

| | |
|----------------|--|
| NAZWA PROJEKTU | BUDOWA MIKROINSTALACJI PV WRAZ Z MAGAZYNEM ENERGII |
| ADRES OBIEKTU | Stacja Uzdatniania Wody, ul. Cementowa 4 |
| INWESTOR | Strzeleckie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 10, 47-100 Strzelce Opolskie |

| | |
|------------------|---|
| STADIUM | PROJEKT WYKONAWCZY |
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA |
| PROJEKTOWAŁ | mgr inż. Wojciech Kosiba uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych. nr ewidencyjny ZAP/0067/POOE/07 |
| OPRACOWAŁ | dr inż. Roman Sobczyk |
| DATA OPRACOWANIA | Marzec 2024 r. |

EGZEMPLARZ 1

SPIS TREŚCI:

| | |
|---|-----------|
| 1. WSTĘP | 4 |
| 1.1. Przedmiot opracowania | 4 |
| 1.2. Forma i zakres opracowania | 4 |
| 1.3. Podstawa opracowania | 4 |
| 1.4. Zamawiający, Inwestor, Użytkownik | 4 |
| 1.5. Jednostka Projektowa | 5 |
| 2. LOKALIZACJA INWESTYCJI..... | 5 |
| 3. ZASADNOŚĆ REALIZACJI INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ WRAZ Z DOBREM MAGAZYNEM ENERGII | 5 |
| 4. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ | 9 |
| 4.1. Specyfikacja projektowanej instalacji: | 9 |
| 4.2. Lokalizacja instalacji | 10 |
| 4.2.1. Moduły fotowoltaiczne | 10 |
| 4.2.2. Falowniki | 11 |
| 4.2.3. Systemy mocowań | 12 |
| 4.2.4. Okablowanie DC | 13 |
| 4.2.5. Magazyn energii | 13 |
| 4.2.6. Instalacja odgromowa | 14 |
| 4.2.7. Zabezpieczenia | 14 |
| 4.2.8. Falownik i magazyn energii | 15 |
| 4.2.9. Ochrona pożarowa | 15 |
| 4.2.10. Monitoring instalacji | 15 |
| Wymagania odnośnie paneli fotowoltaicznych i inwerterów (falowników): | 16 |
| 4.2.11. Kalkulacja uzysków | 17 |
| 5. UKŁADANIE KABLI W ZIEMI..... | 17 |
| 6. UKŁADANIE KABLI W OBIEKTACH BUDOWLANYCH..... | 18 |
| 7. UWAGI KOŃCOWE | 18 |
| 8. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW | 20 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

| NR | NAZWA |
|----|---|
| 1 | Uprawnienia projektanta |
| 2 | Zaświadczenia projektanta o przynależności do OIIB |
| 3 | Karta katalogowa. Moduły fotowoltaiczne TW Solar TW555MAP-144-H |
| 4 | Karta katalogowa. Magazyn energii Solar Edge BAT-05K48 |
| 5 | Karta katalogowa. Falownik hybrydowy Solar Edge SE10K-RWB48 |
| 6 | Karta katalogowa. Falownik sieciowy Solar Edge SE30K |
| 7 | Karta katalogowa. Optymalizator mocy S1200 |
| 8 | Karta katalogowa. Optymalizator mocy P601 |
| 9 | Karta katalogowa. DV2 – układ paneli dwurzędowy |
| 10 | Instrukcja montażu DV2 |

SPIS RYSUNKÓW:

| NR | TEMAT RYSUNKU | SKALA |
|----|--|-------|
| E1 | Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej z magazynem energii | - |
| E2 | Plan lokalizacji instalacji PV | - |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy mikroinstalacji PV wraz z magazynem energii na Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w Strzelcach Opolskich. Planowana mikroinstalacja fotowoltaiczna ma za zadanie produkcję energii elektrycznej ze słońca w celu zasilania urządzeń Stacji Uzdatniania Wody, nadwyżki energii natomiast będą magazynowane w magazynie energii i wykorzystywane w okresach braku własnej produkcji energii elektrycznej.

1.2. Forma i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym wewnętrznej, zalicznikowej instalacji elektrycznej, stanowiącym jeden z tomów projektu wykonawczego przedmiotowej inwestycji.

Opracowanie składa się z części opisowej i rysunkowej.

1.3. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących materiałów:

- [1] Umowa z zamawiającym nr 19/PZP/08/2023,
- [2] Mapa podstawowa - SUW Strzelce Opolskie,
- [3] Przepisy prawne, polskie normy, dane katalogowe,
- [4] Opinia
- [5] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. z 2005 Nr 2, poz. 6),
- [6] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690, Dz. U. z 2003 Nr 33 poz. 270, Dz.U. 2004 Nr 109 poz. 1156,
- [7] Wizja lokalna
- [8] Uzgodnienia z Inwestorem

1.4. Zamawiający, Inwestor, Użytkownik

Zamawiającym wykonanie przedmiotowej inwestycji wraz z opracowaniem jej dokumentacji projektowej, Inwestorem dla tego przedsięwzięcia jak i Użytkownikiem (operatorem) Stacji Uzdatniania Wody w Strzelcach Opolskich są SWiK Sp. z o.o. w Strzelcach Opolskich, ul. Mickiewicza 10, 47-100 Strzelce Opolskie.

1.5. Jednostka Projektowa

W zakresie opracowania dokumentacji projektowej, przedmiotowej inwestycji (Jednostką Projektową) jest EKOTOP Roman Sobczyk sp. k., ul. Wawelska 25/1, 64 - 920 Piła.

2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane będzie w całości na terenie istniejącej stacji uzdatniania wody (SUW) w Strzelcach Opolskich, przy ul. Cementowej 4.

3. ZASADNOŚĆ REALIZACJI INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ WRAZ Z DOBREM MAGAZYNEM ENERGII

Zgodnie ze zleceniem zakłada się montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy do 50kWp (niewymagającej uzyskania pozwolenia na budowę), która produkowała będzie energię elektryczną ze słońca do zasilania urządzeń stacji SUW.

Analiza zużycia energii elektrycznej Stacji Wodociągowej Strzelce Opolskie wskazuje, że zapotrzebowanie na energię dla SUW nie pokrywa się z okresem jej produkcji ze słońca, co skutkowało będzie stratą wytworzonej energii – konieczność odsprzedaży jej do sieci operatora TAURON.

Założono zatem, że nadprodukcja magazynowania będzie w magazynie energii, dedykowanym na potrzeby instalacji. Zasadność doboru magazynu jak i jego wielkość wynika jednak z harmonogramu i wielkości rozbioru energii oraz określenia szczegółowego rozkładu zapotrzebowania dobowego w określonym okresie pracy SUW.

Dla poprawnego obliczenia ilości energii, konieczne jest wykorzystanie tzw. profilu mocy PPE, prognozy ilości generowanej energii przez przykładową mikroinstalację o mocy 49,95 kWp, zlokalizowaną w miejscu o zbliżonej szerokości geograficznej oraz przyjęcia pewnych założeń odnośnie zmienności tych wielkości w przeszłości.

Z uwagi na charakterystykę obiektu – zaopatrzenie mieszkańców w wodę, zużycie energii cechuje się dużą powtarzalnością w cyklach dobowych. Może się ono zmienić w okresie wiosenno-letnim przez zwiększone zużycie wody np. do podlewania roślinności. Na tą okoliczność przyjęto zwiększenie o 15% zapotrzebowania na energię elektryczną w okresie 3 miesięcy tj. od 1maja do 31 sierpnia.

Do analizy przyjęto dane o zużyciu energii, zmierzone przez zainstalowany system pomiarowy PVmonitor za okres od 25.01.2024 godz. 12:00 do 18.02.2024, do końca

doby. Posiadane dane za ten okres przedstawiają rzeczywiste zapotrzebowanie na energię elektryczną, w interwale pomiarowym 3 minuty. Oznacza to, że dokładność danych jest wyższa niż w przypadku liczników zakładu energetycznego (OSD). Standardowy interwał pomiarowy w rozliczeniach za energię elektryczną to 4 pomiary w każdą godzinę. System PVmonitor rejestruje zużycie energii w 20 pomiarach każdej godziny.

Całość analizy wykonano w rozdzielczości godzinowej, co znaczy, że wszystkie wartości zostały sprowadzone do wartości produkowanej/zużywanej w każdej godzinie doby. Dla pozostałych dni w roku przyjęto zużycie średnie dla każdej godziny doby obliczone z okresu 25.01 – 18.02.2024 (Tabela 1.).

Tabela 1. Obliczone wartości średniego zapotrzebowania na energię (kW), dla każdej godziny doby

| godzina doby | średnia |
|--------------|---------|
| 0 | 25,41 |
| 1 | 26,69 |
| 2 | 25,93 |
| 3 | 20,51 |
| 4 | 16,82 |
| 5 | 18,23 |
| 6 | 25,35 |
| 7 | 27,96 |
| 8 | 29,04 |
| 9 | 28,91 |
| 10 | 29,33 |
| 11 | 28,64 |
| 12 | 28,10 |
| 13 | 28,13 |
| 14 | 29,60 |
| 15 | 28,94 |
| 16 | 27,99 |
| 17 | 27,94 |
| 18 | 28,31 |
| 19 | 29,16 |
| 20 | 28,18 |
| 21 | 26,85 |
| 22 | 26,83 |
| 23 | 23,55 |

Ilość generowanej energii została obliczona przez oprogramowanie PVSOL Premium 2023 przy założeniu lokalizacji instalacji w m. Strzelce Opolskie.

Modelowa instalacja fotowoltaiczna składa się z 90 sztuk modułów fotowoltaicznych, posadowionych na konstrukcji wbijanej w grunt. Kąt montażu paneli fotowoltaicznych to 25%.

Za przetwarzanie energii odpowiedzialne są dwa inwertery solarne, każdy o mocy 40 kWp. Falowniki te posiadają funkcjonalność obsługi magazynów energii. W symulacji nie brano pod uwagę zacienienia powstałego przez obiekty obce.

Poniżej przedstawiono fragment raportu podsumowującego szacunkową produkcję roczną oraz wskaźniki jakościowe modelowanej instalacji. Prognozowany uzysk ukazywany jest dla pierwszego roku pracy instalacji.

Zmodelowaną pracę instalacji pokazano na rys. Nr 1.

| Jakość techniczna instalacji PV | |
|---------------------------------------|------------------|
| Energia wyprodukowana przez system PV | 53 006 kWh/Rok |
| Spec. uzysk roczny | 1 059,41 kWh/kWp |
| Stosunek wydajności (PR) | 89,2 % |

Rysunek 1. Fragment raportu z oprogramowania PVSOL – zamodelowana praca mikroinstalacji 49,95kWp

Wyniki zapotrzebowania i rozbiórki energii dla mikroinstalacji wynikające z przeprowadzonej analizy przedstawiono w tabeli 2.

