

## **Instrukcja obsługi**

### **Miernik do pomiaru nasłonecznienia i temperatury Benning SUN 2**

**Nr produktu: 101741**



Przyrząd do pomiaru nasłonecznienia i temperatury do systemów fotowoltaicznych i termicznych systemów słonecznych do pomiaru:

- nasłonecznienia
- temperatury modułu i temperatury otoczenia
- kąta nachylenia
- kierunku ułożenia względem kierunków świata

### **Spis treści**

1. Instrukcje dla użytkownika
2. Instrukcje bezpieczeństwa
3. Zakres dostawy
4. Opis urządzenia
5. Informacje ogólne
6. Warunki otoczenia
7. Zakresy pomiarowe
8. Pomiar za pomocą BENNING SUN 2
9. Konserwacja
10. Ochrona środowiska

### **1. Instrukcje dla użytkownika**

Niniejsza instrukcja obsługi jest przeznaczona dla wykwalifikowanego personelu technicznego i wyszkolonego personelu.

BENNING SUN 2 jest przeznaczony wyłącznie do pomiarów w suchych warunkach otoczenia (szczegóły w rozdziale 6 "Warunki otoczenia").

W niniejszej instrukcji obsługi i na urządzeniu BENNING SUN 2 zastosowano następujące symbole:



Ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem elektrycznym! Wskazuje instrukcje, których należy przestrzegać, aby uniknąć zagrożenia dla osób.



Uwaga! Proszę przestrzegać dokumentacji! Symbol wskazuje, że należy przestrzegać wskazówek zawartych w instrukcji obsługi.



Ten symbol na BENNING SUN 2 oznacza, że urządzenie spełnia wymagania zgodne z dyrektywami UE.






Ten symbol pojawia się na wyświetlaczu, wskazując rozładowane baterie. Jak tylko pojawi się symbol baterii, natychmiast wymień baterie na nowe.

## 2. Instrukcje bezpieczeństwa

Instrument został zbudowany i przetestowany zgodnie z DIN VDE 0411 Część 1 / EN 61010-1 i opuścił fabrykę w całkowicie bezpiecznym stanie technicznym.

Aby zachować ten stan i zapewnić bezpieczną pracę urządzenia, użytkownik musi przestrzegać instrukcji, wskazówek i ostrzeżeń podanych w tej instrukcji obsługi przez cały czas użytkowania

-  Stosuj wyłącznie czujniki temperatury i kable przyłączeniowe zawarte w zestawie BENNING SUN 2.
-  Nie dotykaj styków elektrycznych między czujnikami temperatury i nieosłoniętymi częściami pod napięciem.
-  BENNING SUN 2 jest przeznaczony do pomiarów tylko w suchych warunkach otoczenia.
- Jeśli założono, że prawidłowe działanie nie jest już możliwe, urządzenie musi być natychmiast wyłączone.

Można założyć, że bezpieczne działanie nie jest już możliwe, jeżeli

- urządzenie lub kable połączeniowe wykazują widoczne uszkodzenia,
- urządzenie już nie działa,
- urządzenie było przechowywane w niekorzystnych warunkach przez dłuższy czas,
- urządzenie było narażone na nadzwyczajne obciążenia podczas transportu,

- urządzenie lub linie pomiarowe zostały wystawione na działanie wilgoci.

### 3. W zestawie

Zestaw BENNING SUN 2 obejmuje:

3.1 jeden BENNING SUN 2

3.2 jeden moduł / czujnik temperatury otoczenia

3.3 jedna gumowa kabura ochronna

3.4 jeden kompaktowy pokrowiec ochronny

3.5 jeden kabel połączeniowy USB (wtyczka A do wtyczki B)

3.6 dwie baterie 1,5 V typu AA, IEC LR6,

3.7 jeden krótki przewodnik,

3.8 jedna płyta CD-ROM z oprogramowaniem do pobrania, instrukcją obsługi, materiałem informacyjnym itp.

