

Seria DET4

Czterozaciskowe mierniki rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu



- Pomiar dwu, trzy i czteroprzewodowy (2p, 3p i 4p)
- Możliwość wykonania pomiaru metodą dwucęgową bez elektrod pomocniczych
- Możliwość wykonania pomiaru metodą ART bez odłączania uziomu (3p z cęgami)
- Wybór częstotliwości i napięcia pomiaru
- Zakres mierzonych rezystancji do 200 kΩ
- Klasa szczelności IP54
- Ostrzeżenia ekranowe o błędach pomiaru
- Uruchomienie pomiaru jednym przyciskiem
- W komplecie przewody pomiarowe, uziomy, świadectwo wzorcowania i solidny futerał

OPIS

Popularna seria czterozaciskowych mierników rezystancji uziemień i rezystywności gruntu firmy Megger zawiera cztery podstawowe modele z wyposażeniem odpowiednim do obsługiwanych funkcji:

Model	Opis
DET4TD2	Zasilany bateryjnie podstawowy model miernika czterozaciskowego.
DET4TR2	Zasilany akumulatorowo podstawowy model miernika czterozaciskowego.
DET4TC2	Zasilany bateryjnie czterozaciskowy miernik uziemień z możliwością wyboru częstotliwości sygnału pomiarowego, charakteryzujący się wyższą czułością, obsługujący pomiar metodą ART bez odłączania badanego uziomu i pomiar dwucęgowy bez stosowania uziomów pomocniczych.
DET4TCR2	Zasilany akumulatorowo czterozaciskowy miernik uziemień z możliwością wyboru częstotliwości sygnału pomiarowego, charakteryzujący się wyższą czułością, obsługujący pomiar metodą ART bez odłączania badanego uziomu i pomiar dwucęgowy bez stosowania uziomów pomocniczych.

Modele z najwyższej półki – DET4TC2 i DET4TCR2 – oprócz podstawowych funkcji pomiaru metodą techniczną dwu, trzy i czteroprzewodową wyposażone są w funkcje pomiaru uziemień metodą ART (Attached Rod Technique) i metodą dwucęgową. W metodzie ART, opisaną szczegółowo w dalszej części tej publikacji, badany uziom nie musi być odłączony od systemu uziemienia. Dwucęgową metodą pomiaru bez użycia uziomów pomocniczych stosowana jest w przypadkach, w których jest skuteczna ze względu na strukturę systemu uziemienia,

i gdy metoda techniczna z nie jest możliwa lub praktyczna, np. z powodu braku miejsca na wykonanie pomiaru. W tej metodzie miernik DET4TC2/DET4TCR2 funkcjonuje tak, jak klasyczny, wyspecjalizowany cęgowy miernik uziemień.

W wyposażeniu standardowym użytkownik otrzymuje przewody pomiarowe, uziomy pomocnicze, baterie i świadectwo wzorcowania producenta, dostarczane wraz z miernikiem w solidnej walizce wykonanej z utwardzonego polipropylenu – wszystko, co jest potrzebne do wykonania pomiarów zawarte jest w jednym zestawie.

Wszystkie modele wykonane są w klasie szczelności IP54, dzięki czemu doskonale nadają się do pracy w trudnych warunkach środowiskowych w otwartym terenie. Spełniają także rygorystyczne standardy bezpieczeństwa określone dla kategorii pomiarowej CAT IV 100 V. Mierniki uziemień serii DET4 charakteryzują się łatwością obsługi – duży, czytelnie opisany przełącznik obrotowy pozwala wybrać metodę pomiaru nawet w rękawicach ochronnych a konstrukcja przyrządu eliminuje konieczność mostkowania zacisków w metodzie dwuprzewodowej, co było wymagane w przypadku mierników uziemień używanych jeszcze do niedawna. Duży, czytelny wyświetlacz LCD i przycisk TEST, idealnie pasujący wielkością do kciuka, znakomicie ułatwiają pracę w terenie, gdzie zazwyczaj wykonywane są pomiary uziemień. Dodatkowym ułatwieniem jest funkcja automatycznego sprawdzania rezystancji pętli prądowej i napięciowej a także poziomu zakłóceń, ze wskazaniem stanu tych parametrów na wyświetlaczu. Mierniki wyposażone są również w funkcję woltomierza pozwalającą zmierzyć napięcie na uziomie.

Mierniki DET4TD2 i DET4TR2 mierzą rezystancję w zakresie od 0,01 Ω do 20 kΩ a modele DET4TC2 i DET4TCR2 w zakresie od 0,01 Ω do 200 kΩ. W obu przypadkach zakres rezystancji – istotny w pomiarach rezystywności gruntu – jest adekwatny do pomiarów rezystywności każdego rodzaju podłoża.

Odporność na zakłócenia o wartości międzyszczytowej do 40 V pozwala wykonywać pomiary z dużą dokładnością w środowisku zaszumionym.

