



Tigo Energy PV-OFF™

**Melhorar a Segurança Fotovoltaica
com PV-OFF™ para Rapid Shutdown**





Introdução

Os requisitos de segurança e as medidas de controle de riscos para sistemas fotovoltaicos estão aumentando em todo o mundo. Desde os regulamentos de projeto às melhores práticas de instalação, os instaladores estão sujeitos a normas de segurança cada vez mais exigentes à medida que o mercado solar evolui. Os equipamentos solares - incluindo a eletrônica de potência ao nível do módulo (MLPE) - ajudam a mitigar os riscos conhecidos associados a estes sistemas.

Os módulos fotovoltaicos apresentam alta tensão quando expostos à luz solar, o que constitui a principal preocupação de segurança para instaladores e outras pessoas que trabalham nas proximidades do campo fotovoltaico. Num sistema convencional, isto continua a verificar-se mesmo após a ativação do seccionador CC, uma vez que os módulos fotovoltaicos continuam a apresentar tensão de circuito aberto e estão ligados em série. Devido à ligação em série da string, cada módulo e cabo pode apresentar uma tensão de 600 V, 1000 V ou mesmo 1500 V, dependendo da tensão máxima permitida para o sistema.

Atualmente, os sistemas não estão totalmente equipados para detectar riscos de segurança fotovoltaica sem hardware especializado. Embora os EUA tenham atualmente os códigos elétricos para energia solar mais rigorosos, outros países estão rapidamente a adotar requisitos semelhantes para proteger os ativos solares e os proprietários dos sistemas. A Tigo é a única solução multimarca de Rapid Shutdown ao nível do módulo, certificada pela UL e IEC, que cumpre os requisitos mais recentes.

O Tigo PV-OFF™ proporciona maior segurança através da desconexão manual ou automática ao nível do módulo no local da instalação. No modo PV-OFF, a saída de cada módulo desce para 0 W e 0 V ou 0,6 V (dependendo do tipo de TS4). Esta função de desconexão foi concebida para minimizar os riscos associados à alta tensão no sistema, contribuindo para operações mais seguras para instaladores, bombeiros e técnicos de manutenção.

Hardware ao Nível do Módulo com PV-OFF™

TS4-A-O	TS4-A-S	TS4-A-F	TS4-A-2F		TS4-X-O	TS4-X-S	TS4-X-F
✓				OTIMIZAÇÃO	✓		
✓	✓			MONITORIZAÇÃO	✓	✓	
✓	✓	✓	✓	RAPID SHUTDOWN	✓	✓	✓

O PV-OFF™ pode ser ativado manualmente no local ou acionado automaticamente por determinadas condições, como a perda da rede CA.

A eletrônica de potência Tigo pode ser instalada como solução adicional em módulos convencionais e entrar no modo PV-OFF através da desconexão do módulo fotovoltaico dos cabos de interligação. O PV-OFF™ desliga o campo fotovoltaico ao nível do módulo e limita a exposição à tensão à tensão de circuito aberto de um único módulo. O PV-OFF™ pode ser ativado em caso de emergência, manutenção ou por qualquer outro motivo que exija a presença de pessoal no campo fotovoltaico. Sempre que é ativado, é gerado um alerta, que é enviado ao gestor do sistema e a quaisquer outras pessoas designadas pelo utilizador. Estes alertas podem ser enviados por e-mail ou mensagem de texto.

TS4-A-O, -S, -F, -2F, TS4-X-O, -S e -F são equipamentos de Rapid Shutdown certificados segundo a UL 1741 e a IEC para utilização numa solução de Rapid Shutdown quando instalados de acordo com as instruções, e estão em conformidade com os requisitos de Rapid Shutdown do NEC dos EUA, NEC 690.12 e a Norma ABNT 17.193/25. A função de Rapid Shutdown da Tigo também cumpre ou excede os requisitos de segurança elétrica em situações de combate a incêndios ou assistência técnica, de acordo com as diretrizes VDE-AR-E 2100-712: 2018.



Desativação do Disjuntor CA

Em caso de emergência, como um incêndio, as equipas de primeira intervenção desligam habitualmente a alimentação principal CA do edifício e/ou o disjuntor da instalação quando chegam ao local, antes de iniciarem qualquer intervenção relacionada com o incêndio ou outro perigo.