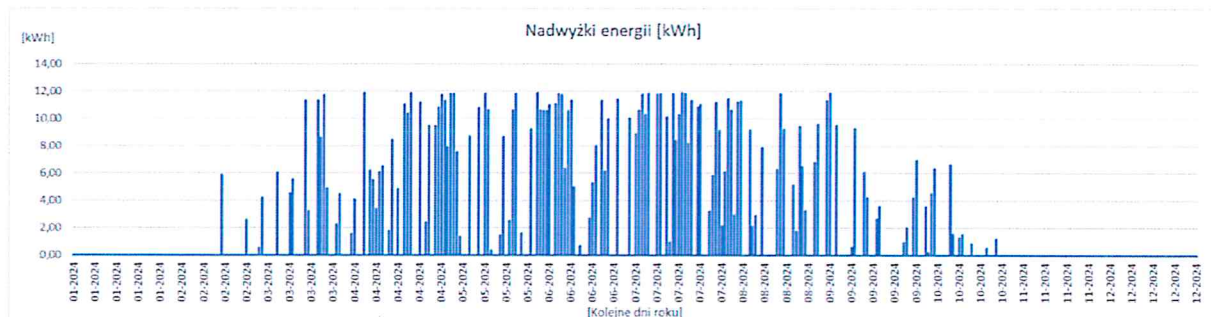
Tabela 2. Podsumowanie tabelaryczne ilości energii - mikroinstalacja do 50 kWp.

| | Zapotrzebowanie na energię | Produkcja PV | Autokonsumpcja | Autokonsumpcja | Stopień samowystarczalności |
|--------|----------------------------|--------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| | kWh | kWh | kWh | % | |
| sty.24 | 19 798,86 | 1 488,97 | 1 488,97 | 100% | 8% |
| lut.24 | 18 387,69 | 2 459,43 | 2 444,07 | 99% | 13% |
| mar.24 | 19 728,25 | 4 585,79 | 4 404,33 | 96% | 22% |
| kwi.24 | 19 091,85 | 6 011,92 | 5 610,96 | 93% | 29% |
| maj.24 | 19 728,25 | 6 952,17 | 6 465,28 | 93% | 33% |
| cze.24 | 19 091,85 | 6 956,17 | 6 438,17 | 93% | 34% |
| lip.24 | 19 728,25 | 7 356,40 | 6 679,33 | 91% | 34% |
| | | | | | |
| sie.24 | 19 728,25 | 6 420,12 | 6 083,34 | 95% | 31% |
| wrz.24 | 19 091,85 | 4 843,55 | 4 660,88 | 96% | 24% |
| paź.24 | 19 728,25 | 3 245,50 | 3 193,30 | 98% | 16% |
| lis.24 | 19 091,85 | 1 760,28 | 1 760,28 | 100% | 9% |
| gru.24 | 19 091,85 | 926,04 | 926,04 | 100% | 5% |
| SUMA | 232 287,05 | 53 006,34 | 50 154,94 | 94,70% | 22% |

Przeprowadzone obliczenia wykazują, że przy istniejącym zapotrzebowaniu na energię wystąpi wysoki stopień autokonsumpcji energii.

W miesiącach letnich instalacja będzie w stanie dostarczyć blisko 35 % energii zużywanej w ciągu doby.

Na rysunku nr 2 przedstawiono ilości nadwyżek produkowanej energii ponad zapotrzebowaniem. Przedstawiają one 479 wystąpień zjawiska eksportu energii do sieci.



Rysunek 2. Nadwyżki generowanej energii w ciągu roku.

Przy zastosowaniu magazynu energii falownik hybrydowy automatycznie skieruje nadwyżki do baterii, gdy zaistnieje nadprodukcja. Z drugiej strony, w sytuacjach większego zapotrzebowania niż oświetlenia, falownik automatycznie zasili urządzenia w obiekcie brakującą ilością energii. Rekomendowana moc ładowania i rozładowania magazynu energii to 5 kW. Przy obecnej technologii magazynów litowo-jonowych LPF przekłada się to na zestaw do magazynowania o mocy 5kW i pojemności 23kWh. Stosując taki zestaw, rocznie zostanie wykonane ponad 90 cykli ładowania zieloną energią (wolumen blisko 2 MWh).

Niestety, aktualna tendencja rynkowa wskazuje, że w najbliższym czasie dysproporcja między ceną zakupu energii elektrycznej, a ceną sprzedaży będzie wzrastała. W większości przypadków mechanizm ten sprawia, że użytkowanie magazynów energii wraz z mikroinstalacją staje się coraz bardziej opłacalne.

Wnioski:

- W przypadku mikroinstalacji o mocy do 50 kWp, korzyści z wykorzystania nadwyżek energii wynikają wprost z dużej różnicy w cenie zakupu i sprzedaży energii w systemie net-billing. W sytuacji wybudowania instalacji fotowoltaicznej bez magazynu energii, każda nadwyżka sprzedawana jest po cenie netto, zgodnie ze średnią ceną energii RCEm (Ceny sprzedaży energii dla prosumentów w systemie net-billing dostępne: <https://www.pse.pl/oire/rcem-rynkowa-miesieczna-cena-energii-elektrycznej>.)
- W przypadku zastosowania magazynu energii o odpowiednio dobranej pojemności, zmniejsza się ilość eksportowanej energii min. 50% i co ważniejsze, zużywa się tą energię po zachodzie słońca.

- W sezonie letnim magazyn 20kWh pozwoli na wspomaganie zasilania odbiorników przez około 2 godziny po zmroku.
- W przypadku większego magazynu, magazynowanie nadwyżek w okresie letnim pozwoli na zasilanie odbiorników przez 3-4 godziny po zmroku bez importowania energii z sieci publicznej.
- W każdym przypadku posiadanie takiej instalacji stwarza możliwości na dodatkowe oszczędności, gdy OSD wprowadzi taryfy z dynamicznymi stawkami energii dla odbiorców. Stosując arbitraż cenowy, tj. ładując się w godzinach nocnych z niską ceną energii, będzie można generować oszczędności w tzw. szczycie porannym.

4. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

Projektuje się mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy 49,95 kWp. Przyjęto, że wyprodukowana energia elektryczna przeznaczona będzie na potrzeby własne SUW. Zadaniem instalacji będzie produkcja energii elektrycznej poprzez wykorzystanie paneli fotowoltaicznych, które są urządzeniami wykorzystywanymi do bezpośredniej konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

Wymagany monitoring pracy instalacji PV opisany jest w dalszej części opracowania.

4.1. Specyfikacja projektowanej instalacji:

- Falownik trójfazowy Solar Edge, SE10K-RWB48 10 kW, - **1 szt.**
- Falownik trójfazowy Solar Edge, SE30K (400V) – Worldwide, 30 kW do pracy z optymalizatorami mocy - **1 szt.**
- Optymalizator mocy Solar Edge, P601 Worldwide, 600 W
- Optymalizator mocy Solar Edge, S1200 Worldwide, 1200 W
- (1x) Magazyn energii Solar Edge, Home Hub SExK-RWB48 + 5x Home Beterie BAT-05K48 (4,6kWh) 4,6 kWh
- Moduły fotowoltaiczne TW Solar TW555MAP-144-H - **90 szt.**
- Okablowanie DC 6mm² kable solarne. Odcinki prowadzone pod ziemią w rurze karbowanej.
- Konstrukcja gruntowa w układzie 2 moduły pionowo 25 stopni, 5 szt. stołów 2x9PV pion, powłoka antykorozyjna magnelis.
- Zabezpieczenia AC dla każdego falownika: rozdzielnica natynkowa hermetyczna min. IP54, wyłącznik nadprądowy, wyłącznik różnicowoprądowy, ogranicznik przepięć T1+T2. Proponowane wyposażenie prod. Noark.

- Zabezpieczenia DC dla każdego falownika, rozdzielnica natynkowa hermetyczna, ogranicznik przepięć T1+T2 1200V. Proponowane wyposażenie prod. Noark.
- Kabel AC dla falownika SE10, miedziany przekrój min. 10mm²
- Kabel AC dla falownika SE30, miedziany przekrój min. 16mm².
- Wyłącznik ppoż. - montaż pod panelami.
- Montaż falowników i magazynu energii - w budynku.
- Montaż licznika energii dwukierunkowego, wchodzącego w skład zestawu inwertera hybrydowego - na głównej linii zasilającej.

Ze względu na przekroje przewodów zasilających obiekt oraz moc przyłączeniową wymagane jest zastosowanie licznika z pomiarem półpośrednim i przekładnikami na minimum 400A

4.2. Lokalizacja instalacji

Projektowaną mikroinstalację fotowoltaiczną należy posadowić na gruncie, w bezpośrednim sąsiedztwie budynku SUW, zgodnie z częścią rysunkową. Panele rozmieszczono w taki sposób, aby w umożliwić rozbudowę systemu w przyszłości. Lokalizacja magazynu energii i falowników – wewnątrz budynku.

4.2.1. Moduły fotowoltaiczne

Na potrzeby projektu wybrane zostały panele o znamionowej mocy 555 W. Ideą jest stworzenie systemu o możliwie wysokiej jakości, wydajności i żywotności. Użycie wydajniejszych modułów niż standardowe (sprawność min. 20%) pozwoli zaoszczędzić sporo miejsca oraz zagwarantować większe uzyski energii elektrycznej, nie tylko w odniesieniu do powierzchni, ale również do mocy zainstalowanej. Moduły powinny degradować jak najwolniej, a producent powinien gwarantować utratę mocy nie większą niż 0,4% na rok. Ze względu na zapewnienie długiej żywotności, również gwarancja producenta na sam produkt powinna być dłuższa niż 20 lat.

Planuje się instalację modułów fotowoltaicznych o poniższych parametrach:

Parametry elektryczne: (STC)

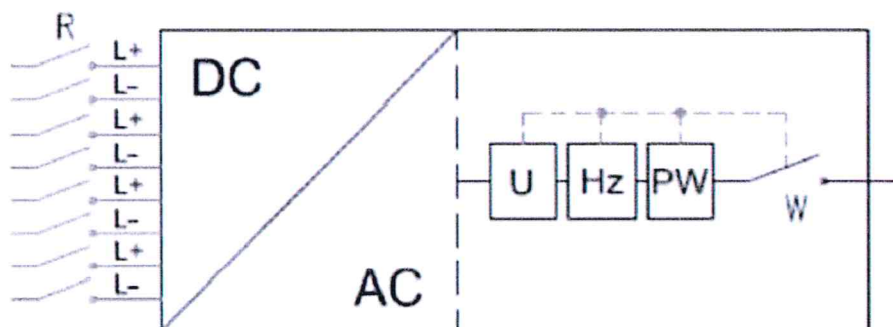
| | |
|--|-------|
| Maksymalna moc: P _m (W) | 555 |
| Napięcie obwodu otwartego: V _{oc} (V) | 50,11 |
| Pąd zwarcia: I _{sc} (A) | 13,96 |
| Napięcie w punkcie maksymalnej mocy: V _{mp} (V) | 41,45 |

| | |
|--|-------|
| Prąd w punkcie maksymalnej mocy: I_{mp} (A) | 13,39 |
| Wydajność modułu: (%) | 21,5 |
| Karta katalogowa paneli fotowoltaicznych w załączeniu. | |

4.2.2. Falowniki

Inwerter (falownik) jest urządzeniem konwertującym parametry wyprodukowanej przez panele fotowoltaiczne energii w postaci prądu oraz napięcia stałego na prąd i napięcie przemiennie. Ma to na celu dostosowanie pozyskanej energii do wymogów, jakie stawia przed nami operator sieci, z którą system fotowoltaiczny współpracuje (230/400 V 50 Hz). Inwerter wykrywając napięcie po stronie DC rozpoczyna proces synchronizacji z siecią. Każdy inwerter pracujący w systemie sieciowym posiada zabezpieczenie antywyspowe. Polega ono na przerwaniu dostarczania energii do sieci elektroenergetycznej w chwili, gdy jej parametry wykraczają poza ustalone granice. Do zadań każdego z falowników należy: śledzenie punktu mocy maksymalnej, monitorowanie pracy systemu, operowanie wbudowanym systemem zabezpieczeń.

