

TS4-X & TS4-A (725W) Platform of Flex MLPE Manual de instalação



Série TS4-X



Série TS4-A (725W)

Visite a Central de Ajuda [da Tigo Energy](#) para obter vídeos, artigos e outros recursos abrangentes para todos os produtos Tigo.

Isenção de Garantias e Limitação de Responsabilidade

As informações, recomendações, descrições e divulgações de segurança neste documento são baseadas na experiência e julgamento da Tigo Energy, Inc. ("Tigo") e podem não cobrir toda as contingências. Se forem necessárias mais informações, consulte um representante da Tigo. A venda do produto mostrado neste documento está sujeita aos termos e condições descritos na Garantia Limitada da Tigo, Termos e Condições e quaisquer outros acordos contratuais entre a Tigo e o comprador.

NÃO HÁ ENTENDIMENTOS, ACORDOS, GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO GARANTIAS DE ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO FIM OU COMERCIALIZAÇÃO, ALÉM DAQUELAS ESPECIFICAMENTE ESTABELECIDAS EM QUALQUER CONTRATO EXISTENTE ENTRE AS PARTES. QUALQUER CONTRATO DESSE TIPO DECLARA TODA A OBRIGAÇÃO DA TIGO. O CONTEÚDO DESTES DOCUMENTOS NÃO DEVE FAZER PARTE OU MODIFICAR QUALQUER CONTRATO ENTRE AS PARTES.

Em nenhum caso a Tigo será responsável perante o comprador ou usuário em contrato, por ato ilícito (incluindo negligência), responsabilidade estrita ou de outra forma por qualquer dano ou perda especial, indireta, incidental, exemplar, de confiança ou conseqüente, incluindo, mas não se limitando a, ferimentos a pessoas, danos ou perda de uso de propriedade, equipamentos ou sistemas de energia, perda de lucro, custo de capital, perda de energia, despesas adicionais no uso de instalações de energia existentes ou reclamações contra o comprador ou usuário por seus clientes resultantes do uso das informações, recomendações e descrições aqui contidas. As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações a critério exclusivo da Tigo e sem aviso prévio.

Histórico de revisão de documentos

Versão	Data	Alterações
1.0	20241107	Lançamento inicial
1.1	20251015	Alterar os conectores da imagem do TAP. Adicionar uma explicação de segurança sobre o comportamento do inversor durante o desligamento rápido do TS4

Conteúdo

Isenção de Garantias e Limitação de Responsabilidade.....	2
Histórico de revisão de documentos.....	2
Conteúdo	3
Visão geral – TS4-X	5
Visão geral – TS4 (725W)	6
Contorno.....	7
Informações importantes sobre segurança.....	8
Projeto TS4-O/S	11
Considerações sobre o projeto do CCA.....	11
Considerações sobre o projeto TAP.....	11
Requisitos de colocação do TAP.....	12
Instalação do TS4-XO/S.....	13
Instalação do TS4-A-O/S.....	14
Para instalar um TS4-O/S	15
Instale o CCA.....	17
Procedimento de instalação.....	17
Indicadores de status LED	18
Instale o Tigo Access Point (TAP)	19
Procedimento de instalação.....	19
Comissionamento	20
Criar um novo sistema.....	21
Insira as informações do site.....	23
Selecione o equipamento	25
Adicione inversores e módulos fotovoltaicos	29
Configurar layout	32
Projeto TS4-F.....	38
Considerações sobre o projeto do transmissor RSS	38
Considerações sobre grandes locais comerciais e de serviços públicos	39
Instalar transmissores RSS.....	40
Instalar um gabinete	41
Kit externo do transmissor RSS para um transmissor	41
Kit externo de transmissor RSS para dois transmissores	41

Conecte fontes de alimentação.....	42
Conecte um núcleo.....	45
Amplificar um sinal com dois núcleos.....	47
Conecte a fiação do sinal	48
Verifique os LEDs de status.....	49
Publique um rótulo RSS	49
Comissionamento e Operações.....	49
Lista de verificação de comissionamento	49
Energize os transmissores RSS	50
Desenergizar transmissores RSS.....	50
Teste e solução de problemas	51
Preparação da tabela de medidas	51
Medições de cordas não alimentadas - Tensão de segurança	52
Teste de segurança voltages.....	52
Resolver erros de tensão de segurança.....	52
Medições de cordas energizadas.....	53
Medir tensão de circuito aberto (VOC)	53
Resolver erros de VOC	54
Direção da corrente de teste.....	55
Resolver erros de direção atual	56
Medições de diafonia	56
Teste de diafonia	56
Resolva problemas de diafonia	58
Resolver erros do transmissor	59
Detecção de sinal RSS	59
Desligamento rápido multifatorial.....	60
Projeto do sistema MFRS	60
Sistemas inversores não híbridos.....	61
Sistemas Inversores Híbridos (sistemas de armazenamento de energia acoplados a CC)	62
Especificações.....	63
Garantia	63
Apoio	63

Visão geral – TS4-X

A eletrônica de potência de nível de módulo Tigo TS4-X (MLPE) permite monitoramento, desligamento rápido e otimização de módulos solares.

O TS4-X possui 3 modelos com diferentes conjuntos de recursos: TS4-X-O (Otimização, Monitoramento, Desligamento Rápido), TS4-X-S (Monitoramento e Desligamento Rápido) e TS4-X-F (Desligamento Rápido).



TS4-X-O

Funções

- Otimização
- Monitorização
- Desligamento rápido

Necessário

- CCA + TAP

Classificação

- 800 W, 25 A (Isc), 20 A (Imp)

Opcional para maior segurança:
MFRS (desligamento rápido multifator)
Transmissor RSS



TS4-X-S

Funções

- Monitorização
- Desligamento rápido

Necessário

- CCA + TAP

Classificação

- 800 W, 25 A (Isc), 20 A (Imp)

Opcional para maior segurança:
MFRS (desligamento rápido multifator)
Transmissor RSS



TS4-X-F

Funções

- Desligamento rápido

Necessário

- Transmissor RSS

Classificação

- 800 W, 25 A (Isc), 20 A (Imp)

Opcional: Atualize para TS4-X-S

Visão geral – TS4 (725W)

A eletrônica de potência em nível de módulo Tigo TS4 (MLPE) permite o monitoramento, desligamento rápido e otimização de módulos solares.

O TS4 possui 3 modelos com diferentes conjuntos de recursos: TS4-A-O (725W) (Otimização, Monitoramento, Desligamento Rápido), TS4-A-S (725W) (Monitoramento e Desligamento Rápido) e TS4-A-F (725W) (Desligamento Rápido).



TS4-A-O (725W)

Funções

- Otimização
- Monitorização
- Desligamento rápido

Necessário

- CCA + TAP

Classificação

- 725 W, 22 A (Isc), 16 A (Imp)

Opcional para maior segurança:
MFRS (desligamento rápido multifator)
Transmissor RSS



TS4-A-S (725W)

Funções

- Monitorização
- Desligamento rápido

Necessário

- CCA + TAP

Classificação

- 725 W, 22 A (Isc), 16 A (Imp)

Opcional para maior segurança:
MFRS (desligamento rápido multifator)
Transmissor RSS



TS4-A-F (725W)

Funções

- Desligamento rápido

Necessário

- Transmissor RSS

Classificação

- 725 W, 22 A (Isc), 16 A (Imp)

Opcional: Atualize para TS4-A-S

Contorno

Este manual é dividido em três fases principais: **Projeto**, **Instalação** e **Comissionamento**. Cada fase contém instruções e diretrizes específicas para diferentes produtos.

Seção 1: [TS4-O/S – Projeto](#)

Seção 2: [TS4-O/S – Instalação](#)

Seção 3: [TS4-O/S – Comissionamento](#)

Seção 4: [TS4-F – Projeto](#)

Seção 5: [TS4-F – Instalação e ativação](#)

Seção 6: [Desligamento rápido multifatorial](#)

Essa estrutura deve ajudar a apresentar claramente as informações, tornando o manual mais fácil de navegar y entender.

A fonte de alimentação de controle do transmissor TAP e PLC deve estar no mesmo circuito de ramificação CA para o inversor para atender aos requisitos de desligamento rápido

O equipamento Tigo deve ser instalado e mantido por pessoal licenciado de acordo com o Código Elétrico Nacional e os métodos de fiação ANSI / NFPA 70. Além disso:

- Os componentes devem operar dentro das especificações técnicas listadas em suas [fichas técnicas](#). O não cumprimento das instruções aqui contidas pode causar danos ao equipamento não cobertos pela garantia.
- Conectores de diferentes fabricantes não podem ser acoplados entre si.
- Os instaladores devem usar EPI apropriado e usar ferramentas isoladas.
- Este produto pode expor o usuário a produtos químicos conhecidos no estado da Califórnia por causar câncer. Para obter mais informações, consulte www.P65Warnings.ca.gov.

Estes símbolos de segurança podem aparecer no manual:



Uma situação perigosa que pode resultar em ferimentos graves ou perda de vidas.



Uma situação perigosa que pode resultar em ferimentos ou danos ao produto.

Informações importantes sobre segurança



LETHAL VOLTAGE PODE ESTAR PRESENTE EM QUALQUER INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA GUARDE ESTAS INSTRUÇÕES



AVISO - ESTE EQUIPAMENTO FOTOVOLTAICO DE DESLIGAMENTO RÁPIDO (PVRSE) NÃO EXECUTA TODAS AS FUNÇÕES DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO DE DESLIGAMENTO RÁPIDO COMPLETO (PVRSS). ESTE PVRSE DEVE SER INSTALADO COM OUTRO EQUIPAMENTO PARA FORMAR UM PVRSS COMPLETO QUE ATENDA AOS REQUISITOS DA SEÇÃO 690.12 DA NEC (NFPA 70) PARA CONDUTORES CONTROLADOS FORA DA MATRIZ. OUTROS EQUIPAMENTOS INSTALADOS NESTE SISTEMA FOTOVOLTAICO PODEM AFETAR ADVERSAMENTE A OPERAÇÃO DO PVRSS. É RESPONSABILIDADE DO INSTALADOR GARANTIR QUE O SISTEMA FOTOVOLTAICO COMPLETO ATENDA AOS REQUISITOS FUNCIONAIS DE DESLIGAMENTO RÁPIDO. ESTE EQUIPAMENTO DEVE SER INSTALADO DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO DO FABRICANTE.

Este manual contém instruções importantes para instalação e manutenção dos modelos de produtos Tigo; TS4-X-O, TS4-X-S, TS4-X-F, TS4-A-O (725W), TS4-A-S (725W), TS4-A-F (725W), TAP (Tigo Access Point) e Transmissor RSS.



Risco de choque elétrico: não remova a tampa, desmonte ou conserte. Não há peças internas que possam ser reparadas pelo usuário. Consulte pessoal de serviço qualificado.



Antes de instalar ou usar o Sistema Tigo, leia toda as instruções e marcações de advertência nos produtos Tigo, seções apropriadas do manual do inversor, manual de instalação do módulo fotovoltaico (PV) e outros guias de segurança disponíveis.



Todos os equipamentos devem ser instalados e operados em um ambiente dentro das classificações e limitações do equipamento, conforme publicado no manual de instalação.



Para reduzir o risco de incêndio e choque, instale este dispositivo com estrita conformidade com o Código Elétrico Nacional (NEC) ANSI/NFPA 70 e/ou códigos elétricos locais. Quando o painel fotovoltaico é exposto à luz, ele fornece uma tensão CC para as unidades Tigo TS4 e a tensão de saída pode ser tão alta quanto a tensão de circuito aberto (VOC) do módulo fotovoltaico quando conectada ao módulo. O instalador deve ter o mesmo cuidado ao manusear cabos elétricos de um módulo fotovoltaico com ou sem as unidades TS4 conectadas.



Tenha cuidado ao conectar as unidades aos módulos. **As unidades TS4 são enviadas LIGADAS por padrão, portanto, a tensão do módulo estará presente assim que forem conectadas.** O arranjo fotovoltaico permanece energizado até que todos os dispositivos de desligamento rápido (CCA e/ou transmissores RSS) sejam desligados. Ao utilizar TS4-X ou TS4-A (725 W) com inversores de terceiros que possuam transmissores RSS integrados, esteja ciente de que a tensão do arranjo pode permanecer ativa mesmo que o CCA esteja desligado — criando riscos potenciais de choque elétrico. Para saber mais sobre o MFRS (Desligamento Rápido de Múltiplos Fatores), [clique aqui](#).



A instalação deve ser realizada apenas por profissionais treinados. A Tigo não assume responsabilidade por perdas ou danos resultantes de manuseio, instalação ou uso indevido inadequado dos produtos.



Remova toda as joias metálicas antes de instalar as unidades Tigo TS4 para reduzir o risco de contato com circuitos energizados. Não tente instalar em condições climáticas adversas.



Não opere as unidades Tigo TS4 se estiverem fisicamente danificadas. Verifique os cabos y conectores existentes, garantindo que estejam em boas condições e com a classificação adequada. Não utilize as unidades Tigo TS4 com fiação ou conectores danificados ou de qualidade inferior. As unidades Tigo TS4 devem ser montadas na extremidade superior da parte traseira do módulo fotovoltaico ou do sistema de fixação, e em qualquer caso, acima do nível do solo.



Não conecte ou desconecte a subcarga. Desligar o inversor e/ou os produtos Tigo pode não reduzir esse risco. Os capacitores internos dentro do inversor podem permanecer carregados por vários minutos após desconectar todas as fontes de alimentação. Verifique se os capacitores descarregaram medindo voltage nos terminais do inversor antes de desconectar a fiação, se for necessário manutenção. Aguarde 30 segundos após a ativação do desligamento rápido antes de desconectar os cabos CC ou desligar a desconexão CC.



Conectores de diferentes fabricantes não podem ser acoplados entre si.



A fonte de alimentação de controle do transmissor DEVE estar no mesmo circuito de ramificação CA que o inversor para atender aos requisitos de desligamento 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.



Utilisez la plus grande prudence lors de la connexion des unités aux modules. Les unités TS4 sont **expédiées activées par défaut (ON)**, donc une tension de module est présente dès la connexion. Le champ photovoltaïque reste sous tension jusqu'à ce que tous les dispositifs d'arrêt rapide (CCA et/ou émetteurs RSS) soient éteints. Lorsque vous utilisez les TS4-X ou TS4-A (725 W) avec des onduleurs tiers intégrant des émetteurs RSS, sachez que la tension du champ peut rester active même si le CCA est hors tension, créant ainsi un risque de choc électrique.

Pour en savoir plus sur le MFRS (arrêt rapide multifactoriel), [cliquez ici](#).



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.

INSTRUÇÕES 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-X-O, TS4-X-S, TS4-X-F, TS4-A-O (725W), TS4-A-S (725W), TS4-A-F (725W), TAP (Tigo Access Point) et émetteur RSS.

Projeto TS4-O/S

Considerações sobre o projeto do CCA

Um sistema Tigo TS4-O/S completo consiste em três componentes: a unidade TS4, um Tigo Access Point (TAP) e um Cloud Connect Advanced (CCA). Para monitoramento, o TAP deve estar conectado ao CCA, o que requer uma conexão com a internet. Essa configuração é necessária para monitoramento do sistema, qualificação para garantia e conformidade com o código.

Um CCA deve controlar todos os TS4-O e TS4-S em toda as strings conectadas a um inversor ou MPPT específico. Instale o CCA próximo a este inversor com acesso à alimentação CA e à Internet. Ethernet e Wi-Fi estão integrados.

- Para conformidade com PV RSS, o CCA deve estar no mesmo circuito de derivação CA que o(s) inversor(es) que está controlando. O iniciador de desligamento rápido, seja uma desconexão automática ou um interruptor manual, deve desligar a energia do CCA.
- Um CCA poderá se comunicar com até 7 TAPs e até 900 TS4s.
- Faça toda as conexões com TAPs antes de ligar o CCA.
- Para sistemas com 2 TAPs ou menos, a fonte de alimentação DC pode ser uma fonte de alimentação Tigo ou uma fonte de alimentação de terceiros com saída de 12-24V DC, 1A.
- Para sistemas com 3 TAPs ou mais, a fonte de alimentação CC deve ser uma saída de 24 V CC, 1 A.

Um CCA também inclui duas conexões RS-485 de três pinos para habilitar até 32 dispositivos Modbus, como inversores, controladores de carga, medidores de nível de receita e monitoramento climático.

