

# PL

INSTRUKCJA OBSŁUGI  
MIERNIK CĘGOWY



## Spis treści

Wskazówki dotyczące korzystania z tej instrukcji .....	2
Bezpieczeństwo .....	2
Informacje dotyczące urządzenia .....	4
Transport i składowanie .....	8
Obsługa .....	8
Konserwacja i naprawa .....	13
Błędy i usterki .....	13
Utylizacja .....	14

## Wskazówki dotyczące korzystania z tej instrukcji

### Symbole



#### Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym

Ten symbol wskazuje na zagrożenie zdrowia i życia osób, wynikające z obecności napięcia elektrycznego.



#### Ostrzeżenie

To słowo oznacza średnie zagrożenie mogące spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.



#### Ostrożnie

To słowo oznacza niskie zagrożenie mogące spowodować lekkie lub średnie obrażenia ciała.

#### Wskazówka

To słowo oznacza ważne informacje (np. możliwe szkody materialne), nie wiążące się z zagrożeniem.



#### Informacja

Wskazówki oznaczone tym symbolem są pomocne w szybkim i bezpiecznym wykonaniu czynności roboczych.



#### Zastosuj się do treści instrukcji obsługi

Wskazówki oznaczone tym symbolem przypominają o konieczności zapoznania się z treścią instrukcji.

Aktualna wersja tej instrukcji oraz odpowiednie deklaracje zgodności z prawem UE dostępne są pod następującym adresem internetowym:



BE44



<https://hub.trotec.com/?id=42352>

## Bezpieczeństwo

Przed uruchomieniem urządzenia zapoznaj się z treścią instrukcji obsługi i przechowuj ją w pobliżu miejsca pracy urządzenia!



#### Ostrzeżenie

**Przeczytaj wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa i zalecenia.**

Niezastosowanie się do treści wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i zaleceń może spowodować porażenie elektryczne, pożar oraz/lub poważne obrażenia ciała.

**Przechowuj wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa i zalecenia w celu ich wykorzystania w przyszłości.**

- Urządzenie jest dostarczane z etykietą ostrzegawczą. Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia, naklej etykietę ostrzegawczą w lokalnym języku na znajdującej się na tylnej stronie urządzenia fabrycznej etykiecie ostrzegawczej, jeżeli należy ona do zakresu dostawy. W przeciwnym razie wybierz etykietę w znanej wersji językowej.



- Eksploatacja i ustawianie urządzenia w pomieszczeniach lub obszarach, w których panuje zagrożenie pożarowe jest zabroniona.
- Nie eksploatuj urządzenia w pomieszczeniach, w których panuje agresywna atmosfera.
- Chronić urządzenie przed bezpośrednim, długotrwałym nasłonecznieniem.
- Nie otwieraj urządzenia

- Nie zdejmuj znaków bezpieczeństwa, naklejek lub etykiet. Utrzymuj wszystkie znaki bezpieczeństwa, naklejki oraz etykiety w dobrym stanie.
- Stosuj baterie typu AAA.
- Nigdy nie ładuj baterii, ponieważ nie są one przystosowane do ładowania.
- Nie wolno używać jednocześnie baterii różnych typów oraz baterii nowych i używanych.
- Włóż baterie do komory baterii, uwzględniając prawidłowe ułożenie ich biegunów.
- Wyciągnij rozładowane baterie. Baterie zawierają substancje szkodliwe dla środowiska naturalnego. Utylizację baterii przeprowadzaj zgodnie z krajowymi przepisami prawnymi (patrz rozdział „Utylizacja”).
- Wyjmij baterie z urządzenia, jeżeli nie będzie ono eksploatowane przez dłuższy okres czasu.
- Nigdy nie zwieraj zacisków zasilania w gnieździe baterii!
- Nigdy nie połykaj baterii! Połknięcie baterii spowoduje po 2 godzinach poważne poparzenia/zakwaszenie wewnętrzne! Takie obrażenia wewnętrzne mogą spowodować śmierć!
- W przypadku podejrzenia połknięcia baterii lub przedostania się jej do wnętrza ciała w inny sposób, natychmiast skontaktuj się z lekarzem!
- Nie pozwalaj na zbliżanie się dzieci do nowych lub zużytych baterii ani do otwartego gniazda baterii.
- Zastosuj się do zaleceń dotyczących warunków składowania i zastosowania (patrz rozdział "Dane techniczne").
- Odłącz kabel pomiarowy od urządzenia przed wymianą baterii.

### Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Wykorzystuj urządzenie wyłącznie do pomiarów w zakresie pomiarowym i kategorii przepięciowej podanej w danych technicznych. Zastosuj odpowiednie środki pomiarowe (w zależności od urządzenia zastosuj miernik cęgowy, kabel pomiarowy lub bezstykowy detektor napięcia).

Każde zastosowanie urządzenia inne, niż zastosowanie zgodne z przeznaczeniem to przewidywalne, nieprawidłowe zastosowanie urządzenia.

### Przewidywalne, nieprawidłowe zastosowanie

Nie wykorzystuj urządzenia w obszarach zagrożonych wybuchem, unikaj kontaktu z wodą oraz pracy w warunkach wysokiej wilgotności powietrza.

Samodzielne modyfikacje i rozszerzenia urządzenia są zabronione.

### Kwalifikacje użytkownika

Użytkownicy korzystający z urządzenia muszą:

- Opanuj 5 zasad bezpieczeństwa w elektrotechnice
  - 1. Odłącz
  - 2. Zabezpiecz przed ponownym włączeniem
  - 3. Sprawdź, czy 2 bieguny zostały odłączone od zasilania
  - 4. Zastosuj uziemienie i zwarcie
  - 5. Okryj sąsiadujące elementy pozostające pod napięciem
- potrafić eksploatować czujnik napięcia z użyciem bezpiecznych technik roboczych.
- znać ryzyka wynikające z eksploatacji urządzeń elektrycznych w otoczeniu o wysokiej wilgotności powietrza.
- znać i stosować środki ochronne przed bezpośrednim kontaktem z elementami pozostającymi pod napięciem,
- Gruntownie zapoznaj się z treścią instrukcji, w szczególności z rozdziałem "Bezpieczeństwo".

### Inne zagrożenia



#### Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym

Porażenie elektryczne w wyniku niewystarczającej izolacji. Przed każdym pomiarem sprawdzaj, czy urządzenie i kable pomiarowe nie są uszkodzone oraz czy działają one prawidłowo.