Mierniki DET4TD2 i DET4TC2 zasilane są ośmioma bateriami alkalicznymi wielkości AA, powszechnie dostępnymi i zapewniającymi długi czas pracy. Stan baterii sygnalizowany jest kilkusegmentowym wskaźnikiem na wyświetlaczu miernika, pozwalając użytkownikowi podjąć decyzję, kiedy należy wymienić baterie. Mierniki DET4TR2 i DET4TCR2 zasilane są ogniwami akumulatorowymi wielkości AA. Modele te wyposażone są w wewnętrzny układ ładowania i zewnętrzny adapter AC/DC. Poziom naładowania akumulatorów sygnalizowany jest wskaźnikiem na wyświetlaczu.

Doposażenie mierników DET4TC2 i DET4TCR2 w cęgi pomiarowe pozwala – w dodatku do tradycyjnych metod technicznych – prowadzić pomiary uziemień metodami niewymagającymi odłączania badanych uziomów od systemu uziemienia. Korzystając z cęgów odbiorczych ICLAMP można wykonać pomiar techniką ART (Attached Rod Technique), w której badany uziom pozostaje przyłączony do reszty systemu uziemienia. Czulość cęgów ICLAMP pozwala mierzyć prądy upływowe o bardzo niskich wartościach – do 0,5 mA. Zastosowanie cęgów nadawczych VCLAMP we współpracy z cęgami odbiorczymi ICLAMP umożliwia przeprowadzenie pomiarów metodą dwucęgową w sytuacjach, w których użycie elektrod pomocniczych jest niepraktyczne.

W modelach DET4TC2 i DET4TCR2 dodatkowo zastosowano podświetlenie ekranu, co ułatwia prowadzenie pomiarów w piwnicach i innych ciemnych pomieszczeniach. Wszystkie modele serii DET4 posiadają dwa, swobodnie wybierane, napięcia pomiarowe 25 V i 50 V, spełniając tym samym wymagania normy IEC 61557-5. Napięcie 25 V jest wymagane dla pomiarów wykonywanych w środowisku rolniczym.



Pomiar rezystancji uziemienia miernikiem DET4TCR2 metodą dwucęgową bez użycia elektrod pomocniczych.

ZASTOSOWANIA

Uziemienia są niezwykle istotnym elementem systemów elektrycznych, spełniając zadania ochronne, funkcjonalne i odgromowe. Prawidłowo wykonane uziemienie zmniejsza ryzyko porażenia prądem elektrycznym w wyniku uszkodzenia urządzenia elektrycznego, poprawia lub wręcz umożliwia prawidłowe funkcjonowanie urządzeń i systemów elektrycznych i telekomunikacyjnych, chroni sprzęt

elektryczny przed wyładowaniami elektrostatycznymi i zapewnia skuteczną ochronę odgromową. Z upływem czasu instalacje uziemiające mogą ulegać stopniowej degradacji lub ich skuteczność może się pogarszać. Środowisko naturalne i naprężenia mechaniczne prowadzą do korozji metalowych elementów układu uziemiającego a zdarzenia katastroficzne, takie jak uderzenie pioruna czy przepływ prądu zwarciovego o bardzo dużej wartości, mogą w jednej chwili spowodować poważne zniszczenia elementów układu. Ze względu na zmienne warunki środowiskowe, także rezystywność gruntu może zmieniać się w czasie, a wraz z rozbudową obiektów istniejące uziemienia stają się nieadekwatne do pełnionych zadań.

Skutki degradacji układów uziemiających mogą być wielorakie – potencjalnie śmiertelne zagrożenie dla człowieka, uszkodzenia urządzeń elektrycznych, awarie systemów wymagających wysokiej jakości uziemień funkcjonalnych, wzrost temperatury niektórych elementów wyposażenia elektrycznego i wiele innych. Stąd utrzymanie niskiej rezystancji układów uziemiających jest kwestią zasadniczą zarówno dla bezpieczeństwa jak i funkcjonowania urządzeń i systemów elektrycznych. Pomiary uziemień powinny być wykonywane przed przekazaniem instalacji uziemiającej do eksploatacji w celu sprawdzenia, czy parametry systemu są zgodne z projektem i obowiązującymi przepisami, a następnie przeprowadzane regularnie w ramach przeglądów okresowych. Wszystkie modele mierników uziemień Meggera mogą być użyte do pomiarów ciągłości przewodów uziemiających (z zastosowaniem prądu przemiennego) a także pomiarów rezystywności gruntu. Ta ostatnia funkcja jest niezwykle przydatna w wytyczaniu lokalizacji dla uziemień i projektowaniu układów uziemiających i elektrod uziomowych. Współpraca mierników z cęgami odbiorczymi ICLAMP i nadawczymi VCLAMP pozwala wykonać pomiary metodami niewymagającymi odłączania badanych uziomów i kompletnych układów uziemiających od chronionych instalacji.

