

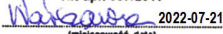
PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

NAZWA PROJEKTU:	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 45,1 kWp
WYKONAWCA INSTALACJI:	wg. wyniku postępowania przetargowego
INWESTOR:	ZUK Sp. z o.o. 62-070 Dopiewo ul. Wyzwolenia 15
ADRES REALIZACJI:	Stacja uzdatniania wody Skórzewo rodzaj obiektu: budynek przemysłowy
PROJEKTANT:	Jacek Skaczko Nr upr. WKP/0225/PWOE/19
DATA OPRACOWANIA:	06.07.2022 r.
RZECZOZNAWCA PPOŻ:	Marek Plotica Nr upr. 537/2011 marek.plotica@solwis.pl tel. 728 082 486
SPOSÓB PODPISANIA DOKUMENTU:	Elektronicznie – forma dokumentowa (karta podpisów na ostatniej stronie)

Uzgodnił pod względem przepisów ochrony przeciwpożarowej:

**RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWOPOŻAROWYCH**


mgr inż. Marek Plotica
Nr. upr. 537/2011


2022-07-21
(miejscowość, data)

Zgodność projektu z wymaganiami
ochrony przeciwpożarowej
bez uwag stwierdzam z uwagami

Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
1. Podstawa opracowania projektu instalacji fotowoltaicznej	4
2. Zakres opracowania.....	4
3. Przedmiot opracowania.....	5
4. Informacje o obiekcie	5
5. Opis techniczny projektowanych rozwiązań	5
5.1. Moduły fotowoltaiczne	5
5.2. Systemy mocujące moduły fotowoltaiczne	5
5.3. Falownik	6
5.4. Zastosowane przewody elektryczne i złączki DC	6
5.5. Zastosowane kable elektryczne AC	6
5.6. Zabezpieczenia elektryczne instalacji	7
6. Moc instalacji fotowoltaicznej.....	8
7. Opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej	8
7.1. Współpraca z agregatem	9
8. Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji.....	9
9. Charakterystyka zagrożenia pożarowego	10
9.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego projektowanej instalacji PV	11
9.2. Ocena zagrożenia wybuchem.....	11
9.3. Informacje o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych	11
9.4. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących	11
9.5. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób.....	12
9.6. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru.	12
9.7. Wyposażenie w gaśnice.....	12
10. Informacje o możliwym wpływie instalacji PV na urządzenia przeciwpożarowe i inne urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanemu do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń.	13
10.1. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP	13

10.2.	Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych...	13
10.3.	Oznakowanie budynku.....	14
10.4.	Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe	14
II.	Załączniki.....	14
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA – Plan instalacji	14

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania projektu instalacji fotowoltaicznej

Podstawa opracowania:

- art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c ustawy Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami

"[...] 4. Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30, wykonywanie robót budowlanych polegających na:

[...] 3) instalowaniu: [...]

c) pomp ciepła, wolno stojących kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”, projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a,

- zlecenie inwestora,
- PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji, i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór,
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”,
- zalecenia producenta urządzeń.

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej zawierający:

- informacje o obiekcie, w którym będzie wykonana instalacja PV,
- opis instalacji PV dla przedmiotowego obiektu,
- opis mocy instalacji fotowoltaicznej oraz obliczenia elektryczne,
- zakres prac instalacyjnych oraz wytycznych w zakresie wykonania instalacji.
- charakterystykę zagrożenia pożarowego,
- opis instalacji elektrycznej wraz z zabezpieczeniami, kablami oraz innymi podzespołami instalacji,
- część rysunkową obejmującą elementy instalacji PV.

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 45,1 kWp, przeznaczonej do wykonania na obiekcie / w miejscu: budynek przemysłowy, zlokalizowanym przy: Stacja uzdatniania wody Skórzewo.

4. Informacje o obiekcie

Instalacja fotowoltaiczna montowana będzie na obiekcie: budynek przemysłowy.

Liczba kondygnacji budynku: 1.

Miejsce montażu modułów fotowoltaicznych to: dach budynku.

Miejsce montażu falownika to: dach budynku (koniecznie wykonawca musi wykonać zadanie zgodnie z wytycznymi producenta falownika).

5. Opis techniczny projektowanych rozwiązań

Moduły fotowoltaiczne, które zostały przewidziane do projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostaną zamontowane na dedykowanej konstrukcji montażowej. Moduły będą połączone ze sobą i zostaną przyłączone do falownika przewodem w podwójnej izolacji posiadającym odporność na promieniowanie UV i zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanym do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych. Zostanie zapewnione połączenie równoległe falownika z istniejącą instalacją elektryczną obiektu kablem przeznaczonym do instalacji prądu przemiennego. Projektowana instalacja zostanie wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia na części AC i DC.

