ZSP Zaborze

Miarki 7, 43-520 Zaborze

Tytuł projektu: Magazyn energii

25.11.2025

Adres instalacji

Miarki 7, 43-520 Zaborze



Opis projektu:

Magazyn energii dla istniejącej instalacji fotowoltaicznej o mocy 6,9 oraz 31,74 kWp, o pojemności 22,4 kWh

Przegląd projektu



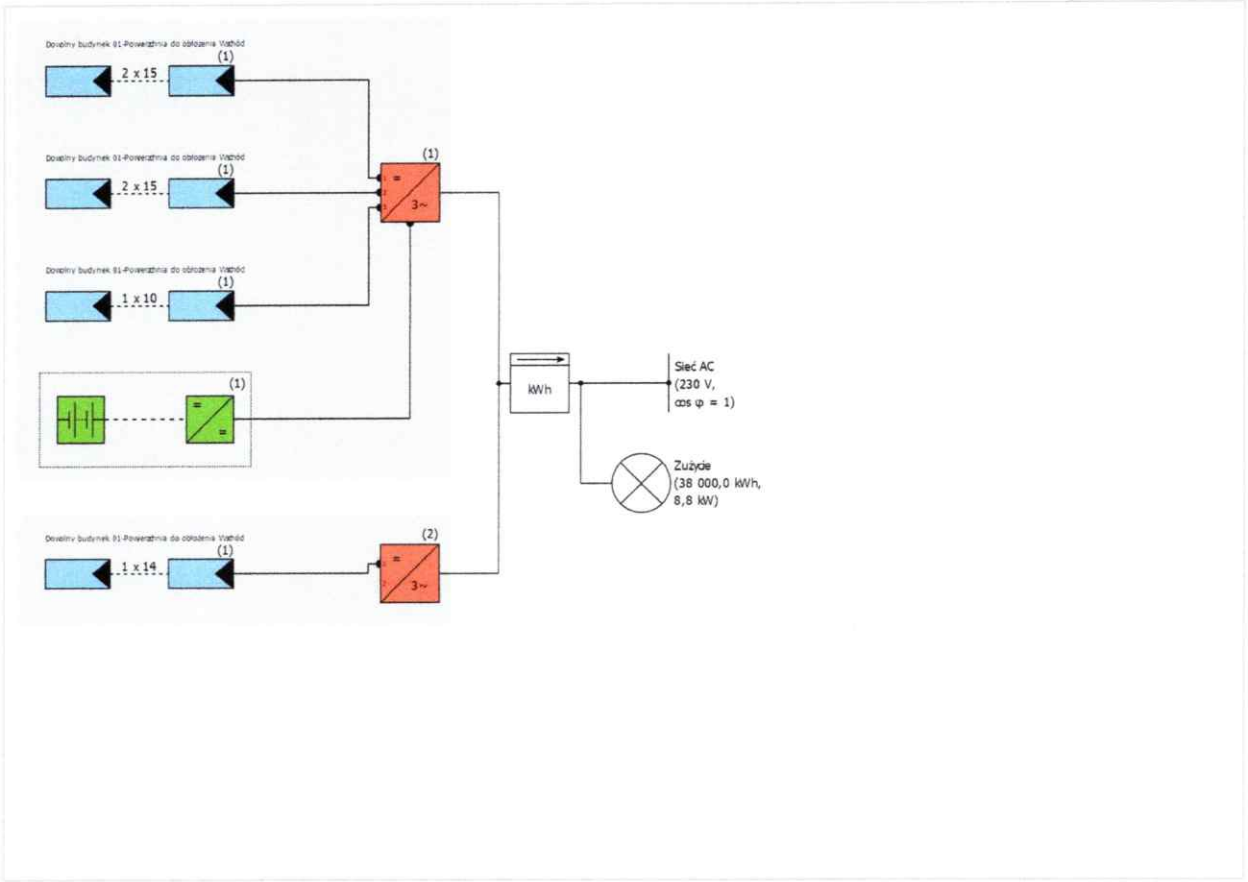
Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi systemami akumulatorowymi

Dane klimatyczne	Bielsko/Biala, POL (2001 - 2020)	
Źródło wartości	Meteonorm 8.2	
Moc generatora PV	38,64	kWp
Powierzchnia generatora PV	187,3	m^2
Liczba modułów PV	84	
Liczba falowników	2	
Liczba systemów akumulatorowych	1	

Instalacja fotowoltaiczna



Ilustracja: Schemat instalacji

Prognoza uzysku

Prognoza uzysku

Moc generatora PV	38,64	kWp
Spec. uzysk roczny	995,95	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	84,83	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	7,3	%
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem	37 403	kWh/Rok
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	25 893	kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0	kWh/Rok
Energia oddana do sieci	11 503	kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	69,2	%
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	17 022	kg / rok
Stopień samowystarczalności	68,1	%