Mierniki uziemień serii DET4 można użyć do pomiarów rezystancji wszelkiego rodzaju uziemień – od pojedynczych uziomów do złożonych układów uziemiających, na przykład:

- Uziemień funkcjonalnych i ochronnych stacji elektroenergetycznych, linii przesyłowych i rozdzielczych
- Uziemień słupów linii napowietrznych i oświetlenia
- Systemów ochrony odgromowej
- Uziemień instalacji elektrycznych w budynkach
- Uziemień ochronnych maszyn
- Telekomunikacyjnych i teleinformatycznych układów uziemiających
- Uziemień urządzeń filtrujących zakłócenia elektromagnetyczne
- Uziemień masztów telefonii komórkowych
- Uziemień funkcjonalnych i ochronnych systemów telewizji kablowych

CECHY I ZALETY

- Możliwość przeprowadzania pomiarów metodą wyłącznicę cęgową bez konieczności stosowania elektrod pomocniczych i odłączania badanych uzimów i układów uziemiających od obsługiwanych (chronionych) instalacji
- Możliwość przeprowadzania pomiarów metodą ART o właściwościach technicznej metody spadku napięcia, ale niewymagającej odłączania badanych uzimów i układów uziemiających od obsługiwanych (chronionych) instalacji
- Kilka swobodnie wybieranych częstotliwości pomiarowych pozwala na zastosowanie optymalnej częstotliwości sygnału, odpowiedniej do wykonywanego zadania
- Zakres pomiaru rezystancji 200 kΩ umożliwia pomiar rezystywności każdego rodzaju gruntu
- Wybór dwóch napięć pomiarowych (50 V i 25 V) pozwala na prowadzenie pomiarów na terenach rolniczych, gdzie obowiązuje ograniczenie wartości napięcia w badaniu uziemień
- Sterowanie mikroprocesorowe usprawnia wykrywanie błędów
- Czytelne, jednoznaczne komunikaty ostrzegawcze i komunikaty błędów zapewniają wiarygodność wyników i skracają czas pomiaru
- Dzięki solidnej obudowie z klasą szczelności IP54 mierniki serii DET4 są przyrządami doskonale nadającymi się do pracy w terenie
- Podświetlany ekran ułatwia przeprowadzanie pomiarów w warunkach słabego oświetlenia
- Odporność na zakłócenia do wartości międzyszczytowej 40 V zapewnia dokładne wyniki pomiarów w środowisku zaszumionym
- Zestaw akcesoriów standardowych pozwala na bezzwłoczne rozpoczęcie pomiarów
- Maksymalny błąd pomiaru równy 2% odczytywanej wartości świadczy o wiarygodności uzyskiwanych wyników
- Wbudowana funkcja woltomierza pozwala mierzyć napięcie na uziemiu i zwiększa bezpieczeństwo pomiarów
- Kategoria przepięciowa CAT IV 100 V

DANE TECHNICZNE

Zakres rezystancji: 0,01 do 200 kΩ, automatyczna zmiana zakresu (modele DET4TD2 i DET4TR2: 0,01 do 20 kΩ)

Dokładność pomiaru rezystancji:

Pomiary metodą 2–przewodową	2% ± 3 cyfry
Pomiary metodą 3–przewodową	2% ± 3 cyfry
Pomiary metodą 4–przewodową	2% ± 3 cyfry
Pomiary metodą ART (3p z cęgami)	5% ± 3 cyfry
Pomiary metodą dwucęgową	7% ± 3 cyfry

Maksymalna rezystancja elektrod pomocniczych:**DET4TD2 i DET4TR2**

- Ograniczenie dla pętli napięciowej Rp: 100 kΩ (napięcie wyjściowe 50 V)
- Ograniczenie dla pętli prądowej Rc: 100 kΩ (napięcie wyjściowe 50 V)
- Ograniczenia zmniejszone do 50Ω dla nap. 25V
- Ograniczenia zmniejszone do 5 kΩ dla uzyskania rozdzielczości 0,01 Ω

DET4TC2 i DET4TCR2

- Ograniczenie dla pętli napięciowej Rp: 200 kΩ (napięcie wyjściowe 50 V)
- Ograniczenie dla pętli prądowej Rc: 200 kΩ (napięcie wyjściowe 50 V)
- Ograniczenia zmniejszone do 100 kΩ dla nap. 25V
- Ograniczenia zmniejszone do 5 kΩ dla uzyskania rozdzielczości 0,01 Ω

Zakres pomiaru napięcia: 0 – 100 V

Dokładność pomiaru napięcia: 2% ± 2V

Pomiar 2–przewodowy: Tak, wszystkie modele

Pomiar 3–przewodowy: Tak, wszystkie modele

Pomiar 4–przewodowy: Tak, wszystkie modele

Pomiar metodą ART: DET4TC2 i DET4TCR2

Pomiar metodą dwucęgową: DET4TC2 i DET4TCR2

Zakres pomiaru prądu upływowego cęgami ICLAMP:

0,5 mA – 19,9 A

Wyświetlacz:

DET4TD2 i DET4TR2: 3½ cyfr, wysokokontrastowy LCD

DET4TC2 i DET4TCR2: 3½ cyfr, wysokokontrastowy LCD z podświetleniem

Częstotliwość sygnału pomiarowego:

94 Hz, 105 Hz, 111 Hz i 128 Hz

(modele DET4TD2 i DET4TR2: tylko 128 kHz)

Napięcie pomiarowe: 25 V albo 50 V, wybierane przez użytkownika (ustawienie fabryczne: 50 V)

Prąd pomiarowy: 450 μA przy 25 V i 50 V; 4,5 mA przy 25 V (wartość wybierana przez użytkownika)

Odporność na zakłócenia: 40 V (napięcie międzyszczytowe)

Kontrola zakłóceń: automatyczna

Sprawdzanie rezystancji pętli prądowej: automatyczne

Sprawdzanie rezystancji pętli napięciowej: automatyczne

Zasilanie: 8 ogniw alkalicznych typu AA 1,5 V (w modelach DET4TR2 i DET4TCR2: 8 ogniw akumulatorowych NiMH wielkości AA)

Żywotność baterii: 3 godziny, 700 kolejnych pomiarów

Bezpieczeństwo: według normy EN61010–1 CATIV 100V

Zaciski pomiarowe: gniazda wtykowe 4 mm

Klasa szczelności: IP54

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC): spełnia wymagania normy EN61326–1:1998 dla użytku w środowiskach przemysłowych, łącznie z poprawką 1

Wymiary: 203 mm x 148 mm x 78 mm

Masa: 1 kg

Zakres temperatur roboczych: -15°C do +55°C

Zakres temperatur przechowywania: -40°C do +70°C

Wilgotność względna: 95% bez kondensacji w temperaturze 40°C

Zgodność z normami:

Spełnia wymagania normy KEMA K85B

Spełnia wymagania następujących części normy EN61557:

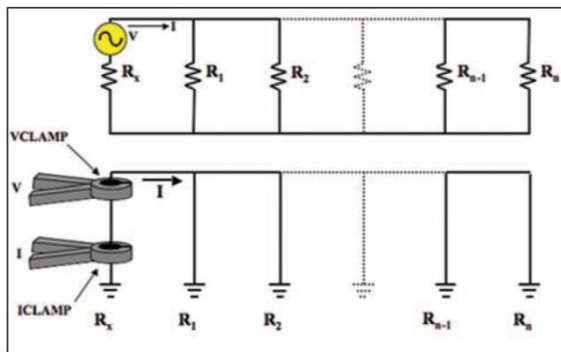
„Bezpieczeństwo elektryczne w systemach rozdzielczych niskiego napięcia do 1000V a.c. i 1500V d.c. – sprzęt do badań, pomiarów lub monitorowania zabezpieczeń”.

Część 1 – Wymagania ogólne

Część 5 – Rezystancja uziemia

METODA DWUCĘGOWA BEZ STOSOWANIA UZIOMÓW POMOCNICZYCH

Mierniki DET4TC2 i DET4TCR2 obsługują cęgowy pomiar rezystancji uziemienia, w którym nie są używane elektrody pomocnicze. W efekcie te dwa modele mierników mogą funkcjonować tak, jak klasyczne cęgowe mierniki uziemień w zastosowaniach, które nadają się do tego rodzaju pomiarów. Metoda cęgowa jest użyteczna w sytuacjach, w których pomiar metodą spadku napięcia z zastosowaniem elektrod pomocniczych jest niemożliwy lub niepraktyczny ze względu na brak miejsca.



W metodzie dwucęgowej używane są cęgi nadawcze VCLAMP (napięciowe) i cęgi odbiorcze ICLAMP (prądowe), którymi obejmuje się badany uziom w sposób określony w instrukcji obsługi tych urządzeń. Metoda cęgowa oparta jest na podstawowym prawie Ohma. Napięcie o znanej wartości V jest przykładane do obwodu za pośrednictwem cęgów VCLAMP wymuszając w nim przepływ prądu I , którego wartość mierzona jest cęgami odbiorczymi ICLAMP. Instrument pomiarowy sam oblicza przybliżoną rezystancję badanego uziomu.

Metoda dwucęgowa obsługiwana przez mierniki serii DET4 podlega tym samym ograniczeniom, jakie dotyczą klasycznego miernika cęgowego uziemień. Metoda ta jest skuteczna tylko w przypadku wielopunktowych systemów uziemień z równoległym łączeniem uziomów. Jedną z istotnych wad tej metody jest brak możliwości weryfikacji wyników, co możliwe jest w przypadku metod technicznych opartych na pomiarze spadku napięcia. W sytuacjach, gdy wynik pomiaru uzyskany metodą cęgową wydaje się być wątpliwy, zalecane jest wykonanie pomiaru metodą spadku napięcia.

Zaletą mierników DET4TC2 i DET4TCR2 jest możliwość wykonania pomiarów obiema metodami używając tylko jednego, uniwersalnego przyrządu pomiarowego.

