



Nadajniki TS4-A-F/2F i Rapid Shutdown System (RSS) z technologią Pure Signal

Instrukcja instalacji



Odwiedź Centrum pomocy [Tigo Energy](https://www.tigoenergy.com/support) , aby uzyskać obszerne filmy, artykuły i inne zasoby dotyczące wszystkich produktów Tigo.

Wyłączenie odpowiedzialności z tytułu gwarancji i ograniczenie odpowiedzialności

Informacje, zalecenia, opisy i oświadczenia dotyczące bezpieczeństwa zawarte w tym dokumencie są oparte na doświadczeniu i ocenie Tigo Energy, Inc. ("Tigo") i mogą nie obejmować wszystkich nieprzewidzianych okoliczności. Jeśli wymagane są dodatkowe informacje, skonsultuj się z przedstawicielem Tigo. Sprzedaż produktu przedstawionego w tym dokumencie podlega warunkom i zasadom określonym w Ograniczonej Gwarancji Tigo, Warunkach i Zasadach oraz wszelkich innych umowach między Tigo a nabywcą.

NIE MA ŻADNYCH POROZUMIEŃ, UMÓW, GWARANCJI, WYRAŻNYCH LUB DOROZUMIANYCH, W TYM GWARANCJI PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU LUB PRZYDATNOŚCI HANDLOWEJ, INNYCH NIŻ TE WYRAŹNIE OKREŚLONE W JAKIEJKOLWIEK ISTNIEJĄCEJ UMOWIE MIĘDZY STRONAMI. KAŻDA TAKA UMOWA OKREŚLA CAŁOŚĆ ZOBOWIĄZAŃ TIGO. TREŚĆ NINIEJSZEGO DOKUMENTU NIE MOŻE STAĆ SIĘ CZĘŚCIĄ ŻADNEJ UMOWY MIĘDZY STRONAMI ANI JEJ MODYFIKOWAĆ.

W żadnym wypadku Tigo nie ponosi odpowiedzialności wobec nabywcy lub użytkownika w ramach umowy, czynu niedozwolonego (w tym zaniedbania), odpowiedzialności obiektywnej lub w inny sposób za jakiegokolwiek szczególne, pośrednie, przypadkowe, przykładowe, polegające na lub wtórne szkody lub straty, w tym między innymi obrażenia osób, uszkodzenia lub utratę możliwości korzystania z mienia, sprzętu lub systemów energetycznych, utratę zysków, Koszt kapitału, utrata mocy, dodatkowe wydatki związane z użytkowaniem istniejących obiektów energetycznych, czy roszczenia wobec nabywcy lub użytkownika ze strony jego klientów wynikające z wykorzystania informacji, zaleceń i opisów zawartych w niniejszym dokumencie. Informacje zawarte w tym dokumencie mogą ulec zmianie według wyłącznego uznania Tigo i bez uprzedzenia.

Historia zmian dokumentu

Wersja	Data	Zmiany
1.0	N/a	Wersja początkowa
2.0	20221020	Dodano zawartość RSS Tx PST i zaktualizowano ofertę TS4
3.0	20230120	Całkowite ponowne formatowanie, wszystkie tematy zaktualizowane
3.1	20230216	Dodano oświadczenie certyfikacyjne i poprawiono błąd napięcia TS4-A-2F (str. 18)
4.0	20230922	Tytuł zmieniony; dodano historię zmian; usunięto nadajnik sprzed PST; dodano uruchamianie, testy, rozwiązywanie problemów i dodatek Crosstalk.
4.1	20231219	Instrukcje instalacji ulepszone; moment RSS Tx poprawiony.
4.2	20240301	Dodano sekcję Uwagi dotyczące dużych witryn komercyjnych i użytkowych , zawartość zestawu komercyjnego RSS Tx oraz minimalny promień gięcia TS4.
4.3	20240801	Zmień obrazy i doprecyzuj wymagania dotyczące układu przewodów.
4.4	20250616	Zmodyfikowana do TS4 dokładność napięcia wynosi +/- 0,1 V DC. (strona 24 i 26) Dodawanie symboli bezpieczeństwa.

Treść

Wyłączenie odpowiedzialności z tytułu gwarancji i ograniczenie odpowiedzialności.....	2
Historia zmian dokumentu	2
Treść	3
Przegląd	1
Niniejszy podręcznik	1
Ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa	2
Zagadnienia dotyczące dużych obiektów komercyjnych i użytkowych	6
Uzyskaj recenzję projektu Tigo	6
Ułóż przewody fotowoltaiczne, aby zminimalizować przesłuchy	6
Wymagania dotyczące układu przewodów.....	7
Włączanie/wyłączanie wszystkich grup jednocześnie	10
Instalacja TS4s	11
Zainstaluj nadajniki.....	15
Zainstaluj obudowę	16
Zestaw zewnętrzny nadajnika RSS dla jednego nadajnika	16
Zestaw zewnętrzny nadajnika RSS dla dwóch nadajników.....	16
Podłącz zasilacze.....	17
Podłączanie rdzenia.....	20
Wzmacnianie sygnału za pomocą dwóch rdzeni	22
Podłącz okablowanie sygnałowe	23
Sprawdź diody LED stanu	24
Publikowanie etykiety RSS	24
Uruchomienie i eksploatacja.....	24
Lista kontrolna uruchomienia	24
Zasilanie nadajników RSS.....	25
Odłącz zasilanie nadajników RSS	25
Testowanie i rozwiązywanie problemów	26
Przygotowanie tabeli pomiarów	26
Pomiary ciągów bez zasilania – napięcie bezpieczeństwa	27
Testowanie napięć bezpieczeństwa.....	27
Rozwiązywanie problemów z błędami napięcia bezpieczeństwa	27
Pomiary ciągów zasilanych	28

Pomiar napięcia obwodu otwartego (LZO).....	28
Rozwiązywanie problemów z błędami LZO	29
Kierunek prądu testowego	30
Rozwiązywanie problemów z bieżącymi błędami kierunku.....	31
Pomiary przesłuchów.....	31
Test na przesłuch	31
Rozwiązywanie problemów z przesłuchami.....	33
Rozwiązywanie problemów z błędami nadajnika	33
Wykrywanie sygnału RSS.....	33
Specyfikacje.....	34
Gwarancja	34
Wsparcie	34
Dodatek A – Przesłuch	35
Co to jest przesłuch?	35
Co powoduje przesłuchy?	35

Przegląd

Komponenty przetwornika Tigo TS4-A-F/2F MLPE i RSS umożliwiają system szybkiego wyłączania PV (PVRSS) z certyfikatem UL i zgodny z NEC dla nowych i istniejących systemów fotowoltaicznych. Po wyłączeniu komponenty mające zastosowanie w budynkach mieszkalnych i dużych systemach komercyjnych zmniejszają napięcie do 0,6 V na TS4, co skutkuje napięciem bezpieczeństwa łańcucha poniżej 30 V.

- TS4-A-F łączy się z jednym modulem, podczas gdy TS4-A-2F łączy się z dwoma modułami. Poza tym są one identyczne pod względem funkcji i mogą być używane zamiennie w ciągu.
- TS4-A-F/2Fs opierają się na ciągłym sygnale utrzymania aktywności z nadajnika RSS (PLC) z nadajnika RSS, aby umożliwić wyjście modułu. Po utracie sygnału napięcia modułu i łańcucha spadają do bezpiecznych poziomów.

Niniejszy podręcznik

Niniejsza instrukcja zawiera instrukcje dotyczące instalacji, testowania, rozwiązywania problemów i uruchamiania następujących komponentów systemu szybkiego wyłączania Tigo:

- TS4-A-F
- TS4-A-2F
- Nadajnik RSS z technologią Tigo Pure Signal (PST) (numery części 490-00000-51/52)

Wcześniejsze wersje nadajnika nie miały PST. Pobierz instrukcję instalacji [systemu szybkiego wyłączania \(RSS\) dla bezpieczeństwa przeciwpożarowego](#), aby uzyskać instrukcje dotyczące starszego nadajnika. Nowe i starsze nadajniki można zidentyfikować, patrząc na ich górne terminale:

Nadajnik z PST



Starszy nadajnik bez PST



W instrukcji mogą pojawić się następujące symbole bezpieczeństwa:



OSTRZEŻENIE!

Niebezpieczna sytuacja, która może spowodować poważne obrażenia lub utratę życia.



OSTROŻNOŚĆ!

Niebezpieczna sytuacja, która może spowodować obrażenia lub uszkodzenie produktu.

Ważne informacje dotyczące bezpieczeństwa



ŚMIERTELNA OBJĘTOŚĆ MOŻE BYĆ OBECNY W KAŻDEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ Z WYJĄTKIEM TYCH INSTRUKCJI



OSTRZEŻENIE - TEN SPRZĘT DO SZYBKIEGO WYŁĄCZANIA FOTOWOLTAIKI (PVRSE) NIE SPEŁNIA WSZYSTKICH FUNKCJI KOMPLETNEGO SYSTEMU SZYBKIEGO WYŁĄCZANIA FOTOWOLTAICZNEGO (PVRSS). TEN PVRSE MUSI BYĆ ZAINSTALOWANY Z INNYM SPRZĘTEM, ABY UTWORZYĆ KOMPLETNY PVRSS, KTÓRY SPEŁNIA WYMAGANIA NEC (NFPA 70) SEKCJA 690.12 DLA KONTROLOWANYCH PRZEWODÓW POZA UKŁADEM. INNE URZĄDZENIA ZAINSTALOWANE W LUB NA TEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ MOGĄ NIEKORZYSTNIE WPŁYWAĆ NA DZIAŁANIE PVRSS. OBOWIĄZKIEM INSTALATORA JEST UPEWNIENIE SIĘ, ŻE KOMPLETNA INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA SPEŁNIA WYMAGANIA FUNKCYJONALNE SZYBKIEGO WYŁĄCZANIA. TO URZĄDZENIE MUSI BYĆ ZAINSTALOWANE ZGODNIE Z INSTRUKCJĄ INSTALACJI PRODUCENTA.

Niniejsza instrukcja zawiera ważne instrukcje dotyczące instalacji i konserwacji modeli produktów Tigo TS4-F, TS4-A-F, TS4-A-2F oraz nadajnika RSS.



Ryzyko porażenia prądem: nie zdejmuj pokrywy, nie demontuj ani nie naprawiaj. Wewnątrz nie ma części, które mogą być serwisowane przez użytkownika. Skontaktuj się z wykwalifikowanym personelem serwisowym.



Przed instalacją lub użytkowaniem systemu Tigo należy zapoznać się ze wszystkimi instrukcjami i oznaczeniami ostrzegawczymi na produktach Tigo, odpowiednimi sekcjami instrukcji obsługi falownika, instrukcji instalacji modułu fotowoltaicznego (PV) oraz innymi dostępnymi przewodnikami bezpieczeństwa.



Wszystkie urządzenia powinny być instalowane i eksploatowane w środowisku mieszczącym się w parametrach znamionowych i ograniczeniach sprzętu opublikowanych w instrukcji instalacji.



Aby zmniejszyć ryzyko pożaru i porażenia prądem, zainstaluj to urządzenie zgodnie ze ścisłym przestrzeganiem National Electric Code (NEC) ANSI/NFPA 70 i/lub lokalnych przepisów elektrycznych. Gdy panel fotowoltaiczny jest wystawiony na działanie światła, dostarcza napięcie stałe do jednostek Tigo TS4, a napięcie wyjściowe może być tak wysokie, jak napięcie obwodu otwartego modułu fotowoltaicznego (LZO) po podłączeniu do modułu. Instalator powinien zachować taką samą ostrożność podczas obchodzenia się z elektrycznymi z podłączonymi jednostkami TS4 lub bez nich.



Produkty TS4-A-F i TS4-A-2F są wysyłane w pozycji OFF i będą mierzyć napięcie bezpieczeństwa 0.6 V na wyjściu, gdy nie ma sygnału podtrzymania aktywności.



Instalacja może być wykonywana wyłącznie przez przeszkolonych specjalistów. Tigo nie ponosi odpowiedzialności za straty lub szkody wynikające z niewłaściwej obsługi, instalacji lub niewłaściwego użytkowania produktów.



Usuń całą metalową biżuterię przed zainstalowaniem jednostek Tigo TS4, aby zmniejszyć ryzyko kontaktu z obwodami pod napięciem. Nie próbuj instalować przy niesprzyjającej pogodzie.



Nie używaj jednostek Tigo TS4, jeśli zostały fizycznie uszkodzone. Sprawdź istniejące i złącza, upewniając się, że są w dobrym stanie i mają odpowiednią wartość znamionową. Nie używaj jednostek Tigo TS4 z uszkodzonym lub niespełniającym norm okablowaniem lub złączami. Jednostki Tigo TS4 muszą być zamontowane na górnym końcu tylnej warstwy modułu fotowoltaicznego lub systemu regałów, a w każdym razie nad ziemią.



Nie podłączaj ani nie odłączaj pod obciążeniem. Wyłączenie falownika i/lub produktów Tigo może nie zmniejszyć tego ryzyka. Kondensatory wewnętrzne w falowniku mogą pozostawać naładowane przez kilka minut po odłączeniu wszystkich źródeł zasilania. Sprawdź, czy kondensatory się rozładowały, mierząc napięcie na zaciskach falownika przed odłączeniem przewodów, jeśli wymagany jest serwis. Oczekaj 30 sekund po aktywacji szybkiego wyłączania przed odłączeniem DC lub wyłączeniem odłączania DC.



Złącza różnych producentów nie mogą być ze sobą łączone.



Zasilacz sterujący przetwornikiem MUSI znajdować się w tym samym obwodzie odgałęzionym prądu przemiennego co falownik, aby spełnić wymagania dotyczące szybkiego wyłączania.



CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES

**UNE TENSION MORTELLE PEUT ÊTRE PRÉSENTE
DANS TOUTE INSTALLATION PV**



Risque de choc électrique, ne retirez pas le couvercle, ne démontez pas et ne réparez pas, aucune pièce réparable par l'utilisateur à l'intérieur. Confiez l'entretien à du personnel d'entretien qualifié.



Avant d'installer ou d'utiliser le système Tigo, veuillez lire toutes les instructions et les avertissements sur les produits Tigo, les sections appropriées du manuel de votre onduleur, le manuel d'installation du module photovoltaïque (PV) et les autres guides de sécurité disponibles.



Tout l'équipement doit être installé et utilisé dans un environnement respectant les valeurs nominales et les limites de l'équipement telles que publiées dans le manuel d'installation.



Pour réduire les risques d'incendie et d'électrocution, installez cet appareil en respectant strictement le Code national de l'électricité (NEC) ANSI/NFPA 70 et/ou les codes électriques locaux. Lorsque le générateur photovoltaïque est exposé à la lumière, il fournit une tension continue aux unités Tigo TS4 et la tension de sortie peut être aussi élevée que la tension de circuit ouvert (VOC) du module PV lorsqu'il est connecté au module. L'installateur doit faire preuve de la même prudence lors de la manipulation des câbles électriques d'un module PV avec ou sans les unités TS4 attachées.



TS4-A-F et TS4-A-2F sont expédiés en position OFF et mesureront 0,6 V à la sortie lorsque le signal d'entretien n'est pas présent.



L'installation doit être effectuée uniquement par des professionnels qualifiés. Tigo n'assume aucune responsabilité pour les pertes ou dommages résultant d'une mauvaise manipulation, installation ou mauvaise utilisation des produits.



Retirez tous les bijoux métalliques avant d'installer les unités Tigo TS4 pour réduire le risque de contact avec les circuits sous tension. N'essayez pas d'installer par mauvais temps.



N'utilisez pas les TS4 endommagés ou mal câblés. Vérifiez câbles et connecteurs. Montez les unités en haut du module ou du système, toujours au-dessus du sol.



Ne pas connecter ou déconnecter sous charge. L'arrêt de l'onduleur et/ou des produits Tigo peut ne pas réduire ce risque. Les condensateurs internes de l'onduleur peuvent rester chargés pendant plusieurs minutes après avoir déconnecté toutes les sources d'alimentation. Vérifiez que les condensateurs se sont déchargés en mesurant la tension aux bornes de l'onduleur avant de déconnecter le câblage si un entretien est nécessaire. Attendez 30 secondes après l'activation de l'arrêt rapide avant de débrancher les câbles CC ou de désactiver la déconnexion CC.



Les connecteurs homologues de différents fabricants ne peuvent pas être accouplés les uns aux autres.



L'alimentation de commande de l'émetteur DOIT être sur le même circuit de dérivation CA que l'onduleur pour répondre aux exigences d'arrêt rapide.

INSTRUKCJE DOTYCZĄCE KONSERWACJI

AVERTISSEMENT - CET ÉQUIPEMENT D'ARRÊT RAPIDE PHOTOVOLTAÏQUE (PVRSE) N'EXÉCUTE PAS TOUTES LES FONCTIONS D'UN SYSTÈME D'ARRÊT RAPIDE PHOTOVOLTAÏQUE COMPLET (PVRSS). CE PVRSE DOIT ÊTRE INSTALLÉ AVEC D'AUTRES ÉQUIPEMENTS POUR FORMER UN PVRSS COMPLET QUI RÉPOND AUX EXIGENCES DE LA SECTION 690.12 DE NEC (NFPA 70) POUR LES CONDUCTEURS CONTRÔLÉS EN DEHORS DU SYSTÈME. D'AUTRES ÉQUIPEMENTS INSTALLÉS DANS OU SUR CE SYSTÈME PV PEUVENT AFFECTER LE FONCTIONNEMENT DU PVRSS. IL EST DE LA RESPONSABILITÉ DE L'INSTALLATEUR DE S'ASSURER QUE LE SYSTÈME PV TERMINÉ RÉPOND AUX EXIGENCES FONCTIONNELLES D'ARRÊT RAPIDE. CET ÉQUIPEMENT DOIT ÊTRE INSTALLÉ SELON LES INSTRUCTIONS D'INSTALLATION DU FABRICANT.

Ce manuel contient des instructions importantes pour l'installation et la maintenance des modèles de produits Tigo TS4-F, TS4-A-F, TS4-A-2F et du transmetteur RSS.

Sprzęt Tigo musi być instalowany i konserwowany przez licencjonowany personel zgodnie z National Electrical Code i metodami okablowania ANSI/NFPA 70. W dodatku:

- Komponenty muszą działać zgodnie ze specyfikacjami technicznymi wymienionymi w ich [kartach katalogowych](#). Niezastosowanie się do instrukcji zawartych w niniejszym dokumencie może spowodować uszkodzenie sprzętu nieobjęte gwarancją.
- Złącza różnych producentów nie mogą być ze sobą łączone.
- Instalatorzy muszą nosić odpowiednie środki ochrony osobistej i używać izolowanych narzędzi.
- Ten produkt może narazić użytkownika na działanie substancji chemicznych, o których w stanie Kalifornia wiadomo, że powodują raka. Aby uzyskać więcej informacji, zapoznaj się z www.P65Warnings.ca.gov.

W instrukcji mogą pojawić się następujące symbole bezpieczeństwa:



Niebezpieczna sytuacja, która może spowodować poważne obrażenia lub utratę życia.



Niebezpieczna sytuacja, która może spowodować obrażenia lub uszkodzenie produktu.

Zagadnienia dotyczące dużych obiektów komercyjnych i użytkowych

Technologia Tigo Pure Signal (PST) umożliwia jednej grupie do dziesięciu nadajników RSS synchronizację komunikacji linii energetycznej (PLC) z maksymalnie 200 ciągami fotowoltaicznymi, zapewniając niezawodne szybkie wyłączanie przy użyciu Tigo TS4s.

Jednak w przypadku wdrażania wielu grup nadajników (>10) muszą być spełnione określone wymagania, aby zachować prawidłową, bezpieczną wydajność. Te wymagania są następujące:

- Uzyskaj recenzję projektu Tigo
- Ułóż przewody fotowoltaiczne, aby zminimalizować przesłuchy
- Włączanie/wyłączanie wszystkich grup jednocześnie

Uzyskaj recenzję projektu Tigo

Zespół ds. sukcesu klienta Tigo może pomóc w natychmiastowym zaprojektowaniu i wdrożeniu udanego wdrożenia w wielu grupach. Mogą oni pomóc od samego początku w kompleksowej obsłudze w białych rękawiczkach lub po prostu przeprowadzić uzupełniający przegląd planów, aby zapewnić prawidłowe rozmieszczenie transmisji i przewodów.

[Skontaktuj się z działem obsługi klienta](#) tak wcześnie, jak to możliwe w procesie projektowania, aby dowiedzieć się, w jaki sposób najbardziej efektywnie zaangażować zespół Tigo. Zaoszczędzisz dużo czasu i pieniędzy, robiąc to dobrze za pierwszym razem.

Ułóż przewody fotowoltaiczne, aby zminimalizować przesłuchy

Nadajniki Tigo RSS z PST wykorzystują komunikację z linią energetyczną (PLC) za pośrednictwem przewodów fotowoltaicznych do komunikacji z TS4s. W przypadku instalowania wielu grup nadajników, zakłócenia elektromagnetyczne (przesłuchy) wynikające z niewłaściwego układu przewodów fotowoltaicznych mogą zagrozić integralności sygnału RSS i skutkować niespójną wydajnością.



OSTROŻNOŚĆ!

Należy zainstalować wiele nadajników Tigo RSS zgodnie z poniższymi wskazówkami. Niezastosowanie ich może spowodować awarię systemu powodującą uszkodzenie sprzętu i infrastruktury.

Wymagania dotyczące układu przewodów

Aby zachować siłę i integralność sygnału RSS:

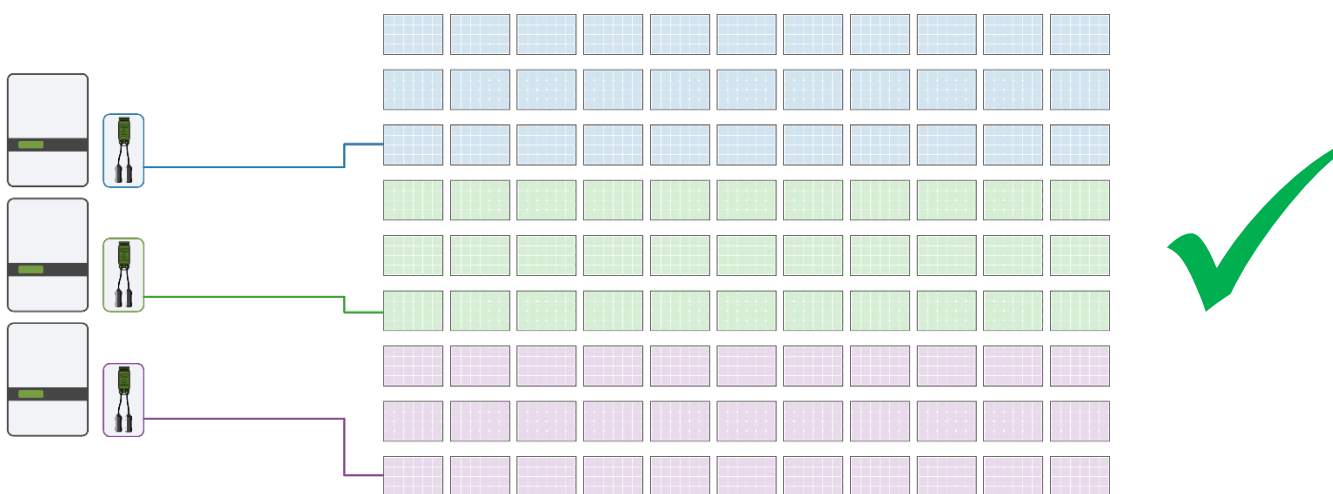
- Nie należy oddzielać przewodów dodatniego i ujemnego od tego samego ciągu.



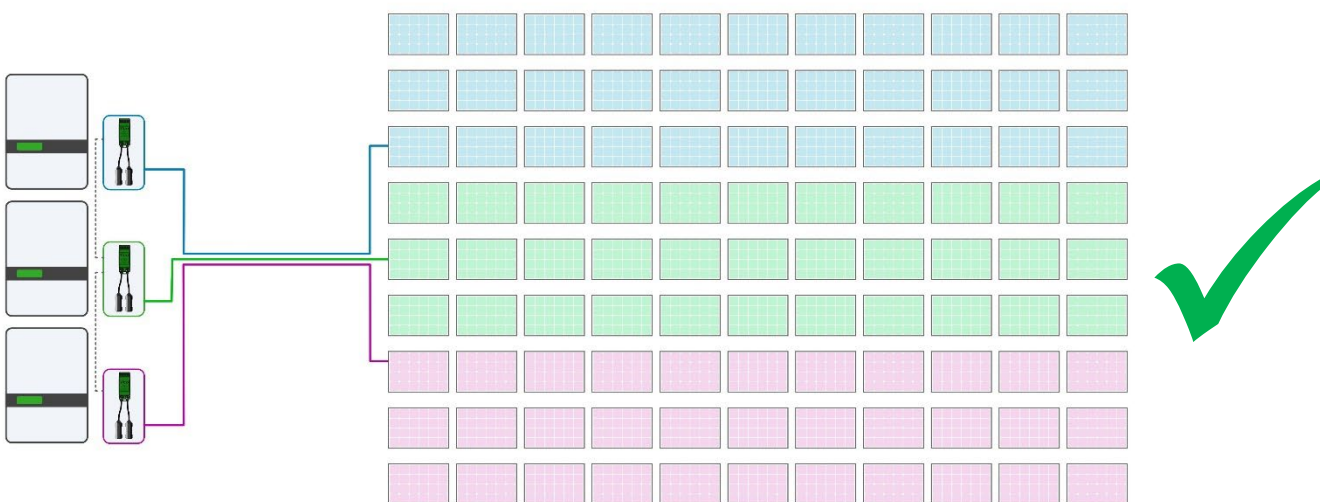
- MOŻESZ poprowadzić wszystkie przewody, które używają tego samego nadajnika, razem w jednym kanale. Wszystkie przewody dla jednej grupy PST mogą być również prowadzone w jednym korytku kablowym. Jednostki z różnych grup PST nie mogą być uruchamiane w tym samym kanale i muszą przestrzegać standardowych zasad, które mamy w celu uniknięcia przesłuchów.
- Grupa PST to grupa do 10 nadajników sygnału czystego, z których wszystkie są podłączone do jednego "lidera", który synchronizuje sygnał PLC przez wszystkie podłączone "popychacze".
- Ogranicz długość przewodu fotowoltaicznego w obie strony (dodatnio-ujemną) do 300 m (985 stóp). Biegi do 500 m (1640 stóp) mogą być możliwe przy użyciu dwóch rdzeni – skontaktuj się z [inżynierią sprzedaży](#) Tigo.
- Nie krzyżuj przewodów AC na żadnym przewodzie fotowoltaicznym używanym w RSS.
- Zachowaj co najmniej 20 cm (8 cali) między przewodami z różnych grup, niezależnie od tego, czy jest to korytko kablowe, czy kanał kablowy. Otwarte korytka kablowe nie chronią sygnałów przed przesłuchami.
- Przytnij nadmiar przewodów homerun: nie zwijaj szpuli ani nie zwijaj.

Zagadnienia dotyczące dużych obiektów komercyjnych i użytkowych

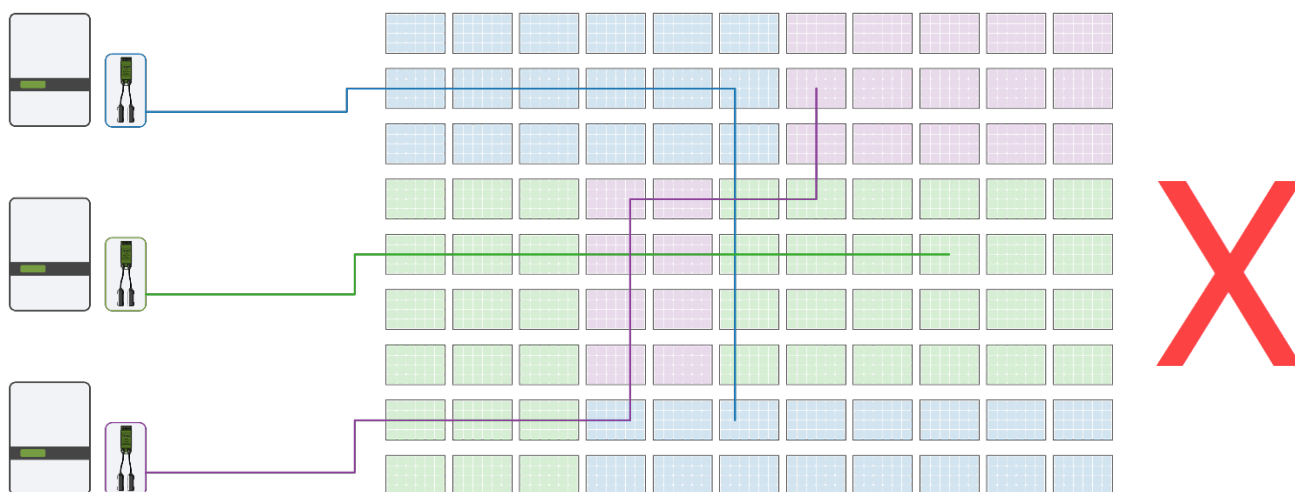
Ten przykład pokazuje prawidłowy układ dla nadajników innych niż PST: homeruny z jednego nadajnika nie krzyżują się pod ciągami podłączonymi do innych nadajników.



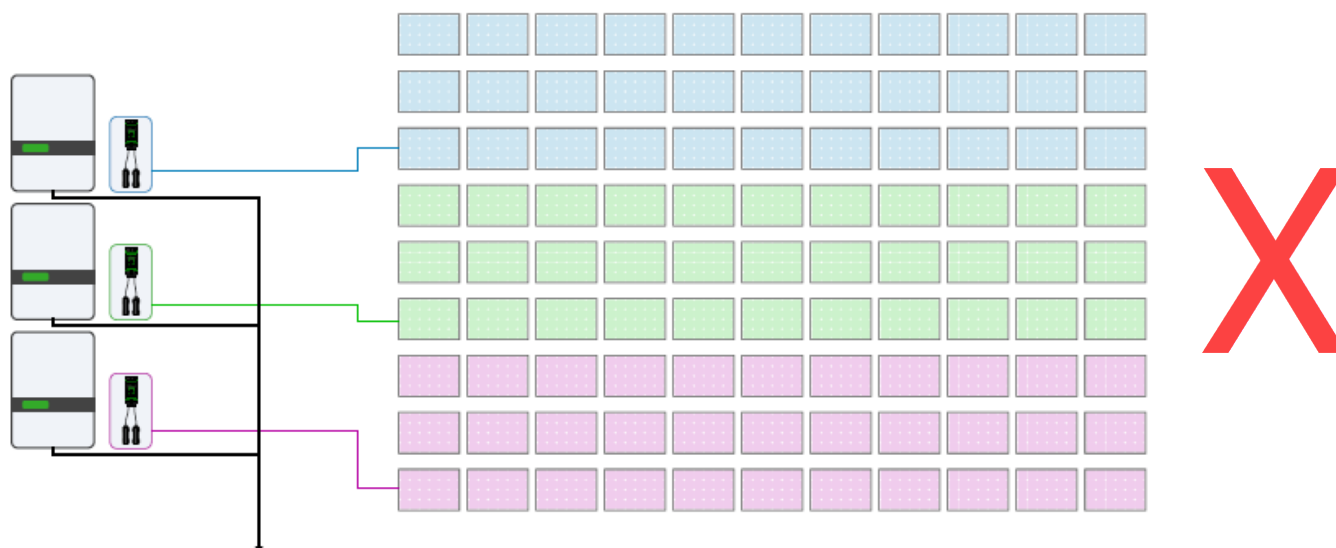
To kolejny przykład dobrego układu. Przewody mogą korzystać z tej samej korytka kablowej, jeśli nadajniki należą do tej samej grupy PST.



Poniższy przykład pokazuje wyraźnie nieprawidłowy układ dla nadajników innych niż PST: homeruny z jednego nadajnika krzyżują się pod ciągami połączonymi z innymi nadajnikami, tworząc wysokie prawdopodobieństwo przesłuchu.



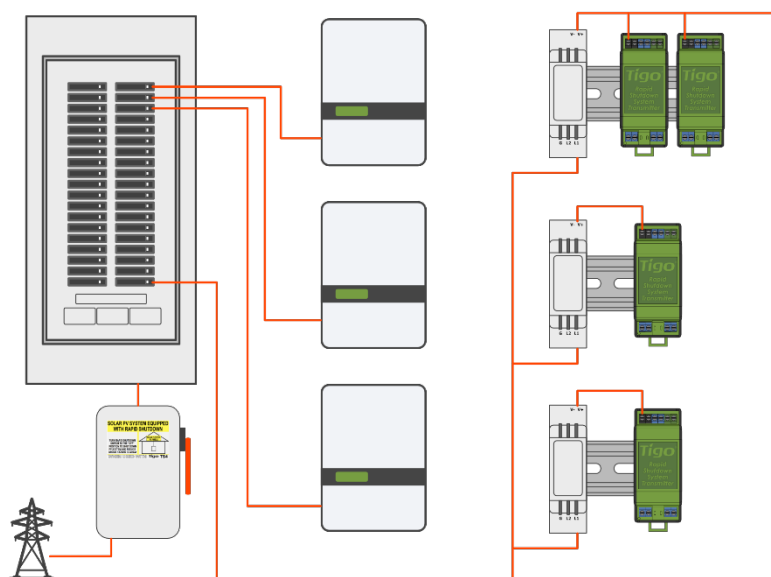
Jest to kolejny przykład homerunów z jednego nadajnika, które nie krzyżują się pod stringami podłączonymi do innych nadajników. Jest to jednak nadal niewłaściwy układ, ponieważ przewody AC krzyżują się z przewodem PV używanym w RSS.



Linie prądu przemiennego

Włączanie/wyłączanie wszystkich grup jednocześnie

Aby zoptymalizować synchronizację PST i upewnić się, że przesłuch z ciągu na żywo nie wpływa na żadne inne ciągi, wszystkie nadajniki RSS w lokalizacji muszą być jednocześnie zasilane i odłączane. Jednym ze sposobów, aby to zrobić, jest zainstalowanie pojedynczego wyłącznika prądu przemiennego, który zasilą wszystkie zasilacze grupy nadajników. Poniższy przykład przedstawia zasilanie wielu falowników za pomocą dedykowanych wyłączników AC i zasilanie wszystkich nadajników RSS w grupie za pomocą jednego dedykowanego wyłącznika.



Szczegółowe instrukcje dotyczące grup zasilających i odłączających zasilanie znajdują się w [rozdziale Uruchamianie i obsługa](#) niniejszej instrukcji.

Instalacja TS4s

Urządzenia TS4-A-F i TS4-A-2F działają tak samo, jednak TS4-A-F łączy się z jednym modulem słonecznym, podczas gdy TS4-A-2F łączy się z dwoma modułami. Każdy moduł w ciągu musi mieć własny TS4-A-F lub współdzielić TS4-A-2F z innym modulem. W razie potrzeby możesz podłączyć TS4-A-2F do pojedynczego modułu, podłączając nieużywany drugi zestaw wejściowych.



OSTROŻNOŚĆ!

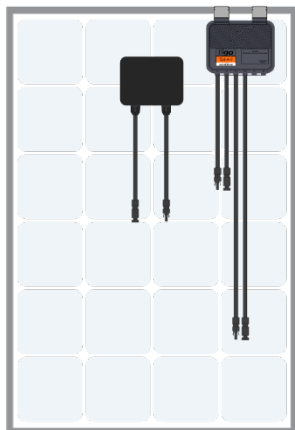


- Nie instaluj TS4, jeśli zostały fizycznie uszkodzone lub z uszkodzonym lub niespełniającym norm okablowaniem lub złączami.
- Nie podłączaj ani nie odłączaj podobciążenia TS4s.
- Nie należy stosować zewnętrznego źródła napięcia, takiego jak tester krzywej IV, do modułu/ciągu wyposażonego w TS4s.
- Zachowaj minimalny promień gięcia wynoszący 38 mm (1,5 cala).

Aby zainstalować TS4-A-F:

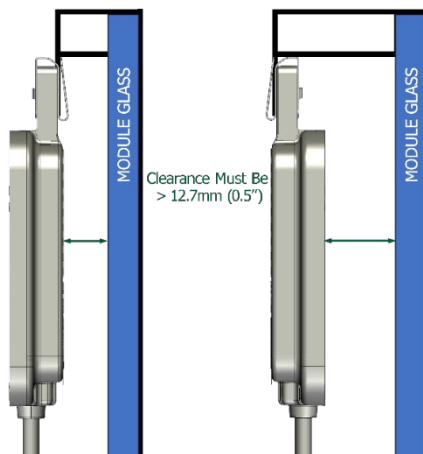
1. Wsuń zaciski sprężynowe TS4 na ramę modułu słonecznego.

W przypadku korzystania z modułu bezramowego należy zdjąć zaciski sprężynowe TS4 i przykręcić TS4 bezpośrednio do szyny fotowoltaicznej za pomocą M8. Moment obrotowy do 10,2 Nm.



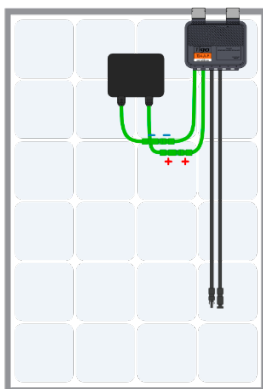
- TS4 i jego, dławiki kablowe (w miejscach, w których wchodzi do TS4) oraz złącza nie mogą dotykać powierzchni dachu. Unikaj skierowania dławików kablowych do góry.

- Jeśli TS4 ma mniej niż 12.7 mm (.5 cala) ze szkła modułu słonecznego odwróć TS4 tak, aby etykieta była skierowana w stronę modułu.



- Zapoznaj się z instrukcją modułu fotowoltaicznego, aby zapoznać się z ograniczeniami dotyczącymi montażu urządzeń pod modułem.

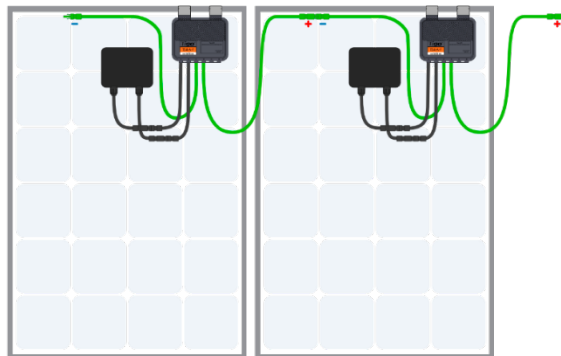
2. Podłącz krótsze przewody wejściowe TS4 do modułu słonecznego.



OSTROŻNOŚĆ!

Krótsze przewody wejściowe TS4 należy podłączyć do modułu słonecznego przed podłączeniem dłuższych przewodów wyjściowych do sąsiednich TS4. Niezastosowanie się do tego może spowodować uszkodzenie jednostek TS4.

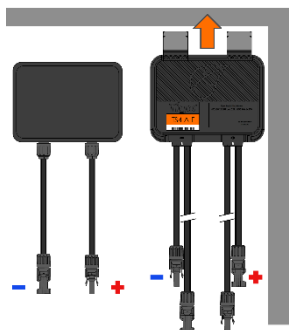
3. Podłącz dłuższy zestaw wyjściowych TS4 do sąsiednich TS4, aby utworzyć ciąg.



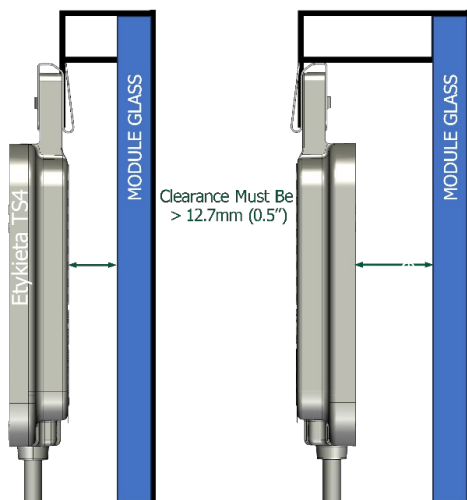
Aby zainstalować TS4-A-2F:

1. Wsuń zaciski sprężynowe TS4 na ramę modułu słonecznego.

W przypadku korzystania z modułu bezramowego należy zdjąć zaciski sprężynowe TS4 i przykręcić TS4 bezpośrednio do szyny fotowoltaicznej za pomocą M8. Moment obrotowy do 10,2 Nm.

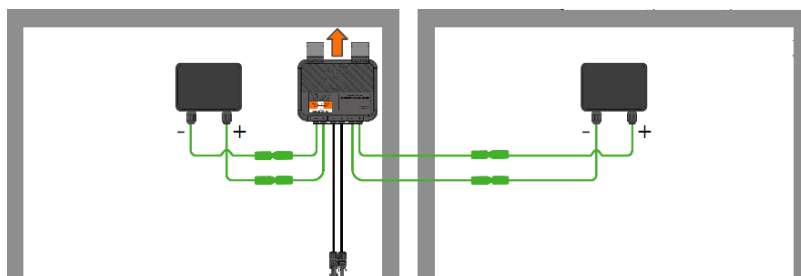


- TS4 i jego, dławiki kablowe (w miejscu, w którym wchodzi do TS4) oraz złącza nie mogą dotykać powierzchni dachu. Unikaj skierowania dławików kablowych do góry.
- Jeśli TS4 ma mniej niż 12.7 mm (.5 cala) ze szkła modułu słonecznego odwróć TS4 tak, aby etykieta była skierowana w stronę modułu.



- Zapoznaj się z instrukcją modułu fotowoltaicznego, aby zapoznać się z ograniczeniami dotyczącymi montażu urządzeń pod modulem.

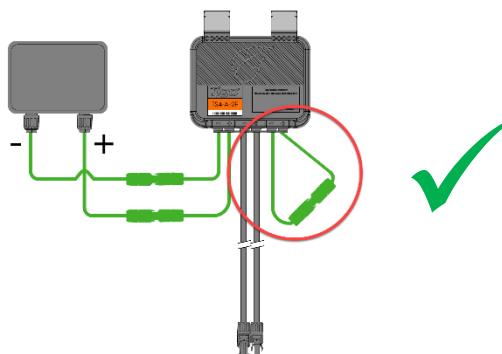
2. Podłącz krótsze przewody wejściowe TS4 do dwóch modułów słonecznych.



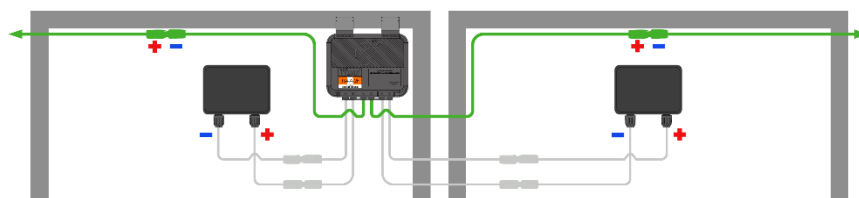
**OSTROŻNOŚĆ!**

Krótsze przewody wejściowe TS4 należy podłączyć do modułu słonecznego przed podłączeniem dłuższych przewodów wyjściowych do sąsiednich TS4.
Nie zastosowanie się do tego może spowodować uszkodzenie jednostek TS4.

W przypadku podłączania TS4-A-2F do pojedynczego modułu słonecznego, podłącz nieużywany drugi zestaw wejściowych.



3. Podłącz dłuższy zestaw wyjściowych TS4 do sąsiednich TS4-A-2F w ciągu.



Aby odłączyć TS4:

- Aktywuj szybkie wyłączenie, wyłączając nadajnik RSS i falownik lub używając wyznaczonego inicjatora systemu szybkiego wyłączenia PV (PVRSS).
- Odczekaj 30 sekund po aktywacji szybkiego wyłączenia przed odłączeniem DC.
- Odłącz poszczególne TS4 od sznurka przed odłączeniem wejściowych TS4 od skrzynki przyłączeniowej modułu słonecznego.

**OSTRZEŻENIE!**

Zawsze zakładaj, że jednostki TS4 są w stanie WŁĄCZONYM.

Zainstaluj nadajniki

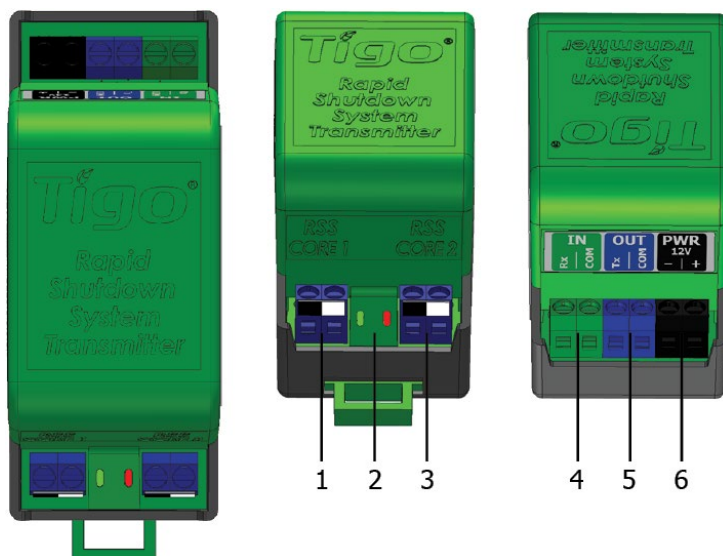
Jeden nadajnik może obsługiwać do dziesięciu ciągów z jednym rdzeniem i do dwudziestu ciągów z dwoma rdzeniami. Aby skorzystać z technologii Tigo Pure Signal (PST), można podłączyć do dziesięciu nadajników w celu utworzenia grupy.



OSTROŻNOŚĆ!

Jeśli instalujesz wiele grup, skonsultuj się z inżynierami sprzedaży Tigo w sprawie prawidłowego projektu systemu, aby zminimalizować przesłuchy i inne zakłócenia elektromagnetyczne. Należy postępować zgodnie z wymaganymi praktykami dotyczącymi [układu przewodów fotowoltaicznych i integralności sygnału RSS](#).

Nadajnik RSS:



1. Terminale Core 1
2. Diody LED stanu sygnału
3. Zaciski Core 2
4. Terminale odbiorcze IN Rx/COM
5. Terminale transmisyjne OUT Tx/COM
6. Zaciski zasilania (– i +12 V)

Aby zainstalować jeden lub więcej nadajników RSS, należy:

- Zainstaluj obudowę
- Podłącz zasilacz
- Podłączanie rdzenia
- Podłącz okablowanie sygnałowe
- Sprawdź diody LED stanu nadajnika
- Publikowanie etykiety RSS

Zainstaluj obudowę

Nadajniki RSS są oceniane przez NEMA 1 (wewnętrzne). W przypadku montażu na zewnątrz lub wystawienia na działanie warunków atmosferycznych wymagają obudowy NEMA 4 z szyną DIN 35 mm.

Dwa opcjonalne zestawy zewnętrzne Tigo zawierają obudowę, nadajnik RSS, zasilacz i elementy szyny DIN.

Zestaw zewnętrzny nadajnika RSS dla jednego nadajnika

Zestaw Tigo RSS Transmitter Outdoor Kit dla jednego nadajnika do zasilania sieciowego 120/240 V zawiera:

- Jedna obudowa o stopniu ochrony IP67/NEMA 4X
- Jeden nadajnik RSS
- Jeden zasilacz 100-240 V 12 V/1 A

Nadajnik i zasilacz zamontowane są na szynie DIN 35 mm. Wymiary obudowy (szer. x gł. x wys.) wynoszą 203 x 115 x 278,4 mm (8 x 4,5 x 11 cali).

Zestaw zewnętrzny nadajnika RSS dla dwóch nadajników

Zestaw Tigo do jednego lub dwóch przetworników do zasilania sieci 277/480 V zawiera:

- Jedna obudowa o stopniu ochrony IP67
- Jeden nadajnik RSS
- Jeden zasilacz 180-550 V 12 V/10 A

Nadajnik i zasilacz zamontowane są na szynie DIN 35 mm. Wymiary obudowy (szer. x gł. x wys.) wynoszą 300 x 180 x 400 mm (11,8 x 7,1 x 15,75 cala).

Aby zamówić zestaw lub dodatkowe nadajniki i zasilacze, skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem Tigo lub [działem sprzedaży Tigo](#).

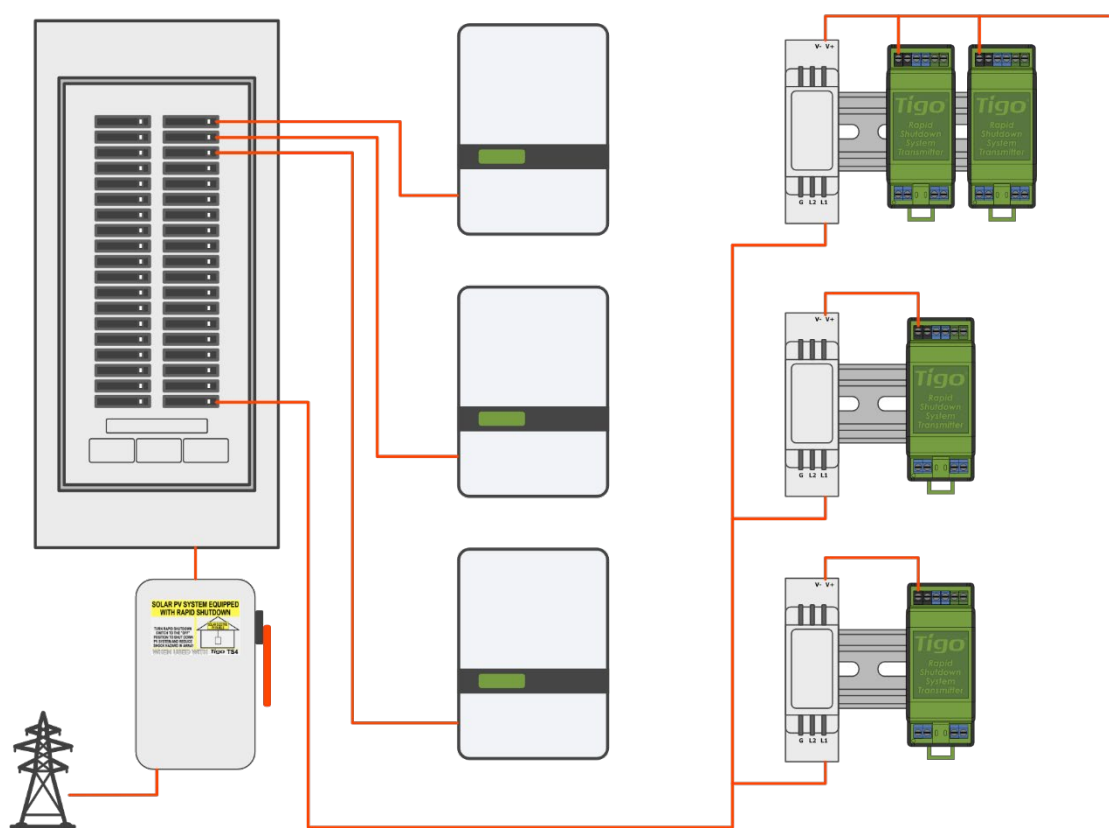


OSTROŻNOŚĆ!

Postępuj zgodnie z przepisami podczas montażu kanałów i przewodów, aby zapewnić wodoszczelność, prawidłowe wypełnienie skrzynki i bezpieczne zagięcia. Wilgoć uszkodzi zarówno zasilacz, jak i nadajnik RSS.

Podłącz zasilacze

Zastosowania mieszkaniowe muszą wykorzystywać zasilacz prądu stałego 12 V/1 A do zasilania 120 V. Do zastosowań komercyjnych należy użyć zasilacza 12V/1A o mocy wejściowej 480/277V. Ponieważ aplikacje komercyjne zwykle wykorzystują wiele nadajników, możesz użyć zasilacza 12 V/10 A do zasilania do 10 nadajników w tej samej grupie.



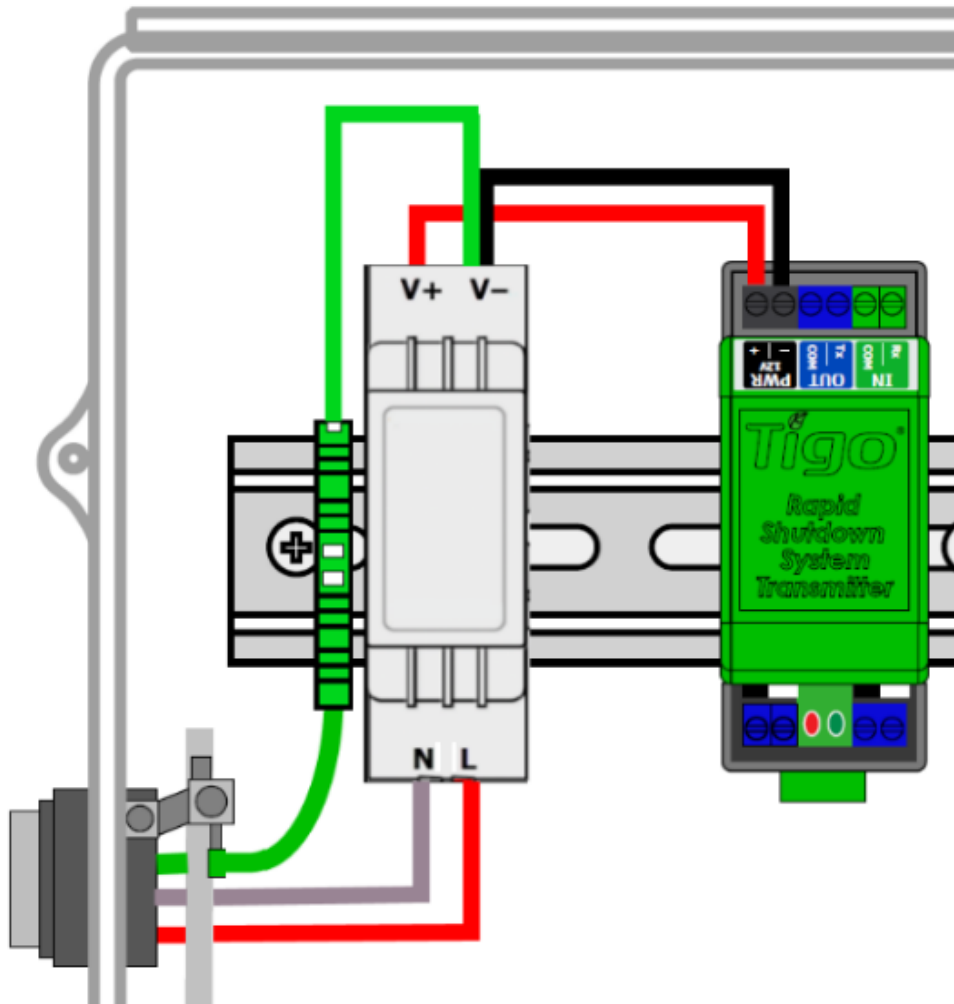
OSTROŻNOŚĆ!

Zasilacze inne niż Tigo muszą niezawodnie wyprowadzać prąd 12 V ($\pm 2\%$) 1 A dla pojedynczego nadajnika i prąd 12 V ($\pm 2\%$) 10 A dla wielu (do dziesięciu) nadajników.

Zasilacze Tigo spełniają wymagania dotyczące połączeń międzyprzelotowych, takie jak kalifornijska reguła elektryczna 21.

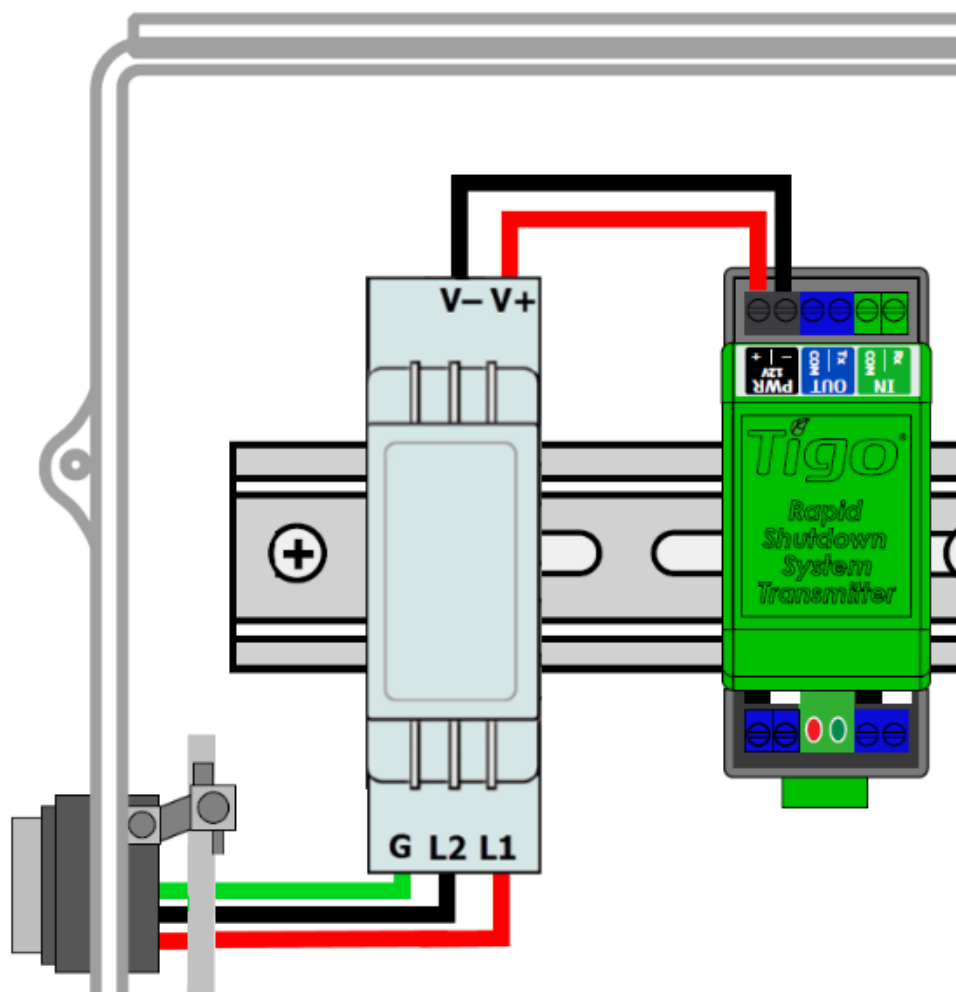
Aby podłączyć domowy zasilacz 120 VAC, 12 VDC/1A do nadajnika:

1. Wyłącz wszystkie źródła zasilania prądem zmiennym.
2. Podłącz przewód uziemiający do zacisku wyjściowego V zasilania.
3. Podłączyć przewody AC i dokręcić momentem 0,4 Nm.
4. Za pomocą przewodów tulejkowych podłączyć wyjście 12 V do zacisków PWR przetwornika i dokręcić momentem 0,4 Nm. Podwójny występ uziemienia i przewód ujemny 12 V na zasilaniu.



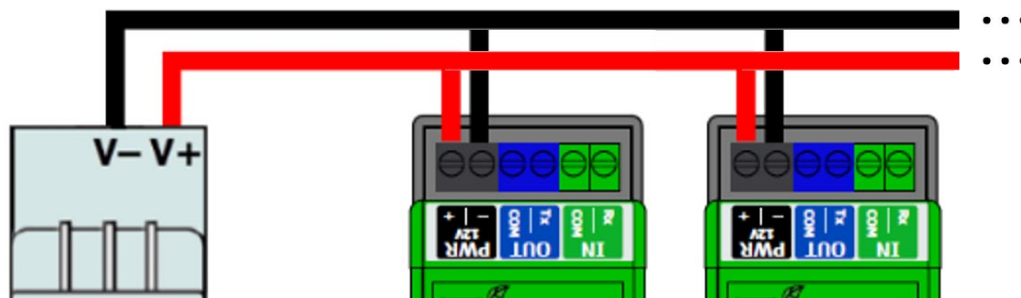
Aby podłączyć komercyjny zasilacz 480/277 VAC, 12VDC/1A do nadajnika:

1. Wyłącz wszystkie źródła zasilania prądem zmiennym.
2. Podłącz przewody uziemiające, L2 i L1 AC i dokręć momentem 0.4 Nm.
3. Za pomocą przewodów tulejkowych podłączyć wyjście 12 V do zacisków PWR przetwornika i dokręcić momentem 0,4 Nm.



4. W przypadku podłączania wielu (do dziesięciu) nadajników w tej samej grupie¹, należy użyć połączeń równoległych z zaciskami na szynę DIN między wszystkimi zaciskami PWR.

Użyj przewodu AWG odpowiedniego do odległości między nadajnikami.

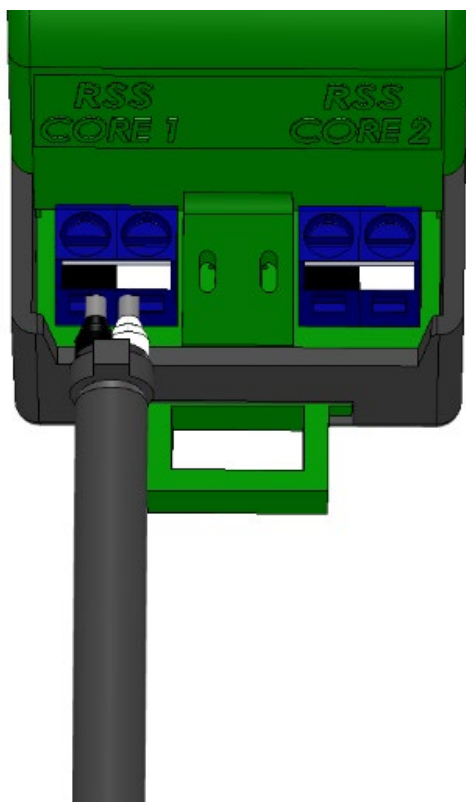


Podłączanie rdzenia

Możesz podłączyć jeden lub dwa rdzenie do jednego nadajnika.

Aby podłączyć rdzeń do nadajnika:

1. Włóż przewód rdzeniowy z białą tulejką do białego zacisku rdzenia 1 nadajnika / dokręć momentem 0.4 Nm.



¹ Obecnie nie posiada certyfikatu UL do użytku z wieloma nadajnikami.

2. Włóż przewód rdzeniowy z czarną tulejką do czarnego zacisku. Moment obrotowy do 0,4 Nm.
3. Powtórz procedurę na wyjściu *Core 2* dla aplikacji dwurdzeniowych.

**OSTROŻNOŚĆ!**

Nie modyfikuj ani nie przedłużaj przewodów między nadajnikiem a jego rdzeniem.

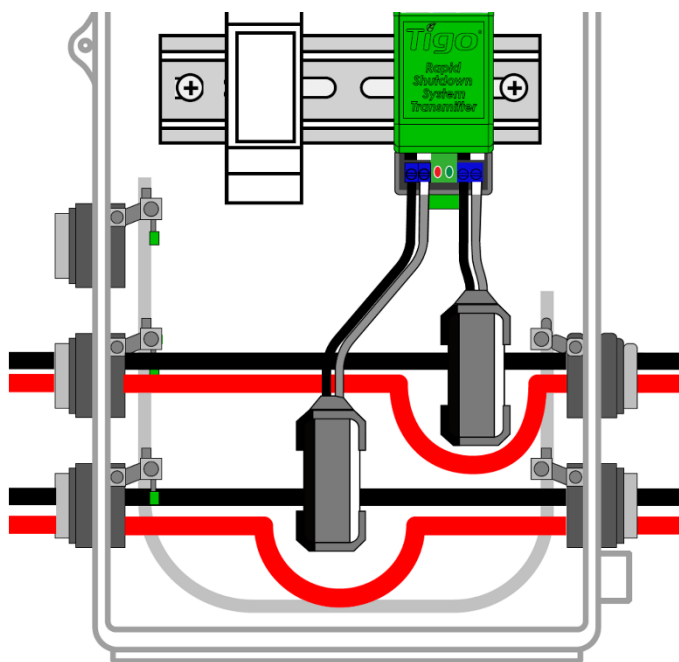
Aby poprowadzić przewody fotowoltaiczne:

1. Poprowadź przewody fotowoltaiczne do obudowy.

OSTROŻNOŚĆ!

W razie potrzeby dodatkowo przewody fotowoltaiczne można wyprowadzić na zewnątrz obudowy na odległość maksymalnie 1 m (3.3 stopy). Przewody te muszą znajdować się w odległości co najmniej 20 cm (8 cali) od przewodów korzystających z innego nadajnika.

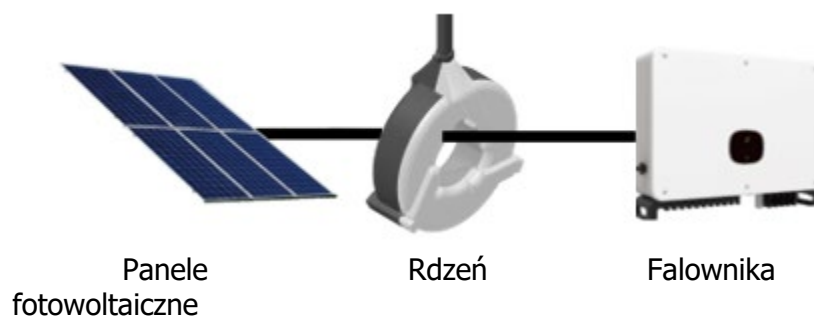
2. Przepuść do dziesięciu ujemnych przewodów łańcuchowych przez rdzeń nadajnika.



Przejdź do paneli fotowoltaicznych

Przejdź do falownika

strona rdzenia musi być skierowana w stronę panelu fotowoltaicznego.



Wzmacnianie sygnału za pomocą dwóch rdzeni

Dwa rdzenie mogą być używane szeregowo do wzmacniania sygnału RSS z jednego nadajnika. Może to być odpowiednie w przypadku ciągów home run między 300 m (1000 stóp) a 500 m (1650 stóp) oraz w innych szczególnych przypadkach. Aby [uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z](#) działem inżynierii sprzedaży Tigo.



Przejdź do paneli
fotowoltaicznych

Przejdź do falownika

Podłącz okablowanie sygnałowe

Aby podłączyć okablowanie sygnałowe między wieloma nadajnikami w grupie, użyj przewodu 14 – 22 AWG. Dokręć wszystkie zaciski momentem 0,4 Nm.

Maksymalna długość przewodu sygnałowego między pierwszym a ostatnim nadajnikiem wynosi 30,5 m (100 stóp).

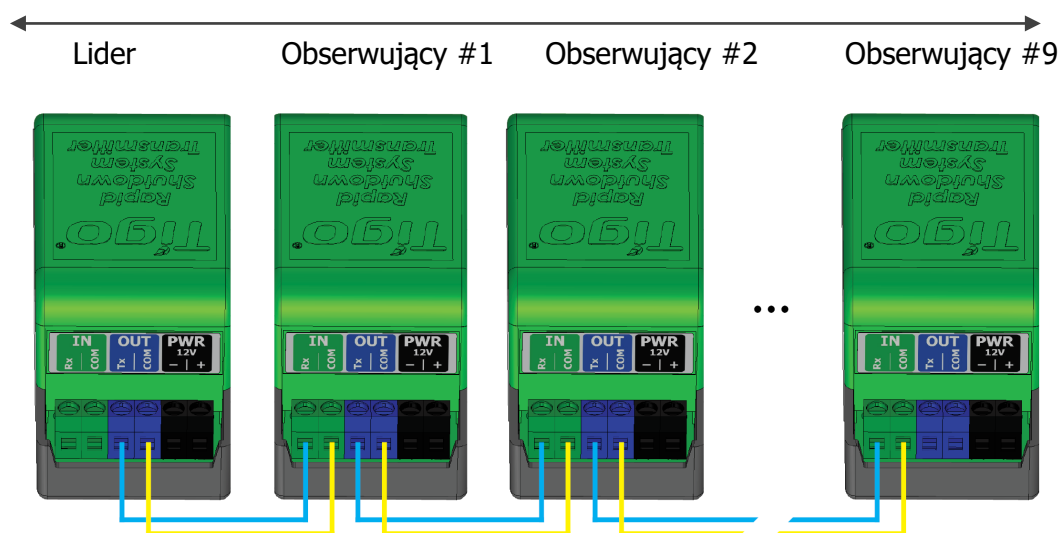
Pierwszym przekaźnikiem w grupie jest "lider". Kolejnymi przekaźnikami są "naśladowcy".

Aby podłączyć okablowanie sygnałowe między wieloma nadajnikami:

1. Wyłącz wszystkie źródła zasilania prądem zmiennym.
2. Podłącz zacisk *OUT Tx* lidera do zacisku *IN Rx* popychacza.
Zaciski wiodące *IN* powinny być zawsze odłączone.
3. Podłącz zacisk *COM lidera OUT* do zacisku *COM* popychacza #1 *IN*.
4. Podłącz zacisk *Tx OUT popychacza* do następnego zacisku *IN Rx* popychacza.
5. Podłącz zacisk *COM popychacza OUT* do następnego zacisku *COM* popychacza.
6. W razie potrzeby powtórz połączenia.

Ostatnie zaciski *OUT* popychacza powinny być zawsze odłączone.

Całkowita długość przewodu sygnałowego od pierwszego do ostatniego nadajnika nie powinna



OSTROŻNOŚĆ! Sprawdź, czy przewody sygnałowe (*Tx/Rx*) nigdy nie łączą się z zaciskami *COM*.

Sprawdź diody LED stanu

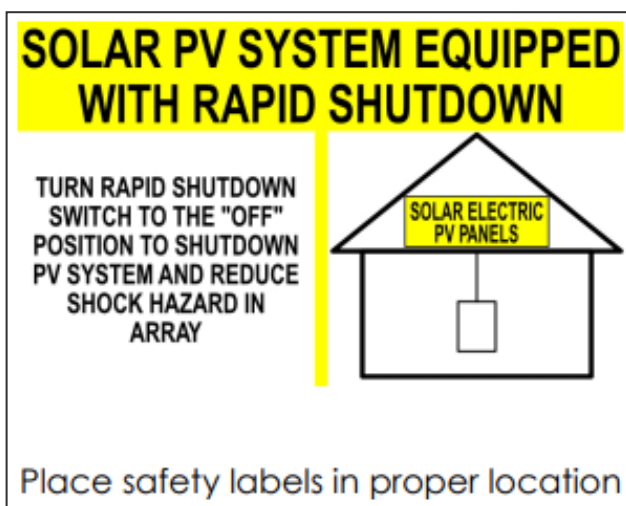
Jeśli jest prawidłowo podłączony:

- Nadajnik wiodący wyświetla ciągłą czerwoną diodę LED i zieloną diodę LED.
- Diody LED nadajnika popychacza jednocześnie na zielono i nie na czerwono.

Zapoznaj się z sekcją [Testowanie i rozwiązywanie problemów](#) w niniejszej instrukcji, jeśli diody LED w inny sposób.

Publikowanie etykiety RSS

Po zainstalowaniu TS4 i nadajników umieść etykietę RSS w odległości nie większej niż 1 m (3 stopy) od inicjatora RSS (patrz NEC 690.12(C)).



Uruchomienie i eksploatacja

W tej sekcji omówiono następujące tematy:

- Lista kontrolna uruchomienia
- Zasilanie nadajników RSS
- Odłącz zasilanie nadajników RSS
- Częściowe zamknięcie witryny

Lista kontrolna uruchomienia

Przed włączeniem zasilania grupy nadajników najpierw upewnij się, że spełnione są wszystkie następujące warunki:

- Wszystkie moduły fotowoltaiczne są podłączone do TS4-A-F/2F.
- Czarne boki wszystkich rdzeni RSS są skierowane w stronę panelu fotowoltaicznego.
- Przez rdzeń RSS przechodzą tylko przewody ujemne.
- Długość przewodu domowego PV wynosi ≤ 300 m (985 stóp) z jednym rdzeniem lub od 300 m (985 stóp) do 500 m (1650 stóp) przy użyciu dwóch rdzeni.

- Przewody sygnałowe między wieloma nadajnikami znajdują się między zaciskami OUT i IN na każdym nadajniku, a połączenia są bezpieczne.
- Zasilacze są prawidłowo podłączone.
- Wszystkie mocowania przewodów są bezpieczne.
- Zmierzone napięcie bezpieczeństwa ciągu powinno wynosić $0,6 \text{ V} \times N$ (N to liczba TS4-A-F/2F w ciągu), $\pm 0,1 \text{ V} \times \sqrt{N}$. Na przykład w ciągu 10 jednostek TS4 oczekiwane napięcie bezpieczeństwa wynosi $0,6 \text{ V} \times 10 = 6 \text{ V}$. Margines błędu w tym przypadku wynosi $\pm 0,1 \text{ V} \times \sqrt{10} = \pm 0,3 \text{ V}$. Jeśli którykolwiek ciąg ma większe lub mniejsze niż oczekiwano napięcie bezpieczeństwa $\pm$ margines błędu, odłącz zasilanie systemu i rozwiąż problem przed kontynuowaniem.
- Etykieta PVRSS znajduje się w odległości nie większej niż 914 mm (3 stopy) od wyłącznika awaryjnego Tigo lub innego urządzenia inicjującego szybkie wyłączanie.
- Istnieje wspólny dla całego systemu inicjator/przełącznik, który jednocześnie wyłącza wszystkie falowniki i wszystkie nadajniki.
- Wszystkie wbudowane przetworniki PLC z falownikiem, które nie są używane przez system Tigo RSS, muszą być wyłączone.

**OSTROŻNOŚĆ!**

Wszystkie nadajniki w grupie powinny być jednocześnie zasilane i odłączane. Jednym ze sposobów, aby to zrobić, jest zainstalowanie pojedynczego wyłącznika prądu przemiennego, który zasila wszystkie zasilacze grupy nadajników.

Zasilanie nadajników RSS

Dla każdej grupy nadajników:

1. Włącz zasilanie prądem zmiennym we wszystkich nadajnikach i/lub falownikach w grupie.
2. Sprawdź diody LED nadajnika:
 - Nadajnik wiodący wyświetla ciągłą czerwoną diodę LED i zieloną diodę LED.
 - Diody LED nadajnika popychacza jednocześnie na zielono i nie na czerwono.
3. Włóż wszystkie bezpieczniki prądu stałego (jeśli są na wyposażeniu).
4. Włącz wszystkie przełączniki AC dla falowników w grupie.
5. Włącz wszystkie przełączniki DC na falownikach w grupie.

Odłącz zasilanie nadajników RSS

Dla każdej grupy nadajników:

1. Wyłącz wyłącznik AC dla nadajników i/lub falowników w grupie.
2. Wyłącz przełączniki AC na każdym falowniku w grupie.
3. Oczekaj co najmniej 30 sekund, aż falowniki się rozładują.
4. Wyłącz przełączniki DC na falownikach w grupie.
5. Wyjmij bezpieczniki łańcucha prądu stałego (jeśli są na wyposażeniu).

Testowanie i rozwiązywanie problemów

Prawidłowe uruchomienie i optymalizacja wydajności witryny wymaga dokładnych, systematycznych testów. Ta sekcja zawiera:

- Przygotowanie tabeli pomiarów
- Pomiary ciągów bez zasilania – napięcie bezpieczeństwa
- Pomiary ciągów zasilanych
- Pomiary przesłuchów
- Wykrywanie sygnału RSS

Przygotowanie tabeli pomiarów

Przygotuj tabelę do zapisywania wszystkich pomiarów testowych podobnych do poniższych:

RSS Measurements Table

Installation name:

Date:

[illegible]

Pomiary ciągów bez zasilania – napięcie bezpieczeństwa

TS4-A-F/2F podłączony do jednego lub dwóch modułów słonecznych wytwarza napięcie bezpieczeństwa 0,6 V, gdy nie ma sygnałów podtrzymania żywotności. Oczekiwane napięcie bezpieczeństwa ciągu TS4 wynosi:

$$< \text{ilość TS4-A-F/2F w stringu} > \times 0,6 \text{ V}$$

Testowanie napięć bezpieczeństwa

Przed testowaniem upewnij się, że każdy falownik, MPPT i ciąg fizyczny są odpowiednio oznaczone, aby pasowały do ich numerów planu "Jak zbudowane".

Aby przetestować napięcie bezpieczeństwa ciągu:

1. Wyłącz wszystkie nadajniki za pomocą sterownika PLC.
Wyłącz wszystkie wewnętrzne przetworniki SMA zgodnie z instrukcją obsługi SMA.
2. Wyłącz strony AC i DC każdego falownika.
3. Otwórz lub wyjmij bezpiecznik dla każdego wejścia stringa do falownika.
Jeśli falownik nie ma bezpieczników, odłącz każdy ciąg od wejść MPPT w celu bezpośredniego pomiaru.
4. Zapisz falownik #, MPPT #, ciąg # i oczekiwane napięcie bezpieczeństwa w tabeli pomiarów.
5. Zmierz i zapisz rzeczywiste napięcie bezpieczeństwa sznurka w tabeli pomiarów.
6. Porównaj zarejestrowane napięcie bezpieczeństwa z oczekiwanym napięciem bezpieczeństwa.

Jeśli napięcie ciągu nie jest oczekiwanym napięciem bezpieczeństwa, odłącz zasilanie systemu i rozwiąż problem przed kontynuowaniem. Na przykład system składający się z **20 jednostek TS4** powinien mieć napięcie bezpieczeństwa $20 \times 0,6 \text{ V} = \underline{\underline{12 \text{ V}}}$, $\pm \sqrt{20} \times 0,1 \text{ V} = \underline{\underline{\pm 0,45 \text{ V}}}$.

Rozwiązywanie problemów z błędami napięcia bezpieczeństwa

Rozwiąż wszystkie błędy zaznaczone w tabeli przed przystąpieniem do pomiarów ciągów zasilanych.

Jeśli zmierzone napięcie bezpieczeństwa nie jest zgodne z oczekiwanym napięciem, upewnij się, że:

- Jeśli zmierzone napięcie bezpieczeństwa wynosi 0 V, bezpiecznik ciągu jest otwarty: TS4 muszą być rozładowane, aby wytworzyć 0,6 V. Upewnij się, że wszystkie bezpieczniki sąsiadnych ciągów w MPPT są otwarte.
- Wszystkie wejściowe TS4 są podłączone do modułów słonecznych, a nie do ciągów.
- W przypadku korzystania z TS4-A-2F z pojedynczym modułem słonecznym, wejściowe #1 są podłączone do modułu, a wejściowe #2 są ze sobą połączone.

- wyjściowe TS4 są prawidłowo połączone ze sobą.
- Ciąg jest odpowiednio zaciśnięty i podłączony do pierwszego i ostatniego TS4s.

Jeśli zmierzone napięcie bezpieczeństwa przekracza oczekiwane napięcie:

- Upewnij się, że wszystkie bezpieczniki łańcuchowe są otwarte, aby upewnić się, że napięcie bezpieczeństwa łańcucha nie jest połączone równolegle ze sobą.
- Jeśli napięcie bezpieczeństwa wynosi $>30\text{ V}$, upewnij się, że moduł słoneczny nie jest podłączony bezpośrednio do łańcucha bez użycia TS4.

Pomiary ciągów zasilanych



OSTROŻNOŚĆ!

Rozwiąż wszystkie problemy z niezasilanym ciągiem przed włączeniem systemu szybkiego wyłączania i wykonaniem pomiarów mocy. Włączenie nieprawidłowo podłączonego lub wadliwego systemu może spowodować uszkodzenie sprzętu i unieważnienie gwarancji MLPE i falownika.

Do pomiarów zasilanych łańcuchów należy użyć woltomierza o napięciu znamionowym $1,000\text{ V}$ w przypadku komercyjnych instalacji dachowych i o napięciu znamionowym $1,500\text{ V}$ w przypadku komercyjnych instalacji naziemnych.

Pomiar napięcia obwodu otwartego (LZO)

Użyj pomiarów LZO, aby sprawdzić, czy działanie jest prawidłowe. Natężenie promieniowania i temperatura mają duży wpływ na wyniki. Pomiar LZO w module fotowoltaicznym odłączonym od TS4 w czasie testowania będzie dokładniejszy niż użycie oceny LZO modułu z arkusza danych. Przydatne jest również pobranie średniej LZO modułu z ciągu modułów.

Oczekiwana wartość LZO ciągu wynosi:

$\text{<liczba modułów w ciągu>} \times \text{<pomiar lub ocena LZO pojedynczego modułu>}$

Aby skonfigurować pomiar LZO:

1. Otwórz wszystkie bezpieczniki łańcuchowe wszystkich MPPT dla wszystkich falowników.
Jeśli nie ma bezpieczników, upewnij się, że wszystkie ciągi są oznaczone i odłącz je od wszystkich falowników.
2. Włącz stronę DC falownika.
3. Włącz nadajnik(i) RSS falownika, aktywując inicjator AC lub włączając stronę AC falownika.
Falowniki nie będą pobierać prądu z MPPT przez pierwsze kilka minut po rozpoczęciu pracy.
4. Jeśli falownik rozpocznie produkcję energii, uruchom ponownie stronę prądu przemiennego falownika, aż wszystkie pomiary LZO zostaną zakończone.
Napięcie łańcucha w obiegu otwartym (LZO) można zmierzyć tylko przed rozpoczęciem wytwarzania energii przez falownik.

Aby zmierzyć ciąg LZO:

1. Jeśli jest bezpiecznik, zamknij jeden bezpiecznik strunowy na MPPT i zmierz ciąg VOC na listwie zaciskowej bezpiecznika.
Jeśli nie jest zabezpieczony, podłącz złącze rozgałęzione Y do MPPT i zmierz ciąg LZO na wolnym wejściu rozgałęzienia Y.
Zmierz napięcie za pomocą sondy woltomierza ujemnego podłączonej do zacisku ujemnego łańcucha, aby sprawdzić polaryzację.
2. Zapisz falownik, MPPT #, ciąg #, liczbę modułów słonecznych i zmierzone LZO.
Zwróć uwagę, czy LZO jest ujemne czy dodatnie.
3. Wyłącz stronę AC falownika, aby ponownie uruchomić opóźnienie produkcji energii.
4. Otwórz bezpiecznik, który został zamknięty, a następnie zamknij następny bezpiecznik łańcuchowy w MPPT.
5. Włącz falownik po stronie AC.
6. Powtarzaj ten proces, aż wszystkie ciągi falownika zostaną zmierzone i zarejestrowane.
7. Wyłącz stronę AC falownika i powtórz proces z pozostałymi falownikami.

Aby określić problematyczne pomiary LZO:

1. Sprawdź, czy nie ma ujemnych pomiarów LZO i oznacz je jako błędy.
2. Dla każdego falownika porównaj wymiary ciągów, które mają taką samą liczbę modułów fotowoltaicznych.
Jeśli ciągi mają różną liczbę modułów słonecznych, określ LZO na moduł i pomnóż to przez typową liczbę modułów słonecznych.
3. Biorąc pod uwagę różne warunki temperaturowe i oświetleniowe, w których ciągi były mierzone, zidentyfikuj struny, które mają znacznie różne wymiary i oznacz je jako błędy.
Badanie jednego falownika na raz ogranicza różnice czasowe i temperaturowe między pomiarami LZO w łańcuchu.

Rozwiązywanie problemów z błędami LZO

1. Jeśli LZO wynosi 0 V, upewnij się, że bezpiecznik nie jest przepalony i jest zamknięty.
2. Jeśli pomiar LZO jest ujemny, odetnij złącza od głównego biegu i ponownie zaciśnij z przeciwną polaryzacją.
3. Jeśli LZO jest wyższe niż oczekiwano:
 - Upewnij się, że wszystkie inne ciągi podłączone do MPPT mają otwarte bezpieczniki lub są odłączone, tak aby LZO ciągu było odizolowane od ciągów równoległych.

- Fizycznie policz moduły fotowoltaiczne w ciągu i sprawdź, czy są zgodne z planem powykonawczym. W razie potrzeby zaktualizuj plan.
4. Jeśli LZO jest niższe niż oczekiwano:
- Sprawdź, czy połączenia TS4 z modułem są prawidłowe.
 - Jeśli używasz TS4-A-2F z pojedynczym modułem słonecznym, upewnij się, że wejściowe #1 są podłączone do modułu, a wejściowe #2 są ze sobą połączone.
 - Przetestuj i wymień każdy TS4 w razie potrzeby.

Nieprawidłowo podłączone TS4, które zostały włączone, mogą zostać uszkodzone. Aby uzyskać szczegółowe informacje, zapoznaj się z artykułem Centrum pomocy [Metody testowania systemów Tigo Flex MLPE](#).

Kierunek prądu testowego



OSTROŻNOŚĆ!

Zmierz i rozwiąż wszystkie błędy LZO przed przystąpieniem do bieżących pomiarów. Polaryzacja LZO musi być prawidłowa przed pomiarem kierunku prądu.

Sprawdź, czy wszystkie ciągi mają tę samą polaryzację prądu. Odwrócony prąd może wskazywać na nieprawidłowe okablowanie, uszkodzone TS4, niedopasowane moduły słoneczne, słabą siłę sygnału RSS, przesłuchy itp.

Aby sprawdzić aktualny kierunek:

- Wyłącz strony AC i DC falownika i wyłącz wszystkie nadajniki za pomocą sterownika PLC.
- Zamknij wszystkie bezpieczniki łączuchowe.
- Włącz strony AC i DC do falownika i włącz nadajnik.
- Poczekaj, aż falownik zacznie wytwarzać energię.
- Clamp amp/miernik prądu na dodatnim łańcuchu home run z wyświetlaczem skierowanym w stronę przeciwną do falownika.
Upewnij się, że miernik prądu jest clamped konsekwentnie z tą samą orientacją dla każdego ciągu.
- Zmierz i zapisz zmierzony prąd w tabeli pomiarów.
Zwróć uwagę czy prąd jest dodatni czy ujemny.
- Po zakończeniu wszystkich pomiarów wyłącz strony AC i DC falownika.

Wszystkie pomiary powinny być podobne pod względem polaryzacji i wielkości. Jeśli 5 ciągów pokazuje 10 A, a jeden pokazuje 5 A, oznacz to jako błąd. Jeśli ciąg pokazuje prąd ujemny, oznacz to jako błąd polaryzacji prądu.

Rozwiązywanie problemów z bieżącymi błędami kierunku

1. Upewnij się, że tylko jeden nadajnik RSS wytwarza sygnał RSS, wyłączając wszystkie inne nadajniki.

Jeśli to rozwiąże problem, upewnij się, że dodatnie i ujemne przewody łańcuchowe znajdują się w odległości nie większej niż 2.54 cm (1 cal) od siebie. Przewód domowy musi znajdować się w sąsiednich wyjściowych TS4, ponieważ są one połączone ze sobą łańcuchowo.

2. Za pomocą ręcznego pistoletu do pomiaru temperatury zmierz temperaturę TS4, który znajduje się w pobliżu pobliskiego ciągu, który nie ma prądu wstecznego.
3. Używając tej temperatury jako linii bazowej, zmierz temperaturę każdego TS4 w ciągu za pomocą prądu wstecznego.
4. Wymień wszystkie TS4, które mają znacznie wyższą temperaturę.
5. Korzystając z detektora [sygnału RSS](#), sprawdź, czy w każdym TS4 jest sygnał.

W przypadku nieobecności:

- Upewnij się, że napięcie nadajnika wynosi 12 V.
- Sprawdź polaryzację rdzeni.
- Jeśli długość home runu jest większa niż 300 m i mniejsza niż 500 m, użyj dwóch rdzeni.
- Upewnij się, że dodatnie i ujemne przewody łańcucha znajdują się w odległości nie większej niż 2.54 cm (1 cal) od siebie. Przewód domowy musi znajdować się w sąsiednich wyjściowych TS4, ponieważ są one połączone ze sobą łańcuchowo.

Pomiary przesłuchów

Przesłuch może zakłócać sygnały podtrzymujące napięcie odbierane przez TS4-A-F/2F. Przesłuchy należy zawsze rozwiązywać w celu zminimalizowania ryzyka znacznych strat mocy, zwłaszcza jeśli jeden lub więcej nadajników w instalacji nie jest zsynchronizowanych z pozostałymi. Więcej informacji na temat tego rodzaju zakłóceń można znaleźć w [Załączniku A – Przesłuchy](#).

Efekty przesłuchów będą się różnić w różnych porach dnia. Jeśli monitorowanie falownika pokazuje nagłe wahania mocy, prawdopodobnie jest to objaw przesłuchu.

Możesz testować przesłuchy równolegle z testami LZO.

Test na przesłuch

Aby przetestować przesłuchy z nadajnikami zasilanymi bezpośrednio przez falownik:

1. Wyłącz wszystkie nadajniki RSS, zamknij wszystkie bezpieczniki DC (jeśli są używane) i włóż stronę DC wszystkich falowników.
Spowoduje to wyłączenie wszystkich nadajników RSS. W przypadku braku przesłuchów, TS4s będzie wytwarzać napięcie bezpieczeństwa, które jest zwierane do 0 V przez falownik.
2. Włącz jeden z nadajników RSS.

3. Sprawdź napięcie MPPT (LZO lub VMP) dla ciągów, które powinny mieć sygnał RSS, aby zweryfikować poprawność działania. Może minąć kilka minut, zanim falownik zeskanuje MPPT i zacznie wytwarzać energię.
4. Aby przyspieszyć ten proces, sprawdź produkcję energii przez falownik.
 - Jeśli jest to 0 kW, przejdź do następnego falownika.
 - Jeśli wynosi >0 kW, poszukaj MPPT wytwarzających moc, a następnie zawęż wyszukiwanie do produkcji energii z poszczególnych ciągów, mierząc VMP.Należy dać czas falownikom na przeskanowanie swoich MPPT. Lepiej jest wykonać ten test, gdy panele słoneczne mogą wytworzyć wystarczającą ilość prądu, aby falownik mógł wytwarzać energię.
5. Zmierz napięcie każdego MPPT w falownikach z niezasilanymi nadajnikami.
Jeśli istnieje mierzalne napięcie, oznacz #s falownika źródłowego i docelowego oraz #s MPPT jako doświadczające przesłuchów w kolumnie błędów tabeli pomiarów.
6. Wyłącz stronę AC falownika wraz z jego nadajnikiem RSS, a następnie włącz stronę AC następnego falownika w sekwencji wraz z powiązaniem z nim nadajnikiem RSS.
Upewnij się, że tylko jeden falownik ma jednocześnie włączoną stronę AC i nadajnik.
7. Powtarzaj proces, aż wszystkie ciągi zostaną przetestowane.

Aby przetestować przesłuchy z nadajnikami zasilanymi niezależnie od falownika:

1. Włącz stronę AC wszystkich falowników w obiekcie, zamknij wszystkie bezpieczniki DC (jeśli są używane) i włącz stronę DC wszystkich falowników.
2. Włącz pojedynczy nadajnik dla pierwszego falownika.
3. Sprawdź napięcia MPPT (Voc lub VMP) pod kątem ciągów, które powinny mieć sygnał RSS, aby zweryfikować poprawność działania.
4. Może minąć kilka minut, zanim falownik zeskanuje MPPT i zacznie wytwarzać energię.
5. Zmierz napięcie każdego MPPT w falownikach z niezasilanymi nadajnikami.
Jeśli istnieje mierzalne napięcie, zapisz #s falownika źródłowego i docelowego, MPPT # jako przesłuch w kolumnie błędów tabeli pomiarów. Można to zrobić za pomocą wyświetlacza do produkcji energii, punktu dostępowego lub strony internetowej w chmurze.
6. Aby przyspieszyć proces, sprawdź produkcję energii przez falownik.
Jeśli jest to 0 kW, przejdź do następnego falownika. Jeśli jest to >0 kW, poszukaj MPPT wytwarzających energię, a następnie produkcji energii łańcuchowej.
Należy pamiętać, że falowniki muszą mieć czas na przeskanowanie swoich MPPT. Zaleca się wykonanie tego testu, gdy moduły słoneczne mogą wytworzyć wystarczającą ilość prądu, aby falownik mógł wytwarzać energię.
Możliwe jest również, że przesłuch z nadajnika A wpływa na falownik B, podczas gdy nadajnik B może nie wpływać na falownik A.
7. Wyłącz nadajnik RSS i włącz następny nadajnik RSS w sekwencji.
Upewnij się, że w tym czasie zasilany jest tylko jeden nadajnik.
8. Powtarzaj proces, aż wszystkie ciągi zostaną przetestowane.

Rozwiązywanie problemów z przesłuchami

1. Sprawdź, czy wszystkie rdzenie nadajnika RSS:
 - Niech przechodzi przez nie tylko ujemny przewód homerun.
 - Są prawidłowo wyrównane z białą stroną skierowaną w stronę falownika i czarną stroną skierowaną w stronę tablicy.
 - Na dole nadajnika należy prawidłowo podłączyć przewody, w których biały pin łączy się z białym zaciskiem, a pin łączy się z czarnym zaciskiem.
2. Sprawdź ciągi:
 - <300 m długości mają tylko jeden rdzeń nadajnika, który je napędza.
 - >300 m i <500 m długości ma dwa prawidłowo ustawione rdzenie.
 - Żadne sznurki nie są dłuższe niż 500m.
3. Dostosuj układ każdego ciągu tak, aby:
 - Dodatnie i ujemne przewody home run zawsze znajdują się w odległości 2.54 cm (1 cal) od siebie. Przewód domowy musi znajdować się w sąsiednich wyjściowych TS4, ponieważ są one połączone ze sobą łańcuchowo.
 - Przewody homerun nie tworzą dużej pętli.
 - Kanały nie zawierają home runów z różnych nadajników.
 - Przewody zasilane przez różne przetworniki mają co najmniej 200 mm (8 cali) oddzielnie.
 - Nadmiar drutu home run jest przycinany, a nie zwijany lub zwijany w stos.
4. Jeśli nadajnik A powoduje, że falownik B wytwarza moc, zmniejsz napięcie wejściowe nadajnika A. Jeśli przesłuch zniknie na falowniku B, dokładnie sprawdź siłę sygnału każdego TS4 powiązanego z falownikiem A, aby upewnić się, że nie ma problemów z siłą sygnału.

Rozwiązywanie problemów z błędami nadajnika

Nadajniki RSS wykorzystują technologię Tigo Pure Signal™ do łagodzenia przesłuchów poprzez synchronizację sygnałów RSS w sposób, który zwiększa siłę sygnału.

Dokładnie sprawdź, czy wszystkie nadajniki są prawidłowo podłączone, zgodnie z rozdziałem Podłączanie [okablowania sygnału](#) w niniejszej instrukcji. Jeśli problemy będą się powtarzać, odwiedź [Centrum pomocy](#) Tigo.

Wykrywanie sygnału RSS

Możesz sprawdzić siłę sygnałów RSS za pomocą detektora sygnału Tigo RSS (Tigo Part #400-00900-00), który wykrywa sygnał RSS podczas home run, w rdzeniu nadajnika lub w TS4.

Aby sprawdzić, czy jest dostępny sygnał RSS:

1. Włącz detektor.
2. Umieść obszar czujnika detektora w odległości nie większej niż 5 cm (2 cale) od TS4.
 - Jeśli czujnik wykryje sygnał podtrzymania aktywności w TS4, dioda LED zmieni kolor z niebieskiego na żółty i wyemituje alarm dźwiękowy.
 - Jeśli wykryje brak sygnału, dioda LED pozostanie niebieska i nie będzie dźwięku.

Specyfikacje

Pobierz pełne specyfikacje wszystkich produktów Tigo ze strony Tigoenergy.com [Downloads](https://www.tigoenergy.com/downloads) (www.tigoenergy.com/downloads).

Gwarancja

Pobierz wyczerpujące informacje o gwarancji ze strony Tigoenergy.com [Pliki do pobrania](https://www.tigoenergy.com/downloads) (www.tigoenergy.com/downloads).

Wsparcie

Jeśli masz jakiegokolwiek pytania dotyczące instalacji produktów Tigo po wykonaniu czynności wymienionych w tej instrukcji, odwiedź [Centrum pomocy Tigo](#). Jeśli otworzysz bilet pomocy technicznej, dołącz następujące informacje:

- Podsumowanie przeprowadzonych testów
- Nazwa lub identyfikator systemu, właściciel, adres i instalator
- Numer(y) seryjny(-e) MLPE/nadajników, których dotyczy problem.
- Liczba ciągów na falownik MPPT
- Liczba modułów w ciągu
- Długość każdego ciągu od dodatniego do ujemnego przebiegu początkowego na falowniku
- Jeśli to możliwe, wykresy produkcji, prądu i napięcia falownika

Jeśli TS4 lub nadajnik wygląda na uszkodzony, zrób zdjęcia urządzenia z widocznym uszkodzeniem i czytelnym numerem seryjnym.

Jeśli problem będzie się powtarzał, skontaktuj się z zespołem inżynierów sprzedaży Tigo:

Australia	+61 413 251-081
Chiny	+86 512 6587-4600
Europa WhatsApp (angielski, włoski, hiszpański)	+39 342 67 92 285
Japonia	+81 3 4567-6199
WhatsApp na Bliskim Wschodzie (angielski, hebrajski)	+972 50 687-8618
Ameryka Północna	+1 480 402-0802 w. 4
Ameryka Południowa	+55 21-991045050
Tajwan	+866 919 743-749

Dodatek A – Przesłuch

Co to jest przesłuch?

Przesłuchy to zjawisko, które polega na niepożądanym przenoszeniu sygnałów między lub przewodami. Przesłuchy mogą powodować problemy w każdym systemie fotowoltaicznym, który korzysta z komunikacji linii energetycznej (PLC). TS4 polegają na braku sygnałów utrzymywania aktywności wysyłanych przez nadajnik RSS za pośrednictwem sterownika PLC, aby zainicjować szybką reakcję wyłączenia. Jeśli sygnał RSS zostanie zakłócony przez przesłuch, produkcja energii zostanie zakłócona, gdy niektóre TS4 przegapią sygnał podtrzymania aktywności i przestaną wytwarzać energię. Lub TS4, który powinien być wyłączony, może być włączony przez przesłuch.

Co powoduje przesłuchy?

Sygnały elektryczne, które przechodzą przez przewody, złącza lub sprzęt, generują pola elektromagnetyczne. Pola te mogą wytwarzać i/lub są podatne na zakłócenia elektromagnetyczne (EMI) z innych źródeł emitujących sygnał. Ten typ zakłóceń może wzmocnić lub zniweczyć sygnał RSS.

Jeśli przesłuch jest obecny, będzie pojawiał się i znikał w różnych momentach podczas produkcji energii. Szanse na przesłuchy rosną wraz z liczbą zainstalowanych nadajników RSS przy instalacji solarnej.

Istnieją trzy różne rodzaje przesłuchów:

- Indukcyjne – Oddzielne, rywalizujące ze sobą home runy są bardzo blisko siebie, a ich odpowiednie pola magnetyczne indukują prąd w sąsiednim home run. Długość home runa wpływa na ekspozycję przesłuchu. Dwa home runy biegnące przez 1 m w odległości 3 cm od siebie mają znacznie mniejszy wpływ niż te same home runy biegnące przez 100 m w odstępach 3 cm.
- Pojemnościowy – Oddzielne home runy są od siebie bardziej oddalone, a ich odpowiednie pola elektryczne indukują zmieniające się napięcie w sąsiednim home run. Na ogół nie jest to tak istotne jak przesłuchy indukcyjne.
- Częstotliwość radiowa (RF) - Jeśli home run ciągu tworzy dużą pętlę, staje się on skuteczną anteną nadawczą i odbiorczą. Może to powodować przesłuchy na większe odległości. Ten rodzaj przesłuchu jest znaczący, ale jest również najłatwiejszy do złagodzenia.