

A photograph of a high-voltage electrical substation under a clear blue sky. In the foreground, a yellow crane with a red bucket is positioned near large black insulators and metal structures. In the background, several tall metal lattice towers are visible. A thick red diagonal line runs from the top right towards the bottom center, separating the image from the text area.

**Pomiary  
diagnostyczne  
wyłączników  
wysokiego i  
średniego napięcia**

**Megger<sup>R</sup>**  
Power on

# Badania wyłączników elektroenergetycznych

## Dlaczego?

1. Wyłączniki są najważniejszym elementem systemu zabezpieczeń po stronie wysokiego napięcia
2. Stanowią "przedłużenie ramienia" przełączników zabezpieczeniowych
3. Zapewniają wyłączenie napięcia w sytuacjach awaryjnych

## Co mierzymy?

- Rezystancję zestykową (SRM)
- Czasy własne styków
- Ruch (skok, prędkość, tłumienie drgań, erozja styków)
- Prąd cewki
- Napięcie zasilania

## Kiedy?

- Podczas projektowania
- W procesie produkcyjnym
- W badaniach odbiorczych
- W badaniach eksploatacyjnych i lokalizacji uszkodzeń
- Po remontach i naprawach

## WYŁĄCZNIKI – TYPOWE AWARIE\*:



### SKORZYSTAJ Z NASZEJ POMOCY!

Wybór właściwych urządzeń do diagnostyki wyłączników nie zawsze jest prosty, ponieważ różne typy wyłączników wymagają specyficznych testów. Pracownicy firmy Megger z przyjemnością pomogą Państwu w wyborze odpowiedniego sprzętu pomiarowego odpowiadającego konkretnym wymaganiom.

**Skontaktuj się z przedstawicielem naszej firmy, który udzieli fachowej porady.**

**[www.megger.com](http://www.megger.com)**

\* Cigre 2012

## SPIS TREŚCI

---

### **Pomiary diagnostyczne wyłączników wysokiego i średniego napięcia**

Badania wyłączników elektroenergetycznych 2

#### **Know-how i narzędzia**

Przewodnik wyboru sprzętu pomiarowego 4

#### **Bezpieczeństwo przede wszystkim**

- System bezpieczeństwa DualGround™ 5

#### **Analizatory diagnostyczne wyłączników**

- Seria TM1800 i TM1700 6-7

- EGIL

#### **Akcesoria**

- B10E, SDRM202 i CABA Win 9-11

### **Tester rozłączników próżniowych**

- **VIDAR** 12

### **Pomiar rezystancji zestykowej**

**Przewodnik wyboru mikrooomierzy** 14-15

**Mikrooomierze** 16-17

- Seria MOM

- Seria DLRO

- Seria MJÖLNER

### **Przykłady badań diagnostycznych wyłączników**

Ruch styków 18

Test pierwszego wyłączenia (online) 19



Ten symbol informuje, że oprócz informacji tekstowej o produkcie na stronie internetowej [www.megger.com](http://www.megger.com) dostępny jest materiał wideo.



# Know-how i narzędzia

Wyłączniki wysokiego napięcia są niezwykle ważnym elementem sieci elektroenergetycznych, zapewniającym prawidłowe funkcjonowanie systemu. Zadaniem wyłącznika jest wyłączenie zasilania w obwodzie pierwotnym w momencie wystąpienia awarii. Wyłącznik musi wykonać to zadanie w czasie kilku milisekund, mimo miesięcy a niekiedy nawet lat pozostawania w bezczynności.

Odkąd metodologia utrzymania ruchu zorientowana na niezawodność (RCM) i konserwacja bazująca na ocenie stanu urządzeń stały się strategiami powszechnie

stosowanymi przez właścicieli i operatorów sieci elektroenergetycznych, potrzeba niezawodnych i dokładnych przyrządów pomiarowych do zastosowań terenowych stała się oczywista.

Od czasu zaprezentowania w roku 1984 pierwszego analizatora wyłączników sterowanego mikroprocesorem, firma Megger na bieżąco udoskonala sprzęt diagnostyczny do skutecznej oceny stanu wyłączników elektroenergetycznych, odpowiadając na stale rosnące wymagania rynku.