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia urządzenia, nie używaj go.

Nie eksploatuj urządzenia, gdy twoje ręce lub samo urządzenie są wilgotne lub mokre.

Nie eksploatuj urządzenia z otwartą komorą baterii lub otwartą obudową.



#### Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym

Porażenie elektryczne w wyniku kontaktu z elementami pod napięciem. Nie dotykaj elementów przewodzących prąd elektryczny. Zabezpiecz elementy pozostające pod napięciem okrywając je lub wyłączając napięcie.



#### Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym

Przed przeprowadzaniem bezstykowych pomiarów nateżenia prądu odłącz przewód masowy urządzenia.



#### Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym

Ciecze, które przedostają się do wnętrza obudowy, powodują zagrożenie zwarcie.

Nigdy nie zanurzaj urządzenia oraz jego wyposażenia pod wodę. Zachowaj ostrożność, aby nie dopuścić do przedostania się wody lub innych cieczy do wnętrza obudowy.

**Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym**

Czynności dotyczące instalacji elektrycznej mogą być przeprowadzane wyłącznie przez autoryzowany zakład elektryczny.

**Ostrzeżenie**

Niebezpieczeństwo uduszenia!

Nie pozostawiaj materiału opakowaniowego leżącego w bezładzie. Może stać on się niebezpieczną zabawką dla dzieci.

**Ostrzeżenie**

Urządzenia nie są zabawkami i nie mogą być przekazywane dzieciom.

**Ostrzeżenie**

W przypadku nieprawidłowego zastosowania tego urządzenia może dojść do powstania dodatkowego zagrożenia! Zapewnij odpowiednie przeszkolenie personelu!

**Ostrożnie**

Zachowaj wystarczającą odległość od źródeł ciepła.

**Wskazówka**

W celu uniknięcia uszkodzeń urządzenia, przed przeprowadzeniem jakiegokolwiek pomiaru sprawdź, czy wybrano odpowiedni zakres pomiarowy.

W razie wątpliwości ustaw największy zakres pomiarowy. Przed zmianą zakresu pomiarowego odłącz kabel pomiarowy od punktu pomiarowego.

**Wskazówka**

W celu uniknięcia uszkodzenia urządzenia, nie poddawaj go działaniu temperatur zewnętrznych, bardzo wysokiej wilgotności powietrza lub bezpośredniemu działaniu wody.

**Wskazówka**

Do czyszczenia urządzenia nie używaj agresywnych środków czyszczących, środków do szorowania ani rozpuszczalników.

**Wskazówka**

Przed przekazaniem do eksploatacji sprawdź sprawność urządzenia poprzez pomiar źródła o znanym napięciu, np. znanego i bezpiecznego źródła napięcia 230 V lub znanej i bezpiecznej baterii 9-V. Wybierz odpowiedni zakres pomiarowy!

**Informacje dotyczące urządzenia****Opis urządzenia**

Miernik cęgowy True-RMS BE44 umożliwia łatwe pomiary takich wielkości elektrycznych jak natężenie prądu zmiennego i stałego, napięcie zmienne i stałe, oporność, częstotliwość sieci oraz umożliwia kontrolę ciągłości obwodów, bezpieczników i styczników.

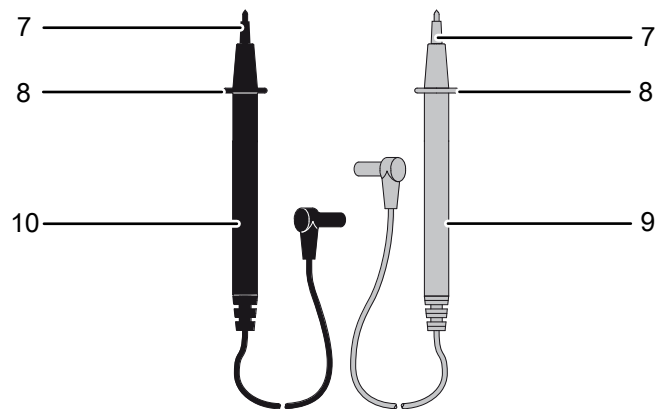
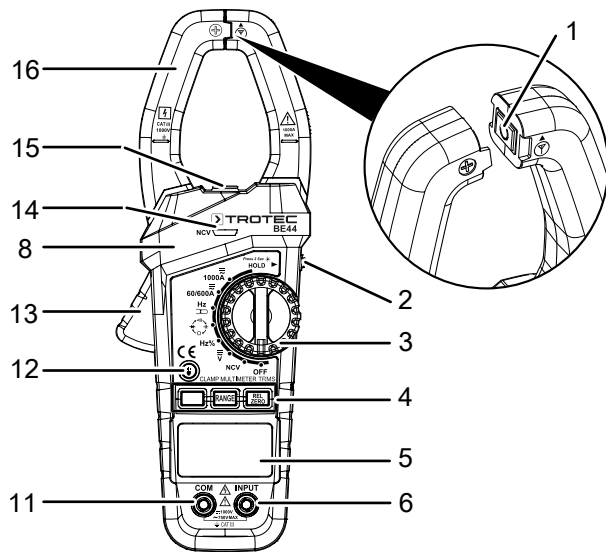
Funkcja pomiarowa True-RMS umożliwia precyzyjny pomiar zarówno sygnałów o przebiegu sinusoidalnym, jak i odbiegającym od przebiegu sinusoidalnego w wyniku występowania zakłóceń powodowanych przez przetwornice napięcia lub komputerowe centrale sterowania.

Dodatkowo możliwe jest bezstykowe rozpoznawanie napięcia zmiennego w polu elektrycznym, testowanie napięcia przewodzenia oraz współczynnika wypełnienia impulsu w przypadku pomiarów częstotliwości.

Pomiar prądu następuje bezstykowo z wykorzystaniem pola elektromagnetycznego. Pomiar nie wymaga przerywania obwodu. Dlatego możliwy jest także pomiar przy pracujących urządzeniach, bez konieczności ich wyłączenia.