Nos sistemas fotovoltaicos equipados com os TS4 indicados na página anterior, não é necessária qualquer outra ação para garantir que a tensão CC da string desce para 0 VCC (ou 0,6 VCC por módulo). Note-se que, em caso de falha da rede CA, o sistema entra automaticamente no modo PV-OFF. Esta importante funcionalidade foi concebida para reduzir o tempo necessário para os bombeiros desligarem a alimentação CC do campo fotovoltaico. Em vez de procurarem seccionadores CC adicionais instalados no solo ou na cobertura, as equipas de emergência podem contar com o funcionamento PV-OFF dos Tigo TS4: assim que a alimentação CA do edifício é desligada, a tensão CC do campo fotovoltaico também é desligada.

Ao ligar o Cloud Connect Advanced (CCA) ou o RSS Transmitter da Tigo à mesma alimentação principal CA do inversor, é possível assegurar que todo o sistema é desenergizado quando o disjuntor é desligado. O sistema entra automaticamente no modo PV-OFF quando o CCA ou o RSS Transmitter é desligado.

Enquanto o disjuntor CA estiver desligado, o PV-OFF™ mantém os módulos desligados em toda a instalação, incluindo as strings e os cabos principais. Quando o disjuntor CA é novamente ligado, os módulos recebem o sinal de manutenção ativo (keep-alive) do RSS Transmitter ou do CCA e TAP, e o sistema é reativado. Os módulos TS4 com PV-OFF™ são reativados e retomam a produção normal de energia sem necessidade de qualquer interação direta por parte do utilizador.

Hardware de Ativação do PV-OFF™



TAP e CCA
para TS4-A-O, TS4-A-S, TS4-X-O e TS4-X-S



RSS Transmitter
para TS4-A-F, TS4-A-2F e TS4-X-F

O CCA e o TAP fornecem o sinal de manutenção ativo (keep-alive) aos TS4-A-O, TS4-A-S, TS4-X-O e TS4-X-S.

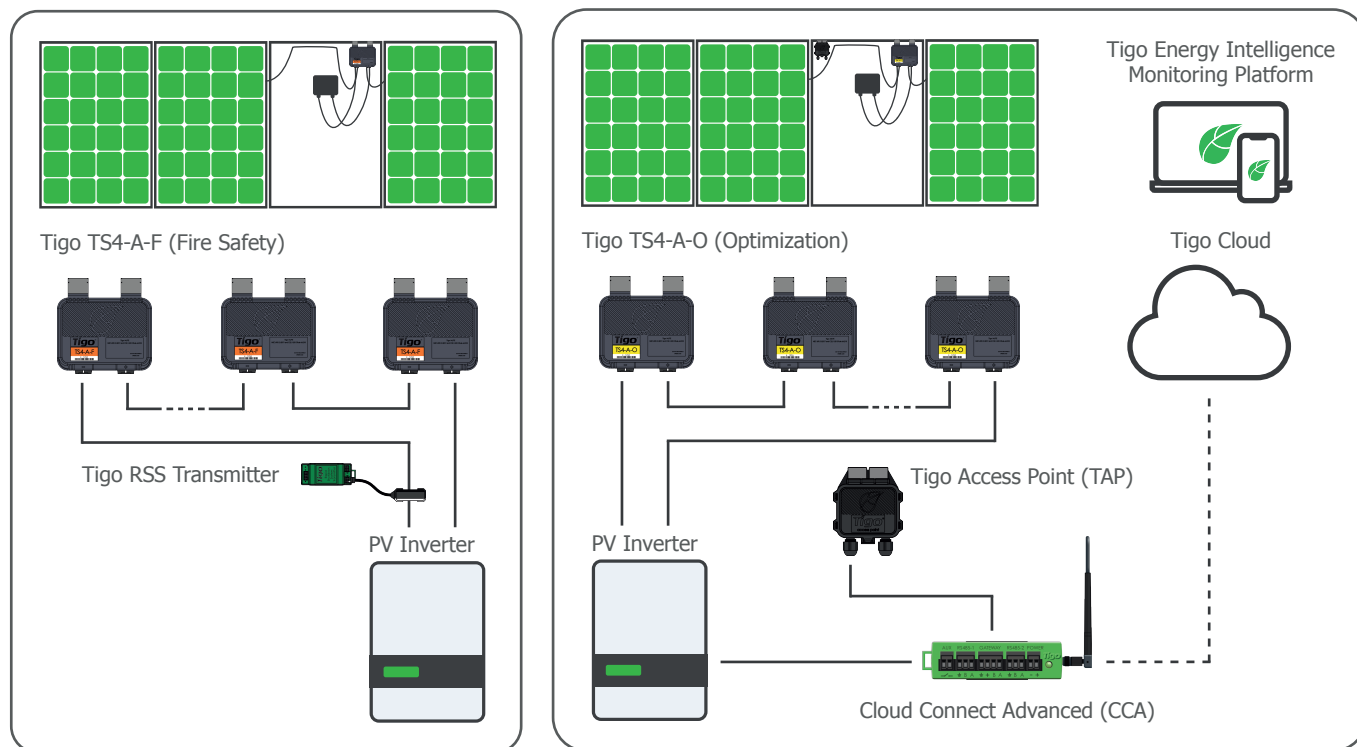
O CCA também permite a monitorização ao nível do módulo através do website e da aplicação Tigo Energy Intelligence.