## PRZEWODNIK WYBORU SPRZĘTU POMIAROWEGO

| BADANY ELEMENT                                       | KONFIGURACJA WYŁĄCZNIKA | MODELE EGIL / KONFIG. | MODELE TM1700                         | TM1800 / KONFIGURACJA                                                      |
|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Czasy własne styków głównych                         | 1 przerwa na fazę       | Wszystkie             | Wszystkie TM1700                      | 1 moduł Timing M/R                                                         |
|                                                      | 2 przerwy na fazę       | <sup>1)</sup>         | Wszystkie TM1700                      | 1 moduł Timing M/R                                                         |
|                                                      | ≥ 3 przerwy na fazę     | —                     | <sup>2)</sup>                         | 2-7 modułów Timing M/R                                                     |
| DualGroundTM                                         |                         | —                     | Z wyposażeniem DCM                    | Z wyposażeniem DCM                                                         |
| Czasy własne styków głównych i rezystancyjnych (PIR) | 1 przerwa na fazę       | Wszystkie             | Wszystkie TM1700                      | 1 moduł Timing M/R                                                         |
|                                                      | 2 przerwy na fazę       | <sup>1)</sup>         | Wszystkie TM1700                      | 1 moduł Timing M/R                                                         |
|                                                      | ≥ 3 przerwy na fazę     | —                     | <sup>2)</sup>                         | 2-7 modułów Timing M/R                                                     |
| Prąd cewki                                           | 1 mechanizm napęd.      | Wszystkie             | Wszystkie TM1700                      | 1 moduł Control                                                            |
|                                                      | 3 mechanizmy napęd.     | —                     | TM1720/50/60                          | 2 mod. Control albo 1 mod. Control<br>+ 1 Analog<br>+ 3 zewn. cęgi prądowe |
| Ruch                                                 | 1 mechanizm napęd.      | EGIL Ruch & EGIL SDRM | Wszystkie TM1700 <sup>3)</sup>        | 1 Analog albo 1 Digital <sup>4)</sup>                                      |
|                                                      | 3 mechanizmy napęd.     |                       | Wszystkie TM1700 <sup>3)</sup>        | 1 Analog albo 1 Digital <sup>4)</sup>                                      |
| Czasy własne styków pomocniczych                     | 1 mechanizm napęd.      | Wszystkie             | All TM1700 <sup>5)</sup>              | 1 mod. Control <sup>5)</sup> albo 1 Timing AUX                             |
|                                                      | 3 mechanizmy napęd.     | —                     | TM1720/50/60                          | 2 mod. Control <sup>5)</sup> albo 1 Control + 1 Timing AUX                 |
|                                                      | ≥ 3 pomocnicze na fazę  | —                     | TM1720/50/60                          | 1 mod. Control <sup>5)</sup> i 1 Timing AUX albo 2 Timing AUX              |
| Rezystancja statyczna (SRM)                          | Dowolna                 | EGIL SDRM             | Wszystkie TM1700 z kanałem analogowym | 1 Timing M/R + 1 Analog                                                    |
| Rezystancja dynamiczna (DRM) <sup>6)</sup>           | Dowolna                 | EGIL SDRM             | Wszystkie TM1700 z kanałem analogowym | 1 Timing M/R + 1 Analog + 1 Digital <sup>2)</sup>                          |

<sup>1)</sup> Faza po fazie

<sup>2)</sup> Faza po fazie, maksymalnie 6 przerw na fazę

<sup>3)</sup> Z 6 przetwornikami cyfrowymi lub opcja z 3 kanałami analogowymi

<sup>4)</sup> Jeśli zastosowano cyfrowy przetwornik ruchu

<sup>5)</sup> TM1710/40: tylko czasy zestyków 52a/b

<sup>6)</sup> Konieczny moduł SDRM201/202

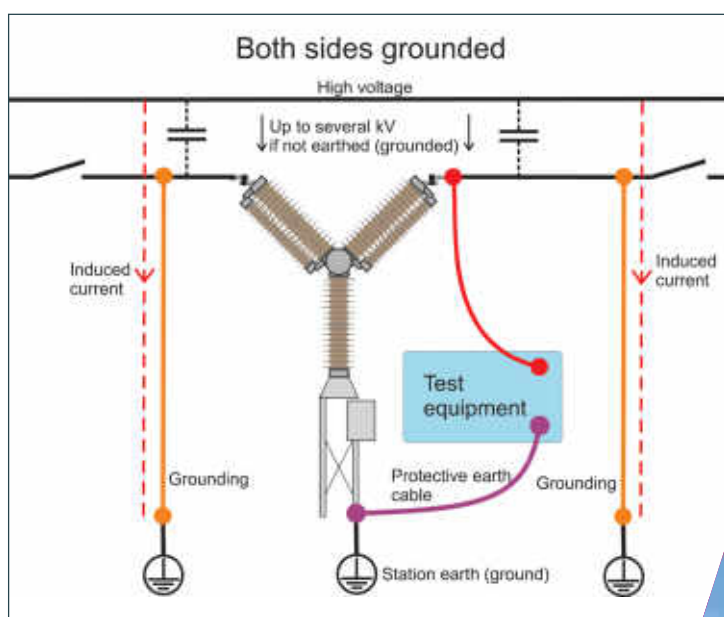
# Bezpieczeństwo przede wszystkim

## System bezpieczeństwa DualGround™



Międzynarodowa norma IEC EN 50110-1 stanowi, że wszystkie części obiektu pomiaru, na których wykonywana jest praca powinny być zwarte ze sobą i uziemione. Sprzęt pomiarowy firmy Megger i metody badań, w których stosowane jest obustronne uziemienie obiektu pomiaru oznaczane są symbolem DualGround™. Symbol ten zaświadcza, że w pomiarach używane są najnowsze rozwiązania techniczne i metody zapewniające, że procedura diagnostyczna – szybka i nieskomplikowana – jest także bezpieczna dzięki obustronnemu uziemieniu wyłącznika przez cały czas pomiaru.

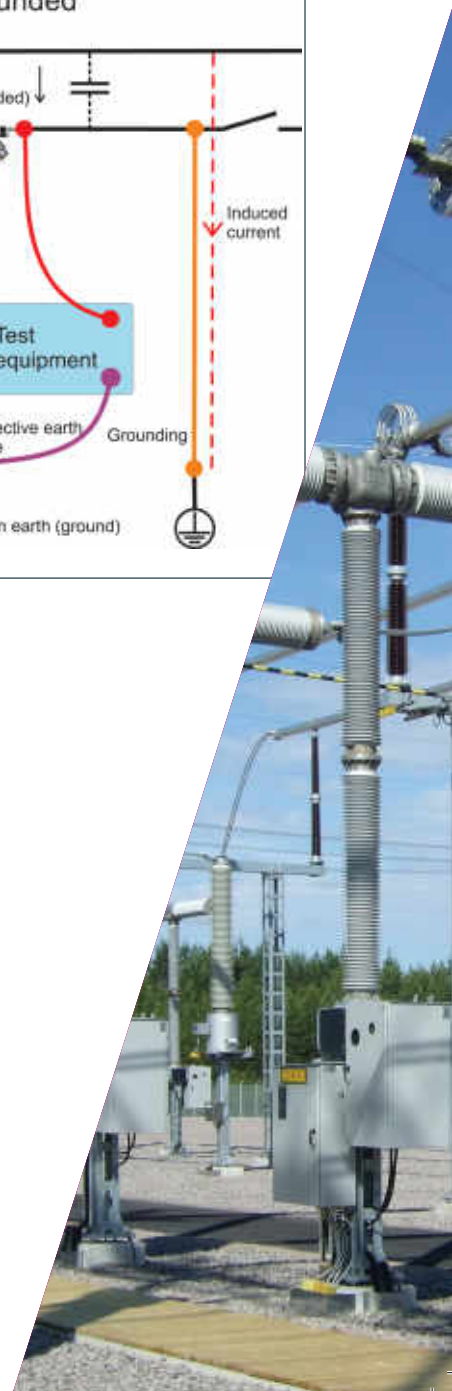
- Rezystancja
- Czasy własne styków
- Ruch
- DRM
- Drgania