Części podlegające zużyciu:

- BENNING SUN 2 jest zasilany za pomocą dwóch baterii 1,5 V typu AA (IEC LR6). Dozwolone jest używanie alkalicznych akumulatorów NiCd lub NiMH.


### 4. Opis urządzenia


Patrz rysunek 1: Przód urządzenia


Elementy wyświetlacza i obsługi przedstawione na rysunku 1 są oznaczone w następujący sposób:

1 - Czujnik nasłonecznienia (ogniwo referencyjne PV) do pomiaru nasłonecznienia


2 - Wyświetlacz cyfrowy do wyświetlania zmierzonych wartości nasłonecznienia, temperatury modułu / otoczenia, kąta nachylenia i położenia

Przycisk 3  do pomiaru temperatury modułu i temperatury otoczenia

Przycisk 4  do pomiaru kąta nachylenia i pomiaru względem kierunku światła

Przycisk 5  do wyświetlania / ustawiania czasu / daty

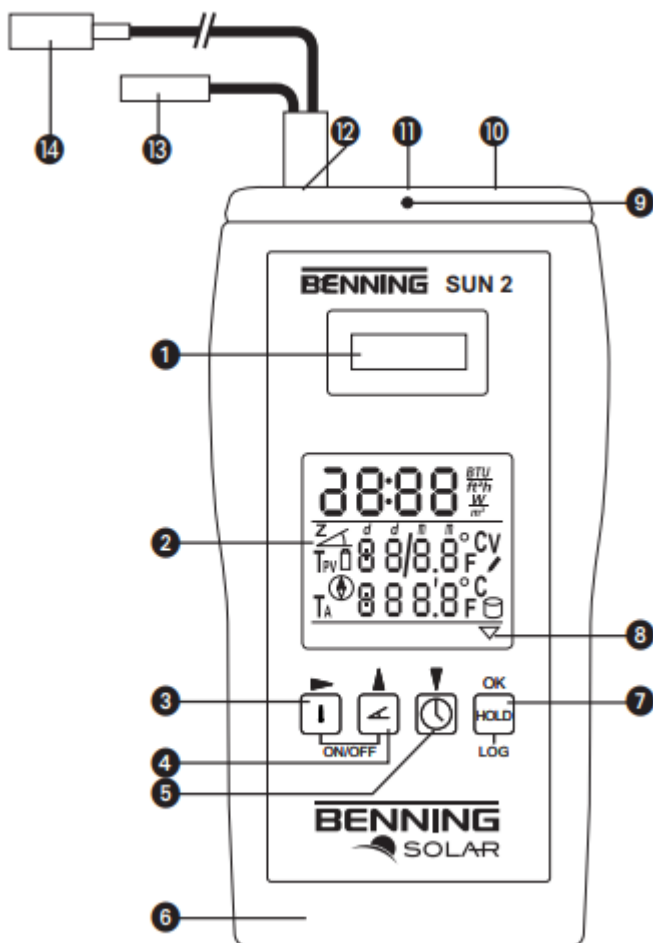
6 - Komora na baterie z tyłu

Przycisk 7  do tymczasowego przechowywania wskazania wyświetlacza lub do potwierdzenia OK / LOG

8 Wskaźnik HOLD, aktywny po naciśnięciu klawisza HOLD

9 Wskazanie kompasu

- Interfejs USB do podłączenia kabla połączeniowego USB
- Jack (kabel), do innych produktów BENNING
- Jack (próbnik) do podłączenia czujników temperatury
- Czujnik temperatury otoczenia
- Czujnik temperatury modułu
- Ochronna gumowa kabura



## 5. Informacje ogólne

BENNING SUN 2 jest przeznaczony do pomiaru nasłonecznienia (promieniowanie słoneczne), jak również temperatury modułu/otoczenia systemów fotowoltaicznych i systemów solarnych. Dodatkowo, BENNING SUN 2 do określania kierunku głównego, jak również inklinometr do określania nachylenia modułu / dachu.