Ze względów bezpieczeństwa, po rozłączeniu inwertera napięcie powinno wynosić 1V. Instalacja posiada zabezpieczenia zarówno po stronie AC jak i DC. Inwerter powinien być wyposażony w zabezpieczenie napięciowe, człon „U”, które kontroluje poziom napięcia wyjściowego. Napięcie nie może być za małe ani za duże. W przypadku, kiedy napięcie spadnie poniżej wartości ustalonej, lub wzrośnie powyżej tej wartości wówczas inwerter musi zostać wyłączony i zgłosić błąd. Człon częstotliwościowy „Hz” zabezpiecza przed zmianą parametrów częstotliwościowych sieci. Jeżeli częstotliwość pracy będzie poza zakresem ustalonym, inwerter musi zostać wyłączony. Ostatnim z członów zabezpieczających jest zabezpieczenie przed pracą wyspową PW. Inwerter sam nie tworzy sieci elektroenergetycznej, inwerter z siecią współpracuje, w razie zaniku zasilania zewnętrznego, inwerter musi zostać wyłączony.



Układ zabezpieczeń wewnętrznych inwerterów

Planuje się instalację:

- 1 falownika trójfazowego Solar Edge, SE30K (400V) – Worldwide, 30 kW do pracy z optymalizatorami mocy,
- 1 falownika trójfazowego hybrydowego Solar Edge, SE10K-RWB48 (400V) – Worldwide, 10 kW do pracy z optymalizatorami mocy i magazynem energii. Montaż licznika energii dwukierunkowego wchodzącego w skład zestawu inwertera hybrydowego - na głównej linii zasilającej. Licznik z pomiarem półpośrednim z przekładnikami minimum 400A

Karty katalogowe falowników w załączeniu.

4.2.3. Systemy mocowań

Panele umieszczone zostaną na dedykowanych konstrukcjach wsporczych na grunt. Konstrukcja gruntowa w układzie 2 moduły pionowo 25 stopni, 5 szt. stołów 2x9PV pion, powłoka antykorozyjna magnelis.

Sposób posadowienia:

Konstrukcja, do której mocowane będą moduły fotowoltaiczne wykonana jest z elementów stalowych ocynkowanych ogniowo z powłoką magnelis (konstrukcja gruntowa) wg. wybranego rozwiązania systemowego producenta.

Usytuowanie konstrukcji w formie wolnostojących segmentów.

Fundamenty stalowe, cynkowane ogniowo z powłoką magnelis są wbijane do gruntu na głębokość (min. 1,5 m). Konstrukcja montażowa jest złożona z profili stalowych nośnych oraz elementów mocujących (klem i śrub).

- Strefa klimatyczna II
 - Strefa wiatrowa I wg PN-EN 1991-1-1. (część 1-4: Oddziaływanie ogólne – Oddziaływanie wiatru)
 - Strefa śniegowa II wg PN-EN 1991-1-1. (część 1-3: Oddziaływanie ogólne – Oddziaływanie śniegiem)
- Przed przystąpieniem do wbijania w grunt konstrukcji nośnej PV wymagane jest zlokalizowanie właściwym detektorem przewodów ziemnych AC znajdujących się w strefie montażu i oddalenie montażu konstrukcji nośnej PV na odległość minimum 3 metry od przewodów ziemnych.

Dla niniejszej instalacji zastosowano atestowaną konstrukcję polskiego producenta DV 2, wykonaną ze stali konstrukcyjnej S350 o podwyższonej wytrzymałości. Wykonanie zgodne z normą konstrukcyjną PN-EN 1990 i PN-EN 1993.

Wymagana gwarancja na konstrukcję i powłokę - min. 15 lat.

Karta katalogowa w załączeniu.

4.2.4. Okablowanie DC

Charakterystyczne cechy przewodów stosowanych w instalacjach fotowoltaicznych to podwójna izolacja, wysoka wytrzymałość na promieniowanie UV oraz wilgotność. Przy doborze okablowania należy kierować się również odpornością przewodu na różne temperatury, co spowodowane jest pracą na zewnątrz oraz częstym ułożeniem przy nagranych modułach. Z tego względu zalecane jest stosowanie przewodów izolowanych polietylenem usieciowanym (XPLE) lub gumą termoutwardzalną bezhalogenową (LSZH), dla których temperatura pracy wynosi od -40°C do $+90^{\circ}\text{C}$. W instalacji zostanie zastosowany kabel solarny o przekroju 6mm^2 .

- Przed rozpoczęciem układania przewodów DC w ziemi jak i montażu konstrukcji wymagane jest zlokalizowanie właściwym detektorem przewodów ziemnych AC znajdujących się w strefie montażu i prowadzenie prac ziemnych (wykopu pod przewody) w sposób uniemożliwiający uszkodzenie istniejących przewodów. Zaleca się wykonanie wykopu ręcznie, bez użycia koparki.
- Przewody ułożone w ziemi winny być w dodatkowej osłonie rury typu „Arot” o średnicy 110mm z pozostawieniem „pilota” – umożliwienie w przyszłości poprowadzenia kolejnych przewodów przy rozbudowie instalacji PV.

4.2.5. Magazyn energii

Magazyn energii przeznaczony jest do magazynowania energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej. Zastosowanie magazynu energii zintegrowanego z instalacją fotowoltaiczną umożliwia zwiększenie autokonsumpcji (zmniejszenie ilości energii oddawanej do sieci OSD) czyli zwiększenie poziomu wykorzystania energii w trakcie jej wytwarzania, co pozwala na unikanie niekorzystnego oddawania i pobierania energii z sieci. W przypadku posiadania instalacji PV hybrydowej czy off-grid magazyn energii może zapewnić na całkowite uniezależnienie się od innych źródeł.

Planuje się instalację 1 magazynu energii SolarEdge HOME 48V BAT-05K48 składającego się z 5 modułów o łącznej pojemności 23 kWh

Parametry charakterystyczne:

| | |
|--|-----------------------|
| Typ akumulatora: | Litowo-jonowy LFP |
| Moduł baterii: | BAT-05K48 |
| Liczba modułów na falownik: | 5 modułów bateryjnych |
| Całkowita pojemność baterii (kWh): | 23 |
| Napięcie znamionowe (V) | 48 |
| Zakres napięcia przy pełnym obciążeniu (V) | 44,8-56,5 |

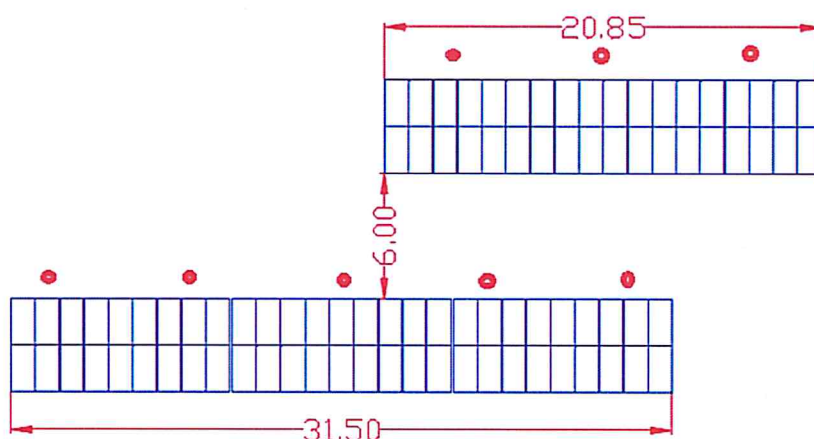
Karta katalogowa magazynu energii w załączeniu.

4.2.6. Instalacja odgromowa

Zapewnienie ochrony odgromowej poprzez maszty wys. 4m. montowane na betonowej podstawie. Podstawa jest polimeryzowana. Dla lepszej stabilności wkopać ją w grunt. Rozstawienie masztów, co 6 metrów. Rysunek poglądowy poniżej (czerwone punkty co około 6 metrów).

Do każdego masztu uziom szpilkowy o $R < 10 \text{ Ohm}$ lub połączenie bednarką FeZn 25x4mm² wszystkich masztów.

Odległość elementów instalacji odgromowej od części przewodzących konstrukcji minimum 0,7m.



4.2.7. Zabezpieczenia

Zabezpieczenia AC dla każdego falownika: rozdzielnica natynkowa hermetyczna min. IP54, Proponowane wyposażenie prod. Noark.

Zabezpieczenia DC dla każdego falownika, rozdzielnica natynkowa hermetyczna min. IP54, Proponowane wyposażenie prod. Noark.

Montaż zabezpieczeń w budynku, bezpośrednio w rejonie montażu falowników.

- Ogranicznik przepięć po stronie DC T1+T2 1200V
- Ogranicznik przepięć po stronie AC T1+T2
- Wyłącznik nadprądowy po stronie AC 20A o charakterystyce B (trójfazowy) – dla inwertera SE10K

- Wyłącznik nadprądowy po stronie AC 32A o charakterystyce B (trójfazowy) – dla inwertera SE30K
- Wyłącznik różnicowoprądowy AC 40A/0,3A - niezależny dla każdego inwertera.

4.2.8. Falownik i magazyn energii

Montaż falowników i magazynu energii wewnątrz budynku. Falowniki należy zamontować do ściany nośnej.

Magazyn energii należy posadzić na stabilnej betonowej posadzce, możliwie blisko inwertera.

Kabel AC dla falownika SE10K, miedziany przekrój min. 10mm²

Kabel AC dla falownika SE30K, miedziany przekrój min. 16mm².

Wpięcie AC instalacji PV możliwie blisko głównej linii zasilającej budynek.

4.2.9. Ochrona pożarowa

W momencie zaniku napięcia w rozdzielni RG-NN (zadziałanie głównego pożarowego wyłącznika prądu) inwerter wstrzyma pracę. Dzięki zastosowaniu optymalizatorów SE po wstrzymaniu pracy inwertera na wyjściu każdego z optymalizatorów będzie występowała bezpieczne napięcie 1V.

4.2.10. Monitoring instalacji

Uzyski instalacji PV jak i inne parametry jej pracy będzie można obserwować na portalu internetowym PVMonitor.pl, w ramach którego obecnie już zrealizowany jest pomiar zużycia energii elektrycznej obiektu – wizualizacja zużycia i uzysków z PV mają zostać zrealizowane w ramach jednego już istniejącego konta użytkownika.

Powstały system PV podłączony zostanie do wewnętrznej sieci elektroenergetycznej nn. i do magazynu energii. System PVMonitor.pl będzie podstawowym systemem monitoringu.