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

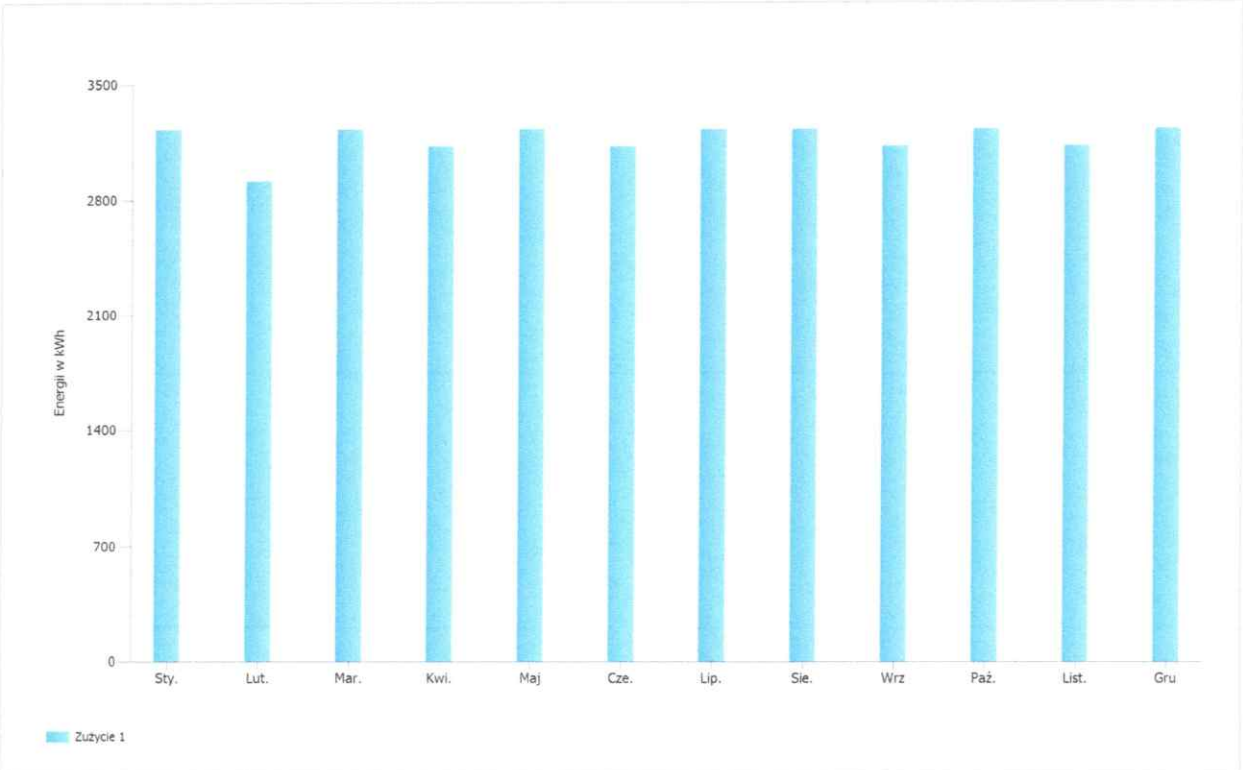
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi systemami akumulatorowymi

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Bielsko/Biala, POL (2001 - 2020)
Źródło wartości	Meteonorm 8.2
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie

Zużycie całkowite	38000 kWh
Zużycie	38000 kWh
Maksimum obciążenia	8,8 kW



Ilustracja: Zużycie

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Wschód

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Wschód

Nazwa	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Wschód
Moduły PV	84 x 460 Wp
Producent	Example
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południe 200 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	187,3 m²