Zintegrowany rejestrator danych z zegarem czasu rzeczywistego umożliwia przechowywanie 5000 rekordów danych, w tym wartości nasłonecznienia, temperatury modułu i temperatury otoczenia, a także czasu / stempla czasowego. Przedział pomiarowy rejestratora danych można ustawić w zakresie od 1 minuty do 60 minut w przyrostach o jedną minutę. Dane rejestratora danych można odczytać za pośrednictwem zintegrowanego portu USB i za pomocą oprogramowania do pobrania na załączonej płycie CD-ROM.

Wszystkie wyniki pomiarów wyświetlane są na dużym wyświetlaczu LC.

- Pojemność pamięci rejestratora danych: 5000 rekordów, w tym wartości dla nasłonecznienia, temperatury modułu i temperatury otoczenia oraz stempla czasu / daty

- Zintegrowany zegar czasu rzeczywistego

- Interfejs: USB

- Wymiary urządzenia: (dł. x szer. x wys.) = 150 x 80 x 33 mm

- Waga urządzenia:

265 g bez czujników temperatury / kabla USB

347 g z czujnikami temperatury / kablem USB

## 6. Warunki otoczenia

- BENNING SUN 2 jest przeznaczony do pomiarów w suchych warunkach otoczenia,

- Maksymalna wysokość barometryczna dla pomiarów: 0 m do maks. 2000 m

- Poziom zanieczyszczenia: 2

- Klasa ochrony: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)

4 - pierwszy indeks: ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części i ochrona przed stałymi zanieczyszczeniami o średnicy > 1,0 mm

0 - drugi indeks: brak ochrony przed wodą

- EMC: IEC / EN 61326,

- Temperatura robocza i względna wilgotność powietrza:

Dla temperatur roboczych od 0° C do 50°C: względna wilgotność powietrza niższa niż 80%, bez kondensacji

- Temperatura przechowywania: BENNING SUN 2 można przechowywać w temperaturze od - 20°C i + 60°C (wilgotność powietrza 0 do 80%). Podczas przechowywania baterie muszą zostać usunięte.

## 7. Zakresy pomiarowe

Uwaga: Dokładność pomiaru jest określona jako suma:

- względnej części zmierzonej wartości i
- liczby cyfr (to jest zliczanie kroków ostatniej cyfry).

Ta dokładność pomiaru dotyczy temperatur od 0°C do 50°C i względnej wilgotności powietrza niższy niż 80%.

### 7.1 Izolacja

Zakres pomiarowy	Podziałka	Dokładność
100 Wm <sup>2</sup> - 1250 Wm <sup>2</sup>	1 W/m <sup>2</sup>	± (5 % + 5 cyfr)
30 BTU/h/ft <sup>2</sup> - 400 BTU/h/ft <sup>2</sup>	1 BTU/h/ft <sup>2</sup>	± (5 % + 5 cyfr)

### 7.2 Temperatura modułu i temperatura otoczenia

Zakres pomiarowy	Podziałka	Dokładność
- 30 °C - + 125 °	1 °C	± (1 % + 1 cyfra)
- 22 °F to + 257 °F	1 °F	± (1 % + 1 cyfra)

### 7.3 Kąt nachylenia

Zakres pomiarowy	Podziałka	Dokładność
0° - 80°	1°	± 2°

### 7.4 Kompas (orientacja)

Zakres pomiarowy	Podziałka	Dokładność
0° do 360°	1°	± 10°

## 8. Pomiar za pomocą BENNING SUN 2

### 8.1 Przygotowanie pomiaru

Obsługuj i przechowuj BENNING SUN 2 tylko w określonych temperaturach przechowywania i pracy!

- Silne źródła zakłóceń w pobliżu BENNING SUN 2 mogą spowodować niestabilność odczytów i błędy pomiarowe.