Considerações sobre o projeto TAP

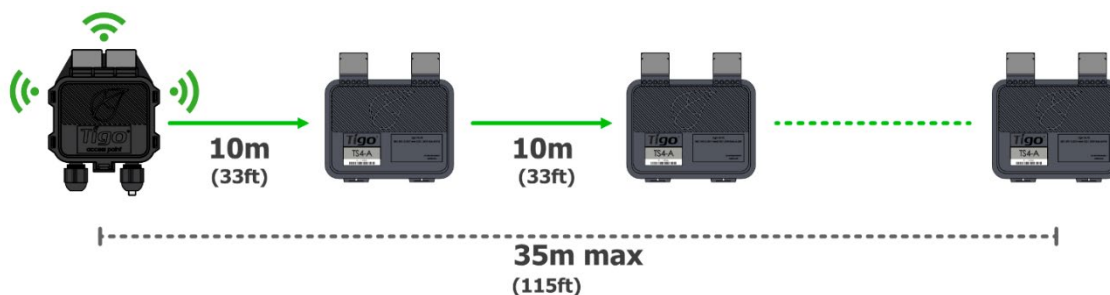
O TAP se comunica sem fio com os TS4s. Cada TS4 no sistema atua como um repetidor de sinal para os TS4s vizinhos para estender ainda mais o alcance sem fio. Isso é chamado de rede mesh.

Existem critérios de distância para garantir um forte salto de sinal na rede mesh. A falha em aderir a esses critérios de projeto pode causar um comportamento anormal do sistema.

Se você tiver alguma dúvida sobre a colocação do TAP, entre em contato com o Suporte Tigo.

Um TAP poderá se comunicar com até 300 TS4s quando as diretrizes de posicionamento são seguidas. Um CCA poderá se comunicar com até sete TAPs e até 900 TS4s.

- O TAP deve estar a 10m/33 pés dos TS4-4s a 10m/33 pés.



- Cada TS4s pode retransmitir dados de e para outros TS4s dentro de 10m/33 pés. Se sua matriz tiver lacunas entre strings maiores que 10m/33 pés, outro TAP deverá ser colocado nessa seção da matriz.
- A distância do TAP até os TS4s mais distantes em sua rede é de 35m/115 pés. Exceder essa distância exigirá outro TAP.

Instale o TAP no centro da matriz para obter a melhor cobertura.

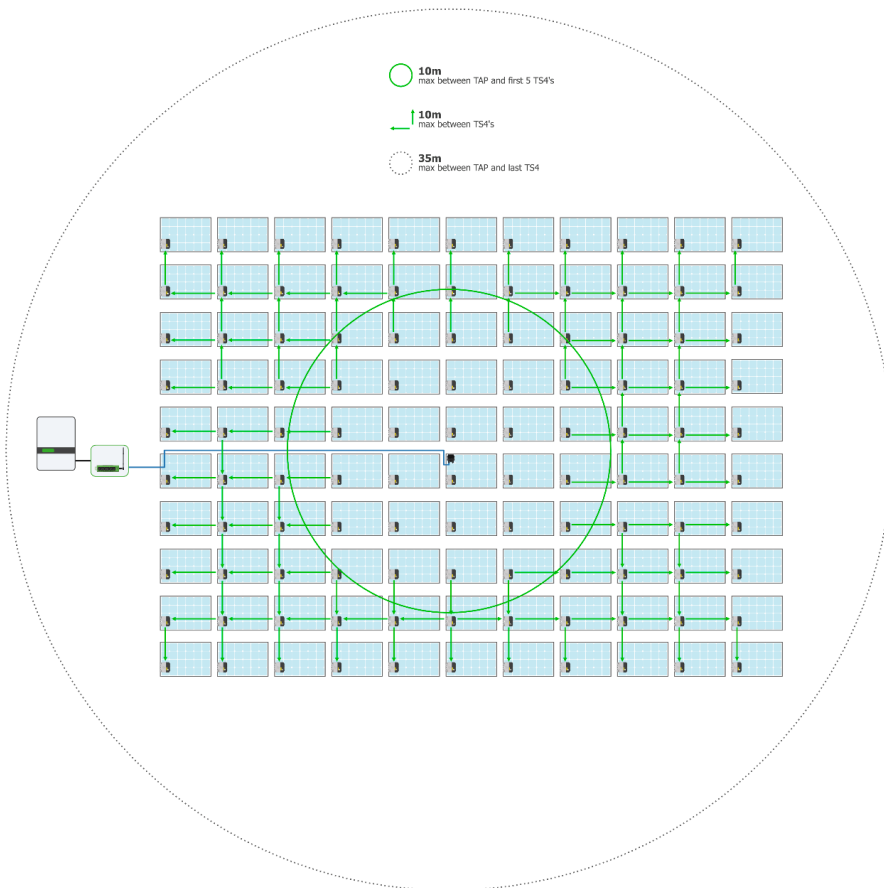
Certifique-se de que não haja obstruções que possam interferir no sinal TAP para outras unidades TS4s na matriz. Se a matriz tiver vários planos de telhado, talvez seja necessário instalar vários TAPs

Requisitos de colocação do TAP

Com mesh, os TS4s atuam automaticamente como repetidores, retransmitindo mensagens quando necessário. Para que o sinal entre em outro TS4, os TS4s não devem **estar a mais de 10 m (33 pés) de distância**.

Se houver uma lacuna entre as matrizes de módulos, certifique-se de que a distância esteja dentro do limite de 10 metros.

O alcance máximo de um TAP, combinado com vários saltos repetidores, é de **no máximo 115 pés / 35 m**. Se os módulos estiverem localizados mais longe do TAP ou se houver obstruções físicas na matriz (unidades HVAC, empenas, parapeitos, telhados rebaixados, águas-furtadas, etc.), pode ser necessário usar TAPs adicionais

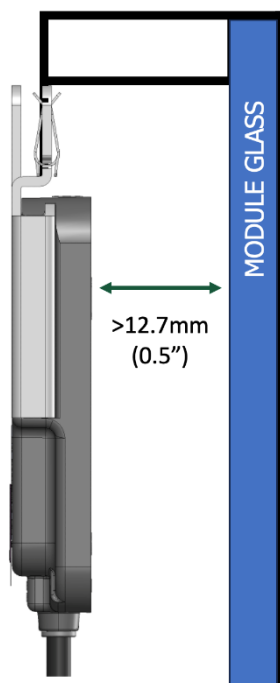


Instalação do TS4-XO/S



- Não instale TS4s se eles tiverem sido fisicamente danificados ou com fiação ou conectores abaixo do padrão.
- Não conecte ou desconecte a subcarga do TS4.

O módulo TS4 tem 2 opções de clipe para atender aos requisitos de espaçamento. Ao conectar o TS4 à estrutura do módulo, certifique-se de que o espaço entre o vidro do módulo seja de 12.7 mm (0.5 pol.) e que a etiqueta TS4 esteja voltada para longe do vidro.



Se estiver usando módulos sem moldura, aparafuse o TS4 diretamente ao trilho fotovoltaico com parafusos M8 e aperte a 10.2 Nm. Nenhum aterramento adicional é necessário.

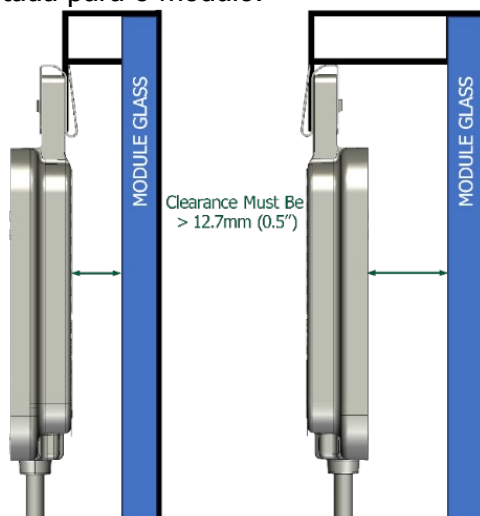


Instalação do TS4-A-O/S

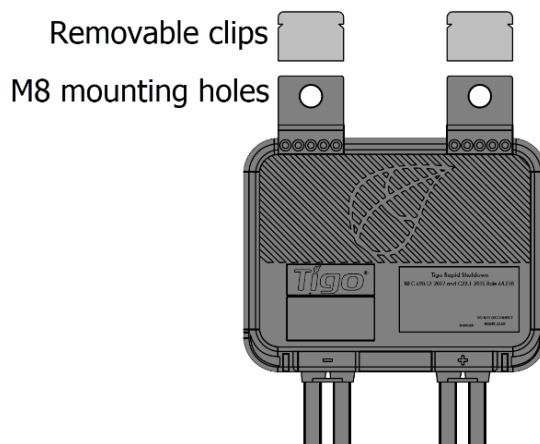


- Não instale TS4s se eles tiverem sido fisicamente danificados ou com fiação ou conectores abaixo do padrão.
- Não conecte ou desconecte a subcarga do TS4.
- Não aplique um volume externo de fonte a um módulo ou string equipado com TS4s.

Os TS4s são montados diretamente nas estruturas do módulo com cliques de mola onde a borda da estrutura se estende. Se o TS4 for inferior a 12.7 mm (5 pol.) a partir do vidro do módulo solar, vire o TS4 para que a etiqueta fique voltada para o módulo.



Se estiver usando módulos sem moldura, remova os cliques e aparafuse o TS4 diretamente no trilho fotovoltaico com parafusos M8 e aperte a 10.2 Nm. Nenhum aterramento adicional é necessário.



Para instalar um TS4-O/S

1. Remova o adesivo QR/código de barras da capa frontal y coloque-o em um pedaço de papelão ou modelo de layout do local (somente EI Inverter). Os adesivos devem representar a localização real do TS4 na matriz.

Um mapa físico preciso do sistema é crucial para manutenção futura. Ele permite a identificação rápida e fácil de módulos individuais com problemas y garante o posicionamento preciso do layout no EI App e no EI Portal.

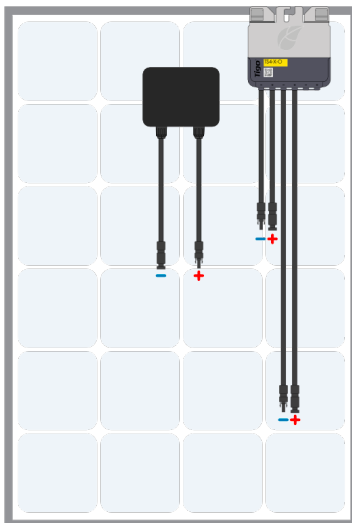


Os TS4s devem ser instalados na seguinte sequência. Caso contrário, podem ocorrer danos irreparáveis que não são cobertos pela garantia.

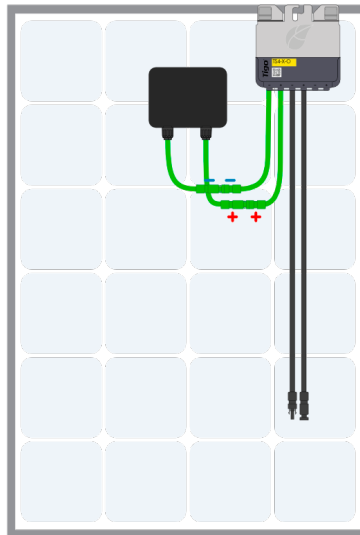


Você deve conectar os cabos de entrada TS4 mais curtos aos módulos fotovoltaicos antes de conectar aos TS4s vizinhos. No fazer is also pode danificar as unidades TS4.

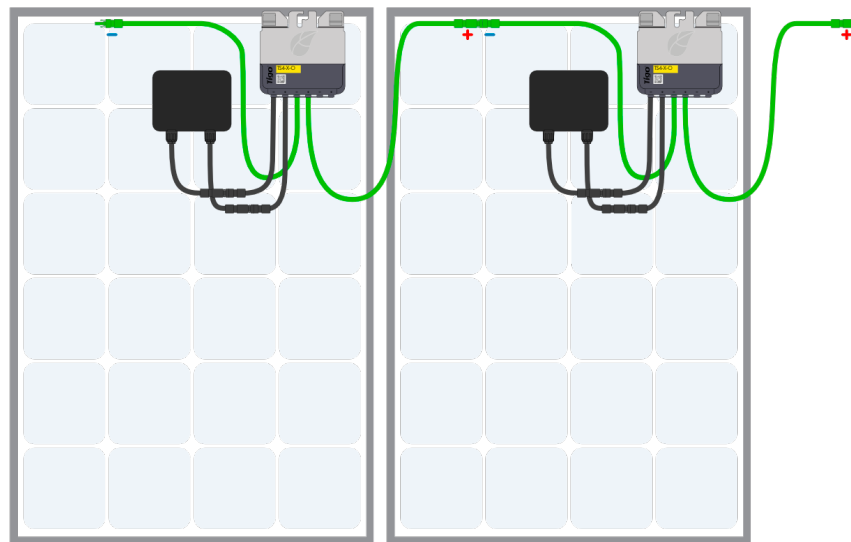
2. Prenda o TS4 na parte superior da estrutura do módulo fotovoltaico usando os cliques prateados com os prensa-cabos voltados para baixo ou para a direita ou esquerda em um ângulo de 90 graus. Nunca instale o TS4 com as vedações voltadas para cima.



3. Conecte os cabos de entrada TS4 mais curtos aos módulos fotovoltaicos.



4. Conecte o conjunto mais longo de cabos de saída TS4 ao TS4 vizinho para criar uma string.



Para desconectar um TS4:

- Ative o desligamento rápido desligando o CCA e o inversor ou usando o iniciador do sistema de desligamento rápido fotovoltaico (PVRSS) designado.
- Aguarde 30 segundos após uma ativação de desligamento rápido antes de desconectar os cabos CC.
- Desconecte os cabos de saída TS4-O individuais uns dos outros antes de desconectar os cabos de entrada TS4-O da caixa de junção do módulo.



Sempre assuma que as unidades TS4 estão em um estado LIGADO e capazes de passar a tensão total do módulo, a menos que seja verificado de outra forma.

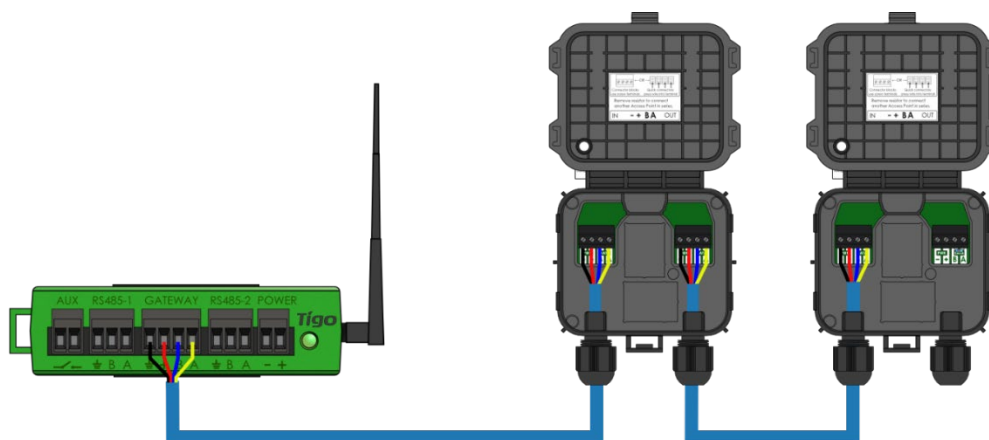
Instale o CCA

Um CCA e um TAP permitem o monitoramento e o desligamento rápido do TS4 -O e -S.

