

SRD100

Dyfuzyometr przemysłowy: czujnik do pomiaru promieniowania słonecznego rozproszonego

Nowy przemysłowy dyfuzyometr SRD100 został zaprojektowany do precyzyjnego pomiaru promieniowania rozproszonego. W połączeniu z pyranometrem, takim jak SR300-D1, możliwe jest określenie promieniowania bezpośredniego. SRD100 będzie standardowo częścią systemu monitorowania wydajności fotowoltaicznej zgodnego z normą IEC 61724-1 Klasy A.

- Brak części ruchomych: wykorzystuje statyczną matrycę czujników i unikalną maskę zacieniającą z siatką Fibonacciego
- Wiodąca w branży dokładność: w pełni zgodna z wymaganiami normy IEC 61724-1 dla systemów monitorowania Klasy A
- Łączność cyfrowa: umożliwia zdalną diagnostykę i obsługuje najpopularniejszy w tego rodzaju zastosowaniach protokół MODBUS przez interfejs RS-485
- Wbudowana grzałka: zapobiega powstawaniu rosy i szronu, zapewniając niezawodną pracę
- Zoptymalizowany dla fotowoltaiki: dostarcza wysoce precyzyjnych pomiarów, specjalnie zaprojektowany dla warunków bezchmurnych i częściowo zachmurzonych, które są kluczowe dla zastosowań fotowoltaicznych
- Może być stosowany jako spektralnie dopasowane urządzenie referencyjne
- Wytrzymała ochrona przeciwprzepięciowa: zintegrowana przemysłowa ochrona zapewnia niezawodność w ekstremalnych warunkach elektrowni fotowoltaicznej, z opcjonalnym urządzeniem SPD01 do modernizacji do 4 kV
- Globalna sieć wsparcia: światowa sieć serwisowa w celu optymalizacji całkowitego kosztu eksploatacji



Rysunek 1 Przemysłowy dyfuzyometr SRD100: czujnik do pomiaru promieniowania rozproszonego słonecznego. Przeznaczony dla elektrowni fotowoltaicznych oraz zastosowań w meteorologii i fizyce budowli.

SRD100: przemysłowy pomiar promieniowania słonecznego

Firma Hukseflux wprowadza dyfuzyometr SRD100 – zaawansowany, w pełni cyfrowy czujnik z funkcją podgrzewania, zaprojektowany do precyzyjnego i niezawodnego pomiaru promieniowania rozproszonego. W zestawieniu z pyranometrem, SRD100 dostarcza kompleksowego obrazu natężenia promieniowania słonecznego, obejmującego składniki bezpośrednie i rozproszone, co umożliwia dokładne monitorowanie wydajności instalacji fotowoltaicznych

Dyfuzyometr SRD100 to nowatorskie urządzenie, dedykowane systemom monitorowania fotowoltaiki, sprawdzające się również w meteorologii i badaniach z zakresu fizyki budowli.

Urządzenie spełnia rygorystyczne normy przemysłowe w zakresie odporności, emisji, parametrów elektrycznych, środowiskowych i bezpieczeństwa, zapewniając wyjątkową niezawodność pomiarów w trudnych warunkach. Rozbudowana funkcjonalność diagnostyczna SRD100 znacząco ułatwia jego obsługę.



Rysunek 2 Wnętrze dyfuzometru SRD100: szczegółowy przegląd kluczowych komponentów decydujących o wydajności w trudnych warunkach

Zasada działania

Dyfuzometr SRD100 wyposażono w matrycę czujników oraz półkulistą maskę zacieniającą z unikalnym wzorem otworów siatki Fibonacciego. Wszystkie czujniki są centralnie rozmieszczone pod maską, gwarantując zacienienie przynajmniej jednego z nich. Zacieniony czujnik jest niemal jednorodnie eksponowany wyłącznie na rozproszone promieniowanie nieba, co pozwala na precyzyjne oszacowanie natężenia promieniowania.