POMIAR REZYSTANCJI UZIEMIENIA METODĄ ART (ATTACHED ROD TECHNIQUE)

Mierniki DET4TC2 i DET4TCR2 obsługują również pomiar rezystancji uziemienia metodą trzyprzewodową z cęgami, nazywaną przez firmę Megger techniką ART (Attached Rod Technique), w której badany uziom (lub układ uziemiający) pozostaje przyłączony do chronionej instalacji podczas pomiaru.

Pomiar tradycyjną metodą spadku napięcia (techniczną trzyprzewodową), który jest bardzo dokładny, wiarygodny i zgodny z międzynarodową normą IEEE 81, wymaga odłączenia badanej elektrody uziomowej lub całego układu uziemiającego od chronionej instalacji, co zazwyczaj jest problemem trudnym do pokonania w przypadku eksploatowanych systemów. Jeśli układ uziemiający nie zostanie odłączony, prąd pomiarowy wymuszony w badanym układzie będzie wpływał również do chronionej instalacji. Jeśli jest to na przykład instalacja elektryczna w budynku, przewód neutralny tej instalacji z całą pewnością jest podłączony do badanego uziemienia na tablicy rozdzielczej, a wiadomo, że przewód neutralny jest wielokrotnie uziemiony w różnych punktach w budynku i poza budynkiem. Pomiar rezystancji uziemienia w obwodzie, gdzie do badanego uziemienia równolegle podłączone są inne ścieżki przewodzące do ziemi, nie jest pomiarem rezystancji badanego układu uziemiającego czy rezystancji uziemienia pojedynczego uziomu. W badaniach odbiorczych, czy też na przykład w badaniach systemów odgromowych, w których wymagana jest krótka, prosta ścieżka przewodząca do ziemi, wynik tak wykonanego pomiaru jest bezwartościowy.

Odłączenie przewodu uziemiającego od badanego uziemienia, możliwe w pomiarach odbiorczych nowych

instalacji, najczęściej nie jest praktyczne w przypadku instalacji eksploatowanych; po pierwsze ze względu na fakt, że przewód uziemiający łączący chronioną instalację z systemem uziemienia jest zazwyczaj solidnie przyspawany do elektrody uziomowej, a po drugie – odłączenie uziemienia pozbawia instalację ochrony na czas wykonywania pomiarów.

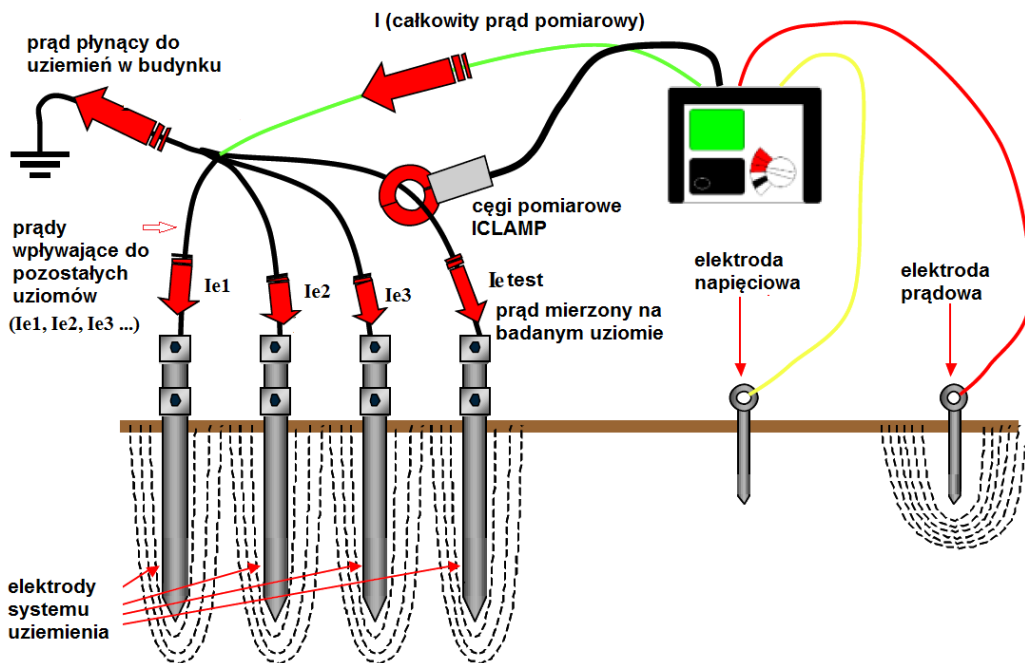
Alternatywna metoda cęgowa opisana powyżej, choć szybka i prosta, jest jednak obciążona wieloma wadami i ograniczeniami. Metoda ta mierzy stosunkowo dokładnie rezystancję uziemienia pojedynczego uziomu w wielopunktowym układzie uziemiającym, w którym istnieją równoległe ścieżki powrotne do ziemi. Metoda cęgowa jest jednak wrażliwa na zakłócenia, mniej dokładna niż metoda techniczna i nie podlega wewnętrznej weryfikacji, a więc wynik pomiaru trzeba przyjąć „na wiarę”. Metoda cęgowa wymaga też od użytkownika wiedzy, doświadczenia i znajomości badanego systemu uziemienia. W złożonych układach uziemiających pojedyncze elektrody mogą być łączone między sobą metalicznie pod ziemią, stąd napięcie cęgów pomiarowych w niewłaściwym miejscu spowoduje przepływ prądu w zamkniętej pętli z pominięciem ziemi. Mierzona rezystancja będzie zatem rezystancją pętli łączącej uziomy, nie mając nic wspólnego z rezystancją uziemienia. Taki odczyt będzie zazwyczaj bardzo niski. Mniej doświadczony użytkownik może w takiej sytuacji uznać, że uzyskany wynik pomiaru świadczy o dobrej jakości układu uziemiającego. Klient, dla którego wykonywane są pomiary, nie ma podstaw do podważenia wiarygodności opinii fachowca, wobec czego cała odpowiedzialność spoczywa na wykonującym pomiary i jego wiedzy.