Przed uruchomieniem należy zawsze sprawdzić urządzenie oraz wszystkie podłączone kable w celu



kontroli ewentualnych uszkodzeń.

### 8.1.1 Włączanie BENNING SUN 2 ON / OFF

- Nacisnąć jednocześnie przyciski 3 i 4 przez ok. 2 sekundy, aby włączyć BENNING SUN 2. Zostanie to potwierdzone sygnałem akustycznym. Naciśnij ponownie przyciski przez > 2 sekundy, aby wyłączyć urządzenie.

- BENNING SUN 2 wyłącza się automatycznie po upływie ok. 2 minut (APO, AutoPower-Off).

Włącza się ponownie po naciśnięciu przycisków 3 i 4.

### 8.1.2 Testowanie stanu akumulatora

- Podczas włączania i użytkowania BENNING SUN 2 przeprowadza automatyczny test akumulatora.

- Rozładowane baterie są oznaczone symbolem baterii na wyświetlaczu LC. Jak tylko pojawi się symbol baterii, baterie należy natychmiast wymienić je na nowe (zob. sekcja 9.2).

- Aby sprawdzić stan akumulatora, naciśnij przycisk 7 przez > 5 sekund, aby wywołać rejestrator danych.

"LOG" pojawi się na wyświetlaczu cyfrowym.

- Alternatywnie, wyświetlacz pokazuje zajętą / wolną pamięć oraz napięcie akumulatora / interwał pomiarowy w minutach.


- Gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej 1,8 V, natychmiast wymień baterie na nowe w celu uniknięcia nieprawidłowości w pomiarach (patrz: sekcja 9.2).

- Naciśnij przycisk 3 lub 4, aby wyjść z rejestratora danych.

### 8.1.3 Pomiar nasłonecznienia (natężenie promieniowania słonecznego)


- Po włączeniu BENNING SUN 2, nasłonecznienie jest stale wyświetlane na cyfrowym wyświetlaczu 2.

- Promieniowanie słoneczne poniżej 100 W / m<sup>2</sup> nie jest wskazywane. Wyświetlacz: "- - -".

- Umieść BENNING SUN 2 na powierzchni modułu fotowoltaicznego i wciśnij przycisk 7 , jeśli to konieczne, aby tymczasowo zapisać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym.

- Aby przechowywać wartość nasłonecznienia przez dłuższy czas, użyj rejestratora zgodnie z opisem w sekcji 8.2.

### 8.1.4 Pomiar temperatury modułu i temperatury otoczenia

- Podłącz czujnik temperatury modułu/otoczenia 13,14 do BENNING SUN 2 za pomocą wtyków jack 12.
- Naciśnij przycisk 3 , aby wyświetlić temperaturę modułu (TPV) i temperaturę otoczenia(TA).
- Ustaw czujnik temperatury modułu w styczności z modułem fotowoltaicznym i poczekaj, aż czujnik temperatury modułu zmierzy temperaturę na ogniwie fotowoltaicznym.
- Aby zachowane dane temperatury modułu i temperatury otoczenia przez dłuższy czas, skorzystaj z rejestratora danych zgodnie z opisem w sekcji 8.2.



< izolacja

< temperatura modułu PV

< temperatura otoczenia

### 8.1.5 Pomiar kąta nachylenia

- Naciśnij przycisk 4, aby wyświetlić kąt nachylenia i położenie kompasu.
- Kąt nachylenia w stosunku do linii poziomej jest stale wyświetlany na cyfrowym wyświetlaczu 2.
- Umieść BENNING SUN 2 na powierzchni modułu fotowoltaicznego i naciśnij przycisk 7 HOLD, jeśli to konieczne, aby tymczasowo zapisać zmierzoną wartość na cyfrowym wyświetlaczu.



