
Przedsiębiorstwo



Solum Service

93-011 Łódź
ul. Demokratyczna 117
Polska

Osoba kontaktowa:
mgr inż. Zając Kamil

Telefon: 533-220-778
E-mail: kamil.zajac@solumservice.com

Klient

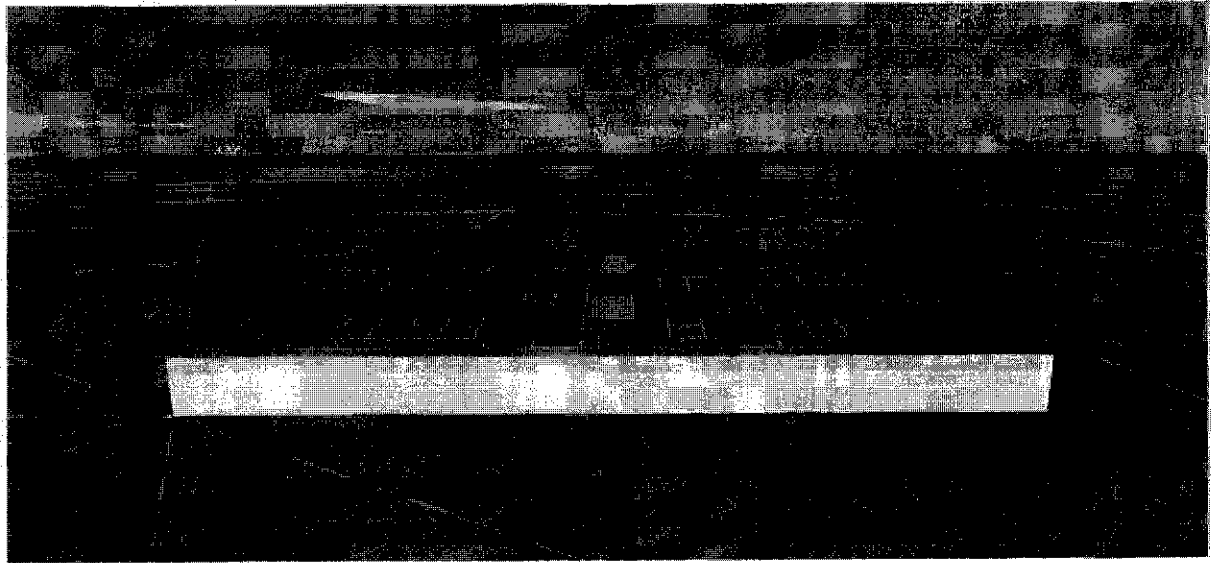
Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
95-015 Głowno ul. A. Struga 3

Projekt



Data oferty: 2019-06-28

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. Zając Kamil
Przedsiębiorstwo: Solum Service