5.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne są zbudowane z połączonych ogniw fotowoltaicznych i odpowiadają za produkcję energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, wykorzystując zjawisko efektu fotowoltaicznego. W projektowanej instalacji zaprojektowano moduły moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy nie mniejszej niż 410 Wp.

Parametry zastosowanego modułu

zał. nr 1 – projekt technologiczny PVSOL

5.2. Systemy mocujące moduły fotowoltaiczne

Do wyposażenia budynku w moduły fotowoltaiczne zastosowano dedykowane systemy mocujące: konstrukcja balastowa z wiatrownicami. Dobór balastu zostanie potwierdzony analizą statyki budynku. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania weryfikacji konstruktora z podpisem, że dana konstrukcja balastowa z balastem oraz modułami nie zaszkodzi statyce budynku.

5.3. Falownik

Falownik stanowi konwerter energii elektrycznej wygenerowanej w modułach fotowoltaicznych, w postaci prądu stałego, na energię prądu przemiennego o parametrach występujących w instalacji elektrycznej budynku. W projektowanej instalacji zaprojektowano falownik on grid z funkcją ograniczenia/ blokady eksportu oraz spełniający wymagania od jednostki udzielającej dotacji o mocy 50 kW AC.

Miejsce montażu falownika i rozłącznika strony DC: dach budynku (koniecznie wykonawca musi wykonać zadanie zgodnie z wytycznymi producenta falownika).

Projektuje się montaż falownika w odległości ponad 1 m od jakichkolwiek materiałów palnych.

Tabela 3. Parametry wyjściowe AC i parametry wejściowe DC

zał. nr 1 – projekt technologiczny PVSOL

5.4. Zastosowane przewody elektryczne i złączki DC

Przewody fotowoltaiczne mają za zadanie odprowadzanie energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika i są przeznaczone do pracy z prądem stałym. Zostaną zastosowane przewody solarne typu H1Z2Z2-K wg. PN-EN 50618: 6 mm². Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta - MC4 Staubli.

Charakterystyka odporności przewodów solarnych:

- typ: H1Z2Z2-K wg. PN-EN 50618
- Podwójnie izolowany
- Odporność na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV wg. PN-EN 50618
- Bezhalogenowy wg. PN-EN 50618
- Klasa reakcji na ogień wg EN 50575 Dca-s2, d2, a1

5.5. Zastosowane kable elektryczne AC

Kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci elektroenergetycznej.

Obliczanie obciążalności temperaturowej wg.:

obliczeniowa temperatura otoczenia równa 25°C

Oznaczenia	A1				A2				B1				B2				C			
Miejsce i sposób ułożenia przewodów	w rurkach i kanałach (listwach) instalacyjnych pod tynkiem								w rurkach i kanałach (listwach) instalacyjnych na ścianie								na ścianie			
	Przewody jednożyłowe				Przewody wielożyłowe				Przewody jednożyłowe				Przewody wielożyłowe				Przewody i kable wielożyłowe			
Liczba przewodów obciążonych. Przekrój mm ²	2		3		2		3		2		3		2		3		2		3	
	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b	I_{dd}	I_b
1,5	16,5	16	14,5	13	18,5	16	14	13	18,5	16	16,5	16	17,5	16	16	16	21	20	18,5	16
2,5	21	20	19	16	19,5	16	18,5	16	25	25	22	20	24	20	21	20	29	25	25	25
4	28	25	25	25	27	25	24	20	34	32	30	25	32	32	29	25	38	35	34	32
5	36	35	33	32	34	32	31	25	43	40	38	35	40	35	36	35	49	40	43	40
10	49	40	45	40	46	40	41	40	60	50	53	50	55	50	49	40	67	63	60	50
16	65	63	59	50	60	50	55	50	81	80	72	63	73	63	66	63	90	80	81	80
25	85	80	77	63	80	80	72	63	107	100	94	80	95	80	85	80	119	100	102	100
35	105	100	94	80	98	80	88	80	133	125	117	100	118	100	105	100	146	125	126	125
50	126	125	114	100	117	100	105	100	160	160	142	125	141	125	125	125	178	160	153	125
70	160	160	144	125	147	125	133	125	204	200	181	160	178	160	158	125	226	200	195	160
95	193	160	174	160	177	160	159	125	246	200	219	200	213	200	190	160	273	250	236	200
120	223	200	199	160	204	200	182	160	285	200	253	250	246	200	218	200	317	315	275	250
150	254	250	229	200	232	200	208	200	--	--	--	--	--	--	--	--	365	315	317	315
185	289	250	260	250	263	250	236	200	--	--	--	--	--	--	--	--	416	400	361	315
240	339	315	303	250	308	250	277	250	--	--	--	--	--	--	--	--	489	400	427	400
300	389	315	348	315	354	315	316	315	--	--	--	--	--	--	--	--	562	500	492	400

Oznaczenia: I_{dd} - obciążalność przewodów, I_b - prąd znamionowy zabezpieczeń przetężeniowych

Dla falownika o mocy wyjściowej AC = 50 kW

Obliczony minimalny przekrój przewodu AC z uwagi na długotrwałą obciążalność temperaturową to: 25 mm².