< izolacja

< kąt nachylenia

< wskazanie kompasu

### 8.1.6 Punkt zerowy kąta nachylenia

- Umieść urządzenie na płaskiej powierzchni i wciśnij przycisk 4 przez > 5 sekund aż do momentu, gdy symbol "Z" zacznie migać na wyświetlaczu cyfrowym 2.
- Naciśnij ponownie przycisk 4, aby zapisać wartość "+ SET".
- Obróć urządzenie o 180° i naciśnij ponownie przycisk 4, aby zapisać wartość "-SET". Kąt nachylenia zostało wyrównany do wartości zerowej, a symbol "Z" jest wyświetlany na wyświetlaczu cyfrowym.
- Ponownie naciśnij przycisk 4 przez > 5 sekund, aby opuścić ustawienie. Symbol "Z" znika z wyświetlacza LC.

### 8.1.7 Kompas (orientacja)

- Naciśnij przycisk 4, aby wyświetlić kąt nachylenia i położenie kompasu.
- Wskaźnik kompasu jest stale wyświetlany na wyświetlaczu cyfrowym 2.
- Aby określić główny kierunek, trzymaj urządzenie w pozycji poziomej. Gdy tylko kąt nachylenia przekracza +/- 20°, wskazanie kompasu pokazuje "- -" i nie jest możliwe ustawienie.
- Przytrzymaj oznaczenie 9 dla ustawienia kompasu w kierunku, który chcesz ustalać. Kierunek wyświetlany jest w stopniach: 0° = Północ, 90° = Zachód, 180° = Południe, 270° = Wschód
- Należy zwrócić uwagę, że metalowe przedmioty lub przewody pod napięciem mogą wpływać na dokładność pomiaru urządzenia.



< izolacja

< kąt nachylenia

< wskazanie kompasu

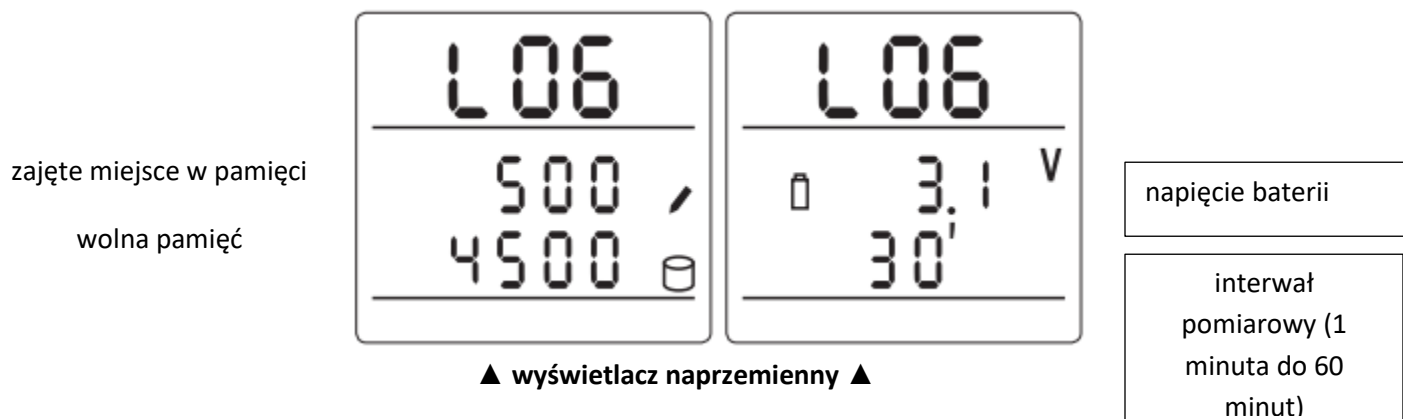
## 8.2 Rejestr danych (pamięć wartości pomiarowych) z zegarem czasu rzeczywistego

BENNING SUN 2 może przechowywać do 5000 rekordów danych składających się z wartości nasłonecznienia (natężenia promieniowania słonecznego), temperatury modułu i temperatury otoczenia. Każdy rekord danych będzie opatrzony stemplem czasu / daty. Dane pomiarowe można odczytać za pośrednictwem zintegrowanego portu USB i za pomocą oprogramowania (do pobrania). Przedział pomiarowy (czas pomiędzy dwoma pomiarami) urządzenia BENNING SUN 2 można ustawić od 1 minuty do 60 minut w krokach co 1 minutę.