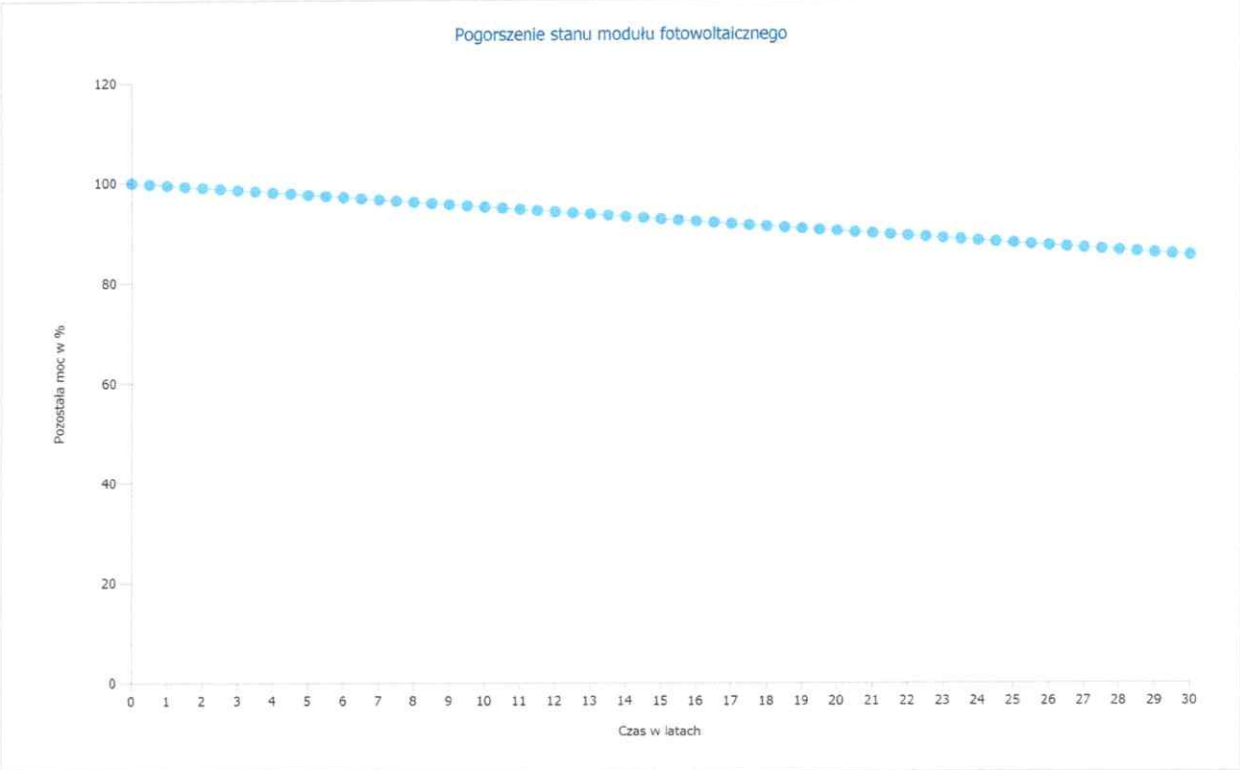


Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Wschód

Instalacja fotowoltaiczna

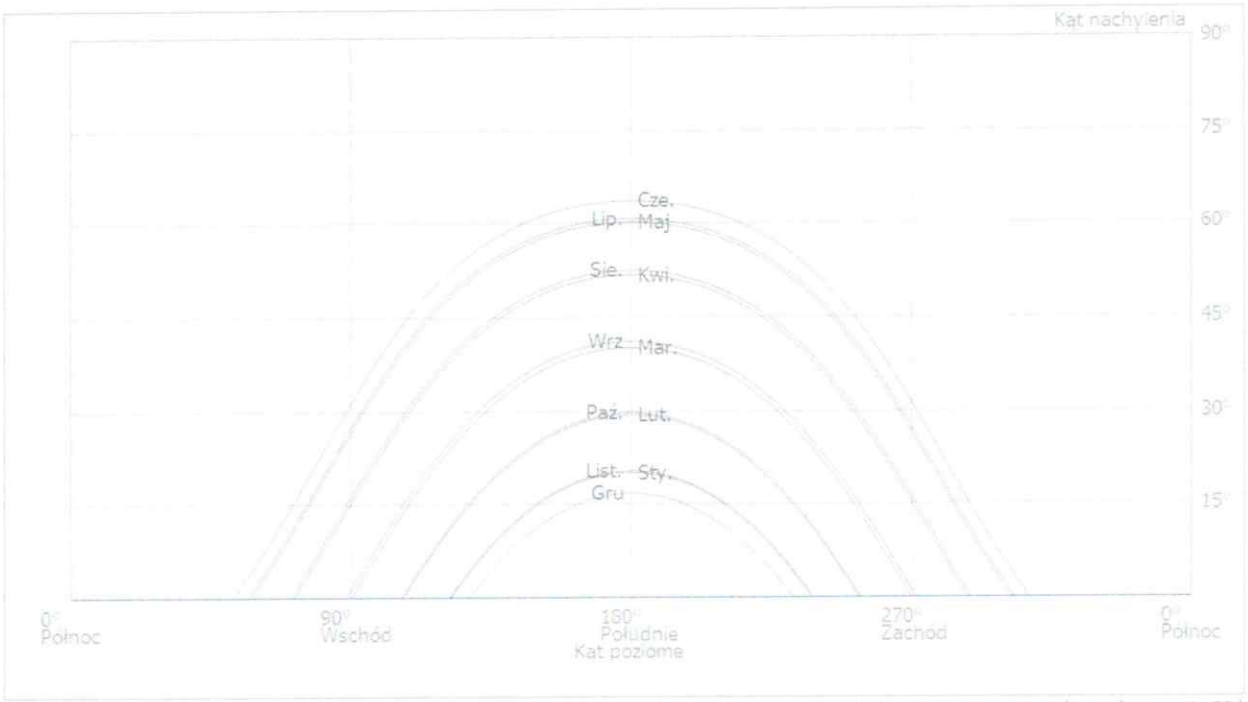
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Wschód

Krzywa charakterystyczna	Liniowo
Moc pozostała po 30 latach	85 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Wschód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Wschód
Falownik 1	
Model	30 kW (v4)
Producent	Example
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	107,3 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 15
	MPP 2: 2 x 15
	MPP 3: 1 x 10
Falownik 2	
Model	6.5 kW (v1)
Producent	Example
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	99,1 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 14
	MPP 2: nieobłożony

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Systemy akumulatorowe

System akumulatorowe - Grupa 1

Model	22,4 kWh (v1)
Producent	Example
Liczba	1
Falowniki do ładowania akumulatora	
Rodzaj połączenia	Podłączenie obwodu pośredniego DC
Moc znamionowa	12,5 kW
Akumulator	
Producent	Example
Model	22,4 kWh (v6)
Liczba	1
Energia akumulatorów	22,4 kWh
Typ akumulatora	Litowo-żelazowo-fosfatowy

Wyniki symulacji

Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	38,64	kWp
Spec. uzysk roczny	995,95	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	84,83	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	7,3	%
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem	37 403	kWh/Rok
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	25 893	kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0	kWh/Rok
Energia oddana do sieci	11 503	kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	69,2	%
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	17 022	kg / rok

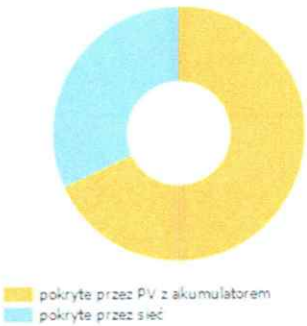
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem



Urządzenie

Urządzenie	38 000	kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	42	kWh/Rok
Zużycie całkowite	38 042	kWh/Rok
pokryte przez PV z akumulatorem	25 893	kWh/Rok
pokryte przez sieć	12 141	kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	68,1	%

Zużycie całkowite



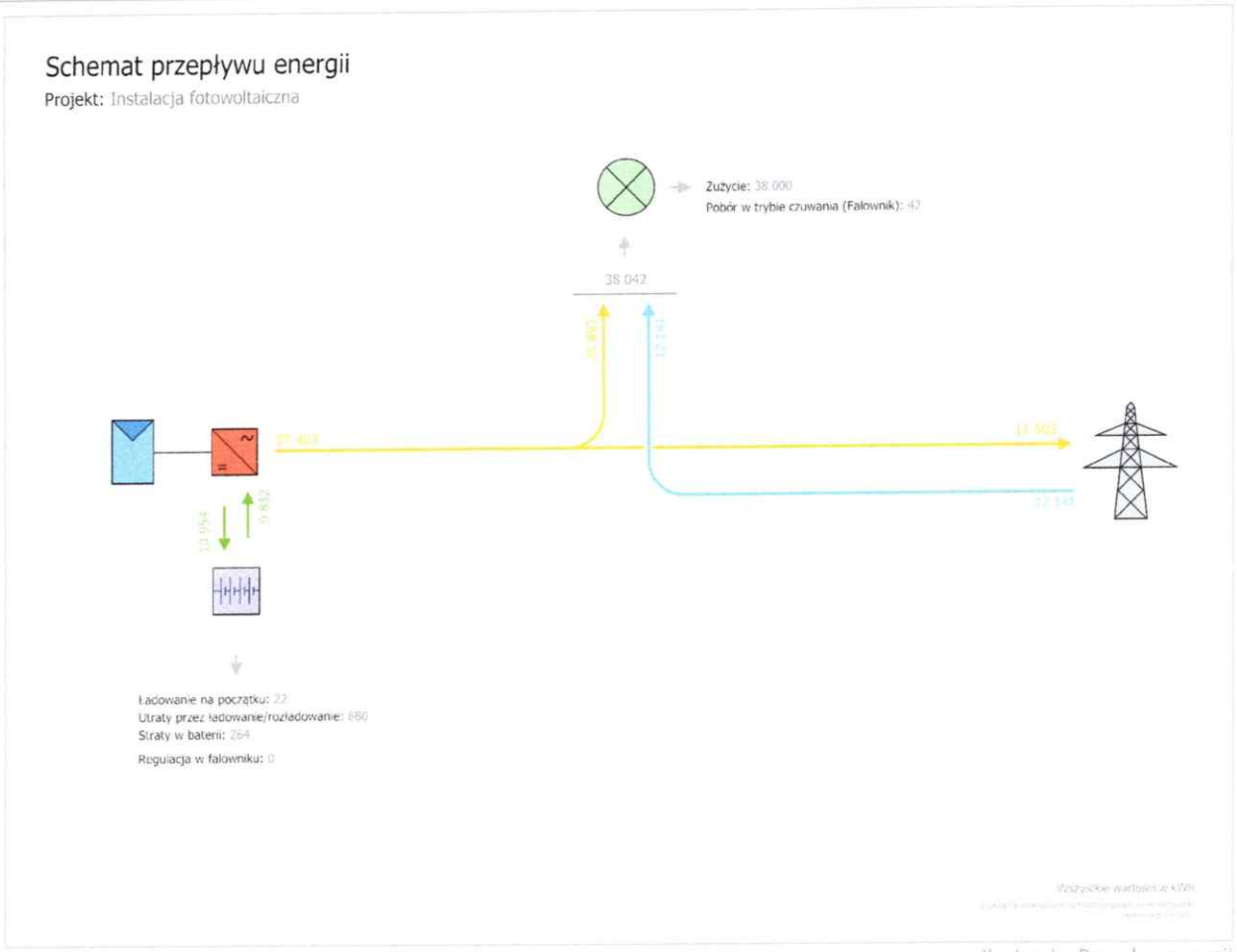
System akumulatorowe

Ładowanie na początku	22	kWh
Ładowanie akumulatora (Instalacja PV)	10 954	kWh/Rok
Energia akumulatora do pokrycia zużycia	9 832	kWh/Rok
Rozładowanie akumulatora do sieci	0	kWh/Rok
Utraty przez ładowanie/rozładowanie	880	kWh/Rok
Straty w baterii	264	kWh/Rok
Obciążenie cykliczne	3,4	%
Okres trwałości eksploatacyjnej	>20	Lata