Metoda **ART** pomiaru rezystancji uziemienia łączy w sobie niektóre zalety pomiaru cęgowego z precyzją i wiarygodnością pomiaru metodą techniczną (spadku napięcia). Niewątpliwą zaletą tej metody pomiaru jest fakt, że pomiar można wykonać nie odłączając badanego układu uziemiającego od chronionej instalacji. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu cęgów odbiorczych ICLAMP, którymi mierzony jest prąd płynący w wyodrębnionej części układu uziemiającego, na przykład w pojedynczym uziomiu. Pomijany jest prąd wpływający do chronionej instalacji i – w przypadku badania pojedynczego uziomu w systemie wielopunktowym – również prądy równoległe płynące do ziemi przez pozostałe uziomy. Prąd pomiarowy ma inną częstotliwość niż częstotliwość znamionowa sieci a więc przyrząd – dzięki układowi filtrującemu – mierzy tylko wartości prądu pomiarowego pomijając ewentualne prądy zwarciowe 50 Hz płynące przez badany układ.

W pierwszym etapie metody mierzona jest rezystancja całego systemu uziemienia łącznie z uziemieniem instalacji poza badanym układem uziemiającym. Pomiar wykonywany jest metodą spadku napięcia (techniczną).

W następnym kroku na podstawie znanej wartości całkowitego prądu wymuszanego w systemie uziemienia, zmierzonej wartości rezystancji całkowitej systemu i zmierzonych wartościami prądu w jego wyodrębnionej części obliczana jest automatycznie (w mierniku) rezystancja badanego fragmentu, np. pojedynczego uziomu. W ten sposób spełnione są wymagania procedury opisanej w normie IEEE 81, zalecającej pomiar uziemienia precyzyjnymi metodami technicznymi (spadku napięcia).

Ilustracja pomiaru metodą ART



W metodzie ART używane są przewody pomiarowe i uziomy pomocnicze tak, jak w przypadku klasycznego miernika uziemień. Możliwe jest tworzenie wykresów profilu rezystancji uziemienia poprzez systematyczne przenoszenie elektrody napięciowej i wbijanie jej w ziemię w równych odstępach w prostej linii pomiędzy badanym uziomem i pomocniczą elektrodą prądową. Dokładność pomiaru można zweryfikować stosując dodatkowe metody pomiaru, np. metodę kompensacyjną (tzw. metodę zbrocza). Jedyną rzeczą, która odróżnia metodę ART od tradycyjnych metod pomiaru uziemień jest zastosowanie cęgów pomiarowych do wyodrębnienia prądu w wybranym fragmencie układu uziemiającego. Ta technika, eliminująca konieczność odłączenia układu uziemiającego od chronionej instalacji jest prosta, rzetelna i wiarygodna, w czym nie różni się od precyzyjnych metod stosowanych przy odbiorach nowych instalacji.



Cęgi pomiarowe prądowe ICLAMP używane w metodzie ART (metodzie technicznej trzyprzewodowej z cęgami)

Przewodnik wyboru modelu miernika	Model miernika	DET4TD2	DET4TR2	DET4TC2	DET4TCR2
	Nr katalogowy	1000-347	1000-324	1000-345	1000-346
Funkcje pomiarowe	Pomiar 2-przewodowy	■	■	■	■
	Pomiar 3-przewodowy	■	■	■	■
	Pomiar 4-przewodowy	■	■	■	■
	Rezystywność gruntu	■	■	■	■
	ART (Attached Rod Technique)			■	■
	Pomiar dwucęgowy bez elektrod pomocniczych			■	■
	Zakres pomiaru rezystancji	0,01 Ω do 20 000 Ω		0,01 Ω do 200 000 Ω	
	Zakres pomiaru napięcia	0 V do 100 V			
Zakres pomiaru prądu cęgami ICLAMP			0,5 mA do 19,9 A		
Sygnał wyjściowy	Napięcie (wybierane 25 V/50 V)	■	■	■	■
	Częstotliwość sygnału	128 Hz		94, 105, 111, 128 Hz	
Zasilanie	Baterie alkaliczne		■		■
	Ogniwa akumulatorowe	■	■	■	■
Odporność na zakłócenia	40 V (międzyszczytowe)	■	■	■	■
Kategoria pomiarowa	CAT IV 100 V	■	■	■	■
Klasa szczelności	IP54	■	■	■	■
Akcesoria na wyposażeniu	Sztywny futerał	■	■	■	■
	Przewody pomiarowe (15m, 10m, 10m i 3m)	■	■	■	■
	Świadectwo wzorcowania	■	■	■	■
Gwarancja	2 lata	■	■	■	■