## Pomiary czasów z zabezpieczeniem DualGround™

### Moduł DCM

Pomiary czasów własnych styków z zastosowaniem metody DualGround™ i opatentowanego modułu DCM są bezpieczne i szybkie dzięki obustronnemu uziemieniu wyłącznika przez cały czas wykonywania testu. Moduł stosuje opatentowaną technikę pomiaru DCM (pojemnościowy pomiar dynamiczny), który jest doskonalszy od starszej metody DRM (dynamiczny pomiar rezystancji). Korzystając z modułu DCM można wykonać pomiary z zabezpieczeniem DualGround wszelkiego rodzaju wyłączników, łącznie z wyłącznikami GIS i wyłącznikami generatorowymi GCB.





## Analizator wyłączników wieloprzerwowych

### TM1800

- Konstrukcja modułowa pozwalająca skonfigurować przyrząd według potrzeb użytkownika
- Bada wyłączniki z napędem wspólnym lub indywidualnymi mechanizmami napędowymi
- Sprzęt można skonfigurować w terenie
- Szybkie i bezpieczne pomiary dzięki obustronnemu uziemieniu metodą DualGround™
- Test pierwszego wyłączenia (pomiar wyłącznika w eksploatacji – online)
- Wytrzymała konstrukcja odpowiednia do badań terenowych

Modułowa konstrukcja pozwala skonfigurować analizator TM1800 do pomiarów wszystkich znanych na świecie typów wyłączników elektroenergetycznych. Przyrząd, solidnie zaprojektowany i skonstruowany w oparciu o najnowsze rozwiązania technologiczne, wyposażony jest w szereg funkcji diagnostycznych umożliwiających wszechstronne badanie wyłączników. Jednoczesny pomiar wielu parametrów oszczędza czas poprzez wyeliminowanie konieczności indywidualnego nastawiania każdego testu. Badany wyłącznik jest uziemiony obustronnie podczas pomiarów, także podczas pomiaru czasów, dzięki zastosowaniu opatentowanego modułu DCM. Obustronne uziemienie wyłącznika sprawia, że pomiary są bezpieczne i wydajne.



## Analizator wyłączników dwuprzewodowych

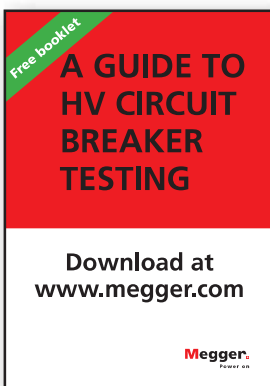
### Seria TM1700

- Dostępne w wersji w samodzielne urządzenie albo w wersji urządzenia do akwizycji danych obsługiwane z zewnętrznego komputera
- Bada wyłączniki z napędem wspólnym lub indywidualnymi mechanizmami napędowymi
- Szybkie i bezpieczne pomiary dzięki obustronnemu uziemieniu metodą DualGround™
- Wiarygodne i dokładne wyniki w zaszumionym środowisku stacji wysokiego napięcia
- Test pierwszego wyłączenia (test wyłącznika w eksploatacji – online)
- Pomoc ekranowa

Młodszy brat w rodzinie analizatorów TM korzysta w znacznej mierze z tych samych rozwiązań technologicznych, co model z najwyższej półki TM1800, choć może mierzyć czasy maksymalnie sześciu styków głównych. Seria TM1700 składa się z siedmiu modeli, począwszy od modeli obsługiwanych wyłącznie z zewnętrznego komputera do urządzeń w pełni samodzielnych. Jedną z ważnych funkcji zastosowanych w przyrządach tej serii jest kreator testów, który prowadzi użytkownika krok po kroku przez procedurę konfiguracji pomiaru. Wszystkie wejścia i wyjścia urządzeń dostosowane są do pracy w trudnym środowisku przemysłowym i stacji transformatorowo-rozdzielczych wysokiego napięcia.

## Dokładny pomiar PIR

W module pomiaru czasu zastosowano opatentowany algorytm aktywnego tłumienia zakłóceń, zapewniający precyzję pomiaru czasów otwierania i zamykania styków głównych i styków pomocniczych włączających rezystor bocznikujący (PIR), nawet w przypadku dużych prądów zakłóceń spowodowanych sprzężeniami pojemnościowymi.