Pomiar promieniowania bezpośredniego

Połączenie ze standardowym pyranometrem umożliwia użytkownikom oszacowanie bezpośredniego promieniowania słonecznego poprzez odjęcie pomiarów i podzielenie przez kąt zenitalny Słońca, pozyskany zazwyczaj z danych czujnika GPS.

Zoptymalizowany do warunków bezchmurnych i częściowo zachmurzonych

SRD100 jest kalibrowany w warunkach bezchmurnych, zapewniając najwyższą dokładność dla błękitnego nieba. Jest specjalnie zoptymalizowany do warunków najbardziej istotnych dla zastosowań fotowoltaicznych, takich jak czyste i częściowo zachmurzone niebo. Dokładność pomiarów może być niższa podczas całkowicie szarego, zachmurzonego nieba.

Dopasowane spektralnie natężenie

W analizie wydajności fotowoltaiki SRD100 oferuje kluczową zaletę: kwalifikuje się jako urządzenie referencyjne spektralnie dopasowane, zgodnie z normą IEC 61724-1. Zawarty w nim szereg czujników jest wykonany w tej samej technologii, co najpopularniejsze moduły fotowoltaiczne, co umożliwia dokładniejsze oszacowanie użytecznych zasobów słonecznych. Porównując pomiary SRD100 z wydajnością modułów fotowoltaicznych opartych na półprzewodnikach krzemowych, użytkownicy mogą stwierdzić, że mierzą „spektralnie dopasowane natężenie promieniowania słonecznego”.

Monitorowanie wydajności PV:

Zgodny z normą IEC 61724-1 klasy A

Dyfuzometr SRD100 w pełni spełnia wymagania IEC dotyczące pomiarów promieniowania rozproszonego w monitorowaniu wydajności systemu fotowoltaicznego, bez konieczności stosowania dodatkowych akcesoriów. SRD100 obejmuje:

- Grzałkę zapobiegającą rosi i szronowi
- Wyjście czujnika umożliwiające śledzenie natężenia promieniowania słonecznego oraz natężenia spektralnie dopasowanego



Rysunek 3. Typowa instalacja SRD100 obok standardowego pyranometru klasy A, np. SR300-D1.

Alternatywa dla pierścieni zacieniających

SRD100 oferuje bezproblemowe rozwiązanie pomiarów promieniowania rozproszonego w porównaniu z konwencjonalnymi metodami, takimi jak pyranometr z pierścieniem cieniującym. W przeciwieństwie do pierścieni cieniujących, SRD100 nie wymaga częstej ręcznej regulacji, stanowiąc rozwiązanie niskokonszerwacyjne.



Rysunek 4. Tradycyjna metoda pomiaru promieniowania rozproszonego z wykorzystaniem pyranometru z pierścieniem cieniującym. SRD100 – rozwiązanie o minimalnych wymaganiach konserwacyjnych.

Specyfikacje SRD100

Wielkość pomiarowa	Promieniowanie rozproszone [W/m^2]
Opcjonalna wielkość pomiarowa	Spektralnie dopasowane natężenie promieniowania [W/m^2]
Odpowiedź spektralna	Dopasowane do modułów fotowoltaicznych
Zgodność z normą IEC 61724-1:2021	Spełnia wymagania monitorowania PV klasy A dla natężenia promieniowania rozproszonego we wszystkich warunkach
Diagnostyka urządzenia	Grzałka, wilgotność wew.
Grzałka	Dołączona
Świadectwo kalibracji	Dołączona
Standardowa dł. przewodu	3 m
Niepewność kalibracji	$< \pm 10 \%$
Odpowiedź temperaturowa	$< \pm 0,4\%$ (-30 do $+50 \text{ }^\circ\text{C}$)

Znamionowe warunki eksploatacyjne

Zakres temperatur	Od $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ do $+80 \text{ }^\circ\text{C}$
Stopień ochrony IP	IP67

Pobór mocy

Z ogrzewaniem	$< 2 \text{ W}$ (regulowane)
Bez ogrzewania	$< 0,5 \text{ W}$

Odporność elektromagnetyczna i przepięciowa

Klasyfikacja urządzenia	Urządzenie przemysłowe
Odporność na przepięcia z opcjonalnym SPD01 *	Poziom 2, test 1 kV Poziom 4, test 4 kV