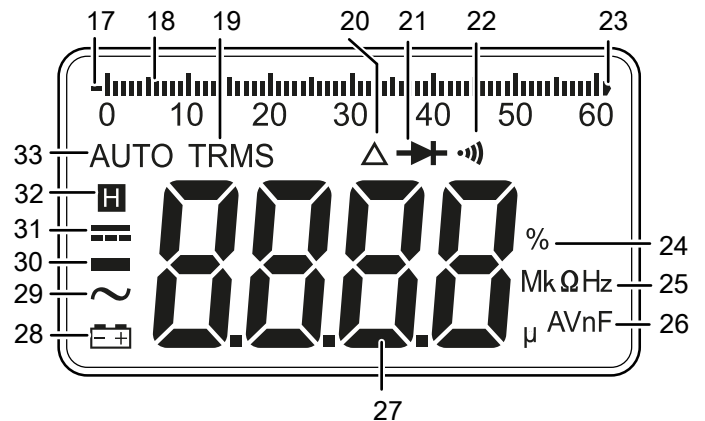
Galwaniczna izolacja oznacza brak potencjału sygnału pomiarowego względem mierzonej wielkości.

## Widok urządzenia

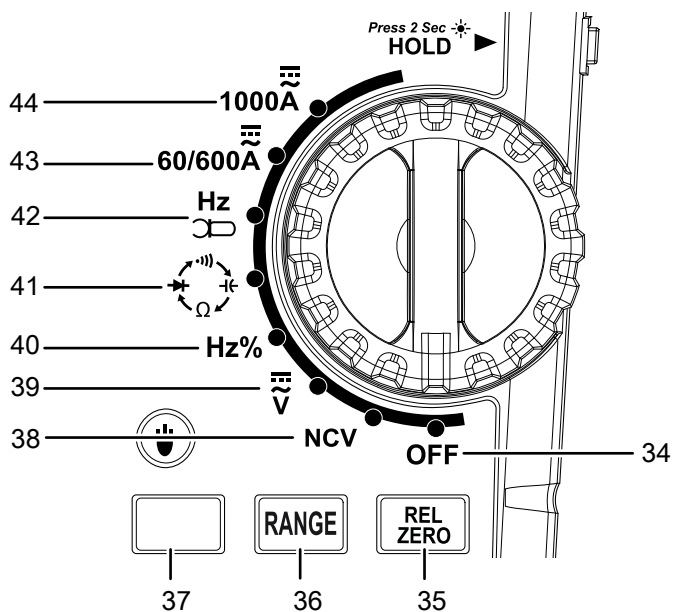


Nr	Oznaczenie
1	Wskaźnik zużycia zacisków
2	Przycisk <i>Hold</i>
3	Przełącznik obrotowy
4	Przycisk ustawień
5	Wyświetlacz
6	Przyłącze przewodu pomiarowego (czerwone)
7	Końcówki testowe
8	Zabezpieczenie przed dotknięciem
9	Przewód pomiarowy czerwony
10	Przewód pomiarowy czarny
11	Przyłącze przewodu pomiarowego COM (czarne)
12	Przycisk <i>Światło</i>
13	Dźwignia otwierania zacisku
14	Czujnik NCV
15	Latarka kieszonkowa
16	Zacisk

## Wyświetlacz



Nr	Oznaczenie
17	Wskaźnik ujemnego napięcia biegunów
18	Skala pomiarowa
19	Wskaźnik <i>TRMS</i>
20	Wskaźnik trybu porównania
21	Wskaźnik testu diody
22	Wskaźnik ciągłości obwodu
23	Wskaźnik przepięcia
24	Wskaźnik procentów
25	Wskaźnik oporność/częstotliwość
26	Wskaźnik pojemność
27	Pole wartości pomiarowej
28	Wskaźnik baterii
29	Wskaźnik napięcia przemiennego
30	Wskaźnik ujemnego napięcia biegunów
31	Wskaźnik napięcia stałego
32	Wskaźnik <i>Hold</i>
33	Wskaźnik automatycznego rozpoznawania zakresu pomiarowego

**Przełącznik obrotowy**


Nr	Oznaczenie	Znaczenie
34	Położenie wyłączenia	Wyłączanie urządzenia
35	Przycisk Porównanie/zero	Aktywowanie/dezaktywowanie trybu porównania. W przypadku pomiaru napięcia stałego, pole wartości pomiarowej może zostać wyzerowane.
36	Przycisk zakresu pomiarowego	Umożliwia wybór automatycznego ustawienia zakresu pomiarowego. Wybór poszczególnych zakresów pomiarowych w trybie ręcznego ustawiania zakresu pomiarowego.
37	Przycisk funkcyjny	Wybór wybranego trybu pomiarowego: Natężenie prądu stałego lub przemiennego Napięcie prądu stałego lub przemiennego Pomiar oporności lub pojemności elektrycznej / test diody / kontrola ciągłości obwodu Pomiar częstotliwości lub współczynnika wypełnienia impulsu
38	Pomiar NCV	Aktywuje pomiar NCV: Bezstykowy pomiar napięcia zmiennego.
39	Napięcie prądu zmiennego / napięcie prądu stałego	Aktywowanie pomiaru napięcia prądu stałego lub zmiennego.

Nr	Oznaczenie	Znaczenie
40	Częstotliwość/ współczynnika wypełnienia impulsu	Pomiar częstotliwości lub współczynnika wypełnienia impulsu
41	Oporność/test diody/ciągłość obwodu/pojemność	Pomiar oporności lub pojemności elektrycznej / test diody / kontrola ciągłości obwodu
42	Pomiar częstotliwości za pomocą zacisku	Pomiar częstotliwości za pomocą zacisku
43	Natężenie prądu 60/600 A	Bezstykowy pomiar natężenia prądu stałego lub przemiennego w zakresie 60 - 600 A.
44	Natężenie prądu 1000 A	Bezstykowy pomiar natężenia prądu stałego lub przemiennego do 1000 A.

