

ZAŁĄCZNIK NR 1 DO OPZ – WYMAGANIA TECHNICZNE

Wymagania techniczne dla oferowanego asortymentu:

Numer pozycji w poniższym opisie jest tożsamy z numerem asortymentu opisanego w punkcie I.4 ZAŁĄCZNIKA NR 1 DO SWZ.

1. WSKAŹNIK NAPIĘCIA DWUBIEGUNOWY I

Wymagania podstawowe:

- Automatyczny pomiar napięcia przemiennego i stałego w zakresie od min 10 do min 1000 V AC/DC
- Wskazania optyczne za pomocą linijki diodowej oraz dodatkowo cyfrowego wyświetlacza LCD
- Wskazania dźwiękowe i wibracyjne przy przekroczeniu napięć niebezpiecznych min 50 VAC i min 120 VDC
- Testowanie zadziałania RCD za pomocą dodatkowego obciążenia
- Wskazania ciągłości, automatycznie po podłączeniu do badanego obiektu
- Zasilanie wskaźnika bateriami AA lub AAA
- Dwubiegunowy test kierunku wirowania faz
- Jednobiegunowe wskazywanie obecności napięć powyżej 100 V
- Pomiar rezystancji od min. 1 Ω do min 1999 Ω
- Możliwość zatrzymania wyniku pomiarowego dzięki funkcji HOLD
- Wzmocniona dwukomponentowa obudowa zapobiegająca uszkodzeniom mechanicznym i upadkom z wysokości poniżej 1 m
- Stopień ochrony na poziomie min. IP65
- Kategoria pomiarowa CAT IV 600 V i CAT III 1000 V
- Wymagania dodatkowe:
- Końcówki pomiarowe min 2x4mm
- kapturki ochronne
- Wbudowana latarka
- Futerał przeznaczony do przechowywania i transportu miernika

Baterie zasilające

2. WSKAŹNIK KOLEJNOŚCI WIROWANIA

Wymagania podstawowe:

- zakres nominalnych napięć międzyfazowych 160÷690 V AC
- maksymalne międzyfazowe napięcie pracy 760 V AC
- zakres częstotliwości 10÷70 Hz
- sygnalizacja świetlna obecności napięcia
- kategoria pomiarowa zgodna z PN-EN 61010 i PN-EN 61557: CAT III 600 V
- zasilanie z testowanej sieci do 15 min dla napięcia maksymalnego

Wymagania dodatkowe:

- waga bez przewodów w przedziale do 200 g

- podwójna izolacja przyrządu zgodnie z PN-EN 61010-1
- komplet przewodów pomiarowych
- futerał

3. MIERNIK CĘGOWY CYFROWY DO 400 A

Wymagania podstawowe:

- pomiar prądów: zakres do 400 A AC i DC, dokładność +/- 2%, rozdzielczość od 0,01 A
- pomiar napięć: zakres do 1000 V AC i VFD, dokładność +/- 1,2%, rozdzielczość od 0,001 V
- pomiar napięć: zakres do 1000 V DC, dokładność +/- 1,0%, rozdzielczość od 0,001 V
- pomiar rezystancji: zakres do 40,00 MΩ, dokładność +/- 1,0%, rozdzielczość od 0,1 Ω
- pomiar częstotliwości:
 - prąd: zakres do 999,9 Hz, dokładność +/- 1,0%, rozdzielczość od 0,01 Hz
 - napięcie: zakres do 99,99 kHz, dokładność +/- 1,0%, rozdzielczość od 0,01 Hz
- pomiar pojemności: zakres do 99,99 mF, dokładność +/- 3,0%, rozdzielczość od 0,001 nF
- zatrzymanie wyniku pomiaru - funkcja HOLD
- automatyczny wybór zakresów pomiarowych
- pomiar prądu i napięcia za falownikiem, przekształtnikiem częstotliwości lub w układzie VFD
- pomiar początkowego prądu rozruchowego
- bezdotykowy wskaźnik obecności napięcia
- wyświetlanie wartości skrajnych Peak MAX/Peak MIN
- funkcja pomiaru względnego
- automatyczne wyłączenie urządzenia - funkcja Auto-OFF
- wzmocniona obudowa odporna na udary
- cęgi umożliwiające pomiar przewodników do średnicy 30 mm
- kategoria pomiarowa zgodna z normą PN-EN 61010: CAT III 600 V, CAT II 1000 V
- wskaźnik naładowania baterii
- zasilanie bateryjne (1,5 V typ LR6) lub akumulatorowe (1,5V NiMH)