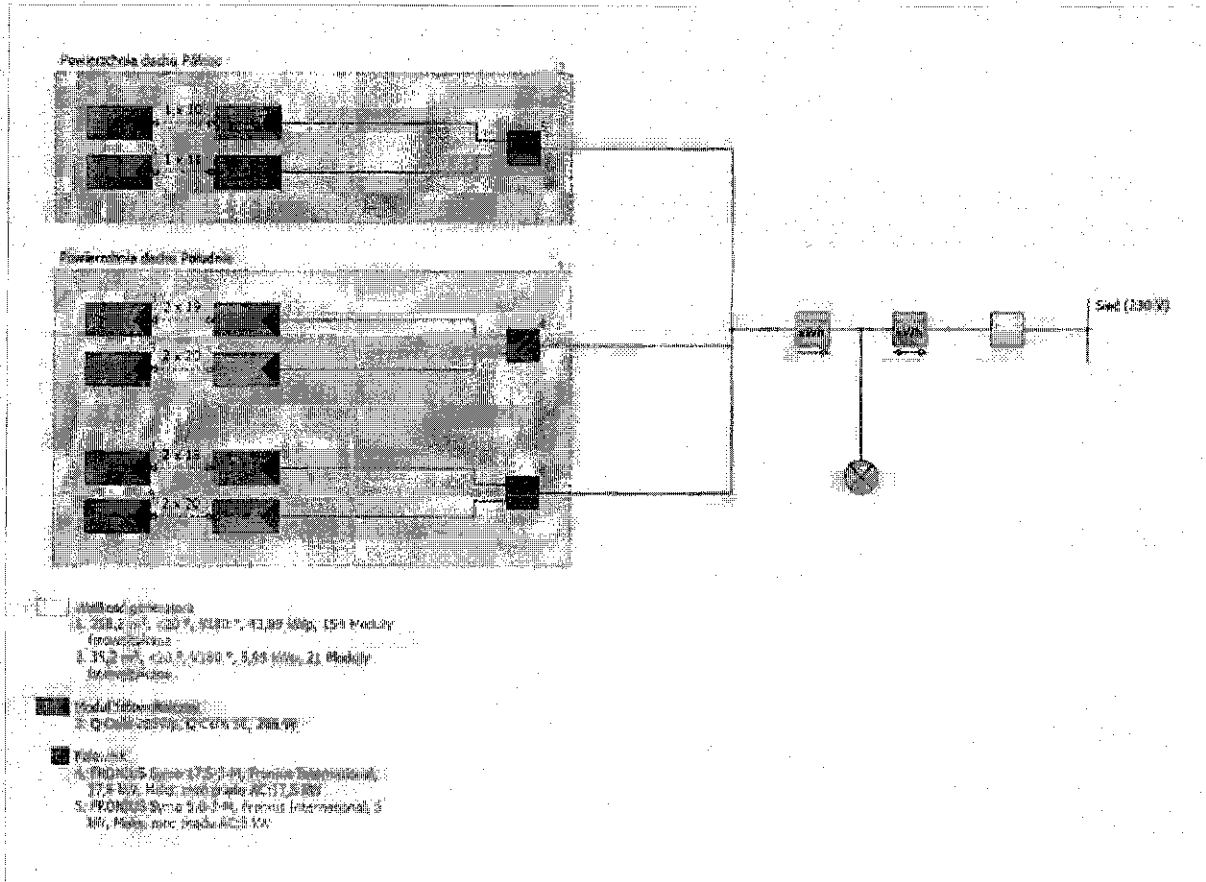


3D. Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna z użytkownikami energii elektrycznej - Zasilanie nadmiarowe

Miejscowość

Dane klimatyczne	LODZ
Moc generatora fotowoltaicznego	49,88 kWp
Powierzchnia generatora fotowoltaicznego	293,4 m ²
Liczba Moduły fotowoltaiczne	175
Liczba Falownik	3





Zysk	
Generator energii fotowoltaicznej (sieć AC)	47 509 kWh
Opłata z tytułu zużycia własnego	33 196 kWh
Zasilanie sieciowe	14 314 kWh
Zasilanie sieciowe łącznie pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego	14 314 kWh
Spec. zysk roczny	952,46 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,5 %
Udział energii zużytej na cele własne	69,9 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacielenia	0,9 %/Rok
Emisja CO ₂ której dało się uniknąć:	28 488 kg / rok

Wyniki zostaną ustalone w oparciu matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Zyski faktycznie pozyskanej energii instalacji solarnej mogą być rozbieżne ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.



Data oferty: 2019-06-28

Odpowiedzialny (-a): mgr Inż. Zając Kamil
Przedsiębiorstwo: Solum Service

Struktura instalacji

Miejscowość

Dane klimatyczne

Rodzaj instalacji

LODZ

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna z
użytkownikami energii elektrycznej - Zasilanie nadmiarowe