Projektuje się zastosowanie przewodu: YKXS 5x25 mm².

5.6. Zabezpieczenia elektryczne instalacji

W przedmiotowym obiekcie z uwagi na:

- strefy pożarowe o kubaturze przekraczającej 1000 m³ - w oparciu o § 183 ust. 2. - ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie jest obowiązek stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Na obiekcie funkcję PWP pełni główny wyłącznik prądu (zabezpieczenie przedlicznikowe) znajdujący się w skrzynce z licznikiem energii w holu wewnątrz budynku i ujęty w części rysunkowej projektu. Wyłączenie prądu przez PWP powoduje wyłączenie napięcia na obwodach w środku budynku aż do elementu rozłączającego. Natomiast napięcie na modułach oraz na odcinku rozłącznik - moduły pozostaje cały czas. Odcinki pozostające pod napięciem zostały wskazane w części rysunkowej projektu.

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej, zastosowano:

- optymalizatory: -,
- rozłącznik strony stałoprądowej: rozłącznik DC wbudowany w falownik,
- ochronniki przepięciowe i zabezpieczenia AC: AC/ DC: ochronniki charakterystyka T1+T2 (na dachu instalacja odgromowa).

Obliczanie wartości prądu I_b zabezpieczenia przetężeniowego AC:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_f * \cos\varphi}$$

Moc wyjściowa falownika (AC) - P = 50 kW

$$I_b = 50000 / (1,73 * 400 * 0,95) = 76,06$$

$$I_n = I_b * 1,2 = 91,27$$

Projektuje się zastosowanie zabezpieczenia przetężeniowego AC typu: 100A.

6. Moc instalacji fotowoltaicznej

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC obliczono w oparciu o dane modułu fotowoltaicznego, zgodnie z równaniem:

$$P_{PV} = LM * P_{STC PV}$$

gdzie:

P_{PV} – moc instalacji fotowoltaicznej [Wp]

LM – liczba modułów fotowoltaicznych w instalacji [szt]

$P_{STC PV}$ – moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego [Wp]

Moc DC instalacji fotowoltaicznej wynosi 45,1 kWp. Moc AC instalacji fotowoltaicznej równa jest mocy wyjściowej falownika i wynosi 50 kW.

7. Opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej

W celu połączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną należy wyprowadzić kabel z instalacji elektrycznej obiektu i doprowadzić do projektowanego falownika. Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje OZE o mocy nominalnej do 50 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej. Istniejący licznik służący do pomiaru energii

elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik dwukierunkowy. Wymiany licznika dokona Zakład Energetyczny na podstawie zgłoszenia.

7.1. Współpraca z agregatem

Obiekt wyposażony jest w agregat prądowłórczy. Punkt wpięcia instalacji fotowoltaicznej AC będzie przed agregatem (na obwodzie pomiędzy licznikiem, a agregatem), tak aby nie zaburzyć pracy agregatu.

8. Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji

Planowany przebieg prac:

- dostawa wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej,
- doprowadzenie linii zasilającej do falownika,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne z falownikiem,
- montaż falownika i zabezpieczeń strony DC i AC,
- połączenie modułów z falownikiem,
- podłączenie instalacji do licznika energii elektrycznej,
- sprawdzenie pracy układu,
- wykonanie pomiarów instalacji,
- uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji inwestorowi,
- przeszkolenie wskazanych osób w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji.

Wytyczne w zakresie wykonania instalacji:

- W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach najlepiej pola modułów fotowoltaicznych lokalizować na podłożu niepalnym lub zawierającym niepalną izolację cieplną.
- Pole modułów PV powinno się montować tak, aby sposób montażu był zgodny z instrukcją producenta modułów.
- Po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta.
- Przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych lub klemach modułów fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty, wskazane przez producenta. Do określania siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcenia mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem.
- Na dachach płaskich należy stosować metalowe kanały kablowe, bez ostrych krawędzi.
- Na dachach skośnych - tam gdzie to możliwe przewody należy prowadzić pionowo oraz przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dedykowanych osłonach, trwale przymocowanych do dachu.

- Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń, zaś w obszarach pod modułami złączki solarne należy podpiąć do konstrukcji / ramy modułu tak aby nie leżały luźno na połaci dachowej.

9. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Zakres opracowania obejmuje wybrane elementy istotne w kontekście projektowanej instalacji wskazane w § 4 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. z późniejszymi zmianami w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Z uwagi na projektowaną moc wynoszącą 45,1 kWp niniejszy projekt wymaga obowiązkowemu uzgodnieniu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na Art. 29 ust. 2. 6kt. 16. 5) Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami.

Akty prawne i normy stanowiące podstawę opracowania:

- 1) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej z późniejszymi zmianami
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
- 3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z późniejszymi zmianami
- 4) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z późniejszymi zmianami
- 5) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami
- 6) PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- 7) PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;
- 8) PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.

- 9) PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór.

9.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego projektowanej instalacji PV

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems – Investigations and Evidence in July 2017” - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego, do którego może dojść w wyniku uszkodzenia izolacji okablowania solarnego. Zatem w niniejszym projekcie stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla przedmiotowego budynku.

9.2. Ocena zagrożenia wybuchem

W obiekcie nie występują strefy zagrożenia wybuchem.

9.3. Informacje o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

W budynku zaprojektowano instalację, która nie stanowi przekrycia dachu, o których mowa w § 216, § 218 §219 §235 §271 §274 §287 w Warunkach Technicznych. Zatem nie określa się w tym przypadku konieczności stosowania paneli odpowiedniej klasyfikacji w zakresie odporności dachów na ogień zewnętrzny zgodnie np. Polską Normą PN-ENV 1187:2004 + A1:2007 pkt 4. „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy”; badanie 1.

Projektowany system należy traktować jako instalację posadowioną na dachu / na konstrukcji, który spełnia kryteria projektowe dla danego budynku np. dach NRO / Broof. Warunkiem stosowania komponentów PV w przedmiotowym budynku jest zaprojektowanie instalacji w oparciu o urządzenia dopuszczone do stosowania z odpowiednimi normami i zawartymi w nich wymaganiami bezpieczeństwa w tym reakcji na ogień.

9.4. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących

Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym obiekcie pozostaje bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem sąsiednich obiektów, granicy działki oraz dróg stanowiących dojazd dla ekip ratowniczych oraz dróg pożarowych.

9.5. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

W budynkach wielokondygnacyjnych nie montować okablowania i urządzeń instalacji na drogach ewakuacyjnych o jednym kierunku ewakuacji. W przypadku braku takiej możliwości należy zastosować osłony ognioodporne przewodów i urządzeń lub zastosować zabezpieczenia wyłączające napięcie po stronie DC w przypadku jakiegokolwiek nieprawidłowej pracy instalacji.

9.6. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru.

W przedmiotowym projekcie instalacji fotowoltaicznej trzymano się następujących zasad wiedzy technicznej mających na względzie zminimalizowanie ryzyka powstania pożaru:

- Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączek tego samego typu i producenta (w zakresie wymagań opisanych w pkt. 8).
- Zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC.
- Trasy przewodów DC na dachach płaskich prowadzono w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie).
- Trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.
- Wszelkie ewentualne przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego zostaną zabezpieczone do klasy odpowiadającej klasie oddzielenia ppoż,
- Zapewniono ochronę odgromową / przepięciową urządzeń fotowoltaicznych.

9.7. Wyposażenie w gaśnice

Instalacja nie ma wpływu na zwiększoną liczbę wymaganych gaśnic w obiekcie.

Jednocześnie projektuje się montaż gaśnicy typu ABC 4kg w okolicy miejsca montażu falownika, lecz nie w jego bezpośrednim sąsiedztwie ani aparatów elektrycznych instalacji PV.

10. Informacje o możliwym wpływie instalacji PV na urządzenia przeciwpożarowe i inne urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanemu do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń.

10.1. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu PWP

W przedmiotowym obiekcie z uwagi na:

- strefy pożarowe o kubaturze przekraczającej 1000 m³ - w oparciu o § 183 ust. 2. - ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie jest obowiązek stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Na obiekcie funkcję PWP pełni główny wyłącznik prądu (zabezpieczenie przedlicznikowe) znajdujący się w skrzynce z licznikiem energii w holu wewnątrz budynku i ujęty w części rysunkowej projektu. Wyłączenie prądu przez PWP powoduje wyłączenie napięcia na obwodach w środku budynku aż do elementu rozłączającego. Natomiast napięcie na modułach oraz na odcinku rozłącznik - moduły pozostaje cały czas. Odcinki pozostające pod napięciem zostały wskazane w części rysunkowej projektu.

