



SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego

Przegląd połączeń, schematy elektryczne i listy materiałowe

Spis treści

1	SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego.....	4
1.1	Zadanie systemu zasilania awaryjnego	4
1.2	Budowa i działanie systemu zasilania awaryjnego	4
2	Czas podtrzymywania zasilania i współczynnik zużycia na potrzeby własne	6
3	Warunki korzystania z sieci zasilania awaryjnego.....	8
3.1	Certyfikaty i świadectwa	8
3.2	Publiczna sieć elektroenergetyczna	8
3.3	Bezpiecznik automatyczny w rozdzielni domowej	10
3.4	Czasy przełączenia dla odbiorników elektrycznych	11
3.5	Falownik fotowoltaiczny dla systemów zasilania awaryjnego z Sunny Island lub Sunny Boy Storage ...	11
3.5.1	Odpowiedni falownik fotowoltaiczny	11
3.5.2	Maksymalna moc AC falowników fotowoltaicznych	13
3.5.3	Zależna od częstotliwości regulacja mocy czynnej w falowniku fotowoltaicznym.....	13
3.5.4	Ograniczenie zasilania mocą czynną do 0 % lub 0 W	13
3.6	Akumulatory.....	14
3.6.1	Zalecenia dotyczące pojemności akumulatora	14
3.6.2	Obsługiwane akumulatory	14
3.6.3	Korzystanie z akumulatora.....	16
3.6.3.1	Korzystanie z akumulatora przez Sunny Island	16
3.6.3.2	Korzystanie z akumulatora przez Sunny Boy Storage.....	18
3.6.3.3	Korzystanie z akumulatora przez Sunny Tripower Smart Energy	19
3.7	Falownik z akumulatorem i hybrydowy	20
3.7.1	Możliwość przeciążenia falownika z akumulatorem i hybrydowego	20
3.7.1.1	Maksymalny pobór mocy odbiorników elektrycznych w przypadku Sunny Island.....	20
3.7.1.2	Maksymalny pobór mocy odbiorników elektrycznych w przypadku Sunny Boy Storage	21
3.7.1.3	Maksymalny pobór mocy odbiorników elektrycznych w przypadku Sunny Tripower Smart Energy	21
3.7.2	Funkcje Sunny Boy Storage dla systemu zasilania awaryjnego.....	22
3.7.3	Funkcje Sunny Tripower Smart Energy dla systemu zasilania awaryjnego	23
3.8	Komunikacja	23
4	Podłączenie elektryczne.....	24
4.1	Podłączenie systemów zasilania awaryjnego z Sunny Island	24
4.1.1	Urządzenie przełączające dla 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączeniem wszystkich biegunów.....	24
4.1.2	Schemat okablowania 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem wszystkich biegunów.....	25
4.1.3	Urządzenie przełączające dla 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączeniem wszystkich biegunów.....	26
4.1.4	Schemat okablowania 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem wszystkich biegunów.....	27
4.1.5	Urządzenie przełączające dla 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączeniem niektórych biegunów.....	28
4.1.6	Schemat okablowania 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem niektórych biegunów.....	29
4.1.7	Urządzenie przełączające dla 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączeniem niektórych biegunów.....	30
4.1.8	Schemat okablowania 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem niektórych biegunów.....	31
4.2	Podłączenie systemów zasilania awaryjnego z Sunny Boy Storage	32
4.2.1	Schemat okablowania 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem wszystkich biegunów.....	32

4.2.2	Schemat okablowania 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem niektórych biegunów	33
4.3	Podłączenie systemów zasilania awaryjnego z Sunny Tripower Smart Energy	34
4.3.1	Schemat okablowania 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z opcjonalnym przełącznikiem obciążenia	34
5	Urządzenie przełączające	36
5.1	Wymogi wytycznej VDE 2510-2	36
5.2	Budowa automatycznego systemu przełączającego	36
5.3	Zasady dotyczące podłączania elektrycznego automatycznego urządzenia przełączającego	37
5.4	Dla systemów zasilania awaryjnego z Sunny Island: listy materiałowe dla urządzeń odłączających.....	38
5.4.1	Materiał do automatycznego urządzenia odłączającego 1-fazowy system zasilania awaryjnego z odłączeniem wszystkich biegunów.....	38
5.4.2	Materiał do automatycznego urządzenia odłączającego 3-fazowy system zasilania awaryjnego z odłączeniem wszystkich biegunów.....	41
5.4.3	Materiał do automatycznego urządzenia odłączającego 1-fazowy system zasilania awaryjnego z odłączeniem niektórych biegunów	44
5.4.4	Materiał do automatycznego urządzenia odłączającego 3-fazowy system zasilania awaryjnego z odłączeniem niektórych biegunów	46
5.5	Kolejność procesów w urządzeniu przełączającym.....	48
5.5.1	Procesy przełączenia w urządzeniu przełączającym Sunny Boy Storage.....	48
5.5.2	Procesy przełączania w urządzeniu przełączającym Sunny Island	50
6	Planowanie miejsc montażu	51
7	Wyjaśnienie użytych terminów	52

1 SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego

1.1 Zadanie systemu zasilania awaryjnego

Przy każdej awarii zasilania instalacja fotowoltaiczna zostaje odłączona od publicznej sieci elektrycznej, a odbiorniki elektryczne podłączone do instalacji domowej nie są już zasilane energią.

Długoterminowa awaria zasilania może mieć poważne konsekwencje dla poszkodowanych osób, np.:

- gospodarstwa domowe i firmy nie mogą funkcjonować bez ogrzewania, oświetlenia, telefonu i komputerów.
- Istnieje możliwość przerywania łańcuchów chłodniczych.
- W gospodarstwach rolnych może dojść do awarii np. wentylacji budynków hodowlanych i lamp grzewczych.

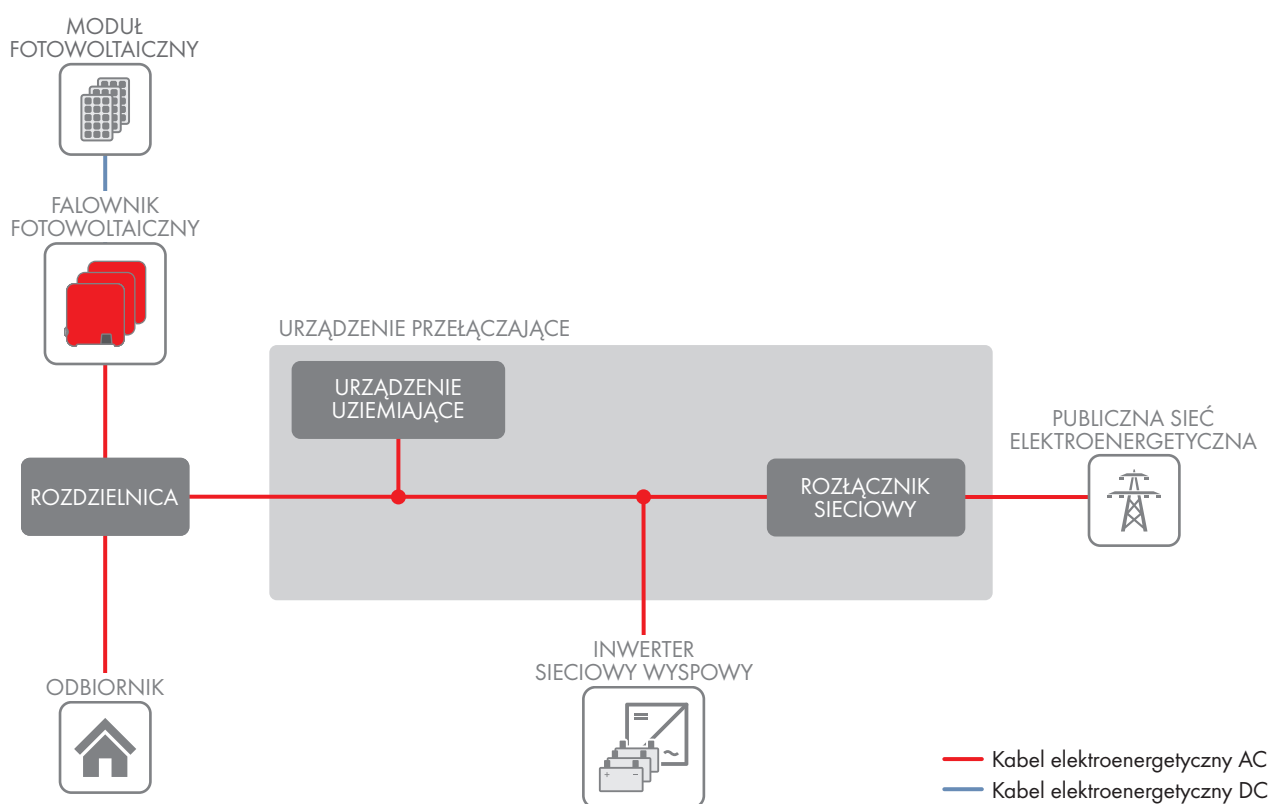
Aby zamknąć tę lukę w zasilaniu, istnieje możliwość rozbudowy istniejących instalacji fotowoltaicznych do systemów zasilania awaryjnego lub zaprojektowania nowych instalacji jako systemy zasilania awaryjnego.

SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego (systemem zasilania awaryjnego) dba o to, aby w razie awarii sieci odbiorniki elektryczne były nadal zasilane. W tym celu automatyczne urządzenie odłącza domową sieć elektryczną z instalacją fotowoltaiczną od publicznej sieci elektrycznej. Falownik z akumulatorem lub hybrydowy przejmuje wówczas rolę awaryjnej sieci elektrycznej, a instalacja fotowoltaiczna może zasilać odbiorniki elektryczne. Jeżeli zapotrzebowanie na energię aktywnych odbiorników elektrycznych przekracza aktualną moc instalacji fotowoltaicznej, bateria udostępnia brakującą część energii elektrycznej.

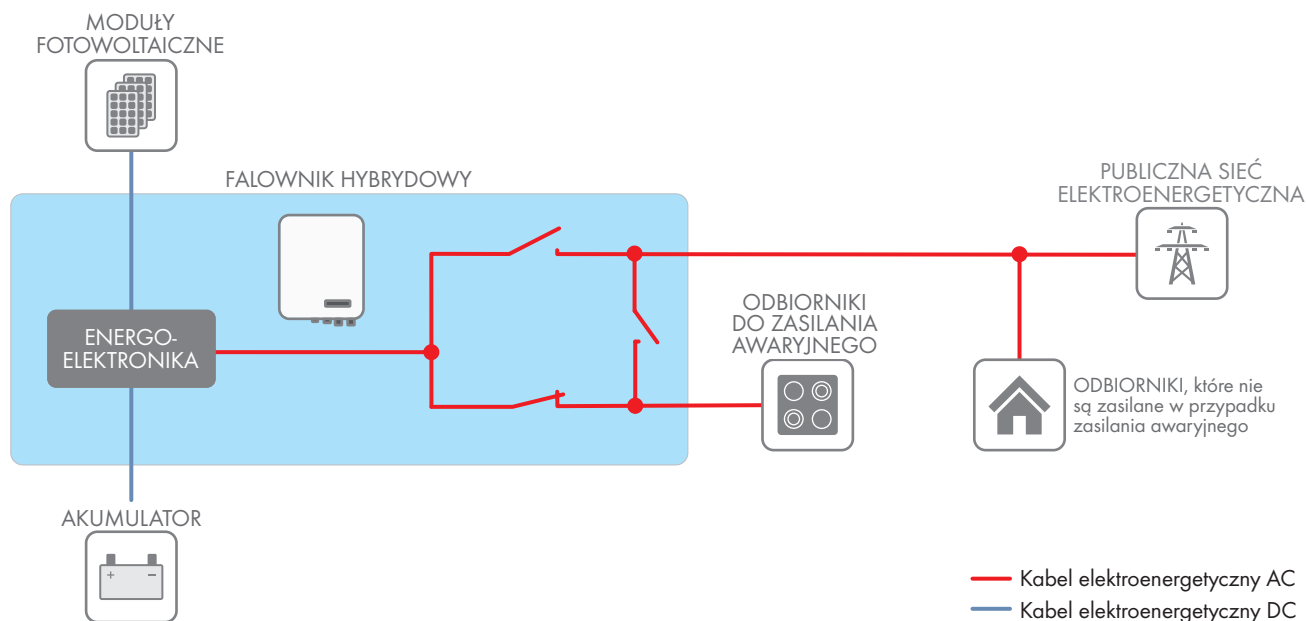
i Wskazówka dotycząca ograniczenia mocy czynnej do 0% lub 0 W

Jeżeli SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego pracuje z ograniczeniem zasilania mocą czynną do 0 % lub 0 W, to w razie awarii sieci nie będzie udostępniana energia z instalacji fotowoltaicznej (patrz rozdział 3.5.4, strona 13).

1.2 Budowa i działanie systemu zasilania awaryjnego



Ilustracja 1: Schemat blokowy systemu zasilania awaryjnego z falownikiem z akumulatorem



Ilustracja 2: Schemat blokowy systemu zasilania awaryjnego z falownikiem hybrydowym w przypadku awarii sieci

Elementy SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego

Komponent	Funkcja
Falownik z akumulatorem lub hybrydowy	W przypadku awarii sieci falownik z akumulatorem lub hybrydowy przejmuje rolę awaryjnej sieci elektrycznej i reguluje w niej dystrybucję energii. W trybie równoległym falownik z akumulatorem lub hybrydowy zapewnia optymalizację zużycia energii na potrzeby własne lub autonomicznego zasilania. Następujące inwertery wyspowe są stosowane w systemie zasilania awaryjnego: • Sunny Island 4.4M / 6.0H / 8.0H • Sunny Boy Storage 3.7 / 5.0 / 6.0 W systemie zasilania awaryjnego są stosowane następujące falowniki z akumulatorem: • Sunny Tripower 5.0 / 6.0 / 8.0 / 10.0 Smart Energy W 3-fazowej sieci domowej 1-fazowy inwerter wyspowy może zostać podłączony tylko do 1 przewodu zewnętrznego, kontrolując tylko 1 fazę pod kątem awarii zasilania. W przypadku awarii zasilania oddzielone wszystkie przewody zewnętrzne sieci domowej zostają oddzielone od publicznej sieci elektroenergetycznej.
Akumulator (nieujęty na rysunku)	Akumulator magazynuje nadmiar energii z instalacji fotowoltaicznej. To magazynowanie energii w trybie równoległym służy optymalizacji zużycia energii na potrzeby własne i własnego zasilania, a w razie awarii sieci pozwala zasilać odbiorniki elektryczne.
Bezpiecznik akumulatora (nieujęty na rysunku)	Przy eksploatacji Sunny Island z akumulatorami ołowowymi konieczne jest zastosowanie bezpiecznika akumulatora. Bezpiecznik akumulatora jako zewnętrzny bezpiecznik DC zabezpiecza przewody przyłączeniowe inwertera wyspowego. Ponadto bezpiecznik akumulatora umożliwia zwolnienie inwertera wyspowego po stronie DC. Baterie litowo-jonowe z reguły nie wymagają zewnętrznego bezpiecznika (patrz dokumentacja producenta).

Komponenty automatycznego urządzenia przełączającego

i W przypadku Sunny Tripower Smart Energy urządzenie przełączające jest zintegrowane z falownikiem i nie musi być instalowane oddzielnie.

Budowa urządzenia przełączającego zależy od krajowych wymagań. Dlatego poniżej opisano tylko najważniejsze komponenty urządzenia przełączającego.

Komponent	Funkcja
Odtłoczenie od sieci	Grupa funkcyjna „Odtłoczenie od sieci” jest częścią urządzenia przełączającego w systemie zasilania awaryjnego i w przypadku awarii sieci odtłacza ona sieć zasilania awaryjnego od publicznej sieci elektroenergetycznej.
Sprzężenie fazy (nie- ujęte na rysunku)	Sprzężenie faz to opcjonalna funkcja 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego podłączonego do 3-fazowej instalacji domowej. W przypadku 1-fazowych systemów zasilania awaryjnego tylko 1 inwerter wyspowy jest podłączony do urządzenia przełączającego. Dlatego bez sprzężenia faz przy odtłoczeniu od sieci tylko 1 przewód zewnętrzny sieci domowej, np. L1, jest zabezpieczony przed awarią sieci. Obydwa pozostałe przewody zewnętrzne, np. L2 i L3, nie są chronione. Sprzężenie faz w przypadku odtłoczenia sieci umożliwia połączenie przewodów zewnętrznych. Dzięki temu napięcie będzie występowało również na dwóch pozostałych przewodach zewnętrznych. Oznacza to, że w razie awarii sieci 3-fazowa instalacja elektryczna przekształca się w instalację 1-fazową. Sprzężenie faz można włączyć niezależnie dla przewodów zewnętrznych L2 i L3.
Urządzenie uziemiające	Przy stosowaniu rozłącznika wielobiegunowego grupa funkcyjna „Urządzenie uziemiające” jest częścią urządzenia przełączającego w systemie zasilania awaryjnego i zapewnia ochronę przed dotykiem pośrednim elementów będących pod napięciem. Urządzenie uziemiające w trybie wyspowym łączy przewód neutralny i uziemienie ochronne (uziemienie punktu gwiazdowego).

2 Czas podtrzymywania zasilania i współczynnik zużycia na potrzeby własne

W niniejszym rozdziale opisano procedurę, za pomocą której można samodzielnie obliczyć czas podtrzymywania zasilania i współczynnik zużycia na potrzeby własne przy zastosowaniu SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego. Dla pojemności akumulatora przyjmuje się przy tym wartość typową dla systemu zasilania awaryjnego, która zostaje skonfrontowana z oceną szacunkową. Podane w przykładzie wartości dot. zużycia energii elektrycznej, mocy szczytowej instalacji fotowoltaicznej oraz pojemności akumulatora są typowe dla systemów zasilania awaryjnego stosowanych w domach 1-rodzinnych z 4 mieszkańcami w Niemczech.

Krok 1: Szacunek współczynnika zużycia na potrzeby własne przy zastosowaniu SMA Energy System Home

Parametry wejściowe (przykład):

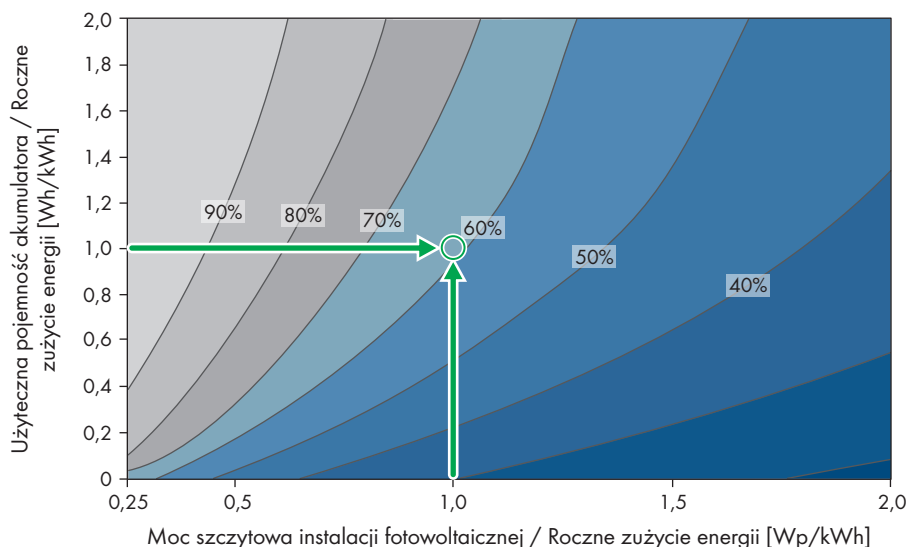
- Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej: 5000 Wp
- Roczne zużycie energii 5000 kWh
- Całkowita pojemność akumulatora: 10 000 Wh, przy czym Sunny Island wykorzystuje tylko 50% do tymczasowego magazynowania energii fotowoltaicznej.