Zużycie

Zużycie całkowite

100000 kWh

Maksimum obciążenia

21,3 kW

Generator słarny

1. Wielkość generatora

Powierzchnia dachu Południe

Moduł solarny*

154 x Q-Cells 285Wp

Producent

Q-Cells SE

Nachylenie

20 °

Orientacja

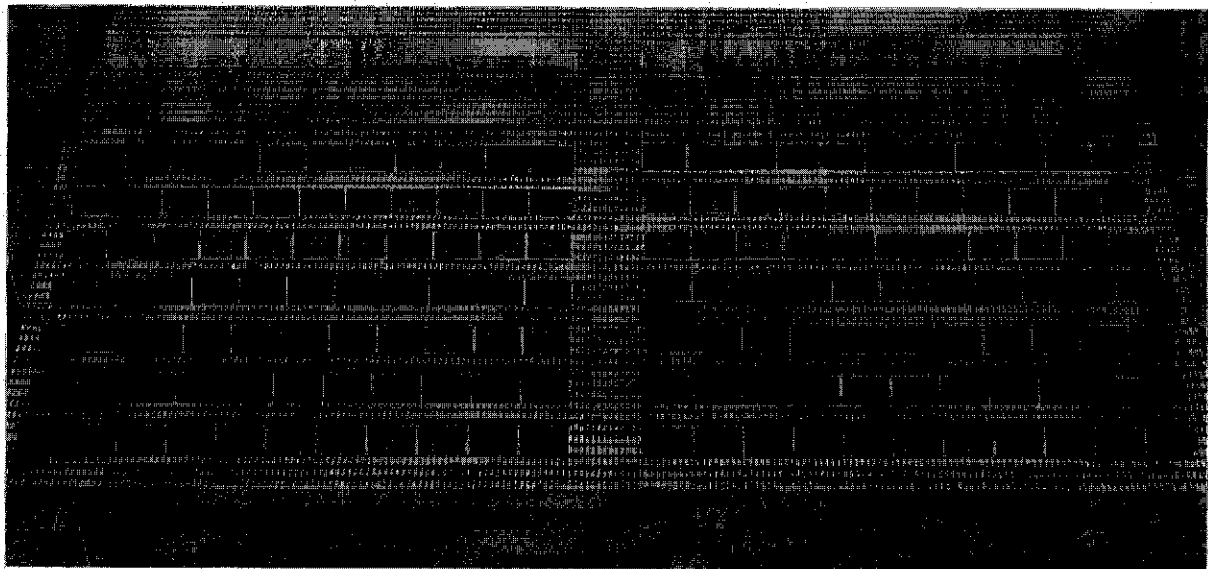
Południe (180 °)

Sytuacja montażowa

Wolnostojący na dachu płaskim

Powierzchnia generatora fotowoltaicznego

258,2 m²



Rysunek: Projektowanie 3D do Powierzchnia dachu Południe

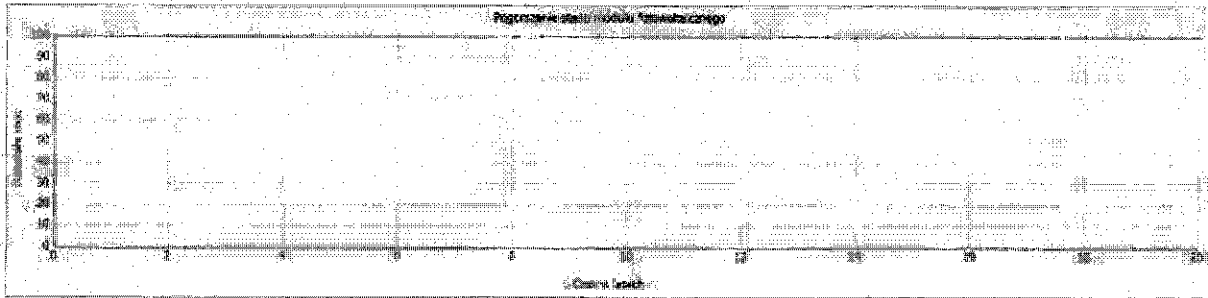
Straty

Moc pozostała po 25 Lata

80 %

Data oferty: 2019-06-28

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. Zając Kamil
Przedsiębiorstwo: Solum Service