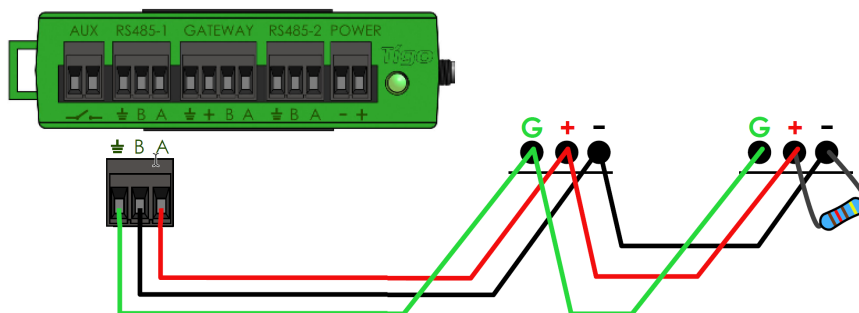
Procedimento de instalação

Para instalar um CCA:

1. Monte o CCA dentro de um gabinete com classificação NEMA adequado para o ambiente do local: interno, mínimo NEMA 1; ao ar livre, NEMA mínimo 4.
2. Conecte os fios TAP RS-485 à porta CCA *GATEWAY*:



3. Se usado, conecte qualquer dispositivo de terceiros usando Modbus aos *terminais RS-485 1 e RS-485 2*:

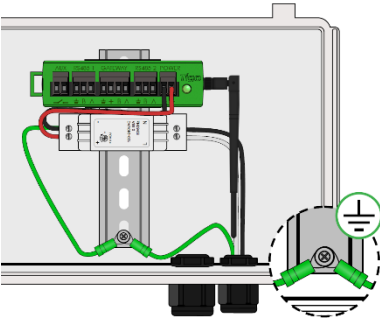


- Todos os dispositivos devem ter um endereço Modbus exclusivo.
- Os dispositivos conectados em série devem ter as mesmas configurações de taxa de transmissão, paridade e bit de parada.
- Um resistor de 120Ω deve conectar os terminais + e - no último dispositivo Modbus.

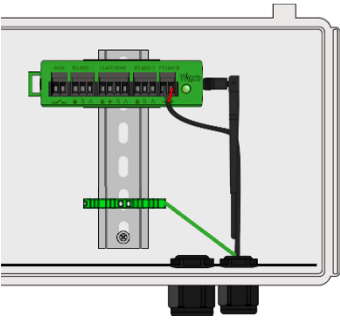
Para obter uma lista de dispositivos Modbus suportados, consulte o [artigo da Central de Ajuda de dispositivos RS-485 suportados](#). Para obter detalhes sobre como usar o Modbus, consulte [Como: Configurar e monitorar dispositivos conectados Modbus \(inversores, medidores e sensores\)](#).

4. Conecte os cabos de saída CC da fonte de alimentação aos terminais de alimentação CCA:

Fonte de alimentação ferroviária:



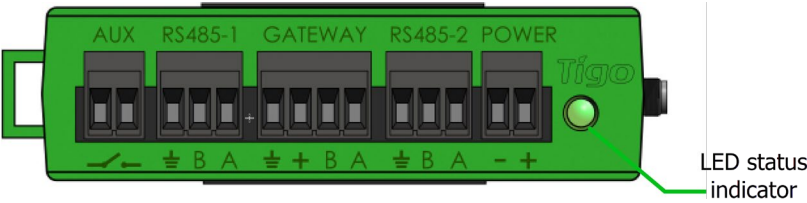
Fonte de alimentação externa:



Conclua toda as conexões de comunicação antes de ligar o CCA.

Indicadores de status LED

O LED à direita do CCA indica o status do sistema, bem como o status do processo de descoberta de comissionamento:



LED	Estado	Descrição
Verde sólido	Sistema OK	O sistema está funcionando normalmente.
Verde / cinza piscando	Atividade do aplicativo SMART	O CCA está conectado ao aplicativo Tigo SMART.
Verde / amarelo piscando	Desligamento PV do usuário	O modo PV-Off foi ativado manualmente.
Amarelo / cinza piscando	Descobrimento	O CCA está procurando TAPs/TS4s.
Amarelo sólido	Aviso	A digitalização está incompleta ou o CCA não pode se conectar ao servidor Tigo.
Vermelho / amarelo piscando	Desligamento PV automático	O modo PV-Off foi ativado automaticamente.
Vermelho sólido	Erro	O CCA não consegue encontrar todos os TS4s ou não consegue se conectar ao servidor Tigo.

Use o aplicativo Tigo Energy Intelligence (EI) (disponível na App Store ou Google Play) para solucionar problemas de CCA

Instale o Tigo Access Point (TAP)

Um TAP se comunica sem fio com dispositivos TS4 para coletar dados de monitoramento e permitir o desligamento rápido. O TAP se comunica com um CCA por meio de um cabo de comunicação de 4 fios, como RS-485 blindado. Consulte este artigo da Central de Ajuda [Instalação do cabo de comunicação TAP e GATEWAY](#) para obter detalhes.

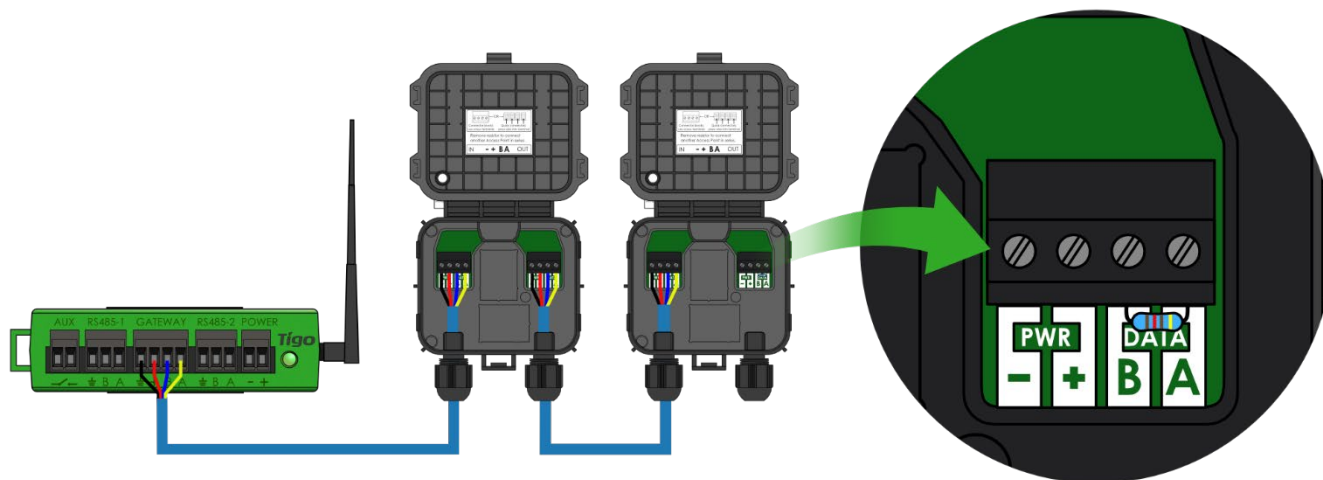


Conclua toda as conexões TAP antes de ligar o CCA.

Procedimento de instalação

Para instalar um TAP usando um cabo RS-485 de quatro fios com ponteira:

1. Passe o cabo do terminal CCA *GATEWAY* até o TAP. Se estiver usando mais de 1 TAP por CCA, passe o cabo até o primeiro TAP da série.
2. Conecte os fios do cabo ao lado esquerdo do bloco de terminais TAP.

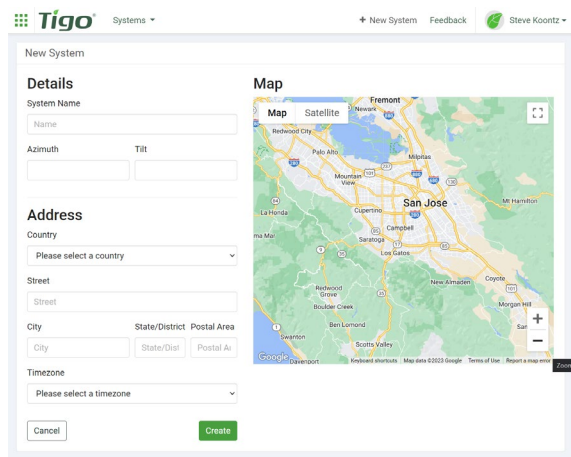


3. Se estiver conectando a outro TAP, use os terminais do lado direito após remover o resistor de terminação de 120Ω pré-instalado.
4. No último TAP, deixe o resistor de terminação no bloco de terminais do lado direito.
5. Conecte o TAP à estrutura do módulo fotovoltaico. Se estiver usando módulos sem moldura, remova os cliques com uma chave de fenda y monte diretamente no trilho do módulo. Prenda com dois parafusos M8 e aperte a 10.2 NM

Comissionamento

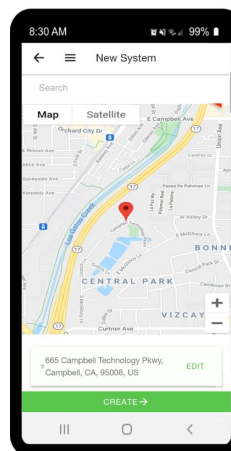
Realize a configuração e o registro do sistema com um navegador em <https://ei.tigoenergy.com> ou com o aplicativo móvel Tigo Energy Intelligence (EI) disponível na App Store ou Google Play. O comissionamento final requer o uso do aplicativo móvel Tigo EI.

Navegador



The screenshot shows the 'New System' page in a web browser. On the left, there is a 'Details' form with fields for 'System Name', 'Azimuth', 'Tilt', 'Address' (Country, Street, City, State/District, Postal Area), and 'Timezone'. On the right, there is a map of San Jose, California, with a red pin indicating the location. The map includes labels for various landmarks and streets.

Aplicativo móvel



- Os instaladores comerciais podem usar um navegador para inserir o layout do site de um grande número de TS4s e TAPs e, em seguida, usar o aplicativo Tigo EI para comissionar o sistema.
- Os instaladores residenciais podem usar o aplicativo Tigo EI para todo o processo.

Aplicativo Tigo Energy Intelligence

O aplicativo Tigo EI para dispositivos móveis Android e iOS permite o fácil comissionamento do sistema y fornece visibilidade abrangente do desempenho do sistema e do módulo.

Digitalize este código QR para baixar o aplicativo.

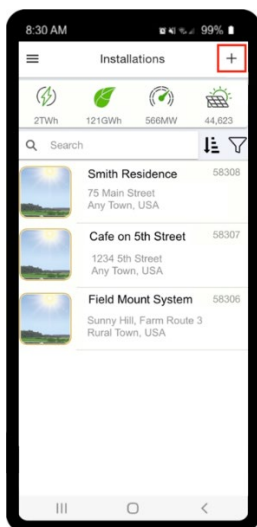


Para executar o aplicativo Tigo EI e comissionar o sistema, conclua cuidadosamente todas as etapas a seguir. Se você quiser ajuda, entre em contato com o suporte da Tigo no aplicativo ou via support@tigoenergy.com.

Criar um novo sistema

Antes de criar um novo sistema, instale y abra o aplicativo **Tigo Energy Intelligence** em seu celular ou tablet. Para obter instruções completas de instalação, consulte [Instalar o aplicativo Tigo Energy Intelligence \(EI\)](#).

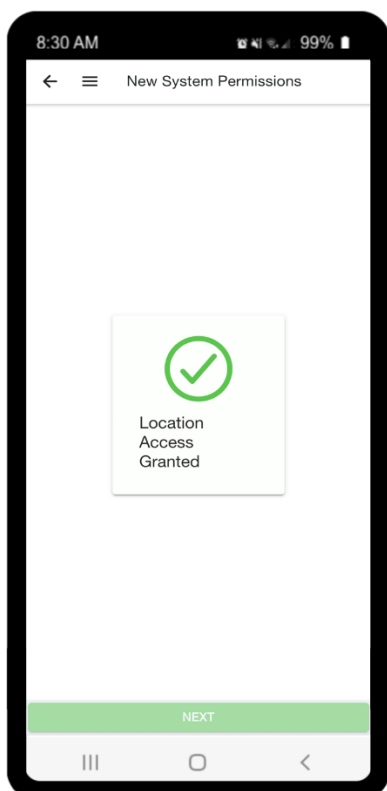
1. Inicie uma nova compilação do sistema pressionando o **símbolo +** (canto superior direito)



2. Verificando Bluetooth e permissões de localização



3. Acesso ao local concedido - Pressione o botão PRÓXIMO (parte inferior)

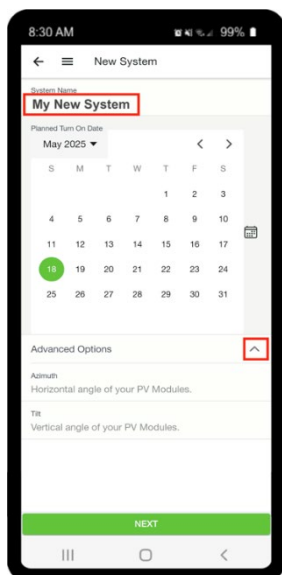


Nota: Para fazer a manutenção ou monitorar um sistema existente, basta pressionar qualquer sistema (na lista).

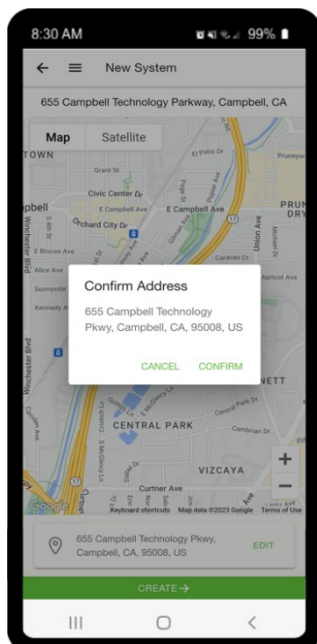
Insira as informações do site

Nesta seção, você inserirá todas as informações pertinentes sobre o sistema, como nome, endereço e data de ativação planejada (para implantação do sistema no cliente).

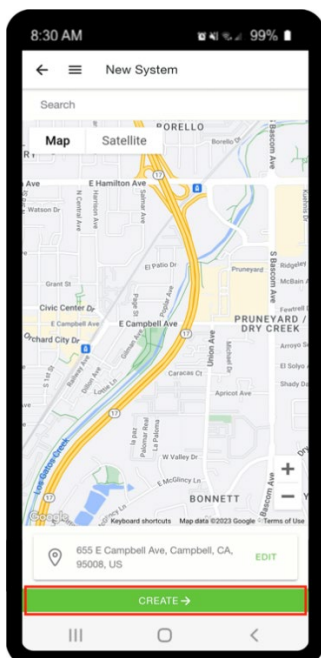
1. Pressione **Nome do sistema**, para digitar o novo nome. Pressione **Data planejada para ativar** para selecionar a data. Pressione a seta **Opções avançadas** para definir quaisquer outros parâmetros. Selecione **Avançar**.



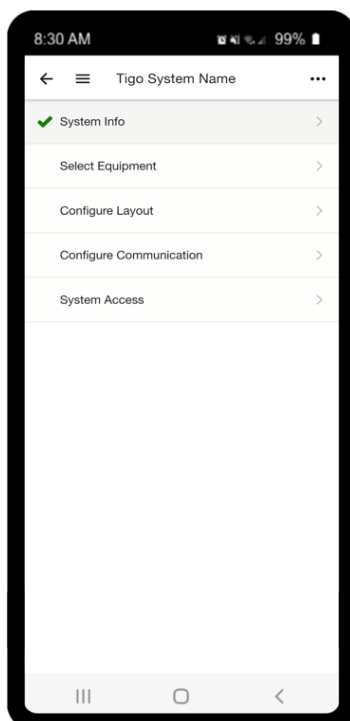
2. Pressione **CONFIRMAR** para confirmar o endereço do sistema ou pressione **CANCELAR** para inserir um novo endereço.



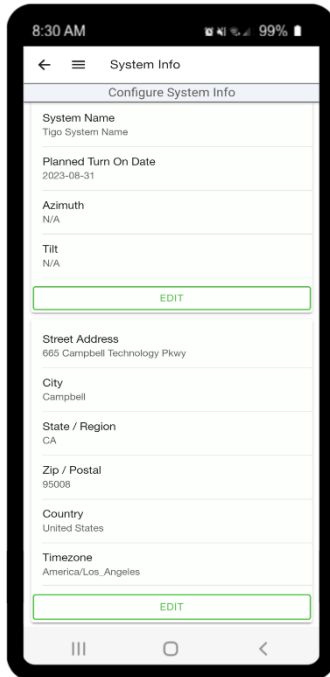
3. Pressione o **botão CREATE** -> (parte inferior) para confirmar



4. Se **as Informações do sistema** forem válidas, uma marca de seleção verde ✓ aparecerá. Pressione **Informações do sistema** para confirmar a precisão ou fazer correções



5. Pressione o(s) botão(ões) EDIT para fazer correções nas seções. Ao concluir, pressione o botão **de seta para trás** para retornar (canto superior esquerdo).