Użyteczna pojemność akumulatora wynosi tym samym 5000 Wh.

$$\frac{\text{Moc szczytowa}}{\text{Roczne zużycie energii}} = \frac{5000 \text{ Wp}}{5000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wp/kWh}$$

$$\frac{\text{Użyteczna pojemność akumulatora}}{\text{Roczne zużycie energii}} = \frac{5000 \text{ Wh}}{5000 \text{ kWh}} = 1 \text{ Wh/kWh}$$

Proszę przenieść obliczone wartości na wykres w celu oszacowania współczynnika zużycia na potrzeby własne.



Ilustracja 3: Szacunkowa ocena współczynnika zużycia na potrzeby własne z tymczasowym magazynowaniem energii

Z szacunkowej oceny wynika, że współczynnik zużycia własnego w przypadku zarządzania energią z tymczasowym magazynowaniem wynosi ok. 60%.

Krok 2: Szacunkowa ocena zapotrzebowania energii w razie awarii zasilania

Parametr wejściowy:

- Roczne zużycie energii 5000 kWh

$$\frac{\text{Roczne zużycie energii}}{365 \text{ dni}} = \frac{5000 \text{ kWh}}{365 \text{ dni}} = 13,6 \text{ kWh/dzień}$$

Trzeba założyć, że w przypadku awarii zasilania mieszkańcy obchodzą się w sposób bardziej oszczędny z energią elektryczną, np. poprzez odłączenie odbiorników elektrycznych o dużym zużyciu energii. W ten sposób można zmniejszyć dzienne zużycia energii wynoszące 13,6 kWh. W przypadku ograniczenia zużycia o 40% zużycie energii w tym gospodarstwie domowym przy 24-godzinnej awarii zasilania wyniosłoby ok. 8 kWh.

Krok 3: Ocena szacunkowa energii wytwarzanej przez instalację fotowoltaiczną podczas awarii zasilania sieciowego

Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej wynosi 5000 Wp. W zimie w Niemczech można założyć produkcję rzędu 0,7 kWh/kWp. Wynika stąd uzysk z produkcji energii fotowoltaicznej wynoszący 3,5 kWh od wschodu do zachodu słońca.

Krok 4: Obliczenie pojemności akumulatora potrzebnej dla zapewnienia funkcji zasilania awaryjnego

Parametr wejściowy:

- Dzienne zużycie energii w gospodarstwie domowym: 8 kWh
- Dzienny uzysk energii z produkcji fotowoltaicznej: 3,5 kWh

$$\begin{aligned} \text{Pojemność akumulatora} &= \text{Zapotrzebowanie na energię} - \text{Produkcja energii fotowoltaicznej} \\ &= 8 \text{ kWh} - 3,5 \text{ kWh} = 4,5 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Wymagana pojemność akumulatora wynosi 4,5 kWh. W kroku 1 przyjęto pojemność akumulatora wynoszącą 10 kWh. Odpowiednio, w tym przykładzie 45% pojemności akumulatora zostanie wykorzystane jako zapas energii w przypadku awarii zasilania podczas typowego dnia zimowego.

Wynik

Wartość domyślna parametru Sunny Island w przypadku akumulatorów ołowiowych wynosi 45% pojemności przy funkcji zasilania awaryjnego w zimie. Wartość ta mieści się w zadanym przedziale wartości pojemności akumulatora od 15% do 60% (patrz rozdział 3.6.3.1, strona 16). Dzięki temu akumulator wybrany do SMA Energy System Home okazuje się wystarczający również dla zapewnienia funkcji zasilania awaryjnego.

3 Warunki korzystania z sieci zasilania awaryjnego

3.1 Certyfikaty i świadectwa

To, w których krajach wolno korzystać z systemu zasilania awaryjnego, zależy przede wszystkim od certyfikatów i świadectw falownika z akumulatorem lub hybrydowego. Należy skonsultować się z operatorem sieci, aby dowiedzieć się, którymi certyfikatami musi dysponować falownik, aby można było z niego korzystać (informacje dotyczące certyfikacji falownika z akumulatorem lub hybrydowego, patrz www.SMS-Solar.com).

Przy wybieraniu miejsca stosowania falownika z akumulatorem należy jednak pamiętać, że dla określonych krajów dostępne są automatyczne skrzynki przełączające (patrz rozdział 5.2, strona 36).

3.2 Publiczna sieć elektroenergetyczna

i Jako zewnętrzne źródło energii dozwolona jest tylko publiczna sieć elektroenergetyczna

Tylko publiczna sieć elektroenergetyczna może być podłączona do systemu zasilania awaryjnego jako zewnętrzne źródło zasilania. Przy zastosowaniu Sunny Island system zasilania awaryjnego nie pozwala na korzystanie z generatora (np. na olej napędowy).

Moduł monitorowania prądu uszkodzeniowego:

Jeżeli wymagane jest zastosowanie zewnętrznego wyłącznika różnicowoprądowego, należy zastosować taki wyłącznik, który będzie wyzwalany przy prądzie uszkodzeniowym 100 mA lub większym (informacje dotyczące wyboru wyłącznika różnicowoprądowego, patrz Informacja techniczna „Criteria for Selecting a Residual-Current Device” na stronie www.SMA-Solar.com).

i Szczególne warunki eksploatacji systemu zasilania awaryjnego z Sunny Island w Belgii

Publiczna sieć elektroenergetyczna podłączona do automatycznego systemu przełączającego musi zasadniczo mieć układ TN lub TT. W Belgii publiczna sieć elektroenergetyczna może być zrealizowana jako system IT, który jednak jest uziemiony w punkcie neutralnym źródła zasilania.

W ten sposób powstaje pewna forma mieszana z układu IT i TT. W porównaniu z układem sieci TT brakuje w niej przewodu neutralnego. Dlatego przy stosowaniu systemu zasilania awaryjnego w tym układzie sieciowym obowiązuje poniższe ograniczenie:

- Jeżeli publiczna sieć elektroenergetyczna jest zrealizowana jako system IT z punktem neutralnym uziemionym w źródle zasilania, podłączony system zasilania awaryjnego musi być 1-fazowy.

Cechy sieci zasilania awaryjnego

Cecha	1-fazowa sieć zasilania awaryjnego z Sunny Island lub Sunny Boy Storage	3-fazowa sieć zasilania awaryjnego z Sunny Island	3-fazowa sieć zasilania awaryjnego z Sunny Tri-power Smart Energy
Publiczna sieć elektroenergetyczna	1-fazowy lub 3-fazowy	3-fazowy	3-fazowy
	Układ sieciowy TN lub TT		

Cecha	1-fazowa sieć zasilania awaryjnego z Sunny Island lub Sunny Boy Storage	3-fazowa sieć zasilania awaryjnego z Sunny Island	3-fazowa sieć zasilania awaryjnego z Sunny Tripower Smart Energy
Zachowanie inwertera wyspowego w przypadku awarii sieci	1 Sunny Island lub 1 Sunny Boy Storage zasila sieć zasilania awaryjnego.	3 Sunny Island podłączone równolegle od strony DC zasilają wszystkie przewody zewnętrzne odpowiednimi fazami.	Sunny Tripower Smart Energy zasila sieć zasilania awaryjnego.
Wykrywanie awarii zasilania	Awaria zasilania jest wykrywana wyłącznie na przewodzie zewnętrznym połączonym z inwerterem wyspowym (np. L1).	Awaria sieci jest wykrywana we wszystkich przewodach zewnętrznych.	Awaria sieci jest wykrywana we wszystkich przewodach zewnętrznych.
Zasilanie odbiorników elektrycznych w razie awarii zasilania	Tylko część odbiorników elektrycznych będzie nadal zasilana (np. odbiorniki podłączone do L1).	Wszystkie odbiorniki elektryczne są zasilane.	Odbiorniki podłączone do sieci zasilania awaryjnego są zasilane.
Zasilanie falowników fotowoltaicznych w przypadku awarii zasilania	Możliwe jest zasilanie tylko przez 1-fazowe falowniki fotowoltaiczne.	Możliwe jest zasilanie przez 1-fazowe lub 3-fazowe falowniki fotowoltaiczne.	Tylko 3-fazowy Sunny Tripower Smart Energy może zapewnić zasilanie w przypadku awarii publicznej sieci elektrycznej.
Sprzężenie faz z siecią zasilania awaryjnego	Możliwe jest sprzężenie faz.	Sprzężenie faz jest niemożliwe.	Sprzężenie faz nie jest potrzebne.
Kierunek wirowania pola w sieci zasilania awaryjnego	Nie: Nawet przy sprzężeniu faz sieć zasilania awaryjnego jest nadal 1-fazowa.	Tak: 3 Sunny Island zapewniają 3-fazową sieć zasilania awaryjnego z polem wirującym.	Tak: 1 Sunny Tripower Smart Energy zapewnia 3-fazową sieć zasilania awaryjnego z polem wirującym.

Sprzężenie faz

Jeśli wskutek sprzężenia faz 3-fazowe odbiorniki zostaną podłączone do 1-fazowej sieci zasilania, firma SMA Solar Technology AG może wykluczyć możliwości uszkodzenia 3-fazowych odbiorników. Przy sprzężeniu do sieci zasilania awaryjnego wolno podłączać wyłącznie 1-fazowe odbiorniki.

Odtłoczenie wszystkich lub niektórych biegunów sieci zasilania awaryjnego

Sposób odtłoczenia od sieci	Odtłoczenie wszystkich biegunów	Odtłoczenie niektórych biegunów
Działanie	W przypadku awarii sieci wyłącznik sprężowy rozłącza wszystkie przewody zewnętrzne i przewód neutralny od publicznej sieci elektroenergetycznej.	W przypadku awarii sieci wyłącznik sprężowy rozłącza wszystkie przewody zewnętrzne od publicznej sieci elektroenergetycznej. Przewód neutralny sieci zasilania awaryjnego jest zawsze połączony z publiczną siecią elektroenergetyczną.
Kryterium zastosowania	Jeżeli techniczne warunki przyłączenia operatora sieci oraz obowiązujące lokalnie normy i wytyczne wymagają odtłoczenia wszystkich biegunów, należy zainstalować system zasilania awaryjnego z odtłoczeniem wszystkich biegunów.	Jeżeli techniczne warunki przyłączenia operatora sieci oraz obowiązujące lokalnie normy i wytyczne zabraniają odtłoczenia przewodu neutralnego, należy zainstalować system zasilania awaryjnego bez odtłoczenia wszystkich biegunów.

3.3 Bezpiecznik automatyczny w rozdzielni domowej

W przypadku awarii zasilania inwerter wyspowy tworzy sieć zasilania awaryjnego w układzie TN-S. Dlatego w razie awarii zasilania w rozdzielni domowej może zadziałać tylko bezpiecznik automatyczny i wyłącznik różnicowoprądowy. Wyłącznik różnicowoprądowy w automatycznym urządzeniu przełączającym nie obsługuje tej funkcji. Chroni on inwerter wyspowy tylko w trybie równoległym.

Dlatego bezpieczniki automatyczne w rozdzielni domowej muszą być zgodne z maksymalną charakterystyką wyzwalania podaną dla inwertera wyspowego.

Sunny Island

Typ urządzenia	Maksymalna charakterystyka wyzwalania
SI4.4M-12 / SI4.4M-13 (Sunny Island 4.4M)	B6 (B6A)
SI6.0H-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 6.0H)	B16 (B16A)
SI8.0H-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 8.0H)	B16 (B16A)

Jeżeli zostaną zainstalowane bezpieczniki automatyczne do podanej charakterystyki wyzwalania, inwerter wyspowy może przeprowadzić wymagane przez normę VDE 0100-410 automatyczne wyłączenie zasilania elektrycznego z niezbędnymi czasami wyłączenia. Jeżeli jeden z bezpieczników automatycznych ma wyższą charakterystykę wyzwalania, w rozdzielni należy zainstalować dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu A. Można wykorzystać przy tym już istniejący wyłącznik różnicowoprądowy typu A.

Sunny Boy Storage

Typ urządzenia	Maksymalna charakterystyka wyzwalania
SBS3.7-10 (Sunny Boy Storage 3.7)	B6 (B6A)
SBS5.0-10 (Sunny Boy Storage 5.0)	B6 (B6A)
SBS6.0-10 (Sunny Boy Storage 6.0)	B16 (B16A)

Jeżeli bezpiecznik automatyczny ma wyższą charakterystykę wyzwalania, Sunny Boy Storage w razie błędu nie wyłącza bezpiecznika automatycznego.

Sunny Tripower Smart Energy

W falowniku hybrydowym Sunny Tripower Smart Energy algorytmy oparte na oprogramowaniu zapobiegają niedopuszczalnym przeciężeniom. Podane charakterystyki wyzwalania dla instalacji wyłączników nadmiarowo-prądowych dotyczą tylko równoległej pracy z siecią.

Typ urządzenia	Maksymalna charakterystyka wyzwalania
STP5.0-3SE-40 (Sunny Tripower 5.0 Smart Energy)	B32 (B32A)
STP6.0-3SE-40 (Sunny Tripower 6.0 Smart Energy)	B32 (B32A)
STP8.0-3SE-40 (Sunny Tripower 8.0 Smart Energy)	B32 (B32A)
STP10.0-3SE-40 (Sunny Tripower 10.0 Smart Energy)	B32 (B32A)

3.4 Czasy przełączenia dla odbiorników elektrycznych

SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego nie spełnia wymagań stawianych zasilaczowi awaryjnemu zgodnie z normą IEC 62040. W przypadku awarii zasilania automatyczne urządzenie przełączające odłącza sieć zasilania awaryjnego od publicznej sieci elektroenergetycznej. Po odłączeniu odbiorniki elektryczne i instalacja fotowoltaiczna zazwyczaj przez 5 do 7 sekund nie są zasilane do momentu, gdy system zasilania awaryjnego jest w stanie przywrócić moc czynną i bierną.

Jeżeli dla określonego odbiornika elektrycznego, np. komputera, wymagany jest zgodny z normami zasilacz awaryjny UPS lub krótszy czas przełączenia niż 5 do 7 sekund, to odbiornik ten należy wyposażyć w zasilacz awaryjny UPS zgodny z normą IEC 62040.

Dłuższy czas przełączenia przy sprzężeniu faz

Odbiorniki podłączone do sieci zasilania awaryjnego przez sprzężenie faz mają dłuższy czas przełączenia, ponieważ SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego załącza sprzężenie faz z pewnym opóźnieniem:

- Maksymalny czas przełączenia w Sunny Island: 15 sekund
- Maksymalny czas przełączenia w Sunny Boy: 10 sekund

3.5 Falownik fotowoltaiczny dla systemów zasilania awaryjnego z Sunny Island lub Sunny Boy Storage

3.5.1 Odpowiedni falownik fotowoltaiczny

i W przypadku SMA Energy System Home z Sunny Tripower Smart Energy tylko STPx.0-3SE może zasilać system zasilania awaryjnego, podczas gdy falowniki fotowoltaiczne nie mogą tego robić.

i Brak 3-fazowych falowników fotowoltaicznych w 1-fazowych systemach zasilania awaryjnego

W razie awarii sieci wyłącznie 1-fazowe falowniki fotowoltaiczne mogą zasilać swoją mocą wyjściową 1-fazową sieć zasilania awaryjnego. 3-fazowe falowniki fotowoltaiczne nie mogą zasilać 1-fazowej sieci zasilania awaryjnego. Dlatego nie zaleca się stosowania 3-fazowych falowników fotowoltaicznych dla 1-fazowych systemów zasilania awaryjnego. Możliwe rozwiązania to:

- Zastąpienie 3-fazowego falownika fotowoltaicznego kombinacją 1-fazowych falowników fotowoltaicznych, np. 2 Sunny Boy 4.0 zamiast 1 Sunny Tripower 8000TL.
- Dobrać odpowiednio dużą pojemność akumulatora, aby podczas całego czasu podtrzymywania zasilania akumulator mógł zasilać odbiorniki elektryczne.

W przypadku SMA Energy System Home z Sunny Boy Storage lub z Sunny Island można korzystać wyłącznie z falowników fotowoltaicznych, które mogą ograniczać moc czynną zależnie od częstotliwości (informacja dot. zależnego od częstotliwości ograniczenia mocy czynnej, patrz Informacja techniczna „SMA GRID GUARD 10.0 - Grid Management Services via Inverter and System Controller”). W przypadku następujących falowników fotowoltaicznych ograniczenie mocy czynnej zależne od częstotliwości można aktywować od określonej wersji oprogramowania sprzętowego.

Falownik fotowoltaiczny	Wersja oprogramowania sprzętowego ¹⁾
Sunny Boy (SB)	
SB1.5-1VL-40 / SB2.5-1VL-40	1.01.07.R
SB2.0-1VL-40	02.05.01.R
SB3.0-1AV-40 / SB3.6-1AV-40 / SB4.0-1AV-40 / SB5.0-1AV-40	01.02.18.R
SB3.0-1AV-41 / SB3.6-1AV-41 / SB4.0-1AV-41 / SB5.0-1AV-41 / SB6.0-1AV-41 przy zastosowaniu w Niemczech	1.01.31.R 1.01.32.R
SB3.0-1AV-41 / SB3.6-1AV-41 / SB4.0-1AV-41 / SB5.0-1AV-41 / SB6.0-1AV-41 przy zastosowaniu poza Niemcami	
SB 1300TL-10 / 1600TL-10 / 2100TL-10	4,52
SB 2500TLST-21 / 3000TLST-21	2.50.41.R
SB 3300-11	4,03
SB 3800-11	4,02
SB 2000HF-30 / 2500HF-30 / 3000HF-30	2.30.07.R
SB 3000TL-20 / 3600TL-20 / 4000TL-20 / 5000TL-20	2.50.01.R
SB 3000TL-21 / 3600TL-21 / 4000TL-21 / 5000TL-21	2.51.02.R
Sunny Tripower (STP)	
STP 5000TL-20 / 6000TL-20 / 7000TL-20 / 8000TL-20 / 9000TL-20 / 10000TL-20 / 12000TL-20	2.50.01.R
STP 8000TL-10 / 10000TL-10 / 12000TL-10 / 15000TL-10 / 17000TL-10	2.51.02.R
STP 15000TL-30 / 20000TL-30 / 25000TL-30	2.82.03.R
STP 15000TLEE-10 / 20000TLEE-10	2.54.03.R
STP3.0-3AV-40 / STP4.0-3AV-40 / STP5.0-3AV-40 / STP6.0-3AV-40	2.13.07.R
STP8.0-3AV-40 / STP10.0-3AV-40	1.01.18.R
STP X 12 (STP 12-50) / STP X 15 (STP 15-50) / STP X 20 (STP 20-50) / STP X 25 (STP 25-50)	1.10.12.R

¹⁾ W przypadku starszych wersji oprogramowania sprzętowego konieczna jest jego aktualizacja (patrz instrukcja falownika fotowoltaicznego).