O RSS Transmitter fornece o sinal de manutenção ativo (keep-alive) aos TS4-A-F, TS4-A-2F e aos módulos que suportam MFRS (Multi-Factor Rapid Shutdown), nomeadamente os TS4-A-O de 725 W ou superiores e os TS4-A-S de 725 W ou superiores.

Consulte os manuais de instalação para obter as instruções completas.



Exemplo de Instalação do Sistema



Detecção de Riscos ao Nível do Módulo

Os módulos TS4 com comunicação sem fios medem continuamente a tensão e a corrente ao nível do módulo. A monitorização Ultra High Definition da Tigo permite uma deteção rápida e precisa de potenciais riscos, contribuindo simultaneamente para o máximo desempenho do campo fotovoltaico.

Conclusão

Os sistemas fotovoltaicos devem ser concebidos, instalados e monitorizados tendo a segurança como prioridade. No entanto, devido à evolução dos equipamentos, às alterações regulamentares e aos riscos imprevistos, é sempre recomendável utilizar tecnologia de segurança adicional.

O PV-OFF™ da Tigo proporciona maior segurança através da desconexão manual e automática ao nível do módulo no local da instalação, ajudando a proteger os seus ativos ao longo de toda a vida útil do sistema fotovoltaico. As strings e os módulos podem ser facilmente desligados, as tensões são controladas, os riscos de segurança são detetados e as situações perigosas podem ser evitadas.

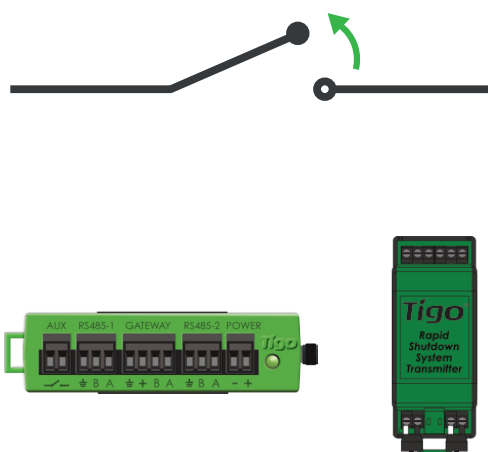
A Tigo disponibiliza esta função avançada de desconexão e ajuda a manter os sistemas seguros, para que possa concentrar-se nos benefícios da energia fotovoltaica e no retorno do investimento.

Saiba mais em www.tigoenergy.com.



Para ativar o Rapid Shutdown:

1. Desligue o seccionador CA (com o CCA ou o RSS Transmitter instalado no mesmo quadro principal CA que o inversor)
2. O LED do CCA ou do RSS Transmitter permanecerá apagado até que a alimentação CA seja restabelecida. A saída do módulo pode ser verificada com um voltímetro.



Quando o PV-Off é ativado (Rapid Shutdown):

A tensão da string no campo fotovoltaico e nos condutores desce para menos de 30 V no prazo de 10 segundos.



Para reenergizar um sistema após o Rapid Shutdown:

Ligue o seccionador CA para restabelecer a alimentação do CCA ou RSS Transmitter e do inversor. O sistema retomará o funcionamento.





Sobre a Tigo

A Tigo Energy, líder mundial em Flex MLPE (eletrônica de potência ao nível do módulo), desenvolve produtos inovadores de conversão e armazenamento de energia solar que proporcionam aos clientes mais opções e flexibilidade. A plataforma Tigo TS4 aumenta a produção de energia solar, reduz os custos operacionais e reforça a segurança. Quando combinada com a plataforma Tigo Energy Intelligence (EI), disponibiliza informações ao nível do módulo, do sistema e da frota para maximizar o desempenho solar e minimizar os custos operacionais. A Tigo EI Residential Solar Solution, uma solução flexível de energia solar mais armazenamento para instalações residenciais, completa o portfólio de tecnologias de energia solar da empresa. Fundada em Silicon Valley em 2007, a Tigo acelera a adoção da energia solar através de uma equipa global que presta apoio a clientes cujos sistemas geram, em segurança, gigawatt-hora de energia solar nos sete continentes.



Tigo Energy, Inc.

983 University Ave - Ste B
Los Gatos, CA 95032 - USA

www.tigoenergy.com