10.2. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych podczas działań, należy wykonać oznaczenia następujących składowych instalacji fotowoltaicznej w ramach uaktualnienia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego lub wykonania planu urządzenia fotowoltaicznego.

Plan instalacji fotowoltaicznej umieszcza się w skrzynce z głównym wyłącznikiem prądu całej instalacji elektrycznej obiektu (lub w widocznym miejscu na zewnątrz) na trwałym materiale wykonany metodą druku i o formacie nie mniejszym niż A4.

Część graficzna opracowana w **sekcji III – Plan instalacji** zawiera:

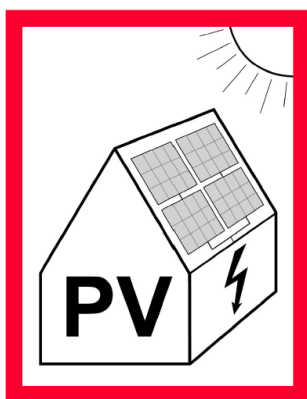
- obszar lokalizacji modułów PV,
- lokalizację falownika/ów PV,
- miejsca usytuowania elementu (np. rozłącznika) zapewniającego odłączenie napięcia po stronie DC falownika (nawet jeśli stanowi wyposażenie falownika PV),
- przebieg tras przewodów prądu stałego (po stronie DC) pozostających pod napięciem,
- opcjonalnie przebiegu tras kablowych prądu przemiennego,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

10.3. Oznakowanie budynku

Ponadto w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV wg normy PN-EN 60364-7-712:

Piktogramy z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinny być umieszczone w poniższych miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej (punkt rozdziału pomiędzy siecią dystrybucyjną a siecią wewnętrzną obiektu),
- w miejscu pomiaru, jeśli jest oddalony od złącza,
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika,
- w widocznym miejscu od strony drogi pożarowej, jeśli instalacja fotowoltaiczna nie jest z niej widoczna.



10.4. Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe

Projektowana instalacja PV w budynku nie powoduje dodatkowych obostrzeń w zakresie ilości wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru a także nie ingeruje w zasady prowadzenia dróg pożarowych do obiektu.

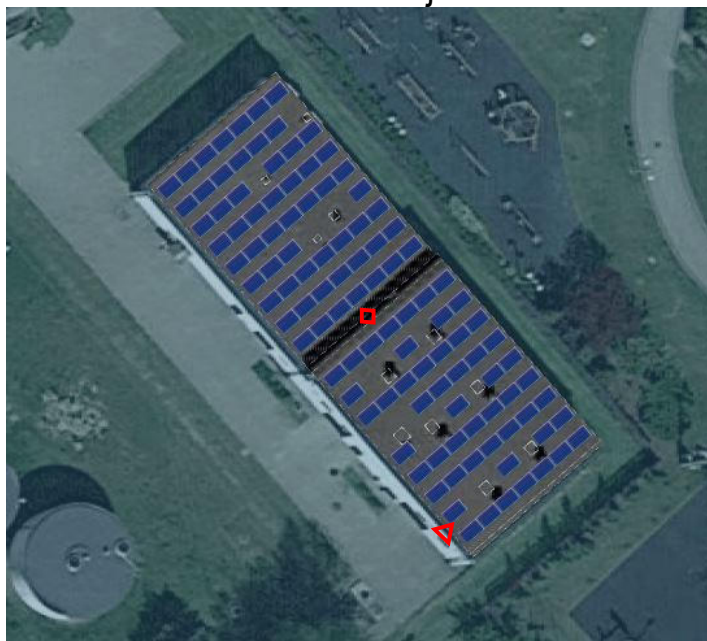
II. Załączniki

zał. nr 1 – projekt technologiczny PVSOL

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA – Plan instalacji

Rysunek 1/2 – Rzut dachu (lub terenu w zależności od lokalizacji modułów) wraz z oznaczeniem miejsca montażu falownika





Plan instalacji



Rysunek 1 - Rzut z lotu ptaka



Rysunek 2 – Przekrój poprzeczny

Oznaczenia:  moduły PV / okablowanie solarne pod napięciem  rozdzielnice PV, falownik i ręczny rozłącznik strony DC: dach budynku  główny wyłącznik prądu / PWP – w holu wewnątrz budynku	Adres realizacji: Stacja uzdatniania wody Skórzewo	Data opracowania: 06.07.2022 r.
	Moc instalacji: 45,1 kWp	Wykonawca: wg. wyniku postępowania przetargowego
		Uzgodnił:  mgr inż. Marek Plotica Nr. upr. 537/2011 (miejscowość, data) 2022-07-21 Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej bez uwag stwierdzam z uwagami