3.5.2 Maksymalna moc AC falowników fotowoltaicznych

Moc AC, którą falowniki fotowoltaiczne mogą zasilać system zasilania awaryjnego, jest ograniczona przede wszystkim przez moc znamionową inwertera wyspowego.

Rodzaj systemu zasilania awaryjnego	Typ urządzenia	Falownik z akumulatorem ²⁾	Falownik fotowoltaiczny ³⁾
System 1-fazowy z Sunny Island	SI4.4M-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 4.4M)	3,3 kW	4,6 kW
	SI6.0H-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 6.0H)	4,6 kW	9,2 kW
	SI8.0H-12 / SI8.0H-13 (Sunny Island 8.0H)	6,0 kW	12 kW
1-fazowy system z Sunny Boy Storage	SBS3.7-10 (Sunny Boy Storage 3.7)	3,68 kW	4,9 kW
	SBS5.0-10 (Sunny Boy Storage 5.0)	5,00 kW	6,7 kW
	SBS6.0-10 (Sunny Boy Storage 6.0)	6,00 kW	7,7 kW
System 3-fazowy z Sunny Island	SI4.4M-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 4.4M)	9,9 kW	13,8 kW
	SI6.0H-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 6.0H)	13,8 kW	27,6 kW
	SI8.0H-12 / SI8.0H-13 (Sunny Island 8.0H)	18,0 kW	36 kW

Przy oszacowaniu maksymalnej mocy AC falowników fotowoltaicznych można jednak uwzględnić również następujące czynniki:

- Uzysk mocy fotowoltaicznej zależy od nasłonecznienia w miejscu stosowania. Wskutek tego można obniżyć zadaną moc AC falowników fotowoltaicznych.
- Lokalne regulacje mogą wymagać trwałego ograniczenia wprowadzanej mocy czynnej do stałej wartości lub udziału procentowego w stosunku do zainstalowanej mocy urządzenia. Również w ten sposób może obniżyć się moc wprowadzana przez falowniki fotowoltaiczne.
- Jeżeli do falownika hybrydowego po stronie AC (system zaawansowany) zostaną podłączone dodatkowe falowniki, ich moc nie jest ograniczona. Można stosować zarówno 1-fazowe, jak i 3-fazowe falowniki. Jednak dodatkowe falowniki podłączone po stronie AC nie mogą zasilać w przypadku awarii sieci.

3.5.3 Zależna od częstotliwości regulacja mocy czynnej w falowniku fotowoltaicznym

Przy zastosowaniu w SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego falowniki fotowoltaiczne muszą ograniczać swoją moc czynną zależnie od częstotliwości. Sposób ograniczenia mocy czynnej zależnie od częstotliwości zależy przy tym od lokalnych norm i wytycznych (więcej informacji, patrz Informacja techniczna „SMA GRID GUARD 10.0 - Grid Management Services via Inverter and System Controller”).

3.5.4 Ograniczenie zasilania mocą czynną do 0 % lub 0 W

Niektórzy operatorzy sieci przesyłowych zezwalają na podłączenie instalacji fotowoltaicznych tylko pod warunkiem, że moc czynna nie będzie oddawana do publicznej sieci elektroenergetycznej. Aby spełnić to wymaganie, Sunny Home Manager umożliwia ograniczenie zasilania mocą czynną do 0% lub 0 W (Zero Feed In).

²⁾ Moc znamionowa inwertera wyspowego

³⁾ Maksymalna moc AC falowników fotowoltaicznych

3.6 Akumulatory

3.6.1 Zalecenia dotyczące pojemności akumulatora

SMA Solar Technology AG zaleca, aby w przypadku korzystania z Sunny Island korzystać z przynajmniej jednej z następujących pojemności akumulatora. Przestrzeganie tych zalecanych pojemności akumulatora jest warunkiem stabilnej pracy systemu.

System zasilania awaryjnego	Pojemność akumulatora dla 10-godzinnego rozładowania (C10)
1-fazowy system zasilania awaryjnego z SI4.4M-12 / SI4.4M-13 (Sunny Island 4.4M)	100 Ah
1-fazowy system zasilania awaryjnego z SI6.0H-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 6.0H)	120 Ah
1-fazowy system zasilania awaryjnego SI8.0H-12 / SI8.0H-13 (Sunny Island 8.0H)	160 Ah
3-fazowy system zasilania awaryjnego z 3 SI4.4M-12 / SI4.4M-13 (Sunny Island 4.4M)	300 Ah
3-fazowy system zasilania awaryjnego z 3 SI6.0H-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 6.0H)	360 Ah
3-fazowy system zasilania awaryjnego z 3 SI8.0H-12 / SI8.0H-13 (Sunny Island 8.0H)	480 Ah
1-fazowy system zasilania awaryjnego z SBS3.7-10 (Sunny Boy Storage 3.7)	patrz Informacja techniczna "Approved batteries and battery communication connection"
1-fazowy system zasilania awaryjnego z SBS5.0-10 (Sunny Boy Storage 5.0)	
1-fazowy system zasilania awaryjnego z SBS6.0-10 (Sunny Boy Storage 6.0)	
3-fazowy system zasilania awaryjnego z STP5.0-3SE-40 (Sunny Tripower 5.0 Smart Energy)	
3-fazowy system zasilania awaryjnego z STP6.0-3SE-40 (Sunny Tripower 6.0 Smart Energy)	
3-fazowy system zasilania awaryjnego z STP8.0-3SE-40 (Sunny Tripower 8.0 Smart Energy)	
3-fazowy system zasilania awaryjnego z STP10.0-3SE-40 (Sunny Tripower 10.0 Smart Energy)	

3.6.2 Obsługiwane akumulatory

Sunny Island

Sunny Island obsługuje akumulatory ołowiowe typu FLA i VRLA oraz różne akumulatory litowo-jonowe. Należy przy tym uwzględnić ich pojemność:

- Można podłączać akumulatory ołowiowe o pojemności od 100 Ah do 10000 Ah.
- Można podłączyć akumulatory litowo-jonowe o pojemności od 50 Ah do 10 000 Ah.

W przypadku akumulatora 48 V i 10 000 Ah odpowiada to maksymalnej pojemności akumulatora wynoszącej 480 kWh.

Akumulator litowo-jonowy dzięki wyjątkowo dobrej odporności na liczne cykle ładowania i rozładowania doskonale sprawdza się przy tymczasowym magazynowaniu energii z instalacji fotowoltaicznej. Akumulatory litowo-jonowe muszą być kompatybilne z Sunny Island.

- Akumulator musi spełniać lokalne normy i wytyczne oraz być samobezpieczny.
- Sunny Island wolno eksploatować tylko w połączeniu z akumulatorem litowo-jonowym zatwierdzonym przez SMA Solar Technology AG (patrz Informacja techniczna „List of Approved Batteries” pod www.SMA-Solar.com).
- Jeżeli nie można stosować akumulatora litowo-jonowego zatwierdzonego dla Sunny Island, należy użyć akumulatora ołowiowego.

Sunny Boy Storage

Sunny Boy Storage wolno eksploatować tylko w połączeniu z samobezpiecznym akumulatorem litowo-jonowym zatwierdzonym przez SMA Solar Technology AG (patrz Informacja techniczna "Approved batteries and battery communication connection" pod www.SMA-Solar.com).

Sunny Tripower Smart Energy

Sunny Tripower Smart Energy można eksploatować tylko w połączeniu z samobezpiecznym akumulatorem litowo-jonowym, zatwierdzonym przez SMA Solar Technology AG (patrz Informacja techniczna "Approved batteries and battery communication connection" pod www.SMA-Solar.com)).

Akumulatory litowo-jonowe dla Sunny Island, Sunny Boy Storage i Sunny Tripower Smart Energy

System zarządzania baterią litowo-jonową steruje eksploatacją akumulatora. W tym celu akumulator litowo-jonowy musi być połączony z falownikiem z akumulatorem lub hybrydowym za pomocą kabla informatycznego.

W przypadku kompatybilnych akumulatorów litowo-jonowych, SMA Solar Technology AG przetestowała jedynie interakcję między inwerterem wyspowym a systemem zarządzania energią akumulatora litowo-jonowego. Informacje dotyczące dalszych właściwości technicznych akumulatorów można uzyskać od producentów konkretnych akumulatorów litowo-jonowych.

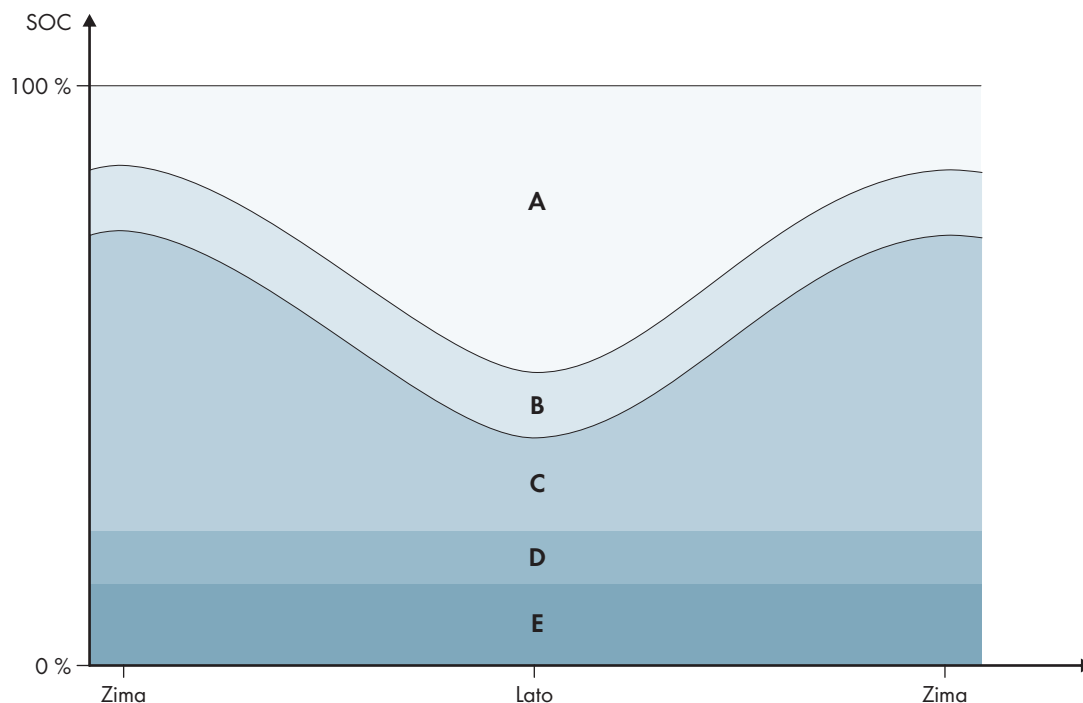
i Litowo-jonowe akumulatory w systemach zasilania awaryjnego

Aby spełnić wymagania systemów zasilania awaryjnego na wypadek awarii zasilania, falownik z akumulatorem lub hybrydowy został wyposażony w funkcję przeciążenia. Aby korzystać z tej funkcji przeciążenia, należy przy wyborze akumulatora uwzględnić moce i prądy wyjściowe falownika z akumulatorem lub hybrydowego (w przypadku Sunny Island, patrz Informacja techniczna „List of Approved Batteries”, a w przypadku Sunny Tripower Smart Energy patrz Informacja techniczna "Approved batteries and battery communication connection").

3.6.3 Korzystanie z akumulatora

3.6.3.1 Korzystanie z akumulatora przez Sunny Island

W wielu rejonach dostępna energia fotowoltaiczna zależy w znacznym stopniu od pory roku, a tym samym od liczby godzin słonecznych w ciągu dnia. Sunny Island umożliwia dostosowanie charakterystyki rozładowania do danego miejsca i czasu.



Ilustracja 4: Strefy stanu naładowania akumulatora w zależności od pory roku na półkuli północnej (przykład)

Pozycja	Zakres	Objaśnienie
A	Zakres zużycia na potrzeby własne (SlfCsmP)	Zakres tymczasowego magazynowania energii elektrycznej
B	Zakres utrzymania stanu naładowania (PVRes)	Zakres służący utrzymaniu stanu naładowania akumulatora
C	Zakres zasilania awaryjnego (BURes)	Zakres funkcji zasilania awaryjnego
D	Zakres ochrony przed głębokim rozładowaniem (BatRes)	Zakres chroniący przed głębokim rozładowaniem
E	Zakres głębokiego rozładowania (Pro-tRes)	Zakres zapewniający ochronę przed głębokim rozładowaniem

Przy sezonowym sposobie eksploatacji akumulator Sunny Island, w zimie dla funkcji zasilania awaryjnego przewidziany jest większy zakres, niż w lecie. Jest to sensowne rozwiązanie, ponieważ zużycie w lecie jest mniejsze, a uzysk fotowoltaiczny większy. Granicami zakresów stanu naładowania akumulatora w przypadku akumulatorów ołowiowych i litowo-jonowych są następujące zakresy wartości Sunny Island.

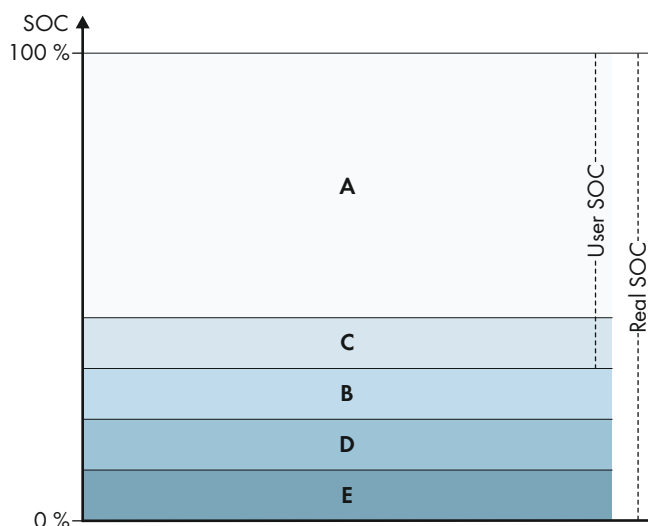
Zakres	Akumulator ołowiowy		Akumulator litowo-jonowy	
	Najkrótszy dzień ⁴⁾	Najdłuższy dzień ⁵⁾	Najkrótszy dzień ⁴⁾	Najdłuższy dzień ⁵⁾
Zakres zużycia na potrzeby własne	65% do 100%	45% do 100%	30% do 100%	28% do 100%
Zakres utrzymania stanu naładowania	60% do 65%	40 % do 45 %	25% do 30%	23% do 28%
Zakres zasilania awaryjnego	15% do 60%	15% do 40%	13% do 25%	13% do 23%
Zakres ochrony przed głębokim rozładowaniem	10% do 15%	10% do 15%	3% do 13%	3 % do 13 %
Zakres głębokiego rozładowania	0% do 10%	0% do 10%	0% do 3%	0% do 3%

Zakresy wartości dla akumulatorów litowo-jonowych zakładają mniejszy udział funkcji zasilania awaryjnego: 10% pojemności akumulatora w lecie i 12% pojemności akumulatora w zimie. Udział tymczasowego magazynowania energii elektrycznej jest odpowiednio większy.

⁴⁾ 21 grudnia (półkula północna) lub 21 czerwca (półkula południowa)

⁵⁾ 21 czerwca (półkula północna) lub 21 grudnia (półkula południowa)

3.6.3.2 Korzystanie z akumulatora przez Sunny Boy Storage



Ilustracja 5: Zakresy ładowania akumulatora baterii w systemach zasilania awaryjnego

Zakres	Parametr (nazwa techniczna)	Zachowanie inwertera wyspowego
A	Zakres zużycia na potrzeby własne (SlfCsmp)	Inwerter wyspowy wykorzystuje akumulatory w tym zakresie dla optymalizacji zużycia na potrzeby własne oraz dla funkcji "Time of Use" i "Peak Load Shaving", które można ustawiać w profilu mocy.
C	Minimalna szerokość zakresu zasilania awaryjnego (BUREs)	Zakres awaryjnego zasilania elektrycznego podczas awarii zasilania. Standardowo zakres ten jest ustawiony na 0%. Po podłączeniu urządzenia przetwarzającego w razie potrzeby należy ustawić ten zakres. Ustawiana wartość odnosi się do SOC użytkownika Dostępna publiczna sieć elektroenergetyczna: Po osiągnięciu górnej granicy zakresu C, inwerter wyspowy przechodzi w tryb czuwania. Akumulatory pozostają włączone. Nadmiar energii fotowoltaicznej jest wykorzystywany do podtrzymywania naładowania akumulatorów. Jeżeli w zakresie C SOC spadnie o ustawioną wartość względem zakresu B, inwerter wyspowy doładowuje akumulator prądem 3 A z publicznej sieci elektroenergetycznej. Jeżeli ustawiona wartość parametru w zakresie B jest większa od ustawionego parametru dla zakresu C, to doładowanie akumulatorów nastąpi dopiero w zakresie D.

Zakres	Parametr (nazwa techniczna)	Zachowanie inwertera wyspowego
B	Szerokość zakresu potrzebnego do utrzymania stanu naładowania akumulatora (PVRes)	Dostępna publiczna sieć elektroenergetyczna: Inwerter wyspowy wybudza się co 24 godziny i sprawdza aktualny SOC. Jeżeli SOC jest w zakresie D, akumulatory są ładowane prądem 3 A z publicznej sieci elektroenergetycznej do momentu osiągnięcia górnej granicy zakresu C. W trybie zasilania awaryjnego: Inwerter wyspowy uruchamia się co 2 godziny na ok. 6 minut i usiłuje ładować akumulatory energią fotowoltaiczną. Jeżeli nie ma dostępnego nadmiaru energii fotowoltaicznej, inwerter wyspowy przłącza się w tryb czuwania.
D	Minimalna szerokość zakresu ochrony przed głębokim rozładowaniem (BatRes)	Natychmiast po osiągnięciu granicy między B a D akumulator zostaje wyłączony, a falownik akumulatora wyłącza się. Tryb zasilania awaryjnego można aktywować włączając przełącznik „rozruchu bez zasilania” na inwerterze wyspowym. Jeżeli po 6 minutach nie nastąpi doładowanie akumulatora, tryb zasilania awaryjnego zostaje znów wstrzymany. Automatyczne uruchomienie po 2 godzinach nie nastąpi. Po osiągnięciu zakresu D, gdy publiczna sieć elektroenergetyczna jest dostępna, inwerter wyspowy ładuje akumulatory prądem 3 A z publicznej sieci elektroenergetycznej.
E	Dolna granica zakresu głębokiego rozładowania przed wyłączeniem (ProtRes)	Jeżeli podczas trybu zasilania awaryjnego zostanie osiągnięty zakres E, akumulator zostaje wyłączony. Inwerter wyspowy zostaje również wyłączony z powodu braku napięcia DC. Po osiągnięciu zakresu E, gdy dostępna jest publiczna sieć elektroenergetyczna, inwerter wyspowy ładuje baterie prądem 3 A z publicznej sieci elektroenergetycznej do momentu osiągnięcia zakresu A.