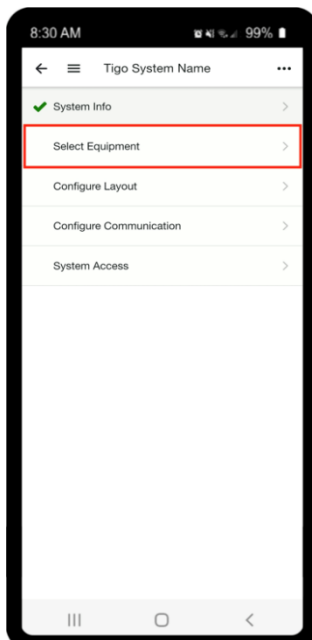


Selecione o equipamento

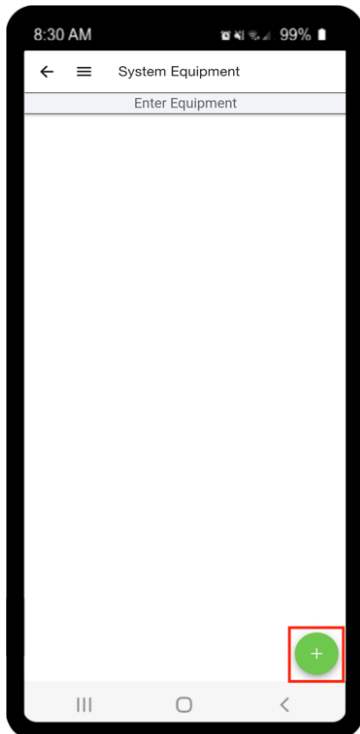
Nesta seção, você adicionará y atribuirá o novo CCA, Strings, Módulos PV e Inversores ao Sistema.

Adicionar Cloud Connect Advanced (CCA):

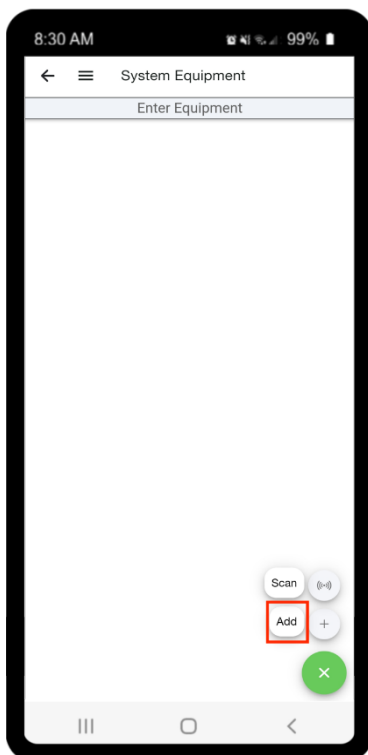
1. Pressione **Selecionar equipamento**



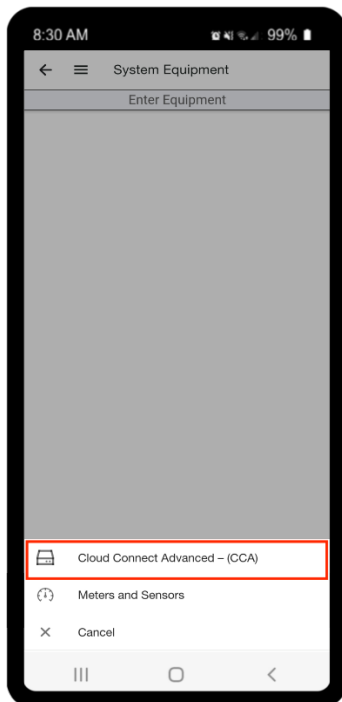
2. Pressione a bolha  verde para adicionar equipamento



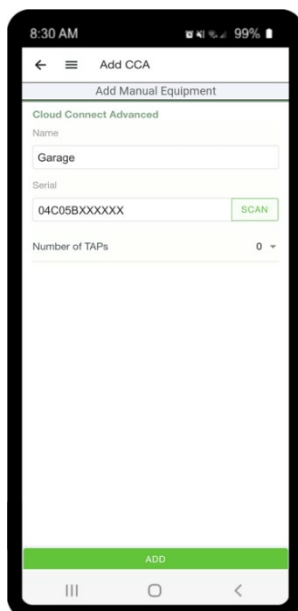
3. Selecione **Adicionar** para inserir as novas informações do CCA



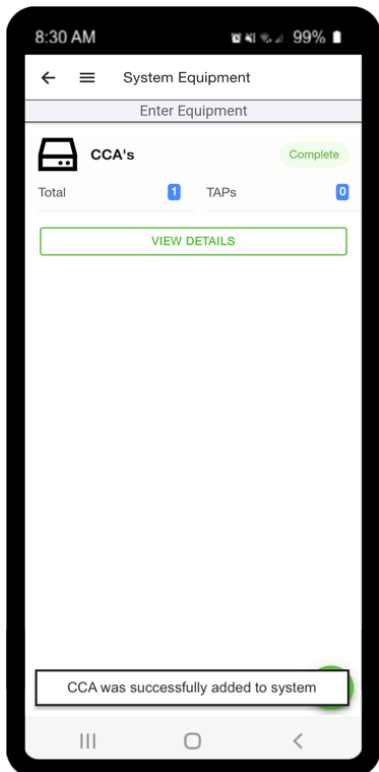
4. Selecione **Cloud Connect Advanced - (CCA)** no menu inferior



5. Digite **o nome** Digite **o número de série** (ou pressione **o botão SCAN** para abrir a câmera e escanear o código de barras CCA) Digite **o número de TAPs** para o sistema Pressione **o botão ADD** (parte inferior)
Nota: Ao usar a função **SCAN**, selecione **Permitir** para permitir que o aplicativo Tigo acesse a câmera do dispositivo. Posicione a câmera do dispositivo de forma que o adesivo preencha a tela central (na linha de varredura vermelha).



6. Pressione **SALVAR** para retornar ao **Equipamento do Sistema**

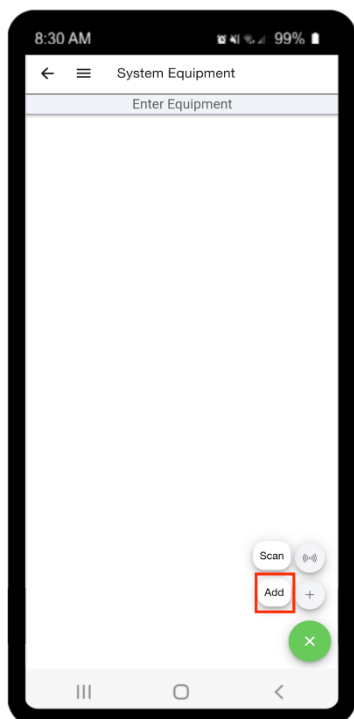


Anotações importantes:

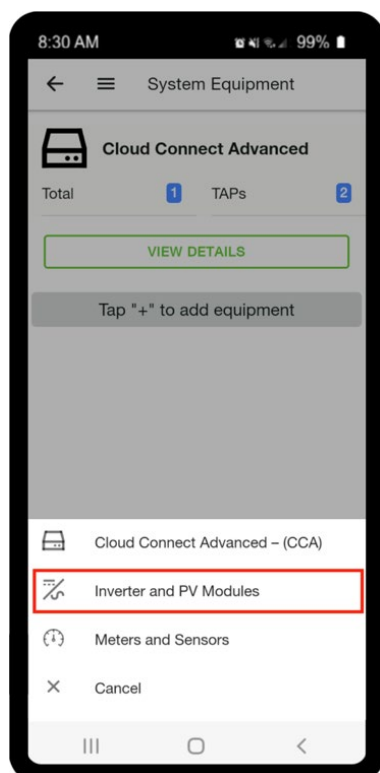
- **Para vários sistemas CCA:** Insira um nome exclusivo para cada CCA, como um local físico (Garagem) ou o que ele gerencia (strings, inversor, etc.). Isso pode ajudar futuros instaladores ou proprietários de sites a localizar o CCA correto no sistema.
- **Número de TAPs:** a precisão é importante! Se o Número de TAPs estiver incorreto, a descoberta não continuará. A entrada de números de série para os TAPs não é necessária, pois os TAPs se comunicam automaticamente (via fiação) com o CCA.

Adicione inversores e módulos fotovoltaicos

1. Selecione a **bolha verde** e escolha **Adicionar**



2. Escolha **o inversor y os módulos fotovoltaicos**



- Nomeie o inversor e adicione o **fabricante** e o **modelo** do inversor e dos módulos fotovoltaicos. Adicione o número de strings (**associado por MPPT**) e quantos painéis por string (* marque a caixa Uneven Strings **se o comprimento ou o número de painéis por strings paralelas não for igual**). Pressione o botão **SAVE (inferior)** para retornar ao equipamento do sistema.

8:30 AM 99%

← Add inverter

Inverter

Name
My New Inverter

Manufacturer Sol-Ark ▾

Model Sol-Ark-12K-P ▾

MPPTs 2 ▾

Managed by My New CCA ▾

Inverter only ☐

PV Modules

Manufacturer SunPower ▾

Model SPR-360 ▾

MPPT 1

Number of Strings 1 ▾

Uneven Strings ☐

Panels per String 8 ▾

MPPT 2

Number of Strings 2 ▾

Uneven Strings ☒

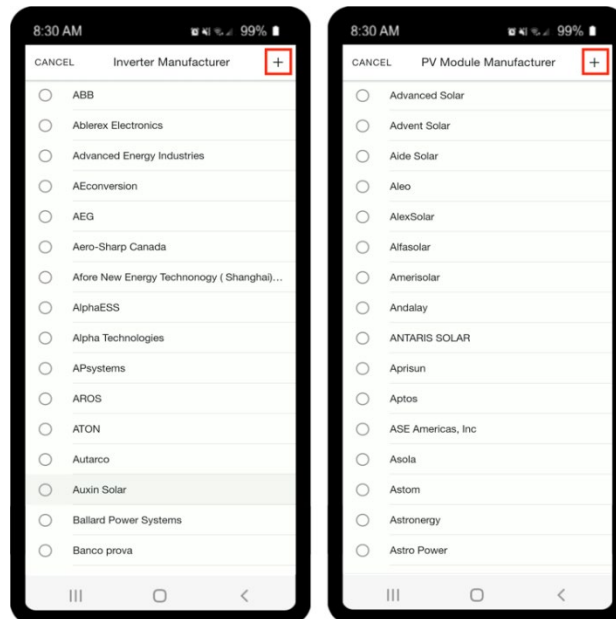
String A PV Modules 7 ▾

String B PV Modules 8 ▾

SAVE

Anotações importantes:

- **Para vários sistemas Inverter:** Insira um nome exclusivo para cada Inversor, como um local físico (ou seja, telhado sudoeste) ou o que ele gerencia (strings, inversor, etc.). Isso pode ajudar futuros instaladores ou proprietários de sites a identificar o inversor correto no sistema.
- **Ao selecionar Inversor ou Módulo fotovoltaico:** Se a marca ou modelo não estiver disponível na(s) lista(s), pressione o **sinal +** no canto superior direito para adicionar um novo item.
- Adicione medidores y sensores **somente** se você tiver realizado uma conexão Modbus direta entre nosso CCA e seus medidores/sensores/inversores.



- **Digite o Nome e pressione SALVAR quando terminar.**

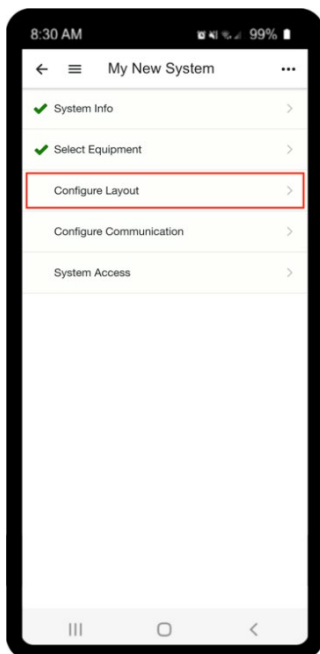


Nota: As listagens de equipamentos recém-adicionados serão privadas para este sistema (apenas), até que sejam verificadas pela equipe da Tigo.

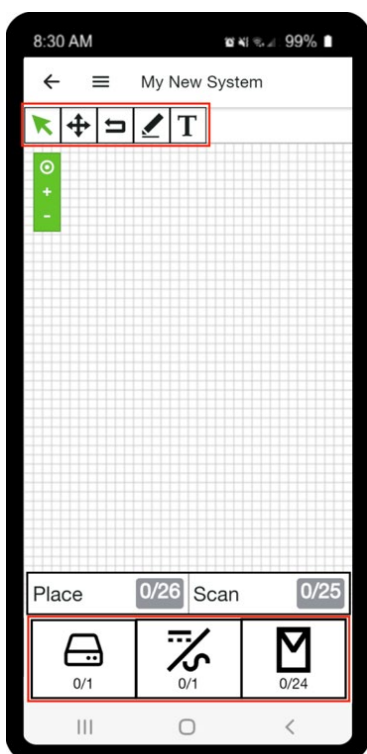
Configurar layout

Depois de concluir o **Equipamento do Sistema**, selecione a **seta para trás** ← (canto superior esquerdo) para retornar a **Meu sistema**. A opção **Selecionar equipamento** agora mostrará uma marca de seleção verde ✓.

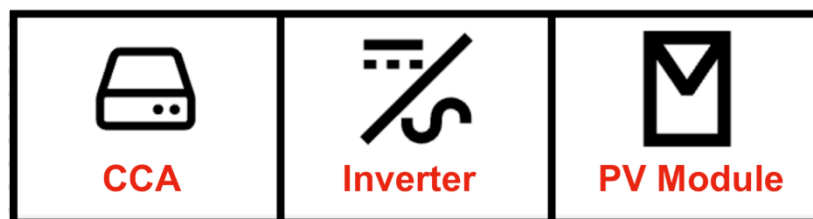
1. Selecione **Configurar layout**



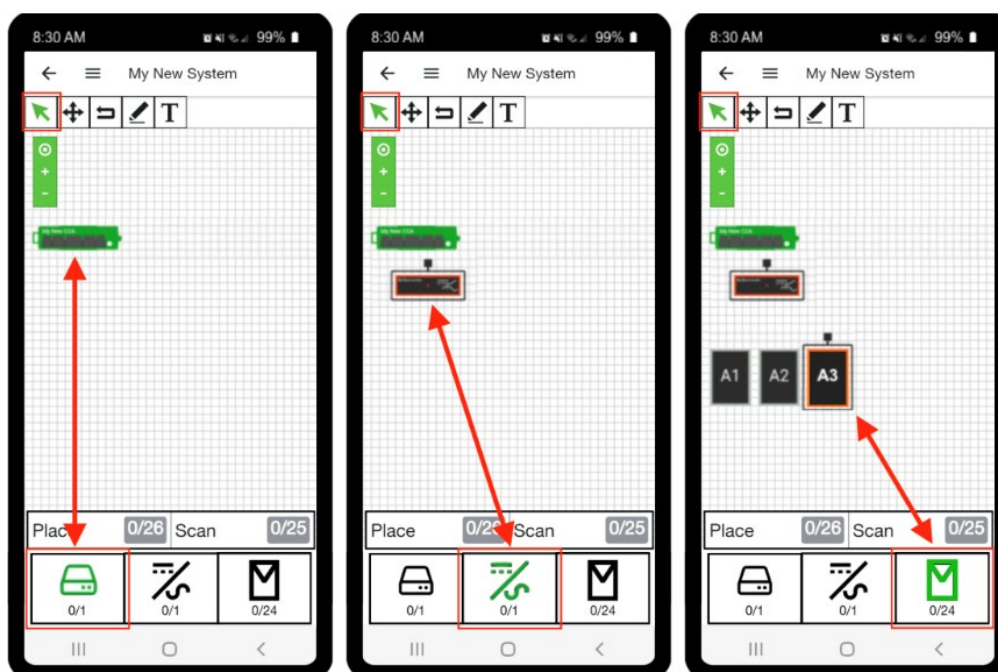
2. O layout mostra uma grade vazia com uma **caixa de ferramentas** (superior) e um **seletor de equipamentos** (inferior)



Os símbolos no **Seletor de Equipamentos** representam os itens que você colocará na grade. Selecione o símbolo correto e pressione na grade para colocar o item.