### 8.2.1 Konfiguracja rejestratora danych

Ustawienie pozwala użytkownikowi regulować interwał pomiaru, tryb pamięci i usunąć wszystkie rekordy danych.

- Naciśnij klawisz 7 przez > 5 sekund, aby wywołać rejestrator danych. "LOG" pojawi się na wyświetlaczu cyfrowym 2.
- Alternatywnie wyświetlacz pokazuje zajętą / wolną pamięć oraz napięcie baterii / interwał pomiarowy w minutach.
- Aby ustawić interwał pomiaru (od 1 minuty do 60 minut), ponownie naciśnij przycisk 7 > 5 sekund. Wyświetlanie: "Int". Naciśnij klawisz 4 lub klawisz 5, aby zwiększyć lub zmniejszyć wartość o jedną minutę.
- Naciśnij przycisk 3, aby wyświetlić tryb pamięci. Wskazanie: "Data". Naciśnij przycisk 4 lub przycisk 5, aby wybrać "STOP" (jeśli pamięć jest pełna) lub "ROLL" (jeśli chcesz nadpisać najstarszy zmierzony ciągle rekord).
- Naciśnij ponownie przycisk 3, aby wymazać pamięć. Wskazanie: "dEL". Wybierz "yES" lub "nO", naciskając przyciski 4 lub 5, aby usunąć całą pamięć.
- Za pomocą przycisku 7 (OK) można zapisać ustawienie w dowolnym momencie i zamknąć rejestrator.
- Naciśnij przyciski 3 lub 4, aby wyjść z rejestratora danych.



### 8.2.2 Uruchamianie / zatrzymywanie rejestratora danych

- Naciśnij przycisk 7 (LOG) przez > 5 sekund, aby aktywować rejestrator danych. Wskazanie: "LOG".
- Naciśnij ponownie przycisk 7 (LOG), a następnie przycisk 7 (OK), aby potwierdzić "uruchomienie".  
Zmierzone wartości są zapisywane w pamięci wewnętrznej, w tym znacznik czasu / daty. Wyświetlacz cyfrowy 2 gaśnie, a urządzenie przełącza się na energooszczędny tryb gotowości.
- Naciśnij dowolny przycisk, aby wyświetlić postęp rejestratora danych. Cyfrowy wyświetlacz na krótko się włącza i znowu gaśnie.
- Jeśli chcesz zatrzymać rejestrator danych, naciśnij dowolny przycisk, aby wyświetlić rejestrator danych. Naciśnij przycisk 7 (LOG), a następnie klawisz 7 (OK), aby potwierdzić "STOP".
- Naciśnij klawisz 3 lub 4, aby wyjść z rejestratora danych.

### 8.2.3 Odczytywanie rejestratora danych przez interfejs USB

- Zainstaluj sterownik i oprogramowanie do pobrania z dysku CD-ROM.
- Podłącz BENNING SUN 2 do komputera za pomocą kabla połączeniowego USB i włącz urządzenie.
- Uruchom program do pobierania, przejdź do "Narzędzia"/Tools i kliknij "Odśwież porty"/Refresh Ports.
- Wybierz używany port COM i kliknij "Pobierz"/Download.
- Rozpocznie się pobieranie zmierzonych wartości.

Rozwiązywanie problemów:

- Jednym z najczęstszych błędów połączenia jest wybór niewłaściwego portu COM.
- Jeśli zmierzone wartości nie zostały pobrane, sprawdź używany port COM za pomocą Menedżera urządzeń Twojego systemu.
- Gdy tylko BENNING SUN 2 zostanie podłączony do komputera za pomocą kabla połączeniowego USB, sterownik sprzętu, a tym samym używany port COM, można wyświetlić w Menedżerze urządzeń w części "Porty (COM i LPT)", np. Silicon Labs CP210x USB do UART Bridge (COM14).

