z krótszym czasem stygnięcia przyrządu, doskonale nadaje się do pomiarów obciążeń indukcyjnych
- Zabezpieczenie 600 V z ostrzeżeniem o podłączeniu do obiektu pod napięciem sieci lub z UPS

Miernik DLRO 10HD, mierzący rezystancję w zakresie od zera do 250 mΩ, jest instrumentem niezbędnym do ujawniania wad materiałowych i montażowych wszelkiego rodzaju metalicznych połączeń i zestyków.



## MOM2

### Ręczny mikrooomierz 200 A

- Miernik małych rezystancji zasilany ogniwami akumulatorowymi
- Pomiar prądem do 220 A
- Masa 1 kg
- Automatyczna zmiana zakresu od 1 μΩ do 1 Ω

Mieszczący się w dłoni miernik MOM2 przeznaczony jest do precyzyjnych pomiarów rezystancji zestykowej wyłączników, połączeń szyn zasilających i innych złączy, przez które płyną duże prądy. Przyrząd został opracowany z myślą o bezpieczeństwie i prostocie obsługi oraz uniwersalności zastosowań.

Niewielkie rozmiary mikrooomierza MOM2 uzyskano dzięki nowatorskiej technice polegającej na zastosowaniu ultrakondensatora rozładowywanego przez badany obwód, co pozwala na generowanie wysokich wartości prądu koniecznych do pomiarów małych rezystancji.



| DANE TECHNICZNE           | DLRO10HD                                                       | MOM2                                                                         |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Maksymalny prąd pomiarowy | 10 A                                                           | 220 A                                                                        |
| Tryby pomiaru             | Automatyczny<br>Dwukierunkowy<br>Jednokierunkowy<br>Indukcyjny | I > I <sub>min</sub> 0,1, 0,6, 3,0 s<br>I = I <sub>min</sub> 0,1, 0,6, 3,0 s |
| Zakres pomiarowy          | 0,1 μΩ do 2500 Ω                                               | 1 μΩ do 1000 Ω                                                               |
| Źródło zasilania          | Sieć elektryczna / akumulator                                  | Ogniwa akumulatorowe                                                         |
| Żywotność akumulatorów    | > 1000 testów automatycznych (3 sek)                           | > 2000 pomiarów przy pełnej pojemności                                       |
| Masa                      | 6,7 kg                                                         | 1 kg                                                                         |
| Przewody pomiarowe        | Sondy z podwójnymi ostrzami z sygnalizacją diodową             | Sondy Kelvina z przyciskiem albo chwytaki Kelvina                            |

## Wsparcie techniczne i szkolenia

Dodatkową korzyścią wynikającą z zakupu instrumentów pomiarowych firmy Megger jest dostęp do szerokiej i pogłębionej wiedzy technicznej i doświadczenia, którymi nasi inżynierowie chętnie dzielą się z użytkownikami sprzętu. Lokalne sieci wsparcia technicznego zatrudniające wykwalifikowanych specjalistów zapewnią szybką reakcję na Państwa zapytania i potrzeby wsparcia w rozwiązywaniu problemów.

Firma Megger oferuje również szkolenia w miejscu pracy użytkownika albo w wyspecjalizowanych obiektach szkoleniowych na całym świecie. Informacje dotyczące dostępnych kursów, webinarów i zasobów wiedzy technicznej publikowane są na naszej stronie internetowej. Oferowane są kursy na różnym poziomie zaawansowania. Obejmują one takie szczegółowe zagadnienia, jak:

### ■ Zastosowania i metody

- Pomiar przekładni
- Pomiar rezystancji uzwojeń
- Pomiar rezystancji izolacji napięciem AC i DC
- Odpowiedź dielektryczna i badanie zawartości wilgoci w izolacji
- Analiza uzwojeń transformatora metodą FRAX
- Badanie olejów elektroizolacyjnych

### ■ Ćwiczenia praktyczne

### ■ Normy i zalecenia dotyczące diagnostyki transformatorów

### ■ Teoria transformatora

## Biuletyny dotyczące utrzymania transformatorów (TLM)

Publikacje zawierające niezbędne informacje w szerokim zakresie tematów związanych z obsługą i dbałością o dobry stan techniczny transformatorów.

## Zarządzanie danymi PowerDB

Aplikacja Power DB jest potężnym narzędziem zarządzania pomiarami odbiorczymi i eksploatacyjnymi.

Dzięki zastosowaniu edytora formularzy pomiarowych do tworzenia zindywidualizowanych testów, obsługa oprogramowania nie wymaga znajomości zagadnienia

baz danych. W aplikacji dostępne są narzędzia do obliczeń, korekcji temperaturowej, tworzenia wykresów, itp.



## TRAX – wielofunkcyjny system diagnostyki transformatorów i urządzeń stacyjnych

System TRAX, wielofunkcyjny zestaw pomiarowy do badania stanu technicznego transformatorów, jest urządzeniem diagnostycznym o wysokich parametrach, stanowiącym wydajną kosztowo i oszczędzającą czas alternatywę dla zastosowania oddzielnych przyrządów pomiarowych.



## MTO250 – pomiar rezystancji uzwojeń prądem stałym do 50 A

Wszechstronnie zabezpieczony przyrząd pomiarowy, zapewniający bezpieczne badanie obiektów o wysokiej indukcyjności.

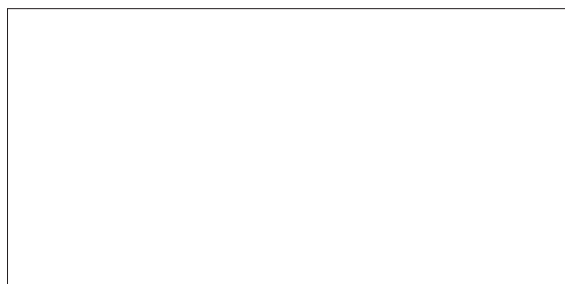


## SAMOCHÓD TRANSFORMATOROWY – diagnostyka i eksploatacja transformatorów mocy

Integracja przyrządów pomiarowych, osprzętu i przewodów pomiarowych w jednym kompleksowym systemie zwiększa wydajność, ułatwia badania diagnostyczne i przeglądy transformatorów.



## Twój Dystrybutor:



**Megger Sp.z o.o.**  
ul. Słoneczna 42A  
05-500 Stara Iwiczna  
seba.pl@megger.com  
T: +48 22 715 83 33;  
[www.megger.com](http://www.megger.com); [www.megger.com.pl](http://www.megger.com.pl)