3.6.3.3 Korzystanie z akumulatora przez Sunny Tripower Smart Energy

Sunny Tripower Smart Energy umożliwia ustawienie zakresu zużycia na potrzeby własne (SlfCsmpl) i zakresu zasilania awaryjnego (BURes) dla korzystania z akumulatora. Ponadto zdefiniowany jest zakres ochrony przed głębokim rozładowaniem (BatRes), który można ustawić w zakresie od 1 % do 50 %, ale nie jest on wyświetlany jako dostępna energia.

Jeśli falownik pracuje w trybie zasilania awaryjnego, poziom naładowania akumulatora znajduje się poniżej granicy bezpieczeństwa dla zakresu ochrony przed głębokim rozładowaniem i nie jest dostępna energia PV, to falownik wyłącza się. Gdy tylko dostępna jest energia PV, falownik zaczyna ponownie pracować. Falownik nie dostarcza napięcia AC, dopóki nie zostanie naładowana 1/6 zarezerwowanego zakresu zasilania awaryjnego. Gdy tylko naładowana zostanie 1/6 zakresu zasilania awaryjnego, Sunny Tripower Smart Energy podaje napięcie zmienne i odbiorniki podłączone do zasilania awaryjnego są ponownie zasilane.

Przykład

Użytkownik rezerwuje 30 % User SOC swojej pojemności akumulatora na zasilanie awaryjne. Przy pojemności akumulatora wynoszącej 10 kWh, 3 kWh są zawsze zarezerwowane na zasilanie awaryjne. Jeśli falownik pracuje w trybie zasilania awaryjnego, pojemność akumulatora znajduje się poniżej granicy bezpieczeństwa dla zakresu ochrony przed głębokim rozładowaniem i zapada noc, to falownik wyłącza się. Gdy następnego dnia zaświeci słońce, falownik rozpoczyna pracę. Odbiorniki nie są jednak zasilane, dopóki akumulator nie zostanie naładowany do poziomu $1/6 \cdot 30 \% = 5 \% = 0,5 \text{ kWh User SOC}$.

3.7 Falownik z akumulatorem i hybrydowy

3.7.1 Możliwość przeciążenia falownika z akumulatorem i hybrydowego

3.7.1.1 Maksymalny pobór mocy odbiorników elektrycznych w przypadku Sunny Island

Od maksymalnego poboru mocy odbiorników elektrycznych w ciągu dnia i rodzaju systemu zasilania awaryjnego zależy typ urządzenia oraz liczba inwerterów wyspowych. W przypadku 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z Sunny Island, np. maksymalny pobór mocy odbiorników elektrycznych musi być mniejszy od maksymalnej mocy Sunny Island przez 30 min przy 25 °C.

Rodzaj systemu zasilania awaryjnego	Maksymalna moc ⁶⁾	Typ urządzenia	Liczba falowników
1-fazowy	4,4 kW	SI4.4M-12 / SI4.4M-13 (Sunny Island 4.4M)	1
	6 kW	SI6.0H-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 6.0H)	
	8 kW	SI8.0H-12 / SI8.0H-13 (Sunny Island 8.0H)	
3-fazowy	13,2 kW	SI4.4M-12 / SI4.4M-13 (Sunny Island 4.4M)	3
	18 kW	SI6.0H-12 / SI6.0H-13 (Sunny Island 6.0H)	
	24 kW	SI8.0H-12 / SI8.0H-13 (Sunny Island 8.0H)	

Krótkotrwałe przeciążenie w razie awarii zasilania

Krótkotrwałe przeciążenia szczytowe odbiorników elektrycznych mogą być kompensowane przez inwerter wyspowy w ramach granic jego technicznych możliwości (patrz instrukcja obsługi falownika pod www.SMA-Solar.com). Okablowanie DC falownika akumulatora do samego akumulatora musi być jednak przystosowane do takiej pracy w warunkach przeciążenia.

⁶⁾ Maksymalna moc inwertera wyspowego przez 30 min przy 25 °C i 230 V

3.7.1.2 Maksymalny pobór mocy odbiorników elektrycznych w przypadku Sunny Boy Storage

Od maksymalnego poboru mocy odbiorników elektrycznych w ciągu dnia i rodzaju systemu zasilania awaryjnego zależy typ urządzenia oraz liczba inwerterów wyspowych. W przypadku 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z Sunny Boy Storage maksymalny pobór mocy odbiorników elektrycznych musi być mniejszy od maksymalnej mocy Sunny Boy Storage przez 1 min przy 25 °C.

Rodzaj systemu zasilania awaryjnego	Maksymalna moc inwertera wyspowego przez 1 min przy 25 °C i 230 V	Typ urządzenia	Liczba falowników
1-fazowy	4,6 kW	SBS3.7-10 (Sunny Boy Storage 3.7)	1
	6,4 kW	SBS5.0-10 (Sunny Boy Storage 5.0)	
	7,5 kW	SBS6.0-10 (Sunny Boy Storage 6.0)	

3.7.1.3 Maksymalny pobór mocy odbiorników elektrycznych w przypadku Sunny Tripower Smart Energy

Od maksymalnego poboru mocy odbiorników elektrycznych w ciągu dnia zależy typ urządzenia oraz wybrany akumulator.

Rodzaj systemu zasilania awaryjnego	Maksymalna moc falownika hybrydowego < 5 min	Typ urządzenia
3-fazowy	6 kW	STP5.0-3SE-40 (Sunny Tripower 5.0 Smart Energy)
	7,2 kW	STP6.0-3SE-40 (Sunny Tripower 6.0 Smart Energy)
	12 kW	STP8.0-3SE-40 (Sunny Tripower 8.0 Smart Energy)
		STP10.0-3SE-40 (Sunny Tripower 10.0 Smart Energy)
	Maksymalna moc falownika hybrydowego < 10 s	
	10 kW	STP5.0-3SE-40 (Sunny Tripower 5.0 Smart Energy)
		STP6.0-3SE-40 (Sunny Tripower 6.0 Smart Energy)
	12 kW	STP8.0-3SE-40 (Sunny Tripower 8.0 Smart Energy)
		STP10.0-3SE-40 (Sunny Tripower 10.0 Smart Energy)

Ograniczenia dotyczące akumulatora:

Akumulator ogranicza maksymalne przeciążenie, obciążenie ciągłe i ilość energii, jaką można dostarczyć z akumulatora. Maksymalną moc dostarczaną przez akumulator dla BYD Premium HVS 5.1-10.2 i BYD Premium HVM 8.3-22.1 można odczytać na przykład z poniższej tabeli:

BYD	Zakres napięcia akumulatora w V	Maksymalny prąd w A	Maksymalna moc w kW	Prąd akumulatora
HVS 5.1	160 - 230	14,6 - 25 ⁷⁾	2,3 - 5,75	Prąd akumulatora jest ograniczony do 25 A
HVS 7.7	240 - 345	25	6 - 8,6	
HVS 10.2	320 - 460	25	8 - 11,5	
HVS 12.8	400 - 576	25	10 - 14,4	
HVM 8.3	120 - 180	30	Niekompatybilny, ponieważ poza zakresem napięcia	Prąd akumulatora jest ograniczony do 50 A
HVM 11.0	160 - 240	14,6 - 30 ⁷⁾	2,3 - 7,2	
HVM 13.8	200 - 300	25 - 30	6 - 9	
HVM 16.6	240 - 360	30	7,2 - 10	
HVM 19.3	280 - 420	30	8,4 - 10	
HVM 22.1	320 - 480	30	9,6 - 10	

3.7.2 Funkcje Sunny Boy Storage dla systemu zasilania awaryjnego

Funkcja uruchomienia bez zasilania

Falownik dysponuje funkcją uruchomienia bez zasilania oraz za pomocą akumulatora pomocniczego, który udostępni energię do uruchomienia bez zasilania. W systemach zasilania awaryjnego istnieje możliwość podłączenia przełączników dostępnych w handlu w celu uruchomienia inwertera bez zasilania oraz podłączenia akumulatora. Przełącznik uruchomienia bez zasilania służy do ręcznego włączania trybu zasilania awaryjnego, jeżeli akumulator i falownik w razie awarii zasilania są w trybie uśpienia, wskutek czego nie mogą udostępnić energii. Poprzez ręczne włączenie przełącznika uruchomienia bez zasilania zostaje udostępniona energia z akumulatora pomocniczego, dzięki czemu akumulator, a tym samym inwerter zostają wybudzone z uśpienia, tak aby inwerter mógł zasilać akumulator energią. Poprzez ręczne wyłączenie można zakończyć tryb zasilania awaryjnego. Warunkiem funkcji uruchomienia bez zasilania jest to, aby przynajmniej do wejścia A inwertera był podłączony akumulator umożliwiający uruchomienie bez zasilania.

Tryb zasilania awaryjnego z wyczerpanym akumulatorem

W przypadku całkowitego rozładowania akumulatora po awarii zasilania inwerter wyspowy początkowo nie może dostarczać napięcia prądu zmiennego.

Przy wystarczająco wysokiej mocy fotowoltaicznej inwerter wyspowy ładuje akumulator do osiągnięcia wstępnego stanu naładowania (zazwyczaj 5%). Jeżeli nie ma dostępnej mocy fotowoltaicznej, rozruch zostaje przerwany i nie jest już dostępne napięcie prądu przemiennego. Inwerter wyspowy podejmuje ponowną próbę uruchomienia po upływie zdefiniowanego czasu oczekiwania lub po żądaniu uruchomienia bez zasilania.

Po pięciu próbach inwerter wyspowy przerywa rozruch i przechodzi w stan uśpienia. Inwerter wyspowy można wtedy uruchomić już tylko ręcznie za pomocą przełącznika uruchomienia bez zasilania.

⁷⁾ liniowa redukcja prądu w zakresie od 160V do 200V

3.7.3 Funkcje Sunny Tripower Smart Energy dla systemu zasilania awaryjnego

Tryb zasilania awaryjnego z wyczerpanym akumulatorem

W przypadku całkowitego rozładowania akumulatora po awarii zasilania inwerter hybrydowy początkowo nie może dostarczać napięcia prądu zmiennego. Jeśli moc PV jest wystarczająco wysoka, inwerter hybrydowy ładuje akumulator do momentu naładowania 1/6 wcześniej zdefiniowanego zakresu zasilania awaryjnego. Jeżeli nie ma dostępnej mocy fotowoltaicznej, rozruch zostaje przerwany i nie jest już dostępne napięcie prądu przemiennego, dopóki energia PV nie będzie ponownie dostępna.

3.8 Komunikacja

Zasilanie prądem urządzeń komunikacyjnych

Przy awarii sieci zapewnione jest zasilanie tylko tych urządzeń, które są podłączone do sieci zasilania awaryjnego. Jeżeli router, opcjonalny switch lub inne urządzenia telekomunikacyjne nie mają zasilania, liczne funkcje inwertera systemu zasilania awaryjnego są niedostępne lub dostępne jedynie częściowo.

- Router i opcjonalne przełączniki należy podłączyć do sieci zasilania awaryjnego.

Wymagania wobec sieci Speedwire

Inwerter i Sunny Home Manager 2.0 można połączyć ze sobą bezpośrednio za pomocą Speedwire. Jeżeli przez Speedwire komunikuje się więcej niż 2 urządzenia lub Sunny Home Manager 2.0 ma nawiązać połączenie internetowe do Sunny Portal, niezbędne jest utworzenie sieci Speedwire.

Warunki:

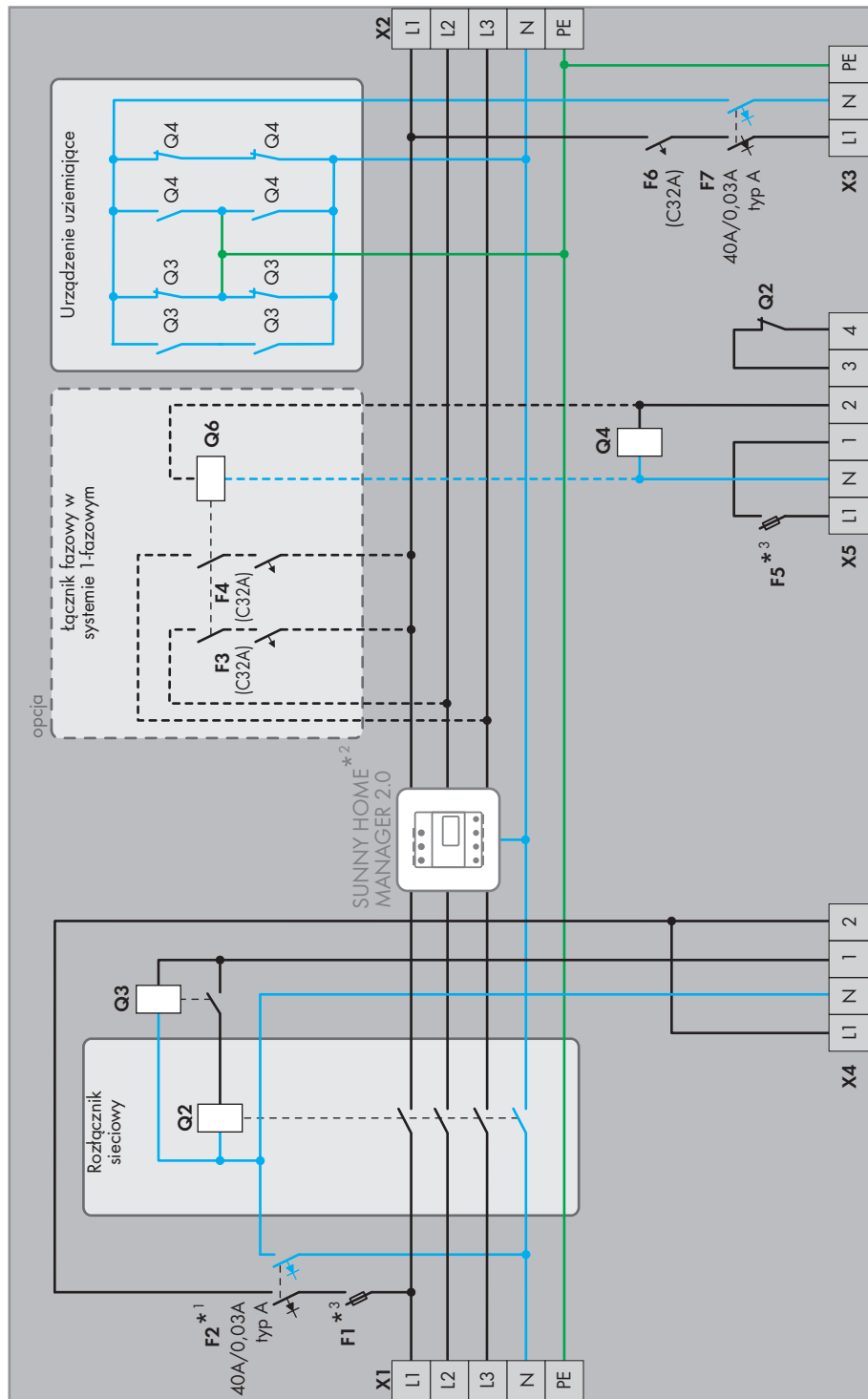
- ☐ Wszystkie urządzenia Speedwire muszą być podłączone do tego samego routera.
- ☐ Router oraz opcjonalny przełącznik muszą obsługiwać transmisję typu multicast.
- ☐ Router musi obsługiwać urządzenia umożliwiające dostęp do internetu ze złączami obsługującymi protokoły SIP i STUN.

Powszechnie stosowane routery i przełączniki obsługują transmisję typu multicast oraz mogą współpracować z urządzeniami umożliwiającymi dostęp do internetu.

4 Podłączenie elektryczne

4.1 Podłączenie systemów zasilania awaryjnego z Sunny Island

4.1.1 Urządzenie przełączające dla 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączeniem wszystkich biegunów



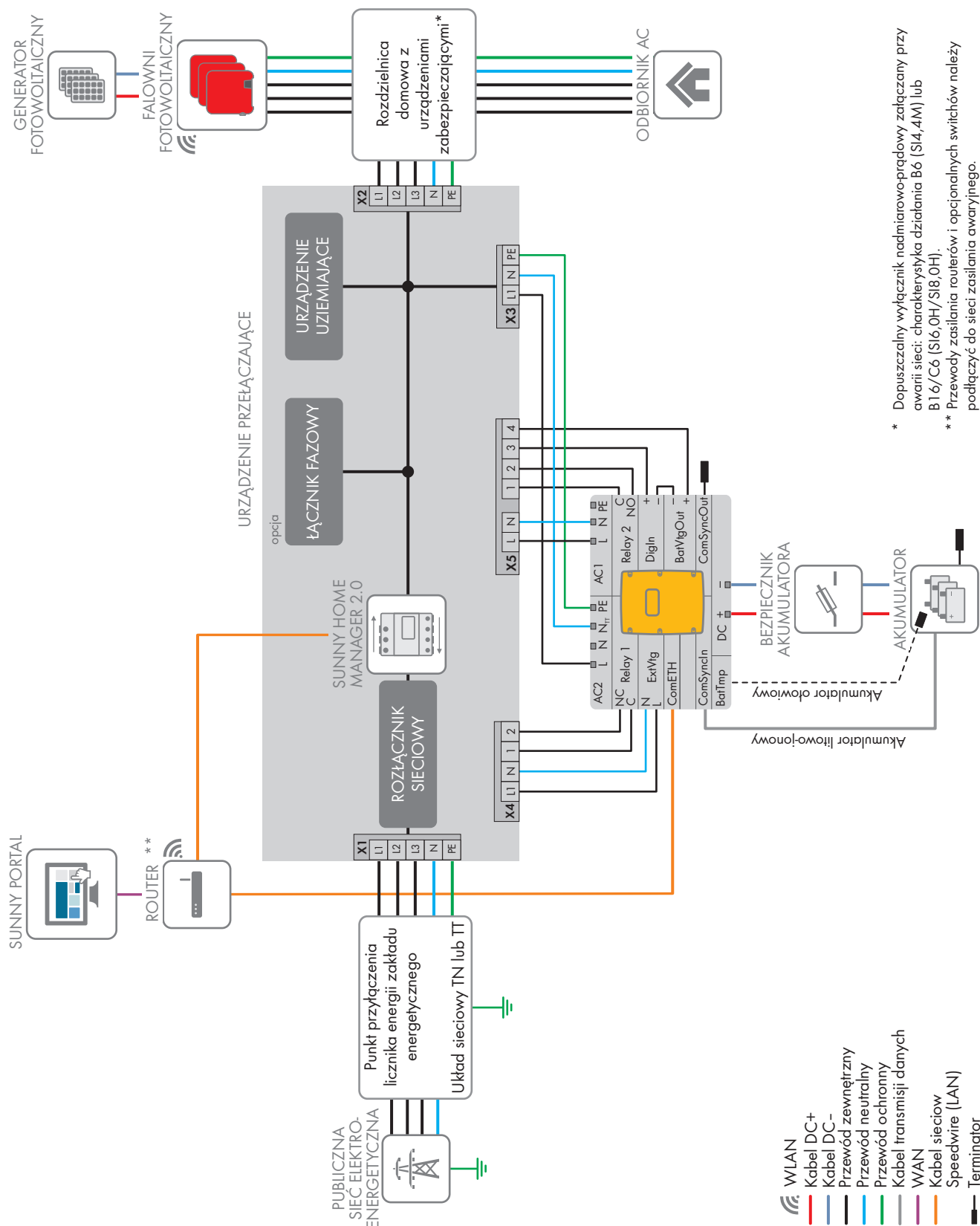
* 1 Tylko w przypadku podłączenia do sieci w układzie TT należy przewidzieć bezpiecznik zarówno dla przewodu zewnętrznego, jak i dla przewodu neutralnego.

* 2 Nie jest konieczny w systemach bez optymalizacji zużycia energii na potrzeby własne.

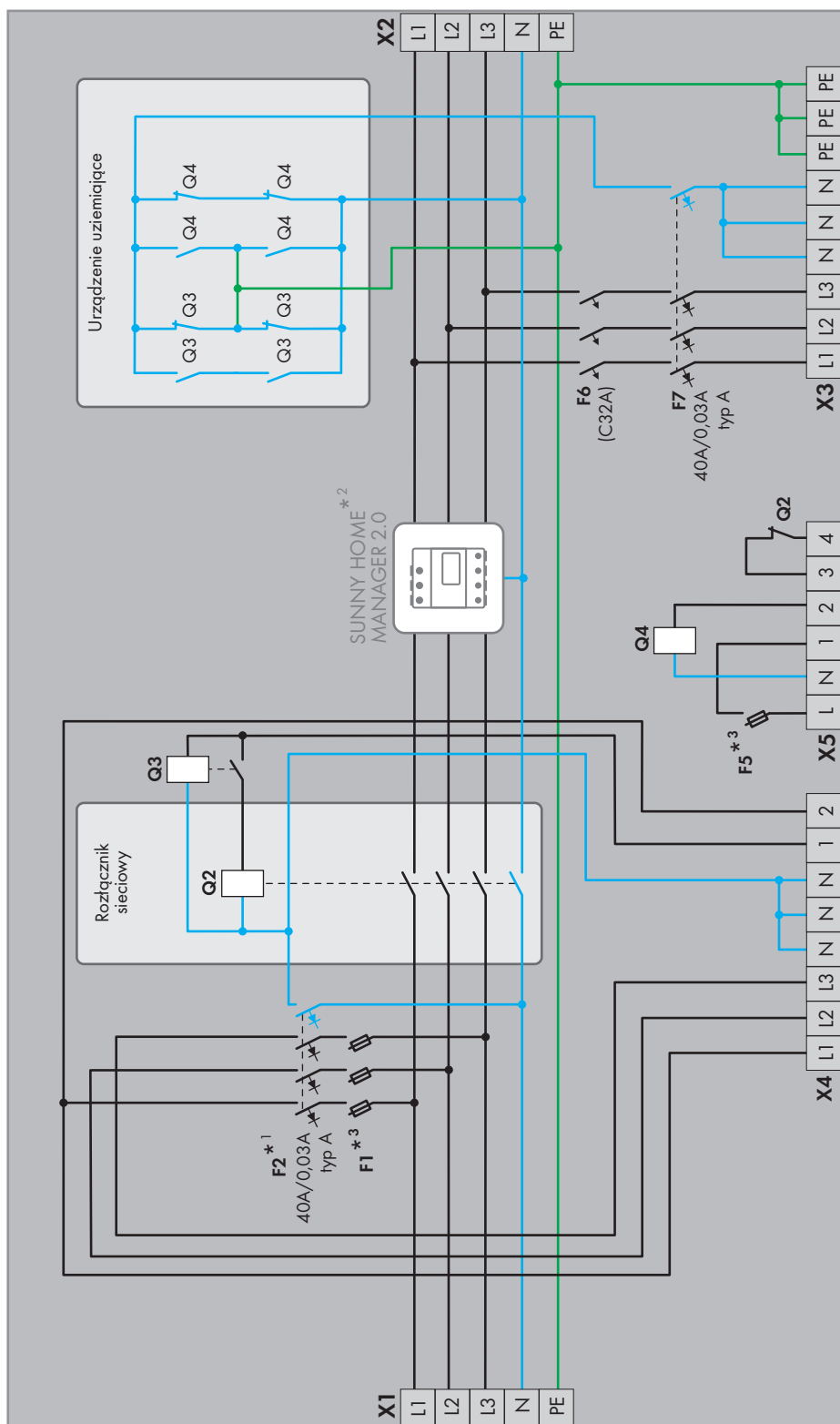
* 3 Wymogi wobec zastosowanego bezpiecznika topikowego: 1A, minimalna nominalna oporność w stanie zimnym 0,2 Ω i całkowita topnienia maksymalnie 1A2s.

Wartości podane w nawiasach są zaleceniami SMA Solar Technology AG. Komponenty elektryczne należy dobrać przy uwzględnieniu norm i wytycznych obowiązujących w miejscu montażu.

4.1.2 Schemat okablowania 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem wszystkich biegunów



4.1.3 Urządzenie przełączające dla 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączeniem wszystkich biegunów

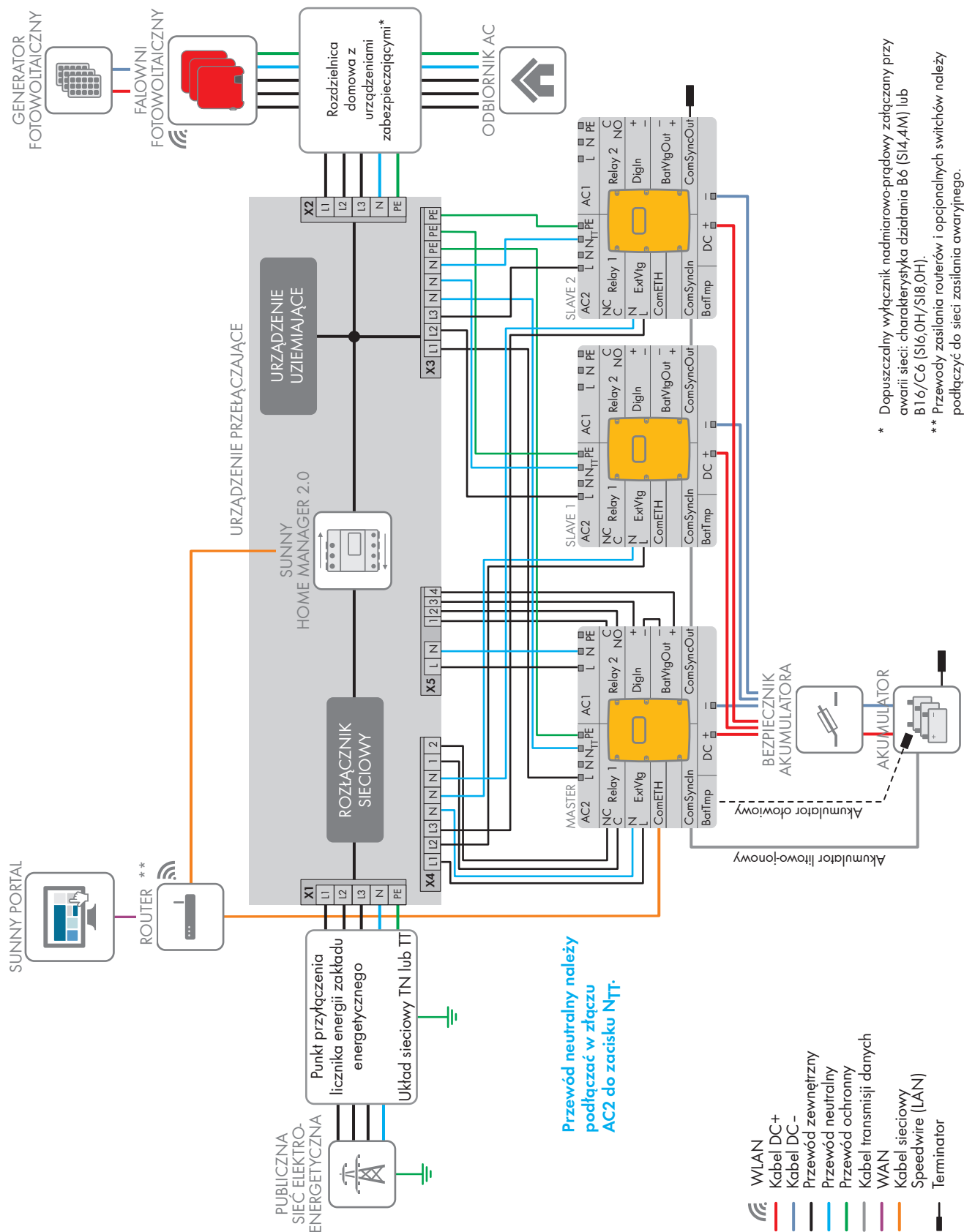


* 1 Tylko w przypadku podłączenia do sieci w układzie TT należy przewidzieć bezpiecznik zarówno dla przewodu zewnętrznego, jak i dla przewodu neutralnego.

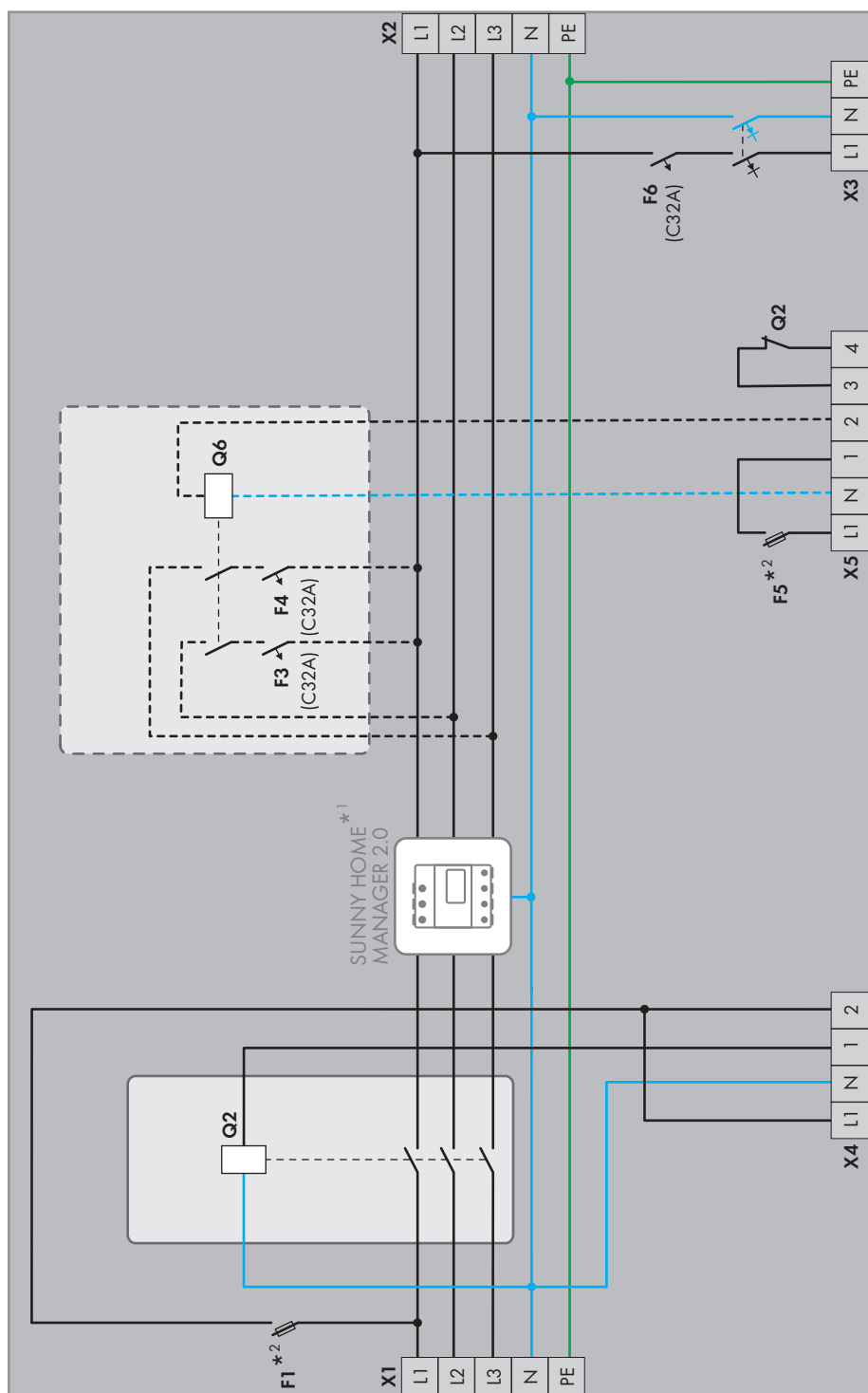
* 2 Nie jest konieczny w systemach bez optymalizacji zużycia energii na potrzeby własne.

* 3 Wymogi wobec zastosowanego bezpiecznika topikowego: 1A, minimalna nominalna oporność w stanie zimnym 0,2 Ω i całka topnienia maksymalnie 1A ^{2} s. Wartości podane w nawiasach są zaleceniami SMA Solar Technology AG. Komponenty elektryczne należy dobrać przy uwzględnieniu norm i wytycznych obowiązujących w miejscu montażu.

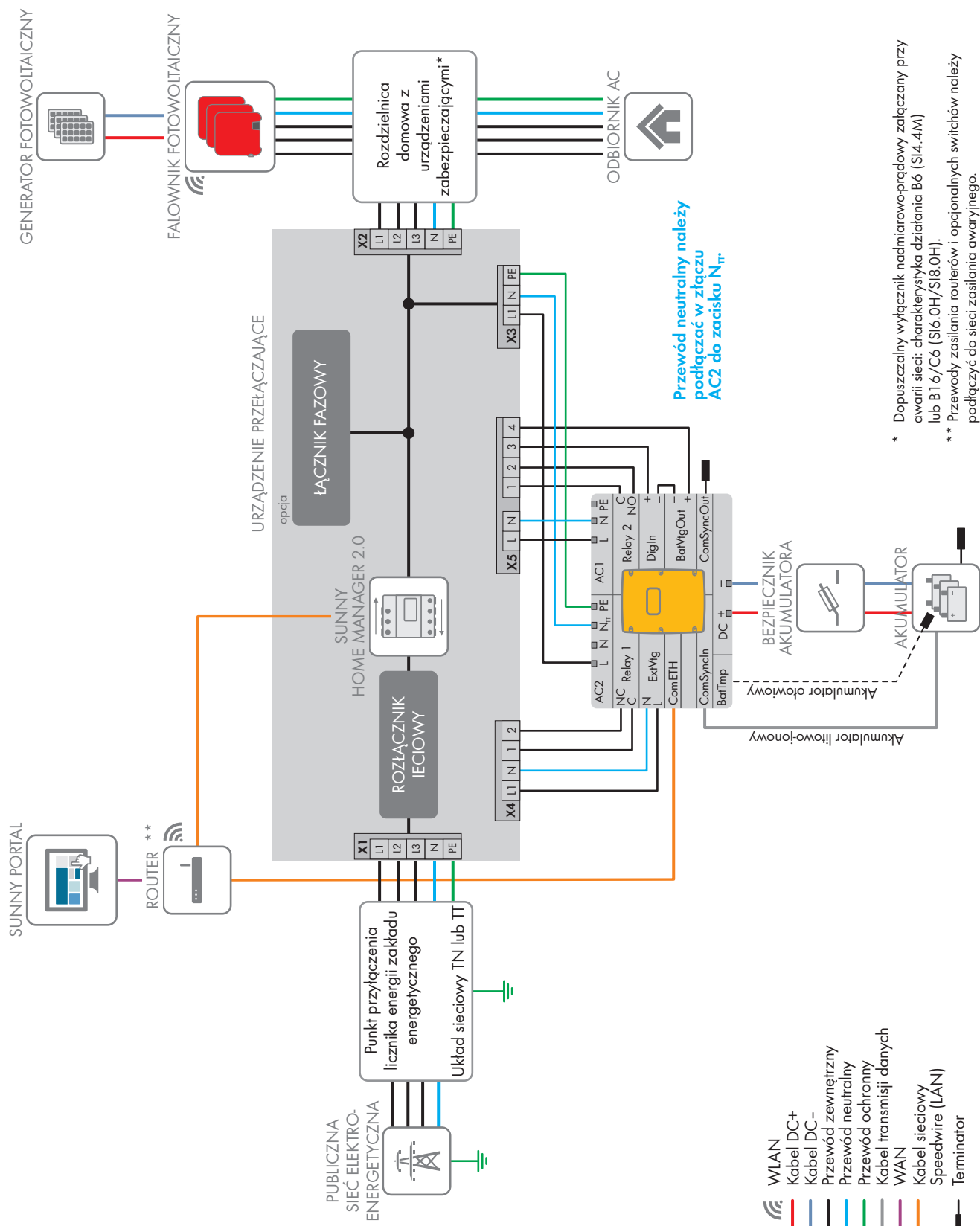
4.1.4 Schemat okablowania 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem wszystkich biegunów



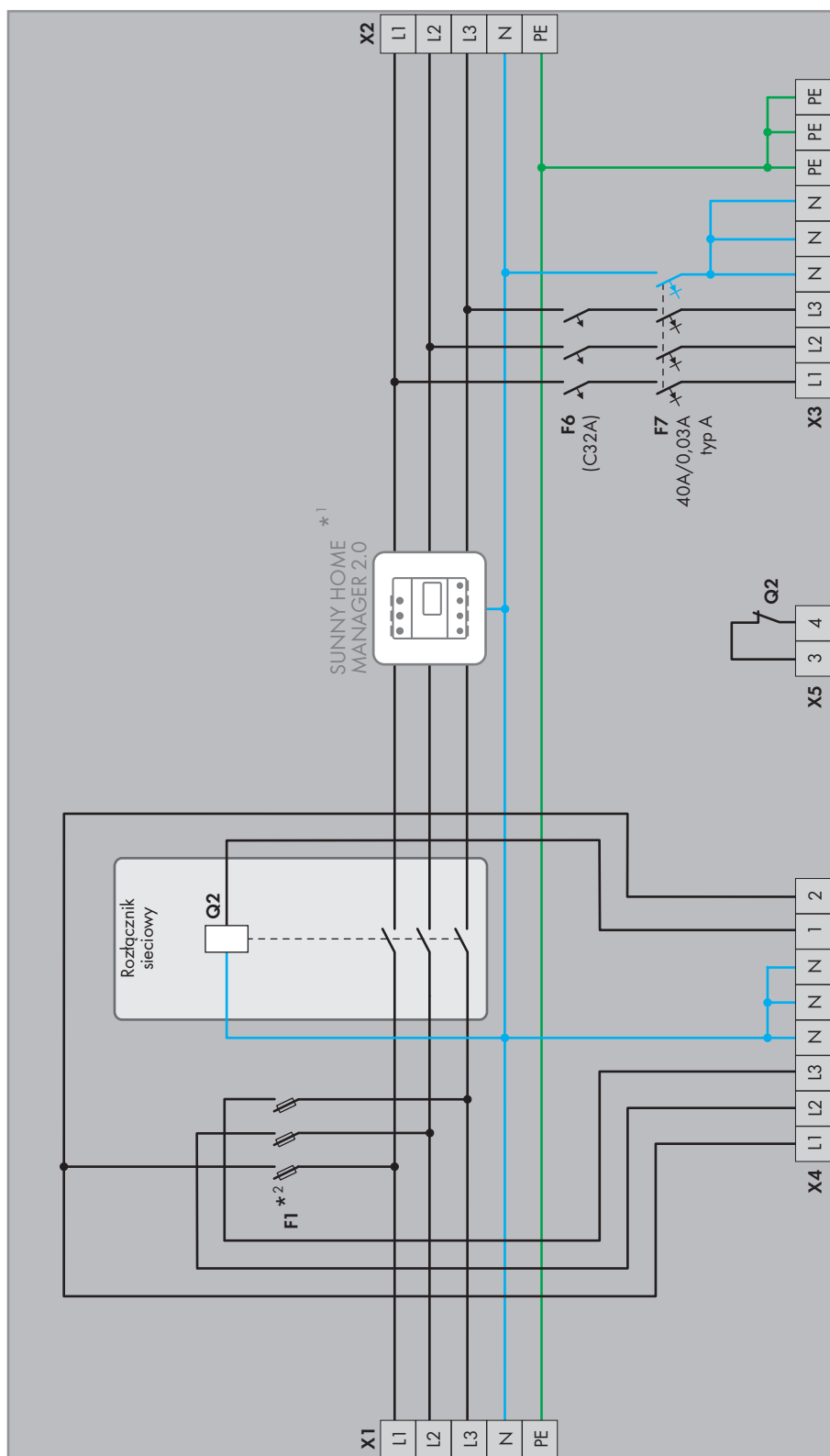
4.1.5 Urządzenie przełączające dla 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączeniem niektórych biegunów



4.1.6 Schemat okablowania 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem niektórych biegunów



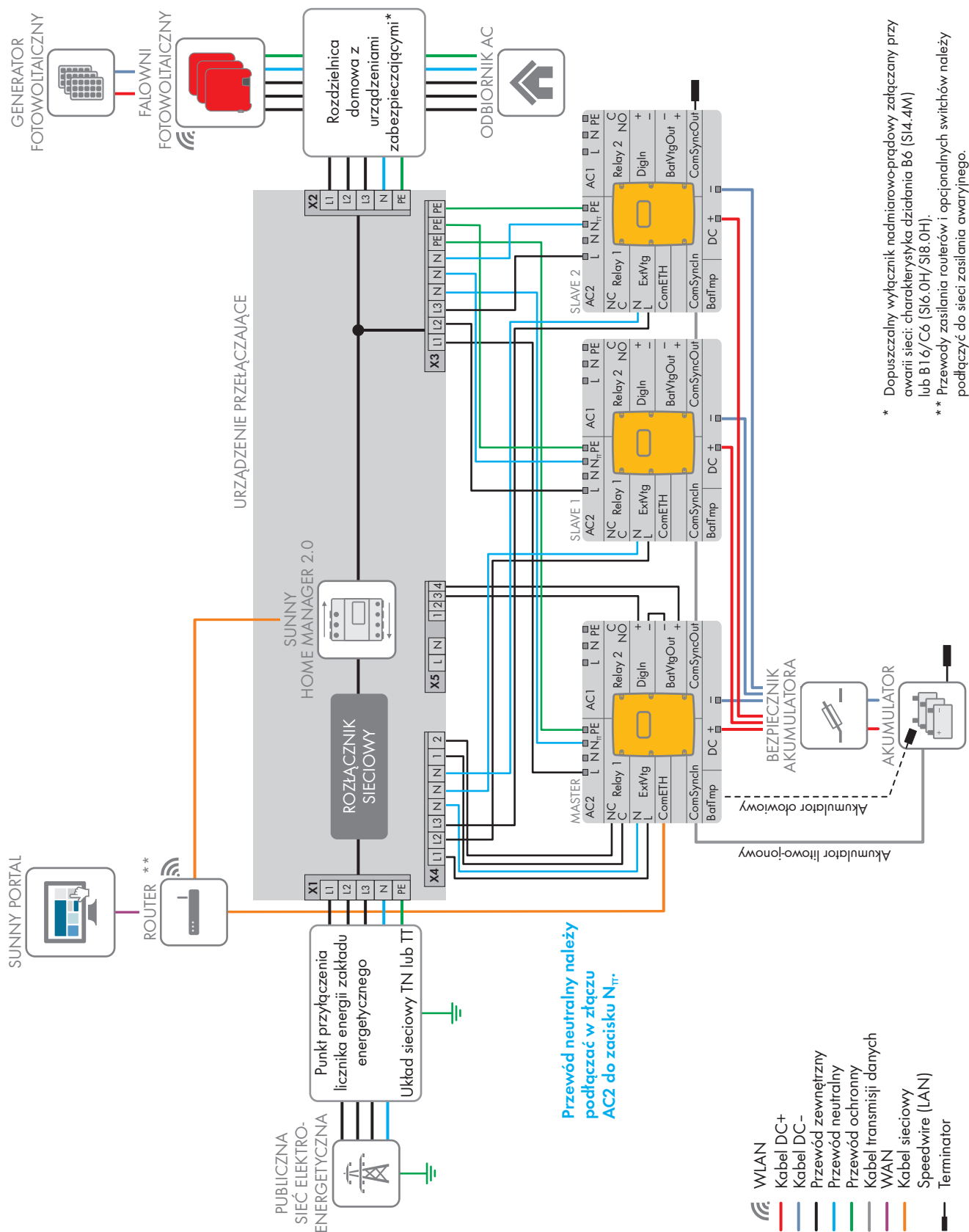
4.1.7 Urządzenie przełączające dla 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączeniem niektórych biegunów



*¹ Nie jest konieczny w systemach bez optymalizacji zużycia energii na potrzeby własne.

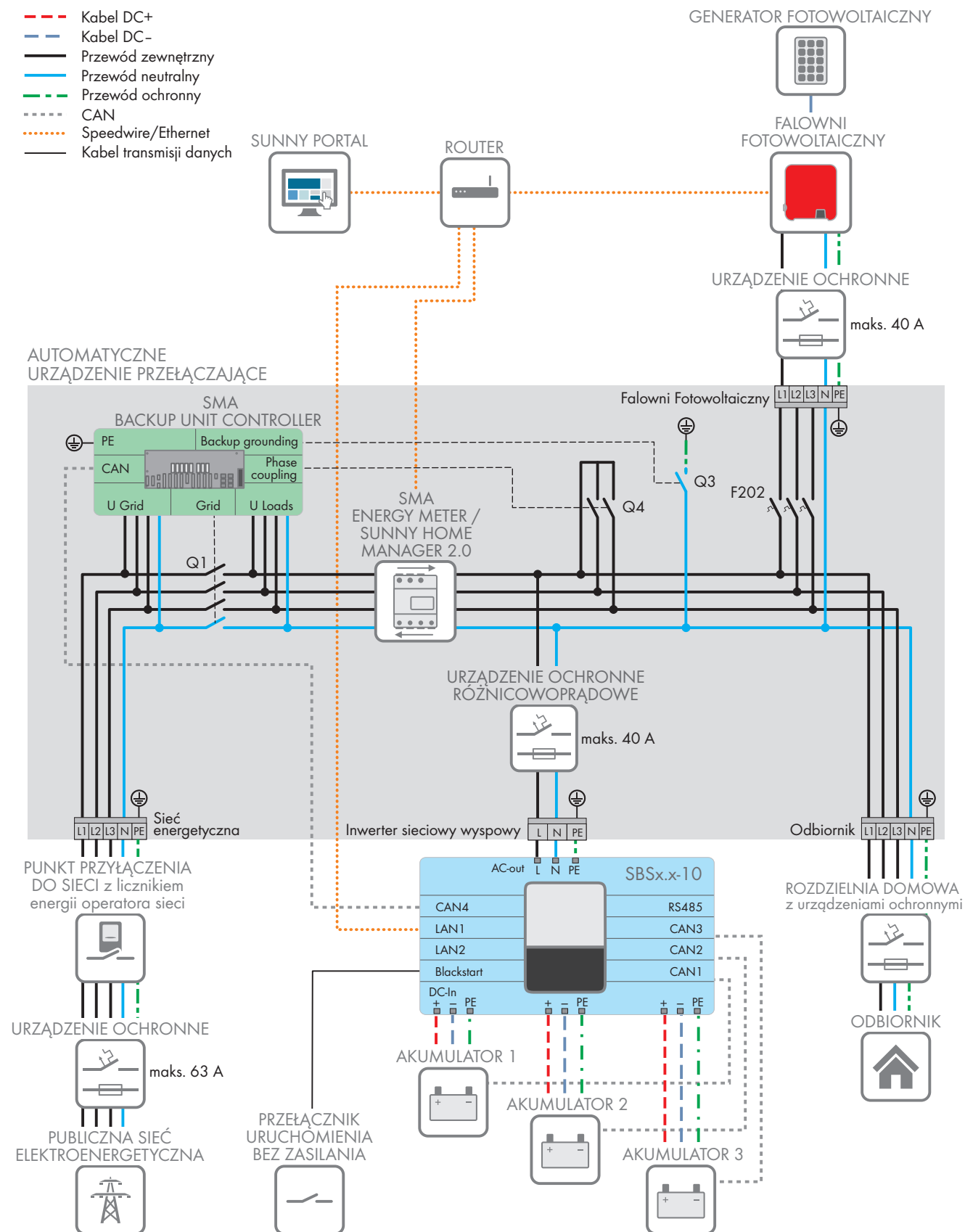
**² Wymogi wobec zastosowanego bezpiecznika topikowego: 1A, minimalna nominalna oporność w stanie zimnym 0,2 Ω i całkowita topnienia maksymalnie 1A2s. Wartości podane w nawiasach są zaleceniami SMA Solar Technology AG. Komponenty elektryczne należy dobrać przy uwzględnieniu norm i wytycznych obowiązujących w miejscu montażu.

4.1.8 Schemat okablowania 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem niektórych biegunów

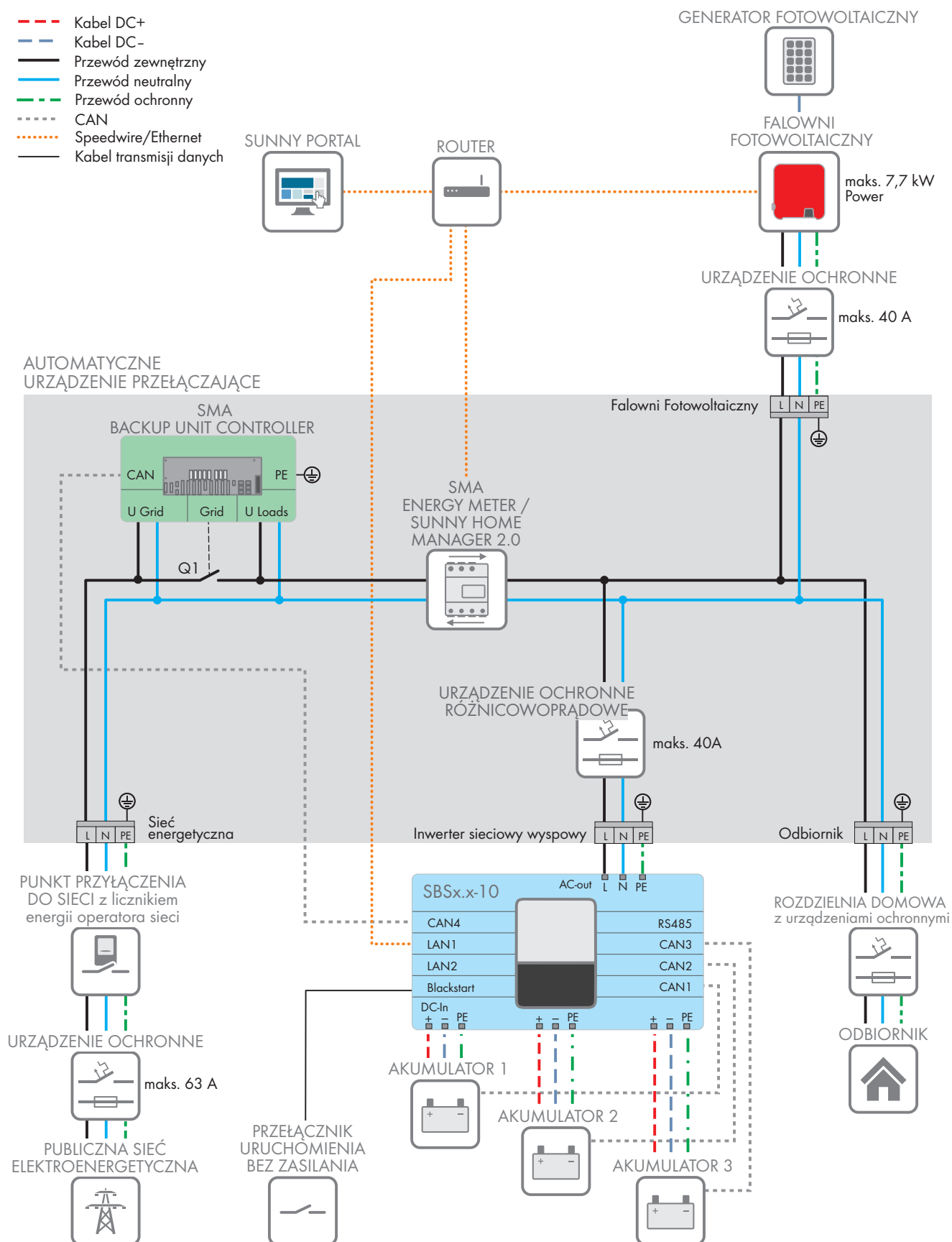


4.2 Podłączenie systemów zasilania awaryjnego z Sunny Boy Storage

4.2.1 Schemat okablowania 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem wszystkich biegunów

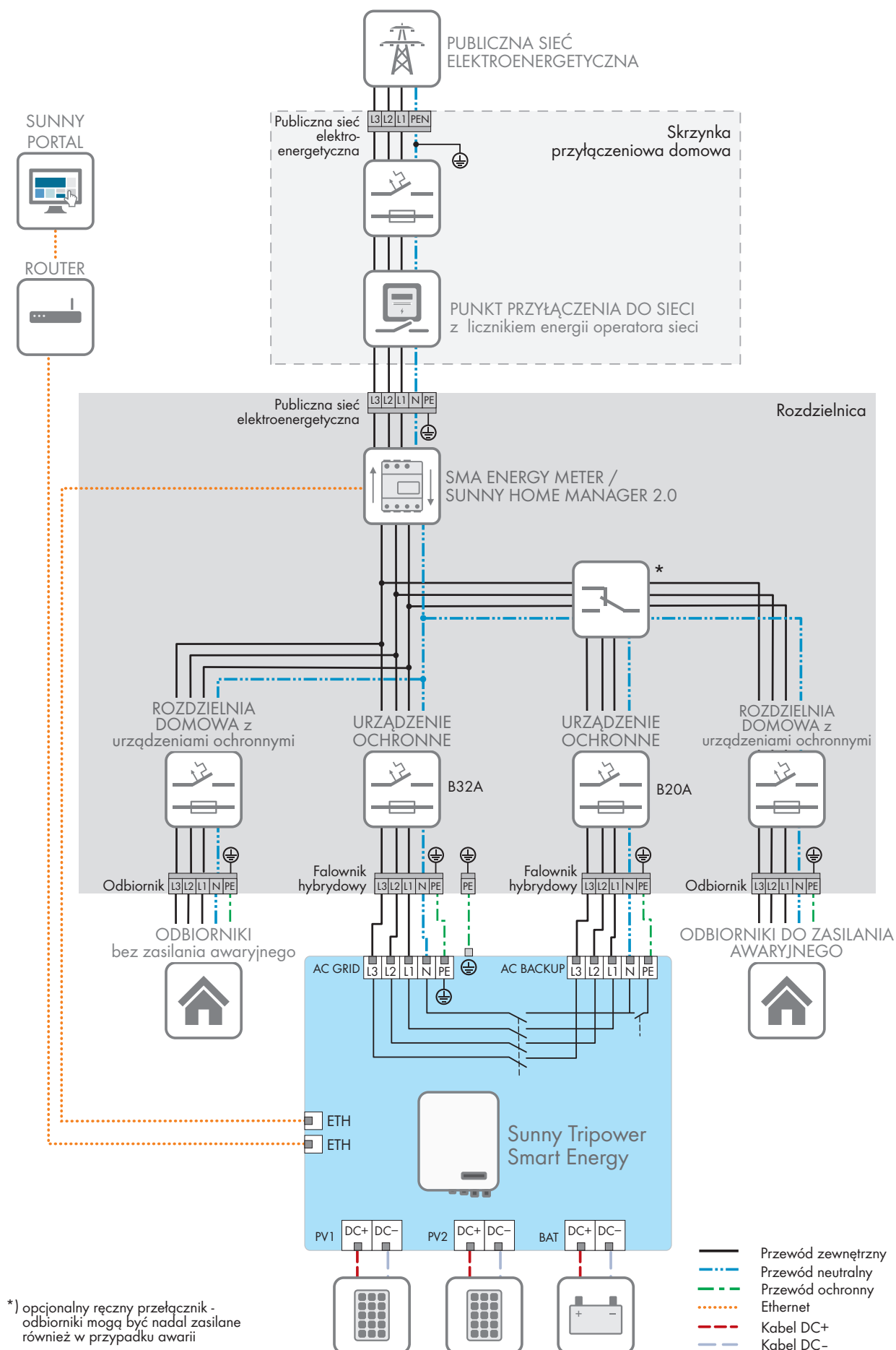


4.2.2 Schemat okablowania 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z odłączaniem niektórych biegunów



4.3 Podłączenie systemów zasilania awaryjnego z Sunny Tripower Smart Energy

4.3.1 Schemat okablowania 3-fazowego systemu zasilania awaryjnego z opcjonalnym przełącznikiem obciążenia



Ilustracja 6: SMA Energy System Home z Sunny Tripower Smart Energy

5 Urządzenie przełączające

5.1 Wymogi wytycznej VDE 2510-2

Wytyczna dotyczy wyłącznie systemów, które spełniają wszystkie z niżej wymienionych warunków:

- System jest wyposażony w funkcję optymalizacji zużycia energii na potrzeby własne lub w funkcję optymalizacji zużycia energii na potrzeby własne i funkcję zasilania awaryjnego.
- Przestrzeganie tej wytycznej jest wymagane przez operatora sieci przesyłowej lub przez obowiązujące w miejscu montażu normy i wytyczne.

Aktualnie jedynie niemieccy operatorzy sieci przesyłowych wymagają przestrzegania tej wytycznej.

Odpowiednio dla obszaru zastosowania wg regulacji VDE 2510-2 system jest uznawany za kompletny system magazynowania energii od jednego producenta, gdy stosowane są wyłącznie produkty zatwierdzone przez producenta (patrz Informacja techniczna „List of Approved Batteries” inwertera wyspowego). W przypadku zastosowania produktów nieposiadających aprobaty firmy SMA Solar Technology AG, za producent systemu jest uważany podmiot, który go zbudował.

Wymóg regulacji dot. stosowania VDE 2510-2 jest spełniony, gdy instalacja zostanie przeprowadzona zgodnie z dokumentacją producenta inwertera wyspowego.

5.2 Budowa automatycznego systemu przełączającego

Automatyczne urządzenie przełączające dla Sunny Tripower Smart Energy

Automatyczne urządzenie przełączające jest zintegrowane w Sunny Tripower Smart Energy.

Automatyczne urządzenie przełączające dla Sunny Island

Zaleca się, aby zamawiać urządzenie przełączające dla Sunny Island jako gotową szafę rozdzielczą.

Właściwości techniczne			Cechy	W przypadku enwitec electronic GmbH & Co.KG:
1-fazowy	3-fazowy	Odłączenie wszystkich biegunów		Numer katalogowy
x	–	x	Zamówić w enwitec electronic GmbH & Co.KG lub zestawić samodzielnie.	10012549 ⁸⁾
–	x	x	Zamówić w enwitec electronic GmbH & Co.KG lub zestawić samodzielnie.	10012569 ⁸⁾

Przy zastosowaniu Sunny Island można również zakupić komponenty niezbędne do wykonania urządzenia przełączającego w sklepach specjalistycznych i samodzielnie wykonać szafę rozdzielczą. W Niemczech należy jednak m.in. przestrzegać regulacji dot. stosowania VDE 2510-2.

Automatyczne urządzenie przełączające dla Sunny Boy Storage

Urządzenie przełączające w Sunny Boy Storage jest zawsze 1-fazowe. Odpowiednio do wymagań w miejscu stosowania można wykonać urządzenie przełączające z odłączeniem wszystkich biegunów lub bez niego oraz opcjonalnie wykonać je w sprzężeniu faz.

⁸⁾ To urządzenie przełączające zostało sprawdzone przez SMA Solar Technology AG. Inne urządzenia przełączające są dostępne na życzenie w enwitec electronic GmbH & Co.KG.

Urządzenie przełączające dla Sunny Boy Storage muszą być zamawiane jako gotowe szafy rozdzielcze w enwitec electronic GmbH & Co.KG. Urządzenia przełączające nie wolno konstruować samodzielnie. Urządzenia przełączające wymienione w poniższej tabeli zostały sprawdzone przez SMA Solar Technology AG. Inne urządzenia przełączające są dostępne na życzenie w enwitec electronic GmbH & Co.KG.

Właściwości techniczne			enwitec electronic GmbH & Co.KG:
Miejsce stosowania	1-fazowy falownik fotowoltaiczny	3-fazowy falownik fotowoltaiczny	Numer katalogowy
Niemcy, Austria, Szwajcaria (3-fazowa publiczna sieć elektroenergetyczna)	x	-	10012945
Niemcy, Austria, Szwajcaria (3-fazowa publiczna sieć elektroenergetyczna)	x	x	10012856
Francja, Holandia, Belgia, Portugalia, Hiszpania (1-fazowa publiczna sieć elektroenergetyczna)	-	-	10013993_V1.1
Francja, Holandia, Belgia, Portugalia, Hiszpania (3-fazowa publiczna sieć elektroenergetyczna)	-	-	10013994_V1.1
Włochy (1-fazowa publiczna sieć elektroenergetyczna)	x	-	10013490
Włochy (3-fazowa publiczna sieć elektroenergetyczna)	x	x	10013491
Wielka Brytania	x	-	10013687
Australia	x	-	-

5.3 Zasady dotyczące podłączania elektrycznego automatycznego urządzenia przełączającego

Podłączenie urządzenia przełączającego	Sunny Island	Sunny Boy Storage
Podłączenie instalacji fotowoltaicznej	Urządzenie przełączające nie jest rozdzielaczem instalacji fotowoltaicznej. Niezbędne organy elementy instalacji fotowoltaicznej należy zamontować dodatkowo.	Instalację fotowoltaiczną można podłączyć bezpośrednio do urządzenia przełączającego.

Podłączenie urządzenia przełączającego	Sunny Island	Sunny Boy Storage
Podłączenie odbiorników elektrycznych	To urządzenie przełączające nie jest rozdzielaczem dla odbiorników. Niezbędne elementy ochronne dla odbiorników elektrycznych należy zainstalować dodatkowo. Przy tym można zastosować odpowiednio elementy ochronne w rozdzielnicy domowej. Zadbać, aby warunki wyzwalania bezpieczników automatycznych w rozdzielnicy domowej pasowały do instalowanego systemu zasilania awaryjnego (patrz rozdział 3.3, strona 10).	
Wymiary wyłącznika sprzęgowego	Niezależnie od odłączenia wszystkich lub niektórych biegunów obciążalność wyłącznika sprzęgowego musi odpowiadać wymaganiom lokalnym (patrz rozdział 3.1, strona 8). Wyłącznik sprzęgowy w urządzeniu przełączającym musi mieć przy tym obciążalność przystosowaną co najmniej do zakresu zadziałania zamontowanego wcześniej bezpiecznika (obciążalność wyłącznika sprzęgowego, patrz dokumentacja urządzenia przełączającego i wyłącznika sprzęgowego).	Niezależnie od odłączenia wszystkich lub niektórych biegunów obciążalność wyłącznika sprzęgowego musi odpowiadać wymaganiom lokalnym (patrz rozdział 3.1, strona 8). Wyłącznik sprzęgowy w urządzeniu przełączającym musi mieć przy tym obciążalność przystosowaną co najmniej do zakresu zadziałania zamontowanego wcześniej bezpiecznika (obciążalność wyłącznika sprzęgowego, patrz dokumentacja urządzenia przełączającego).

5.4 Dla systemów zasilania awaryjnego z Sunny Island: listy materiałowe dla urządzeń odłączających

5.4.1 Materiał do automatycznego urządzenia odłączającego 1-fazowy system zasilania awaryjnego z odłączeniem wszystkich biegunów

Poniższa tabela odnosi się do wykonania systemu zasilania awaryjnego z Sunny Island i obejmuje wyposażenie proponowane na schemacie elektrycznym urządzenia przełączającego. Materiały pozwalające wyposażać urządzenie przełączające należy nabyć w specjalistycznym sklepie.

i Wymiarowanie komponentów w urządzeniu przełączającym

Podane wartości komponentów są zaleceniami SMA Solar Technology AG. Komponenty elektryczne należy dobrać przy uwzględnieniu norm i wytycznych obowiązujących w miejscu montażu.

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
F1	Bezpiecznik topikowy zabezpieczający kabel sterujący i pomiarowy oraz zabezpieczający przekaźnik wielofunkcyjny Sunny Island	1	1 A, rezystancja w stanie zimnym min. 0,2 Ω, całka topnienia min. 1 A ² s
F2	Bezpiecznik różnicowoprądowy kabla sterującego i pomiarowego ⁹⁾	1	40 A/0,03 A, 1-bieg. + N, typ A
F3, F4	Bezpiecznik automatyczny zabezpieczający sprzężenie faz ¹⁰⁾	2	32 A, charakterystyka C, 1-bieg.

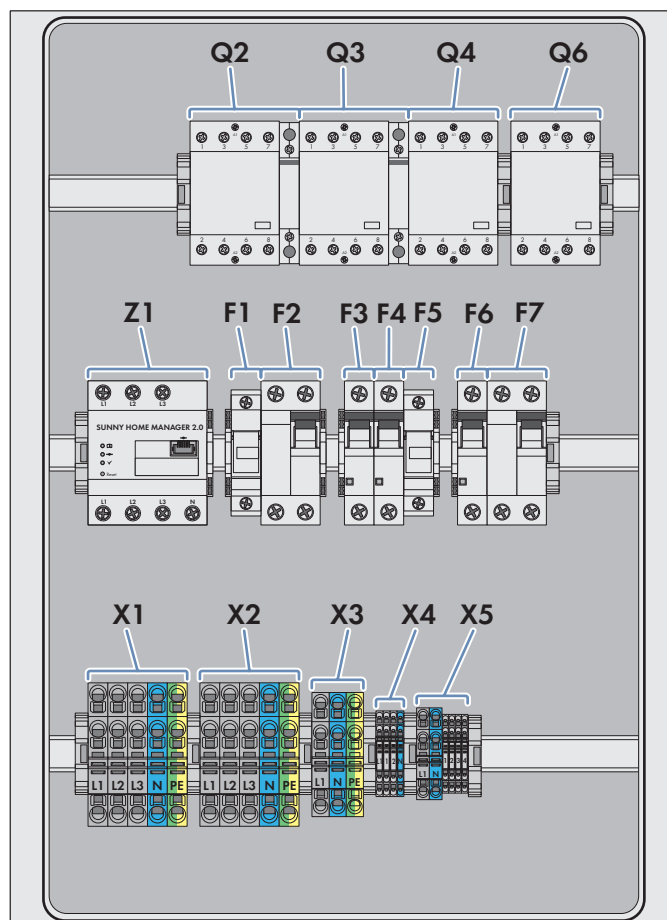
⁹⁾ Wymagany wyłącznie w układzie sieci TT

¹⁰⁾ Sprzężenie faz jest opcjonalne

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
F5	Bezpiecznik topikowy zabezpieczający kabel sterujący oraz zabezpieczający przekaźnik wielofunkcyjny Sunny Island	1	1 A, rezystancja w stanie zimnym min. 0,2 Ω , całka topnienia min. 1 A ² s
F6	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy zabezpieczający Sunny Island	1	32 A, charakterystyka C, 1-bieg.
F7	Zabezpieczenie różnicowo-prądowe	1	40 A/0,03 A, 1-bieg. + N, typ A
Q2	Stycznik odłączenia od sieci	1	400 V, 63 A przy AC-1, AC-7a, 4 no
	Przełącznik pomocniczy informacji zwrotnej	1	1 nc
Q3	Stycznik systemu uziemienia	1	400 V, 40 A przy AC-1, AC-7a, 2 no 2 nc
	Przełącznik pomocniczy blokady Q1	1	1 no
Q4	Stycznik systemu uziemienia	1	400 V, 40 A przy AC-1, AC-7a, 2 no 2 nc
Q6	Stycznik sprzęgający faz ¹⁰⁾	1	400 V, 63 A przy AC-1, AC-7a, 2 no
X1	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	16 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X2	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	16 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
X3	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	10 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	10 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	10 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X4	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	2,5 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	2,5 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X5	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	4	1,5 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy (L)	1	6 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy (N)	1	6 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	2	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
Z1	Sunny Home Manager 2.0	1	-

Przykładowe wyposażenie



Ilustracja 7: Przykładowe wyposażenie dla 1-fazowego urządzenia przełączającego z odłączeniem wszystkich przewodów

5.4.2 Materiał do automatycznego urządzenia odłączającego 3-fazowy system zasilania awaryjnego z odłączeniem wszystkich biegunów

Poniższa tabela odnosi się do wykonania systemu zasilania awaryjnego z Sunny Island i obejmuje wyposażenie proponowane na schemacie elektrycznym urządzenia przełączającego. Materiały pozwalające wyposażać urządzenie przełączające należy nabyć w specjalistycznym sklepie.

i Wymiarowanie komponentów w urządzeniu przełączającym

Podane wartości komponentów są zaleceniami SMA Solar Technology AG. Komponenty elektryczne należy dobrać przy uwzględnieniu norm i wytycznych obowiązujących w miejscu montażu.

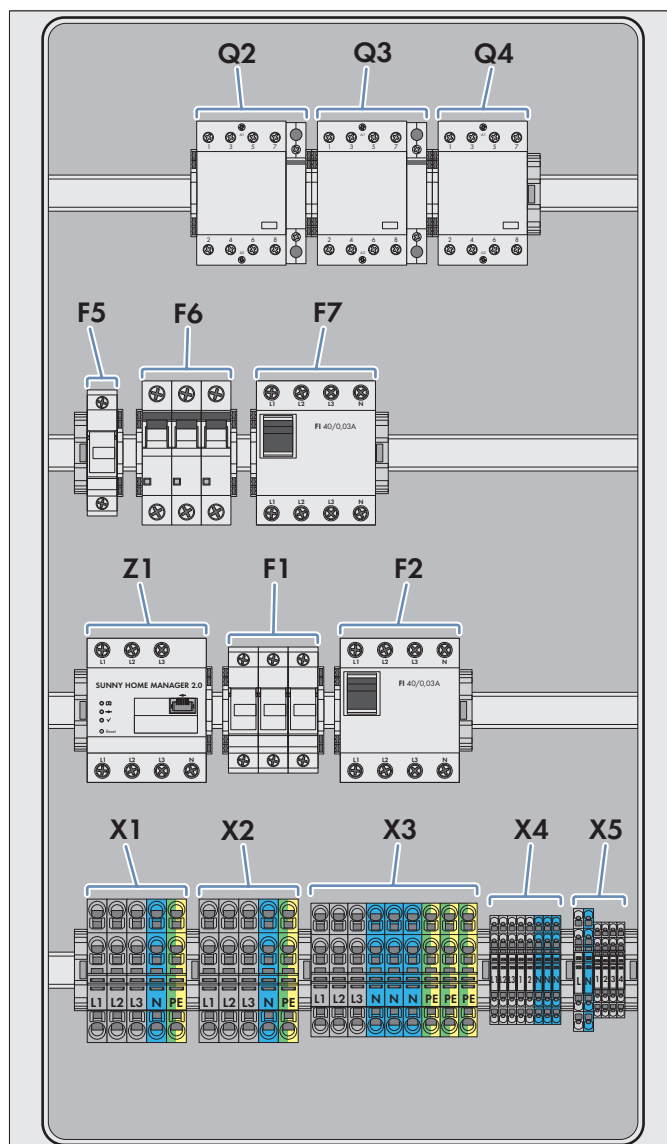
Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
F1	Bezpiecznik topikowy zabezpieczający kabel sterujący i pomiarowy oraz zabezpieczający przekaźnik wielofunkcyjny Sunny Island	3	1 A, rezystancja w stanie zimnym min. 0,2 Ω , całkowite topnienie min. 1 A ² s
F2	Bezpiecznik różnicowoprądowy kabla sterującego i pomiarowego ¹¹⁾	1	40 A/0,03 A, 1-bieg. + N, typ A

¹¹⁾ Wymagany wyłącznie w układzie sieci TT

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
F5	Bezpiecznik topikowy zabezpieczający kabel sterujący oraz zabezpieczający przekaźnik wielofunkcyjny Sunny Island	1	1 A, rezystancja w stanie zimnym min. 0,2 Ω , całka topnienia min. 1 A ² s
F6	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy zabezpieczający Sunny Island	1	32 A, charakterystyka C, 1-bieg.
F7	Zabezpieczenie różnicowo-prądowe	1	40 A/0,03 A, 3-bieg. + N, typ A
Q2	Stycznik odłączenia od sieci	1	400 V, 63 A przy AC-1, AC-7a, 4 no
	Przełącznik pomocniczy informacji zwrotnej	1	1 nc
Q3	Stycznik systemu uziemienia	1	400 V, 40 A przy AC-1, AC-7a, 2 no 2 nc
	Przełącznik pomocniczy blokady Q1	1	1 no
Q4	Stycznik systemu uziemienia	1	400 V, 40 A przy AC-1, AC-7a, 2 no 2 nc
X1	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	16 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X2	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	16 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
X3	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	10 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	10 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	10 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X4	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	5	2,5 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	2,5 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X5	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	4	1,5 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy (L)	1	6 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy (N)	1	6 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	2	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
Z1	Sunny Home Manager 2.0	1	-

Przykładowe wyposażenie



Ilustracja 8: Przykładowe wyposażenie dla 3-fazowego urządzenia przełączającego z odłączeniem wszystkich przewodów

5.4.3 Materiał do automatycznego urządzenia odłączającego 1-fazowy system zasilania awaryjnego z odłączeniem niektórych biegunów

Poniższa tabela odnosi się do wykonania systemu zasilania awaryjnego z Sunny Island i obejmuje wyposażenie proponowane na schemacie elektrycznym urządzenia przełączającego. Materiały pozwalające wyposażać urządzenie przełączające należy nabyć w specjalistycznym sklepie.

i Wymiarowanie komponentów w urządzeniu przełączającym

Podane wartości komponentów są zaleceniami SMA Solar Technology AG. Komponenty elektryczne należy dobrać przy uwzględnieniu norm i wytycznych obowiązujących w miejscu montażu.

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
F1	Bezpiecznik topikowy zabezpieczający kabel sterujący i pomiarowy oraz zabezpieczający przekaźnik wielofunkcyjny Sunny Island	1	1 A, rezystancja w stanie zimnym min. 0,2 Ω , całka topnienia min. 1 A ² s
F3, F4	Bezpiecznik automatyczny zabezpieczający sprzężenie faz ¹²⁾	2	32 A, charakterystyka C, 1-bieg.
F5	Bezpiecznik topikowy zabezpieczający kabel sterujący oraz zabezpieczający przekaźnik wielofunkcyjny Sunny Island	1	1 A, rezystancja w stanie zimnym min. 0,2 Ω , całka topnienia min. 1 A ² s
F6	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy zabezpieczający Sunny Island	1	32 A, charakterystyka C, 1-bieg.
F7	Zabezpieczenie różnicowo-prądowe	1	40 A/0,03 A, 1-bieg. + N, typ A
Q2	Stycznik odłączenia od sieci	1	400 V, 63 A przy AC-1, AC-7a, 4 no
	Przełącznik pomocniczy informacji zwrotnej	1	1 nc
Q6	Stycznik sprzęgający faz ¹²⁾	1	400 V, 63 A przy AC-1, AC-7a, 2 no
X1	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	16 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X2	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	16 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm

¹²⁾ Sprzężenie faz jest opcjonalne

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
X3	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	10 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	10 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	10 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X4	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	2,5 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	2,5 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X5	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	4	1,5 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy (L)	1	6 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy (N)	1	6 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	2	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
Z1	Sunny Home Manager 2.0	1	-

5.4.4 Materiał do automatycznego urządzenia odłączającego 3-fazowy system zasilania awaryjnego z odłączeniem niektórych biegunów

Poniższa tabela odnosi się do wykonania systemu zasilania awaryjnego z Sunny Island i obejmuje wyposażenie proponowane na schemacie elektrycznym urządzenia przełączającego. Materiały pozwalające wyposażyć urządzenie przełączające należy nabyć w specjalistycznym sklepie.

i Wymiarowanie komponentów w urządzeniu przełączającym

Podane wartości komponentów są zaleceniami SMA Solar Technology AG. Komponenty elektryczne należy dobrać przy uwzględnieniu norm i wytycznych obowiązujących w miejscu montażu.

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
F1	Bezpiecznik topikowy zabezpieczający kabel sterujący i pomiarowy oraz zabezpieczający przełącznik wielofunkcyjny Sunny Island	3	1 A, rezystancja w stanie zimnym min. 0,2 Ω , całka topnienia min. 1 A ² s
F6	Bezpiecznik automatyczny zabezpieczający Sunny Island	1	32 A, charakterystyka C, 1-bieg.
F7	Zabezpieczenie różnicowo-prądowe	1	40 A/0,03 A, 3-bieg. + N, typ A
Q2	Stycznik odłączenia od sieci	1	400 V, 63 A przy AC-1, AC-7a, 4 no
	Przełącznik pomocniczy informacji zwrotnej	1	1 nc
X1	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	16 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X2	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	16 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	1	16 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	-
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	-
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm

Pozycja	Materiał	Liczba sztuk	Wybór rozwiązania
X3	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	10 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	10 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	10 mm ² , 1 bieg., 3 miejsca zacisku, żółty-zielony
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	–
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	–
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X4	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	5	2,5 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	3	2,5 mm ² , 1-bieg, 3 miejsca zacisku, niebieski
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	1	–
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	–
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
X5	Zacisk przejściowy 3-przewodowy	2	1,5 mm ² , 1-bieg., 3 zaciski, szary
	Płyta zakończeniowa dla zacisku przejściowego 3-przewodowego	2	–
	Wspornik tablicowy dla klamry końcowej	1	–
	Klamra końcowa	1	Szerokość: 10 mm
Z1	Sunny Home Manager 2.0	1	–

5.5 Kolejność procesów w urządzeniu przełączającym

5.5.1 Procesy przełączenia w urządzeniu przełączającym Sunny Boy Storage

W niniejszym rozdziale opisano działanie urządzenia przełączającego na przykładzie 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego z Sunny Boy Storage przy odłączeniu wszystkich biegunów (patrz rozdział 4.2.1, strona 32). Przy rozpatrywaniu innych urządzeń przełączających istotne są następujące różnice:

- W przypadku systemów zasilania awaryjnego bez odłączenia wszystkich biegunów brak jest urządzenia uziemiającego.
- Sprzężenie faz jest opcjonalne.

Zasadniczo, SMA Backup Unit Controller zgodnie z poleceniami Sunny Boy Storage steruje wszystkimi procesami przełączania styczników w urządzeniu przełączającym. SMA Backup Unit Controller jest zainstalowany w każdym urządzeniu przełączającym.

Zasada działania wyłącznika sprzęgającego - zachowanie podczas awarii zasilania

Wyłącznik sprzęgowy rozłącza sieć zasilania awaryjnego od publicznej sieci elektroenergetycznej przy awarii sieci lub gdy wartości napięcia i częstotliwości w publicznej sieci elektroenergetycznej przekroczą dopuszczalny zakres. Stycznik **Q1** jest wyłącznikiem sprzęgającym odłączającym wszystkie bieguny. Jeżeli wymagane jest redundantne odłączenie sieci, należy dodatkowo zamontować stycznik **Q2**.

Sunny Boy Storage wykrywa awarię sieci przez SMA Backup Unit Controller, gdy tylko napięcie sieciowe spadnie poniżej zdefiniowanej wartości granicznej, od której inwerter wyspowy nie będzie już w stanie przetłaczać styczników. Po rozpoznaniu awarii sieci, wyłącznik sprzęgający odłącza system zasilania awaryjnego od publicznej sieci elektroenergetycznej i tworzy sieć zasilania awaryjnego. Przejście do trybu zasilania awaryjnego rozpoczyna się od powolnego wzrostu napięcia prądu przemiennego w sieci zasilania awaryjnego od 0 V do zdefiniowanej wartości granicznej napięcia sieciowego (łagodny rozruch). Stycznik **Q3** łączy przewód neutralny z potencjałem uziemienia sieci zasilania awaryjnego. Rozpoczyna się nadzorowanie uziemienia oraz zestyku informacji zwrotnej ze stycznika **Q1**. Poprzez nadzorowanie stycznika informacji zwrotnej zablokowane zostaje zamknięcie **Q1** i **Q2**. Następnie napięcie prądu przemiennego w sieci zasilania awaryjnego jest dalej zwiększane do osiągnięcia napięcia nominalnego (np. 230 V).

Działanie wyłącznika odłączającego przy wznowieniu zasilania sieciowego

Gdy publiczna sieć elektroenergetyczna znów jest dostępna, jest to wykrywane przez SMA Backup Unit Controller zabudowany w Sunny Boy Storage. Sunny Boy Storage odłącza sieć zasilania awaryjnego wraz z falownikami fotowoltaicznymi. Następnie stycznik **Q3** odłącza przewód neutralny z powrotem od potencjału uziemienia sieci zasilania awaryjnego. Następuje zamknięcie wyłącznika odłączającego **Q1** (jeżeli jest dostępny, również **Q2**). Po przerwie Sunny Boy Storage znów zostaje połączony z publiczną siecią elektroenergetyczną, a odbiorniki elektryczne znów są przez nią zasilane. Czas do połączenia systemu zasilania awaryjnego z publiczną siecią elektroenergetyczną może być różny ze względu na obowiązkowy czas opóźnienia. Ten czas opóźnienia jest zapisany zależy od warunków krajowych i jest zapisany w Sunny Boy Storage w rekordzie przypisanym do danego kraju.

Działanie systemu uziemienia

W niektórych krajach (np. Niemczech) w razie awarii zasilania nie wolno łączyć przewodu neutralnego sieci zasilania awaryjnego z siecią publiczną. Dlatego przewód neutralny w trybie zasilania awaryjnego musi zostać połączony z potencjałem ziemnym sieci zasilania awaryjnego. Uziemienie tego punktu gwiazdowego jest zadaniem systemu uziemienia składającego się ze stycznika **Q3**. Stycznik **Q3** jest sterowany przez SMA Backup Unit Controller.

Działanie sprzężenia faz

Stycznik sprzężenia faz **Q4** jest sterowany przez SMA Backup Unit Controller. Jeżeli w przypadku awarii zasilania aktywowane zostaje sprzężenie faz, stycznik **Q4** łączy niezasilane przewody zewnętrzne z zasilanym przewodem zewnętrznym.

W przypadku awarii zasilania, najpierw zasilany jest ten przewód zewnętrzny, który jest połączony z Sunny Boy Storage. Następnie układ sprzęgania faz łączy ze sobą dwa pozostałe przewody zewnętrzne. Gdy powraca zasilanie z publicznej sieci elektroenergetycznej, układ sprzęgania sieci rozłącza sprzężone ze sobą przewody zewnętrzne.

5.5.2 Procesy przełączania w urządzeniu przełączającym Sunny Island

i Różnice w urządzeniach przełączających dla 1-fazowych i 3-fazowych systemów zasilania awaryjnego z Sunny Island

W niniejszym rozdziale opisano działanie urządzenia przełączającego na przykładzie 1-fazowego systemu zasilania awaryjnego Sunny Island z odłączeniem wszystkich biegunów (patrz rozdział 4.1.1, strona 24). Przy rozpatrywaniu innych urządzeń przełączających istotne są następujące różnice:

- Wyłącznik sprzęgający i system uziemienia 3-fazowego urządzenia przełączającego zachowują się analogicznie do 1-fazowego urządzenia przełączającego.
- W przypadku systemów zasilania awaryjnego bez odłączenia wszystkich biegunów brak jest urządzenia uziemiającego.
- Sprzężenie faz jest opcjonalne i przystosowane wyłącznie do sieci zasilania awaryjnego z 1-fazowymi falownikami fotowoltaicznymi oraz 1-fazowymi odbiornikami.

Działanie wyłącznika odłączającego z odłączaniem wszystkich biegunów

Wyłącznik sprzęgowy rozłącza sieć zasilania awaryjnego od publicznej sieci elektroenergetycznej przy awarii sieci lub gdy wartości napięcia i częstotliwości w publicznej sieci elektroenergetycznej przekroczą dopuszczalny zakres. Stycznik **Q2** jest wyłącznikiem sprzęgającym odłączającym wszystkie bieguny.

Napięcie sterowania stycznikami **Q2** i **Q3** jest podawane z jednego przewodu zewnętrznego publicznej sieci elektroenergetycznej. Wskutek tego wyłącznik sprzęgowy może się załączyć tylko przy obecnym zasilaniu sieciowym. Zestyk pomocniczy stycznika **Q3** blokuje stycznik **Q2**. Styczniki **Q3** i **Q2** sterowane przez przekaźnik wielofunkcyjny **Relay1** falownika Sunny Island. Gdy przekaźnik wielofunkcyjny **Relay1** znajduje się w stanie spoczynkowym, zamykają się styczniki **Q2** i **Q3**. Gdy stycznik **Q3** przechodzi do stanu spoczynkowego, również stycznik **Q2** przechodzi do stanu spoczynkowego i zostaje zablokowany.

W przypadku całkowitej awarii zasilania styczniki **Q2** i **Q3** z powodu braku napięcia sterującego opadają do stanu spoczynku i odłączają wszystkie bieguny sieci zasilania awaryjnego od publicznej sieci elektrycznej. Ponadto falownik Sunny Island mierzy napięcie w publicznej sieci elektroenergetycznej. W tym celu falownik Sunny Island jest podłączony do tej samej fazy, z której podawane jest napięcie sterowania styczników **Q2** i **Q3**. Przy przekroczeniu wartości granicznych napięcia i częstotliwości obowiązujących w publicznej sieci elektroenergetycznej w danym kraju przekaźnik wielofunkcyjny **Relay1** zamyka się. Styczniki **Q2** i **Q3** pozostają w stanie spoczynkowym lub do niego przechodzą.

Falownik Sunny Island wykrywa powrót zasilania w publicznej sieci elektroenergetycznej. Falownik Sunny Island synchronizuje sieć zasilania awaryjnego z publiczną siecią elektroenergetyczną. Po dokonaniu synchronizacji przekaźnik wielofunkcyjny **Relay1** przechodzi w stan spoczynkowy, a styczniki **Q2** i **Q3** zamykają się. Sieć zasilania awaryjnego jest z powrotem połączona z publiczną siecią elektroenergetyczną.

Działanie przełącznika sprzęgającego bez odłączenia wszystkich biegunów

Wyłącznik sprzęgowy rozłącza sieć zasilania awaryjnego od publicznej sieci elektroenergetycznej przy awarii sieci lub gdy wartości napięcia i częstotliwości w publicznej sieci elektroenergetycznej przekroczą dopuszczalny zakres. Stycznik **Q2** to wyłącznik sprzęgający bez odłączenia wszystkich biegunów.

Napięcie sterowania stycznika **Q2** jest podawane z przewodu zewnętrznego **L1** publicznej sieci elektroenergetycznej. Wskutek tego wyłącznik sprzęgowy może się załączyć tylko przy obecnym zasilaniu sieciowym. Stycznik **Q2** jest sterowany przez przekaźnik wielofunkcyjny **Relay1** falownika Sunny Island. Gdy przekaźnik wielofunkcyjny **Relay1** jest w stanie spoczynkowym, stycznik **Q2** zamyka się.

Przy całkowitej awarii sieci, wskutek braku napięcia sterowania stycznik **Q2** przechodzi do stanu spoczynkowego i rozłącza sieć zasilania awaryjnego od przewodów zewnętrznych publicznej sieci elektroenergetycznej. Ponadto falownik Sunny Island mierzy napięcie w publicznej sieci elektroenergetycznej. W tym celu falownik Sunny Island jest podłączony do tej samej fazy, z której podawane jest napięcie sterowania stycznika **Q2**. Przy przekroczeniu wartości granicznych napięcia i częstotliwości obowiązujących w publicznej sieci elektroenergetycznej w danym kraju przełącznik wielofunkcyjny **Relay1** zamyka się. Stycznik **Q2** pozostaje w stanie spoczynkowym lub do niego przechodzi.

Falownik Sunny Island wykrywa powrót zasilania w publicznej sieci elektroenergetycznej. Falownik Sunny Island synchronizuje sieć zasilania awaryjnego z publiczną siecią elektroenergetyczną. Po dokonaniu synchronizacji przełącznik wielofunkcyjny **Relay1** przechodzi w stan spoczynkowy, a stycznik **Q2** zadziała. Sieć zasilania awaryjnego jest z powrotem połączona z publiczną siecią elektroenergetyczną.

Działanie systemu uziemienia

Styczniki **Q3** i **Q4** tworzą system uziemienia. Styczniki **Q3** i **Q4** są sterowane poprzez oba przełączniki wielofunkcyjne falownika Sunny Island. Stycznik **Q3** jest włączany jednocześnie ze stycznikiem **Q2** wyłącznika sprzęgowego. Gdy stycznik **Q2** i wyłącznik sprzęgowy otwierają się, stycznik **Q3** łączy przewód neutralny w sieci zasilania awaryjnego z przewodem ochronnym. Ponadto falownik Sunny Island za pomocą przełącznika wielofunkcyjnego **Relay2** steruje stycznikiem **Q4**. Gdy zamyka się przełącznik wielofunkcyjny **Relay2** zamyka się również stycznik **Q4** i łączy przewód neutralny z przewodem ochronnym. To rozmieszczenie gwarantuje, że przewód neutralny sieci zasilania awaryjnego w trybie zasilania awaryjnego zawsze będzie uziemiony.

Działanie sprzężenia faz

Układ sprzęgania faz tworzy stycznik **Q6**. Gdy w Sunny Island zadziała przełącznik wielofunkcyjny **Relay2**, działa również stycznik **Q6**, który łączy niezasilany przewód zewnętrzny za pomocą bezpieczników automatycznych **F3** i **F4** z zasilanym przewodem zewnętrznym.

Przy awarii sieci najpierw jest zasilany napięciem przewód zewnętrzny, który jest podłączony do falownika Sunny Island. Następnie układ sprzęgania faz łączy ze sobą dwa pozostałe przewody zewnętrzne. Gdy powraca zasilanie z publicznej sieci elektroenergetycznej, układ sprzęgania sieci rozłącza sprzężone ze sobą przewody zewnętrzne. Jedynie przewód zewnętrzny, który jest połączony z falownikiem Sunny Island, nie zostaje rozłączony przy ponownym podłączeniu się do publicznej sieci elektroenergetycznej.

6 Planowanie miejsc montażu

Następujące produkty w ramach SMA Energy System Home z funkcją zasilania awaryjnego mają określone wymagania w stosunku do ich miejsca instalacji, które należy uwzględnić w fazie projektowania:

Sunny Island 4.4M / 6.0H / 8.0H z następującymi komponentami:

- Akumulator
- Bezpiecznik akumulatora
- Automatyczne urządzenie przełączające z Sunny Home Manager 2.0

Sunny Boy Storage 3.7 / 5.0 / 6.0 z:

- Akumulator
- Automatyczne urządzenie przełączające z Sunny Home Manager 2.0

Sunny Tripower 5.0 / 6.0 / 8.0 / 10.0 Smart Energy z:

- Akumulator

Już w fazie projektowania należy uwzględnić następujące punkty:

- Muszą być zachowane odstępstwa minimalne od ścian, przedmiotów, produktów SMA lub innego wyposażenia technicznego.
- Warunki otoczenia w planowanych miejscach montażu muszą spełniać wymagania poszczególnych produktów.

- Muszą być zachowane maksymalne długości kabli i zasięgi połączeń radiowych między podanymi produktami SMA oraz do innych urządzeń.
- Przekroje kabli i materiały przewidywanych przewodów muszą spełniać wymagania podanych produktów.
- Przewidziane miejsce na akumulator musi spełniać wymagania producenta akumulatora.
- Jedynie w przypadku zastosowania Sunny Island z akumulatorem ołowiowym: między połączeniem DC Sunny Island a akumulatorem należy zamontować bezpiecznik akumulatora (wymagania odnośnie bezpiecznika akumulatora, patrz instrukcja inwertera).

Odysłać do dalszych informacji znajdują się na stronie internetowej pod adresem www.SMA-Solar.com:

Tytuł i treść informacji	Rodzaj informacji
Sunny Home Manager 2.0	Instrukcja eksploatacji
SMA Energy Meter	Instrukcja instalacji
SMA EV Charger	Instrukcja eksploatacji
SUNNY ISLAND 4.0M / 6.0H / 8.0H	Instrukcja eksploatacji
Sunny Boy Storage 3.7 / 5.0 / 6.0	Instrukcja eksploatacji
SUNNY TRIPOWER 5.0 / 6.0 / 8.0 / 10.0 SMART ENERGY	Instrukcja eksploatacji

Wymagania odnośnie miejsca instalacji automatycznego urządzenia wyłączającego wynikają z dokumentacji od poddostawców szafy rozdzielczej oraz zamontowanych w niej komponentów.

Wymagania dotyczące miejsca montażu zastosowanych falowników fotowoltaicznych podano w instrukcjach tych falowników.

7 Wyjaśnienie użytych terminów

Termin	Wyjaśnienie
Zużycie energii na potrzeby własne	Produkowana moc fotowoltaiczna jest wykorzystywana w miejscu jej produkcji. Zużycie energii na potrzeby własne rozkłada się na zużycie bezpośrednie oraz ładowanie akumulatora.
Tymczasowe magazynowanie energii elektrycznej	Ładowanie i rozładowanie akumulatora jako sposób zarządzania energią Tymczasowe magazynowanie energii elektrycznej umożliwia zużycie energii fotowoltaicznej niezależnie od momentu wytworzenia, np. wieczorem lub przy złej pogodzie. Dzięki temu można zasilac energią fotowoltaiczną również odbiorniki, które mogą być programowane czasowo.
Sieć zasilania awaryjnego	Część sieci domowej, która w przypadku braku zasilania z sieci publicznej jest zasilana przez system zasilania awaryjnego.
System zasilania awaryjnego	System zasilania awaryjnego zapewnia zasilanie energią elektryczną odbiorników oraz napięcie w instalacji fotowoltaicznej odłączonej od publicznej sieci elektroenergetycznej przy awarii sieci.
Tryb równoległy	Tryb równoległy jest jednym z możliwych trybów pracy instalacji fotowoltaicznej. W trybie równoległym instalacja fotowoltaiczna wprowadza wytworzoną energię fotowoltaiczną do publicznej sieci elektroenergetycznej. W trybie równoległym inwerter wyspowy zapewnia optymalizację zużycia energii na potrzeby własne oraz zaopatrzenia w tę energię.

Termin	Wyjaśnienie
Instalacja fotowoltaiczna	Instalacja, która dzięki modułom fotowoltaicznym przetwarza część promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Instalacja fotowoltaiczna składa się z modułów fotowoltaicznych i co najmniej jednego falownika fotowoltaicznego.
Czas mostkowania	Czas od awarii zasilania do przywrócenia publicznej sieci elektroenergetycznej, mostkującej system zasilania awaryjnego.
Urządzenie przełączające (automatyczne urządzenie przełączające z funkcją zasilania awaryjnego)	W przypadku awarii sieci odłącza sieć zasilania awaryjnego od publicznej sieci elektroenergetycznej
Czas przełączenia	Czas, przez który system zasilania awaryjnego w razie awarii sieci przywraca zasilanie odbiorników elektrycznych
Wytrzymałość na ładowanie i rozładowanie	Cecha charakteryzująca trwałość akumulatora Wytrzymałość na ładowanie i rozładowanie decyduje o tym, ile razy można rozładować i naładować akumulator, zanim dostępna pojemność akumulatora spadnie poniżej określonej wartości (patrz dane producenta akumulatora).

ENERGY
THAT
CHANGES



www.SMA-Solar.com