Inwestor dopuszcza także dodatkowe wykorzystanie systemu monitoringu dostarczonego przez producenta inwerterów i magazynu energii – konieczne uzgodnienia z działem IT inwestora pod względem uzyskania dostępu do istniejącej w budynku sieci LAN lub wifi.

Wymagania odnośnie paneli fotowoltaicznych i inwerterów (falowników):**Panele fotowoltaiczne**

| | |
|------------------------|---|
| Nominalna Moc (Pmax) | 555 W |
| Napięcie robocze Vmpp | 41,45 V +/- 5% |
| Natężenie robocze Impp | 13,39 A +/- 5% |
| Napięcie Jałowe | 50,11 V +/- 5% |
| Prąd Zwarcia | 13,96 +/- 5% |
| Sprawność | min. 21,5 % |
| Wymiary | 2278 +/- 10 mm x 1134 +/- 10 mm x 35 +/- 5 mm |
| Waga | 27,8 kg +/- 5% |

Inwerter 1 – SE10K-RWB48K - hybrydowy

| | |
|----------------------------------|--------|
| Max. moc DC (cos φ = 1) | 15 kWp |
| Max. napięcie wejściowe | 900 V |
| Nominalne AC (cos φ =1) | 10 kW |
| Max. Prąd wyjściowy AC | 16 A |
| Max. wydajność | 97,6 % |
| Pojemność magazynu | 23 kWh |

Inwerter 2 – SE30K on-grid

| | |
|----------------------------------|----------|
| Max. moc DC (cos φ = 1) | 45 kWp |
| Max. napięcie wejściowe | 1 000 V |
| Nominalne AC (cos φ =1) | 29,99 kW |
| Max. Prąd wyjściowy | 43,5 A |
| Max. wydajność | 98 % |

Gwarancja na panele fotowoltaiczne powinna wynosić min. 20 lat i obejmować terytorium państw UE w tym Polskę.

Gwarancja na inwerter powinna wynosić nie mniej niż 5 lat i obejmować kraje UE w tym Polskę.

4.2.11. Kalkulacja uzysków

Ilość wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną energii elektrycznej zależy od jakości i parametrów podzespołów, warunków nasłonecznienia oraz sposobu wykonania instalacji. Instalacja pracująca w warunkach STC jest w stanie wyprodukować około 1000 kWh energii z 1 kWp zainstalowanej mocy, jednak w rzeczywistych warunkach pracy wartość ta zmienia się dynamicznie w zależności od warunków pogodowych.

Dla zaprojektowanej instalacji fotowoltaicznej przeprowadzona została kalkulacja uzysków oparta programie projektowym do PV – PVSol.

Prognoza uzysku

| | |
|---|-----------------|
| Moc generatora PV: | 49,95 kWp |
| Spec. uzysk roczny: | 1049,91 kWh/kWp |
| Stosunek wydajności (PR): | 88,40 % |
| Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia: | 1,1 % |
| Energia oddana do sieci: | 52 532 kWh/Rok |
| Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu): | 52 532 kWh/Rok |
| Pobór w trybie czuwania (Falownik): | 89 kWh/Rok |
| Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć: | 24 648 kg/Rok |

5. UKŁADANIE KABLI W ZIEMI

Przed rozpoczęciem układania przewodów w ziemi wymagane jest zlokalizowanie właściwym detektorem przewodów ziemnych AC znajdujących się w strefie montażu i prowadzenie prac ziemnych (wykopu pod przewody) w sposób uniemożliwiający uszkodzenie istniejących przewodów. Zaleca się wykonanie wykopu ręcznie, bez użycia koparki.

Przewody ułożone w ziemi winny być w dodatkowej osłonie rury typu „Arot” o średnicy 110mm z pozostawieniem „pilota” – umożliwienie w przyszłości poprowadzenia kolejnych przewodów przy rozbudowie instalacji PV.

Projektowane kable należy układać w rowach kablowych o głębokości 0,9 m na 10 cm warstwie piasku. Po ułożeniu, kabel przykryć taką samą warstwą piasku, po czym przysypać 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Tak ułożony kabel należy przykryć folią ochronną niebieską i wykop wypełnić ziemią rodzimą ubijając ją warstwami.

Dopuszcza się mechaniczną realizację wykopów pod kable, przy zachowaniu szczególnej ostrożności ze względu na występujące urządzenia podziemne. Trasę

kabli oraz posadowienie poszczególnych urządzeń elektroenergetycznych można korygować o około 1 metr w stosunku do projektowanej trasy.

Kable należy czytelnie opisać. Opis winien być wykonany trwale i zawierać typ i przekrój kabla oraz kierunek jego ułożenia. Projektowane kable nn należy prowadzić w odległości:

- min. 10 cm od innych kabli nn 0,4 kV
- min. 50 cm od istniejącej sieci wodociągowej i gazowej
- min. 50 cm od istniejących kabli telekomunikacyjnych
- min. 50 cm od istniejących granic działek i fundamentów
- min. 80 cm od istniejących słupów linii napowietrznych
- min. 150 cm od istniejących drzew

Wszelkie kolizje z urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa” wykorzystując osłony kablowe.

6. UKŁADANIE KABLI W OBIEKTACH BUDOWLANYCH

Przyjmuje się układanie kabli w projektowanych korytach kablowych, rurach osłonowych ułożonych w warstwie posadzki i w rurach osłonowych na powierzchni ścian.

Wszystkie przejścia projektowanych kabli przez ściany i stropy pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić pęczniącą pianką ognioochronną PROAFOAM i dodatkowo zabezpieczyć masą ognioochronną PROMASTOP – Coating CSP. Przy każdym zabezpieczonym tak przepuście należy umieścić tabliczkę znamionową dostarczoną przez producenta masy ognioochronnej.

7. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z: Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, część D: Roboty instalacyjne, zeszyt 3: Instalacje elektryczne i piorunochronne w obiektach przemysłowych, oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, Część D: Roboty instalacyjne, zeszyt 4: Linie kablowe niskiego i średniego napięcia.

Do odbioru przedstawić protokoły z badań instalacji elektrycznej zgodnie z normą: PN-HD 60364-4-41.

- a) skuteczności samoczynnego wyłączenia
- b) parametrów wyłączników RCD
- c) rezystancji izolacji przewodów

- d) rezystancji izolacji kabli elektrycznych
- e) stanu instalacji odgromowej i rezystancji uziemień
- f) natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego

Prace powinny być wykonane przez jednostkę mającą uprawnienia do wykonywania robót branży elektrycznej. Stosowane materiały elektrotechniczne i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do stosowania.

Wykonanie zmian do niniejszej dokumentacji wymaga opracowania stosownego aneksu, uwzględniającego nowe przesłanki i okoliczności techniczne.

Po zakończeniu prac dokonać odbioru robót, uporządkować teren, usunąć szkody powstałe w trakcie wykonywania robót.

Materiały z rozbiórki będą posegregowane i przekazane do recyklingu oraz utylizacji.

Opracował:
mgr inż. Wojciech Kosiba

8. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

- Falownik hybrydowy Solar Edge SE10K-RWB48K - **1 szt.**
- Falownik sieciowy Solar Edge SE30K - **1 szt.**
- Optymalizator mocy Solar Edge, P601 Worldwide, 600 W - **20 szt.**
- Optymalizator mocy Solar Edge, S1200 Worldwide, 1200 W - **35 szt.**
- 1 Magazyn energii SE, Home Beterie BAT-05K48 (4,6kWh) 4,6 kWh - **5 szt.**
- Moduły fotowoltaiczne TW Solar TW555MAP-144-H - **90 szt.**
- Konstrukcja gruntowa w układzie 2 moduły pionowo 25 stopni, 5 szt. stołów 2x9PV pion, powłoka antykorozyjna magnelis
- Maszty odgromowe - **8 szt.**

UWAGA!

Wszystkie zastosowane materiały i podzespoły, a szczególnie moduły PV, inwertery, magazyn energii (akumulatory), konstrukcja nośna modułów muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i wyprodukowane nie wcześniej niż na 12 miesięcy przed dniem podpisania protokołu odbioru zakończonej inwestycji.

UWAGA!

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami i dokładnej weryfikacji zwłaszcza długości oraz ilości odpowiedniego osprzętu, który będzie instalowany bezpośrednio na realizowanej budowie.

ZAŁĄCZNIKI



MBB Półogniowy Moduł Jednostronny (72)³⁵

TW540-565MAP

M10-144-H

CECHY PRODUKTU



Wysoka Moc
Wyjściowa Niski LCOE



Maksymalna moc
565W*



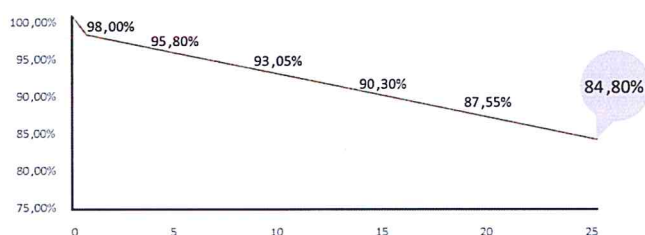
Wysoka
Niezawodność



Niski
LID

GWARANCJA MOCY

degradacja w 1-szym roku < 2%, 0,55% degradacja liniowa od 2-go do 25-go roku



12

12-letnia gwarancja na produkt

25

25-letnia gwarancja na liniową moc wyjściową

CERTYFIKATY PRODUKTÓW

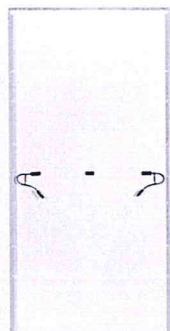
ISO9001:2015/System Zarządzania Jakością