Stopień samowystarczalności

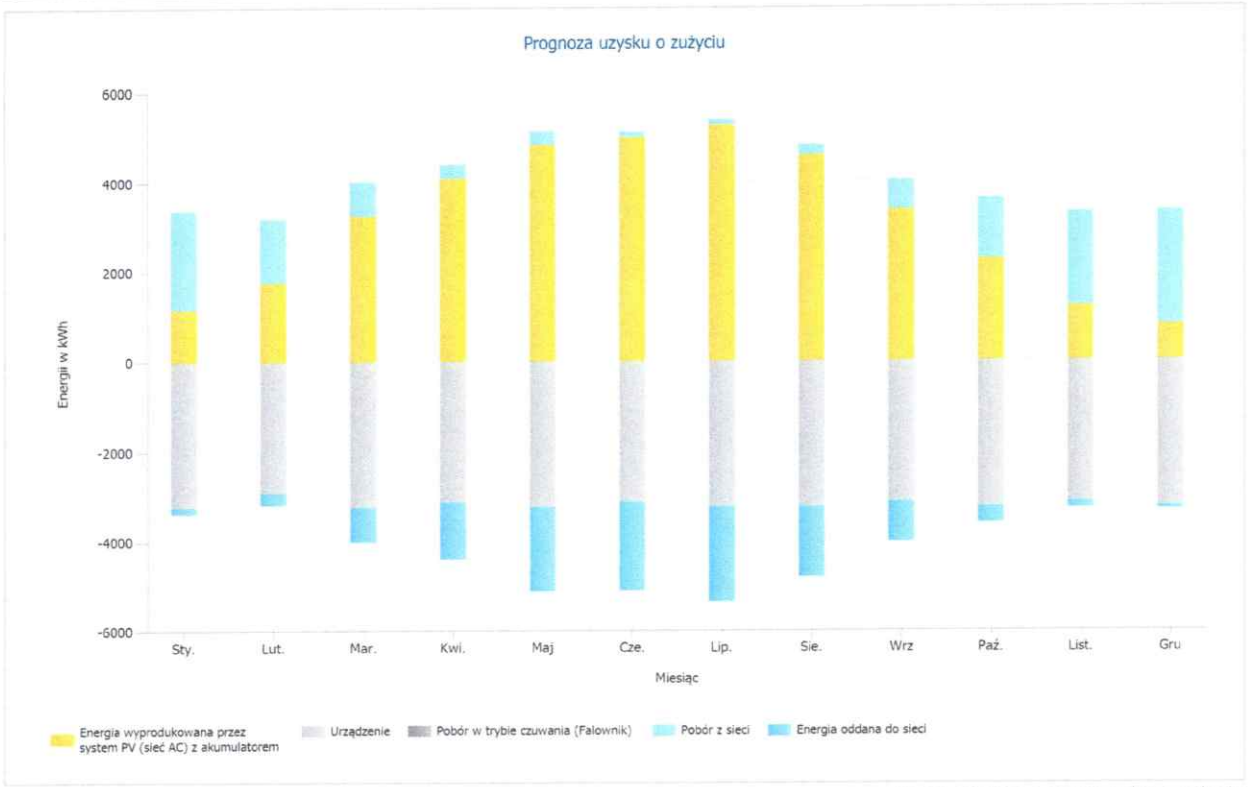
Zużycie całkowite	38 042	kWh/Rok
pokryte przez sieć	12 141	kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	68,1	%