*Ze strony internetowej można pobrać przewodnik w języku angielskim dotyczący badań wyłączników SN i WN: „A guide to HV CB testing”.*



## Analizator wyłączników jednoprzerwowych

### EGIL

- Urządzenie lekkie, <7 kg
- Może badać wyłączniki ze wspólnym mechanizmem napędowym
- Instrument niezawodny i łatwy w obsłudze
- Dwa wyspecjalizowane kanały do badania styków pomocniczych
- Uniwersalny analogowy kanał pomiarowy
- Pomiar rezystancji dynamicznej z użyciem modułu SDRM201

Tester EGIL przeznaczony jest w szczególności do badania jednoprzerwowych wyłączników średniego napięcia. Czasy styków głównych i styków równoległych włączających rezystor bocznikujący wyświetlane są jednocześnie. Prądy cewek i dwa zestyki pomocnicze są standardowo również badane. Tester EGIL można doposażyć w kanał analogowy, np. w celu pomiaru parametrów ruchu styków, a także interfejs USB dla komunikacji z aplikacją komputerową CABA. Współpraca testera EGIL z opcjonalnym modułem SDRM umożliwia pomiar rezystancji statycznej i dynamicznej zestyków.





## Moduł zasilający

### B10E

- Stabilne źródło zasilania AC i DC do badania wyłączników
- Płynnie regulowane napięcie w zakresie 24-250 V AC lub DC
- Oddzielne wyjścia dla cewki napięcia cewki zamykającej, cewki otwierającej i silnika sprężyny
- Bezpośrednie wyzwianie w pomiarze minimalnego prądu pobudzenia

Urządzenie jest wygodnym rozwiązaniem dla zasilania cewek badanego wyłącznika i silników napinających sprężyny. Zważywszy, że sygnał zasilania jest wolny od wpływów obciążenia i jest praktycznie pozbawiony tętnień, moduł zasilający B10E idealnie nadaje się do pomiarów minimalnego prądu pobudzenia i testów zabezpieczeń podnapięciowych, opisanych w normie międzynarodowej IEC 62271-1.



## Rezystancja statyczna i dynamiczna zestyków

### Moduł SDRM202

- Dokładne wyniki pomiaru rezystancji dynamicznej (DRM) z zastosowaniem źródła prądowego 2 x 200 A
- Szybkie ładowanie – minimalny okres przerw
- Niewielka waga – 4,3 kg łącznie z kablami

Pomiar DRM został wprowadzony przez firmę Megger w latach dziewięćdziesiątych w celu oceny stanu zestyków i długości styków opalnych w wyłącznikach SF6. Moduł SDRM202 jest trzecią generacją tego urządzenia, opartą na opatentowanej przez firmę Megger technice super kondensatorów, pozwalającej na uzyskanie dużych prądów z modułu o niewielkich rozmiarach. Kondensatory są ładowane od zera do pełnej pojemności w ciągu mniej więcej 2 minut, a więc praktycznie bez przerw między pomiarami. Moduł SDRM202 umieszcza się w pobliżu przerywaczy, oszczędzając tym samym na wadze przewodów pomiarowych.

Moduł SDRM jest kompatybilny z wszystkimi analizatorami wyłączników firmy Megger i mierzy zarówno rezystancję styków podczas wykonywania operacji wyłączania (rezystancja dynamiczna – DRM) jak też rezystancję zestykową statyczną.

### Pomiar rezystancji statycznej (SRM)

Wartość rezystancji statycznej stanowi wartość odniesienia dla wszelkiego typu styków elektrycznych i złączy. Zbyt wysoka rezystancja zestykowa prowadzi to strat mocy i wzrostu temperatury, co często jest przyczyną poważnych problemów. Zgodnie z normą IEC 62271-1 tego typu rezystancję należy mierzyć prądem o wartości między 50 A i znamionowym prądem wyłącznika. Norma IEEE C 37.09 określa minimalną wartość prądu równą 100 A.

Inne normy międzynarodowe i krajowe wprowadzają podobne wytyczne w celu wyeliminowania ryzyka uzyskania zawyżonych wyników pomiaru rezystancji, jeśli prąd pomiarowy jest za mały.

### Pomiar rezystancji dynamicznej (DRM)



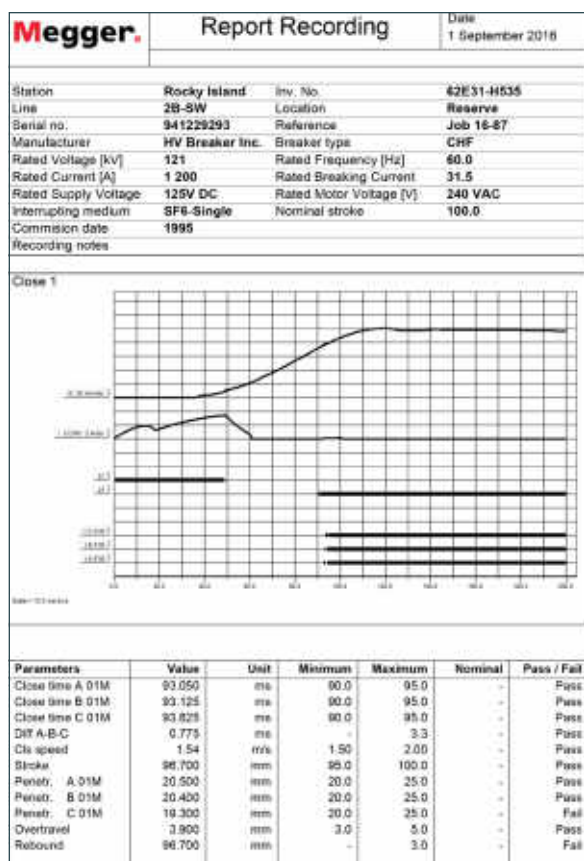
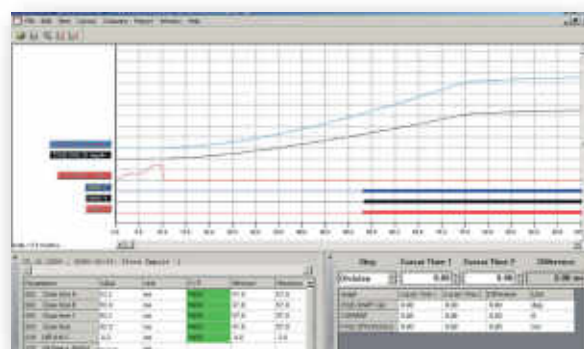
*Pomiar DRM jest wiarygodną metodą oszacowania długości / zużycia styku opalnego*