Depois que todo o equipamento for colocado na grade, selecione o **símbolo de seta**  (canto superior esquerdo da caixa de ferramentas) e pressione e arraste um item para movê-lo:



Ao colocar módulos fotovoltaicos: o aplicativo Tigo EI coloca itens de forma linear. Depois de colocar o Módulo **A1**, o Módulo **A2** será automaticamente o próximo (ao pressionar na grade). Faça isso até que todos os módulos de string A sejam colocados e, em seguida, os módulos de string B serão automaticamente os próximos itens disponíveis. Repita até que todos os módulos de toda as cadeias de caracteres sejam colocados na grade.

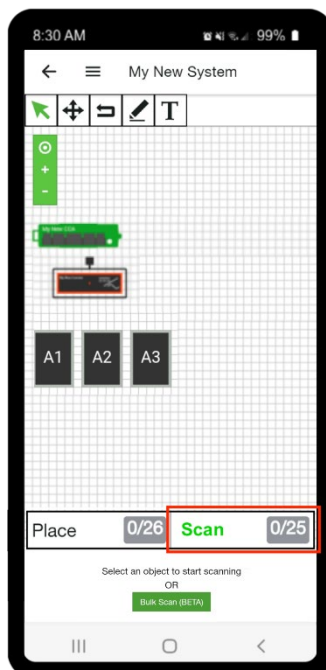


É essencial colocar os módulos na tela Layout como eles aparecem no layout físico.

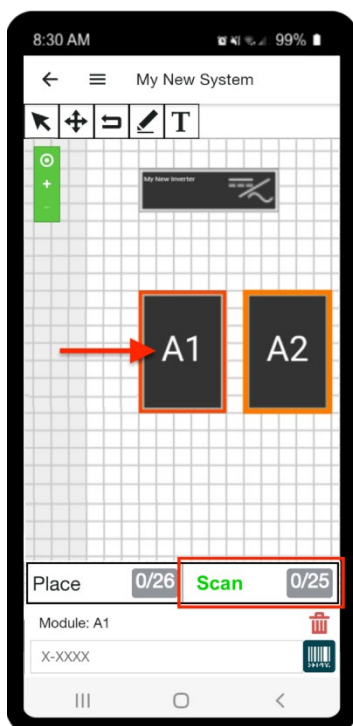
Um mapa preciso do local permite a compreensão dos efeitos de sombreamento na produção e recuperação de energia. Isso também auxilia futuras atividades de manutenção que exigem localização física precisa dos MLPE Tigo.

Depois que todos os módulos fotovoltaicos forem colocados, as próximas etapas envolvem inserir (ou digitalizar) os números de série de toda as unidades Tigo MLPE no sistema.

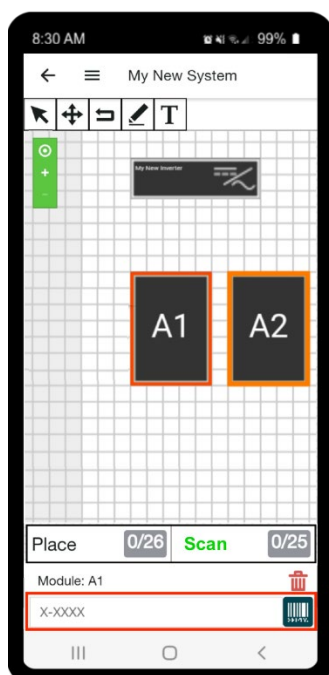
1. Escolha o **botão Scan selection (canto inferior direito)**



2. Pressione um módulo fotovoltaico. O aplicativo ampliará automaticamente esse local e oferecerá o **Campo de Entrada do Módulo** na parte inferior da página.



3. Selecione **Campo de entrada do módulo** (parte inferior) para digitar o número de série ou pressione o **botão Serial**  para abrir a câmera e digitalizar a etiqueta do MLPE.

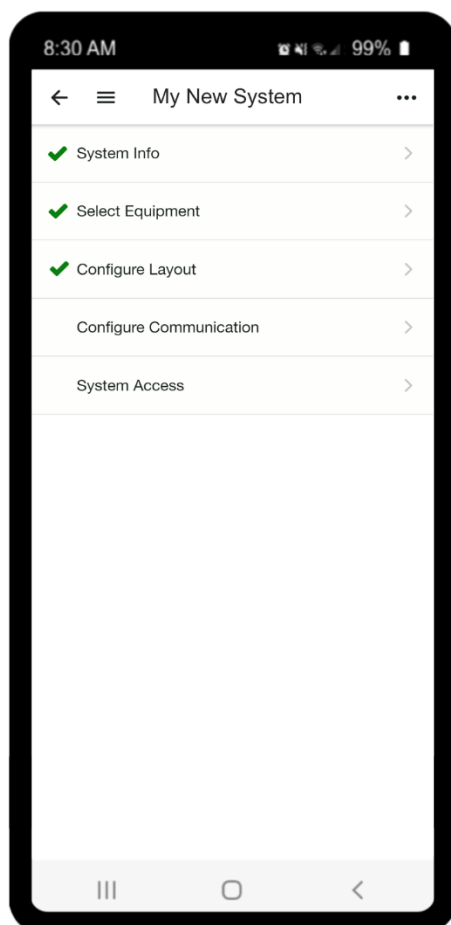


🕒 Dica profissional: O recurso **QR Code** é a maneira mais rápida de adicionar unidades, enquanto estiver no local de trabalho. Basta escanear o **botão QR Code** para abrir a câmera e você pode escanear automaticamente cada etiqueta à medida que saem da caixa ou conforme você as coloca em sequência.



Depois que um código QR for inserido (ou digitalizado), o aplicativo prosseguirá automaticamente para o próximo módulo fotovoltaico na string. Você pode alterar ou excluir o código QR pressionando o módulo fotovoltaico desejado e inserindo um novo serial ou selecionando o ícone da lixeira vermelha .

Depois de inserir todos os números de série do MLPE, pressione o símbolo de seta **para trás** ← (canto superior esquerdo) para retornar a **Meu sistema**. Quando concluído, **Configurar layout** mostrará uma marca de seleção ✓.



Isso conclui a etapa **Criar e editar sistema** do processo de comissionamento.

Projeto TS4-F

Considerações sobre o projeto do transmissor RSS

Os produtos de segurança contra incêndio da Tigo funcionam com um transmissor RSS para permitir um sistema de desligamento rápido compatível com o código. Quando este transmissor é ligado, o núcleo RSS transduz um sinal de comunicação de linha de energia (PLC) para a fiação da string. Isso às vezes é chamado de "sinal de manutenção de atividade", pois as unidades MLPE só responderão se o sinal estiver ativo.

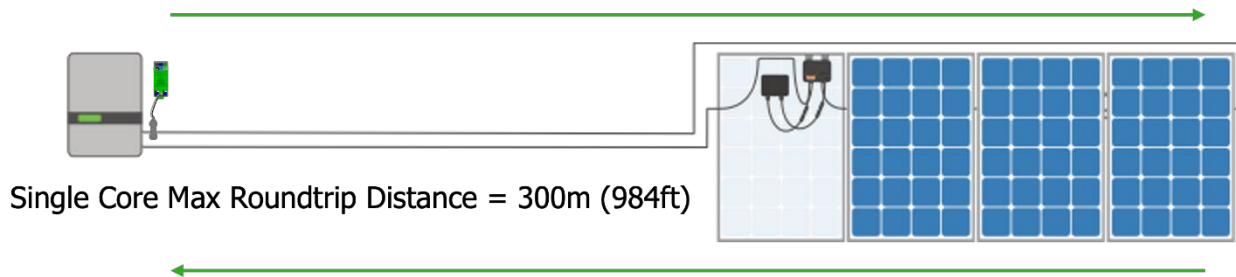
Quando o transmissor PLC é desligado, esse sinal de manutenção de atividade não está mais presente y todo o lado CC do sistema entra em uma resposta RSD: *Os MLPEs Tigo TS4-F desconectam seus módulos fotovoltaicos da string e a tensão acumulada da string é reduzida para menos de 80 V em 30 segundos (de acordo com os requisitos da NEC).*

O transmissor RSS com tecnologia Pure Signal mitiga o risco de diafonia sincronizando as saídas de PLC de vários transmissores.

- O transmissor RSS requer uma fonte de alimentação de 12 volts, 1 amp DC. Vários transmissores devem usar o mesmo disjuntor para garantir que todos os transmissores funcionem ao mesmo tempo.
- A fonte de alimentação do transmissor RSS está disponível em uma versão de 120 volts ou comercial de 277 volts. Se você estiver usando uma fonte de alimentação de terceiros, ela deve ser classificada para 12 volts e 1A. Fontes de alimentação com classificações de corrente mais baixas podem causar um comportamento anormal do sistema.
- Cada núcleo acomoda até 10 condutores CC da matriz. Uma entrada MPPT do inversor fotovoltaico com mais de 10 strings deve usar dois núcleos, até um total de 20 condutores.



- Ao usar um transmissor de núcleo único, todo o comprimento da corrente CC deve ser inferior a 300 metros para manter a integridade da intensidade do sinal. Distâncias superiores a 300 metros usando um único núcleo podem causar comportamento anormal do TS4.



- Se a execução CC exceder 300 metros, use um transmissor RSS de dois núcleos para aumentar a intensidade do sinal.
- O transmissor de dois núcleos fornece um sinal forte e de manutenção de até 500 metros.

Não separe os condutores positivo y negativo da mesma corda. Mantenha-os no mesmo conduíte ou bandeja de cabos. Se eles forem separados, a intensidade do sinal de keep-alive é enfraquecida, resultando em comportamento anormal do TS4s.



Considerações sobre grandes locais comerciais e de serviços públicos

A tecnologia Tigo Pure Signal (PST) permite que um grupo de até dez transmissores RSS sincronize suas comunicações de linha de energia (PLC) para até 200 strings PV, garantindo um desligamento rápido e confiável usando o Tigo TS4s.

No entanto, ao implantar vários grupos de transmissores (>10), requisitos específicos devem ser atendidos para preservar o desempenho adequado e seguro. Esses requisitos são que você:

- Obtenha a revisão do projeto Tigo
- Layout de condutores fotovoltaicos para minimizar a diafonia
- Ativar/desativar todos os grupos simultaneamente

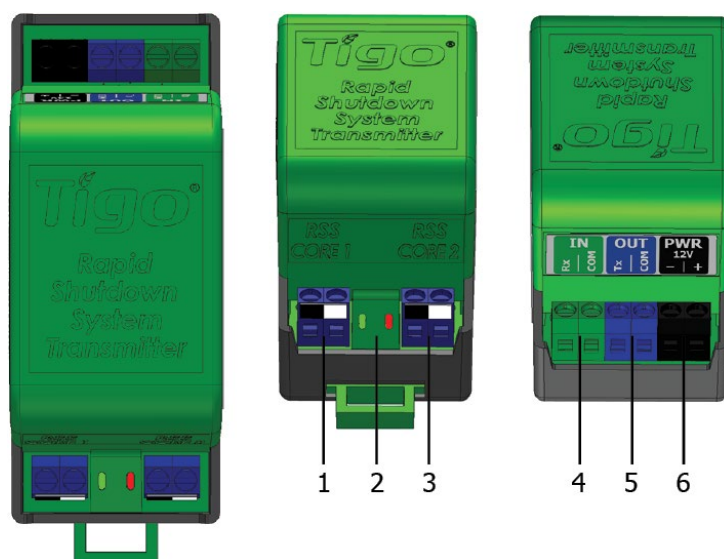
Instalar transmissores RSS

Um transmissor pode suportar até dez cordas com um núcleo y até vinte cordas com dois núcleos. Para aproveitar as vantagens da tecnologia Tigo Pure Signal (PST), até dez transmissores podem ser conectados para formar um grupo.



¡CUIDADO! Se estiver instalando vários grupos, consulte os engenheiros de vendas da Tigo sobre o projeto adequado do sistema para minimizar a diafonia e outros EMI. Você deve seguir as práticas necessárias para [o layout do condutor fotovoltaico e a integridade do sinal RSS](#).

Um transmissor RSS:



1. Terminais Core 1
2. LEDs de status do sinal
3. Terminais Core 2
4. Terminais de recepção IN Rx/COM
5. Terminais de transmissão OUT Tx/COM
6. Terminais de alimentação (– e +12 V)

Para instalar um ou mais transmissores RSS, você irá:

- Instalar um gabinete
- Conecte uma fonte de alimentação
- Conecte um núcleo
- Conecte a fiação do sinal
- Verifique os LEDs de status do transmissor
- Publique um rótulo RSS

Instalar um gabinete

Os transmissores RSS são classificados como NEMA 1 (interno). Se instalados ao ar livre ou expostos às intempéries, eles exigem um gabinete com classificação NEMA 4 com um trilho DIN de 35 mm.

Dois kits externos Tigo opcionais incluem gabinete, transmissor RSS, fonte de alimentação e componentes de trilho DIN.

Kit externo do transmissor RSS para um transmissor

O Kit Externo do Transmissor RSS Tigo para um transmissor para alimentação de grade de 120/240 V inclui:

- Um gabinete com classificação IP67/NEMA 4X
- Um transmissor RSS
- Uma fonte de alimentação de 100-240 V 12 V/1 A

O transmissor e a fonte de alimentação são montados em um trilho DIN de 35 mm. As dimensões do gabinete (L x P x A) são 203 x 115 x 278,4 mm (8 x 4,5 x 11 pol.).

Kit externo de transmissor RSS para dois transmissores

O kit Tigo para um ou dois transmissores para alimentação de rede de 277/480 V inclui:

- Um gabinete com classificação IP67
- Um transmissor RSS
- Uma fonte de alimentação de 180-550 V 12 V/10 A

O transmissor e a fonte de alimentação são montados em um trilho DIN de 35 mm. As dimensões do gabinete (L x P x A) são 300 x 180 x 400 mm (11,8 x 7,1 x 15,75 pol.).

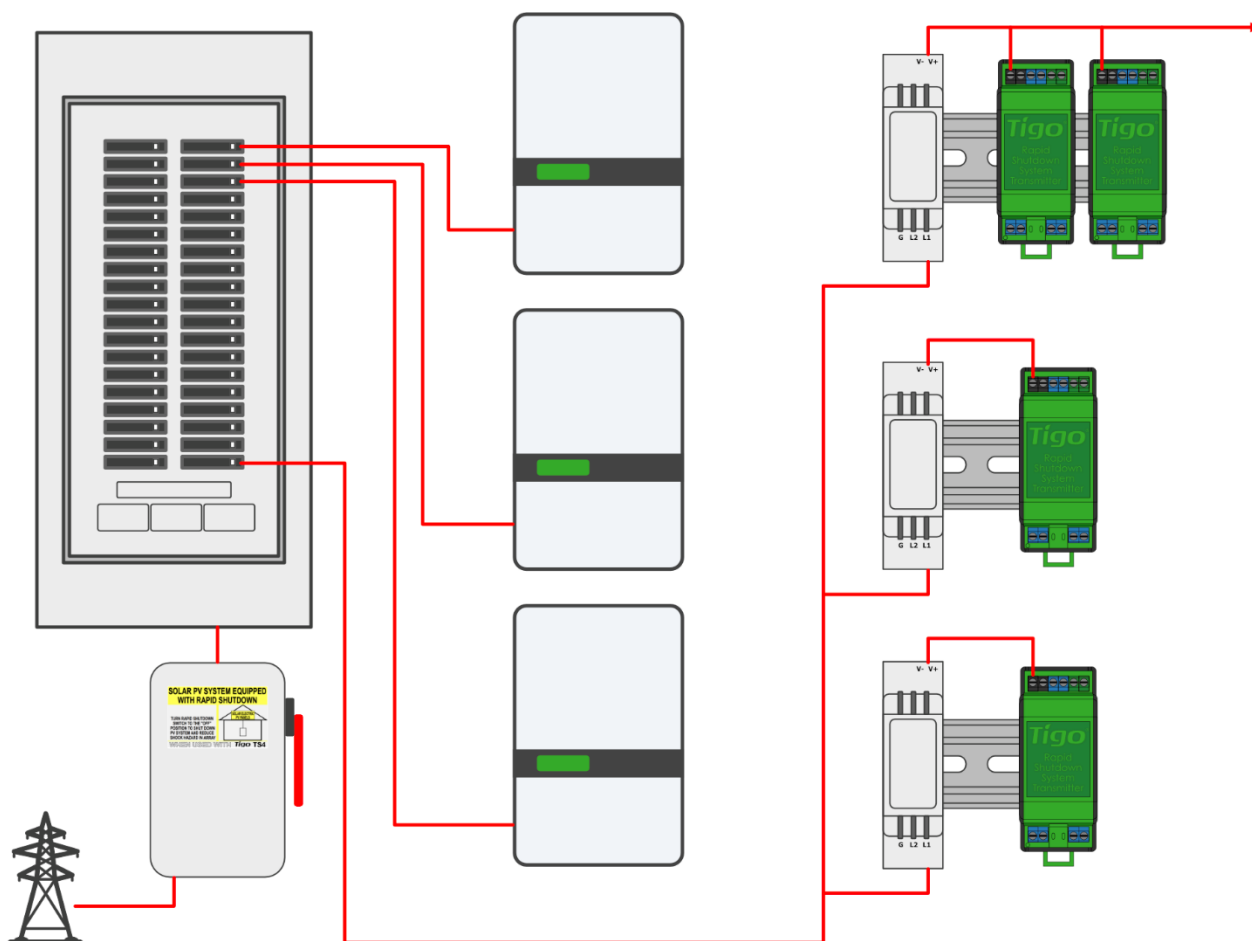
Para solicitar um kit ou transmissores e fontes de alimentação adicionais, entre em contato com o distribuidor local da Tigo ou [com a Tigo Sales](#).