ISO14001:2015/System Zarządzania Środowiskiem

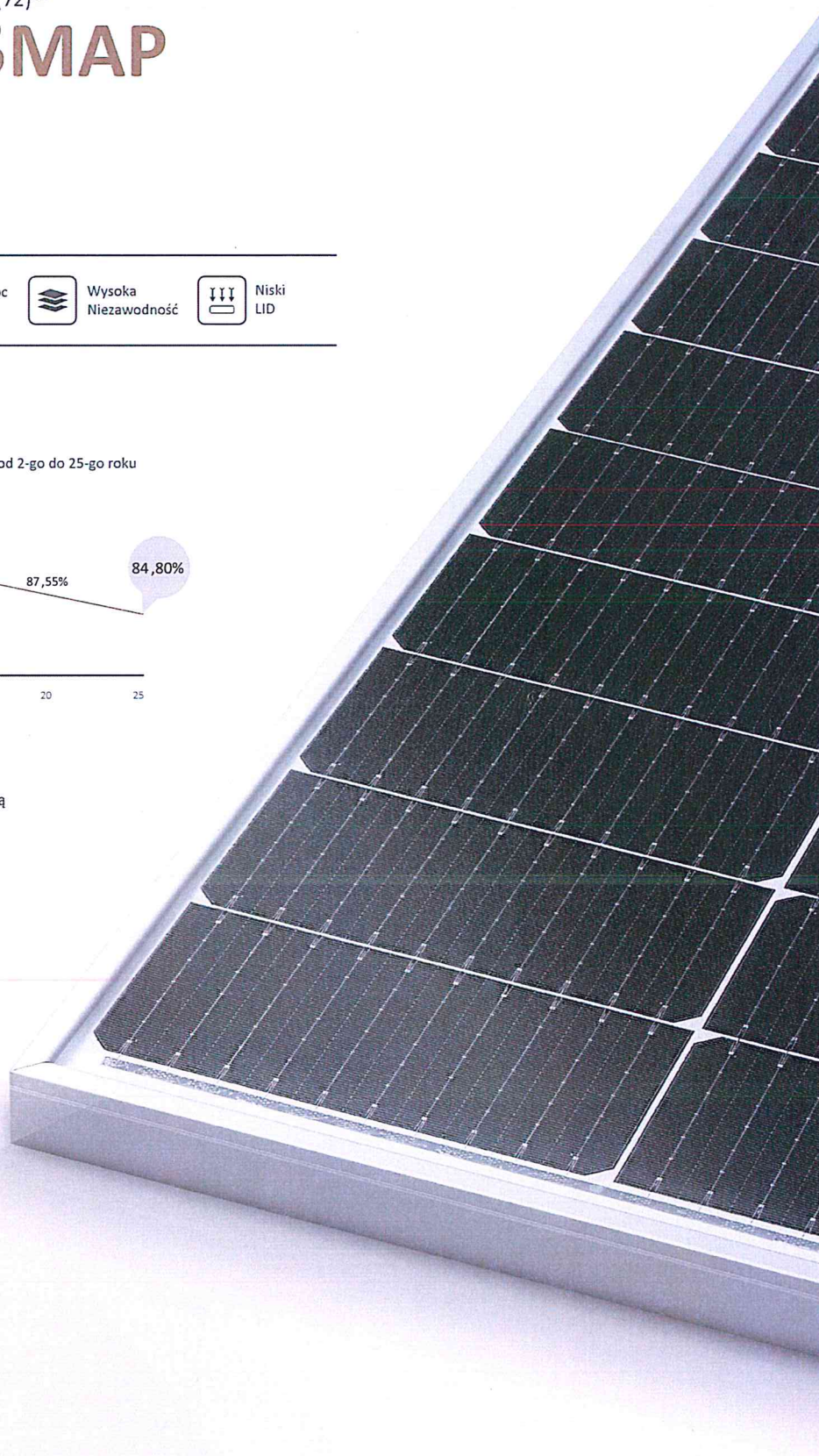
ISO45001: 2018/BHP



Przód



Tył



Parametry Elektryczne (STC)

Typ modułu: TW***MAP-144-H

| | 540 | 545 | 550 | 555 | 560 | 565 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maksymalna moc: Pm (W) | 540 | 545 | 550 | 555 | 560 | 565 |
| Napięcie obwodu otwartego: Voc (V) | 49,51 | 49,71 | 49,91 | 50,11 | 50,31 | 50,51 |
| Prąd zwarcioowy: Isc (A) | 13,84 | 13,88 | 13,92 | 13,96 | 14,00 | 14,04 |
| Napięcie w punkcie maksymalnej mocy: Vmp (V) | 40,85 | 41,05 | 41,25 | 41,45 | 41,65 | 41,85 |
| Prąd w punkcie maksymalnej mocy: Imp (A) | 13,22 | 13,28 | 13,33 | 13,39 | 13,45 | 13,51 |
| Wydajność modułu: η (%) | 20,9 | 21,1 | 21,3 | 21,5 | 21,7 | 21,9 |

STC: Natężenie promieniowania 1000 W/m², Temperatura Ogniwa 25°C, Masa Powietrza 1,5, Tolerancja pomiaru: ± 3%

Parametry Elektryczne (NMOT)

| | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maksymalna moc: Pm (W) | 408,6 | 412,4 | 416,2 | 420,0 | 423,8 | 426,9 |
| Napięcie obwodu otwartego: Voc (V) | 46,96 | 47,18 | 47,40 | 47,62 | 47,85 | 48,07 |
| Prąd zwarcioowy: Isc (A) | 10,92 | 10,94 | 10,97 | 10,99 | 11,02 | 11,05 |
| Napięcie w punkcie maksymalnej mocy: Vmp (V) | 39,01 | 39,28 | 39,55 | 39,82 | 40,09 | 40,31 |
| Prąd w punkcie maksymalnej mocy: Imp (A) | 10,47 | 10,50 | 10,52 | 10,55 | 10,57 | 10,59 |

NMOT: Natężenie promieniowania 800W/m², temperatura otoczenia 20°C, Prędkość Wiatru 1m/s

Parametry Mechaniczne

| | |
|------------------------------|---|
| Ogniwa | P-TPC |
| Liczba ogniw | 144 (6x24) |
| Wymiary | 2278±2×1134±2×35mm |
| Waga | 27,8kg |
| Szkoło przednie | Szkoło 3,2mm o wysokiej przepuszczalności, powlekane AR i wzmocnione termicznie |
| Podkładka | Biała |
| Rama | Anodowana rama ze stopu aluminium |
| Skrzynka Przyłączeniowa | IP68, 3 diody |
| Kabel | 4,0mm ² , Dodatnia: 400mm, Ujemna: 200mm, długość może być dostosowana |
| Złącze | MC4 Zgodne |
| Obciążenie Wiatrem/ Śniegiem | 2400Pa/5400Pa |
| Pakowanie | 31 sztuk na palecie, 620 sztuk na 40'HC |

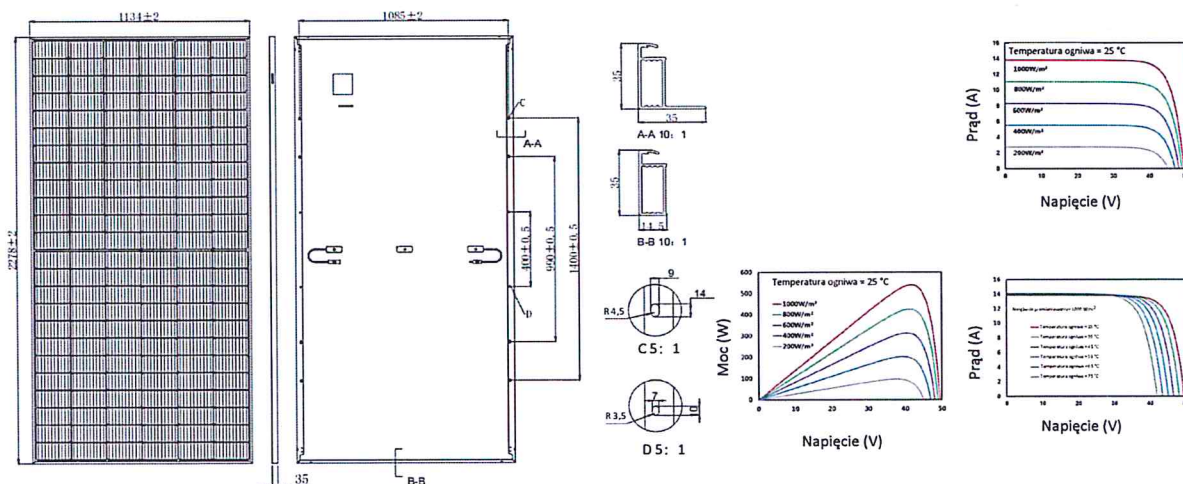
Parametry Operacyjne

| | |
|---|-------------|
| Temperatura Robocza | -40°C~+85°C |
| Maksymalne Napięcie Systemu | 1500V DC |
| Wartość maksymalnego bezpiecznika szeregowego | 25A |
| Tolerancja Mocy Wyjściowej | 0~+5W |

Temperatura Znamionowa

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Współczynnik Temperaturowy (Pmax) | -0,34%/°C |
| Współczynnik Temperaturowy (Voc) | -0,27%/°C |
| Współczynnik Temperaturowy (Isc) | 0,045%/°C |
| NMOT | 45±2°C |

Rysunki (Jednostka: mm)



E-mail: sales@tongwei.com Adres strony: www.tongwei.com.cn Adres: 888 Changning Avenue, High-tech Zone, Hefei City, Prowincja Anhui

Wraz z postępowaniem technologicznym i aktualizacjami produktów mogą wystąpić odchylenia między parametrami technicznymi produktów modułowych Tongwei a parametrami technicznymi zawartymi w niniejszej specyfikacji, a Tongwei Solar ma prawo do dostosowania parametrów technicznych w dowolnym momencie bez powiadamiania klienta, ostateczna interpretacja specyfikacji technicznej należy do Tongwei Solar.

Magazyn energii SolarEdge Home 48V

Europa

BAT-05K48



Zoptymalizowane rozwiązanie do magazynowania energii dla falowników trójfazowych SolarEdge Home Hub i Home Wave dla gospodarstw domowych

- / Magazyn energii po stronie DC zapewniający kompleksową wydajność systemu oraz wytwarzanie większej ilości energii możliwej do magazynowania i wykorzystywania w ramach instalacji podłączonych do sieci oraz na potrzeby zasilania awaryjnego
- / Płynna integracja z całym ekosystemem SolarEdge Home i SolarEdge Commercial, tworząc jeden obiekt objęty gwarancją, pomocą i wsparciem szkoleniowym w celu uproszczenia procesów logistycznych oraz obsługi
- / Unowocześnione funkcje bezpieczeństwa w celu zapewnienia ochrony magazynu energii
- / Skalowalne rozwiązanie umożliwiające łączenie wielu modułów magazynu energii na jeden falownik w celu zwiększenia pojemności (do 23 kWh)
- / Monitorowanie wszystkich urządzeń fotowoltaicznych, magazynowania energii, ładowania pojazdów elektrycznych oraz urządzeń inteligentnych, jak również zarządzania nimi za pomocą jednej aplikacji w celu optymalizacji produkcji energii, konsumpcji i zasilania awaryjnego*
- / Prosta instalacja typu plug and play z automatyczną konfiguracją w oparciu o aplikację SetApp

* Zastosowania na potrzeby zasilania awaryjnego są dostępne wyłącznie dla instalacji mieszkalnych i podlegają przepisom lokalnym. Mogą wymagać dodatkowych elementów i uaktualnienia oprogramowania sprzętowego. Więcej informacji na temat zastosowań komercyjnych w przypadku nieobsługiwania zasilania awaryjnego można znaleźć w niniejszej nocie aplikacyjnej.

solaredge

/ Magazyn energii SolarEdge Home 48V Europa

BAT-05K48

BAT-05K48 ⁽¹⁾

JEDN.