Bezpieczeństwo elektryczne w środowisku pracy

Zgodność	Dyrektywa niskonapięciowa UE (2014/35/UE) Amerykański Krajowy Kodeks Elektryczny (NFPA 70)
Terminal uziemienia	dołączony do urządzenia

Komunikacja cyfrowa

Protokół komunikacyjny	Modbus RTU 1,5 kV
Interfejs sprzętowy	Interfejs RS-485

* przy długości przewodu 3 m

Prostsze rozwiązanie niż pyrneliometry czy przesłony obrotowe

Promieniowanie bezpośrednie i rozproszone można również zmierzyć za pomocą pyranometrów, pyranometrów zacienionych oraz pyranometrów z obrotowymi przesłonami zacieniającymi. Chociaż te systemy są idealne do zastosowań naukowych, mogą osiągnąć potencjalnie wysoką dokładność tylko w optymalnych warunkach. Przykładowo, pyranometry wymagają szczególnej czystości - nawet bardziej niż pozostałe urządzenia - zaleca się ich codzienne czyszczenie.

Pomiar promieniowania za pomocą obrotowych przesłon wymaga wtórnego przetwarzania danych.

Na przykład, zastosowanie współczynnika korekcyjnego zależnego od kąta zenitalnego Słońca pozwala osiągnąć najwyższą dokładność. Po przetworzeniu dane tracą swoją identyfikowalność, a tym samym wiarygodność.

Pomiar dyfuzometrem SRD100 i standardowym pyranometrem stanowi mniej skomplikowaną, niskobuługową i w pełni identyfikowalną alternatywę.



Rysunek 5 Tradycyjne rozwiązanie pomiaru promieniowania słonecznego rozproszonego i bezpośredniego: zautomatyzowany, napędzany silnikowo dwuosiowy tracker słoneczny wyposażony w pirneliometr i zacieniony pyranometr. SRD100 oferuje niskoobuługowe i bardziej niezawodne rozwiązanie (bez części ruchomych).

Odporność na wysokie napięcia i prądy – ochrona przeciwprzepięciowa

Czujnik promieniowania SRD100 został przetestowany i certyfikowany do środowisk przemysłowych zgodnie z normami IEC 61326-1 oraz IEC 61000-6-2.

Projektując system pomiarowy, użytkownicy SRD100 mogą uzyskać kilka poziomów odporności.

Dla zwiększenia ochrony opcjonalne urządzenie ochrony przeciwprzepięciowej (SPD01) podnosi odporność do 4 kV, zabezpieczając nawet trzy pyranometry i dyfuzometry za pomocą jednej jednostki. Alternatywnie można użyć urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej o podobnych parametrach.

Izolacja RS-485

Interfejs RS-485 urządzenia SRD100 jest galwanicznie izolowany od elektroniki wewnętrznej i obudowy, z barierami izolacyjnymi o wartości 1,5 kV. Zapewnia to niezawodne działanie, większą elastyczność projektowania systemu oraz obniżone koszty integracji dla przemysłowych pyranometrów i dyfuzometrów.

Diagnostyka zdalna

Oprócz pomiarów promieniowania, SRD100 oferuje szereg alertów i zdalnych pomiarów, w szczególności:

- alert usterki grzałki
- wilgotność wewnętrzna

Zdalna diagnostyka minimalizuje potrzebę planowych i nieplanowych inspekcji terenowych.

Akcesoria opcjonalne

Oferujemy komplet akcesoriów do SRD100, w tym osprzęt elektryczny i montażowy. Kompaktowa budowa i mały rozmiar SRD100 umożliwiają wygodny montaż na standardowych płytach pyranometrów.