Instalacja fotowoltaiczna

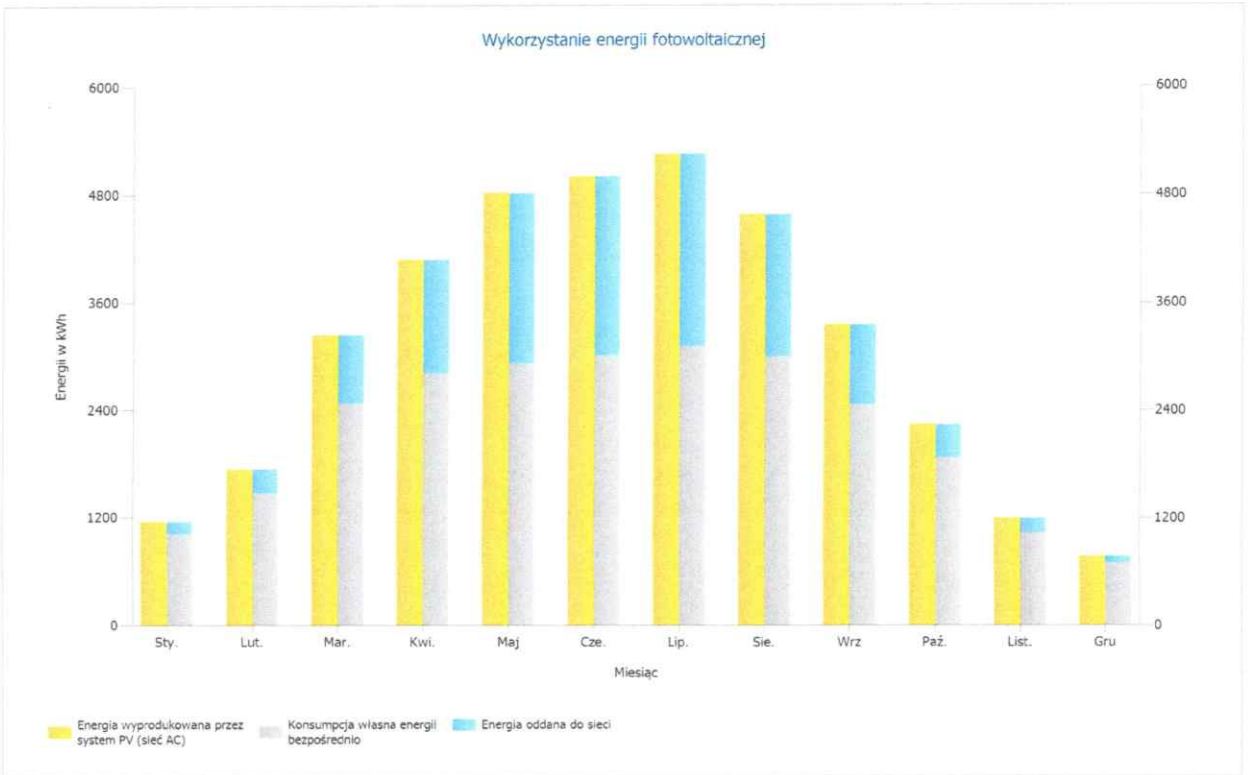


Ilustracja: Przepływ energii

Instalacja fotowoltaiczna

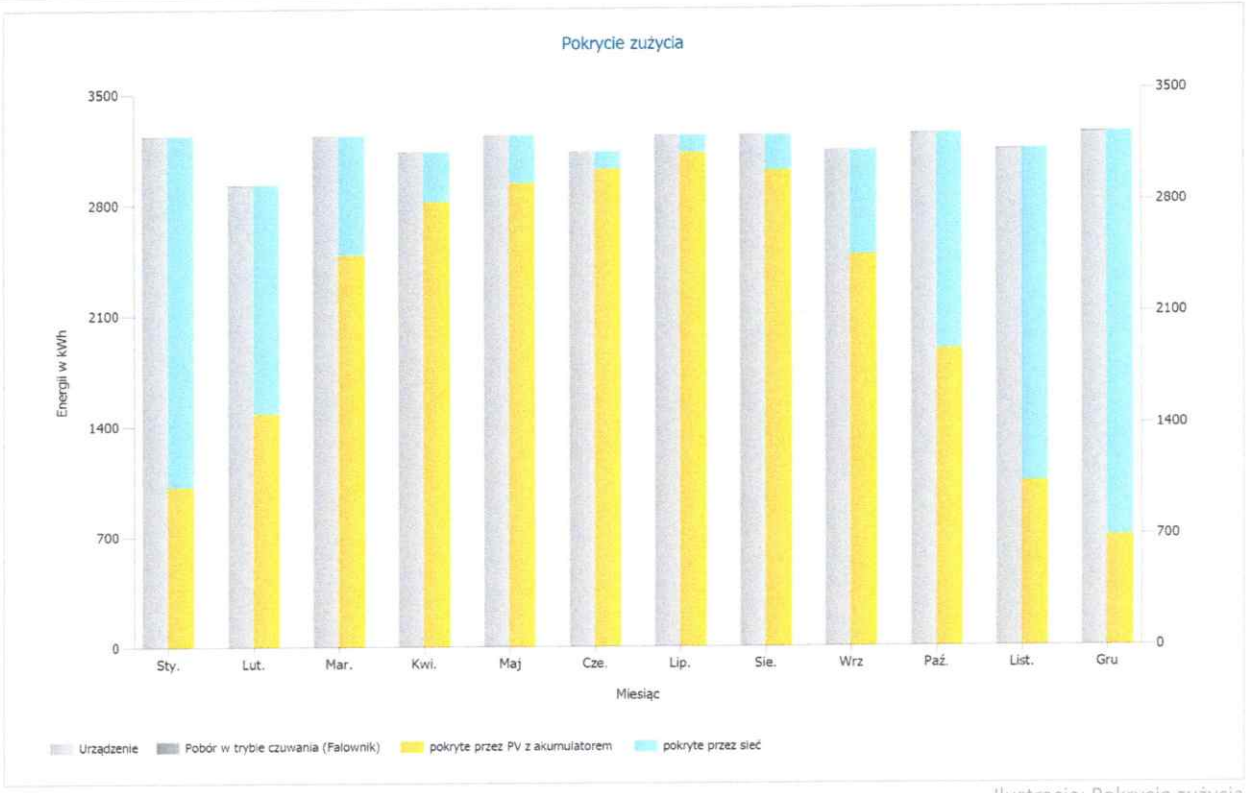


Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu

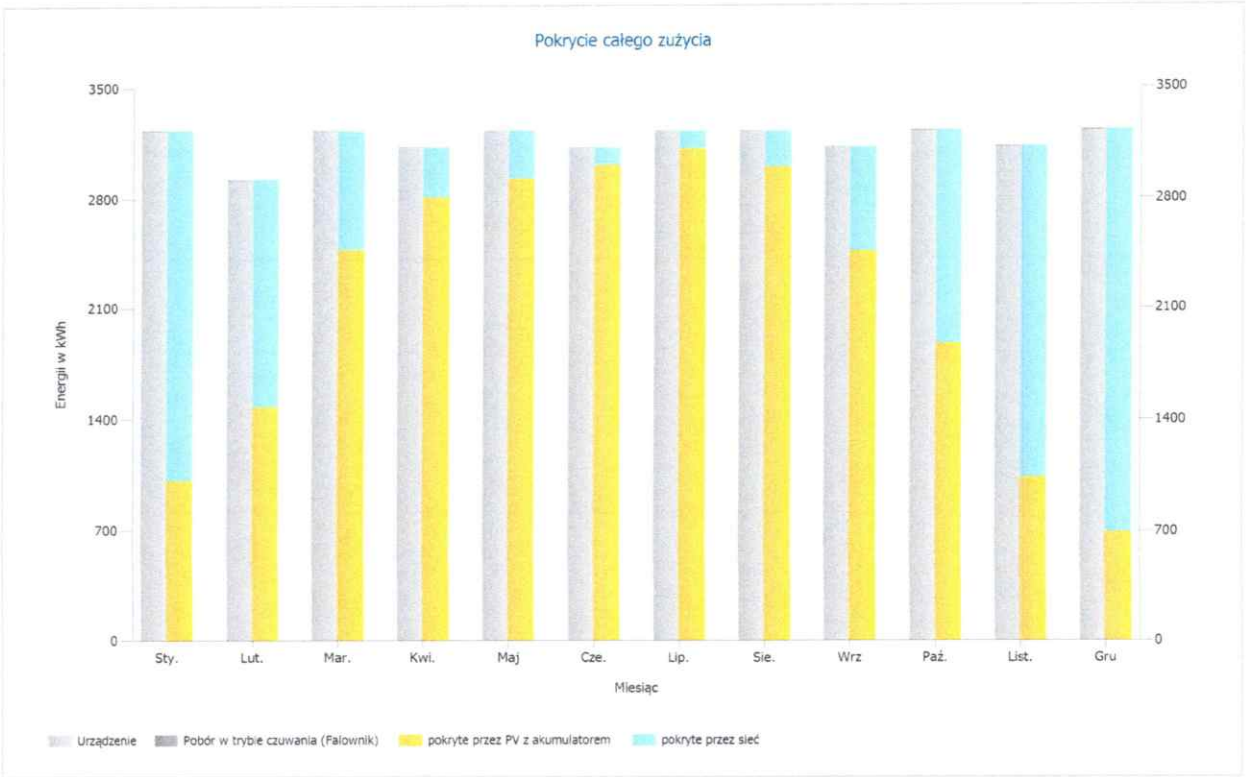


Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna



Ilustracja: Pokrycie zużycia



Ilustracja: Pokrycie całego zużycia

Wyniki na powierzchnię modułu

Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Wschód

Moc generatora PV	38,64 kWp
Powierzchnia generatora PV	187,34 m^2
Globalne nasłonecznienie na moduł	1160,35 kWh/m^2
Globalne promieniowanie na moduł bez odbicia	1173,84 kWh/m^2
Stosunek wydajności (PR)	82,46 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	37402,91 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	967,98 kWh/kWp

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	**1 084,83 kWh/m²**	
Odchylenie od standardowego widma	-10,85 kWh/m²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,66 kWh/m²	0,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	96,19 kWh/m²	8,93 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00 kWh/m²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-13,49 kWh/m²	-1,15 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	**1 160,35 kWh/m²**	
	1 160,35 kWh/m²	
	x 187,34 m²	
	= 217 380,69 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	**217 380,69 kWh**	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,63 %)	-172 538,85 kWh	-79,37 %
Znamionowa energia PV	**44 841,84 kWh**	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-1 984,68 kWh	-4,43 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-581,54 kWh	-1,36 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-453,77 kWh	-1,07 %
Diody	-97,29 kWh	-0,23 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-834,49 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-1 038,62 kWh	-2,54 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	**39 851,45 kWh**	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-4,57 kWh	-0,01 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-5,72 kWh	-0,01 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-38,60 kWh	-0,10 %
Energia PV (DC)	**39 802,57 kWh**	
Energia na wejściu falownika	**39 802,57 kWh**	
Ładowanie zasobnika DC	-10 954,43 kWh	-
Rozładowanie zasobnika DC	9 832,43 kWh	-