OPCJE KONFIGURACJI ZESTAWÓW

Model	Nr katalog.	Akcesoria na wyposażeniu							Zasilanie	
		Sztywny futerał	4 adaptory kątowe do zacisków	Przewody pomiarowe (15m, 10m, 10m, 3 m)	Zewnętrzna ładowarka sieciowa	Kalibrator	Cęgi ICLAMP i VCLAMP	Zestaw akcesoriów, C/N 6320-245	Baterie alkaliczne	Ogniwa akumulatorowe
DET4TC2 + cęgi	1000-365	■	■	■		■	■		■	
DET4TC2 + zestaw	1000-404	■	■	■		■	■	■	■	
DET4TCR2 + cęgi	1000-366	■	■	■	■	■	■			■
DET4TCR2 + zestaw	1000-405	■	■	■	■	■	■	■		■

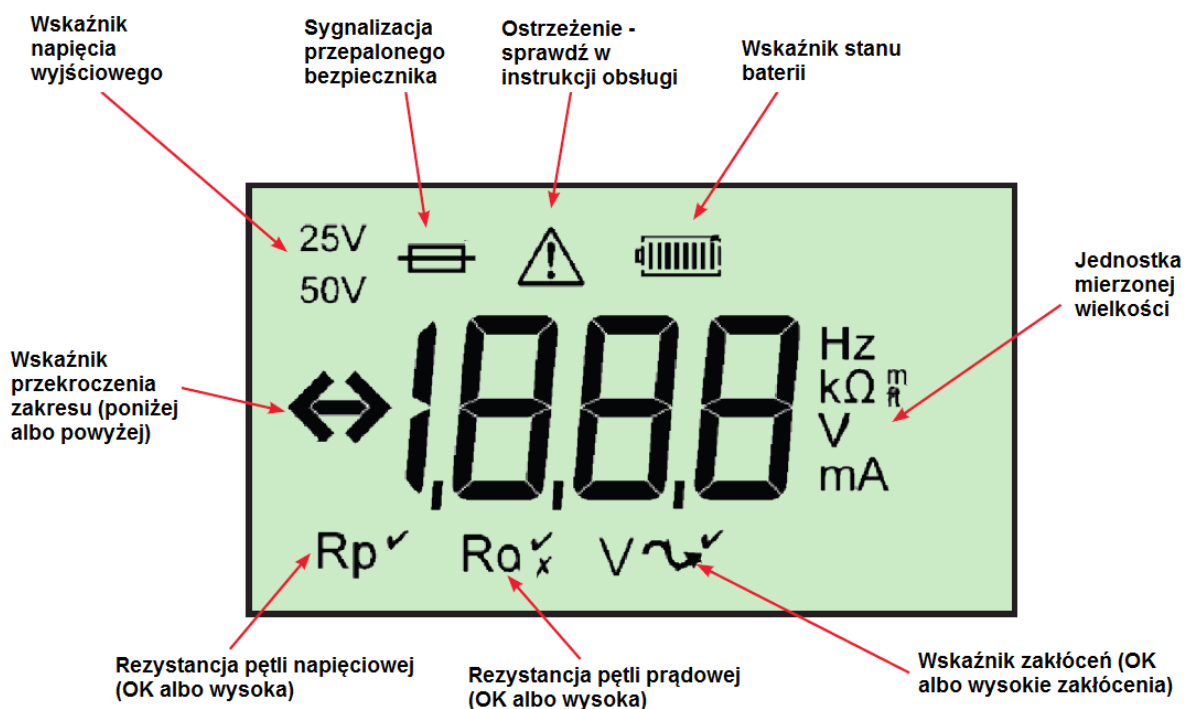
Profesjonalny zestaw akcesoriów do pomiaru uziemień i rezystywności gruntu (C/N 6320-245) zawiera przewody na szpulach: 2 x 50 m i 2 x 30 m, 4 uziomy świdrowe, taśmę miernicza i oddzielną walizkę z twardego tworzywa sztucznego.

UWAGA: Cęgi ICLAMP umożliwiają pomiar rezystancji uziemienia metodą ART. Cęgi ICLAMP we współpracy z cęgami VCLAMP umożliwiają pomiar rezystancji uziemienia metodą dwucęgową bez stosowania uziomów pomocniczych.