- **SPD01** urządzenie ochrony przeciwprzepięciowej (dla 1-3 urządzeń) do kabli powyżej 3 metrów oraz podniesienia ochrony do poziomu 4
- **PID01: Dysk izolacyjny pyranometru, elektrycznie izolujący instrument od konstrukcji wsporczej za pomocą sprężynowego mechanizmu umożliwiającego precyzyjne poziomowanie**
- Uchwyt sprężynowy LM01 – uproszczenie instalacji na płaskich powierzchniach, dzięki łatwej instalacji, poziomowaniu i wymianie instrumentu
- **Uchwyt montażowy rurowy TLM01 z kompletem śrub**
- Certyfikat kalibracji Dostosowany do indywidualnych danych klienta
- Uchwyty montażowe PMF01 i PMF02 – praktyczne rozwiązania do pyranometrów, umożliwiające instalację w różnorodnych warunkach klimatycznych

Więcej informacji

- Przewodnik wyboru pyranometru – znajdź swój idealny instrument
- Wiodące czujniki promieniowania słonecznego – kompleksowe rozwiązania pomiarowe



Rysunek 6: Opcjonalny sprężynowy uchwyt montażowy LM01 (jeden element) oraz uchwyt rurowy TLM01 (dwa elementy) dla SRD100. Sprężynowe poziomowanie znacząco skraca czas instalacji.

O Hukseflux

Hukseflux to wiodący ekspert w dziedzinie pomiaru transferu energii. Projektujemy i produkujemy czujniki oraz systemy pomiarowe wspierające transformację energetyczną. Jesteśmy liderami rynku w zakresie pomiaru promieniowania słonecznego i strumieni ciepłych.

Klientów obsługujemy na całym świecie poprzez siedzibę główną w Holandii oraz lokalne przedstawicielstwa handlowe w USA, Brazylii, Indiach Chinach, Azji Południowo-Wschodniej i Japonii.

Czy jesteś zainteresowany tym produktem?
Skontaktuj się z nami: info@hukseflux.com

SRD100

Dyfuzometr przemysłowy: czujnik do pomiaru promieniowania słonecznego rozproszonego

Nowy przemysłowy dyfuzometr SRD100 został zaprojektowany do precyzyjnego pomiaru promieniowania rozproszonego jako elementu systemu monitorowania wydajności wg IEC 61724-1 Klasy A. W połączeniu z pyranometrem, takim jak SR300-D1, możliwe jest określenie promieniowania bezpośredniego. SRD100 jest przeznaczony do stosowania w warunkach przemysłowych, spełniając wymagania dotyczące odporności na przepięcia oraz kompatybilności EMC. Klienci wybierają czujniki Hukseflux ze względu na ich wyjątkową dokładność pomiarową i najniższe koszty eksploatacji.



Bez części ruchomych

- Statyczny szereg czujników
- Unikatowa maska typu Fibonacciego

Najlepsza zgodność z normami przemysłowymi

- Do precyzyjnego pomiaru promieniowania rozproszonego w systemach monitorowania PV klasy A wg IEC 62724-1
- Klasyfikacja sprzętu IEC 61000: sprzęt przemysłowy
 - Odporność IEC 61000-4-5 Poziom 2
- Spełnia wymagania przepisów bezpieczeństwa elektrycznego



Najwyższa dokładność i dostępność danych

- Niezawodny, izolowany interfejs RS-485
- Zapobiega powstawaniu rosy i szronu
- Dokładność zoptymalizowana dla warunków bezchmurnych i częściowo zachmurzonych, najbardziej istotna dla zastosowań fotowoltaicznych
- Zwiększona dokładność podczas stosowania jako urządzenie referencyjne dopasowane spektralnie



Najlepsza diagnostyka

- Zdalna diagnostyka
 - Protokół komunikacyjny MODBUS interfejs RS-485



Łatwe poziomowanie

- Czytelna libella poziomująca
- Opcjonalny sprężynowy uchwyt poziomujący
- Proste mocowanie, poziomowanie i wymiana urządzenia



Najniższy całkowity koszt eksploatacji

- Wspierany przez naszą globalną sieć serwisową
 - Minimalizacja ryzyka uszkodzenia
- Przyjazna użytkownikowi diagnostyka
- Wartościowy czas obsługi i konserwacji