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego od Powierzchnia dachu Południe

2. Wielkość generatora	Powierzchnia dachu Północ
Moduł solarny*	21 x Q-Cells 285Wp
Producent	Q-Cells SE
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południe (180 °)
Sytuacja montażowa	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora fotowoltaicznego	35,2 m ²

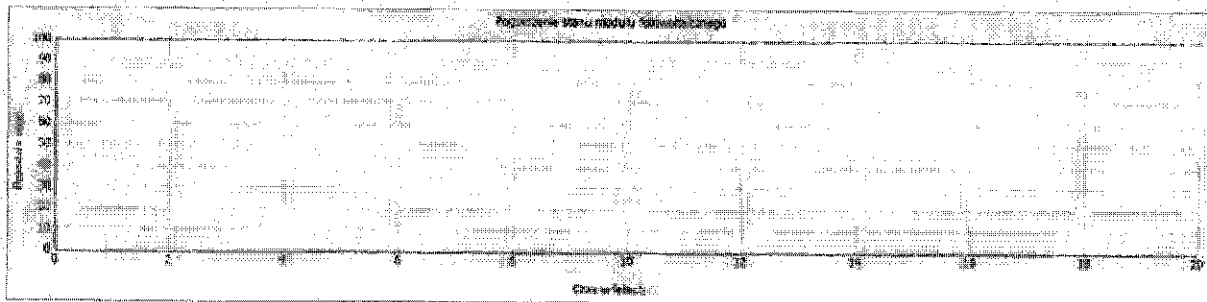


Rysunek: Projektowanie 3D do Powierzchnia dachu Północ

Straty

Moc pozostała po 25 Lata

80 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego od Powierzchnia dachu Północ

Falownik

1. Wielkość generatora	Powierzchnia dachu Południe
Falownik 1*	1 x FRONIUS Symo 17.5-3-M
Producent	Fronius International
Przyłączenia	MPP 1: 2 x 20 MPP 2: 2 x 18
Falownik 2*	1 x FRONIUS Symo 17.5-3-M
Producent	Fronius International
Przyłączenia	MPP 1: 2 x 20 MPP 2: 2 x 19
2. Wielkość generatora	Powierzchnia dachu Północ
Falownik 1*	1 x FRONIUS Symo 5.0-3-M
Producent	Fronius International
Przyłączenia	MPP 1: 1 x 11 MPP 2: 1 x 10

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik przesuwu fazowego ($\cos \varphi$)	+/- 1