¡CUIDADO! Siga o código cuidadosamente ao instalar conduítes e condutores para garantir um desempenho estanque, enchimento adequado da caixa e curvas seguras dos cabos. A umidade danificará a fonte de alimentação e o transmissor RSS.

Conecte fontes de alimentação

As aplicações residenciais devem usar uma fonte de alimentação de 12V/1A DC para alimentação de 120V. Para aplicações comerciais, você deve usar uma fonte de alimentação de 12V/1A com potência de entrada de 480/277V. Como as aplicações comerciais normalmente usam vários transmissores, você pode usar uma fonte de alimentação de 12V/10A para alimentar até 10 transmissores no mesmo grupo.

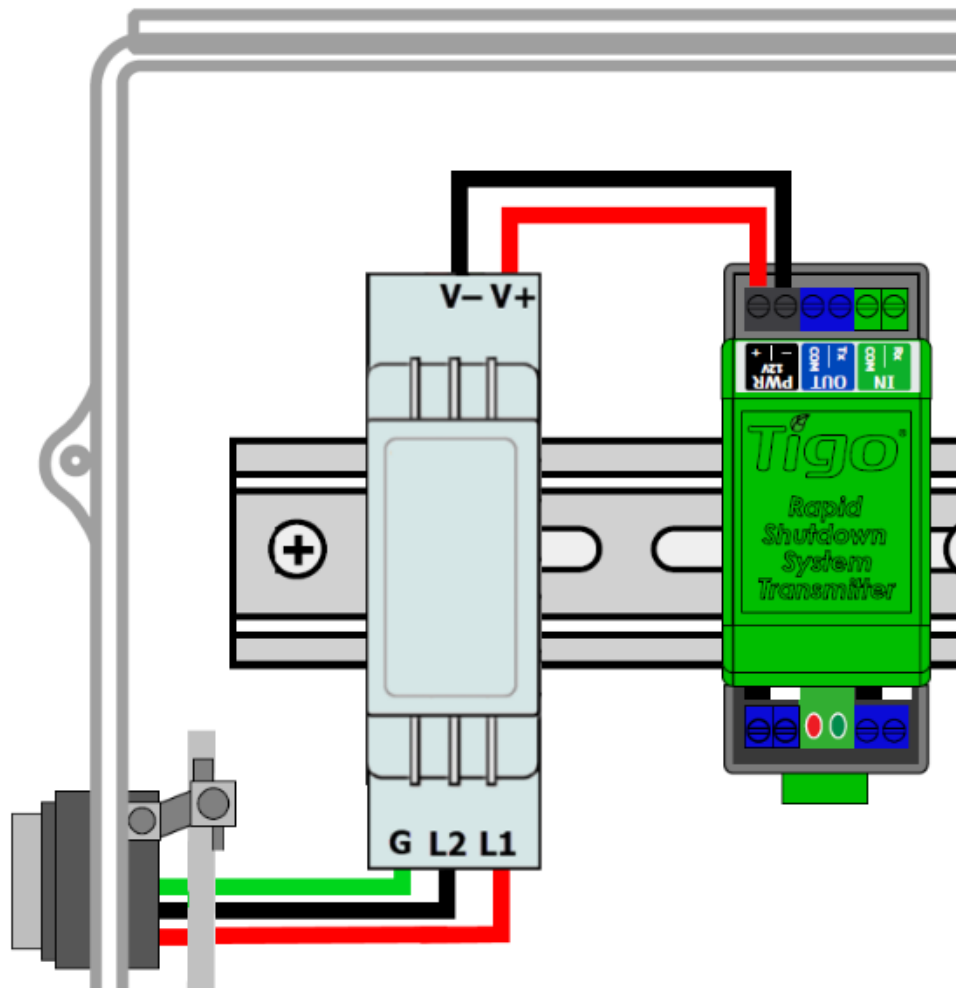


¡CUIDADO! fontes de alimentação não Tigo devem produzir de forma confiável corrente de 12 V ($\pm 2\%$) 1 A para um único transmissor e corrente de 12 V ($\pm 2\%$) 10 A para vários (até dez) transmissores.

As fontes de alimentação Tigo atendem aos requisitos de interconexão de passagem, como a Regra Elétrica 21 da Califórnia.

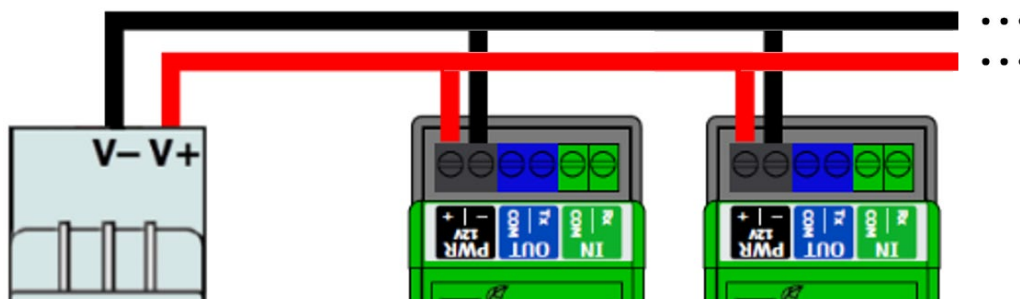
Para conectar uma fonte de alimentação comercial de 480/277 VCA, 12 VCC/1A a um transmissor:

1. Desligue todas as fontes de alimentação CA.
2. Conecte os condutores de aterramento, L2 e L1 CA e torque a 0.4 Nm.
3. Use cabos ferruled para conectar a saída de 12 V aos terminais PWR do transmissor e torque a 0.4 Nm.



4. Se conectar vários (até dez) transmissores dentro do mesmo grupo¹, use conexões paralelas com terminais de trilho DIN entre todos os terminais PWR.

Use fio AWG apropriado para a distância entre os transmissores.

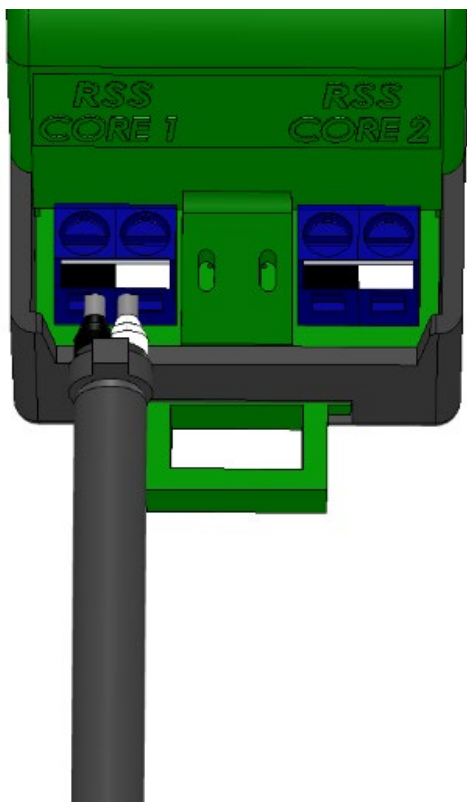


Conecte um núcleo

Você pode conectar um ou dois núcleos a um único transmissor.

Para conectar um núcleo ao transmissor:

1. Insira o fio do núcleo com uma ponteira branca no terminal Core 1 branco do transmissor e aperte a 0.4 Nm.



¹ Atualmente não certificado pela UL para uso com vários transmissores.

2. Insira o fio do núcleo com a ponteira preta no terminal preto. Torque a 0,4 Nm.
3. Repita o procedimento na saída *do Core 2* para aplicativos de dois núcleos.



¡CUIDADO!

Não modifique ou estenda os fios entre um transmissor e seu núcleo.

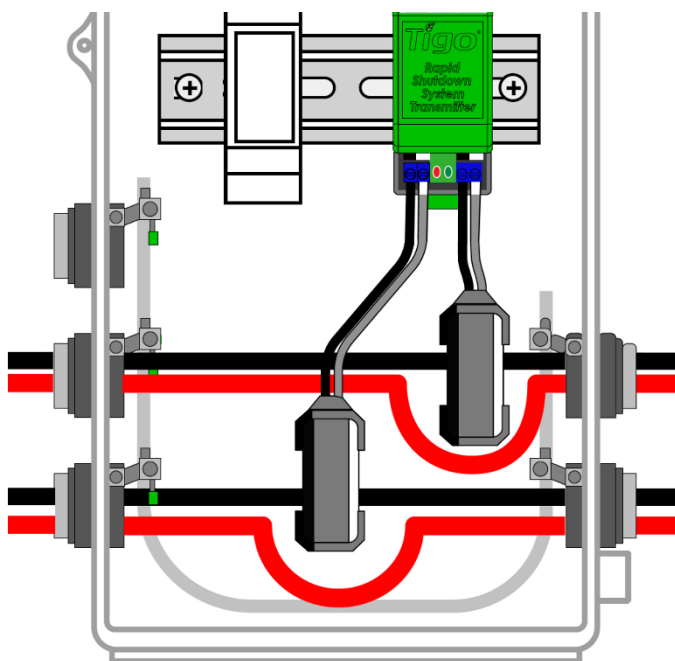
Para rotear condutores fotovoltaicos:

1. Encaminhe os condutores fotovoltaicos para o gabinete.



¡CUIDADO! Se necessário, os condutores fotovoltaicos positivos podem ser roteados para fora do gabinete por no máximo 1 m (3.3 pés). Esses condutores devem estar a pelo menos 20 cm (8 pol.) de distância dos condutores que usam um transmissor diferente.

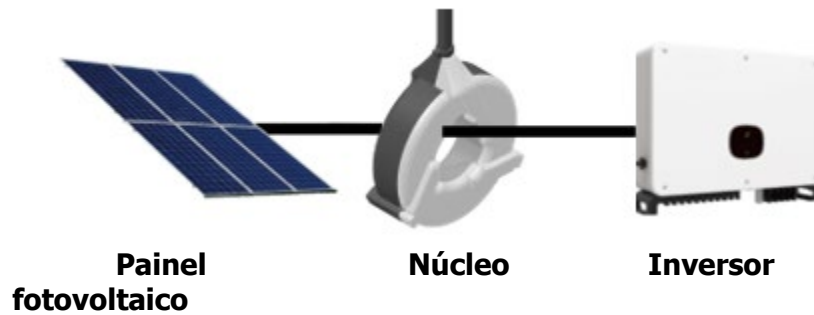
2. Passe até dez condutores de corda negativa através de um núcleo do transmissor.



Para painel fotovoltaico

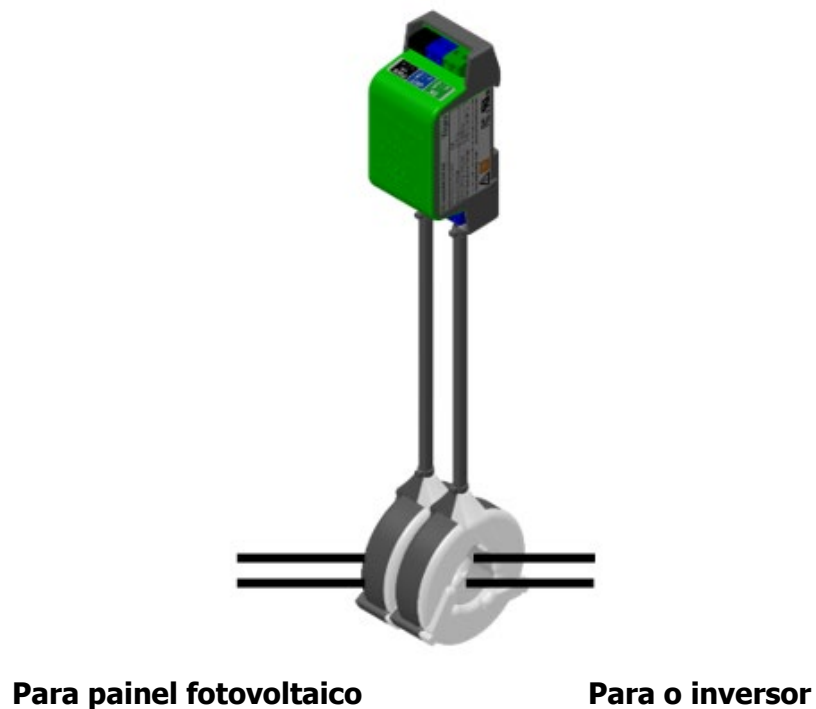
Para inversor

O lado preto do núcleo deve estar voltado para o painel fotovoltaico.



Amplificar um sinal com dois núcleos

Dois núcleos podem ser usados em série para amplificar o sinal RSS de um único transmissor. Isso pode ser apropriado com cordas de home run entre 300 m (1000 pés) e 500 m (1650 pés) e em outros casos especiais. Entre em contato com [a Engenharia de Vendas da Tigo](mailto:sales@tigoenergy.com) para obter mais informações.



Conecte a fiação do sinal

Para conectar a fiação de sinal entre vários transmissores em um grupo, use fio 14 – 22 AWG. Aperte todos os terminais a 0.4 Nm.

O comprimento máximo do fio de sinal entre o primeiro e o último transmissor é de 30.5 m (100 pés).

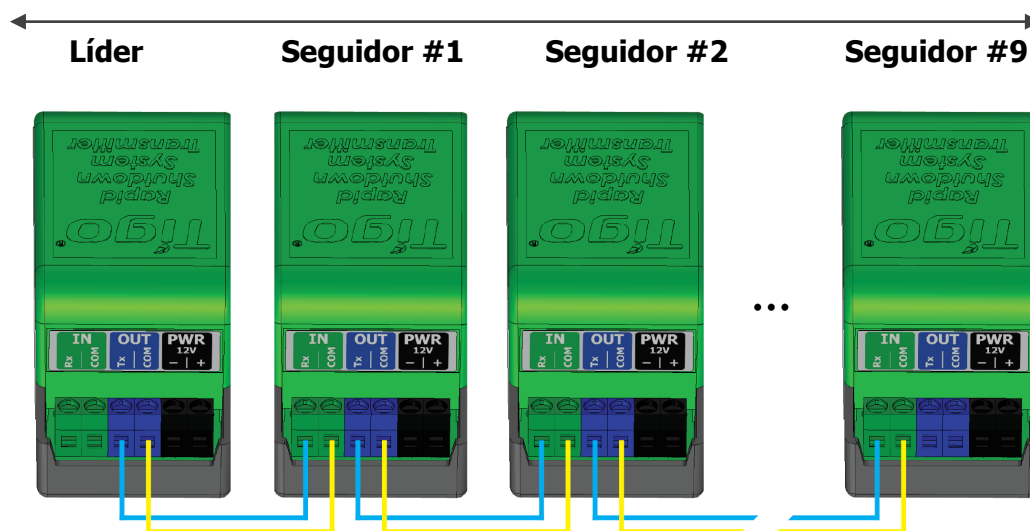
O primeiro transmissor de um grupo é o "líder". Os transmissores subsequentes são "seguidores".