**Dane techniczne**

Parametr	Wartość
Model	BE44
Masa	372 g (wraz z akumulatorami)
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	243 x 87 x 44 mm
Maksymalna średnica przewodu	ok. 38 mm
Częstotliwość próbkowania	3 na sekundy
Oporność wejściowa (VAC i VDC)	10 MΩ
Zakres częstotliwości prądu zmiennego	50/60 Hz (AAC)
Zakres częstotliwości napięcia prądu zmiennego	40 – 400 Hz (VAC)
Warunki otoczenia	0 °C do 40 °C, przy maks. 75 % wilg. wzgl.
Warunki składowania	-30 °C do 60 °C, przy maks. 85 % wilg. wzgl.
Stopień ochrony	IP20
Baterie	3 x 1.5 V AAA
Zabezpieczenie przepięciowe	Kategoria III 1000 V

## Zakresy pomiarowe

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność	Przekroczenie zakresu pomiarowego
<b>Napięcie prądu zmiennego (V/AC)(**)</b>			
6 V	1 mV	± (0,8 % + 5 cyfr)	Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie OL.
60 V	10 mV		
600 V	0,1 V	± (1,2 % + 5 cyfr)	- (*)
750 V	1 V		
<b>Napięcie prądu stałego (V/DC)(**)</b>			
6 V	1 mV	± (0,8 % + 5 cyfr)	Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie OL.
60 V	10 mV		
600 V	0,1 V	± (1,0 % + 5 cyfr)	OL.
1000 V	1 V		
<b>Prąd zmienny (A/AC)</b>			
60 A	0,01 A	± (2,5 % + 6 cyfr)	Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie OL.
600 A	0,1 A		
1000 A	1 A	- (*)	
<b>Prąd stały (A/DC)</b>			
60 A	0,01 A	± (3,0 % + 10 cyfr)	Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie OL.
600 A	0,1 A		
1000 A	1 A	+ 6 cyfr	
<b>Oporność (Ω)(***)</b>			
600 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % + 5 cyfr)	Na wyświetlaczu pojawi się wskazanie OL.
6 kΩ	1 Ω		
60 kΩ	10 Ω		
600 kΩ	100 Ω	± (1,5 % + 5 cyfr)	
6 MΩ	1 kΩ		
60 MΩ	10 kΩ	± (3,0 % + 10 cyfr)	
<b>Częstotliwość za pomocą przewodów (Hz)(****)</b>			
9,999 Hz	0,001 Hz	± (1,0 % + 5 cyfr)	Zakres pomiarowy zostanie automatycznie ustalony.
99,99 Hz	0,01 Hz		
999,9 Hz	0,1 Hz		
9,999 kHz	1 Hz		
99,99 kHz	10 Hz		
999,9 kHz	100 Hz		
9,999 MHz	1 kHz	brak danych	

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność	Przekroczenie zakresu pomiarowego
<b>Pomiar częstotliwości za pomocą zacisku (Hz)(*****)</b>			
40 Hz - 99,99 Hz	0,01 Hz	± (1,0 % + 5 cyfr)	Brak danych
100 Hz - 999,9 Hz	0,1 Hz		
<b>Współczynnik wypełnienia impulsu (*****)</b>			
5 % ~ 95 %	0,1 %	± (2,0 % + 7 cyfr)	Zakres pomiarowy zostanie automatycznie ustalony.
<b>Pojemność elektryczna (C)</b>			
40 nF	10 pF	± (5,0 % + 5 cyfr)	Zakres pomiarowy zostanie automatycznie ustalony. W przypadku zmierzenia pojemności większej niż 4000 μF, na wyświetlaczu pojawi się wskazanie OL.
400 nF	100 pF		
4 μF	1 nF		
40 μF	10 nF		
400 μF	100 nF	brak danych	
4000 μF	1 μF		

Funkcja	Okno czasowe
Pomiar diody	Napięcie testowe: ok. 2,5 V Prąd pomiarowy: ok. 0,6 mA
Kontrola ciągłości obwodu	Sygnał dźwiękowy przy ≤ 20 Ω Sygnał dźwiękowy możliwy przy 20 Ω – 150 Ω Brak sygnału dźwiękowego przy ≤ 150 Ω

- (\*) : W przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego, wartość pomiarowa może być ciągle wskazywana. Zwróć uwagę na prawidłowy dobór zakresu pomiarowego oraz zabezpieczenie przez przepięciem! Pomiar z przekroczeniem ustawionego zakresu pomiarowego jest zabroniony!
- OL = przekroczenie wartości pomiarowej
- (\*\*): Oporność wewn.: 10 MΩ
- (\*\*\*): Napięcie jałowe < 0,7 V
- (\*\*\*\*): Czulość wejścia 1 Vrms do 20 Vrms
- (\*\*\*\*\*): Natężenie prądu wejścia ≥ 8 A
- (\*\*\*\*\*): Napięcie wejściowe: 4 ~ 10 Vp-p, Zakres częstotliwości: 4 Hz ~ 1 kHz

## Zakres dostawy

- 1 x urządzenie BE44 (bez baterii)
- 1 x Przewód pomiarowy czerwony
- 1 x Przewód pomiarowy czarny
- 1 x Naklejka z wskazówkami dotyczącymi bezpieczeństwa
- 1 x instrukcja obsługi

## Transport i składowanie

### Wskazówka

Nieprawidłowe składowanie lub transportowanie urządzenia może spowodować jego uszkodzenie. Zastosuj się do informacji dotyczących transportu oraz składowania urządzenia.

### Transport

Urządzenie transportuj w odpowiedniej torbie w celu uzyskania odpowiedniej ochrony przed czynnikami zewnętrznymi.

### Magazynowanie

W przypadku niewykorzystania urządzenia zastosuj się do następujących zaleceń dotyczących warunków składowania:

- chronić przed wilgocią, mrozem i upałem,
- osłonić urządzenie przed kurzem lub bezpośrednim nasłonecznieniem,
- w temperaturze składowania podanej w danych technicznych
- baterie są wyjęte z urządzenia

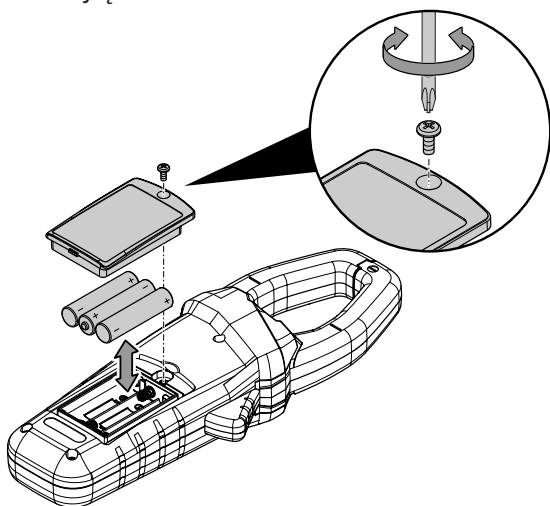
## Obsługa

### Montaż baterii

Przed pierwszym uruchomieniem podłącz baterie (3 x 1,5 V AAA).

### Wskazówka

Sprawdź, czy powierzchnia urządzenia jest sucha i jest ono wyłączone.