Kabel

Strata całkowita	3 %
------------------	-----

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów



Wyniki symulacji

Instalacja fotowoltaiczna

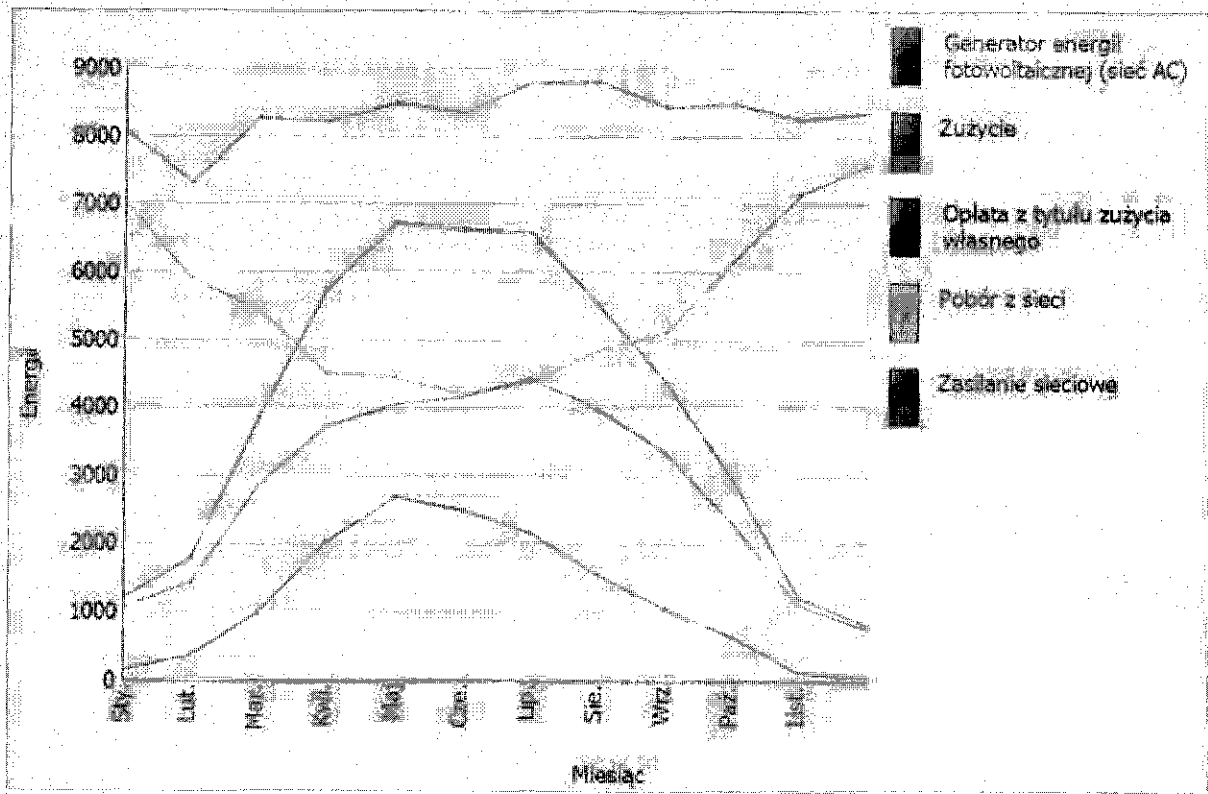
Moc generatora fotowoltaicznego	49,9 kWp
Spec. zysk roczny	952,46 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,9 %/Rok
Generator energii fotowoltaicznej (sieć AC)	47 509 kWh/Rok
Oplata z tytułu zużycia własnego	33 196 kWh/Rok
Zasilanie sieciowe	14 314 kWh/Rok
Ograniczenie mocy zasilania	0 kWh/Rok
Udział energii zużytej na cele własne	69,9 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	28 488 kg / rok

Odbiornik

Zużycie	100 000 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania	29 kWh/Rok
Zużycie całkowite	100 029 kWh/Rok
pokryte przez PV	33 196 kWh/Rok
pokryte przez sieć	66 833 kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	33,2 %

Data oferty: 2019-06-28

Odpowiedzialny (-a): mgr inż. Zając Kamil
Przedsiębiorstwo: Solum Service



Ilustracja: Prognoza zysku o zużyciu



Bilans energetyczny instalacji fotowoltaicznej

Promieniowanie globalne, poziomo	1 071,9 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,72 kWh/m ²	-1,00 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	121,64 kWh/m ²	11,46 %
Zacienienie promieniowania dyfuzyjnego przez horyzont	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-59,43 kWh/m ²	-5,02 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 123,4 kWh/m²	

$$\begin{aligned}
 & 1\,123,4 \text{ kWh/m}^2 \\
 & \times 293,42 \text{ m}^2 \\
 & = 329\,631,0 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie fotowoltaiczne	329 631,0 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 17%)	-273 594,50 kWh	-83,00 %
Znamionowa energia fotowoltaiczna	56 036,5 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-76,29 kWh	-0,14 %
Obciążeniu częściowym	-2 020,76 kWh	-3,61 %
Temperatura	-1 087,43 kWh	-2,02 %
Diody	-28,90 kWh	-0,05 %
Pomyłka (dane producenta)	-1 056,46 kWh	-2,00 %
Pomyłka (okablowanie/zacienienie)	-75,06 kWh	-0,14 %
Energia fotowoltaiczna (prądu stałego) bez regulacji w kierunku zmniejszenia mocy falownika	51 691,6 kWh	
Regulacja w kierunku zmniejszenia z powodu zakresu napięcia MPP	-0,47 kWh	0,00 %
Regulacja w kierunku zmniejszenia z powodu maks. prądu stałego	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja w kierunku zmniejszenia z powodu maks. mocy prądu stałego	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja w kierunku zmniejszenia z powodu maks. mocy prądu przemiennego/cos phi	-58,21 kWh	-0,11 %
Adaptacja MPP	-5,55 kWh	-0,01 %
Energia FW (DC)	51 627,4 kWh	