SPECYFIKACJA MODUŁU MAGAZYNU ENERGII

| | | |
|--|---|------|
| Dostępna energia (100% głębokości rozładowania) | 4600 | Wh |
| Ciągła moc wyjściowa (ładowanie/rozładowanie) – dla jednego modułu | 2825/4096 | W |
| Ciągła moc wyjściowa (ładowanie/rozładowanie) – dla wielu modułów | 5000/5000 | W |
| Maksymalna sprawność cyklu | >95.4 | % |
| Gwarancja ⁽¹⁾ | 10 | lat |
| Zakres napięcia | 44.8 – 56.5 | V DC |
| Złącza komunikacyjne | RS485 między modułami, magistrala CAN do falownika | |
| Liczba modułów na falownik | Do 5 połączonych w układzie równoległym | |
| Typ akumulatora | Litowo-jonowy - LFP | |
| Obsługiwane falowniki | Zob. Nota techniczna – matryca zgodności falowników trójfazowych SolarEdge Home i magazynów energii | |

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Bezpieczeństwo (na poziomie ogniwa) | IEC62619, UN38.3, UL9540A | |
| Bezpieczeństwo (na poziomie modułu) | UN38.3, IEC62619, IEC63056, IEC62040-1, VDE-AR-E 2510-50 | |
| EMC | IEC61000-6-1, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-6-4, 61000-3-12 | |

SPECYFIKACJA MECHANICZNA

| | | |
|---|--|-----|
| Wymiary (szer. x wys. x głęb.) | 540 x 500 x 240 | mm |
| Masa | 54.7 | kg |
| Montaż | Stojak i uchwyt ścienny | |
| Temperatura pracy (rozładowanie/ładowanie) ⁽³⁾⁽⁴⁾ | Od -10 do +50 | °C |
| Temperatura przechowywania (12 miesięcy pomiędzy kolejnymi procesami ładowania) | od -10 to +45 | °C |
| Maksymalna wysokość | 2000 | m |
| Zabezpieczenie obudowy | IP65 / NEMA 3R – wewnątrz i na zewnątrz (ochrona przed wnikaniem wody i kurzu) | |
| Chłodzenie | Swobodne konwekcyjne | |
| Emisja hałasu (w odległości 1 m) | <25 | dBA |

(1) Specyfikacja dotyczy nr części „BAT-05K48S0B-0**”

(2) Szczegóły gwarancji zostały przedstawione w treści ograniczonej gwarancji domowego magazynu energii SolarEdge.

(3) Obniżenie mocy. W wysokich temperaturach moc rozładowania akumulatora spada, gdy temperatura wewnętrzna akumulatora jest wyższa niż 40°C. W niskich temperaturach moc ładowania akumulatora spada, gdy temperatura wewnętrzna akumulatora jest niższa niż 15°C. SolarEdge wdrożył wewnętrzną procedurę podgrzewania, aby złagodzić efekt obniżenia mocy ładowania w niskich temperaturach. Ta procedura ogrzewania zużywa część mocy ładowania.

(4) Obsługa magazynu energii SolarEdge Home w skrajnych temperaturach przez dłuższy czas może spowodować unieważnienie gwarancji. Więcej szczegółów można znaleźć w [ograniczonej gwarancji magazynu energii SolarEdge Home](#).

MAGAZYN ENERGII SOLAREEDGE HOME – AKCESORIA (DO ZAKUPU ODDZIELNIE)

| OPIS | NR CZĘŚCI |
|--|--------------------|
| Akcesoria dla magazynu energii, pokrywa górna (wymagana 1 na wieżę) | IAC-RBAT-5KMTOP-01 |
| Akcesoria dla magazynu energii, zestaw przewodów do łączenia magazynu energii z falownikiem Hub (PN SE*K-RWB48) | IAC-RBAT-5KCINV-01 |
| Akcesoria dla magazynu energii, zestaw przewodów do łączenia magazynu energii z falownikiem StorEdge (PN SE*K-RWS) | IAC-RBAT-5KCINV-02 |
| Akcesoria dla magazynu energii, zestaw przewodów do łączenia magazynu energii z magazynem energii | IAC-RBAT-5KCBAT-01 |
| Akcesoria dla magazynu energii, zestaw przewodów do łączenia wież | IAC-RBAT-5KCTOW-01 |
| Stojak (opcjonalny) | IAC-RBAT-5KFSTD-01 |
| Akcesorium 10 * Dodatkowy zestaw złączy do połączeń „magazyn energii do falownika”, niskonapięciowy magazyn energii SolarEdge Home | IAC-RBAT-5KCNCT-01 |
| Akcesorium 10 * Dodatkowy zestaw złączy do połączeń „wieża do wieży”, niskonapięciowy magazyn energii SolarEdge Home | IAC-RBAT-5KCNCT-02 |

CAŁKOWITA WYSOKOŚĆ MAGAZYNU W ZALEŻNOŚCI OD KONFIGURACJI

| KONFIGURACJA | Z PODSTAWĄ | BEZ PODSTAWY | JD. |
|--------------------------|------------|--------------|-----|
| 1 moduł z pokrywą górną | 670 | 620 | mm |
| 2 moduły z pokrywą górną | 1170 | 1120 | |
| 3 moduły z pokrywą górną | 1670 | 1620 | |

© SolarEdge Technologies, Inc. Wszystkie prawa zastrzeżone. SOLAREEDGE, logo SolarEdge, OPTIMIZED BY SOLAREEDGE są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy SolarEdge Technologies, Inc. Wszystkie inne znaki towarowe wymienione w niniejszym dokumencie są znakami towarowymi ich odpowiednich właścicieli. Data: 5 lutego 2024 r., DS-000141-PL. Dane mogą ulec zmianie bez powiadomienia.

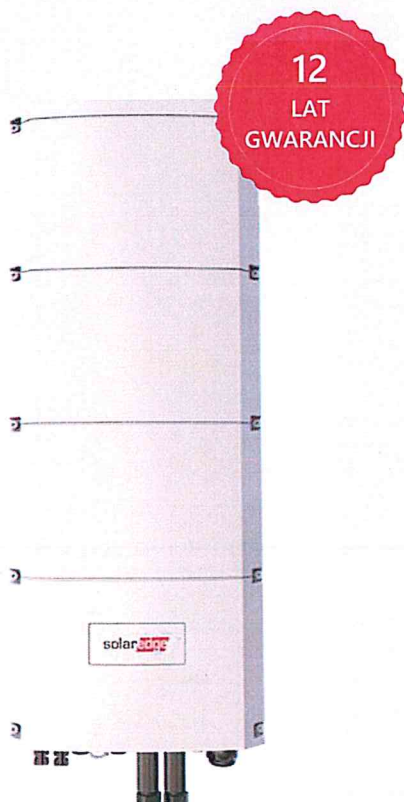
RoHS

Falownik SolarEdge Home Hub

Układ trójfazowy, Europa

SE5K-RWB48 / SE8K-RWB48 / SE10K-RWB48

FALOWNIKI



Falownik trójfazowy do magazynowania energii i zasilania awaryjnego

- / Prosta instalacja obejmująca jeden falownik do zarządzania zarówno produkcją fotowoltaiczną, jak i magazynowaniem energii oraz pracą podczas przerw w dostawie energii z sieci w celu zasilania awaryjnego całego gospodarstwa domowego*
- / Więcej energii dzięki architekturze z akumulatorem po stronie DC, która umożliwia magazynowanie energii fotowoltaicznej bezpośrednio w akumulatorze bez strat wynikających z przekształcenia na prąd przemienny
- / Szybkie i łatwe uruchomienie falownika bezpośrednio na smartfonie za pomocą aplikacji SolarEdge SetApp
- / Zaprojektowany w celu wyeliminowania wysokiego napięcia podczas instalacji, konserwacji oraz transportu dla poprawy bezpieczeństwa
- / Umożliwia monitorowanie na poziomie modułu oraz pełny wgląd w stan magazynu energii, produkcję fotowoltaiczną oraz dane o zużyciu własnym

* Wymaga dodatkowego sprzętu oraz uaktualnienia wersji oprogramowania sprzętowego

/ Falownik SolarEdge Home Hub

Układ trójfazowy, Europa

SE5K-RWB48 / SE8K-RWB48 / SE10K-RWB48

| | SE5K-RWB48 | SE8K-RWB48 | SE10K-RWB48 | JEDN. |
|--|--|------------|-------------|-------|
| WYJŚCIE – AC, PODŁĄCZENIE DO SIECI | | | | |
| Znamionowa moc wyjściowa AC (całkowita/na fazę) | 5000/1667 | 8000/2667 | 10000/3333 | VA |
| Maksymalna moc wyjściowa AC (całkowita/na fazę) | 5000/1667 | 8000/2667 | 10000/3333 | VA |
| Napięcie wyjściowe AC – faza do fazy / faza do przewodu neutralnego (napięcie znamionowe) | 380/220, 400/230 | | | Vac |
| Napięcie wyjściowe AC – faza do przewodu neutralnego (zakres) | 184 – 264.5 | | | Vac |
| Częstotliwość AC | 50/60 ± 5 | | | Hz |
| Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę) | 8 | 13 | 16 | A |
| Wykrywacz prądu szczytkowego/stopniowy wykrywacz prądu szczytkowego | 300/30 | | | mA |
| Obsługiwane sieci - trójfazowe | 3 / N / PE (uziemia punkt zerowym sieć gwiazdowa z przewodem zerowym) | | | |
| Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, Konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe | Tak | | | |
| WYJŚCIE – AC, ZASILANIE AWARYJNE | | | | |
| Maksymalna moc wyjściowa AC (całkowita/na fazę) | 5000/1667 | 8000/2667 | 10000/3333 | VA |
| Napięcie wyjściowe AC – faza do fazy / faza do przewodu neutralnego (napięcie znamionowe) | 380/220, 400/230 | | | Vac |
| Zakres napięcia wyjściowego AC – faza do przewodu neutralnego | 184 – 264.5 | | | Vac |
| Częstotliwość AC | 50/60 ± 5 | | | Hz |
| Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę) | 7.2 | 11.7 | 14.4 | A |
| Wykrywacz prądu szczytkowego/stopniowy wykrywacz prądu szczytkowego | 300/30 | | | mA |
| Obsługiwane sieci - trójfazowe | 3 / N / PE (uziemia punkt zerowym sieć gwiazdowa z przewodem zerowym) | | | |
| Bez transformatora, nieuziemia | Tak | | | |
| Monitoring sieci, Zapewnia bezpieczne rozłączenie z sieci w trybie zasilania awaryjnego, konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe | Tak | | | |
| Automatyczny czas przełączenia | < 10 | | | s |
| Maks. dozwolona różnica między fazami | 1.66 | 2.66 | 3 | kV |
| PARAMETRY WEJŚCIOWE PV | | | | |
| Moc maksymalna DC (moduł STC) | 10000 | 13000 | 15000 | W |
| Zakres napięcia wejściowego | 750 – 900 | | | Vdc |
| Maksymalny prąd wejściowy | 13.3 | 17.3 | 20 | Adc |
| Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją | Tak | | | |
| Detekcja zwarcí doziemnych | Czułość 700 kΩ | | | |
| Maksymalna sprawność falownika | 98 | | | % |
| Sprawność europejska (ważona) | 97.3 | 97.6 | | % |
| WEJŚCIE/WYJŚCIE – MAGAZYN ENERGII | | | | |
| Obsługiwane rodzaje magazynów | Magazyn energii SolarEdge Home BAT-05K48 (1-5 modułów akumulatora) | | | |
| Maksymalna moc ładowania/rozładowania | 5000 | | | |
| Zakres napięcia wejściowego | 40 – 62 | | | |
| Maksymalny ciągły prąd wejściowy/wyjściowy | 125 | | | |
| Maksymalna wydajność rozładowania magazynu do sieci | 96.1 | | | |
| Komunikacja magazynu z falownikiem | CAN | | | |
| POZOSTAŁE FUNKCJE | | | | |
| Obsługiwane interfejsy komunikacyjne | Wbudowane: 2 x RS485, Ethernet, sieć mesh SolarEdge Home wraz z anteną | | | |