Tytuł projektu: Stacja uzdatniania wody Skórzewo

2022-07-08

Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji



Opis projektu:

- Moduły PV 410Wp monokrystaliczne
- Konstrukcja balastowa z wiatrownicami
- Inwerter z niezbędnymi certyfikatami oraz możliwością blokady eksportu



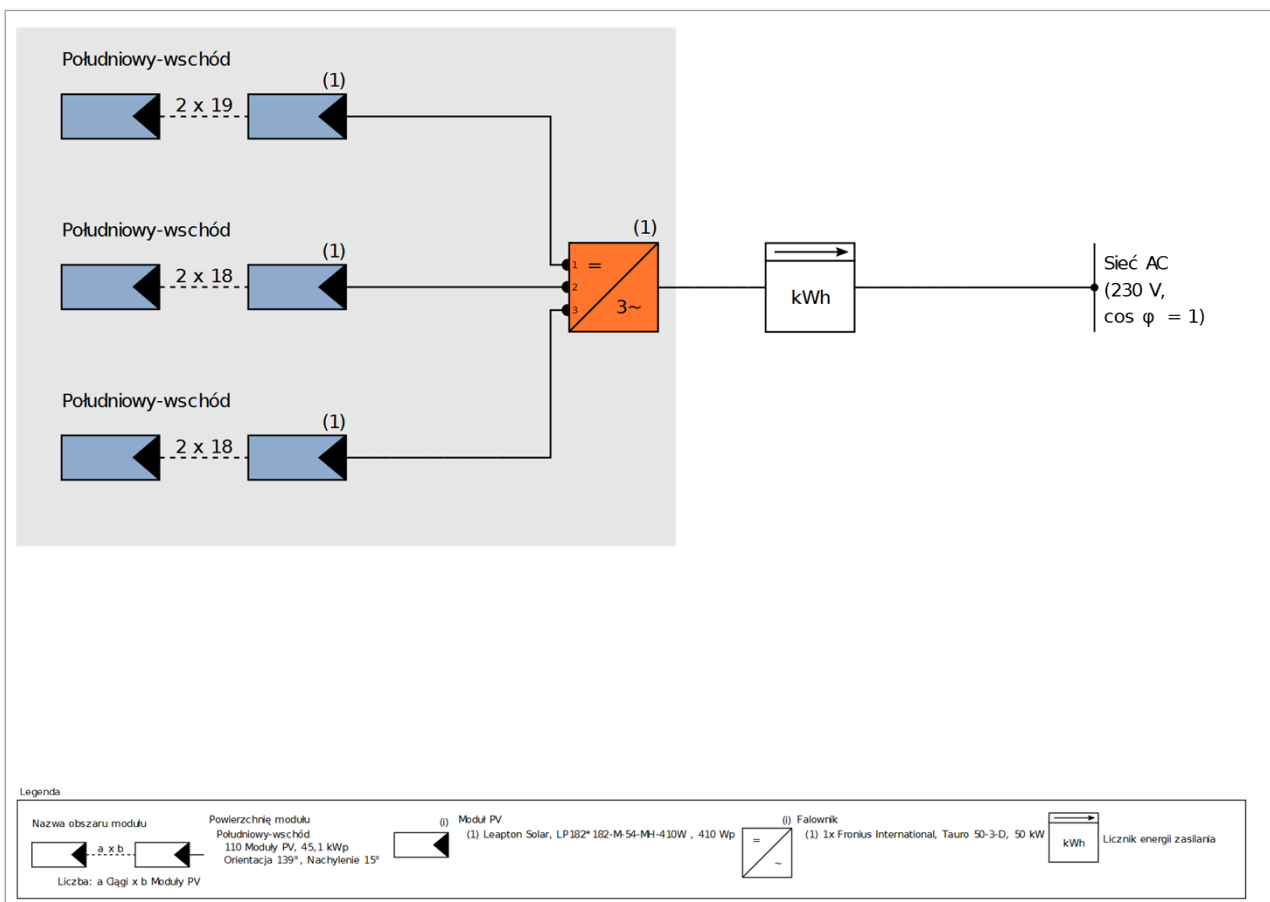
Stworzono przy użyciu PV*SOL premium 2020 (R8)
Valentin Software GmbH

Przegląd projektu

Instalacja PV

Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Skórzewo, POL (1991 - 2010)	
Moc generatora PV	45,1 kWp	
Powierzchnia generatora PV	215,1 m ²	
Liczba modułów PV	110	
Liczba falowników	1	