W celu zamontowania baterii w urządzeniu wykonaj następujące czynności:

1. Poluzuj śrubę i otwórz komorę akumulatorów.
2. Zamontuj baterie w gnieździe zwracając uwagę na prawidłową biegunowość.
3. Zamknij komorę akumulatorów i zakręć śrubę.

## Zmiana miejsca eksploatacji



### Informacja

Nagle przeniesienie urządzenia z obszaru o niskiej temperaturze do miejsca o wysokiej temperaturze, może spowodować utworzenie się kondensatu na wewnętrznej płytce elektronicznej. To nieuniknione zjawisko fizyczne prowadzi do zaburzenia pomiaru. Skutkiem jest zaprzestanie wyświetlania na ekranie lub zafalszowanie wartości pomiarowej. W takim przypadku, przed przeprowadzeniem pomiaru odczekaj kilka minut, aż do dostosowania się urządzenia do nowych warunków otoczenia.

### Umieszczanie etykiety ostrzegawczej

Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia przyklej etykietę ostrzegawczą znajdującą się na tylnej stronie urządzenia, jeżeli etykieta ta nie jest wykonana w lokalnej wersji językowej. Etykieta ostrzegawcza w lokalnej wersji językowej jest dostarczana wraz z urządzeniem. W celu naklejenia etykiety ostrzegawczej na tylnej stronie urządzenia wykonaj następujące czynności:

1. Usuń folię z dostarczonej etykiety w lokalnej wersji językowej.
2. Naklej etykietę w odpowiednim polu na tylnej stronie urządzenia.

### Bezstykowe wykrywanie napięcia



### Informacja

Uwzględnij informacje zamieszczone w rozdziale „Dane techniczne”. Urządzenie może nie wykryć istniejącego napięcia, jeżeli leży ono poza zakresem pomiarowym.

Urządzenie umożliwia bezstykowe wykrywanie napięcia prądu zmiennego.

W tym celu wykonaj następujące czynności:

1. Obróć pokrętkę (3) do położenia pomiaru NCV (38).
  - ⇒ Czujnik NCV (14) błyska krótko i pojawi się sygnał akustyczny urządzenia.
2. Przesuń urządzenie ustawione zaciskiem (16) w kierunku badanego obiektu.
  - ⇒ Wykrycie przez urządzenie pola elektrycznego wytwarzanego przez prąd zmienny spowoduje pojawienie się wielokrotnego sygnału dźwiękowego oraz błyskanie czujnika NCV.
  - ⇒ Im silniejsze wykryte pole elektryczne, tym częstsze pojawianie się sygnału dźwiękowego.
  - ⇒ W polu pomiarowym (27) pojawi się jeden do czterech segmentów w zależności od siły zmierzonego pola elektrycznego.



## Pomiar za pomocą przewodów pomiarowych

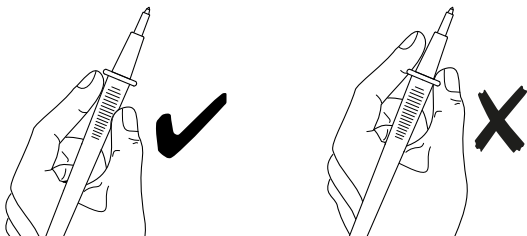


### Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym

#### Zachodzi niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym i odniesienia obrażeń ciała!

Sprawdź, czy mierzony obwód jest odłączony od zasilania oraz czy wszystkie kondensatory są całkowicie rozładowane.

- W trakcie pomiaru napięcia nominalnego uwzględnij jego wartość dla tego urządzenia, podaną w rozdziale „Dane techniczne”.
- Każdorazowo przed rozpoczęciem pomiaru sprawdź, czy izolacja kabli pomiarowych (9, 10) nie została uszkodzona.
- Przytrzymując przewód pomiarowy zachowaj ostrożność i przytrzymuj go tylko i wyłącznie przed zabezpieczeniem przed dotknięciem (8):

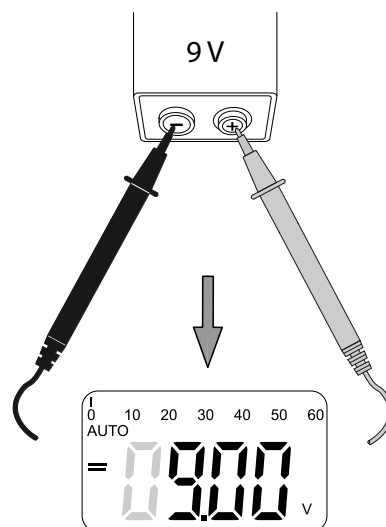


## Pomiar napięcia

W celu przeprowadzenia pomiaru napięcia prądu stałego (DC) wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy (10) do złącza COM (11) oraz czerwony przewód pomiarowy (9) do złącza Input (6).
2. Obróć pokrętkę (3) do położenia (39).  
⇒ Na ekranie pojawi się komunikat *Prąd stały* (31).
3. Kilukrotnie naciśnij przycisk *zakresu pomiarowego* (36) w celu wybrania odpowiedniego zakresu pomiarowego.  
⇒ Rozdzielczość wskazania wartości pomiarowej (27) zmieni się odpowiednio.
4. Przyłóż końcówki testowe (7) do odpowiedniego punktu pomiarowego zwracając uwagę na prawidłową bieżunowość.  
⇒ Wartość pomiarowa widoczna jest w polu wartości pomiarowej.
5. Naciśnij przycisk *Porównanie/zero* (35) w celu ponownego wyzerowania wartości pomiarowej.  
⇒ Funkcja ta jest dostępna tylko w przypadku pomiaru z zastosowaniem prądu stałego.

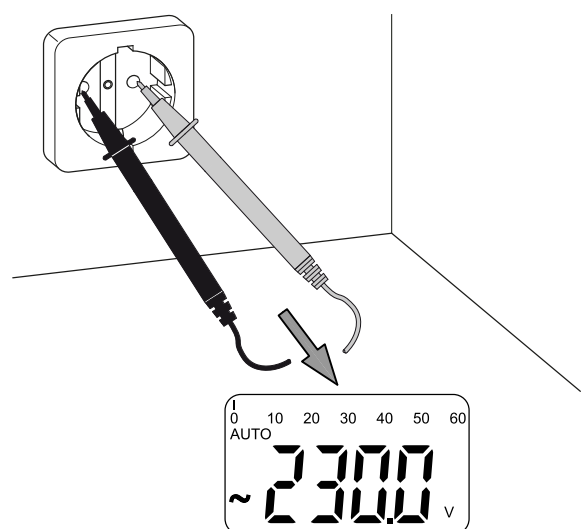
Przykład:



W celu przeprowadzenia pomiaru napięcia prądu zmiennego (AC) wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy (10) do złącza COM (11) oraz czerwony przewód pomiarowy (9) do złącza Input (6).
2. Obróć pokrętkę (3) do położenia (39).
3. Naciśnij przycisk funkcyjny (37).  
⇒ Na ekranie pojawi się wskazanie *Prądu zmiennego* (29).
4. Kilukrotnie naciśnij przycisk *zakresu pomiarowego* (36) w celu wybrania odpowiedniego zakresu pomiarowego.  
⇒ Rozdzielczość wskazania wartości pomiarowej (27) zmieni się odpowiednio.
5. Przyłóż końcówki testowe (7) do odpowiedniego punktu pomiarowego.  
⇒ Wartość pomiarowa widoczna jest w polu wartości pomiarowej.