Para conectar a fiação de sinal entre vários transmissores:

1. Desligue todas as fontes de alimentação CA.
2. Conecte o terminal *OUT Tx líder* ao terminal *IN Rx* do seguidor.
Os terminais *IN* líderes devem estar sempre desconectados.
3. Conecte o terminal *OUT COM líder* ao terminal *IN COM* do seguidor #1.
4. Conecte o terminal *OUT Tx* seguidor ao próximo terminal *IN Rx* seguidor.
5. Conecte o terminal *OUT COM* do seguidor ao próximo terminal *IN COM* do seguidor.
6. Repita as conexões conforme necessário.

Os últimos terminais *OUT* seguidores devem estar sempre desconectados.

O comprimento total do fio de sinal do primeiro ao último transmissor não deve exceder 100



¡CUIDADO! Verifique se os fios de sinal (*Tx/Rx*) nunca se conectam aos terminais *COM*.

Verifique os LEDs de status

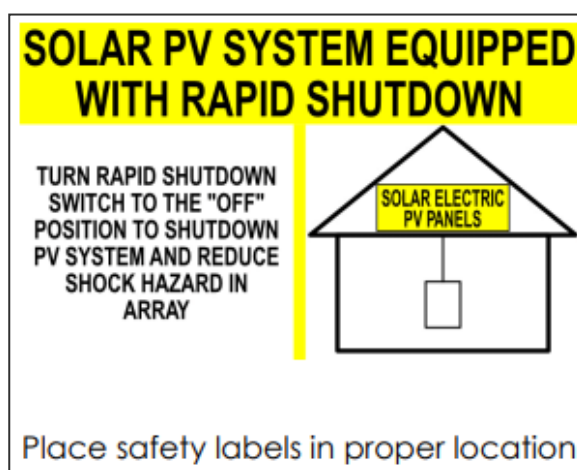
Se conectado corretamente:

- O transmissor líder exibe um LED vermelho contínuo e um LED verde piscando.
- Os LEDs do transmissor seguidor piscam em verde simultaneamente sem vermelho.

Consulte a seção [Teste e solução de problemas](#) deste manual se os LEDs estiverem piscando de outra forma.

Publique um rótulo RSS

Depois de instalar os TS4s e transmissores, coloque uma etiqueta RSS a 1 m (3 pés) do iniciador RSS (consulte NEC 690.12(C)).



Comissionamento e Operações

Esta seção inclui os seguintes tópicos:

- Lista de verificação de comissionamento
- Energize os transmissores RSS
- Desenergizar transmissores RSS
- Desligamento parcial do site

Lista de verificação de comissionamento

Antes de energizar um grupo transmissor, primeiro certifique-se de que todas as seguintes condições sejam atendidas:

- Todos os módulos solares são conectados a um TS4-F.
- Os lados pretos de todos os núcleos RSS estão voltados para o painel fotovoltaico.
- Apenas condutores negativos passam por um núcleo RSS.

- O comprimento do home run do condutor fotovoltaico é de ≤ 300 m (985 pés) com um núcleo ou entre 300 m (985 pés) e 500 m (1650 pés) usando dois núcleos.
- Os fios de sinal entre vários transmissores estão entre *os terminais OUT* e *IN* em cada transmissor e as conexões são seguras.
- As fontes de alimentação estão conectadas corretamente.
- Todos os acessórios do conduíte são seguros.
- A tensão de segurança da string medida deve ser **0.6 V** x o número de TS4-F na string $\pm 1\%$ da tensão total de segurança da string esperada. Se alguma string tiver maior ou menor que o volume de segurança esperadotage, desenergize o sistema y corrija o problema antes de continuar.
- A etiqueta PVRSS está a 914 mm (3 pés) da chave Tigo E-Stop ou outro dispositivo de iniciação de desligamento rápido.
- Existe um iniciador/interruptor comum em todo o sistema que desliga todos os inversores y todos os transmissores simultaneamente.
- Quaisquer transmissores PLC inversores integrados não usados pelo sistema Tigo RSS devem ser desativados.

**¡CUIDADO!**

Todos os transmissores de um grupo devem ser energizados e desenergizados ao mesmo tempo. Uma maneira de fazer isso é instalar um único disjuntor CA que alimente todas as fontes de alimentação do grupo transmissor.

Energize os transmissores RSS

Para cada grupo de transmissores:

1. Ligue a alimentação CA para todos os transmissores e/ou inversores do grupo.
2. Verifique os LEDs do transmissor:
 - O transmissor líder exibe um LED vermelho contínuo e um LED verde piscando.
 - Os LEDs do transmissor seguidor piscam em verde simultaneamente sem vermelho.
3. Insira todos os fusíveis de string DC (se equipado).
4. Ligue todos os interruptores CA para inversores do grupo.
5. Ligue todos os interruptores CC nos inversores do grupo.

Desenergizar transmissores RSS

Para cada grupo de transmissores:

1. Desligue o disjuntor CA para transmissores e/ou inversores do grupo.
2. Desligue os interruptores CA em cada inversor do grupo.
3. Aguarde pelo menos 30 segundos para que os inversores descarreguem.
4. Desligue os interruptores CC nos inversores do grupo.
5. Remova os fusíveis da string DC (se equipado).

Teste e solução de problemas

O comissionamento adequado e a otimização do desempenho do local requerem testes completos y sistemáticos. Esta seção inclui:

- Preparação da tabela de medidas
- Medições de cordas não alimentadas - Tensão de segurança
- Medições de cordas energizadas
- Medições de diafonia
- Detecção de sinal RSS

Preparação da tabela de medidas

Prepare uma tabela para registrar todas as medições de teste como as seguintes:

RSS Measurements Table

Installation name:

Date:

[illegible]

Medições de cordas não alimentadas - Tensão de segurança

Um TS4-F é conectado a um ou dois módulos solares e produz tensão de segurança de 0,6 V quando não há sinais de manutenção de atividade. A tensão de segurança esperada de uma sequência de TS4s é:

$$<\text{número de TS4-F na string}> \times 0,6 \text{ V}$$

Teste de segurança voltages

Antes de testar, certifique-se de que cada inversor, MPPT e string física estejam devidamente rotulados para corresponder aos números de plano "As Built".

Para testar a tensão de segurança de uma string:

1. Desligue todos os transmissores usando PLC.
2. Desligue os lados CA e CC de cada inversor.
3. Abra ou remova o fusível para cada entrada de string no inversor.
Se o inversor não tiver fusíveis, desconecte cada string das entradas MPPT para medição direta.
4. Registre o inversor #, MPPT #, string # e vol de segurança esperada na tabela de medições.
5. Meça e registre a tensão de segurança real da string na tabela de medições.
6. Compare a tensão de segurança registrada com a tensão de segurança esperada.
Se a tensão da string não for a tensão de segurança esperada, desenergize o sistema y corrija o problema antes de continuar. Por exemplo, um sistema com 20 unidades TS4 deve ter uma tensão de segurança de $20 \times 0,6 \text{ V} = \mathbf{12 \text{ V}}$, $\pm \sqrt{20} \times 0,1 \text{ V} = \mathbf{\pm 0,45 \text{ V}}$.

Resolver erros de tensão de segurança

Resolva todos os erros marcados na tabela antes de prosseguir para as medições de string energizada.

Se a tensão de segurança medida não corresponder à tensão esperada, certifique-se de que:

- Se a tensão de segurança medida for 0 V, o fusível da string está aberto: os TS4s devem ser descarregados para produzir 0.6 V. Certifique-se de que todos os fusíveis das strings adjacentes no MPPT estejam abertos.
- Todos os cabos de entrada TS4 são conectados a módulos solares e não a strings.
- Os cabos de saída TS4 estão conectados corretamente uns aos outros.
- A string está devidamente crimpada y conectada ao primeiro e ao último TS4s.

Se a tensão de segurança medida exceder a tensão esperada:

- Certifique-se de que todos os fusíveis da string estejam abertos para garantir que as tensões de segurança da string não estejam conectadas em paralelo entre si.
- Se o volume de segurança for $>30 \text{ V}$, certifique-se de que um módulo solar não esteja conectado diretamente a uma string sem usar um TS4.

Medições de cordas energizadas



¡CUIDADO!

Resolva todos os problemas de string sem energia antes de ligar o sistema de desligamento rápido y realizar medições energizadas. Ligar um sistema com fio ou defeituoso pode danificar o equipamento e invalidar as garantias do MLPE e do inversor.

Para medições de string energizadas, use um voltímetro classificado para 1,000 V para instalações comerciais em telhados e uma classificação de 1,500 V para instalações comerciais de montagem no solo.

Medir tensão de circuito aberto (VOC)

Use medições de VOC para verificar a operação razoável. A irradiância e a temperatura afetam os resultados. Medir o VOC de um módulo solar desconectado de um TS4 no momento do teste será mais preciso do que usar a classificação de VOC do módulo de uma folha de dados. Obter o VOC médio do módulo de uma sequência de módulos também é útil.

O VOC esperado de uma string é:

<número de módulos na string> x medição ou classificação de VOC de <módulo único>

Para configurar a medição de VOC:

1. Abra todos os fusíveis string de todos os MPPTs para todos os inversores.
Se não houver fusíveis, certifique-se de que toda as strings estejam rotuladas e desconecte-as de todos os inversores.
2. Ligue o lado CC de um inversor.
3. Ligue o(s) transmissor(es) RSS do inversor ativando o iniciador CA ou ligando o lado CA do inversor.
Os inversores não extrairão corrente de um MPPT nos primeiros minutos após o início da operação.
4. Se o inversor iniciar a produção de energia, reinicie o lado CA do inversor até que toda as medições de VOC sejam concluídas.

A tensão da string de circuito aberto (VOC) pode ser medida somente antes que o inversor comece a produzir energia.

Para medir o VOC da corda:

1. Se fundido, feche um fusível de string por MPPT e meça o VOC de string no bloco de terminais do fusível.
Se não for fusível, conecte um conector de ramificação Y ao MPPT e meça o VOC da string na entrada de ramificação Y desocupada.
Meça a tensão com a sonda do voltímetro negativo conectada ao terminal negativo da string para verificar a polaridade.
2. Registre o inversor #, MPPT #, string #, contagem de módulos solares e VOC medido.
Observe se o VOC é negativo ou positivo.
3. Desligue o lado CA do inversor para reiniciar o atraso na produção de energia.
4. Abra o fusível que foi fechado e, em seguida, feche o próximo fusível de string no MPPT.
5. Ligue o lado CA do inversor.
6. Repita esse processo até que toda as strings do inversor sejam medidas y registradas.
7. Desligue o lado CA do inversor y repita o processo com os inversores restantes.

Para determinar medições problemáticas de VOC:

1. Verifique se há medições negativas de VOC e marque-as como erros.
2. Para cada inversor, compare as medidas das strings que possuem o mesmo número de módulos solares.
Se as strings tiverem contagens de módulos solares diferentes, determine o VOC por módulo y multiplique-o pelo número típico de contagens de módulos solares.
3. Considerando diferentes condições de temperatura y luz quando as cordas foram medidas, identifique as cordas que têm medidas significativamente diferentes y marque-as como erros.
Examinar um inversor por tempo limita as diferenças de tempo y temperatura entre as medições de VOC da string.

Resolver erros de VOC

1. Se VOC for 0 V, certifique-se de que o fusível não esteja queimado e fechado.
2. Se a medição de VOC for negativa, corte os conectores do home run y prenda novamente com a polaridade oposta.
3. Se o VOC for maior do que o esperado:
 - Certifique-se de que toda as outras strings conectadas ao MPPT tenham fusíveis abertos ou estejam desconectadas para que o VOC de uma string seja isolado das strings paralelas.

- Conte fisicamente os módulos solares na string e verifique se eles correspondem ao plano As Built. Atualize o plano, se necessário.
4. Se o VOC for menor do que o esperado:
- Verifique se há conexões TS4 para módulo adequadas.
 - Teste e substitua cada TS4 conforme necessário.
 - TS4s conectados incorretamente que foram ligados podem ser danificados. Consulte o artigo Métodos de teste da Central de Ajuda para sistemas Tigo Flex MLPE para obter detalhes.

Direção da corrente de teste



¡CUIDADO!

Meça e resolva todos os erros de VOC antes de prosseguir com as medições atuais. A polaridade do VOC deve estar correta antes de medir a direção da corrente.

Teste se toda as strings têm a mesma polaridade atual. A corrente reversa pode indicar fiação inadequada, TS4s danificados, módulos solares incompatíveis, baixa intensidade do sinal RSS, diafonia, etc.

Para testar a direção da corrente:

1. Desligue os lados CA e CC do inversor y desligue todos os transmissores usando PLC.
2. Feche todos os fusíveis da string.
3. Ligue os lados CA e CC do inversor y ligue o transmissor.
4. Aguarde até que o inversor comece a produzir energia.
5. Clamp um amp / medidor de corrente em uma string de home run positiva com a tela voltada para longe do inversor.

Certifique-se de que o medidor de corrente esteja clamped consistentemente com a mesma orientação para cada string.

6. Meça e registre a corrente medida na tabela de medição.

Observe se a corrente é positiva ou negativa.

7. Quando toda as medições estiverem concluídas, desligue os lados CA e CC do inversor.

As medições devem ser todas semelhantes em polaridade e magnitude. Se 5 strings mostrarem 10 A e uma mostrar 5 A, marque isso como um erro. Se uma string mostrar uma corrente negativa, marque isso como um erro de polaridade atual.

Resolver erros de direção atual

1. Certifique-se de que apenas um transmissor RSS esteja produzindo um sinal RSS desligando todos os outros transmissores.

Se isso resolver o problema, certifique-se de que os condutores de corda positivo e negativo estejam a 2,54 cm (1 pol.) um do outro. Um condutor de home run deve ser cabos de saída TS4 adjacentes, pois eles são encadeados.

2. Usando uma pistola de temperatura portátil, meça a temperatura de um TS4 próximo a uma string próxima que não tenha corrente reversa.
3. Usando essa temperatura como linha de base, meça a temperatura de cada TS4 na string com corrente reversa.
4. Substitua todos os TS4s que tenham uma temperatura significativamente mais alta.
5. Usando o [detector de sinal RSS](#), verifique se há um sinal em cada TS4.

Em caso de ausência:

- Certifique-se de que o volume do transmissortage é 12 V.
- Verifique a polaridade dos núcleos.
- Se o comprimento do home run for maior que 300 m e menor que 500 m, use dois núcleos.
- Certifique-se de que os condutores de corda positivo e negativo estejam a 2.54 cm (1 pol.) um do outro. Um condutor de home run deve ser cabos de saída TS4 adjacentes, pois eles são encadeados.

Medições de diafonia

A diafonia pode interferir nos sinais de manutenção de atividade recebidos por um TS4-F. A diafonia deve sempre ser abordada para minimizar o risco de perda substancial de energia, especialmente se um ou mais transmissores em uma instalação não estiverem sincronizados com os outros. Para obter mais informações sobre esse tipo de interferência, consulte o [Apêndice A – Diafonia](#).

Os efeitos da diafonia serão diferentes em vários momentos do dia. Se o monitoramento do inversor mostrar flutuações abruptas de energia, isso é um sintoma de diafonia.

Você pode testar a diafonia em paralelo com os testes de VOC.

Teste de diafonia

Para testar a diafonia com transmissores alimentados diretamente pelo inversor:

1. Desligue todos os transmissores RSS, feche todos os fusíveis CC (se usados) e ligue o lado CC de todos os inversores.

Isso desligará todos os transmissores RSS. Na ausência de diafonia, os TS4s produzirão uma tensão de segurança que é reduzida a 0 V pelo inversor.

2. Ligue um dos transmissores RSS.
3. Verifique a tensão MPPT (VOC ou VMP) para strings que devem ter um sinal RSS para verificar a operação adequada.

Podé levar vários minutos até que um inversor escaneie o MPPT e comece a produzir energia.

4. Para acelerar o processo, verifique a produção de energia do inversor.
 - Se for 0 kW, vá para o próximo inversor.
 - Se for >0 kW, procure os MPPTs que produzem energia e, em seguida, restrinja a pesquisa à produção de energia de string individual medindo o VMP.