Energia na wejściu falownika	51 627,4 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-146,21 kWh	-0,28 %
Konwersja z prądu stałego na przemienny	-1 512,54 kWh	-2,94 %
Pobór w trybie czuwania	-28,93 kWh	-0,06 %
Regulacja w kierunku zmniejszenia szczytów nasłonecznienia	-990,54 kWh	-1,98 %
Straty całkowite w kablu	-1 468,47 kWh	-3,00 %
Energia fotowolt. (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	47 480,7 kWh	
Generator energii fotowoltaicznej (sieć AC)	47 508,7 kWh	

Moduł fotowoltaiczny: Q-Cells 285Wp

Producent	Q-Cells SE
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si polikrystaliczny
Tylko właściwy transformator falownikowy	Nie
Liczba ogniw	60
Liczba diod obejściowych	3

Dane mechaniczne

Szerokość	1001 mm
Wysokość	1675 mm
Głębokość	38 mm
Szerokość ramki	30 mm
Ciężar	22 kg
Zamknięty w ramkach	Nie

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	31,99 V
Natężenie prądu w MPP	8,91 A
Moc znamionowa	285 W
Napięcie pracy jałowej	39,22 V
Prąd zwarcowy	9,46 A
Podwyższenie napięcia pracy jałowej przed stabilizacją	0 %

Parametry obciążenia częściowego U/I (obliczone)

Zródło wartości	Standard (Model dwudiodowy)
Rezystancja szeregową R_s	$4,61e-03 \Omega$
Rezystancja równoległa R_p	$4,186 \Omega$
Parametr prądu nasycenia $Cs1$	$32,6 A/K^3$
Parametr prądu nasycenia $Cs2$	$-6,358e-14 A/K^{(2,5)}$
Parametr prądu fotowoltaicznego C1	$8,695e-03 m^2/V$
Parametr prądu fotowoltaicznego C2	$2,6e-06 m^2/V$
Prąd fotowoltaiczny	9,47 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-123 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	2,6 mA/K
Współczynnik mocy	-0,4 %/K
Współczynnik korekcji kątowej	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %

Falownik: FRONIUS Symo 17.5-3-M

Producent	Fronius International
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Moc znamionowa DC	17,9 kW
Moc znamionowa AC	17,5 kW
Maks. moc prądu DC	18,3 kW
Maks. moc prądu AC	17,5 kW
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	1 W
Zasilanie od	60 W
Maks. prąd wejściowy	90 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	600 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	6
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	-0,44 %/100V

Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2

Tracker MPP 1

Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	33 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	18,23 kW
Maks. napięcie MPP min.	200 V
Maks. napięcie MPP maks.	800 V

Tracker MPP 2

Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	27 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	17,01 kW
Maks. napięcie MPP min.	200 V
Maks. napięcie MPP maks.	800 V

Falownik: FRONIUS Symo 5.0-3-M

Producent	Fronius International
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Moc znamionowa DC	5,2 kW
Moc znamionowa AC	5 kW
Maks. moc prądu DC	5,3 kW
Maks. moc prądu AC	5 kW
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	1 W
Zasilanie od	60 W
Maks. prąd wejściowy	48 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	595 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	4
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	-0,63 %/100V

Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,9 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	16 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	5,21 kW
Maks. napięcie MPP min.	150 V
Maks. napięcie MPP maks.	800 V