Przykład:



### Pomiar oporności

W celu dokonania pomiaru oporności elektrycznej wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy (10) do złącza COM (11) oraz czerwony przewód pomiarowy (9) do złącza Input (6).
2. Obróć pokrętkę (3) do położenia pomiaru oporności (41).
3. Kilukrotnie naciśnij przycisk funkcyjny (37), aż do pojawienia się jednostki  $\Omega$  dla oporu elektrycznego w polu *Oporność/częstotliwość* (25).
4. Przyłóż końcówki testowe (7) do odpowiedniego punktu pomiarowego.  
⇒ Wartość pomiarowa widoczna jest w polu (27).

### Kontrola ciągłości obwodu

W celu sprawdzenia ciągłości obwodu wykonaj następującą procedurę:

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy (10) do złącza COM (11) oraz czerwony przewód pomiarowy (9) do złącza Input (6).
2. Obróć pokrętkę (3) do położenia kontroli ciągłości obwodu (41).
3. Kilukrotnie naciśnij przycisk funkcyjny (37), aż do pojawienia się jednostki  $\Omega$  na wskaźniku *kontroli przebiccia* (22).
4. Przyłóż końcówki testowe (7) do odpowiedniego punktu pomiarowego.  
⇒ Urządzenie wytwarza sygnał akustyczny, gdy wartość oporności elektrycznej jest niższa niż 20  $\Omega$ .  
⇒ Urządzenie **nie wytwarza** sygnału akustycznego, gdy wartość oporności elektrycznej jest wyższa niż 150  $\Omega$ .  
⇒ Urządzenie może wytwarzać sygnał akustyczny, gdy zmierzona wartość oporności elektrycznej leży pomiędzy 20  $\Omega$  a 150  $\Omega$ .

### Pomiar częstotliwości za pomocą kabli pomiarowych



#### Informacja

Pomiar częstotliwości możliwy jest z zastosowaniem zacisku (1) lub za pomocą przewodów pomiarowych.



#### Informacja

W przypadku pomiaru częstotliwości za pomocą kabla pomiarowego, zakres pomiarowy zostanie automatycznie ustalony.

W celu dokonania pomiaru częstotliwości za pomocą przewodów pomiarowych, wykonaj następującą procedurę:

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy (10) do złącza COM (11) oraz czerwony przewód pomiarowy (9) do złącza Input (6).
2. Obróć pokrętkę (3) do położenia pomiaru częstotliwości (40).
3. Kilukrotnie naciśnij przycisk funkcyjny (37), aż do pojawienia się jednostki częstotliwości na wyświetlaczu *Oporność/częstotliwość* (25).
4. Połącz końcówki pomiarowe (7) przewodu pomiarowego z mierzonym obiektem.  
⇒ Wartość pomiarowa widoczna jest w polu (27).

### Pomiar współczynnika wypełnienia impulsu



#### Informacja

Napięcie wejściowe winno leżeć pomiędzy 4 V<sub>p-p</sub>\* a 10 V<sub>p-p</sub>.

\*p-p = Wartość "Peak to Peak" (szczytowa wartość amplitudy MIN. bis MAK.S.)

W celu zmierzenia częstotliwości współczynnika wypełnienia impulsu w trakcie pomiaru częstotliwości, wykonaj następującą procedurę:

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy (10) do złącza COM (11) oraz czerwony przewód pomiarowy (9) do złącza Input (6).
2. Obróć pokrętkę (3) do położenia pomiaru szerokości impulsu (40).
3. Naciskaj przycisk funkcyjny (37), aż do pojawienia się wskaźnika *procent* (24).
4. Połącz końcówki pomiarowe (7) przewodu pomiarowego z mierzonym obiektem.  
⇒ Wartość pomiarowa widoczna jest w polu (27).
5. Dwukrotnie naciśnij przycisk funkcyjny w celu wyzerowania wskaźnika wartości pomiarowej.

## Pomiar pojemności elektrycznej



### Informacja

W przypadku pomiaru pojemności wyższej niż 10  $\mu\text{F}$ , ustabilizowanie się wyniku pomiarowego wymagać może odczekania ok. 30 sekund.



### Informacja

Rozrzut pojemności końcówek pomiarowych oraz wynikająca stąd charakterystyka wejściowa urządzenia może spowodować, że wskazanie będzie różne od zera przed podłączeniem końcówek pomiarowych do kontrolowanego kondensatora. Jest to normalne zjawisko, a wyświetlana wartość pomiarowa musi zostać odjęta od końcowej wartości pomiarowej.

W celu dokonania pomiaru pojemności elektrycznej wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy (10) do złącza COM (11) oraz czerwony przewód pomiarowy (9) do złącza Input (6).
2. Obróć pokrętkę (3) do położenia pomiaru pojemności (41).
3. Kilukrotnie naciśnij przycisk funkcyjny (37), aż do pojawienia się jednostki F na wskaźniku *Pojemność* (26).
4. Połącz końcówki pomiarowe (7) przewodu pomiarowego z mierzonym obiektem.
  - ⇒ Wartość pomiarowa widoczna jest w polu (27).
  - ⇒ W razie potrzeby odczekaj do ustabilizowania się wartości pomiarowej.