#### 8.2.4 Ustawianie daty i czasu

- Naciśnij przycisk 5, aby wyświetlić godzinę / datę na wyświetlaczu cyfrowym 2.
- Ponownie naciśnij przycisk 5 przez > 5 sekund, aż zacznie migać wskazanie godziny.
- Naciśnij przycisk ►, aby wybrać pole czasu / daty (miga pole).
- Naciśnij przycisk ▲ 4 lub ▼ 5, aby zwiększyć lub zmniejszyć wartość.
- Naciśnij przycisk 7 (OK), aby zapisać ustawienie.


wyświetlacz czasu / 24-godzinny ►

dzień / miesiąc ►


rok ►



#### 8.2.5 Zmiana wyświetlanej jednostki

- Naciśnij przycisk 3  przez > 5 sekund, aż wyświetlana jednostka temperatury zacznie migać.
- Naciśnij przycisk ► 3, aby wybrać odpowiednią jednostkę dla nasłonecznienia lub temperatury.

- Naciśnij przycisk ▲ 4 lub ▼ 5, aby przełączać pomiędzy jednostkami °C lub °F lub pomiędzy jednostkami W / m<sup>2</sup> lub BTU / godz / ft<sup>2</sup>.

- Naciśnij przycisk 7  (OK), aby zapisać ustawienie.

## 9. Konserwacja

Nie otwieraj urządzenia. Nie zawiera żadnych komponentów wymagających konserwacji przez użytkownika.

Naprawy i serwis mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel!

### 9.1 Czyszczenie

Obudowę urządzenia czyść czystą, suchą szmatką (wyjątek: specjalne czyściki). Nie używaj jakichkolwiek rozpuszczalników lub materiałów ściernych do czyszczenia urządzenia. Upewnij się, że komora baterii i styki baterii nie są zanieczyszczone przez ciekący elektrolit.

W przypadku zabrudzenia elektrolitem lub białymi osadami w obszarze akumulatora lub obudowy akumulatora, wyczyść te miejsca suchą szmatką.

### 9.2 Wymiana baterii

BENNING SUN 2 jest zasilany za pomocą dwóch baterii 1,5 V typu AA (IEC LR6).

Konieczna jest wymiana akumulatorów, gdy tylko napięcie akumulatora spadnie poniżej 1,8 V (patrz sekcja 8.1.2).

Aby wymienić baterię, postępuj w następujący sposób:

- Wyłącz BENNING SUN 2.
- Umieść BENNING SUN 2 przodem do dołu i zsuń pokrywę komory baterii od dołu urządzenia.
- Wyjmij rozładowane baterie z komory baterii.
- Następnie włóż baterie do komory baterii w wyznaczonych miejscach (należy przestrzegać prawidłowej biegunowości baterii).
- Wsunąć z powrotem pokrywę komory baterii na dolną część urządzenia.

### 9.3 Kalibracja

Aby zachować dokładność wyników pomiarów, urządzenie musi być ponownie kalibrowane w

regularnych odstępach czasu przez serwis fabryczny. Zalecamy ponowną kalibrację urządzenia raz w roku. W tym celu wyślij urządzenie na następujący adres:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG

Punkt serwisowy

Robert-Bosch-Str. 20

D - 46397 Bocholt

#### **9.4 Części zamienne**

Numer czujnika temperatury modułu / otoczenia: nr części 1005 6280

Kompaktowe etui ochronne: nr części: 1005 6270

Kabel połączeniowy USB (wtyczka A do wtyczki B): nr części: 1000 8853

#### **10. Ochrona środowiska**



Po zakończeniu działania produktu należy usunąć urządzenie, które nie nadaje się do użytku, poprzez odpowiedni zwrot do punktu utylizacji dostępnego w Twojej okolicy.