

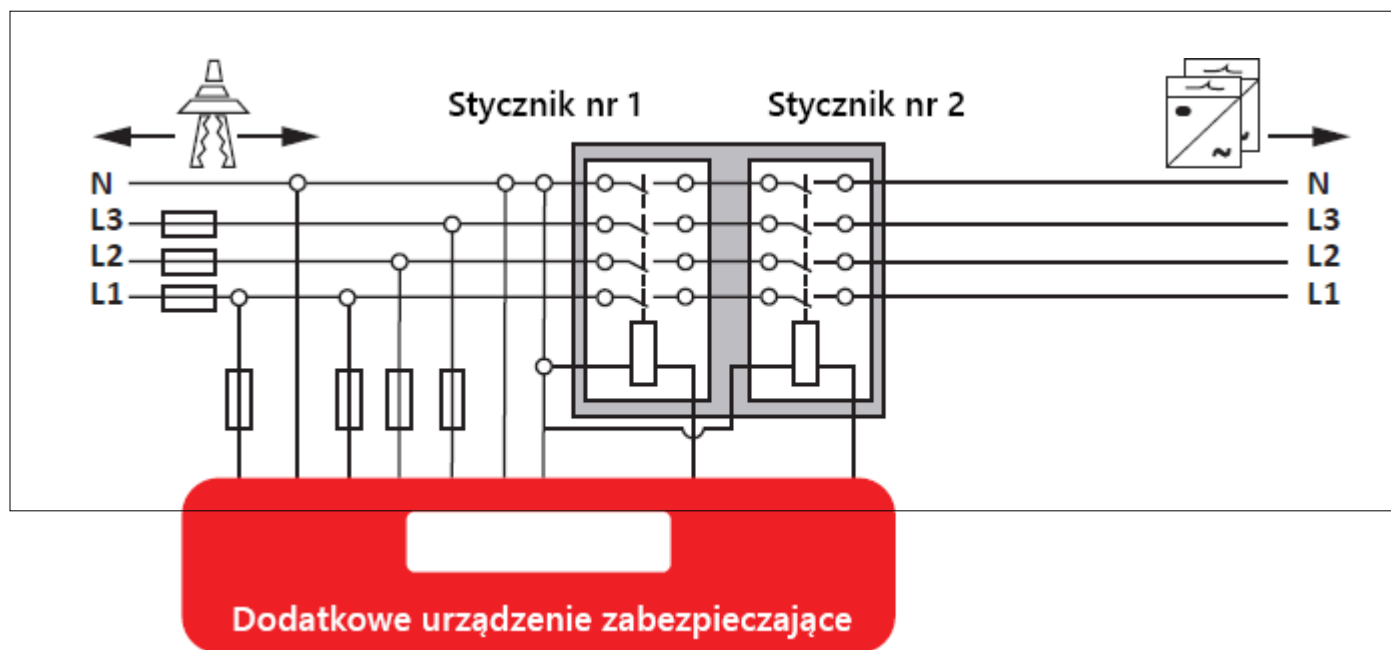
# Nota aplikacyjna – sterowanie przełącznikami AC falownika za pomocą dodatkowego urządzenia zabezpieczającego

## Historia wersji

- **Wersja 1.6, luty 2023 r.**
  - Aktualizacja rysunków nr 4 i 6.
  - Zmiany redakcyjne
- **Wersja 1.5, wrzesień 2020 r.**
  - Dodano konfigurację sterowania przełącznikami AC za pomocą SetApp.
  - Zmiany redakcyjne
- **Wersja 1.4, marzec 2019 r.** – zmieniono rysunki nr 4 i 6 (zastąpiono dodatkowe urządzenie zabezpieczające urządzeniem do monitorowania sieci oraz usunięto K1, K2 i K3)
- **Wersja 1.3, wrzesień 2018 r.** – dodano brakujące uziemienie z falownika do bramy komercyjnej na rysunku 5 i zmieniono CCG na bramę komercyjną.
- **Wersja 1.2 czerwiec 2018 r.** – dodano brakujący rysunek
- **Wersja 1.1, styczeń 2018 r.** – zaktualizowano czas reakcji podczas stosowania wersji 3.22xx Wersja 1, lipiec 2016 r. – wersja początkowa

## Wprowadzenie

W niektórych przypadkach instalacje fotowoltaiczne wymagają dodatkowej ochrony sieci niezależnie od wewnętrznych zabezpieczeń sieci falownika (przykład dodatkowego zabezpieczenia sieci został zdefiniowany w normie VDE-AR- N-4105). Taką dodatkową ochronę sieci może zapewniać urządzenie sterujące dwoma stycznikami połączonymi szeregowo z siecią i falownikiem. Urządzenie stale monitoruje parametry sieci, takie jak wartość napięcia i częstotliwości, oraz automatycznie rozłącza system z sieci w przypadku wykrycia odchylenia od dopuszczalnego zakresu danego parametru poprzez otwarcie styczników. Gdy parametry powrócą do dopuszczalnego zakresu i pozostaną w nim przez wymagany czas, urządzenie ponownie przyłącza system do sieci poprzez zamknięcie styczników.



Rysunek 1: Dodatkowe urządzenie zabezpieczające

Zamiast styczników zewnętrznych można również wykorzystać wewnętrzne przełączniki falownika. Takie rozwiązanie pozwala zaoszczędzić koszty zewnętrznych styczników, które zwykle wynoszą od 100 do 1000 EUR, w zależności od rozmiarów instalacji.

W niniejszej notce aplikacyjnej opisano sposób podłączenia takiego urządzenia do falownika SolarEdge oraz sposoby konfiguracji sterowania przełącznikami. Aby użyć funkcji sterowania przełącznikami AC, oprogramowanie sprzętowe (CPU) karty komunikacyjnej falownika musi być w wersji 3.18xx lub wyższej; czas reakcji przełącznika AC wynosi około 1 sek. Aby uzyskać czas reakcji  $\leq 100$  ms, należy użyć oprogramowania sprzętowego w wersji 3.22xx lub wyższej.

Aby uzyskać więcej informacji na temat regulacji mocy falowników SolarEdge, prosimy

zapoznać się z dokumentami:

- [Nota aplikacyjna dotycząca regulacji redukcji mocy](#)
- [Nota aplikacyjna – opcje regulacji mocy](#)

## Podłączanie dodatkowego urządzenia zabezpieczającego do falownika SolarEdge

Aby sterować przełącznikami falownika, dodatkowe urządzenie zabezpieczające podłącza się do złącza interfejsu redukcji mocy (PRI) falownika, które znajduje się na jego karcie komunikacyjnej. W instalacji wyposażonej w bramę komercyjną urządzenie należy podłączyć do złącza PRI bramy, tak jak to przedstawiono na rysunku nr 5: System z wieloma falownikami, RRCR i bramą komercyjną.

Tylko jeden z czterech sygnałów PRI (L1) jest wykorzystywany do sterowania wewnętrznymi przełącznikami falownika.



### UWAGI

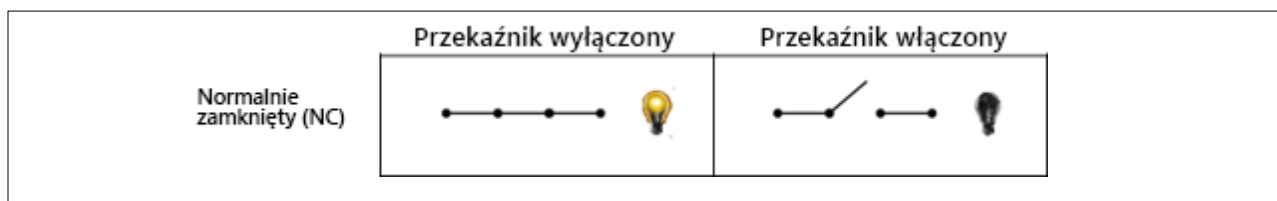
- Do jednego dodatkowego urządzenia zabezpieczającego można podłączyć maksymalnie 15 falowników. W przypadku instalacji obejmujących więcej niż 15 falowników należy zastosować kilka urządzeń.
- Łączna długość całego okablowania falowników nie może przekraczać 200 m. Łączna długość okablowania obejmuje:
  - Kable połączeniowe między falownikami.
  - Kable poprowadzone z falownika do dodatkowego urządzenia zabezpieczającego.
  - Kable poprowadzone z dodatkowego urządzenia zabezpieczającego do falownika.
  - Kable pomiędzy zaciskami „G”.
- Użyj kabla CAT6 do połączenia falowników z dodatkowym urządzeniem zabezpieczającym oraz do wykonania wzajemnych połączeń pomiędzy poszczególnymi falownikami.

Dodatkowe urządzenie zabezpieczające powinno pracować w trybie normalnie zamkniętym (NC). W obwodzie normalnie zamkniętym energia płynie do czasu aktywacji przełącznika, który rozłącza obwód i przerywa dopływ energii; obwód jest połączony i dopływ energii zostaje przywrócony wraz z dezaktywacją przełącznika.



### UWAGA!

Przełączniki zwykle mają niski stopień ochrony IP i wymagają umieszczenia w obudowie.



Rysunek 2: tryby NC przełączników



### UWAGA

Jeżeli wymagana jest regulacja mocy RRCR, nie należy zastępować domyślnej konfiguracji RRCR wykorzystywanej przez dostawców energii do redukcji mocy (L4/L3/L2/L1: 0001→0%, 0010→30%, 0100→60% i 1000→100%).

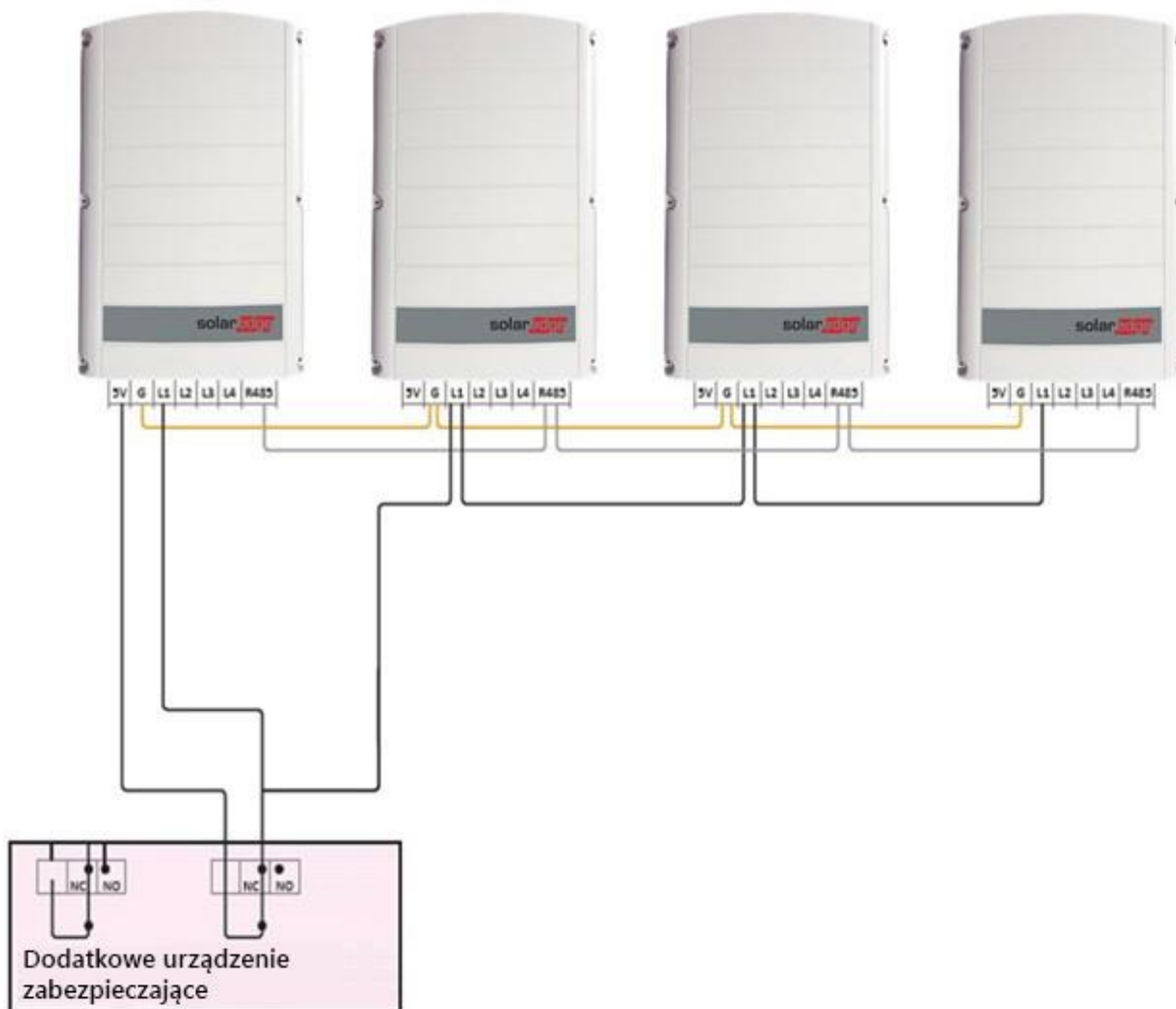
## System z wieloma falownikami bez RRCR

### Procedura połączenia:

1. Połącz dwa przewody dodatkowego urządzenia zabezpieczającego ze stykami 5 V i L1 PRI dowolnego falownika (nie musi to być falownik nadrzędny wykorzystywany do celów komunikacyjnych).
2. Poprowadź przewody od styku L1 jednego falownika do styku L1 kolejnego falownika i tak dalej.
3. Poprowadź przewody od styku G jednego falownika do styku G kolejnego falownika i tak dalej.

### Zachowanie systemu:

- Gdy  $L1=1$ , przełączniki falownika są zamknięte
- Gdy  $L1=0$ , przełączniki falownika zostają automatycznie otwarte. Pozostają otwarte do czasu aż  $L1=1$ .



Rysunek 3: System z wieloma falownikami, brak RRCR

## System z wieloma falownikami i RRCR

### Procedura połączenia:

1. Poprowadź przewód od dodatkowego urządzenia zabezpieczającego do styku 5 V falownika, do którego podłączone jest RRCR.
2. Poprowadź przewód od dodatkowego urządzenia zabezpieczającego do RRCR.
3. Poprowadź przewody od styku L1 tego falownika do styku L1 kolejnego falownika i tak dalej.



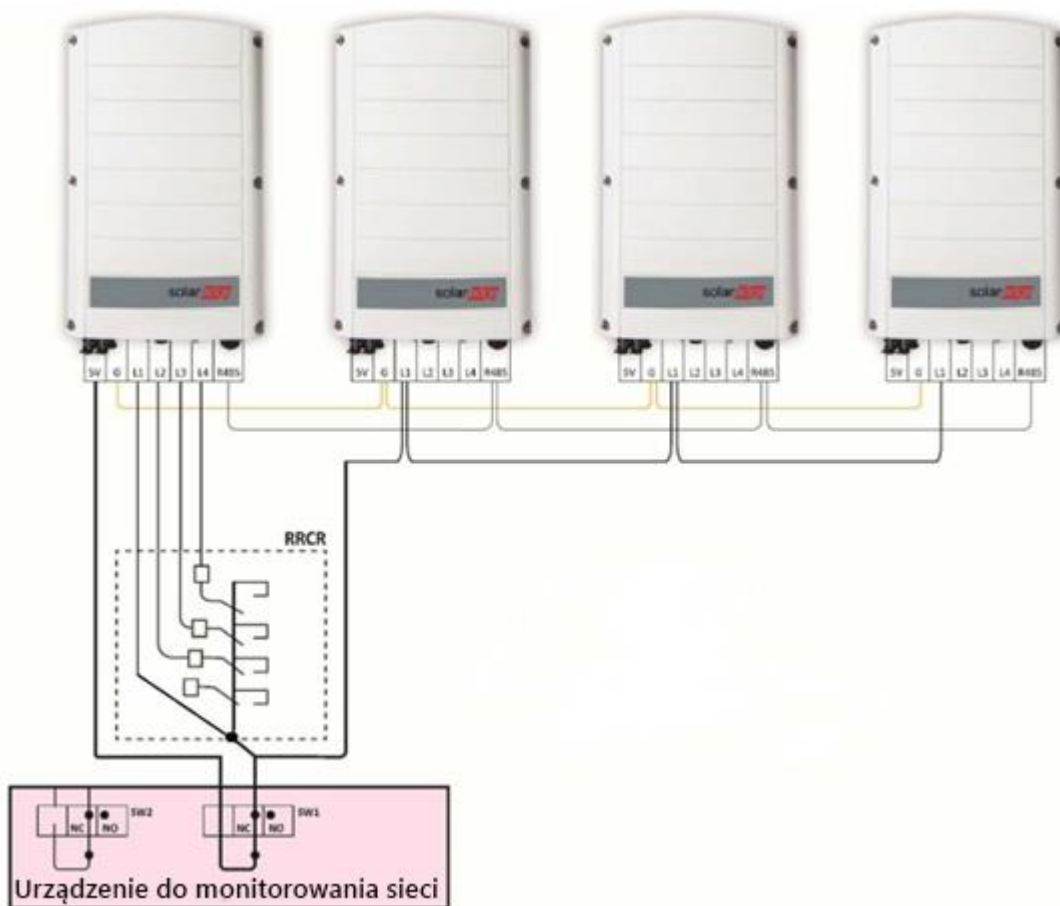
### UWAGA

RRCR należy podłączyć do falownika nadrzędnego wykorzystywanego do celów komunikacyjnych.

4. Poprowadź przewody od styku G jednego falownika do styku G kolejnego falownika i tak dalej.

### Zachowanie systemu:

- Falownik nadrzędny:
  - Gdy  $L1 = L2 = L3 = L4 = 0$ , przełączniki falownika zostają automatycznie otwarte.
  - W przypadku dowolnej innej kombinacji sygnałów falownik zachowuje się zgodnie z konfiguracją RRCR. Falowniki podrzędne:
    - Gdy  $L1=1$ , przełączniki falownika są zamknięte. Wszelkie sygnały RRCR zostaną odebrane przez falownik nadrzędny za pomocą RS485.
    - Gdy  $L1=0$ , przełączniki falownika zostają automatycznie otwarte. Pozostają otwarte do czasu aż  $L1=1$ .



Rysunek 4: System z wieloma falownikami i RRCR

## System z wieloma falownikami, RRCR i bramą komercyjną

### Procedura połączenia:

1. Poprowadź jeden przewód od dodatkowego urządzenia zabezpieczającego do styku 5 V PRI bramy komercyjnej.
2. Poprowadź jeden przewód od dodatkowego urządzenia zabezpieczającego do styku L1 falownika podłączonego do bramy komercyjnej.
3. Poprowadź przewody od styku L1 tego falownika do styku L1 kolejnego falownika i tak dalej.
4. Poprowadź przewody od styku G jednego falownika do styku G kolejnego falownika i tak dalej.

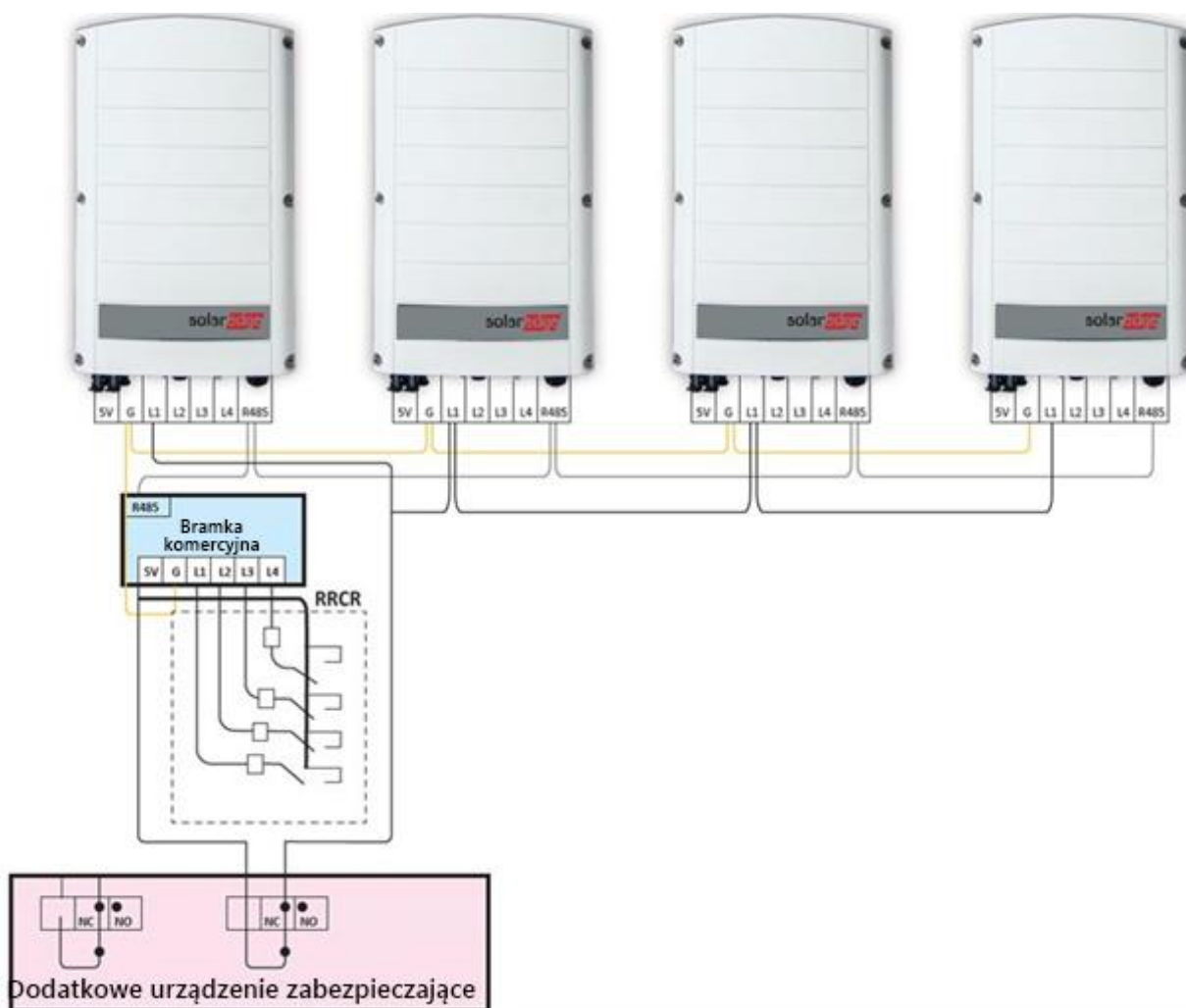


#### UWAGA

RRCR łączy się z bramą komercyjną, a nie bezpośrednio z falownikiem. Dodatkowe urządzenie zabezpieczające jest połączone zarówno z bramą komercyjną, jak i falownikiem, do którego podłączona jest brama komercyjna.

### Zachowanie systemu:

- Jeżeli L1=1, przełączniki falownika pozostają zamknięte. Wszelkie zadane sygnały z RRCR zostaną odebrane z bramy komercyjnej za pomocą RS485. Jeżeli L1=0, przełączniki falownika zostaną automatycznie otwarte. Pozostaną otwarte do czasu aż L1=1.



Rysunek 5: System z wieloma falownikami, RRCR i bramą komercyjną

## Konfiguracja sterowania przełącznikami AC

### Wymagania konfiguracyjne

- Aby użyć funkcji sterowania przełącznikami AC w falownikach za pomocą SetApp, oprogramowanie sprzętowe (CPU) karty komunikacyjnej falownika musi być w wersji 4.2xx lub wyższej.
- Aby użyć funkcji sterowania przełącznikami AC w falownikach z ekranem LCD i przyciskami, oprogramowanie sprzętowe (CPU) karty komunikacyjnej falownika musi być w wersji 3.18xx lub wyższej. W celu uzyskania pliku aktualizacji oraz instrukcji prosimy o kontakt z działem wsparcia SolarEdge.
- Gdy funkcja sterowania przełącznikami AC jest włączona, wszystkie falowniki w systemie muszą być skonfigurowane w trybie sterowania przełącznikami AC.
- Jeżeli zainstalowano bramę komercyjną, nie powinna być ona skonfigurowana w trybie sterowania przełącznikami AC.



#### UWAGA

Sterowanie przełącznikami AC jest domyślnie wyłączone i należy je włączyć w menu falowników.

### Włączanie sterowania przełącznikami AC w falownikach z konfiguracją SetApp

1. Otwórz aplikację SetApp.
2. Wybierz **Przekazanie do eksploatacji** > **Komunikacja w obiekcie** > **GPIO** > **Typ urządzenia** > **Interfejs redukcji mocy (RRCR)**.
3. Wybierz GPIO > Tryb interfejsu redukcji mocy (RRCR) > [Wybierz odpowiedni tryb].

### Włączanie sterowania przełącznikami AC w falownikach z ekranem LCD i przyciskami

#### System z RRCR

1. Wybierz Komunikacja → Serwer <LAN>
2. Wybierz Serwer <LAN> → LAN
3. Wybierz Konf. GPIO.

```
> Serwer < LAN >  
LAN Konf  
GPIO Konf < RRCR >
```

4. Wybierz Typ urządzenia → < STEROWANIE PRZEKĄŻNIKAMI AC + RRCR >.

```
> Urządzenie Typ < AC + R >
```

#### System bez RRCR

1. Wybierz Komunikacja → Serwer <LAN>
2. Wybierz Serwer <LAN> → LAN
3. Wybierz Konf. GPIO.
4. Wybierz Typ urządzenia → STEROWANIE PRZEKĄŻNIKAMI AC

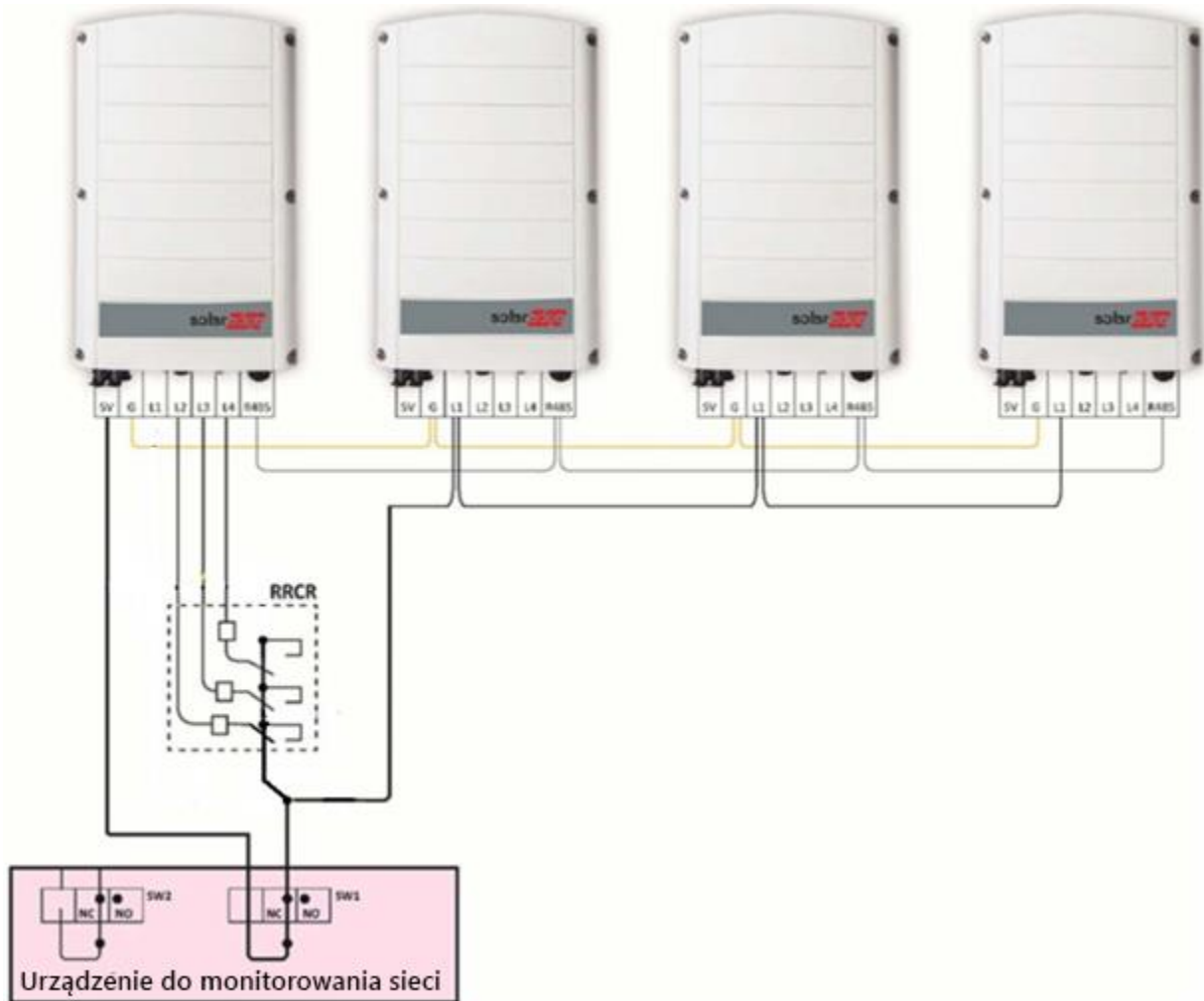
```
> Urządzenie Typ < AC >
```

### Wyłączenie sterowania przełącznikami AC

1. Wybierz Komunikacja → Serwer <LAN>
2. Wybierz Serwer <LAN> → LAN
3. Wybierz Konf. GPIO.
4. Wybierz Typ urządzenia → RRCR

## Załącznik – funkcja sterowania przełącznikami AC w przypadku RRCR z trzema przełącznikami

Jeżeli instalacja posiada RRCR z trzema przełącznikami, aby użyć funkcji sterowania przełącznikami AC, należy podłączyć system w następujący sposób:



Rysunek 6: funkcja sterowania przełącznikami AC w

przypadku RRCR z trzema przełącznikami Ustawienia RRCR należy skonfigurować w

następujący sposób:

Moc czynna	L1	L2	L3	L4
0%	1	1	0	0
30%	1	0	1	0
60%	1	0	0	1
100%	1	0	0	0
Przełączniki otwarte	0	0	0	0