

**THALEOS**<sup>®</sup>  
Energy efficiency



# Manual de Instalação

**SORANGE**

**Painel fotovoltaico laranja**

## INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE SEGURANÇA

Este guia de utilização fornece informações importantes de segurança relativas à instalação, manutenção e manuseamento dos módulos solares monovisores. O instalador profissional deve ler atentamente estas diretrizes e seguir as instruções com precisão. O não cumprimento pode resultar em morte, ferimentos ou danos materiais. A instalação e o manuseamento dos módulos fotovoltaicos requerem competências profissionais e devem ser realizados apenas por especialistas. Os instaladores devem informar devidamente os utilizadores finais (consumidores) sobre as informações acima mencionadas.

### 1. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA



#### ATENÇÃO SEGURANÇA Risco de perigo de morte por electrocução

Os módulos fotovoltaicos (PV) podem gerar eletricidade quando expostos à luz. A tensão de um único módulo é inferior a 50 V CC, mas a tensão total pode ser perigosamente elevada quando os módulos estão ligados em série.

Os pontos seguintes devem ser perfeitamente compreendidos e respeitados ao manusear os módulos PV para evitar riscos de arco elétrico, incêndio ou choque elétrico:

Leia atentamente estas instruções antes de instalar, usar ou manter o sistema fotovoltaico. O não cumprimento destas instruções pode causar ferimentos corporais ou danos materiais.

Os sistemas fotovoltaicos podem gerar tensões e correntes elevadas que podem provocar ferimentos graves ou mesmo a morte.

A instalação dos módulos PV deve ser feita obrigatoriamente por profissionais qualificados.

Não use joias metálicas durante a instalação. Não toque nas bornes energizadas com as mãos nuas. Utilize ferramentas isoladas para as ligações elétricas.

Não instale módulos PV em condições húmidas.

Não utilize módulos danificados ou defeituosos. Mesmo danificados ou defeituosos, os módulos podem continuar a produzir eletricidade. Mantenha os módulos danificados ou defeituosos cobertos para evitar exposição à luz.

O contacto com partes eletricamente ativas de um módulo PV, como as bornes, pode causar queimaduras, faíscas e choque mortal, quer os módulos estejam ligados ou não.

Utilize equipamento de segurança adequado ao trabalhar na cablagem.

Nunca desmonte ou parta qualquer parte do módulo PV, incluindo a placa de identificação.

Mantenha crianças e pessoas não qualificadas afastadas do sistema fotovoltaico.



#### ATENÇÃO SEGURANÇA Risco de perigo de morte por arco elétrico

Os módulos fotovoltaicos geram corrente quando expostos à luz solar. Pode ocorrer um arco elétrico mortal na ruptura de um módulo ligado ou de uma cadeia de módulos. A operação deve ser realizada apenas por engenheiros profissionais equipados com ferramentas adequadas.

Nunca desligue o módulo PV do inversor enquanto o inversor ainda estiver ligado à rede principal; retire antes o fusível do lado AC do inversor antes de colocá-lo em funcionamento.

Certifique-se de que os cabos e conectores estão em perfeitas condições (sem fissuras, sujidade ou contaminação).

Nunca toque em conectores molhados sem utilizar equipamento de proteção individual ou luvas isolantes.

#### 1.1 Segurança geral

Todas as instalações de módulos fotovoltaicos devem estar em conformidade com as leis, códigos e regulamentos internacionais e locais em vigor.

A luz solar deve incidir naturalmente sobre o módulo PV, não devendo ser concentrada artificialmente. Portanto, não exponha os módulos PV à luz solar através de espelhos, lentes ou outros meios.

Os módulos PV são classificados como classe de aplicação A. Módulos concebidos para esta classe de aplicação podem ser usados em sistemas que funcionem a mais de 50 V CC ou 240 W, onde o acesso geral aos contactos está previsto. Os módulos qualificados para segurança segundo a norma IEC 61730-1 e esta parte da IEC 61730 dentro desta classe de aplicação são considerados como cumprindo os requisitos da classe de segurança II.

Em condições normais, um módulo fotovoltaico pode estar sujeito a condições que produzam mais corrente e/ou tensão do que o declarado nas condições de teste padrão. Por conseguinte, os valores I<sub>sc</sub> e V<sub>oc</sub> indicados neste módulo devem ser multiplicados por um fator de 1,25 ao determinar a tensão nominal dos componentes, a intensidade dos condutores, o tamanho dos fusíveis e o dimensionamento dos dispositivos ligados à saída PV.

Apenas módulos PV com o mesmo tipo e tamanho de células podem ser ligados em série.

Evite sombras na superfície do módulo PV. Células sombreadas podem aquecer (fenómeno de ponto quente), causando danos permanentes ao módulo ou mesmo risco de incêndio.

Siga as precauções de segurança para todos os outros componentes usados no sistema fotovoltaico.

#### 1.2 Segurança na manipulação

Siga corretamente as instruções de desembalagem. Transporte o módulo com pelo menos duas pessoas. Não coloque nem empilhe os módulos PV de forma descuidada. Evite que objetos sejam empilhados ou caiam sobre os módulos PV.

Não se apoie nem ande sobre o módulo PV. O vidro pode ser escorregadio e existe risco de ferimentos ou choque elétrico em caso de quebra do vidro.

Manuseie os módulos PV com cuidado, evitando choques ou quedas.

Não exponha a superfície do módulo PV a cargas pesadas nem dobre a estrutura, pois o vidro e as células solares podem partir-se.

Não puxe o cabo da caixa de junção durante a instalação. Os cabos devem ficar folgados após a ligação.

Não toque no módulo PV com as mãos nuas. A estrutura do módulo PV tem bordas cortantes que podem causar ferimentos.

Use luvas adequadas (luvas de couro com reforço na palma e nos dedos).

### 1.3 Segurança na instalação

Use sempre capacete de proteção, luvas isolantes e sapatos de segurança (com solas de borracha).

Devido ao risco de choque elétrico, nunca realize trabalhos quando os módulos PV estiverem molhados.

Não instale módulos PV em condições de chuva, neve ou vento forte.

Certifique-se de que os conectores estão totalmente e corretamente ligados. Os conectores e cabos devem ser fixados às estruturas do módulo PV, à estrutura de suporte ou aos caminhos de cabos para evitar movimentos. Mantenha os conectores protegidos da luz solar direta ou da imersão em água.

Não toque na caixa de junção nem nas extremidades dos cabos com as mãos nuas durante a instalação, quer o módulo PV esteja ou não conectado ao sistema.

Não desligue os conectores se o circuito estiver conectado a uma carga em funcionamento.

Durante a instalação de módulos fotovoltaicos em telhados ou outras estruturas, devem ser sempre aplicadas práticas de segurança e usados equipamentos adequados para evitar acidentes.

### 1.3 Segurança na instalação

Os módulos PV nunca devem ser instalados perto de gases inflamáveis, produtos químicos perigosos ou fontes de incêndio.

Os módulos PV são classificados na classe de resistência ao fogo C (a menos que indicado de outra forma). Para projetos fotovoltaicos em telhados, os módulos PV devem ser montados num telhado resistente ao fogo.

Devem existir dispositivos de proteção contra descargas atmosféricas (para-raios) no sistema fotovoltaico. O valor nominal máximo do fusível é de 20 A.

## 2. FIXAÇÃO

### 2.1 Segurança na manipulação

- Não instale o módulo fotovoltaico (PV) em locais onde possa ser inundado ou submerso.
- Não instale o módulo PV em ambientes com gases inflamáveis (como estações de serviço, depósitos de combustível, etc.) nem próximo de fontes de incêndio.
- A faixa de resistência à temperatura do módulo PV é de -40 a 85 , sendo recomendada uma faixa de temperatura ambiente de -20 a 45 para a instalação do módulo.
- Salvo indicação em contrário, a carga máxima do módulo PV é de 5 400 Pa na face frontal e de 2 400 Pa na face traseira. As condições ambientais naturais devem ser plenamente consideradas para não exceder a pressão máxima. A neve acumulada deve ser removida atempadamente para evitar danos aos módulos fotovoltaicos.
- O módulo PV não deve ser instalado em ambientes com nevoeiro salino excessivo, granizo, areia e poeira, fumo, atmosfera química ativa, chuvas ácidas, etc.
- O módulo PV deve ser instalado a pelo menos 200 m da linha costeira. Devem ser adotadas medidas apropriadas para evitar a corrosão do módulo e falhas de ligação à terra a uma distância entre 200 m e 1 000 m da costa. Recomenda-se a instalação a 1 km do mar.

### 2.2 Segurança na Manipulação

- O estado do local deve ser alvo de um estudo aprofundado para garantir que é adequado à instalação do sistema fotovoltaico. A instalação deve ser projetada por um engenheiro qualificado, em conformidade com todas as leis, regulamentos e códigos de construção/eletricidade aplicáveis. A instalação fotovoltaica deve ser aprovada pelas autoridades competentes.
- O módulo fotovoltaico (PV) deve ser montado em estruturas de suporte. Os outros componentes do sistema fotovoltaico não devem exercer qualquer influência mecânica ou elétrica indesejável sobre o módulo.
- A capacidade de carga da estrutura de suporte deve ser suficiente para suportar o peso dos módulos, a pressão do vento/neve, bem como o peso dos instaladores e dos equipamentos. A estrutura de suporte deve ser concebida de forma a garantir que os módulos não sofram danos em caso de ondas de calor.
- O módulo PV deve ser firmemente fixado com parafusos ou grampos à estrutura de suporte. Deve haver um espaço mínimo de 10 mm entre os módulos.
- Não cause danos aos módulos PV durante a montagem. Não perfure o quadro dos módulos. Caso contrário, a garantia será anulada.
- O raio de curvatura do cabo da caixa de junção deve ser superior a 60 mm.
- O local de instalação dos módulos deve manter uma boa ventilação para facilitar a dissipação de calor, o que favorece tanto a produção de energia como a segurança contra incêndios.
- Para instalações fotovoltaicas no solo, os módulos devem ser posicionados a pelo menos um metro do chão, para evitar que terra, ervas ou neve cubram a parte inferior dos módulos.
- Para instalações fotovoltaicas em telhados, a estrutura e a capacidade de carga do telhado devem ser adequadas. A instalação deve ser suficientemente robusta para evitar a queda dos módulos. Deve haver um espaço mínimo de 5 cm entre o módulo e o telhado.



A estrutura do telhado afeta a resistência ao fogo, sendo por isso necessário instalar um disjuntor de falha à terra. Uma instalação inadequada poderá causar danos adicionais!

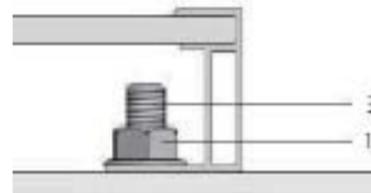
Ao instalar o módulo num telhado ou edifício, realize a instalação em condições de tempo calmo. A instalação de um módulo em dias de vento pode provocar acidentes!

- Para um projeto em superfície aquática, as condições de instalação devem ser fornecidas com antecedência, para que o fabricante dos módulos possa escolher os materiais adequados de acordo com as condições de instalação sobre a água.

### 2.3 Métodos de Instalação



Exemplo A: aperto

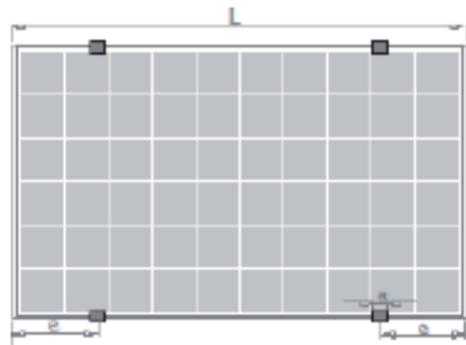


Exemplo B: parafusagem

1. Contraporca em aço inoxidável
2. Anilha em aço inoxidável
3. Parafuso M6/M8 em aço inoxidável

A – Os módulos fotovoltaicos podem ser montados na subestrutura por parafusagem (Exemplo A) na parte traseira.

B – Fixação com grampo: recomenda-se a utilização de uma chave dinamométrica para a instalação. O binário de aperto (utilizando parafusos M6/M8 em aço inoxidável, uma anilha em aço inoxidável e uma porca M6/M8 em aço inoxidável) deve ser de aproximadamente 15–20 Nm.

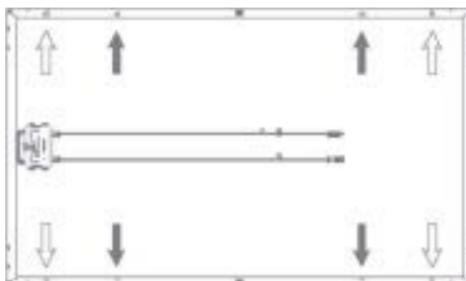


Face frontal e traseira: 2400 Pa:  $L/8 \leq e \leq L/4$ ,  $a \geq 6$  cm

Face frontal: 5400 Pa, face traseira: 2400 Pa:  $L/8 \leq e \leq L/6$ ,  $a \geq 6$  cm

C – Instalação fixa – Montagem com parafusos:

A instalação deve ser realizada utilizando os orifícios de montagem já existentes no quadro. Se a pressão do vento ou da neve não for significativa, podem ser utilizados quatro orifícios de montagem. O módulo pode suportar uma pressão do vento de 1 600 Pa em cada lado. Quando a velocidade do vento for superior a 130 km/h ou a pressão da neve ultrapassar os 2 400 Pa, todos os oito orifícios de montagem devem ser usados.



### 3. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Esquema de cablagem correto:

Durante a conceção do sistema, evite formar laços (para minimizar os riscos em caso de descargas indiretas de raios). Verifique se a cablagem está correta antes de iniciar o gerador. Se a tensão de circuito aberto medida (Voc) e a corrente de curto-circuito (Isc) diferirem das especificações, existe então uma falha na cablagem.

Utilize cabos no terreno com secções transversais adequadas, aprovadas para utilização com a corrente de curto-circuito máxima do módulo fotovoltaico. O instalador deve utilizar apenas cabos resistentes à radiação solar e qualificados para cablagem em corrente contínua (CC) em sistemas fotovoltaicos. A secção mínima do cabo deve ser de 4 mm<sup>2</sup> e a faixa de temperatura é de -40°C a +85°C.

Cada cadeia de módulos deve estar equipada com um fusível de proteção.

Cabo padrão	Teste padrão	Tamanho do cabo	Temperatura nominal
	EN50618	≥4mm <sup>2</sup>	-40°C à +85°C

#### 3. Ligação correta dos conectores de contacto

O conector de contacto possui polaridade própria. Os terminais marcados com "+" e "-" representam, respetivamente, os terminais positivo e negativo da alimentação elétrica. Apenas os terminais indicados com "+" e "-" devem ser ligados à carga. Certifique-se de que a ligação está segura e bem apertada.



4. Em condições normais, um módulo pode produzir mais corrente e/ou tensão do que as indicadas nas condições de teste padrão. Por isso, os valores de ISC e VOC indicados no módulo devem ser multiplicados por um fator de 1,25 ao determinar as tensões dos componentes, as correntes nominais, as dimensões dos fusíveis e o tamanho dos dispositivos de controlo ligados à saída fotovoltaica (PV).

5. Para garantir o bom funcionamento do sistema, deve-se respeitar a polaridade correta dos cabos (Figuras A e B) ao ligar os módulos entre si ou a uma carga, como um inversor, uma bateria, etc. Se os módulos não forem ligados corretamente, o diodo de bypass poderá ser danificado. Os módulos fotovoltaicos (PV) podem ser ligados em série para aumentar a tensão. Uma ligação em série é feita quando o cabo do terminal positivo de um módulo é ligado ao terminal negativo do módulo seguinte. A Figura A mostra os módulos ligados em série. Os módulos PV também podem ser ligados em paralelo para aumentar a corrente (Figura B). Uma ligação em paralelo é feita quando o cabo do terminal positivo de um módulo é ligado ao terminal positivo do módulo seguinte.

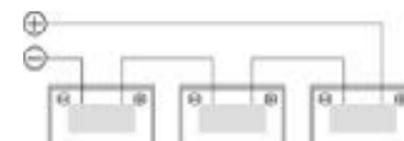


Figura A: ligação em série

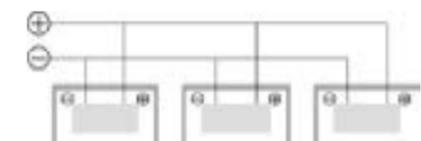


Figura A: ligação em paralelo

6. O número de módulos em série deve ser calculado de forma adequada, de acordo com a configuração do sistema e as normas correspondentes.

A tensão de circuito aberto sob a condição da temperatura mínima local não pode exceder a tensão máxima do sistema dos módulos. (De acordo com a norma IEC 61730, as tensões máximas do sistema dos módulos da TRUNSUN são de 1000 V e 1500 V — o cliente pode calcular com base na tensão real do módulo) — e também deve respeitar o valor exigido pelos outros componentes elétricos de corrente contínua (CC).

O número máximo de módulos que podem ser instalados em série numa cadeia pode ser calculado com a seguinte fórmula:

$$N = V_{max} / V_{oc}(1 - (25 - X))$$

Voc: Tensão de circuito aberto de cada módulo (consultar a etiqueta do produto ou a ficha técnica)

Vmax: Tensão máxima do sistema

B : Coeficiente térmico da tensão de circuito aberto do módulo (consultar a ficha técnica)

X: Temperatura ambiente mínima prevista para o local de instalação



**Os conectores fornecidos por diferentes fabricantes não serão compatíveis entre si. Da mesma forma, diferentes tipos de conectores fornecidos por um mesmo fabricante também podem não ser compatíveis.**

**Deve ser utilizado apenas um tipo de conector idêntico do mesmo fabricante para garantir a fiabilidade da ligação elétrica.**

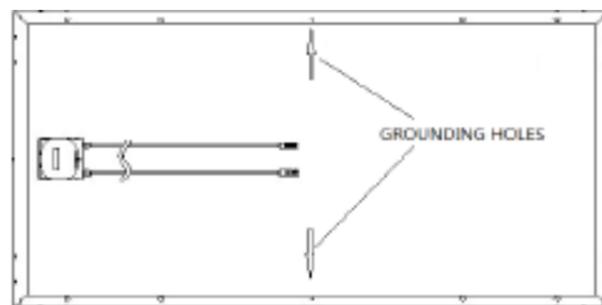
**O conector de encaixe não deve estar sujeito a tensões externas. Caso contrário, deve ser utilizado apenas para a ligação do circuito!**

### 3.2 Ligação à terra

A ligação à terra dos módulos fotovoltaicos (PV) é necessária para reduzir ou eliminar os riscos de choque elétrico e de incêndio. O instalador de um sistema fotovoltaico é responsável por assegurar a ligação à terra de cada estrutura de módulo.

Recomenda-se que cada estrutura de módulo seja ligada à terra utilizando os orifícios de ligação à terra fornecidos

(com diâmetro de 4 mm ou 5/32 polegadas, identificados com o símbolo de ligação à terra).



A estrutura do módulo fotovoltaico (PV) é feita de alumínio anodizado. A corrosão pode ocorrer se o módulo PV estiver exposto a um ambiente com nevoeiro salino e estiver em contacto com outro tipo de metal (corrosão eletrolítica). Se as condições o permitirem, podem ser colocadas arruelas de PVC entre a estrutura do módulo PV e a estrutura de suporte para prevenir este tipo de corrosão.

Todos os parafusos, porcas e arruelas utilizados para a ligação à terra devem ser de aço inoxidável, salvo indicação em contrário.

### 3.3 Configuração elétrica

Os módulos fotovoltaicos (PV) ligados em série devem ter uma corrente semelhante, e os módulos não devem ser ligados juntos de forma a criar uma tensão superior à tensão máxima permitida pelo sistema.

O número máximo de módulos em série depende do design do sistema, do tipo de inversor utilizado e das condições ambientais.

## 4. MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

### 4.1 Manutenção

A quantidade de eletricidade gerada por um módulo solar é proporcional à quantidade de luz que incide sobre ele. Um módulo com células sombreadas produzirá menos energia, por isso é importante manter os módulos limpos. Devem ser tomadas medidas de manutenção adequadas para manter o conjunto livre de neve, excrementos de aves, pólen, folhas, ramos, pó e manchas, etc.

Não substitua componentes fotovoltaicos opcionalmente (diodo, caixa de junção, conectores de encaixe).

Na maioria das condições, a água da chuva normal é suficiente para manter o vidro do módulo limpo. Limpe as superfícies de vidro com uma esponja ou pano macio e húmido, se necessário. Utilize um agente de limpeza suave e não abrasivo para remover sujidade persistente. Se o ângulo de instalação do módulo em relação ao solo for 0°, é necessário limpar com mais frequência. Em geral, se o ângulo for 15°, a capacidade de auto-limpeza do módulo é melhor do que no ângulo de 0°.

Não utilize jato de água de alta pressão nem produtos químicos para limpar os módulos fotovoltaicos.

Ao limpar os módulos PV, NÃO pise sobre os módulos; NÃO pulverize água na parte traseira do módulo ou nos cabos; NÃO limpe a parte traseira dos módulos; mantenha os conectores limpos e secos; evite riscos de incêndio e choque elétrico; NÃO utilize limpeza a vapor.

Os módulos podem funcionar eficientemente sem limpeza, mas remover o pó da superfície do vidro pode aumentar a potência de saída. Use uma esponja ou pano húmido para limpar a superfície do vidro. Utilize luvas de borracha para a manutenção.

A parte traseira do módulo geralmente não necessita de limpeza, mas se necessário, evite usar objetos pontiagudos que possam danificar o material do substrato.

### 4.2 Manutenção

Todos os fixadores devem ser mantidos apertados e seguros, sem sinais de corrosão. Recomenda-se realizar uma inspeção preventiva a cada seis meses, sem substituir os componentes do módulo.

Se forem necessárias propriedades elétricas ou mecânicas para a inspeção ou manutenção, devem ser consultados profissionais qualificados para evitar choque elétrico ou risco de vida.

Inspeccione conexões elétricas soltas ou corroídas, conexões frouxas entre suportes e componentes, conexões entre cabos, conectores e ligação à terra. Verifique regularmente a resistividade à terra.

Os módulos de substituição devem ser do mesmo tipo. NÃO TOQUE nas partes ativas dos cabos e conectores. Utilize equipamento de segurança apropriado (ferramentas isoladas, luvas isolantes, etc.) durante a manipulação dos módulos.

Todas as ligações de cabos devem estar seguras, apertadas, limpas e livres de corrosão. Os cabos devem ser mantidos intactos.

Os módulos fotovoltaicos (PV) não devem ser descartados de forma negligente. Devem ser reciclados por uma organização profissional.

Corte toda a vegetação que possa causar sombra sobre o painel solar.

## 5. CLÁUSULA DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

### 5. Cláusula de Isenção de Responsabilidade

A Thaleos não oferece qualquer tipo de garantia, seja expressa ou implícita, relativamente às informações aqui contidas.

A Thaleos reserva-se o direito de modificar o manual, os produtos fotovoltaicos (PV), as especificações ou os direitos de informação sobre os produtos, sem aviso prévio.

As informações contidas neste manual baseiam-se no nosso conhecimento e experiência fiáveis, incluindo as especificações dos produtos e recomendações, mas não constituem qualquer garantia.

Não deite fora os equipamentos elétricos juntamente com os resíduos municipais indiferenciados — utilize instalações de recolha seletiva. Contacte as autoridades locais para obter informações sobre os sistemas de recolha disponíveis.

Se os equipamentos elétricos forem depositados em aterros, substâncias perigosas podem infiltrar-se nos lençóis freáticos e entrar na cadeia alimentar, prejudicando a sua saúde e bem-estar.

Ao substituir aparelhos antigos por novos, o retalhista é legalmente obrigado a recolher o seu equipamento antigo, pelo menos de forma gratuita.



**Painel fotovoltaico SORANGE**

MANUAL DE INSTALAÇÃO