Ilustracja: Schemat instalacji

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	2022-07-06

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Skórzewo, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Południowy-wschód

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Południowy-wschód

Nazwa	Południowy-wschód
Moduły PV	110 x LP182*182-M-54-MH-410W (v1)
Producent	Leapton Solar
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południowy-wschód 139 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	215,1 m ²

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Południowy-wschód
Falownik 1	
Model	Tauro 50-3-D (v3)
Producent	Fronius International
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	90,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 19 MPP 2: 2 x 18 MPP 3: 2 x 18

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Wyniki symulacji

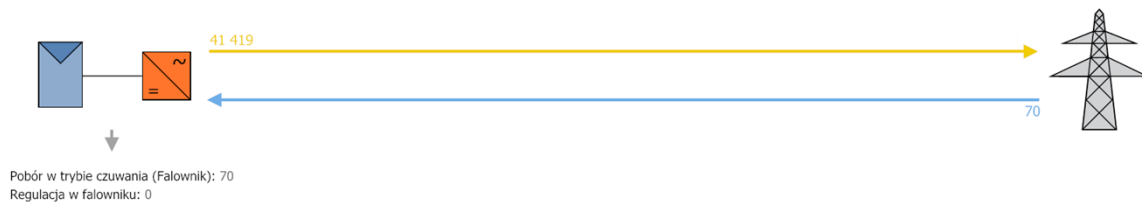
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	45,1 kWp
Spec. uzysk roczny	918,38 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,1 %
Energia oddana do sieci	41 419 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	41 419 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	70 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	19 467 kg / rok

Schemat przepływu energii

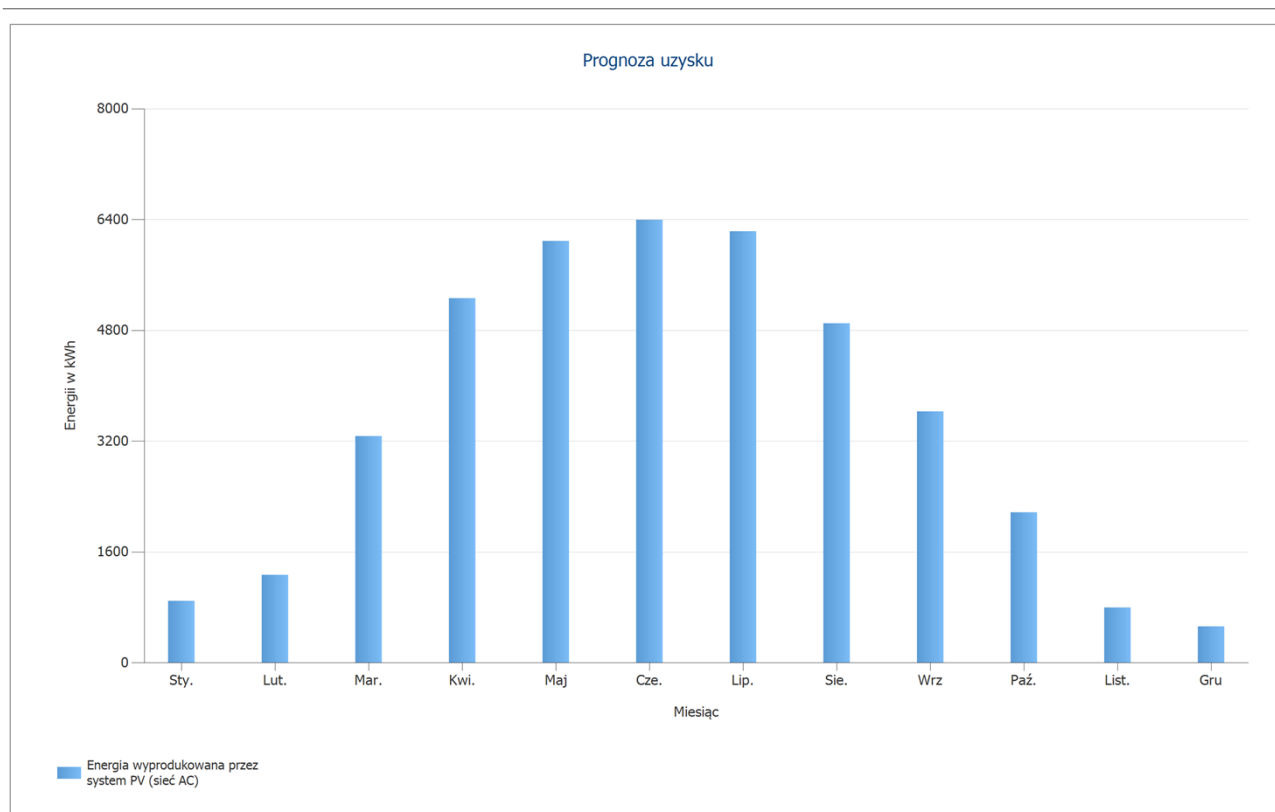
Projekt: Stacja uzdatniania wody Skórzewo



Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

Stacja uzdatniania wody Skórzewo



Ilustracja: Prognoza uzysku

Wyniki na powierzchnię modułu

Południowy-wschód

Moc generatora PV	45,1 kWp
Powierzchnia generatora PV	215,1 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1081,9 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	41419,1 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	918,4 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,1 %

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 025,07 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,25 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,46 kWh/m ²	0,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	63,61 kWh/m ²	6,25 %
Zacienienie	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-62,74 kWh/m ²	-5,80 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 019,14 kWh/m²	
	1 019,14 kWh/m ²	
	x 215,052 m ²	
	= 219 168,56 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	219 168,56 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,92 %)	-173 312,91 kWh	-79,08 %
Znamionowa energia PV	45 855,65 kWh	
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 478,47 kWh	-3,22 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-452,65 kWh	-1,02 %
Diody	-219,62 kWh	-0,50 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-874,10 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00 kWh	0,00 %
Przewód fazowy	-48,74 kWh	-0,11 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	42 782,07 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-23,09 kWh	-0,05 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 kWh	0,00 %
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	-12,83 kWh	-0,03 %
Energia PV (DC)	42 746,15 kWh	
Energia na wejściu falownika	42 746,15 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-40,66 kWh	-0,10 %
Konwersja z prądu DC na AC	-1 165,27 kWh	-2,73 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-70,02 kWh	-0,17 %
Przewód AC	-121,16 kWh	-0,29 %
Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania	41 349,04 kWh	
Energia oddana do sieci	41 419,06 kWh	

Arkusze danych

Arkusze danych modułu PV

Moduł PV: LP182*182-M-54-MH-410W (v1)

Producent	Leapton Solar
Dostępny	Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	54
Liczba diod by-pass	3
Moduł półogniwa	Tak

Dane mechaniczne

Szerokość	1134 mm
Wysokość	1724 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	11 mm
Ciężar	21,5 kg

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	31,32 V
Natężenie prądu w MPP	13,06 A
Moc znamionowa	410 W
Współczynnik sprawności	20,92 %
Napięcie obwodu otwartego	37,34 V
Prąd zwarciaowy	13,7 A
Współczynnik wypełnienia	79,96 %
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %

Parametry obciążenia częściowego U/I (obliczone)

Źródło wartości	Standard (Model PV*SOL)
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	29,6 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,61 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	33,61 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,74 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-138,3 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	6,9 mA/K
Współczynnik mocy	-0,4 %/K
Współczynnik kąta padania	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

Arkusz danych falownika

Falownik: Tauro 50-3-D (v3)

Producent	Fronius International
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	50,71 kW
Moc znamionowa prądu AC	50 kW
Maks. moc prądu DC	55 kW
Maks. moc prądu AC	50 kVA
Pobór w trybie czuwania	15 W
Zużycie nocne	15 W
Min. Moc przesyłana do sieci	200 W
Maks. prąd wejściowy	240 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	600 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	14
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,23 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,97 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,97 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	3
Liczba różnych trackerów	2
Tracker MMP typu 1	
Liczba	2
Tracker MPP	1-2
Maks. prąd wejściowy	72 A
Maks. moc wejściowa	25 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	930 V
Tracker MMP typu 2	
Liczba	1
Tracker MPP	3
Maks. prąd wejściowy	125 A
Maks. moc wejściowa	50 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	930 V

Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		Leapton Solar	LP182*182-M-54-MH-410W	110	Sztuka
2	Falownik		Fronius International	Tauro 50-3-D	1	Sztuka
3	Wyłącznik			Licznik energii zasilania	1	Sztuka
4	Kabel			Przewód AC 3-fazowy 35 25 mm ² Miedź		m
5	Kabel			Przewód fazowy 6 mm ² Miedź	210	m
6	Komponenty			Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe z uziemieniem T1 + T2	7	Sztuka
7	Komponenty			Wyłącznik ochronny przewodu B 100A	1	Sztuka

poświadczenie złożenia podpisów i pieczęci elektronicznych

Certyfikat dla dokumentu o Autenti ID: a1ca67db-1606-4ed3-a563-f2bad1d317d8
utworzonego: 2022-07-21 11:39 (GMT+02:00)