Wymagania dodatkowe:

- wyświetlacz LCD, zliczanie nie mniej niż 4000 znaków, podświetlany
- wskaźnik przekroczenia zakresu pomiarowego
- test ciągłości min. próg 50 Ω, min. prąd pomiarowy <1,5 mA
- test diody $I = 1,0 \text{ mA}$, $U_0 = 3,0 \text{ V DC}$
- częstotliwość próbkowania min. 3 Hz
- impedancja wejścia min. 10 MΩ
- waga do 270 g
- komplet przewodów pomiarowych
- futerał

4. MIERNIK ULTRADZWIĘKOWY WYSOKOŚCI ZAWIESZENIA PRZEWODÓW

Wymagania podstawowe:

- Pomiar wysokości jednocześnie do 6 przewodów (dla przewodów o średnicy > 25mm: 3m ÷ 23m, dla przewodów o średnicy > 12mm: 3m ÷ 15m, dla przewodów o średnicy > 5,5mm: 3m ÷ 12m, dla przewodów o średnicy > 2,5mm: 3m ÷ 10m)

- możliwość pomiaru odległości między przewodami
- duży czujnik pomiarowy, o wysokiej dokładności (dokładność pomiaru: $\pm 0,5\%$ odczytu ± 2 cyfry)
- łatwy do przenoszenia
- możliwość pomiaru wymiarów budynków oraz odległości między obiektami
- funkcja kompensacji temperatury eliminująca błędy pomiarowe dla temperatur w przedziale -10°C do $+40^{\circ}\text{C}$
- maksymalny zakres pomiaru wysokości przewodów od 3m do 23m
- minimalna odległość między przewodami 15cm
- możliwość pomiaru odległości horyzontalnych (np. między transformatorami) 3-18m
- Pomiar temperatury otoczenia
- Rozdzielczość pomiaru: dla odległości poniżej 10m: 5mm, dla odległości powyżej 10m: 10mm
- automatyczny wyłącznik zasilania po 120 sekundach
- ostrzeżenie o rozładowanej baterii (przy spadku napięcia poniżej $7,2\text{V} \pm 0,2\text{V}$)
- podświetlenie wyświetlacza
- certyfikat kalibracji
- Wymagania dodatkowe:
- futerał
- sztywna walizka (wyłożona pianką) na miernik i akcesoria
- miękki futerał na miernik
- adapter (do pomiarów w poziomie)

5. MIERNIK REZYSTANCJI IZOLACJI 2500 V

Wymagania podstawowe:

- Napięcie pomiarowe wybierane: 50, 100, 250, 500, 1000, 2500V (zakresy zgodnie z IEC 61557-2)
- Wskazanie ciągłe mierzonej rezystancji izolacji
- Samoczynne rozładowanie pojemności mierzonego obiektu po zakończeniu pomiaru rezystancji izolacji
- Akustyczne wyznaczanie pięciosekundowych odcinków czasu ułatwiające zdjęcie charakterystyk czasowych
- Wskazania rzeczywistego napięcia pomiarowego podczas pomiaru
- Zabezpieczenie przed pomiarem obiektów pod napięciem
- Pomiar trójprzewodowy
- pomiar rezystancji do min $1000\text{G}\Omega$
- pomiar rezystancji obwodu (szybka sygnalizacja akustyczna dla obwodu o rezystancji mniejszej od 30Ω)
- funkcja przeliczania pojemności na długość
- Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych zgodnie z PN-EN 61557-4 prądem min. 200 mA
- Pomiar pojemności podczas pomiaru RISO
- Pomiar napięć stałych i przemiennych w zakresie 0...600 V
- wyświetlacz LCD
- stopień ochrony IP67

- Kategoria pomiarowa IV 600V (III 1000V) wg PN-EN 61010-1
- dedykowane przewody pomiarowe wraz z zakończeniem: krokodylki, sondy ostrzowe z gniazdami bananowymi
- zasilanie akumulatorowe
- futerał ochronny
- certyfikat kalibracji
- wymagane świadectwo wzorcowania

6. MIERNIK UNIWERSALNY WIELOZAKRESOWY

Wymagania podstawowe:

- Pomiar napięcia AC TrueRMS:
- dokładność 0,8% lub mniej dla wszystkich zakresów pomiarowych, impedancja wejściowa >9,99Mohm, maksymalny zakres pomiarowy 1000V AC
- Pomiar prądu AC TrueRMS:
- dokładność 1,0% lub mniej dla wszystkich zakresów pomiarowych
- Pomiar napięcia DC:
- Dokładność 0,04% lub mniej na wszystkich zakresach pomiarowych, imped. Wej. >9,99Mohm, maksymalny zakres pomiarowy 1000V DC
- Pomiar prądu DC:
- Dokładność na zakresach 0-500mA 0,15%, dokładność zakresu silnoprądowego 0-5A i 0-10A 0,5%.
- Pomiar pojemności kondensatorów,
- Pomiar częstotliwości od 10Hz do 10kHz: dokładność 0,02%,
- Testowanie złącza półprzewodnikowego: test diod zakres 2V,
- Test ciągłości z dźwiękiem w zakresie 0 – 200 Ohm,
- Pomiar rezystancji: dokładność na zakresach 0-500k Ohm 0,1%, dokładność na zakresach 0-5Mohm 0,4%
- Pomiar pętli prądu stałego 4-20mA: dla 4mA = 0%, dla 20mA 100%,
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej TRUE RMS AC
- Wybór zakresu pomiarowego: automatyczny/ręczny
- Automatyczne wyłączenie w stanie bezczynności po czasie 15-20minut
- Zasilanie bateria 9V
- Przewody pomiarowe
- Kompatybilność elektromagnetyczna zgodna z PN-EN61326-1
- Ochrona przepięciowa 12kV (1,2/50µs SURGE)
- Wyświetlacz podwójny LCD
- Podświetlany wyświetlacz LCD
- Holster ochronny w postaci gumowej osłony chroniącej przed upadkiem lub uderzeniami mechanicznymi

7. MIERNIK REZYSTANCJI UZIEMIENIA I REZYSTYWNOCI GRUNTU

Wymagania podstawowe:

- Pomiar rezystancji sond pomocniczych RS i RH
- Metody pomiarowe: impulsowa – pomiar uziemień odgromowych impulsem pomiarowym o zboczu 4/10 µs, 8/20 µs, 10/350 µs, 3-biegunowa i 4-przewodowa – pomiar uziemień z sondami pomocniczymi, 3-biegunowa z cęgami – pomiar uziemień

wielokrotnych, dwucęgowa – pomiar uziemień, gdy nie jest możliwe zastosowanie sond pomocniczych, Wennera – pomiar rezystywności gruntu, pomiar rezystancji przewodów uziemiających i wyrównawczych prądem ≥ 200 mA z funkcją autozerowania, Pomiar prądu upływu

- pomiar prądu upływu
- pomiar częstotliwości sygnałów zakłócających Pomiar w obecności napięć zakłócających pochodzących od sieci o częstotliwości 16 2/3 Hz, 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
- wybór napięcia pomiarowego (25 V i 50 V)
- automatyczne wyliczanie rezystywności gruntu w omometrach (Ωm) i omostopach (Ωft)
- pamięć minimum 990 pomiarów (10 banków po 99 komórek)
- funkcja kalibracji cęgów
- zegar czasu rzeczywistego
- transmisja danych do komputera i urządzeń mobilnych
- wskazywanie stanu akumulatorów
- wyposażenie w dedykowaną aplikację mobilną
- przewód czerwony min 1,2m 1kV z wtykami bananowymi
- przewód czarny min 2,2m 1kV z wtykami bananowymi
- przewód czerwony min 25m 1kV z wtykami bananowymi na szpuli
- przewód niebieski min 25m 1kV z wtykami bananowymi na szpuli
- przewód żółty min 50m 1kV ekranowany z wtykami bananowymi na szpuli
- sonda gruntowa min 30cm długości
- krokodylek czarny min 20A
- krokodylek czerwony min 20A
- akumulator NiMh 4,8V min 4,2Ah
- zasilacz do ładowania akumulatorów
- przewód do ładowania akumulatorów z samochodu 12V
- futerał
- szelki do miernika
- przewód USB do komputera
- certyfikat kalibracji
- cęgi pomiarowe min fi 52 oraz cęgi nadawcze min fi 52 z przewodami dwużyłowymi
- cęgi elastyczne fi 360
- cęgi elastyczne min fi 1000
- sondy ostrzowe: czarna, czerwona, żółta, niebieska
- komplet przewodów pomiarowych
- wymagane świadectwo wzorcowania

Wymagania dodatkowe:

- twarda walizka

8. LOKALIZATOR PRZEWODÓW I KABLI

Wymagania podstawowe:

- Lokalizowanie przewodów i kabli pod napięciem oraz bez napięcia
- Trasowanie kabli
- Przebieg przewodzących rur instalacji wodnej lub CO

- Bezdotykowe wykrywanie kabli pod napięciem
- Funkcja 3D w odbiorniku pozwalająca na wykrywanie kierunku przepływu nadawanego prądu oraz precyzyjne lokalizowanie obiektu
- Możliwość wykrywania fazy
- Jednoczesna praca odbiornika z czterema nadajnikami przy wykrywaniu przerw lub odróżnianiu przewodów
- Diodowa latarka LED
- Gniazdo słuchawkowe w odbiorniku
- Podświetlane ekrany do pracy w ciemności
- Przesyłanie do odbiornika stanu baterii oraz ustawień nadajnika
- Szeroki zakres napięcia znamionowego do 500 Vrms
- Pomiar napięcia na obiekcie do 500 Vrms
- Trzy poziomy nadawanego sygnału, automatyczny lub ręczny dobór trybów nadawania
- Pięć trybów nadawania: napięciowy, prądowy, prądowonapięciowy, mocy i cęgowy

9. MIERNIK CĘGOWY DO 3000 A

Wymagania podstawowe:

- pomiar prądu cęgami wbudowanymi oraz dołączanymi cęgami elastycznymi (w komplecie)
- pomiar prądu AC wbudowanymi cęgami do min. 1000 A z rozdzielczością 0,1 A
- pomiar prądu AC cęgami elastycznymi do min. 3000 A z rozdzielczością 0,1 A
- pomiar prądu DC wbudowanymi cęgami do min. 1000 A z rozdzielczością 0,1 A
- funkcja pomiaru napięcia AC i DC do min 1000 V z rozdzielczością 1mV
- funkcja pomiaru rezystancji do min. 50 MΩ z rozdzielczością 0,1 Ω
- wymiar cęgów elastycznych min. 160 mm
- automatyczny wybór zakresu
- pomiar TRMS
- bezkontaktowy/zbliżeniowy wskaźnik obecności napięcia
- wyświetlacz LCD z podświetlaniem
- wyposażenie: komplet przewodów pomiarowych, cęgi elastyczne
- zasilanie bateryjne
- kategoria pomiarowa CAT III 1000 V AC/DC, CAT IV 600V AC/DC
- futerał ochronny
- certyfikat kalibracji

10. KAMERA TERMOWIZYJNA

Wymagania podstawowe:

- Częstotliwość obrazu: 9 Hz Zakres pomiaru temperatur -20 do +250°C Czułość termiczna 150 mK Termoenergia
- temperatura pomiaru w zakresie co najmniej -20 do 250°C
- rozdzielczość IR min. 80x60
- Czułość termiczna (NETD) min 0.15°C
- Pole widzenia (H x V) min 45° x 34°
- Częstotliwość przechwycenia obrazu min. 9Hz
- wyświetlacz LCD kolorowy o przekątnej min. 3.0 cala
- połączenie USB (darmowa aplikacja do analizy danych)

- zasilanie z wbudowanego akumulatora
- ładowarka sieciowa
- futerał
- gwarancja minimum 24 miesiące

11. Higrometr

Wymagania podstawowe:

- Parametry mierzone: temperatura (°C, °F) oraz wilgotność powietrza (%RH)
- Rozdzielczość: 0,1°C / 0,1%RH
- Zakres pomiaru temperatury powietrza: -20 ... 70°C
- Zakres pomiaru wilgotność powietrza: 0 ... 100%RH
- Wyświetlacz: wyświetlacz LCD
- Zasilanie bateryjne

12. Induktorowy miernik izolacji 1000V

Wymagania podstawowe:

- Zasilanie: wbudowana prądnica - nie wymaga baterii
- Pomiary rezystancji izolacji do 5000 MΩ.
- Napięcie testowe: 250V, 500V, 1000V DC
- Zakres pomiarowy: 1 - 5000 MΩ
- Wyświetlacz: Analogowy
- Obudowa odporna na warunki przemysłowe (IP54).