Widok płyty czołowej miernika DET4TC2



Elementy wyświetlacza miernika DET4TC2



ZESTAWY AKCESORIÓW DODATKOWYCH (OPCJA)



Profesjonalny zestaw akcesoriów

Nr katalogowy 6320-245

Przewód czerwony na szpuli, 50 m; przewód czarny na szpuli, 50 m, przewód żółty na szpuli, 30m, przewód zielony na szpuli, 30 m, przewód do łączenia z uziomem, zielony, 4m, wtyk bananowy z przesłoną izolacyjną, duży zacisk krokodylkowy, 4 uziomy świdrowe, taśma miernicza z włókna szklanego 50 m, walizka z wytłoczanego polipropylenu.



Każdy miernik dostarczany jest z trzema kompletami przewodów pomiarowych, dwoma prętami uziomowymi, instrukcją obsługi na płycie CD i walizką z twardego polipropylenu (pokazane na zdjęciu cęgi ICLAMP są elementem wyposażenia dodatkowego; cęgi są konieczne do wykonania pomiaru metoda ART miernikiem DET4TC2 lub DET4TCR2)

Zestaw akcesoriów do pomiaru rezystywności gruntu

Nr katalogowy 250586

Zestaw czterech przewodów pomiarowych, 15 m; dwie pary uziomów 51 cm, wyściełana torba transportowa mieszcząca miernik i akcesoria.



Zestaw akcesoriów Deluxe

Nr katalogowy 250581

Zestaw trzech kodowanych kolorami przewodów pomiarowych, 8, 15, 30 m; dwa uziomy 51 cm; wyściełana torba transportowa mieszcząca miernik, przewody i uziomy.



Adaptery do zacisków pomiarowych umożliwiają podłączenie do mierników serii DET4 przewodów z końcówkami innymi niż wtyki bananowe

Standardowy

Nr katalogowy 250579 zestaw akcesoriów

Zestaw trzech kodowanych kolorami przewodów pomiarowych, 8, 15, 30 m; dwa uziomy 51 cm; torba płócienna tylko na przewody i uziomy.



Zestaw standardowy

Nr katalogowy 6310-755

Młotek 1,13 kg, cztery stalowe galwanizowane szpilki uziomowe 12 mm, dwa wyciągacze szpilek; cztery przewody, pokrowiec na akcesoria



INFORMACJE DLA ZAMAWIAJACYCH			
Nazwa elementu	Nr katalog.	Nazwa elementu	Nr katalog.
DET4TD2	1000-347	Profesjonalny zestaw akcesoriów do pomiaru uziemień (2 x 50 m, 2 x 30 m, cztery uziomy świdrowe, walizka transportowa)	6320-245
DET4TR2	1000-324		
DET4TC2	1000-345		
DET4TC2 + cęgi (ICLAMP i VCLAMP)	1000-365	Zestaw do pomiaru rezystywności gruntu (przewody, uziomy, torba wyścielana)	250586
DET4TC2 + zestaw profesjon. akcesoriów	1000-404		
DET4TCR2	1000-346	Przewodnik do pomiarów uziemień w języku angielskim „Getting Down to Earth”	AVTM25-TA
DET4TCR2 + cęgi (ICLAMP i VCLAMP)	1000-366		
DET4TCR2 + zestaw profesjon. akcesoriów	1000-405	Zamienna walizka z twardego polipropylenu	5410-429
<i>Zobacz opcje konfiguracje zestawów w tabeli powyżej</i>		Zamienny kalibrator do dwucęgowej metody pomiaru uziemień	6220-831
Akcesoria dodatkowe (opcja)		Zamienne pręty uziomowe (x2) do zestawu akcesoriów na wyposażeniu miernika (200 mm długości, 8 mm średnicy)	6220-804
Cęgi pomiarowe prądowe i kabel połączeniowy do metody ART	ICLAMP	Zamienny komplet przewodów pomiarowych do zestawu akcesoriów na wyposażeniu (15m, 10m, 10m, 3m)	6220-806
Cęgi napięciowe (nadawcze), kalibrator do dwucęgowej metody pomiaru, kabel połączeniowy	VCLAMP	Zamienne uziomy świdrowe (x2) do profesjonalnego zestawu akcesoriów	6220-839
Skrzynka do sprawdzania kalibracji	6220-824	Zamienny przewód na szpuli (50 m, czerwony, do profesjonalnego zestawu akcesoriów).	6220-840
Zestaw adapterów kątowych do zacisków miernika	6220-803	Zamienny przewód na szpuli (50 m, czarny, do profesjonalnego zestawu akcesoriów).	6220-841
Ładowarka sieciowa 12 V do ładowania akumulatorów (dotyczy tylko mierników DET4TR2 i DET4TCR2)	6280-675	Zamienny przewód na szpuli (30 m, zielony, do profesjonalnego zestawu akcesoriów).	6220-843
Standardowy zestaw akcesoriów (przewody pomiarowe, uziomy, torba płócienna na przewody i uziomy)	250579	Zamienny przewód na szpuli (30 m, żółty, do profesjonalnego zestawu akcesoriów).	6220-842
Zestaw akcesoriów Deluxe (przewody pomiarowe, uziomy, torba wyścielana)	250581		
Zestaw standardowy (młotek, szpilki uziomowe, przewody pomiarowe)	6310-755		