Styk opalny wyłącznika zużywa się zarówno podczas wyłączania eksploatacyjnego jak też przy wyłączaniu prądów zwarciovych. Jeśli styk opalny jest zbyt krótki lub jego stan jest zły, powierzchnie styków głównych mogą ulec uszkodzeniu przez łuk elektryczny powstający przy wyłączaniu prądu, prowadząc do wzrostu rezystancji zestykowej, nadmiernego nagrzewania, a w najgorszym przypadku do eksplozji.

W pomiarze rezystancji dynamicznej rezystancja styków głównych mierzona jest podczas otwierania i zamykania

wyłącznika. Jeśli jednocześnie rejestrowany jest ruch styku, można odczytać rezystancję w każdym położeniu styku ruchomego, co pozwala oszacować długość styku opalnego. Jediną alternatywną metodą ustalenia długości styku opalnego jest demontaż wyłącznika.

Wiarygodna interpretacja pomiaru DRM wymaga zastosowania dużego prądu i dużej rozdzielczości.



## Oprogramowanie do analizy wyłączników

### CABA Win

- Predefiniowane plany testów standardowych ułatwiają i przyspieszają pomiary
- Edytor planów testów umożliwia tworzenie własnych planów
- Dokładne porównanie bieżących wyników z historycznymi
- Tworzenie raportów w formatach Word, Excel albo List & Label
- Ponad 300 obliczonych predefiniowanych parametrów

Podłączenie analizatora wyłączników do komputera i użycie do pomiarów oprogramowania CABA Win skraca czas badań diagnostycznych i poprawia powtarzalność wyników. Aplikację CABA można użyć do obsługi analizatorów TM1800, TM1700 i EGIL. Wyniki prezentowane są na ekranie po każdym zadziałaniu wyłącznika, zarówno graficznie i tabelarycznie, umożliwiając tym samym porównanie z wartościami granicznymi i wynikami poprzednich testów.

Edytor planów testów (TPE) pozwala użytkownikowi tworzyć własne plany dopasowane do konkretnych wyłączników. Tabele przeliczeniowe ułatwiają zadanie podłączenia i skonfigurowania przetworników ruchu. Raporty w formacie wybranym przez użytkownika są łatwo tworzone dzięki użyciu standardowych funkcji łączenia pól.