Deve ser dado tempo para que os inversores escaneiem seus MPPTs. É preferível fazer este teste quando os painéis solares puderem produzir corrente suficiente para o inversor produzir energia.

5. Meça a tensão de cada MPPT em inversores com transmissores não energizados.

Se houver uma tensão mensurável, marque o inversor de origem e destino #s e o #s MPPT como experimentando diafonia na coluna de erro da tabela de medição.
6. Desligue o lado CA do inversor junto com seu transmissor RSS e, em seguida, ligue o lado CA do próximo inversor na sequência junto com seu transmissor RSS associado.

Certifique-se de que apenas um inversor tenha o lado CA e o transmissor ligados por vez.
7. Repita o processo até que toda as cadeias de caracteres sejam testadas.

Para testar a diafonia com transmissores alimentados independentemente do inversor:

1. Ligue o lado CA de todos os inversores do local, feche todos os fusíveis CC (se usados) e ligue o lado CC de todos os inversores.
2. Ligue um único transmissor para o primeiro inversor.
3. Verifique as tensões MPPT (Voc ou VMP) para strings que devem ter um sinal RSS para verificar a operação adequada.
4. Podé levar vários minutos até que um inversor escaneie o MPPT e comece a produzir energia.
5. Meça a tensão de cada MPPT em inversores com transmissores não energizados.

Se houver uma tensão mensurável, registre a #s do inversor de origem e destino, MPPT # como diafonia na coluna de erro da tabela de medição. Isso pode ser feito por meio de um monitor de produção de energia, ponto de acesso ou site baseado em nuvem.
6. Para acelerar o processo, verifique a produção de energia do inversor.

Se for 0 kW, vá para o próximo inversor. Se for >0 kW, procure os MPPTs que produzem energia e, em seguida, a produção de energia em cadeia

Observe que deve ser dado tempo para que os inversores escaneiem seus MPPTs. É preferível fazer este teste quando os módulos solares puderem produzir corrente suficiente para que o inversor produza energia.

Também é possível que a diafonia do transmissor A afete o inversor B, enquanto o transmissor B pode não afetar o inversor A.

7. Desligue o transmissor RSS y ligue o próximo transmissor RSS na sequência.
Certifique-se de que apenas um transmissor esteja ligado por vez.
8. Repita o processo até que toda as cadeias de caracteres sejam testadas.

Resolva problemas de diafonia

1. Verifique se todos os núcleos do transmissor RSS:
 - Tenha apenas o condutor de home run negativo passando por eles.
 - Estão devidamente alinhados com o lado branco voltado para o inversor e o lado preto voltado para a matriz.
 - Tenha conexões de fio corretas na parte inferior do transmissor com o pino branco conectando ao terminal branco e o pino preto conectando ao terminal preto.
2. Verifique se as strings:
 - <300 m de comprimento tem apenas um núcleo de transmissor acionando-os.
 - >300 m e <500 m de comprimento têm dois núcleos devidamente alinhados.
 - Nenhuma corda tem mais de 500m.
3. Ajuste o layout de cada string para que:
 - Os condutores de home run positivos e negativos estão sempre a 2,54 cm (1 pol.) um do outro. Um condutor de home run deve ser cabos de saída TS4 adjacentes, pois eles são encadeados.
 - Os condutores de home run não formam um grande loop.
 - Os conduítes não contêm home runs de diferentes transmissores.
 - Os condutores alimentados por diferentes transmissores têm pelo menos 200 mm (8 pol). à parte.
 - O excesso de fio de home run é aparado e não enrolado ou enrolado em uma pilha.
4. Se o transmissor A estiver fazendo com que o inversor B produza energia, reduza o volume de entradatage do transmissor A. Se a diafonia desaparecer no inversor B, verifique novamente a intensidade do sinal de cada TS4 associado ao inversor A para garantir que não haja problemas com a intensidade do sinal.

Resolver erros do transmissor

Os transmissores RSS usam a tecnologia Tigo Pure Signal™ para mitigar a diafonia, sincronizando os sinais RSS de uma forma que aumenta a intensidade do sinal.

Verifique cuidadosamente se todos os transmissores estão conectados corretamente de acordo com a [seção Conectar fiação de sinal](#) neste manual. Se os problemas persistirem, visite a Central de Ajuda da Tigo

Detecção de sinal RSS

Você pode verificar a força dos sinais de manutenção de atividade RSS com o Detector de Sinal RSS Tigo (Tigo Part #400-00900-00) que detecta um sinal RSS em um home run, em um núcleo de transmissor ou em um TS4.

Para verificar se há um sinal RSS:

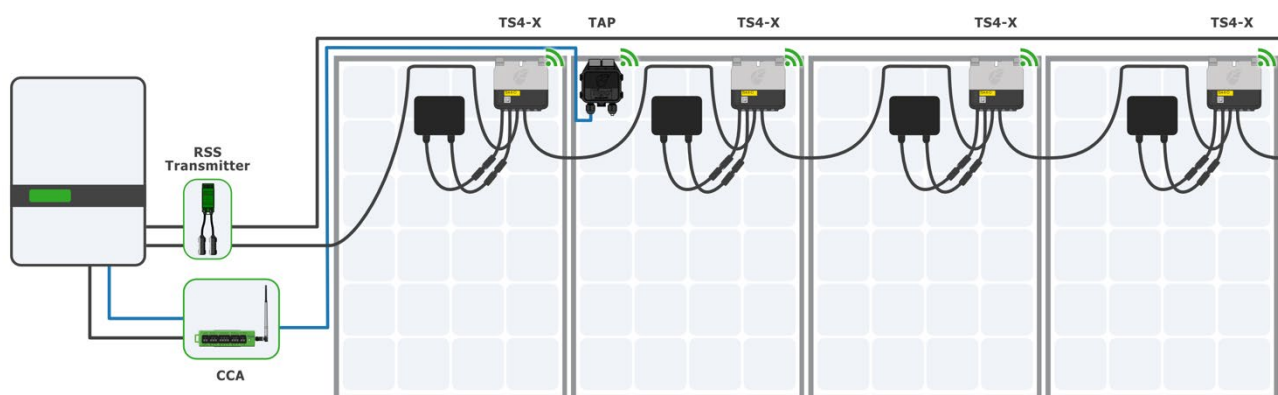
1. Ligue o detector.
2. Coloque a área do sensor do detector a 5 cm (2 pol.) de um TS4.
 - Se o detector detectar um sinal de manutenção de atividade no TS4, o LED mudará de azul para amarelo e emitirá um alerta sonoro.
 - Se não detectar nenhum sinal, o LED permanecerá azul e não haverá som.

Desligamento rápido multifatorial

Os sistemas de desligamento rápido multifatorial (MFRS) fornecem uma camada adicional de proteção para sinais de desligamento rápido com instalações solares e são exclusivos da família TS4. As aplicações MFRS usam dois sinais distintos de desligamento rápido para atender ao código de desligamento rápido: Power Line Communication (PLC) e comunicação sem fio.

- PLC (com fio): Este método usa a fiação elétrica existente para enviar um sinal de batimento cardíaco de um transmissor para cada dispositivo de desligamento rápido.
- Sem fio: Este método usa um sinal de pulsação sem fio do CCA, via Tigo Access Points para cada dispositivo de desligamento rápido.

Em ambos os casos, quando o sinal de pulsação é perdido, os dispositivos TS4 entram no modo de desligamento e reduzem a tensão no nível do módulo, garantindo que os condutores na matriz estejam em um nível compatível com o código. Veja o esquemas simples abaixo.



Observação: o MFRS está disponível apenas para os modelos TS4-O e TS4-S. As unidades TS4-F devem ser atualizadas para unidades TS4-S para fazer parte de um sistema MFRS.

Para obter ajuda com a atualização do TS4-F para o TS4-S, entre em contato com nossa equipe de [suporte](#).

Projeto do sistema MFRS

Para iniciar o desligamento rápido de um sistema compatível com PVRSS, você deve desligar simultaneamente a energia dos CCAs Tigo, transmissores RSS e inversores fotovoltaicos usando um iniciador aprovado de acordo com NEC 690.12(C).

Desligar o iniciador de desligamento rápido para inversores fotovoltaicos com equipamento Tigo integrado atende a esse requisito.



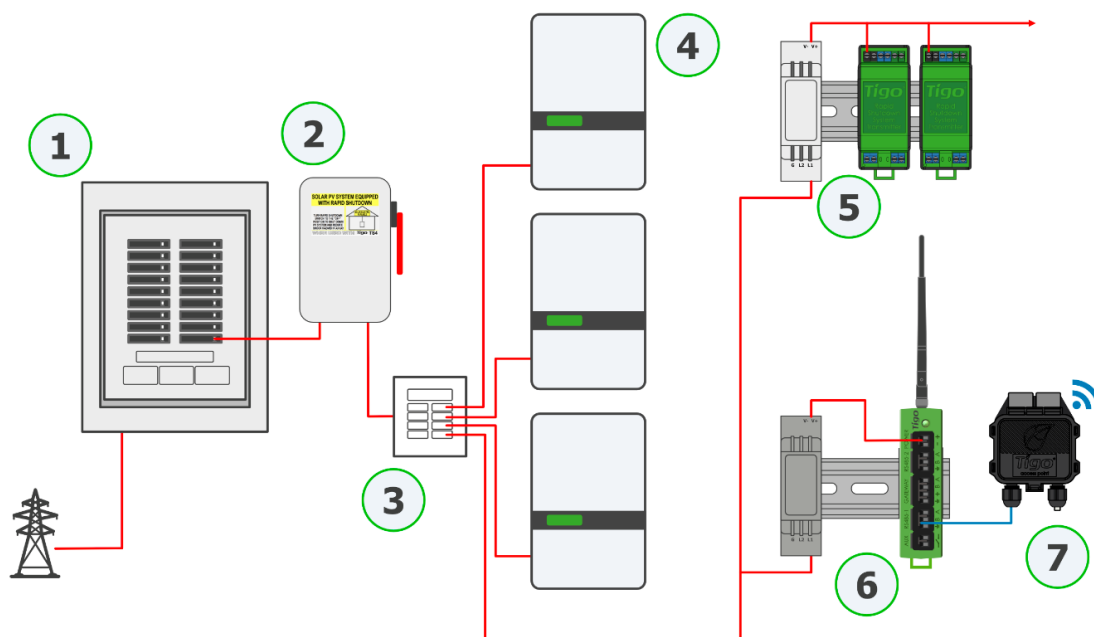
¡CUIDADO! Os transmissores RSS e CCAs usam fontes de alimentação diferentes. Veja os requisitos abaixo.

Fonte de alimentação do transmissor RSS: As fontes de alimentação devem produzir de forma confiável corrente de 12 V ($\pm 2\%$) 1 A para um único transmissor e corrente de 12 V ($\pm 2\%$) 10 A para vários transmissores (até dez)

Fonte de alimentação CCA: Para sistemas com 2 TAPs ou menos, a fonte de alimentação DC pode ser uma fonte de alimentação Tigo ou uma fonte de alimentação de terceiros com saída de 12-24V DC, 1A. Para sistemas com 3 TAPs ou mais, a fonte de alimentação CC deve ser uma saída de 24 V CC, 1 A.

Sistemas inversores não híbridos

O Tigo CCA e o Transmissor RSS devem estar no mesmo circuito de derivação CA que o inversor fotovoltaico para cumprir as diretivas de desligamento rápido.

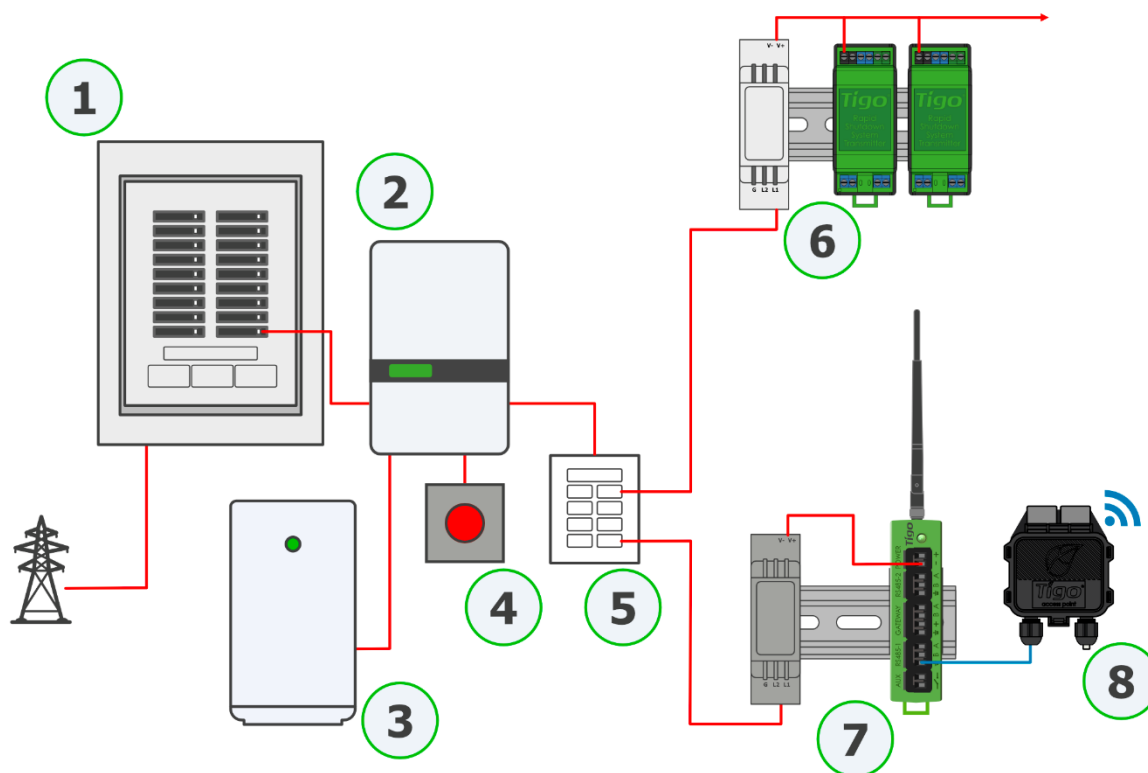


Componentes:

1. Painel principal elétrico
2. Desconexão CA / iniciador de desligamento rápido (RSI)
3. Subpainel elétrico
4. Inversor
5. Transmissor RSS e fonte de alimentação
6. Cloud Connect Advanced (CCA) e fonte de alimentação
7. Ponto de acesso Tigo (TAP)

Sistemas Inversores Híbridos (sistemas de armazenamento de energia acoplados a CC)

Requisitos exclusivos devem ser atendidos para sistemas de armazenamento de energia (ESS) que usam um inversor híbrido para fornecer energia de backup durante uma falha na rede. Você deve garantir que o iniciador de desligamento rápido desligue o CCA, o transmissor RSS e o inversor híbrido.



Componentes:

1. Painel principal elétrico
2. Inversor
3. Bateria
4. Iniciador de desligamento rápido / de parada de emergência
5. Painel de backup
6. Transmissor RSS e fonte de alimentação
7. Cloud Connect Advanced (CCA) e fonte de alimentação
8. Ponto de acesso Tigo (TAP)

Consulte a documentação da Tigo para obter diagramas de fiação ou entre em contato com o Sucesso do Cliente Tigo se tiver alguma dúvida.

Especificações

Baixe especificações abrangentes para todos os produtos Tigo na página Tigoenergy.com [Downloads](http://www.tigoenergy.com/downloads) (www.tigoenergy.com/downloads).

Garantia

Baixe informações abrangentes sobre garantia na página Tigoenergy.com [Downloads](http://www.tigoenergy.com/downloads) (www.tigoenergy.com/downloads).

Apoio

Se você tiver alguma dúvida sobre a instalação ou manutenção do equipamento Tigo, visite a [Central de Ajuda Tigo](#), envie um e-mail [para support@tigoenergy.com](mailto:para.support@tigoenergy.com) ou ligue para:

- América do Norte (7h às 18h, horário do Pacífico): +1 408 402-0802
- América do Sul (Brasil): +55 21-991045050
- Europa: Telefone: +39 055 1987 0059 (italiano, Inglês, Alemão, Polonês, Espanhol)
- Oriente Médio: Telefone: +972 50 687-8618
- Japão: +81 3 4567-6199
- China: +86 512 6587-4600
- Taiwan: +886 919 743-749
- Austrália: +61 2 5700 834