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-31,62 kWh	-0,08 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 246,04 kWh	-3,22 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-41,56 kWh	-0,11 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	**37 361,35 kWh**	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	**37 402,91 kWh**	

Arkusze danych

Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: 460 Wp

Producent	Example	
Dostępny	Tak	
Dane elektryczne		
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny	
Moduł półogniwa	Tak	
Liczba ogniw	144	
Liczba diod by-pass	3	
Straty napięcia na diodzie bypassu	1	V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie	
Tylko falownik transformatorowy	Nie	
Parametry U/I przy STC		
Napięcie w MPP	42,13	V
Natężenie prądu w MPP	10,92	A
Napięcie obwodu otwartego	50,01	V
Prąd zwarciowy	11,45	A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0	%
Moc znamionowa	460	W
Współczynnik wypełnienia	80,34	%
Współczynnik sprawności	20,63	%
Parametry obciążenia częściowego U/I		
Źródło wartości	Producent/własne	
Nasłonecznienie	200	W/m^2
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	40,8	V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,19	A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	47,1	V
Prąd zwarciowy przy obciążeniu częściowym	2,29	A
Parametry dodatkowe		
Współczynnik temperaturowy Voc	-136	mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	5	mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,35	%/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	99	%
Maksymalne napięcie systemowe	1500	V
Dane mechaniczne		
Szerokość	1052	mm
Wysokość	2120	mm
Głębokość	35	mm
Szerokość ramki	35	mm
Ciężar	24,5	kg

Arkusz danych falownika

Falownik: 30 kW (v4)

Producent	Example	
Dostępny	Tak	
Dane elektryczne – DC		
Moc znamionowa DC	30	kW
Maks. moc prądu DC	30	kW
Napięcie znamionowe DC	620	V
Maks. napięcie wejściowe	850	V
Maks. prąd wejściowy	90	A
Max. prąd zwarciowy	114	A
Liczba wejść DC	6	
Dane elektryczne – AC		
Moc znamionowa prądu AC	30	kW
Maks. moc prądu AC	33	kVA
Nom. napięcie AC	230	V
Liczba faz	3	
Z transformatorem	Nie	
Dane elektryczne – Inne		
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2	%/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	100	W
Pobór w trybie czuwania	20	W
Zużycie nocne	10	W
Tracker MPP		
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,81	%
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9	%
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	3	
Tracker MPP 1-3		
Maks. prąd wejściowy	30	A
Max. prąd zwarciowy	38	A
Maks. moc wejściowa	15	kW
Min. napięcie MPP	200	V
Max. napięcie MPP	1000	V