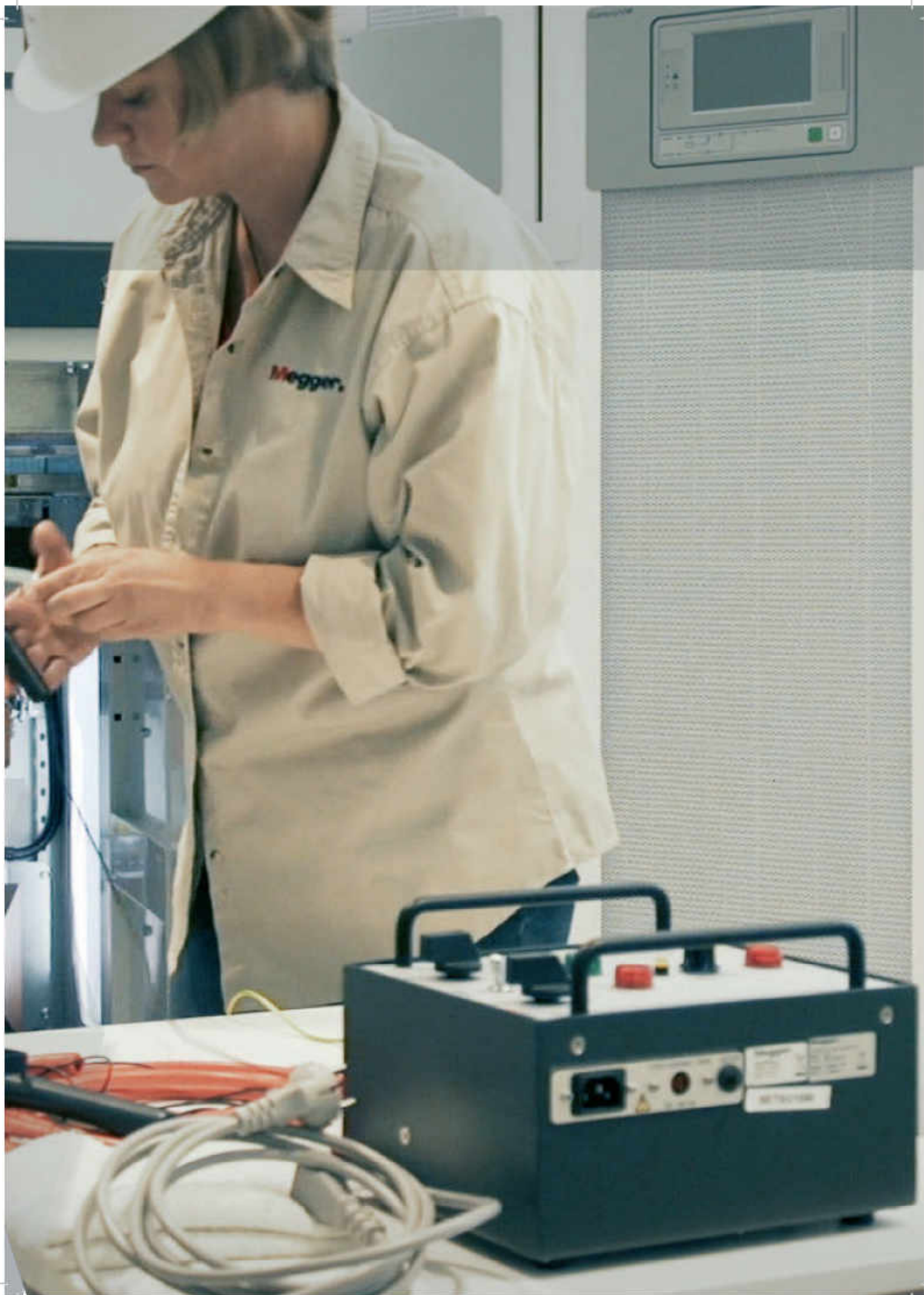


## Tester rozłączników próżniowych

### VIDAR

- **Nieduży i lekki**
- **Wydajny i prosty w obsłudze**
- **Natychmiastowy werdykt w kategoriach pozytywny/negatywny**
- **Napięcie pomiarowe 10-60 kV DC**

Urządzenie VIDAR testuje próżnię w komorze gaszeniowej napięciem stałym. Używając napięcia stałego unika się pomiaru składowej pojemnościowej prądu płynącego w komorze, co jest konieczne w przypadku zastosowania napięcia przemiennego. Składowa rezystancyjna prądu upływowego jest niewielka w porównaniu ze składową pojemnościową dzięki wysokiej wytrzymałości dielektrycznej komory gaszeniowej. Napięcie stałe przeskoku jest równe szczytowemu napięciu przemiennego. Pomiar można wykonać w ciągu kilku minut.



# Pomiar rezystancji zestykowej

Do pomiaru rezystancji zestykowej wyłączników elektroenergetycznych zgodnie z normami IEC62271 i IEEE C37.09 używane są wyspecjalizowane mierniki małych rezystancji charakteryzujące się dużym prądem pomiarowym. Dla tego zastosowania oraz innych wymagających dużych wartości prądu pomiarowego firma Megger oferuje szeroki wybór mikrooomierzy odpowiadających konkretnym wymaganiom użytkowników.

Duża wartość prądu pomiarowego jest jednym z kryteriów

charakteryzujących prawdziwy miernik małych rezystancji. Zwykle multimetry nie dostarczają wystarczająco dużego prądu, który pozwoliłby uznać uzyskany wynik pomiaru za wiarygodny obraz stanu wysokoprądowych złączy, spawów czy zestyków, odpowiadający rzeczywistym warunkom pracy.

Napięcie na wyjściu mikrooomierza jest niskie, ponieważ pomiar dotyczy ekstremalnie niskich wartości rezystancji.

## Przewodnik wyboru mikrooomierzy



| DANE TECHNICZNE                       | MOM2                            | DLRO 100                         | DLRO 200                           | DLRO 600                           |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Prąd pomiarowy                        | 220 A                           | 10 - 110A                        | 10 - 200 A                         | 10 - 600 A                         |
| Krok regulacji prądu                  |                                 | 1 A                              | 1 A                                | 1 A                                |
| Maks. czas pomiaru przy maks. prądzie | 3 sek - rozładowanie            | 10 min                           | > 10 min                           | > 60 sek                           |
| Maks. prąd ciągły                     | Nie dotyczy                     | 100 A (10 min)                   | 200 A (15 min)                     | 200 A (15 min)                     |
| Zakres pomiarowy                      | 0 $\mu\Omega$ - 1000 m $\Omega$ | 0.1 $\mu\Omega$ - 1.999 $\Omega$ | 0.1 $\mu\Omega$ - 999.9 m $\Omega$ | 0.1 $\mu\Omega$ - 999.9 m $\Omega$ |
| Najlepsza rozdzielczość               | 1.0 $\mu\Omega$                 | 0.1 $\mu\Omega$                  | 0.1 $\mu\Omega$                    | 0.1 $\mu\Omega$                    |
| Błąd pomiaru                          | $\pm 1\% + 1 \mu\Omega$         | $\pm 0.2\% + 2 \mu\Omega$        | $\pm 0.7\% + 1 \mu\Omega$          | $\pm 0.6\% + 0.3 \mu\Omega$        |
| Prąd pomiarowy bez tętnień            |                                 | ■                                |                                    |                                    |
| DualGround                            |                                 | ■                                |                                    |                                    |
| Rampa (auto) w górę/dół               |                                 | ■                                | ■                                  | ■                                  |
| Rozmagnesowywanie AC                  |                                 |                                  |                                    |                                    |
| Zdalne sterowanie                     | ■                               | ■                                |                                    |                                    |
| Wbudowana drukarka                    |                                 |                                  |                                    |                                    |
| Pamięć pomiarów                       | ■                               | ■                                | ■                                  | ■                                  |
| Przesyłanie danych do PC              | BlueTooth                       |                                  | RS232                              | RS232                              |
| Zasilanie akumulatorowe               | ■                               | ■                                |                                    |                                    |
| Kategoria pomiarowa*                  |                                 | CATIV 600v                       |                                    |                                    |
| Klasa szczelności*                    | IP54                            | IP65 zamknięty IP54 otwarty      | IP53                               | IP53                               |
| Masa bez przewodów                    | 1.0 kg (2 lbs)                  | 7.9 kg (18 lbs)                  | 14.5 kg (33 lbs)                   | 14.5 kg (33 lbs)                   |
| Wymiary                               | 217x92x72 (8.5x3.6x2.8)         | 400x300x200 (16x12x7.9)          | 410x250x270 (16x10x11)             | 410x250x270 (16x10x11)             |

\*W przypadku obwodów przeznaczonych do mierzenia dowolnych sygnałów elektrycznych (CAT I), użytkownik musi wziąć pod uwagę chwilowe przebiegi w badanym obiekcie zapewniając, by wartości sygnałów przejściowych nie przekraczały znamionowej wytrzymałości sprzętu pomiarowego. Oczekiwane poziomy chwilowych przebieg wynoszą odpowiednio: 6000 V dla CATIV, 4000 V dla CAT III, 2500 V dla CAT II i 1500 V dla CAT I.

Poziomy przebieg chwilowych dla CAT I mogą być określone w inny sposób i wówczas sprzęt tej kategorii jest projektowany i testowany zgodnie z takim wymaganiami w celu zagwarantowania, że wytrzyma oczekiwane wartości sygnałów przemijających



Zamów egzemplarz przewodnika  
do pomiarów małych rezystancji



|  | MJÖLNER 200                      | MJÖLNER 600                      | MOM 200                          | MOM 600 A                       | MOM 690 A                      |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|  | 5 - 200 A                        | 5 - 600 A                        | 0 - 200 A                        | 0 - 600 A                       | 0 - 800A                       |
|  | 1 A                              | 1 A                              |                                  |                                 |                                |
|  | 2 min                            | 15 sec                           | 20 sec                           | 15 sec                          | 10 sec                         |
|  | 200 A                            | 300 A                            | 100 A (15 min)                   | 100 A                           | 100 A (10 min)                 |
|  | 0 $\mu\Omega$ - 999.9 m $\Omega$ | 0 $\mu\Omega$ - 999.9 m $\Omega$ | 0 $\mu\Omega$ - 19.99 m $\Omega$ | 0 $\mu\Omega$ - 1999 m $\Omega$ | 0 $\mu\Omega$ - 200 m $\Omega$ |
|  | 0.1 $\mu\Omega$                  | 0.1 $\mu\Omega$                  | 1.0 $\mu\Omega$                  | 1.0 $\mu\Omega$                 | 1.0 $\mu\Omega$                |
|  | $\pm 0.3 \mu\Omega$              | $\pm 0.3 \mu\Omega$              | $\pm 1\% + 1 \mu\Omega$          | $\pm 1\% + 1 \mu\Omega$         | $\pm 1\% + 1 \mu\Omega$        |
|  | ■                                | ■                                |                                  |                                 |                                |
|  | ■                                | ■                                |                                  |                                 | ■                              |
|  | ■                                | ■                                |                                  |                                 | ■                              |
|  |                                  |                                  |                                  |                                 | ■                              |
|  | ■                                | ■                                |                                  |                                 | ■                              |
|  | ■                                | ■                                |                                  |                                 |                                |
|  | ■                                | ■                                |                                  |                                 | CAT IV 600 V                   |
|  | USB                              | USB                              |                                  |                                 | IP54                           |
|  |                                  |                                  |                                  |                                 |                                |
|  |                                  |                                  |                                  |                                 |                                |
|  | IP41                             | IP41                             | IP20                             | IP20                            | IP20                           |
|  | 8.8 kg (20 lbs)                  | 13.8 kg (31 lbs)                 | 14.6 kg (32 lbs)                 | 24.7 kg (55 lbs)                | 23,7 kg (52 lbs)               |
|  | 486x392x192 (19x15x7.6)          | 486x392x192 (19x15x7.6)          | 280x178x246 (11x7x9.7)           | 356x203x241 (14x8x9.5)          | 350x270x220 (14x11x8.7)        |



## Ręczny mikroomierz 220A

### MOM2

- Prąd do 220 A
- Baterie w komplecie
- Lekki (1 kg)
- Komunikacja Bluetooth®
- Zgodny z normami IEEE i IEC



## Mikroomierze 100 A zasilane akumulatorowo

### Seria DLRO100

- Kategoria pomiarowa CAT IV 600 VAC / 500 VDC
- Lekki miernik 100 A, zasilany akumulatorowo
- Odporność na zakłócenia gwarantująca stabilne odczyty
- Prąd pomiarowy DC bez tętnień



## Mikroomomierze 200i 600A

### DLRO200 i DLRO600

- Prąd pomiarowy 200 albo 600 A DC
- Pamięć 300 wyników z komentarzem
- Port RS232 do przesyłania wyników i drukowania w czasie rzeczywistym



## Mikroomomierze z funkcją DualGround

### MJÖLNER 200 i MJÖLNER 600

- Rzeczywisty prąd stały bez tętnień
- Zdalna obsługa
- W pełni automatyczny pomiar - sterowany mikroprocesorem
- Oprogramowanie komputerowe Mjölner Win



## Mikroomomierz 750A

### MOM690

- Rozmagnesowywanie przekładników CT prądem AC
- Pomiar rezystancji prądem o dowolnej wartości od 50 do 800A
- Łatwa obsługa
- Oprogramowanie komputerowe MOM Win



## Mikroomomierze 200i 600A

### MOM200A i MOM600A

- Prąd pomiarowy 200 A albo 600 A DC
- Kompaktowe i wytrzymałe
- Proste w obsłudze

# Przykłady badań diagnostycznych wyłączników



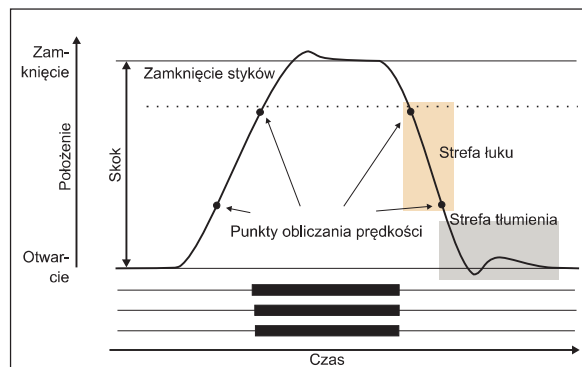
*Pomiar ruchu w mechanizmie wyłącznika.*

## Ruch styków

Wyłącznik wysokiego napięcia zaprojektowany jest do wyłączania prądów zwarciovych w kontrolowany sposób. Stawia to wysokie wymagania wszystkim elementom mechanizmu napędowego wyłącznika. Ważne jest, by po zadziałaniu nie występowały zapłony wtórne. Cel ten osiąga się zapewniając, by przed wejściem styku ruchomego w tzw. strefę tłumienia separacja styków była wystarczająco duża.

Krzywa ruchu jest odzwierciedleniem chwilowego położenia styku ruchomego podczas działania wyłącznika. Z wykresu można odczytać ważne informacje, takie jak całkowite przemieszczenie styku, nadmierne przemieszczenie, odbicia, głębokość penetracji styków ruchomych itp.

W diagnostyce wyłączników ruch styków (przemieszczenie) od dawna uważany jest za jeden z najważniejszych parametrów oceny zdolności przerywania prądu przez wyłącznik. Firma Megger ma w swojej ofercie kilka zestawów przetworników, zarówno uniwersalnych jak też przeznaczonych do badania konkretnych modeli wyłączników, pozwalających wykonać większość wymaganych pomiarów ruchu styków. Szczegółowe informacje dostępne są w katalogu akcesoriów do badań diagnostycznych wyłączników, dostępnym do pobrania ze strony internetowej firmy Megger.



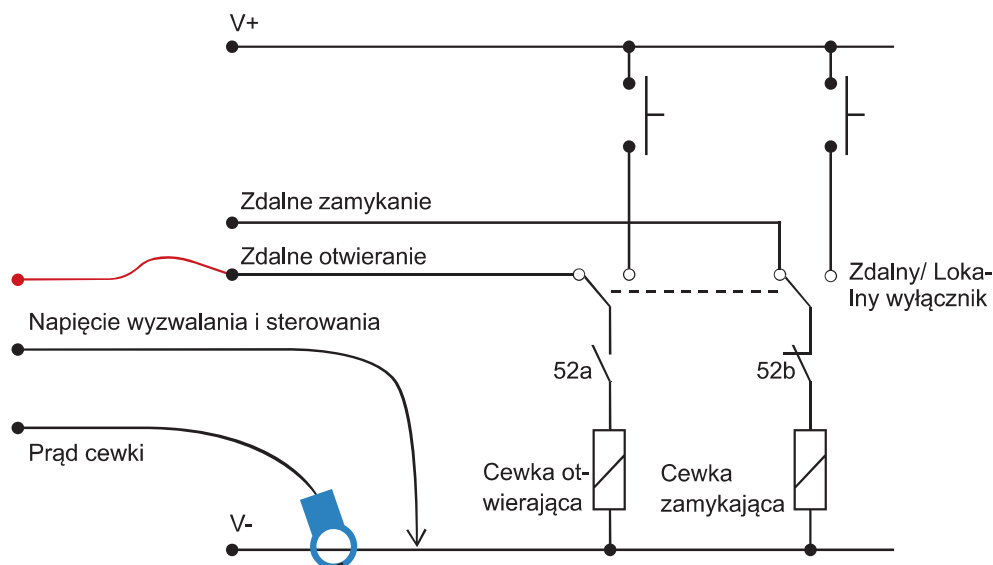
*Wykres ruchu styków i czasów dla operacji zamykania i otwierania wyłącznika*



*Zestaw montażowy dla przetwornika kąta obrotu*

Dobrym sposobem sprawdzenia stanu wyłącznika jest zarejestrowanie jego zachowania w momencie, gdy wyłącza prąd po dłuższym okresie bezczynności. Połączenia i pomiar wykonuje się podczas normalnej eksploatacji wyłącznika, bez wyłączania go z ruchu. Wszystkie połączenia pomiarowe wykonywane są wewnątrz szafy sterowniczej. Największą korzyścią przeprowadzenia testu pierwszego wyłączenia jest odtworzenie rzeczywistych warunków pracy wyłącznika.

*Proste i szybkie podłączenia. Używane są cęgi prądowe i chwytaki, co ogranicza do minimum ingerencję w obwody sterownicze*



ważna informacja często umyka uwadze, jeśli nie przeprowadzono testu pierwszego wyłączenia.

Napięcie zasilania cewki powinno być rejestrowane w każdym przypadku, jako że jest ono wartością odniesienia we wszystkich pomiarach czasów działania, w szczególności w teście pierwszego wyłączenia. Znajduje to odzwierciedlenie w normie IEC 62271-100.



Niezwykle ważną rolę w radzeniu sobie z różnorodnością sytuacji pomiarowych w terenie odgrywa elastyczność systemu pomiarowego. Elastyczność tą zapewniają akcesoria pomiarowe prezentowane w naszym katalogu "Akcesoria do badań diagnostycznych wyłączników", który jest udostępniony do pobrania ze strony internetowej [www.megger.com](http://www.megger.com).

**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;  
www.megger.com.pl

'Megger' jest zastrzeżonym znakiem  
towarowym  
Circuitbreaker2017\_SC\_pl\_V01  
Copyright © 2017  
Megger Limited, Archcliffe Road,  
Dover CT17 9EN, England.