/ Falownik SolarEdge Home Hub

Układ trójfazowy, Europa

SE5K-RWB48 / SE8K-RWB48 / SE10K-RWB48

| | SE5K-RWB48 | SE8K-RWB48 | SE10K-RWB48 | JEDN. |
|---|--|------------|-------------|-------|
| ZGODNOŚĆ Z NORMAMI | | | | |
| Bezpieczeństwo | IEC62109 | | | |
| Normy podłączenia do sieci ⁽¹⁾ | VDE-AR-N 4105, Tor Erzeuger Typ A, EN 50549-1, CEI 0-21, G98 Typ A, G98 NI Typ A, RD1699 / RD413 / NTS, VDE-V 0126-1-1, VFR 2019, C10/11, EN 50438 | | | |
| EMC | IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12, EN55011 | | | |
| RoHS | Tak | | | |
| SPECYFIKACJA MECHANICZNA | | | | |
| Wyjście AC — średnica dławika kabla | 15 – 21 | | | mm |
| Magazyn — średnica zewnętrzna dławika kabla | 2 x 11 – 16,5 | | | mm |
| Wejście DC PV | 2 pary MC4 | | | |
| Wymiary (wys. x szer. x gł.) | 907 x 317 x 192 | | | mm |
| Masa | 37 | | | kg |
| Zakres temperatury eksploatacji | Od -40 do +60 | | | °C |
| Rodzaj chłodzenia | Wentylatory wewnętrzne i zewnętrzne | | | |
| Emisja hałasu | < 50 | | | dBA |
| Stopień ochrony | IP65 – na zewnątrz i wewnątrz | | | |
| Montaż | Dołączony wspornik | | | |

(1) Wszystkie normy i certyfikaty są dostępne do pobrania w kategorii „Certyfikaty” w [Centrum Wiedzy](#).

FALOWNIK SOLAREEDGE HOME HUB – AKCESORIA (DOSTĘPNE DO ZAKUPU ODDZIELNIE)

OPCJONALNE INTERFEJSY KOMUNIKACYJNE

Wi-Fi (wymagana bramka bezprzewodowa)


Sieć komórkowa

SolarEdge jest światowym liderem w dziedzinie technologii inteligentnej energii. Wykorzystując światowej klasy kompetencje inżynierskie i nieustannie koncentrując się na innowacjach, SolarEdge tworzy inteligentne technologie energetyczne, które zasilają nasze życie i napędzają rozwój przyszłości.

Firma SolarEdge opracowała inteligentne rozwiązanie falownikowe, które zmieniło sposób pozyskiwania i zarządzania energią w systemach fotowoltaicznych (PV). Optymalizując produkcję po stronie DC, falownik SolarEdge maksymalizuje produkcję energii elektrycznej przy jednoczesnym obniżeniu kosztów energii wytwarzanej przez system fotowoltaiczny.


Kontynuując rozwój inteligentnej energii, SolarEdge zajmuje się wieloma segmentami rynku energetycznego poprzez swoje rozwiązania w zakresie instalacji fotowoltaicznych, magazynowania, ładowania pojazdów elektrycznych, UPS-ów i usług sieciowych.

 SolarEdge

 @SolarEdgePV

 @SolarEdgePV

 SolarEdgePV

 SolarEdge

 www.solaredge.com/corporate/contact

solaredge.com

© SolarEdge Technologies, Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone.

SOLAREGE, logo SolarEdge, OPTIMIZED BY SOLAREGE są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi SolarEdge Technologies, Inc. Wszystkie pozostałe znaki handlowe wymienione w niniejszym dokumencie są znakami towarowymi ich właścicieli. Data: 30 marca 2023 r., DS-000112-POL Dane mogą ulec zmianie bez powiadomienia.

Zastrzeżenie dotyczące danych rynkowych i prognoz branżowych: Niniejsza broszura zawiera dane rynkowe i prognozy branżowe pozyskane od określonych źródeł zewnętrznych. Informacje te są oparte na wynikach ankiet branżowych oraz na specjalistycznej wiedzy branżowej osoby przygotowującej prezentację. Nie można zagwarantować prawdziwości wymienionych danych rynkowych ani możliwości realizacji prezentowanych prognoz branżowych. Chociaż dokładność podanych danych rynkowych i prognoz branżowych nie została przez nas niezależnie zweryfikowana, wierzymy w wiarygodność tych danych rynkowych oraz racjonalność uwzględnionych prognoz branżowych.

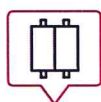


solaredge

Konstrukcja DV2



INSTRUKCJA MONTAŻU



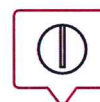
Układ modułów:
Pionowy dwurzędowy



Kąt nachylenia:
30°



Technologia PV:
Każdy moduł



Montaż:
Wbijana w grunt



NARZĘDZIA POTRZEBNE DO MONTAŻU:



rozmiar 6

rozmiar 2 x 19 mm



wkrętarka

koncówki - bity imbusowe

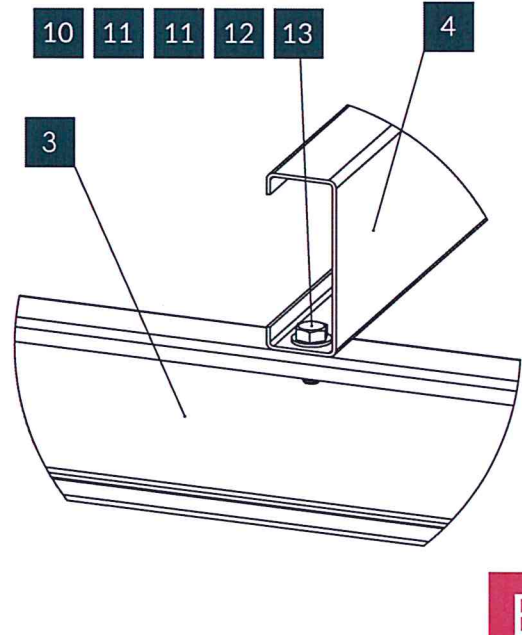
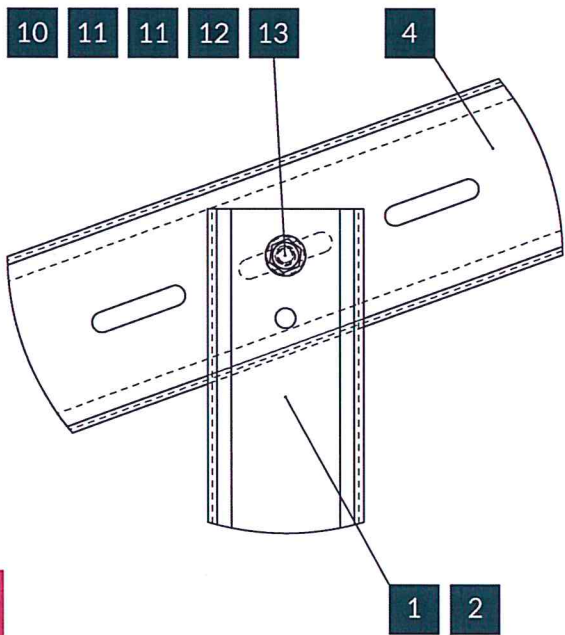
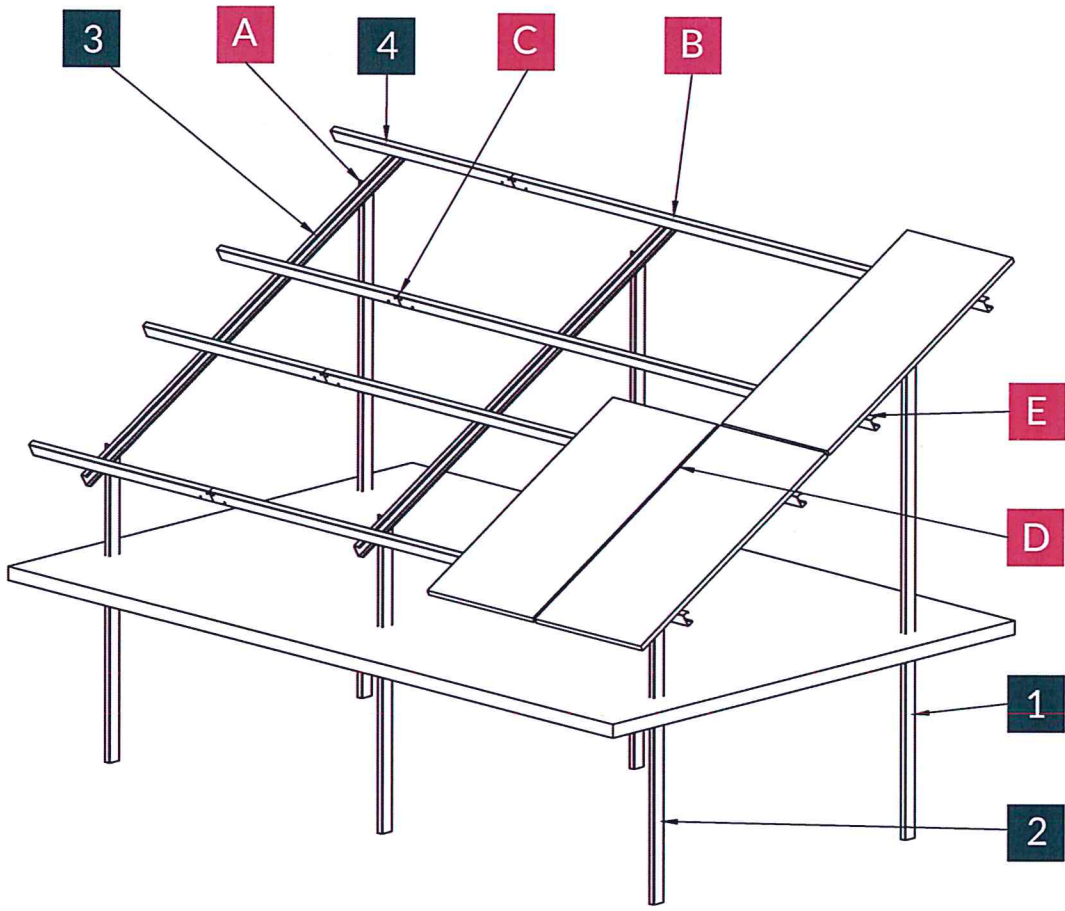


ZESTAWIENIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI - DV2

| LP | NAZWA | KSZTAŁTOWNIK | WYMIAR ELEMENTU [mm] | MATERIAŁ |
|----|-------------------------|--------------|----------------------|----------------|
| 1 | Podpora przednia | C 100x48 | 2300 | S350GD + ZM430 |
| 2 | Podpora tylna | C 100x48 | 3750 (3450) | S350GD + ZM310 |
| 3 | Rygiel (mały PV) | C 100x48 | 3300 | S350GD + ZM310 |
| | Rygiel (średni PV) | C 100x48 | 3600 | S350GD + ZM310 |
| | Rygiel (duży PV) | C 100x48 | 3900 | S350GD + ZM310 |
| 4 | Płatew | C 100x48 | 2700 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 3000 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 3300 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 3600 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 3900 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 4200 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 4500 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 4800 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 5100 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 5400 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 5700 | S350GD + ZM310 |
| | Płatew | C 100x48 | 6000 | S350GD + ZM310 |
| 5 | Łącznik płatwi | C 96x44 | 300 | S350GD + ZM310 |
| 6 | Klema końcowa | | ALU EN AW-6063 | |
| 7 | Klema środkowa | | ALU EN AW-6063 | |
| 8 | Pośredni uchwyt PV | | S350GD + ZM310 | |
| 9 | Śruba M12x30 | | A2-70 DIN 933 | |
| 10 | Podkładka M12 | | A2-70 DIN 125 | |
| 11 | Podkładka sprężysta M12 | | A2-70 DIN 127 | |
| 12 | Nakrętka M12 | | A2-70 DIN 934 | |
| 13 | Śruba imbusowa M8 | | A2-70 DIN 912 | |

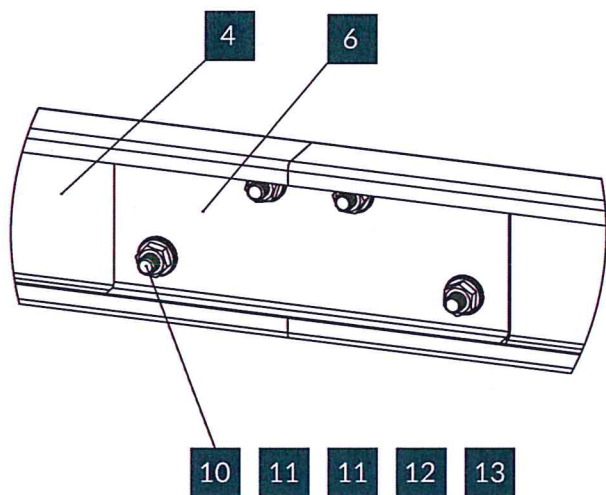
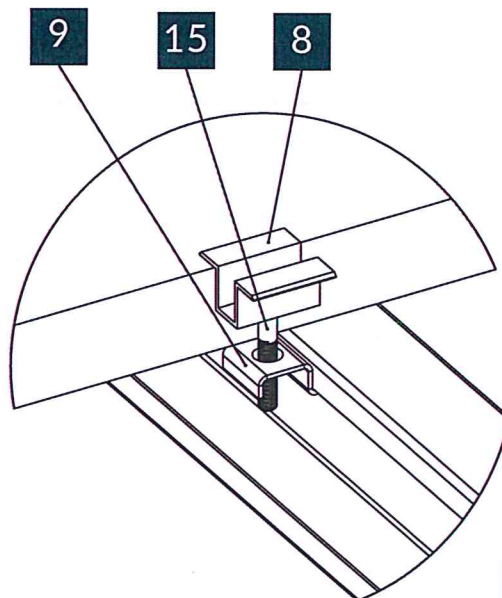
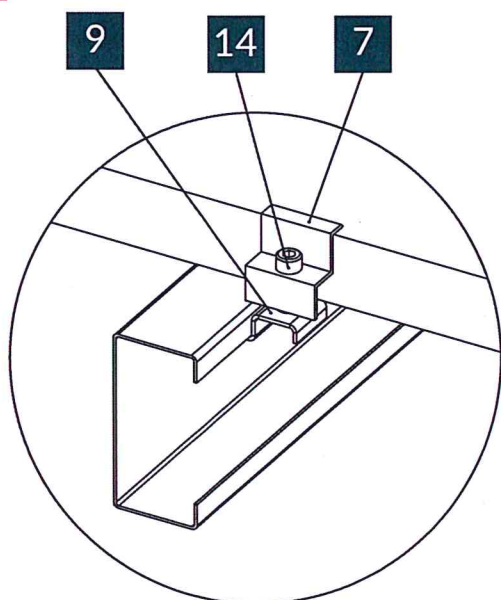


MONTAŻ

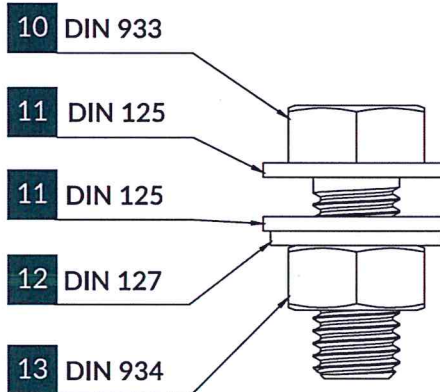




MONTAŻ

**C****D****E**

SCHEMAT ŁĄCZENIA ŚRUB

F

| Momenty dokręcenia śrub | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Wielkość śruby | Moment [Nm] |
| M12 | 57 |
| M8 | Zgodnie z instrukcją montażu modułu |

Do montażu połączeń skręcanych w konstrukcjach gruntowych oraz carportów pod panele fotowoltaiczne wykonanych ze stali nierdzewnej powinny być używane narzędzia wykonane ze stali austenitycznej (nierdzewnej), ewentualnie chromowo-wanadowej używanych wcześniej wyłącznie do śrub ze stali nierdzewnej.

Nie należy również stosować tych samych narzędzi co do skręcania połączeń śrubowych ze stali węglowej.

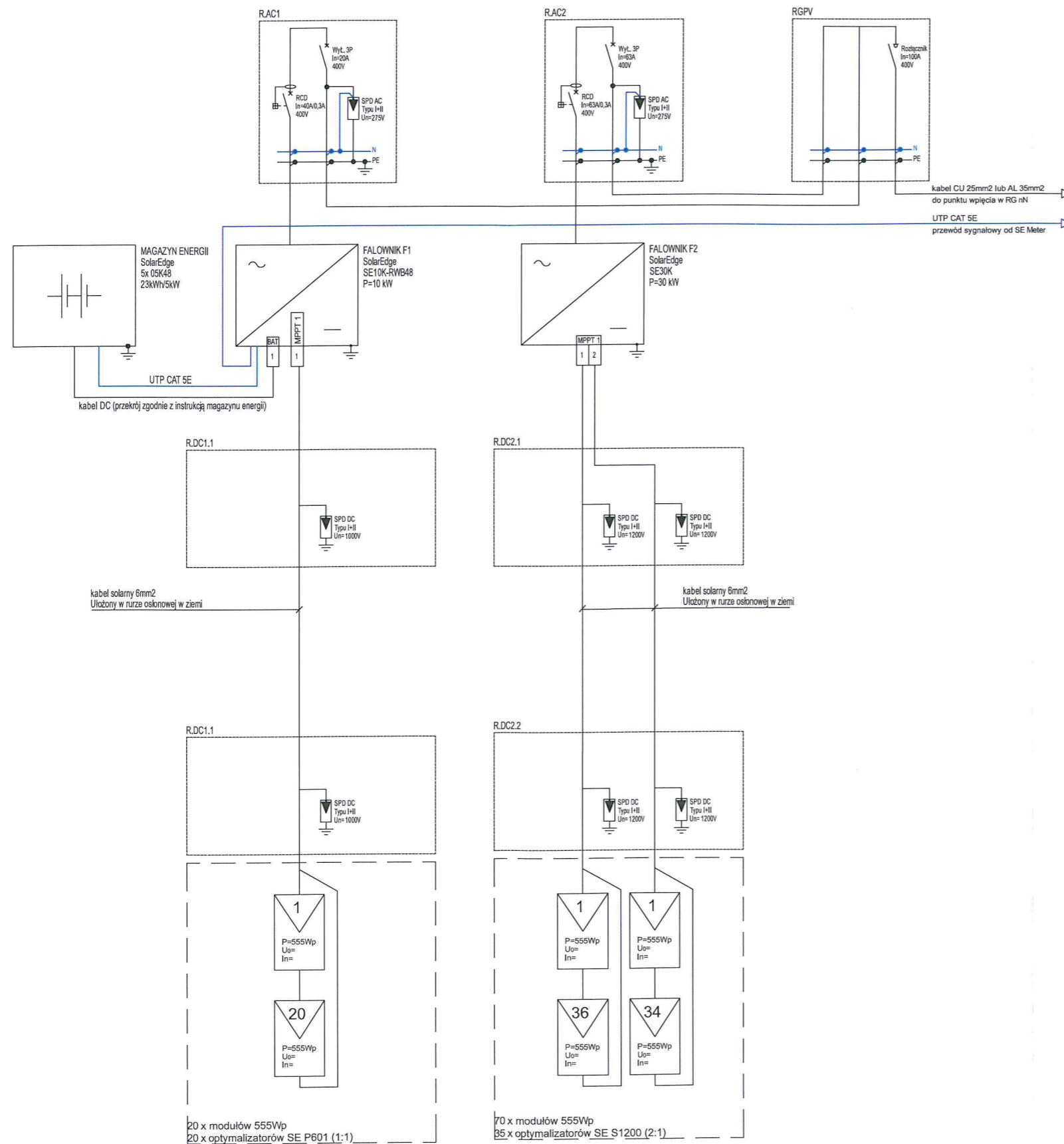
Do dokręcania złączy ze stali nierdzewnej nie należy używać maszyn uderzających np. kluczy udarowych.

Moment dokręcania śrub nierdzewnych (kwasoodpornych), połączeń śrubowych powinien być wykonany przy użyciu klucza dynamometrycznego lub wkrętaka / klucza z kontrolą momentu obrotowego.

Wszelkie klucze wykonane ze stali węglowej niepowlekanej i powlekanej np. cynk, nikiel, chrom przy dokręcaniu mogą pozostawiać otarcia, które pod wpływem wilgoci mogą korodować.

W obu przypadkach śruby zostają zanieczyszczone przez stal węglową.

RYSUNKI



1. W rozdzielnicę głównej obiektu należy zainstalować dwukierunkowy licznik energii SolarEdge w wersji z przekładnikami
2. Dobry i poprawny przekładnik, do zainstalowania za wyłącznikiem głównym obiektu. Możliwy montaż na kablach lub na szynach
3. Poprowadzić kabel sygnałowy od Licznika energii SE do falownika SE10K-RWB48 kablem UTP CAT 5E
4. Falowniki oraz magazyn energii montować zgodnie z instrukcją montażu przygotowaną przez producenta.
5. Instalacja elektryczna do której przyłączana jest mikroinstalacja powinna mieć wyłącznik ppoż. W przypadku zaniku napięcia, funkcja pracy antywyspowej wyłączy generację w czasie poniżej 0,2s.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| Tytuł: Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej z magazynem energii | | |
| Nazwa inwestycji: | Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii na SUW Strzelce Opolskie | Data: 03.2024 |
| Inwestor: | Strzeleckie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 10, 47-100 Strzelce Opolskie | Skala: --- |
| Adres obiektu: | 47-100 Strzelce Opolskie, ul. Cementowa 4 | Nr rys: E1 |
| Projektant: | mgr inż. Wojciech Kosiba | Nr uprawnień: ZAP/0067/POOE/07 |
| Podpis: | | |