## Test diod

W celu dokonania pomiaru napięcia przewodzenia diody wykonaj następujące czynności:

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy (10) do złącza COM (11) oraz czerwony przewód pomiarowy (9) do złącza Input (6).
2. Obróć pokrętkę (3) do położenia kontroli diody (41).
3. Naciskaj przycisk funkcyjny (37), aż do pojawienia się wskazania *Test diody* (21).
4. Przyłóż końcówkę pomiarową czerwonego przewodu pomiarowego (9) do anody diody.
5. Przyłóż końcówkę pomiarową czarnego przewodu pomiarowego (10) do katody diody.
  - ⇒ Na wyświetlaczu (27) pojawi się przybliżona wartość napięcia przewodzenia diody.
  - ⇒ Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się wskazanie *OL*, końcówki pomiarowe są nieprawidłowo przyłożone.

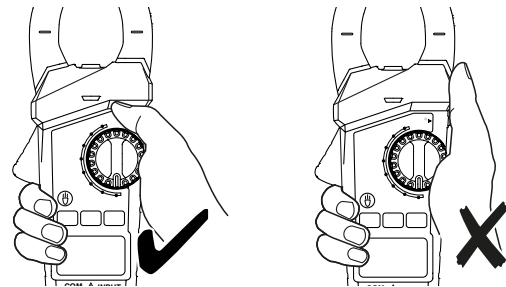
## Pomiar z zastosowaniem zacisków



### Ostrzeżenie przed napięciem elektrycznym

**Zachodzi niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym i odniesienia obrażeń ciała!**

- Odłącz kabel pomiarowy (9, 10) od urządzenia.
- Przytrzymując miernik cęgowy zachowaj ostrożność i przytrzymuj go tylko i wyłącznie przed zabezpieczeniem przed dotknięciem (8):

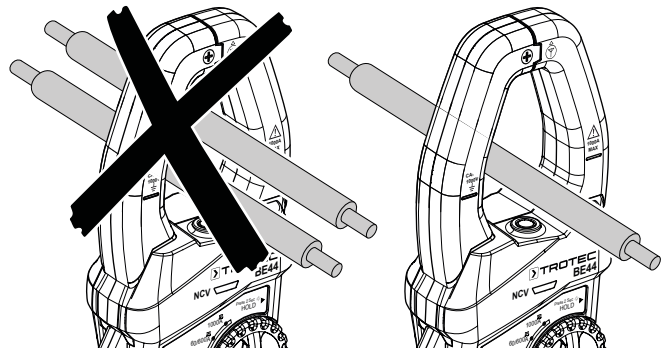


- W trakcie pomiaru ustaw mierzony przewód w środku cęg miernika (16).



### Informacja

W celu uzyskania jednoznacznego wyniku pomiaru, zawsze dokonuj pomiaru tylko jednego przewodu.



## Pomiar natężenia prądu

W celu przeprowadzenia pomiaru natężenia prądu zmiennego (AC) lub stałego (DC) wykonaj następujące czynności:

1. Ustaw pokrętko (3) w pozycji wybranego zakresu pomiarowego natężenia prądu 60/600 A (43) lub w pozycji natężenia prądu 1000 A (44).
2. Kilukrotnie naciśnij przycisk funkcyjny (37) w celu ustawienia trybu pomiaru napięcia prądu zmiennego lub stałego.
3. Naciśnij dźwignię (13) otwierania zacisku (16) i ustaw mierzony przewód w środku zacisku.
4. W trakcie ustawiania przewodu ustaw znaczniki ustawiania umieszczone na zacisku (1) w odniesieniu do zacisku.  
⇒ Wartość pomiarowa widoczna jest w polu (27).
5. W trakcie pomiaru prądu stałego (DC) naciśnij przycisk *Porównanie/zero* (35) w celu ponownego wyzerowania wartości pomiarowej.  
⇒ Funkcja ta jest dostępna tylko w przypadku pomiaru z zastosowaniem prądu stałego.

## Pomiar częstotliwości za pomocą zacisku



### Informacja

Pomiar częstotliwości możliwy jest z zastosowaniem zacisku (16) lub za pomocą przewodów pomiarowych (9, 10).

W celu dokonania pomiaru częstotliwości za pomocą zacisku (16), wykonaj następującą procedurę:

1. Obróć pokrętko (3) do położenia pomiaru częstotliwości (40).
2. Naciśnij dźwignię (13) otwierania zacisku (16) i ustaw mierzony przewód w środku zacisku.
3. W trakcie ustawiania przewodu uwzględnij znaczniki ustawiania umieszczone na zacisku.  
⇒ Wartość pomiarowa widoczna jest w polu (27).

## Inne funkcje

### Wykorzystywanie trybu porównawczego



#### Informacja

W trybie porównawczym urządzenie zostanie automatycznie przełączone do ręcznego ustawienia trybu pomiarowego (nie dotyczy pomiaru pojemności elektrycznej).



#### Informacja

Zwróć uwagę, aby wartość pomiarowa trybu porównawczego nie przekroczyła zakresu pomiarowego. W razie potrzeby ustaw większy zakres pomiarowy.



#### Informacja

Nie wykorzystuj trybu porównawczego jednocześnie z funkcją Hold w celu uniknięcia zaburzenia wartości pomiarowych.

W przypadku niektórych funkcji pomiarowych możliwe jest wykorzystanie trybu porównawczego. Po aktywowaniu trybu porównawczego, urządzenie zapisuje aktualny wynik pomiarowy jako wartość odniesienia dla kolejnych pomiarów.

W celu aktywacji trybu porównawczego wykonaj następujące czynności:

1. Wykonaj pomiar.
2. Naciśnij przycisk *Porównanie/zero* (35).  
⇒ Na ekranie pojawi się komunikat *Tryb porównawczy* (20).  
⇒ Aktualny wynik pomiarowy zapisany zostanie jako wartość odniesienia.
3. Wykonaj kolejne pomiary.  
⇒ W polu wartości pomiarowej (27) pojawi się różnica pomiędzy aktualną wartością pomiarową a wartością odniesienia.
4. Ponownie naciśnij przycisk *Porównanie/zero* (35) w celu wyjścia z trybu porównawczego.

### Zamrażanie wartości pomiarowej na wyświetlaczu

Funkcja Hold umożliwi zamrożenie aktualnej wartości pomiarowej w polu wartości pomiarowej (35). W tym celu wykonaj następujące czynności:

1. Wykonaj pomiar.
2. Naciśnij przycisk *Hold* (2).  
⇒ Pojawi się sygnał akustyczny.  
⇒ Aktualna wartość pomiarowa zostanie zamrożona w polu wartości pomiarowej.  
⇒ Na ekranie pojawi się komunikat *Hold* (32).
3. Ponownie naciśnij przycisk *Hold* w celu jej dezaktywowania funkcji.