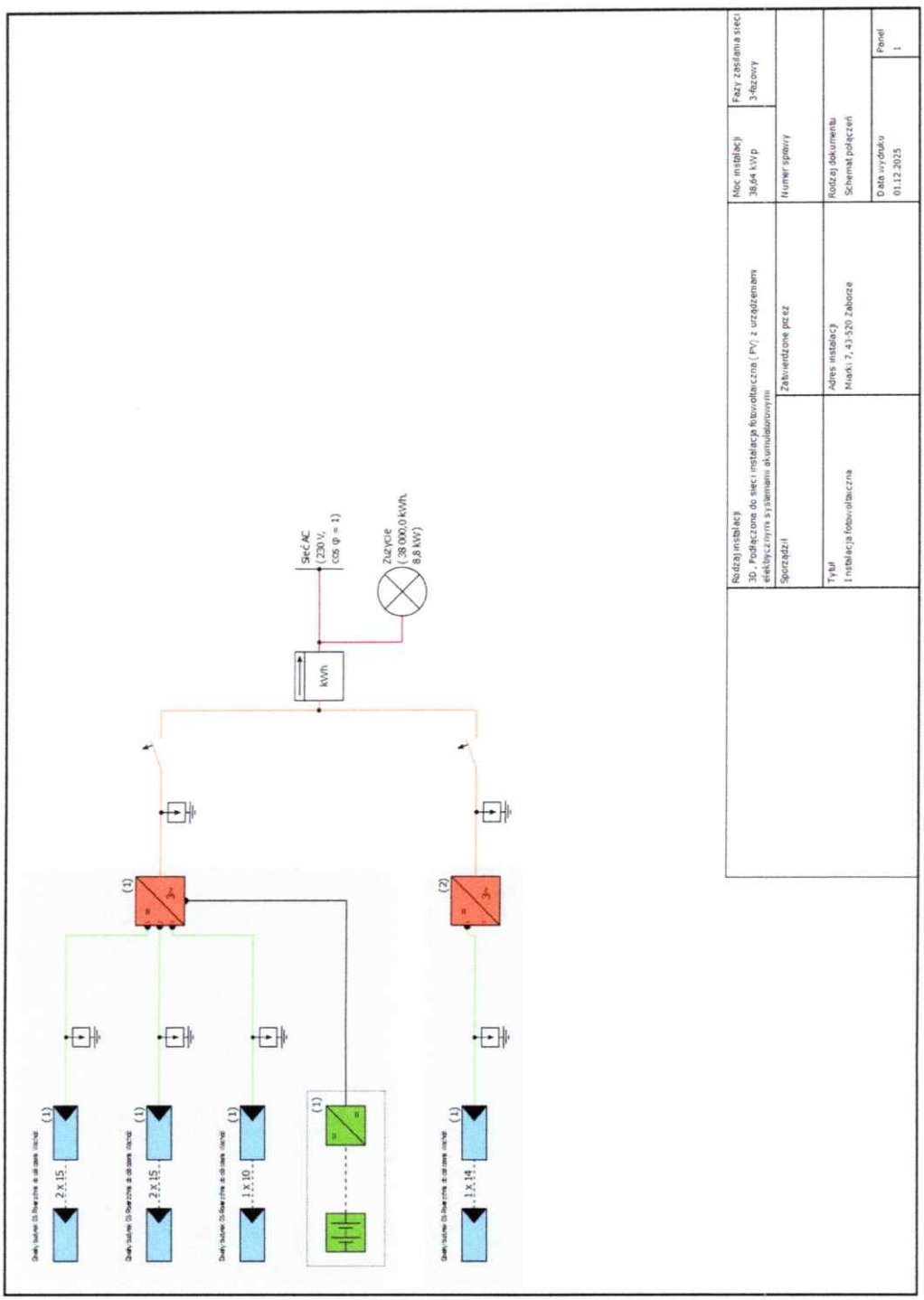
Instalacja fotowoltaiczna

Falownik: 6.5 kW (v1)

Producent	Example
Dostępny	Tak
Dane elektryczne – DC	
Moc znamionowa DC	6,5 kW
Maks. moc prądu DC	8,45 kW
Napięcie znamionowe DC	620 V
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Maks. prąd wejściowy	25 A
Max. prąd zwarciowy	25 A
Liczba wejść DC	2
Dane elektryczne – AC	
Moc znamionowa prądu AC	6,5 kW
Maks. moc prądu AC	7,15 kVA
Nom. napięcie AC	230 V
Liczba faz	3
Z transformatorem	Nie
Dane elektryczne – Inne	
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2 %/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	0,01 W
Pobór w trybie czuwania	12 W
Zużycie nocne	1 W
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,81 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,99 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Tracker MPP 1-2	
Maks. prąd wejściowy	12,5 A
Max. prąd zwarciowy	12,5 A
Maks. moc wejściowa	8,45 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	850 V

Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń