



# Transmisores TS4-A-F/2F y Sistema de Apagado Rápido (RSS) con Tecnología Pure Signal

## Manual de instalación



Visite el Centro de ayuda de Tigo Energy para obtener videos, artículos y otros recursos completos para todos los productos Tigo.

## Renuncia de garantías y limitación de responsabilidad

La información, las recomendaciones, las descripciones y las divulgaciones de seguridad en este documento se basan en la experiencia y el juicio de Tigo Energy, Inc. ("Tigo") y es posible que no cubran todas las contingencias. Si necesita más información, consulte a un representante de Tigo. La venta del producto que se muestra en este documento está sujeta a los términos y condiciones descritos en la Garantía Limitada de Tigo, los Términos y Condiciones y cualquier otro acuerdo contractual entre Tigo y el comprador.

**NO HAY ENTENDIMIENTOS, ACUERDOS, GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR O COMERCIALIZABILIDAD, QUE NO SEAN LAS ESTABLECIDAS ESPECÍFICAMENTE EN CUALQUIER CONTRATO EXISTENTE ENTRE LAS PARTES. CUALQUIER CONTRATO DE ESTE TIPO ESTABLECE LA OBLIGACIÓN TOTAL DE TIGO. EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO NO FORMARÁ PARTE NI MODIFICARÁ NINGÚN CONTRATO ENTRE LAS PARTES.**

En ningún caso Tigo será responsable ante el comprador o usuario por contrato, agravio (incluida la negligencia), responsabilidad estricta o de otro modo por cualquier daño o pérdida especial, indirecta, incidental, ejemplar, de confianza o consecuente, incluidos, entre otros, lesiones a personas, daños o pérdida de uso de propiedad, equipos o sistemas de energía, pérdida de ganancias, costo de capital, pérdida de energía, gastos adicionales en el uso de las instalaciones eléctricas existentes o reclamos contra el comprador o usuario por parte de sus clientes como resultado del uso de la información, recomendaciones y descripciones contenidas en este documento. La información contenida en este documento está sujeta a cambios a discreción exclusiva de Tigo y sin previo aviso.

## Historial de revisión de documentos

Versión	Fecha	Cambios
1.0	N/A	Versión inicial
2.0	20221020	Se agregó contenido RSS Tx PST y ofertas TS4 actualizadas
3.0	20230120	Reformateo completo, todos los temas actualizados
3.1	20230216	Certificación añadida; corregido voltaje TS4-A-2F (p. 18)
4.0	20230922	Título cambiado; historial, puesta en marcha, pruebas, solución, diafonía añadidos; transmisor pre-PST eliminado.
4.1	20231219	Instalación optimizada; par RSS Tx corregido.
4.2	20240301	Se agregó <a href="#">la sección Consideraciones sobre sitios comerciales y de servicios públicos grandes</a> , Contenido RSS Tx comercial y radio mínimo TS4.
4.3	20240801	Cambie las imágenes y aclare los requisitos de disposición del conductor.
4.4	20250616	Modificado a TS4, la precisión de voltaje es +/- 0.1Vdc. (Páginas 24 y 26)
4.4	20250827	Añadir símbolos de seguridad

---

## Contenido

Renuncia de garantías y limitación de responsabilidad .....	2
Historial de revisión de documentos.....	2
Contenido.....	3
Visión general .....	1
Este manual .....	1
<b>Información de seguridad importante.....</b>	<b>2</b>
Consideraciones sobre grandes sitios comerciales y de servicios públicos .....	6
Obtener revisión de diseño de Tigo.....	6
Diseñe los conductores fotovoltaicos para minimizar la diafonía .....	6
Requisitos de disposición del conductor .....	7
Activar / desactivar todos los grupos simultáneamente.....	10
Instalar TS4.....	11
Instalar transmisores .....	15
Instalar un gabinete .....	16
Kit de transmisor RSS para exteriores para un transmisor.....	16
Kit de transmisor RSS para exteriores para dos transmisores .....	16
Conectar fuentes de alimentación.....	17
Conectar un núcleo .....	20
Amplificar una señal con dos núcleos.....	22
Conectar cableado de señal .....	23
LED de verificación de estado.....	24
Publicar una etiqueta RSS .....	24
Puesta en marcha y operaciones .....	24
Lista de verificación de puesta en marcha .....	24
Transmisores RSS Energize.....	25
Desenergizar transmisores RSS .....	25
Pruebas y solución de problemas .....	26
Preparación de la tabla de medidas .....	26
Mediciones de cadenas sin alimentación: voltaje de seguridad .....	27
Pruebe los voltajes de seguridad .....	27
Resolver errores de voltaje de seguridad.....	27
Medidas de cuerdas motorizadas .....	28

---

---

Medir voltaje de circuito abierto (VOC) .....	28
Resolver errores de COV.....	29
Dirección de la corriente de prueba .....	30
Resolver errores de dirección actual .....	31
Mediciones de diafonía .....	31
Prueba de diafonía.....	31
Resolver problemas de diafonía.....	33
Resolver errores del transmisor.....	33
Detección de señal RSS .....	33
Características técnicas .....	34
Garantía .....	34
Apoyo .....	34
Apéndice A – Diafonía.....	35
¿Qué es la diafonía? .....	35
¿Qué causa la diafonía?.....	35

---

## Visión general

Los componentes del transmisor Tigo TS4-A-F/2F MLPE y RSS permiten un sistema de apagado rápido fotovoltaico (PVRSS) con certificación UL y que cumple con NEC para sistemas fotovoltaicos nuevos y existentes. Al apagarse, los componentes aplicables para sistemas residenciales a grandes comerciales reducen el voltaje a 0.6 V por TS4, lo que resulta en un voltaje de seguridad de cadena de menos de 30 V.

- Un TS4-A-F se conecta a un módulo, mientras que un TS4-A-2F se conecta a dos módulos. Por lo demás, son idénticos en función y pueden utilizarse indistintamente en una cadena.
- Los TS4-A-F/2F se basan en la señal de mantenimiento de la comunicación continua por la línea de alimentación (PLC) de un transmisor RSS para permitir la salida del módulo. Tras la pérdida de señal, los voltajes del módulo y de la cadena caen a niveles seguros.

## Este manual

Este manual proporciona instrucciones para instalar, probar, solucionar problemas y poner en marcha los siguientes componentes Tigo de un sistema de apagado rápido:

- TS4-A-F
- TS4-A-2F
- Transmisor RSS con tecnología Tigo Pure Signal (PST) (referencias 490-00000-51/52)

Las versiones anteriores del transmisor carecen de PST. Descargue el manual de instalación del [sistema de apagado rápido \(RSS\) para seguridad contra incendios](#) para obtener instrucciones heredadas del transmisor. Puede identificar transmisores nuevos y heredados mirando sus terminales superiores:

Transmisor con PST



Transmisor heredado sin PST



Estos símbolos de seguridad pueden aparecer en el manual:



¡ADVERTENCIA!

Una situación peligrosa que podría resultar en lesiones graves o la pérdida de la vida.



¡CAUTELA!

Una situación peligrosa que podría provocar lesiones o daños al producto.

## Información de seguridad importante



### **EL VOLTAJE LETAL PUEDE ESTAR PRESENTE EN CUALQUIER INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA, GUARDE ESTAS INSTRUCCIONES**



ADVERTENCIA: ESTE EQUIPO DE APAGADO RÁPIDO FOTOVOLTAICO (PVRSE) NO REALIZA TODAS LAS FUNCIONES DE UN SISTEMA DE APAGADO RÁPIDO FOTOVOLTAICO COMPLETO (PVRSS). ESTE PVRSE DEBE INSTALARSE CON OTRO EQUIPO PARA FORMAR UN PVRSS COMPLETO QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE NEC (NFPA 70) SECCIÓN 690.12 PARA CONDUCTORES CONTROLADOS FUERA DE LA MATRIZ. OTROS EQUIPOS INSTALADOS EN ESTE SISTEMA FOTOVOLTAICO PUEDEN AFECTAR NEGATIVAMENTE EL FUNCIONAMIENTO DEL PVRSS. ES RESPONSABILIDAD DEL INSTALADOR ASEGURARSE DE QUE EL SISTEMA FOTOVOLTAICO COMPLETO CUMPLA CON LOS REQUISITOS FUNCIONALES DE APAGADO RÁPIDO. ESTE EQUIPO DEBE INSTALARSE DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL FABRICANTE.

### **Este manual contiene instrucciones importantes para la instalación y el mantenimiento de los modelos de productos Tigo TS4-F, TS4-A-F, TS4-A-2F y el transmisor RSS.**



Riesgo de descarga eléctrica: no retire la cubierta, no la desmonte ni la repare. No hay piezas reparables por el usuario en el interior. Consulte a personal de servicio calificado.



Antes de instalar o utilizar el sistema Tigo, lea todas las instrucciones y marcas de advertencia de los productos Tigo, las secciones correspondientes del manual de su inversor, el manual de instalación del módulo fotovoltaico (PV) y otras guías de seguridad disponibles.



Todo el equipo debe instalarse y operarse en un entorno dentro de las clasificaciones y limitaciones del equipo publicadas en el manual de instalación.



Para reducir el riesgo de incendio y descarga eléctrica, instale este dispositivo con estricto cumplimiento del Código Eléctrico Nacional (NEC) ANSI / NFPA 70 y / o códigos eléctricos locales. Cuando la matriz fotovoltaica se expone a la luz, suministra un voltaje de CC a las unidades Tigo TS4 y el voltaje de salida puede ser tan alto como el voltaje de circuito abierto (VOC) del módulo fotovoltaico cuando se conecta al módulo. El instalador debe tener la misma precaución al manipular cables eléctricos de un módulo fotovoltaico con o sin las unidades TS4 conectadas.



Los productos TS4-A-F y TS4-A-2F se envían en la posición APAGADO y medirán un voltaje de seguridad de 0,6 V en la salida cuando la señal de mantenimiento no esté presente.



La instalación debe ser realizada únicamente por profesionales capacitados. Tigo no asume responsabilidad por pérdidas o daños resultantes de un manejo, instalación o mal uso inadecuado de los productos.



Retire todas las joyas metálicas antes de instalar las unidades Tigo TS4 para reducir el riesgo de contacto con circuitos activos. No intente instalar en condiciones climáticas adversas.



No opere las unidades Tigo TS4 si han sido dañadas físicamente. Verifique los cables y conectores existentes, asegurándose de que estén en buenas condiciones y tengan una clasificación adecuada. No opere las unidades Tigo TS4 con cableado o conectores

dañados o deficientes. Las unidades Tigo TS4 deben montarse en el extremo superior de la lámina posterior del módulo fotovoltaico o en el sistema de estanterías y, en cualquier caso, sobre el suelo.



No conecte ni desconecte la carga inferior. Es posible que apagar el inversor y/o los productos Tigo no reduzca este riesgo. Los condensadores internos dentro del inversor pueden permanecer cargados durante varios minutos después de desconectar todas las fuentes de alimentación. Verifique que los capacitores se hayan descargado midiendo el voltaje a través de los terminales del inversor antes de desconectar el cableado si se requiere servicio. Espere 30 segundos después de la activación del apagado rápido antes de desconectar los cables de CC o apagar la desconexión de CC.



Los conectores de diferentes fabricantes no se pueden acoplar entre sí.



La fuente de alimentación de control del transmisor DEBE estar en el mismo circuito derivado de CA que el inversor para cumplir con los requisitos de apagado rápido.



## 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 ni avec câblage/connecteurs défectueux. Vérifiez leur état. Montez-les 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.

## INSTRUCCIONES CONSERVEZ CES

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.**

El equipo Tigo debe ser instalado y mantenido por personal autorizado de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional y los métodos de cableado ANSI / NFPA 70. Además:

- Los componentes deben funcionar dentro de las especificaciones técnicas enumeradas en sus [fichas técnicas](#). El incumplimiento de las instrucciones de este documento puede causar daños al equipo no cubiertos por la garantía.
- Los conectores de diferentes fabricantes no se pueden acoplar entre sí.
- Los instaladores deben usar el EPP adecuado y usar herramientas aisladas.
- Este producto podría exponer al usuario a sustancias químicas que el estado de California sabe que causan cáncer. Para obtener más información, consulte [www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov).

Estos símbolos de seguridad pueden aparecer en el manual:



Una situación peligrosa que podría resultar en lesiones graves o la pérdida de la vida.



Una situación peligrosa que podría provocar lesiones o daños al producto.

## Consideraciones sobre grandes sitios comerciales y de servicios públicos

---

La tecnología Tigo Pure Signal (PST) permite que un grupo de hasta diez transmisores RSS sincronice sus comunicaciones de línea eléctrica (PLC) con hasta 200 cadenas fotovoltaicas, lo que garantiza un apagado rápido y confiable utilizando Tigo TS4.

Sin embargo, cuando se implementan múltiples grupos de transmisores (>10), se deben cumplir requisitos específicos para preservar un rendimiento adecuado y seguro. Estos requisitos son que:

- Obtener revisión de diseño de Tigo
- Diseñe los conductores fotovoltaicos para minimizar la diafonía
- Activar / desactivar todos los grupos simultáneamente

### Obtener revisión de diseño de Tigo

El equipo de éxito del cliente de Tigo puede ayudarlo a diseñar e implementar instantáneamente una implementación exitosa de múltiples grupos. Pueden ayudarlo desde el principio con un servicio integral de guante blanco o simplemente realizar una revisión complementaria de sus planes para garantizar la transmisión y el diseño adecuados de los conductores.

[Póngase en contacto con Customer Success](#) lo antes posible en el proceso de diseño para conocer la forma más eficiente de involucrar al equipo de Tigo. Ahorrará tiempo y dineros considerables si lo hace bien la primera vez.

### Diseñe los conductores fotovoltaicos para minimizar la diafonía

Los transmisores Tigo RSS con PST utilizan comunicaciones de línea eléctrica (PLC) a través de conductores fotovoltaicos para comunicarse con TS4. Cuando instala varios grupos de transmisores, la interferencia electromagnética (diafonía) de diseños inadecuados de conductores fotovoltaicos puede comprometer la integridad de la señal RSS y dar como resultado un rendimiento inconsistente.



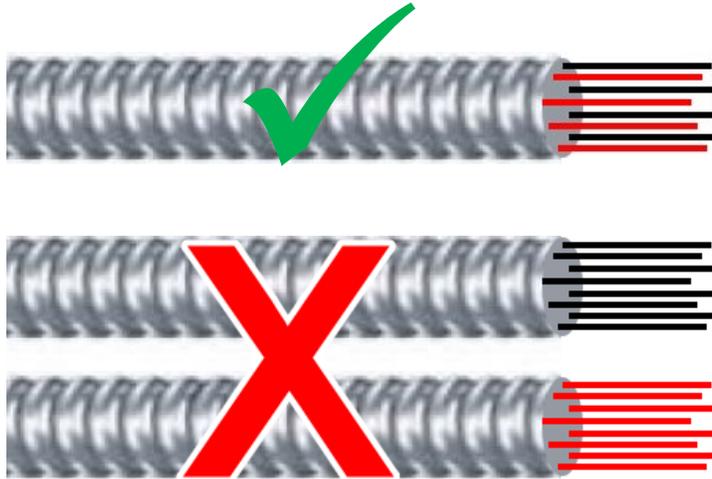
**¡CAUTELA!**

Se deben instalar varios transmisores Tigo RSS de acuerdo con las siguientes instrucciones. Si no se aplican, es posible que el sistema falle y cause daños en el equipo y la infraestructura.

### Requisitos de disposición del conductor

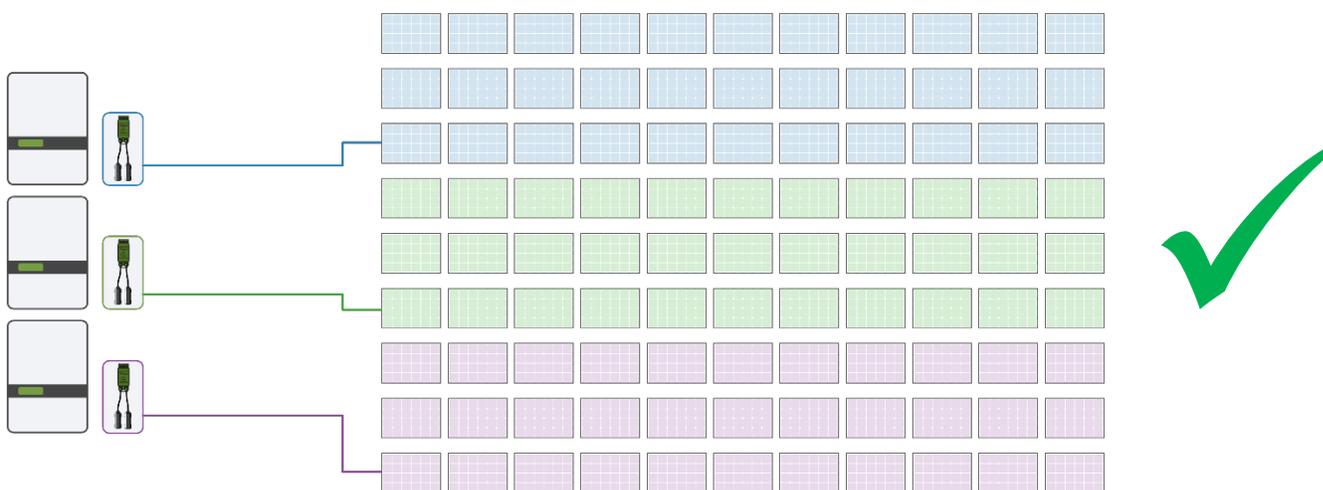
Para mantener la intensidad e integridad de la señal RSS:

- No separe los conductores positivo y negativo de la misma cuerda.

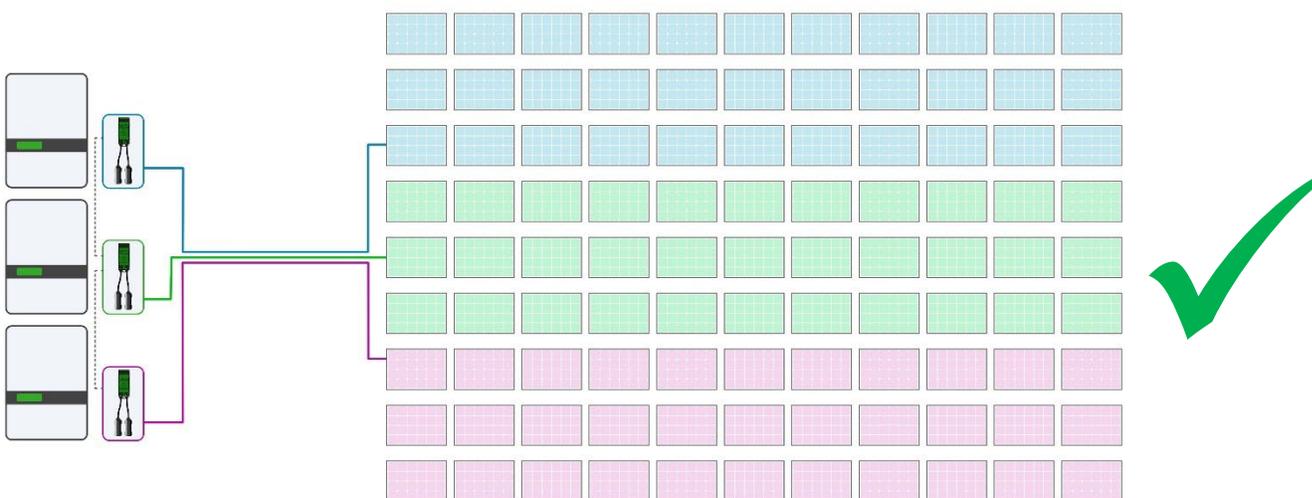


- PUEDE ejecutar todos los conductores que usan el mismo transmisor juntos en un conducto. Todos los conductores de un solo grupo PST también se pueden colocar en una sola bandeja de conductos. Las unidades de diferentes grupos PST no se pueden ejecutar en el mismo conducto y deben seguir las reglas estándar que tenemos para evitar la diafonía.
- Un grupo PST es un grupo de hasta 10 transmisores de señal pura que están conectados a un solo "líder", que sincroniza la señal del PLC a través de todos los "seguidores" conectados.
- Limite la longitud de ida y vuelta (positivo a negativo) de un conductor fotovoltaico a 300 m (985 pies). Es posible realizar recorridos de hasta 500 m (1640 pies) utilizando dos núcleos: póngase en contacto con Tigo [Sales Engineering](#).
- No cruce los conductores de CA sobre ningún conductor fotovoltaico utilizado en el RSS.
- Mantenga al menos 20 cm (8 pulgadas) entre conductores de diferentes grupos, ya sea en una bandeja de cables o en un conducto. Las bandejas de cables abiertas no protegen las señales de la diafonía.
- Recorte el exceso de conductores de jonrón: no enrolle ni enrolle el cable.

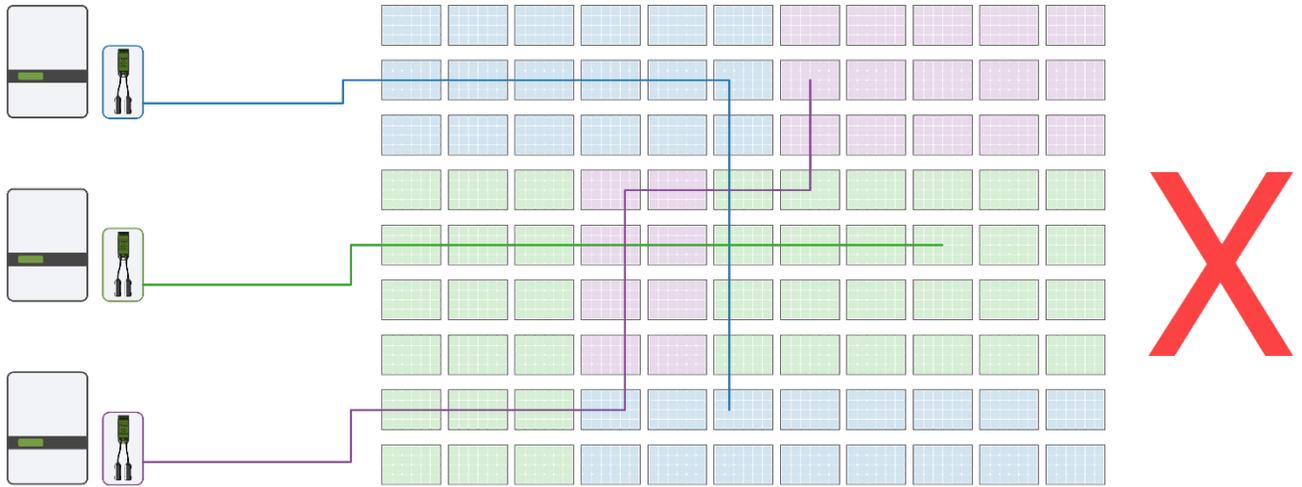
Este ejemplo muestra un diseño adecuado para transmisores que no son PST: los jonrones de un transmisor no se cruzan bajo las cadenas conectadas a otros transmisores.



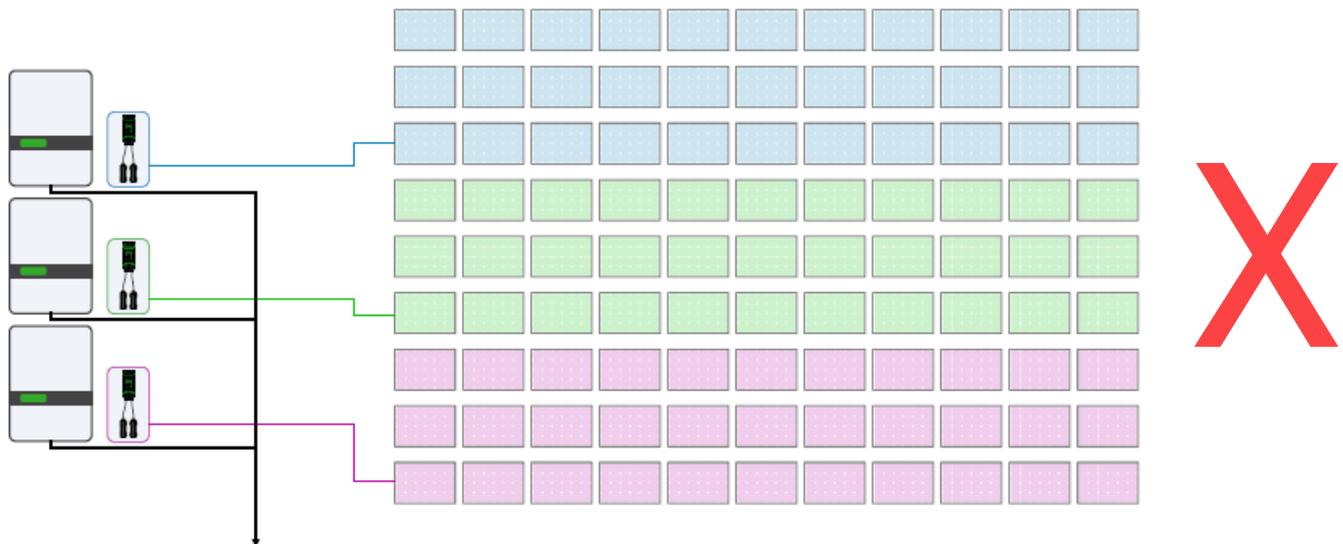
Este es otro ejemplo de un buen diseño. Los conductores pueden compartir una bandeja de cables si los transmisores pertenecen al mismo grupo PST.



El siguiente ejemplo muestra un diseño claramente incorrecto para transmisores que no son PST: los jonrones de un transmisor se cruzan bajo cadenas conectadas a otros transmisores, lo que crea una alta probabilidad de diafonía.



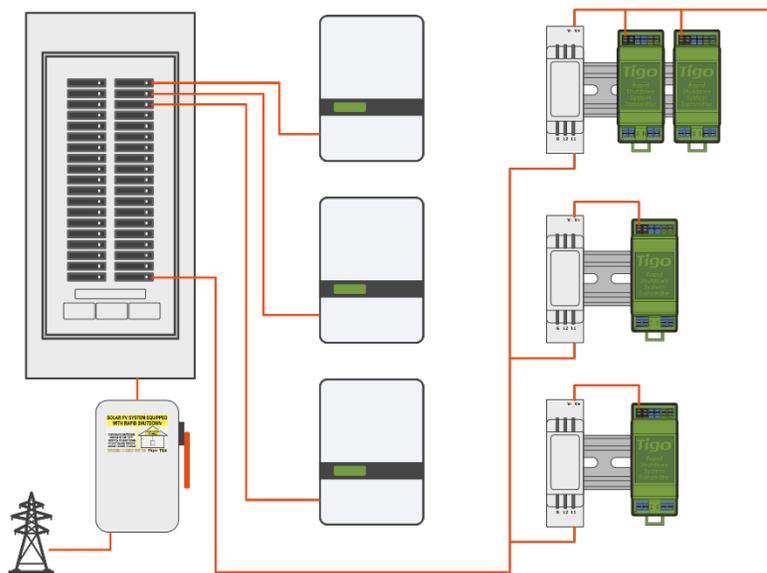
Este es otro ejemplo de jonrones de un transmisor que no se cruzan bajo cuerdas conectadas a otros transmisores. Sin embargo, este sigue siendo un diseño incorrecto, ya que los conductores de CA cruzan sobre el conductor fotovoltaico utilizado en el RSS.



## Líneas de aire acondicionado

## Activar / desactivar todos los grupos simultáneamente

Para optimizar la sincronización PST y garantizar que la diafonía de una cadena en vivo no afecte a ninguna otra cadena, todos los transmisores RSS en un sitio deben estar energizados y desenergizados al mismo tiempo. Una forma de hacerlo es instalar un solo disyuntor de CA que alimente todas las fuentes de alimentación del grupo transmisor. El siguiente ejemplo muestra la alimentación de varios inversores a través de disyuntores de CA dedicados y la alimentación de todos los transmisores RSS del grupo a través de un disyuntor dedicado.



Las instrucciones detalladas para energizar y desenergizar grupos se encuentran en la [sección Puesta en marcha y operaciones](#) de este manual.

## Instalar TS4

Los dispositivos TS4-A-F y TS4-A-2F funcionan igual, sin embargo, un TS4-A-F se conecta a un módulo solar mientras que un TS4-A-2F se conecta a dos módulos. Cada módulo de una cadena debe tener su propio TS4-A-F o compartir un TS4-A-2F con otro módulo. Puede conectar un TS4-A-2F a un solo módulo si es necesario conectando el segundo juego de cables de entrada no utilizados.



### ¡CAUTELA!

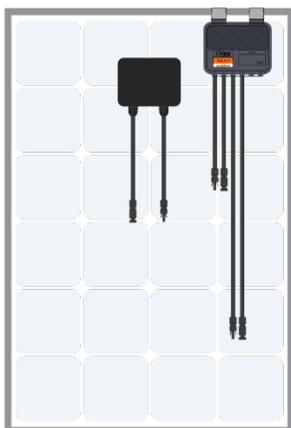


- No instale TS4 si han sido dañados físicamente o con cableado o conectores dañados o deficientes.
- No conecte ni desconecte la carga inferior del TS4.
- No aplique una fuente de voltaje externa, como un probador de curvas IV, a un módulo / cadena equipada con TS4.
- Mantenga un radio de curvatura del cable mínimo de 38 mm (1,5 pulgadas).

Para instalar un TS4-A-F:

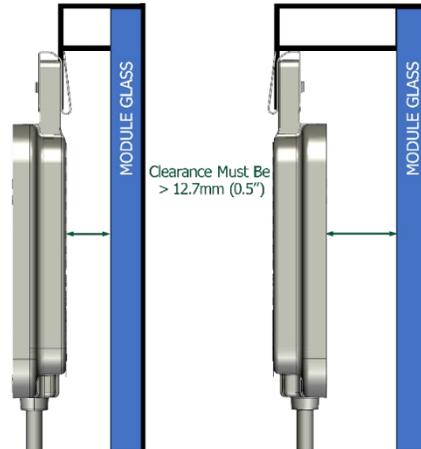
1. Deslice los clips de resorte TS4 en el marco del módulo solar.

Si utiliza un módulo sin marco, retire los clips de resorte TS4 y atornille el TS4 directamente al riel fotovoltaico con pernos M8. Par a 10,2 Nm.



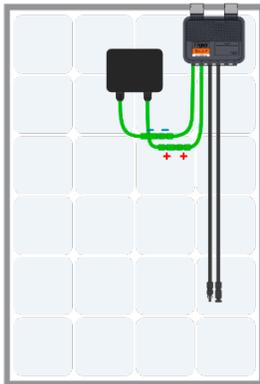
- El TS4 y sus cables, prensaestopas (donde los cables ingresan al TS4) y conectores no deben tocar la superficie del techo. Evite orientar los prensaestopas hacia arriba.

- Si el TS4 mide menos de 12,7 mm (0,5 pulg.) desde el vidrio del módulo solar, voltee el TS4 para que la etiqueta mire hacia el módulo.



- Consulte las instrucciones del módulo solar para conocer las restricciones sobre el montaje de dispositivos debajo del módulo.

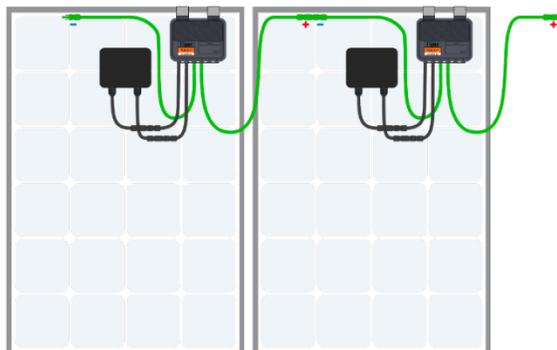
2. Conecte los cables de entrada TS4 más cortos al módulo solar.



**¡CAUTELA!**

Debe conectar los cables de entrada TS4 más cortos al módulo solar antes de conectar los cables de salida más largos a los TS4 vecinos. Si no lo hace, puede dañar las unidades TS4.

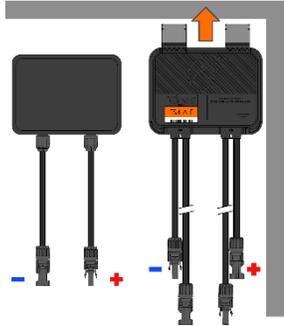
3. Conecte el conjunto más largo de cables de salida TS4 a los TS4 vecinos para crear una cadena.



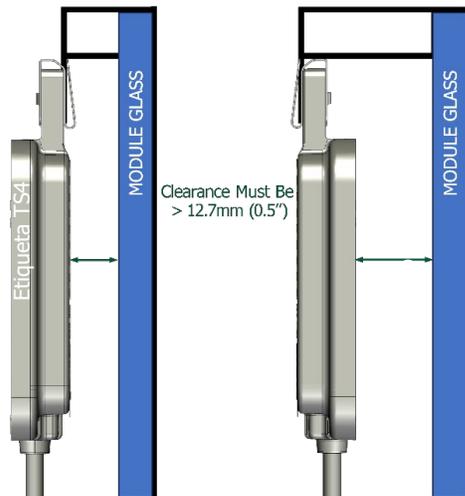
Para instalar un TS4-A-2F:

1. Deslice los clips de resorte TS4 en el marco del módulo solar.

Si utiliza un módulo sin marco, retire los clips de resorte TS4 y atornille el TS4 directamente al riel fotovoltaico con pernos M8. Par a 10,2 Nm.

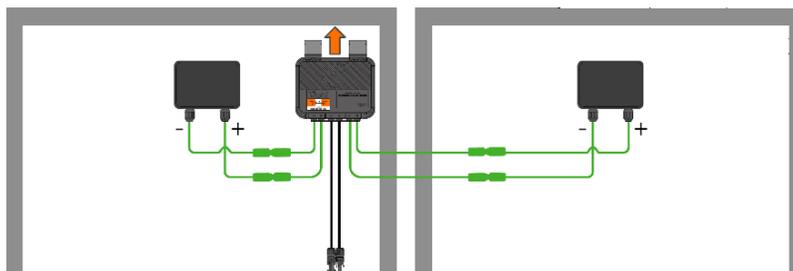


- El TS4 y sus cables, prensaestopas (donde el cable ingresa al TS4) y conectores no deben tocar la superficie del techo. Evite orientar los prensaestopas hacia arriba.
- Si el TS4 mide menos de 12,7 mm (0,5 pulg.) desde el vidrio del módulo solar, voltee el TS4 para que la etiqueta mire hacia el módulo.



- Consulte las instrucciones del módulo solar para conocer las restricciones sobre el montaje de dispositivos debajo del módulo.

2. Conecte los cables de entrada TS4 más cortos a dos módulos solares.

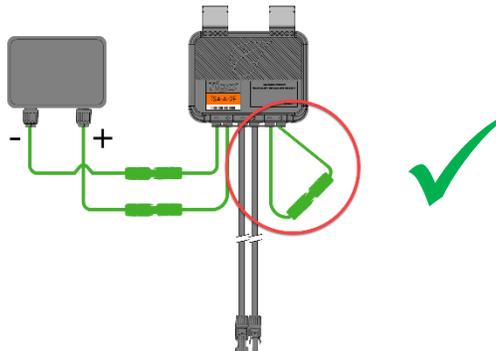




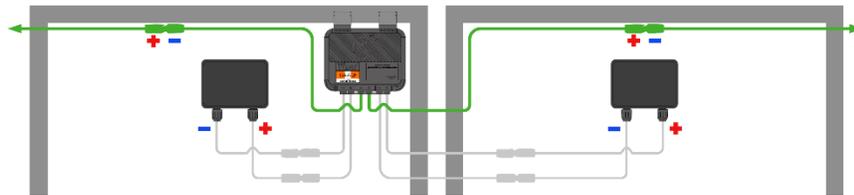
**¡CAUTELA!**

Debe conectar los cables de entrada TS4 más cortos al módulo solar antes de conectar los cables de salida más largos a los TS4 vecinos. Si no lo hace, puede dañar las unidades TS4.

Si conecta un TS4-A-2F a un solo módulo solar, conecte el segundo juego de cables de entrada no utilizados.



3. Conecte el juego más largo de cables de salida TS4 a los TS4-A-2F vecinos en la cadena.



Para desconectar un TS4:

- Active el apagado rápido apagando el transmisor RSS y el inversor o utilizando el iniciador del sistema de apagado rápido fotovoltaico (PVRSS) designado.
- Espere 30 segundos después de una activación de apagado rápido antes de desconectar los cables de CC.
- Desconecte los cables TS4 individuales a una cadena antes de desconectar los cables de entrada TS4 de la caja de conexiones del módulo solar.



**¡ADVERTENCIA!**

Suponga siempre que las unidades TS4 están en estado ON.

## Instalar transmisores

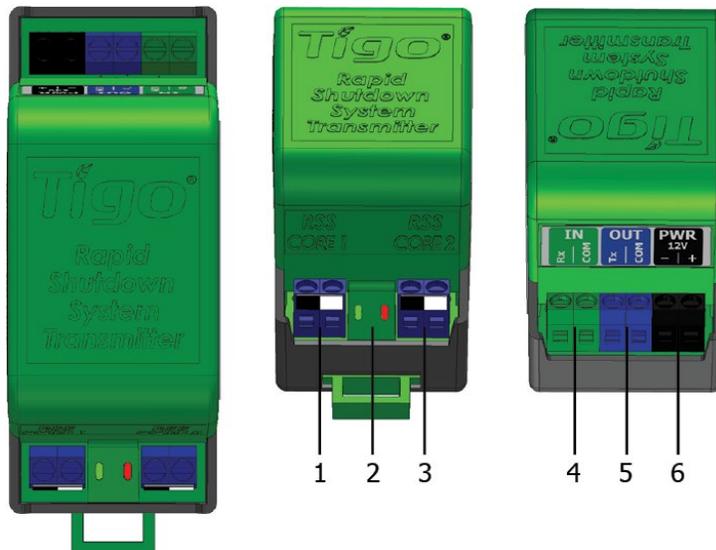
Un transmisor puede admitir hasta diez cadenas con un núcleo y hasta veinte cadenas con dos núcleos. Para aprovechar la tecnología Tigo Pure Signal (PST), se pueden conectar hasta diez transmisores para formar un grupo.



**¡CAUTELA!**

Si instala varios grupos, consulte con los ingenieros de ventas de Tigo sobre el diseño adecuado del sistema para minimizar la diafonía y otras EMI. Debe seguir las prácticas requeridas para el [diseño del conductor fotovoltaico y la integridad de la señal RSS](#).

Un transmisor RSS:



1. Terminales Core 1
2. LED de estado de la señal
3. Terminales Core 2
4. Terminales de recepción IN Rx/COM
5. Terminales de transmisión OUT Tx/COM
6. Terminales de alimentación (- y +12 V)

Para instalar uno o más transmisores RSS, deberá:

- Instalar un gabinete
- Conectar una fuente de alimentación
- Conectar un núcleo
- Conectar cableado de señal
- Verifique los LED de estado del transmisor
- Publicar una etiqueta RSS

## Instalar un gabinete

Los transmisores RSS tienen clasificación NEMA 1 (interior). Si se instalan al aire libre o expuestos a la intemperie, requieren un gabinete con clasificación NEMA 4 con un riel DIN de 35 mm.

Dos kits opcionales para exteriores Tigo incluyen carcasa, transmisor RSS, fuente de alimentación y componentes de riel DIN.

### *Kit de transmisor RSS para exteriores para un transmisor*

El kit de transmisor Tigo RSS para exteriores para un transmisor para alimentación de red de 120/240 V incluye:

- Una carcasa con clasificación IP67/NEMA 4X
- Un transmisor RSS
- Una fuente de alimentación de 100-240 V 12 V/1 A

El transmisor y la fuente de alimentación están montados en un carril DIN de 35 mm. Las dimensiones de la carcasa (ancho x profundidad x alto) son 203 x 115 x 278,4 mm (8 x 4,5 x 11 pulgadas).

### *Kit de transmisor RSS para exteriores para dos transmisores*

El kit Tigo para uno o dos transmisores para alimentación de red de 277/480 V incluye:

- Una carcasa con clasificación IP67
- Un transmisor RSS
- Una fuente de alimentación de 180-550 V 12 V/10 A

El transmisor y la fuente de alimentación están montados en un carril DIN de 35 mm. Las dimensiones de la carcasa (ancho x profundidad x alto) son 300 x 180 x 400 mm (11,8 x 7,1 x 15,75 pulgadas).

Para solicitar un kit o transmisores y fuentes de alimentación adicionales, comuníquese con su distribuidor local de Tigo o [con Tigo Sales](#).

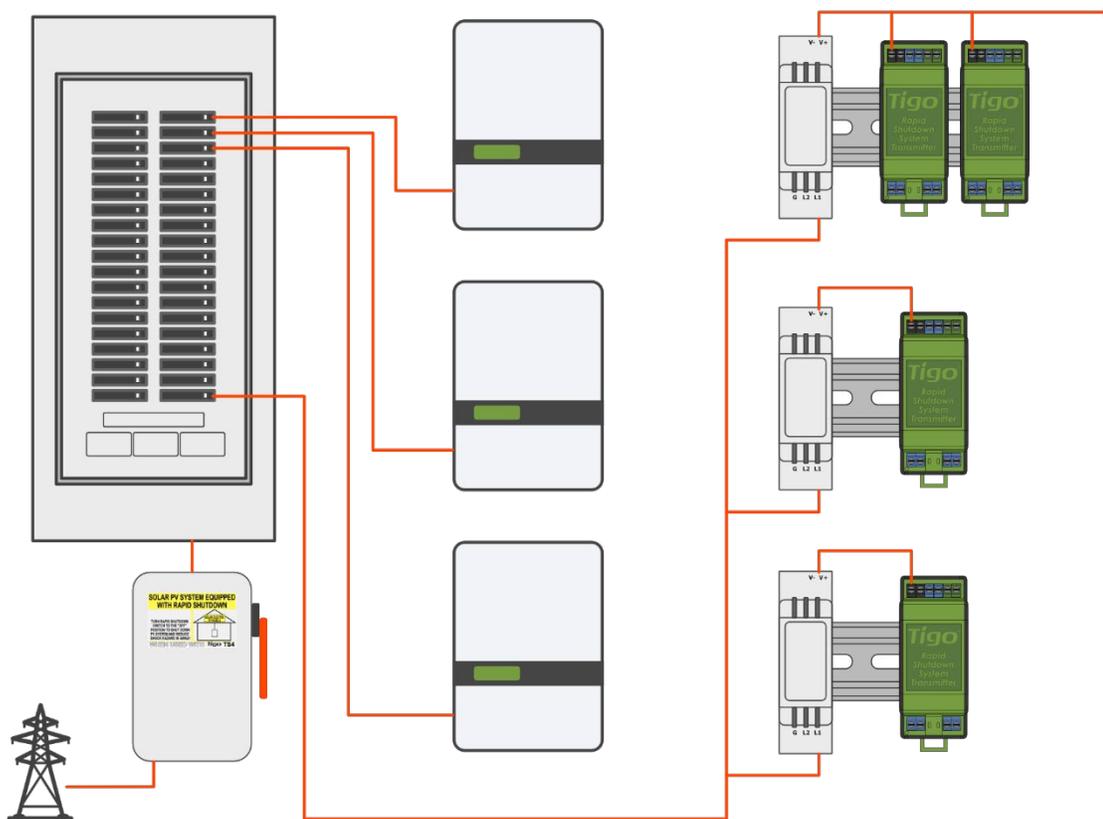


#### **¡CAUTELA!**

Siga el código cuidadosamente al colocar conductos y conductores para garantizar un rendimiento hermético, un llenado adecuado de la caja y curvas seguras de los cables. La humedad dañará tanto la fuente de alimentación como el transmisor RSS.

## Conectar fuentes de alimentación

Las aplicaciones residenciales deben usar una fuente de alimentación de CC de 12 V / 1 A para una alimentación de 120 V. Para aplicaciones comerciales, debe utilizar una fuente de alimentación de 12 V/1 A con una potencia de entrada de 480/277 V. Dado que las aplicaciones comerciales suelen utilizar varios transmisores, puede utilizar una fuente de alimentación de 12 V/10 A para alimentar hasta 10 transmisores del mismo grupo.



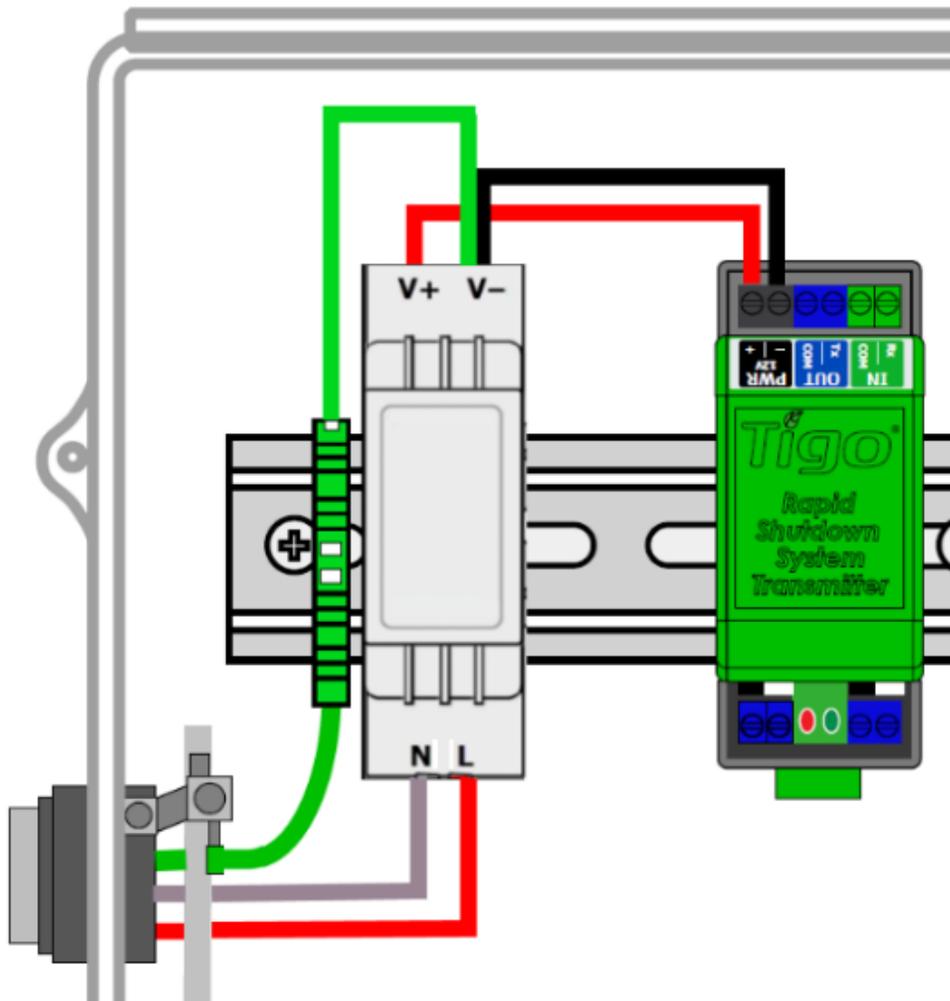
### ¡CAUTELA!

Las fuentes de alimentación que no sean Tigo deben emitir de manera confiable una corriente de 12 V ( $\pm 2\%$ ) 1 A para un solo transmisor y una corriente de 12 V ( $\pm 2\%$ ) 10 A para múltiples (hasta diez) transmisores.

Las fuentes de alimentación Tigo cumplen con los requisitos de interconexión de paso, como la Regla Eléctrica 21 de California.

Para conectar una fuente de alimentación residencial de 120 VCA, 12 VCC/1 A a un transmisor:

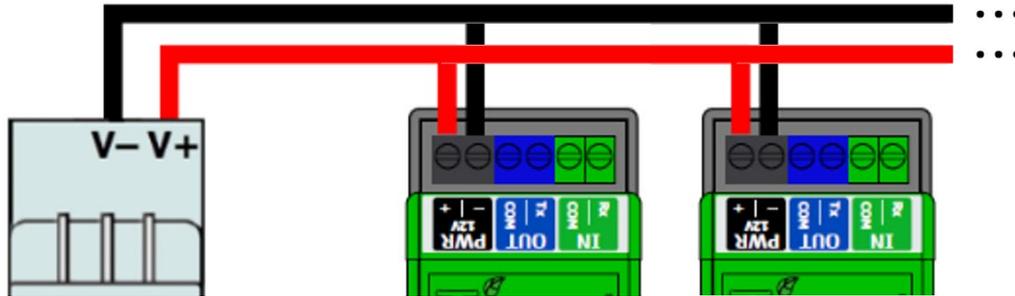
1. Apague todas las fuentes de alimentación de CA.
2. Conecte un cable de tierra al terminal de salida V de la fuente de alimentación.
3. Conecte los conductores de CA y el par a 0,4 Nm.
4. Utilice cables de férula para conectar la salida de 12 V a los terminales PWR del transmisor y el par a 0,4 Nm. Conecte con dos terminales la tierra y el conductor negativo de 12 V en la fuente de alimentación.





- Si conecta varios transmisores (hasta diez) dentro del mismo grupo<sup>1</sup>, utilice conexiones paralelas con terminales de carril DIN entre todos los terminales PWR.

Utilice el cable AWG adecuado a la distancia entre transmisores.

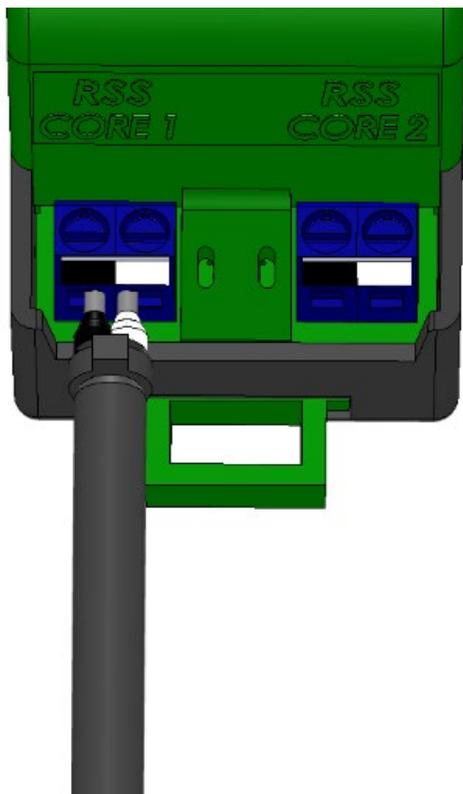


### Conectar un núcleo

Puede conectar uno o dos núcleos a un solo transmisor.

Para conectar un núcleo al transmisor:

- Inserte el cable central con una férula blanca en el terminal blanco del transmisor *Core 1* y apriete a 0,4 Nm.



<sup>1</sup> Actualmente no cuenta con certificación UL para su uso con múltiples transmisores.

2. Inserte el cable central con la férula negra en el terminal negro. Par a 0,4 Nm.
3. Repita el procedimiento en la *salida Core 2* para aplicaciones de dos núcleos.



¡CAUTELA!

No modifique ni extienda los cables entre un transmisor y su núcleo.

Para enrutar conductores fotovoltaicos:

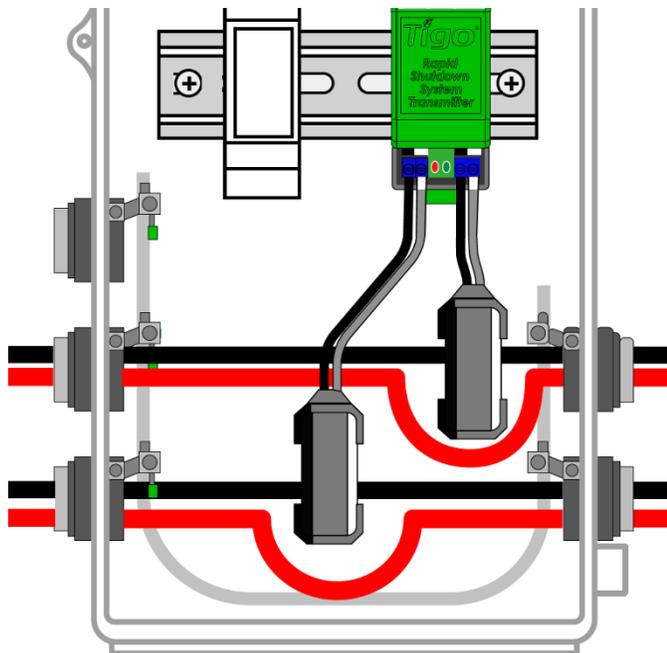
1. Dirija los conductores fotovoltaicos al gabinete.



¡CAUTELA!

Si es necesario, los conductores fotovoltaicos positivos se pueden enrutar fuera del gabinete por un máximo de 1 m (3,3 pies). Estos conductores deben estar al menos a 20 cm (8 pulgadas) de distancia de los conductores que usan un transmisor diferente.

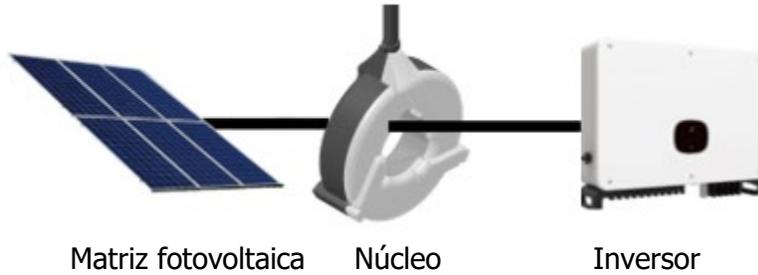
2. Pase hasta diez conductores de cuerda negativos a través de un núcleo transmisor.



A la matriz fotovoltaica

Ir al inversor

El lado negro del núcleo debe mirar hacia la matriz fotovoltaica.



*Amplificar una señal con dos núcleos*

Se pueden usar dos núcleos en serie para amplificar la señal RSS de un solo transmisor. Esto puede ser apropiado con cuerdas de jonrón entre 300 m (1000 pies) y 500 m (1650 pies) y en otros casos especiales. Póngase en contacto con [Tigo Sales Engineering](http://www.tigoenergy.com) para obtener más información.



A la matriz  
fotovoltaica

Ir al inversor

## Conectar cableado de señal

Para conectar el cableado de señal entre varios transmisores en un grupo, use un cable de 14 a 22 AWG. Apriete todos los terminales a 0,4 Nm.

La longitud máxima del cable de señal entre el primer y el último transmisor es de 30,5 m (100 pies).

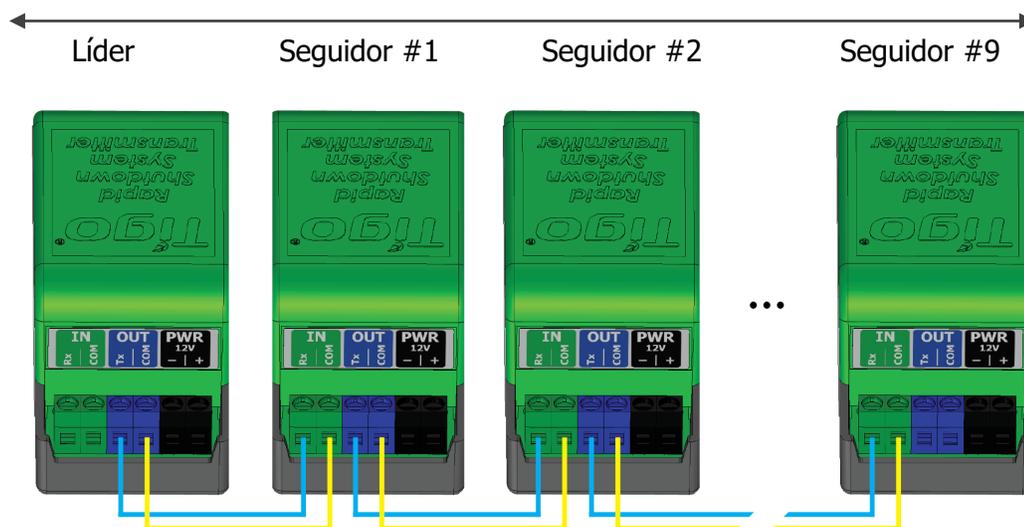
El primer transmisor de un grupo es el "líder". Los transmisores posteriores son "seguidores".

Para conectar el cableado de señal entre varios transmisores:

1. Apague todas las fuentes de alimentación de CA.
2. Conecte el terminal *OUT Tx del líder al terminal IN Rx del seguidor*.  
Los terminales *de entrada* principales siempre deben estar desconectados.
3. Conecte el terminal *OUT COM del líder al terminal IN COM del seguidor #1*.
4. Conecte el terminal *OUT Tx del seguidor al siguiente terminal IN Rx del seguidor*.
5. Conecte el terminal *OUT COM del seguidor al siguiente terminal IN COM*.
6. Repita las conexiones según sea necesario.

Los últimos terminales de salida del seguidor siempre deben estar desconectados.

**La longitud total del cable de señal desde el primer hasta el último transmisor no debe exceder los 100**



**¡CAUTELA!** Verifique que los cables de señal (*Tx / Rx*) nunca se conecten a *los terminales COM*.

## LED de verificación de estado

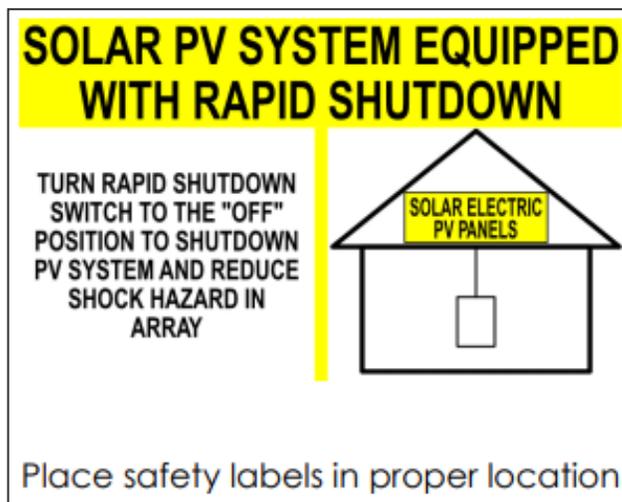
Si está conectado correctamente:

- El transmisor líder muestra un LED rojo continuo y un LED verde parpadeante.
- Los LED del transmisor seguidor parpadean en verde simultáneamente sin rojo.

Consulte la sección [Pruebas y solución de problemas](#) de este manual si los LED parpadean de otra manera.

## Publicar una etiqueta RSS

Después de instalar TS4 y transmisores, coloque una etiqueta RSS a menos de 1 m (3 pies) del iniciador RSS (consulte NEC 690.12 (C)).



## Puesta en marcha y operaciones

Esta sección incluye los siguientes temas:

- Lista de verificación de puesta en marcha
- Transmisores RSS Energize
- Desenergizar transmisores RSS
- Cierre parcial del sitio

## Lista de verificación de puesta en marcha

Antes de energizar un grupo de transmisores, primero asegúrese de que se cumplan todas las siguientes condiciones:

- Todos los módulos solares están conectados a un TS4-A-F/2F.
- Los lados negros de todos los núcleos RSS miran hacia la matriz fotovoltaica.
- Solo los conductores negativos pasan a través de un núcleo RSS.

- La longitud del conductor fotovoltaico es de  $\leq 300$  m (985 pies) con un núcleo o entre 300 m (985 pies) y 500 m (1650 pies) con dos núcleos.
- Los cables de señal entre varios transmisores están entre *los terminales OUT y IN* en cada transmisor y las conexiones son seguras.
- Las fuentes de alimentación están cableadas correctamente.
- Todos los accesorios de conductos son seguros.
- El voltaje de seguridad de la cadena medido debe ser de  $0,6 \text{ V} \times N$  (N es el número de TS4-A-F / 2F en la cadena),  $\pm 0,1 \text{ V} \times \sqrt{N}$ . Por ejemplo, en una cadena de **10 unidades TS4**, el voltaje de seguridad esperado es  $0,6\text{V} \times 10 = \mathbf{6\text{V}}$ . El margen de error en este caso es de  $\pm 0,1 \text{ V} \times \sqrt{10} = \mathbf{\pm 0,3 \text{ V}}$ . Si alguna cadena tiene un margen de error de voltaje de seguridad  $\pm$  mayor o menor que el esperado, desactive el sistema y corrija el problema antes de continuar.
- La etiqueta PVRSS está a menos de 914 mm (3 pies) del interruptor Tigo E-Stop u otro dispositivo de inicio de apagado rápido.
- Hay un iniciador/interruptor común en todo el sistema que apaga todos los inversores y todos los transmisores simultáneamente.
- Cualquier transmisor PLC inversor incorporado que no utilice el sistema Tigo RSS debe estar desactivado.



¡CAUTELA!

Todos los transmisores de un grupo deben estar energizados y desenergizados al mismo tiempo. Una forma de hacerlo es instalar un solo disyuntor de CA que alimente todas las fuentes de alimentación del grupo transmisor.

## Transmisores RSS Energize

Para cada grupo de transmisores:

1. Encienda la alimentación de CA a todos los transmisores y/o inversores del grupo.
2. Verifique los LED del transmisor:
  - El transmisor líder muestra un LED rojo continuo y un LED verde parpadeante.
  - Los LED del transmisor seguidor parpadean en verde simultáneamente sin rojo.
3. Inserte todos los fusibles de cadena de CC (si está equipado).
4. Encienda todos los interruptores de CA para inversores del grupo.
5. Encienda todos los interruptores de CC en los inversores del grupo.

## Desenergizar transmisores RSS

Para cada grupo de transmisores:

1. Apague el disyuntor de CA de los transmisores y/o inversores del grupo.
2. Apague los interruptores de CA en cada inversor del grupo.
3. Espere al menos 30 segundos para que se descarguen los inversores.
4. Apague los interruptores de CC en los inversores del grupo.
5. Retire los fusibles de cadena de CC (si está equipado).



## Mediciones de cadenas sin alimentación: voltaje de seguridad

Un TS4-A-F/2F conectado a uno o dos módulos solares produce un voltaje de seguridad de 0,6 V cuando no hay señales de mantenimiento. El voltaje de seguridad esperado de una cadena de TS4 es:

$$\langle \text{número de TS4-A-F/2F en la cadena} \rangle \times 0,6 \text{ V}$$

### Pruebe los voltajes de seguridad

Antes de realizar la prueba, asegúrese de que cada inversor, MPPT y cadena física esté correctamente etiquetada para que coincida con sus números de plan "As Built".

Para probar el voltaje de seguridad de una cuerda:

1. Apague todos los transmisores usando PLC.  
Desactive cualquier transmisor SMA interno según el manual de instrucciones de SMA.
2. Apague los lados de CA y CC de cada inversor.
3. Abra o retire el fusible de cada entrada de cadena al inversor.  
Si el inversor no tiene fusibles, desconecte cada cadena de las entradas MPPT para la medición directa.
4. Registre el inversor #, MPPT #, string # y el voltaje de seguridad esperado en la tabla de medidas.
5. Mida y registre el voltaje de seguridad real de la cuerda en la tabla de medidas.
6. Compare el voltaje de seguridad registrado con el voltaje de seguridad esperado.  
Si el voltaje de la cadena no es el voltaje de seguridad esperado, desactive el sistema y corrija el problema antes de continuar. Por ejemplo, un sistema de **20 unidades TS4** debe tener un voltaje de seguridad de  $20 * 0,6 \text{ V} = \underline{\underline{12 \text{ V}}}$ , +/-  $\sqrt{20} * 0,1 \text{ V} = \underline{\underline{+/- 0,45 \text{ V}}}$ .

### Resolver errores de voltaje de seguridad

Resuelva todos los errores marcados en la tabla antes de continuar con las mediciones de cadenas alimentadas.

Si el voltaje de seguridad medido no coincide con el voltaje esperado, asegúrese de que:

- Si el voltaje de seguridad medido es de 0 V, el fusible de la cadena está abierto: los TS4 deben estar descargados para producir 0,6 V. Asegúrese de que todos los fusibles de las cadenas adyacentes en el MPPT estén abiertos.
- Todos los cables de entrada TS4 están conectados a módulos solares y no a cadenas.
- Si se utiliza un TS4-A-2F con un solo módulo solar, los cables de entrada #1 están conectados al módulo y los cables de entrada #2 están conectados entre sí.
- Los cables de salida TS4 están correctamente conectados entre sí.
- La cadena está correctamente engarzada y conectada al primer y último TS4.

Si la tensión de seguridad medida supera la tensión esperada:

- Asegúrese de que todos los fusibles de cadena estén abiertos para asegurarse de que los voltajes de seguridad de la cadena no estén conectados en paralelo entre sí.
- Si el voltaje de seguridad es de >30 V, asegúrese de que un módulo solar no esté conectado directamente a una cadena sin usar un TS4.

## Medidas de cuerdas motorizadas



¡CAUTELA!

Resuelva todos los problemas de cadenas sin alimentación antes de encender el sistema de apagado rápido y realizar mediciones con alimentación. Encender un sistema mal cableado o defectuoso puede dañar el equipo e invalidar las garantías de MLPE e inversores.

Para mediciones de cadenas alimentadas, use un voltímetro clasificado para 1,000 V para instalaciones comerciales en techos y una clasificación de 1,500 V para instalaciones comerciales de montaje en tierra.

### *Medir voltaje de circuito abierto (VOC)*

Utilice mediciones de COV para verificar un funcionamiento razonable. La irradiancia y la temperatura afectan en gran medida los resultados. Medir el COV de un módulo solar desconectado de un TS4 en el momento de la prueba será más preciso que usar la clasificación de COV del módulo de una hoja de datos. También es útil tomar el VOC promedio del módulo de una cadena de módulos.

El COV esperado de una cadena es:

<número de módulos en la cadena> x medición o clasificación de COV de <módulo único>

Para configurar la medición de COV:

1. Abra todos los fusibles de cadena de todos los MPPT para todos los inversores.  
Si no hay fusibles, asegúrese de que todas las cadenas estén etiquetadas y desconéctelas de todos los inversores.
2. Encienda el lado de CC de un inversor.
3. Encienda los transmisores RSS del inversor activando el iniciador de CA o encendiendo el lado de CA del inversor.

Los inversores no extraerán corriente de un MPPT durante los primeros minutos después de iniciar la operación.

4. Si el inversor comienza la producción de energía, reinicie el lado de CA del inversor hasta que se completen todas las mediciones de COV.

El voltaje de la cadena de circuito abierto (VOC) se puede medir solo antes de que el inversor comience a producir energía.

Para medir los COV de las cadenas:

1. Si está fusionado, cierre un fusible de cadena por MPPT y mida el COV de cadena en el bloque de terminales del fusible.  
Si no tiene fusible, conecte un conector de derivación Y al MPPT y mida la cadena VOC en la entrada de derivación Y desocupada.  
Mida el voltaje con la sonda del voltímetro negativo conectada al terminal de cadena negativo para verificar la polaridad.
2. Registre el inversor, MPPT #, string #, recuento de módulos solares y COV medido.  
Tenga en cuenta si el COV es negativo o positivo.
3. Apague el lado de CA del inversor para reiniciar el retraso de producción de energía.
4. Abra el fusible que estaba cerrado y luego cierre el siguiente fusible de cadena en el MPPT.
5. Encienda el lado de CA del inversor.
6. Repita este proceso hasta que se midan y registren todas las cadenas del inversor.
7. Apague el lado de CA del inversor y repita el proceso con los inversores restantes.

Para determinar mediciones problemáticas de COV:

1. Verifique si hay mediciones negativas de COV y márkelas como errores.
2. Para cada inversor, compare las medidas de cadenas que tienen el mismo número de módulos solares.  
Si las cadenas tienen diferentes recuentos de módulos solares, determine el COV por módulo y multiplíquelo por el número típico de recuentos de módulos solares.
3. Teniendo en cuenta las diferentes condiciones de temperatura y luz cuando se midieron las cuerdas, identifique las cuerdas que tienen medidas significativamente diferentes y márkelas como errores.  
Examinar un inversor a la vez limita las diferencias de tiempo y temperatura entre las mediciones de COV de la cadena.

### *Resolver errores de COV*

1. Si el COV es de 0 V, asegúrese de que el fusible no se haya fundido y esté cerrado.
2. Si la medición de COV es negativa, corte los conectores del home run y vuelva a engarzar con la polaridad opuesta.
3. Si el COV es más alto de lo esperado:
  - Asegúrese de que todas las demás cadenas conectadas al MPPT tengan fusibles abiertos o estén desconectadas para que el COV de una cadena esté aislado de las cadenas paralelas.
  - Cuente físicamente los módulos solares en la cadena y verifique que coincidan con el plan As Built. Actualice el plan si es necesario.

4. Si los COV son más bajos de lo esperado:
  1. Compruebe si las conexiones TS4 al módulo son correctas.
  2. Si utiliza un TS4-A-2F con un solo módulo solar, asegúrese de que los cables de entrada #1 estén conectados al módulo y que los cables de entrada #2 estén conectados entre sí.
  3. Pruebe y reemplace cada TS4 según sea necesario.

Los TS4 mal conectados que se han encendido pueden dañarse. Consulte el artículo Métodos de prueba del Centro de ayuda [para sistemas Tigo Flex MLPE](#) para obtener más detalles.

### *Dirección de la corriente de prueba*



¡CAUTELA!

Mida y resuelva todos los errores de COV antes de continuar con las mediciones actuales. La polaridad de COV debe ser correcta antes de medir la dirección de la corriente.

Pruebe si todas las cadenas tienen la misma polaridad de corriente. La corriente inversa puede indicar un cableado inadecuado, TS4 dañados, módulos solares no coincidentes, mala intensidad de la señal RSS, diafonía, etc.

Para probar la dirección de la corriente:

1. Apague los lados de CA y CC del inversor y apague los transmisores mediante PLC.
2. Cierre todos los fusibles de cadena.
3. Encienda los lados de CA y CC del inversor y encienda el transmisor.
4. Espere a que el inversor comience a producir energía.
5. Sujete un medidor de amperios/corriente en una cadena de jonrón positivo con la pantalla alejada del inversor.

Asegúrese de que el medidor de corriente esté sujeto de manera consistente con la misma orientación para cada cadena.

6. Mida y registre la corriente medida en la tabla de medición.

Tenga en cuenta si la corriente es positiva o negativa.

7. Cuando se completen todas las mediciones, apague los lados de CA y CC del inversor.

Todas las mediciones deben ser similares en polaridad y magnitud. Si 5 cadenas muestran 10 A y una muestra 5 A, márkelo como un error. Si una cadena muestra una corriente negativa, márkelo como un error de polaridad actual.

### *Resolver errores de dirección actual*

1. Asegúrese de que solo un transmisor RSS esté produciendo una señal RSS apagando todos los demás transmisores.

Si esto soluciona el problema, asegúrese de que los conductores de cuerda positivos y negativos estén a menos de 2,54 cm (1 pulgada) entre sí. Un conductor home run debe ser cables de salida TS4 adyacentes, ya que están conectados en cadena.

2. Con una pistola de temperatura de mano, mida la temperatura de un TS4 que esté cerca de una cadena cercana que no tenga corriente inversa.
3. Usando esta temperatura como línea de base, mida la temperatura de cada TS4 en la cadena con corriente inversa.
4. Reemplace cualquier TS4 que tenga una temperatura significativamente más alta.
5. Usando el [detector de señal RSS](#), verifique si hay una señal en cada TS4.

En caso de ausencia:

- Asegúrese de que el voltaje del transmisor sea de 12 V.
- Verifique la polaridad de los núcleos.
- Si la longitud del jonrón es superior a 300 m y menor a 500 m, use dos núcleos.
- Asegúrese de que los conductores de cuerda positivos y negativos estén a menos de 2,54 cm (1 pulgada) entre sí. Un conductor home run debe ser cables de salida TS4 adyacentes, ya que están conectados en cadena.

## Mediciones de diafonía

La diafonía puede interferir con las señales de mantenimiento recibidas por un TS4-A-F/2F. La diafonía siempre debe abordarse para minimizar el riesgo de pérdida de energía sustancial, especialmente si uno o más transmisores en una instalación no están sincronizados con los demás. Para obtener más información sobre este tipo de interferencia, consulte el [Apéndice A – Diafonía](#).

Los efectos de la diafonía diferirán a lo largo de varios momentos del día. Si el monitoreo del inversor muestra fluctuaciones abruptas de energía, es probable que esto sea un síntoma de diafonía.

Puede probar la diafonía en paralelo con las pruebas de COV.

### *Prueba de diafonía*

Para probar la diafonía con transmisores alimentados directamente por el inversor:

1. Apague todos los transmisores RSS, cierre todos los fusibles de CC (si se usan) y encienda el lado de CC de todos los inversores.  
Esto apagará todos los transmisores RSS. En ausencia de diafonía, los TS4 producirán un voltaje de seguridad que el inversor cortocircuita a 0 V.
2. Encienda uno de los transmisores RSS.
3. Verifique el voltaje MPPT (ya sea VOC o VMP) para ver las cadenas que deben tener una señal RSS para verificar el funcionamiento adecuado. Pueden pasar varios minutos antes de que un inversor escanee el MPPT y comience a producir energía.

4. Para acelerar el proceso, verifique la producción de energía del inversor.
  - Si es de 0 kW, pase al siguiente inversor.
  - Si es de >0 kW, busque los MPPT que producen energía y luego limite la búsqueda a la producción de energía de cadena individual midiendo VMP.

Se debe dar tiempo para que los inversores escaneen sus MPPT. Es preferible hacer esta prueba cuando los paneles solares pueden producir suficiente corriente para que el inversor produzca energía.

5. Mida el voltaje de cada MPPT en inversores con transmisores sin alimentación.  
Si hay un voltaje medible, marque el #s del inversor de origen y destino y el #s MPPT como diafonía en la columna de error de la tabla de medición.
6. Apague el lado de CA del inversor junto con su transmisor RSS y luego encienda el lado de CA del siguiente inversor en la secuencia junto con su transmisor RSS asociado.  
Asegúrese de que solo un inversor tenga el lado de CA y el transmisor encendidos a la vez.
7. Repita el proceso hasta que se prueben todas las cadenas.

Para probar la diafonía con transmisores alimentados independientemente del inversor:

1. Encienda el lado de CA de todos los inversores del sitio, cierre todos los fusibles de CC (si se usan) y encienda el lado de CC de todos los inversores.
2. Encienda un solo transmisor para el primer inversor.
3. Verifique los voltajes MPPT (ya sea Voc o VMP) para ver las cadenas que deben tener una señal RSS para verificar el funcionamiento adecuado.
4. Pueden pasar varios minutos antes de que un inversor escanee el MPPT y comience a producir energía.
5. Mida el voltaje de cada MPPT en inversores con transmisores sin alimentación.  
Si hay un voltaje medible, registre el inversor de origen y destino #s, MPPT # como diafonía en la columna de error de la tabla de medición. Esto se puede hacer a través de una pantalla de producción de energía, un punto de acceso o un sitio web basado en la nube.
6. Para acelerar el proceso, verifique la producción de energía del inversor.  
Si es de 0 kW, pase al siguiente inversor. Si es de >0 kW, busque los MPPT que producen energía y luego la producción de energía en cadena.  
Tenga en cuenta que se debe dar tiempo para que los inversores escaneen sus MPPT. Es preferible hacer esta prueba cuando los módulos solares pueden producir suficiente corriente para que el inversor produzca energía.  
También es posible que la diafonía del transmisor A afecte al inversor B, mientras que el transmisor B puede no afectar al inversor A.
7. Apague el transmisor RSS y encienda el siguiente transmisor RSS de la secuencia.  
Asegúrese de que solo un transmisor esté encendido a la vez.
8. Repita el proceso hasta que se prueben todas las cadenas.

### Resolver problemas de diafonía

1. Verifique que todos los núcleos del transmisor RSS:
  - Que solo el conductor de jonrón negativo pase a través de ellos.
  - Están correctamente alineados con el lado blanco que mira hacia el inversor y el lado negro hacia la matriz.
  - Tenga las conexiones de cables correctas en la parte inferior del transmisor con el pin blanco que se conecta al terminal blanco y el pin negro que se conecta al terminal negro.
2. Comprueba las cadenas:
  - <300 m de largo tienen un solo núcleo transmisor que los impulsa.
  - >300 m y <500 m de largo tiene dos núcleos correctamente alineados.
  - Ninguna cuerda mide más de 500 m.
3. Ajuste el diseño de cada cadena para que:
  - Los conductores de jonrón positivo y negativo siempre están a menos de 2,54 cm (1 pulgada) entre sí. Un conductor home run debe ser cables de salida TS4 adyacentes, ya que están conectados en cadena.
  - Los conductores de jonrón no forman un bucle grande.
  - Los conductos no contienen jonrones de diferentes transmisores.
  - Los conductores alimentados por diferentes transmisores son de al menos 200 mm (8 pulgadas). aparte.
  - El exceso de alambre de jonrón se recorta y no se enrolla ni se enrolla en una pila.
4. Si el transmisor A está haciendo que el inversor B produzca energía, reduzca el voltaje de entrada del transmisor A. Si la diafonía desaparece en el inversor B, verifique la intensidad de la señal de cada TS4 asociado con el inversor A para asegurarse de que no haya problemas con la intensidad de la señal.

### Resolver errores del transmisor

Los transmisores RSS utilizan la tecnología Tigo Pure Signal™ para mitigar la diafonía mediante la sincronización de las señales RSS de una manera que mejora la intensidad de la señal.

Verifique cuidadosamente que todos los transmisores estén conectados correctamente de acuerdo con la [sección Conectar cableado de señal](#) en este manual. Si los problemas persisten, visita el Centro de ayuda de Tigo.

### Detección de señal RSS

Puede verificar la intensidad de las señales RSS keep-alive con el detector de señales RSS Tigo (Tigo Part # 400-00900-00) que detecta una señal RSS en un home run, en un núcleo del transmisor o en un TS4.

Para comprobar si hay una señal RSS:

1. Encienda el detector.
2. Coloque el área del sensor del detector a menos de 5 cm (2 pulgadas) de un TS4.
  - Si el detector detecta una señal de mantenimiento en el TS4, el LED cambiará de azul a amarillo y emitirá una alerta audible.
  - Si no detecta señal, el LED permanecerá azul y no habrá sonido.

## Características técnicas

Descargue las especificaciones completas de todos los productos Tigo desde la página de descargas de Tigoenergy.com ([www.tigoenergy.com/downloads](http://www.tigoenergy.com/downloads)).

## Garantía

Descargue información completa sobre la garantía en la página de [descargas de Tigoenergy.com](http://descargas.de.Tigoenergy.com) ([www.tigoenergy.com/downloads](http://www.tigoenergy.com/downloads)).

## Apoyo

Si tiene alguna pregunta sobre la instalación de productos Tigo después de seguir los pasos enumerados en este manual, visite el Centro de ayuda de [Tigo](#). Si abre una incidencia de soporte técnico, incluya la siguiente información:

- Un resumen de las pruebas que ha realizado
- Nombre o ID del sistema, propietario, dirección e instalador
- Número(s) de serie(es) de los MLPE/transmisores afectados.
- Número de strings por inversor MPPT
- Número de módulos por cadena
- Longitud de cada cadena desde el jonrón positivo hasta el negativo en el inversor
- Si está disponible, gráficos de producción, corriente y voltaje del inversor

Si un TS4 o transmisor parece dañado, tome fotografías de la unidad que muestren daños y un número de serie legible.

Si el problema persiste, póngase en contacto con un equipo de ingeniería de ventas de Tigo:

Australia	+61 413 251-081
China	+86 512 6587-4600
Europa WhatsApp (inglés, italiano, español)	+39 342 67 92 285
Japón	+81 3 4567-6199
Medio Oriente WhatsApp (inglés, hebreo)	+972 50 687-8618
América del Norte	+1 480 402-0802 ext. 4
América del Sur	+55 21-991045050
Taiwán	+866 919 743-749

## Apéndice A – Diafonía

---

### ¿Qué es la diafonía?

La diafonía es un fenómeno que implica la transferencia no deseada de señales entre cables o alambres. La diafonía puede causar problemas en cualquier sistema fotovoltaico que utilice comunicación por línea eléctrica (PLC). Los TS4 se basan en la ausencia de señales de mantenimiento enviadas por un transmisor RSS a través de PLC para iniciar una respuesta de apagado rápida. Si la señal RSS se ve comprometida por la diafonía, la producción de energía se verá afectada cuando ciertos TS4 pierdan la señal de mantenimiento y dejen de producir energía. O un TS4 que debe apagarse puede activarse mediante diafonía.

### ¿Qué causa la diafonía?

Las señales eléctricas que atraviesan cables, uniones o hardware generan campos electromagnéticos. Estos campos pueden crear y/o ser susceptibles a interferencias electromagnéticas (EMI) de otras fuentes emisoras de señales. Este tipo de interferencia puede amplificar o anular una señal RSS.

Si hay diafonía, aparecerá y desaparecerá en varios momentos durante la producción de energía. Las posibilidades de diafonía aumentan con el número de transmisores RSS instalados en la instalación solar.

Hay tres tipos diferentes de diafonía:

- Inductivo: los jonrones separados que compiten entre sí están muy cerca unos de otros, y sus respectivos campos magnéticos inducen una corriente en el jonrón adyacente. La duración del jonrón afecta la exposición a la diafonía. Dos jonrones espaciados a 3 cm de distancia por 1 m tienen mucho menos efecto que los mismos jonrones que corren por 100 m con un espaciado de 3 cm.
- Capacitivo: los jonrones separados están más lejos unos de otros y sus respectivos campos eléctricos inducen un voltaje cambiante en su jonrón adyacente. Esto generalmente no es tan significativo como la diafonía inductiva.
- Radiofrecuencia (RF): si el jonrón de una cuerda forma un bucle grande, se convierte en una antena transmisora y receptora efectiva. Esto puede causar diafonía en distancias más grandes. Este tipo de diafonía es significativa, pero también es la más fácil de mitigar.