## Odczyt skali pomiarowej



### Informacja

W trybie porównawczym oraz w przypadku pomiaru częstotliwości, oporności i pojemności elektrycznej, skala pomiarowa nie jest dostępna.

Skala pomiarowa (18) działa podobnie, jak wskazówka pomiarowa w urządzeniu analogowym. Skala składa się z wielu segmentów, pojawiających się w zależności od stosunku aktualnej wartości pomiarowej do ustawionej wartości natężenia prądu.

- **Wartość pomiarowa wewnątrz skali**  
Pomiar natężenia prądu wynoszącego 580 A przy skali 60-600 A spowoduje pojawienie się wszystkich segmentów skali. Dla wartości pomiarowej 100 A widoczny będzie tylko jeden segment, dla 200 A odpowiednio dwa segmenty itp.
- **Wartość pomiarowa poniżej skali**  
Skala może także wyświetlać ujemną polaryzację oraz przepięcie. W przypadku ujemnej polaryzacji, np. wartości -40 A dla wybranego zakresu 60-600 A, pojawi się jeden segment i dodatkowo wskaźnik ujemnej polaryzacji (17), ponieważ wartość pomiarowa jest niższa o 100 A od zakresu skali.
- **Wartość pomiarowa przekraczająca skalę**  
W przypadku wystąpienia wartości 900 A, pojawią się trzy segmenty i wskaźnik przepięcia (23), ponieważ zakres pomiarowy 300 A został przekroczony.

### Korzystanie z latarki

Urządzenie jest wyposażone w latarkę (15) umożliwiającą oświetlenie obiektu pomiarowego.

1. Naciśnij przycisk *Światło* (12) w celu włączenia latarki.
2. Ponownie naciśnij przycisk *Światło* w celu wyłączenia podświetlenia.

### Wyłączenie

Urządzenie automatycznie wyłączy się po 15 minutach bezczynności.

1. Obróć pokrętko (3) do położenia wyłączenia (34).  
⇒ Urządzenie zostaje wyłączone.

## Konserwacja i naprawa

### Wymiana baterii

Wymień baterię po pojawieniu się na ekranie (5) wskazania baterii (28) lub gdy ponowne włączenie urządzenia nie jest możliwe. Patrz rozdział „Obsługa”.



### Informacja

Niskie napięcie baterii może być przyczyną dużych odchyłek pomiarowych lub błędów pomiarowych! W takim przypadku przerwij korzystanie z urządzenia i natychmiast wymień baterie.

### Czyszczenie

Czyść urządzenie za pomocą wilgotnego, miękkiego i niepostrzępionego kawałka tkaniny. Zwróć uwagę, aby do wnętrza obudowy nie przedostała się wilgoć. Nie stosuj środków pod ciśnieniem, rozpuszczalników, środków zawierających alkohol lub środków szorujących. Nawilżaj tkaninę wyłącznie czystą wodą.

### Naprawa

Nie modyfikuj urządzenia i nie montuj części zamiennych. W razie konieczności naprawy lub kontroli urządzenia zwróć się do producenta.

## Błędy i usterki

Prawidłowość działania urządzenia została wielokrotnie sprawdzona w ramach procesu produkcyjnego. W przypadku występowania usterek przeprowadź czynności kontrolne według poniższej listy:

### Wskazanie wyświetlacza jest słabo widoczne lub błyska:

- Napięcie baterii jest zbyt niskie. Natychmiast wymień baterie.

### Urządzenie wyświetla nieprawidłowe wartości pomiarowe:

- Napięcie baterii jest zbyt niskie. Natychmiast wymień baterie.
- Otwór zacisku pomiarowego jest zanieczyszczony. Oczyszć urządzenie zgodnie z treścią rozdziału "Czyszczenie".
- Wskaźnik zużycia zacisków (1) jest nadmiernie zużyty. Skontaktuj się z producentem.

## Utylizacja

Zawsze utylizuj materiały opakowaniowe zgodnie z przepisami ochrony środowiska i z lokalnymi przepisami dotyczącymi utylizacji.



Przekreślony symbol kosza na odpady wskazuje, że urządzenie i jego komponenty (np. pilot zdalnego sterowania, baterie i akumulatory) po zakończeniu okresu eksploatacji nie mogą być wyrzucane razem z odpadami gospodarstwa domowego. W przypadku wyposażenia urządzenia w baterie lub akumulatory zawierające rtęć, kadm lub ołów, pod symbolem kosza na odpady umieszczone będzie odpowiednie oznaczenie pierwiastka chemicznego (Hg, Cd lub Pb). Użytkownik jest prawnie zobowiązany do prawidłowej utylizacji starych baterii i akumulatorów. Urządzenie może zostać bezpłatnie zwrócone do najbliższego punktu odbioru zużytych urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Odpowiednie adresy dostępne są w urzędach miejskich lub gminnych. Strona internetowa <https://hub.trotec.com/?id=45090> zawiera informacje dotyczące możliwości zwrotu towaru na terenie wielu krajów UE. W przeciwnym razie skontaktuj się z jednostką odpowiedzialną za utylizację zużytych urządzeń, uprawnioną do działania na terenie kraju eksploatacji urządzenia.

Specjalna utylizacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych pozwala na ponowne zastosowanie użytych materiałów, sortowanie zastosowanych materiałów lub inne rodzaje wykorzystania starych urządzeń. Procedury te pozwalają także na ograniczenie niekorzystnego wpływu zastosowanych materiałów na środowisko naturalne oraz na zdrowie ludzi.

Baterie i akumulatory nie należą do odpadów gospodarstwa domowego, lecz, zgodnie z rozporządzeniem (UE) 2023/1542 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY EUROPEJSKIEJ z 12 czerwca 2023, dotyczącym baterii i zużytych baterii, na terenie Unii Europejskiej muszą być utylizowane w odpowiednich punktach odbioru. Wymontuj baterie/akumulatory i utylizuj je oddzielnie zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi.

Nie pozostawiaj baterii lub zawierających baterie urządzeń elektrycznych i elektronicznych bez nadzoru w miejscach publicznych w celu uniknięcia zanieczyszczenia środowiska naturalnego.

Trotec GmbH

Grebener Str. 7  
D-52525 Heinsberg

☎ +49 2452 962-400

☎ +49 2452 962-200

[info@trotec.com](mailto:info@trotec.com)

[www.trotec.com](http://www.trotec.com)