13. MIERNIK WIELOFUNKCYJNY PARAMETRÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I

Wymagania podstawowe:

- Pomiar parametrów pętli zwarcia:
- Pomiar impedancji pętli zwarcia w sieciach o napięciach znamionowych: 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V o częstotliwościach min. 45...65 Hz, roboczy zakres napięć: min. 180...460 V
- Wskazania rezystancji pętli zwarcia R i reaktancji pętli zwarcia X
- Pomiar impedancji pętli zwarcia prądem do 15 mA bez wyzwalania wyłączników różnicowoprądowych
- Maksymalny prąd pomiarowy: 7,6 A (przy 230 V), 13,3 A (przy 400 V)
- Badanie wyłączników różnicowoprądowych typu AC, A:
- Pomiar wyłączników różnicowoprądowych bezzwłocznych, krótko zwłocznych i selektywnych o znamionowych prądach różnicowych 10, 15, 30, 100, 300, 500 mA
- Pomiar prądu wyzwolenia I_A oraz czasu zadziałania t_A dla prądów 0,5 I_{Δn}, 1 I_{Δn}, 2 I_{Δn}, 5 I_{Δn}
- Pomiar RE i UB bez wyzwalania RCD
- Rozszerzona funkcja AUTO pomiaru RCD, z możliwością pomiaru ZL-PE małym prądem
- Pomiar I_A oraz t_A przy jednym zadziałaniu RCD
- Pomiar rezystancji połączeń ochronnych i wyrównawczych:
- Pomiar ciągłości połączeń ochronnych prądem ±200 mA zgodnie z normą PN-EN 61557-4
- Autokalibracja przewodów pomiarowych - możliwość użycia dowolnych przewodów
- Sprawdzanie poprawności podłączenia przewodu PE
- Pomiar napięcia i częstotliwości sieci.

- wyświetlacz LCD z podświetlaniem
- dedykowane przewody pomiarowe wraz z zakończeniem: krokodylki, sondy ostrzowe z gniazdami bananowymi
- futerał ochronny
- certyfikat kalibracji

14. MIERNIK CĘGOWY UZIEMIEN II

Wymagania podstawowe:

- Pomiar prądu upływu uziemienia AC
- minimalna średnica przewodnika 40mm
- zakres pomiarowy min. $0,025\Omega$ do min. 1500Ω
- dokładność pomiaru w zakresie do 50Ω nie gorsza niż 1,5%
- zakres pomiaru prądu upływu min. od 0.002A do min. 39A
- zgodność IEC/EN 61010-2-032: CAT IV 600 V / CAT III 1000 V
- Pętla standardowych rezystancji, kalibracyjna na wyposażeniu
- wyświetlacz LCD z podświetlaniem
- futerał ochronny
- certyfikat kalibracji

15. MIERNIK IMPEDANCJI PĘTLI ZWARCIA SILNOPRĄDOWY

Wymagania podstawowe:

- pomiar zgodnie z normą PN-EN 61557
- pomiary bardzo małych impedancji pętli zwarcia z rozdzielczością co najmniej 0,1 m Ω
- pomiar metodą czteroprzewodową prądem min. 150 A przy 230 V; 280 A przy 440 V
- pomiar metodą dwuprzewodową prądem min 23A przy 230V, 42A przy 400V
- Pomiary w sieci o napięciu znamionowym: 230/400 V o częstotliwościach 50 Hz.
- Pomiar i wyświetlanie składowych impedancji pętli zwarcia: rezystancji RS i reaktancji XS i spodziewanego prądu zwarcia
- przewody pomiarowe co najmniej 1.2m do metody 2Pwraz z zakończeniem: krokodylki, sondy ostrzowe z gniazdami bananowymi
- przewody pomiarowe co najmniej 3m do metody 3P wraz z zakończeniem: krokodylki, sondy ostrzowe z gniazdami bananowymi
- zasilanie bateryjne
- futerał ochronny
- certyfikat kalibracji

16. MIERNIK MAŁYCH REZYSTANCJI

Wymagania podstawowe:

- pomiar małych rezystancji o charakterze rezystancyjnym i indukcyjnym w zakresie min. $1\mu\Omega$ do $1,9k\Omega$
- prądy pomiarowe min. od 0,1mA do 10A w zależności od zakresu pomiarowego
- dokładność pomiaru co najmniej $\pm 0.25\%$
- funkcja automatycznego rozładowania obiektu po pomiarze
- zasilanie akumulatorowe
- wyświetlacz LCD z podświetlaniem
- dedykowane przewody pomiarowe wraz z zakończeniem: krokodylki, sondy ostrzowe z gniazdami bananowymi

- futerał ochronny
- certyfikat kalibracji