



# SUNRAIL™

UL 3741

## PV Hazard Control Installation Addendum

RELEASE, DECEMBER 2023



# TABLE OF CONTENTS

TABLE OF CONTENTS.....	2
1. GENERAL.....	3
1.1 Introduction.....	3
1.2 Installer’s responsibility.....	3
2. CERTIFICATION & COMPLIANCE .....	4
2.1 ANSI/UL 3741 - 2020 NEC 690.12(B)(2)(1).....	4
2.2 UL 2703 .....	4
2.3 Marking.....	4
2.3 Compatible Component Lists.....	5
3. CODE REQUIREMENTS .....	6
3.1 2020 NEC 690.12 – General Requirements.....	6
3.2 2020 NEC 690.12(B)(2) - Controlling Conductors within the array boundary.....	6
3.3 Array Design per UL 3741 and 2020 NEC 690.12 .....	7
4. INSTALLATION .....	11
4.1 Wire Clips & Ties.....	11
4.2 Raceways .....	11
4.3 Installation - Detailed Examples .....	12
5. INVESTIGATED COMPONENTS.....	16

# 1. GENERAL

## 1.1 Introduction

This manual describes the proper procedure to install the flat roof system to meet the requirements of the UL3741 PV Hazard Control Standard. All installers must thoroughly read this manual and have a clear understanding of the installation procedures prior to installation. Failure to follow the methods and procedures outlined in this guide may result in injury and/or damage to property.

 **WARNING** Warning: to reduce the risk of injury, read all instructions.

## 1.2 Installer's responsibility

- Ensure safe installation of all electrical aspects of the array. All electrical installation and procedures should be conducted by a licensed and bonded electrician or solar contractor. Routine maintenance of a module or panel shall not involve breaking or disturbing the bonding path of the system. All work must comply with national, state and local installation procedures, product, and safety standards.
- Comply with all applicable local or national building and fire codes, including any that may supersede this manual.
- Ensure all product are appropriate for the specific installation and are designed for the installation environment.
- PV system must be installed on a non-conductive roof.
- Use only Opsun parts or parts recommended by Opsun; substituting parts may void any applicable warranty.
- Ensure provided information is accurate. Issues resulting from inaccurate information are the installer's responsibility.
- Ensure bare copper grounding wire does not contact aluminum and zinc-plated steel components, to prevent risk of galvanic corrosion.
- If loose components or loose fasteners are found during periodic inspection, re-tighten immediately. Any components showing signs of corrosion or damage that compromise safety shall be replaced immediately.
- Ensure the system is grounded and bonded to meet the requirements of the National Electric Code.
- Disconnect AC power before servicing or removing modules, AC modules, microinverters and power optimizers.
- Review module manufacturer's documentation for compatibility and compliance with warranty terms and condition.
- For each component inside and outside the array boundary, ensure that the installation, the operation and the maintenance follow all requirements underlined in the manufacturer's installation operation and maintenance manuals.

## 2. CERTIFICATION & COMPLIANCE

**UL 2703 Listed**  
**UL 3741 Listed**



### 2.1 ANSI/UL 3741 - 2020 NEC 690.12(B)(2)(1)

**UL 3741 Listed.** Conforms to ANSI/UL 3741 - standard for safety - photovoltaic hazard control:

- PVHCS System Voltage: 1000V MAX
- String Max System Voltage: 1000V DC
- Max PV Module Surface Area: 2.61m<sup>2</sup> (28.12 ft<sup>2</sup>) for Sunrail

**Follow the instructions described in this document to ensure UL 3741 compliance.**

### 2.2 UL 2703

**UL 2703 Listed.** Conforms to UL 2703 – standard for safety - Mounting Systems, Mounting Devices, Clamping/Retention Devices, and Ground Lugs for Use with Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels.

Refer to the main installation manual for UL 2703 compliance requirements

### 2.3 Marking

Each Array should be mark with a marking plate. Place as close as possible to the grounding lug.



## 2. CERTIFICATION & COMPLIANCE

### 2.3 Compatible Component Lists

Please note that not all of the following components are necessarily required for 2020 NEC 690.12 and ANSI/UL 3741 compliance. Refer to [section 3.3](#) for more details.

#### PV Hazard Control Equipment or Components evaluated at 1000V Max system voltage:

- **PV Modules:** All PV Modules listed in Opsun document *IM-Verified-PV-List*.
- **PV Inverters:** All specifically investigated Inverters of [section 5](#).
- **Opsun Components:** All Components listed in Opsun document *IM-Verified-Parts-List*.
- **PV Wire & Distributed Generation (DG) Cables:** All UL 4703 listed cables.
- **PV Modules DC & AC Connectors:** All UL 6703 listed connectors.
- **Cables Ties:**
  - All UL 62275 listed cable ties, or
  - all specifically investigated cables ties of [section 5](#).
- **Cable Clips:**
  - All UL 1565 listed cable clips, or
  - All specifically investigated cable clips of [section 5](#).
- **Wireways:**
  - All UL 870 listed wireways, or
  - RayTray V2 Solar Management System.
- **Conduits (all sizes):**
  - **Electrical Metallic Conduit (EMC) & Fittings:**
    - All UL 797 listed EMC, or
    - All specifically investigated EMC of [section 5](#).
  - **Intermediate Metallic Conduit (IMC) & Fittings:**
    - All UL 1242 listed IMC, or
    - All specifically investigated IMC of [section 5](#).
  - **Rigid Metal Conduit (RMC) & Fittings:**
    - All UL 6 listed RMC, or
    - All specifically investigated RMC of [section 5](#).
  - **Rigid Aluminium Conduit (RAC) & Fittings:**
    - All UL 6A listed RAC, or
    - All specifically investigated RAC of [section 5](#).
  - **Flexible Non-metallic Conduit (FNC) & Fittings:**
    - All UL 1660 listed FNC,
    - All UL 514B listed fittings, or
    - All specifically investigated FNC of [section 5](#).
  - **PVC conduit & Fittings:**
    - All UL 651 listed conduits and fitting

## 3. CODE REQUIREMENTS

### 3.1 2020 NEC 690.12 – General Requirements

2020 NEC690.12 Rapid Shutdown of PV Systems on Buildings requires that all PV arrays installed on or in buildings shall include rapid shutdown functions to reduce shock hazard for Fire Fighters (FF) in accordance with 690.12(A) through (D):

**(A) Controlled Conductors:** PV System DC circuits & Inverter output circuits originating from inverters located within array boundary.

**(B) Controlled Limits**

**(1) Outside Array Boundary:**  $\leq 30V$  within 30 seconds.

**(2) Inside Array Boundary:**

(1) Listed PV Hazard Control System (UL3741)

(2)  $\leq 80V$  within 30 seconds after rapid shutdown initiation.

(3) PV array without exposed wiring methods or conductive parts

**(C) Initiation devices:** Initiation device(s) shall initiate the rapid shutdown function of the PV system.

**(D) Equipment:** Equipment that performs rapid shutdown functions other than initiation devices, such as listed disconnect switches, circuit breakers, or control switches.

\*NEC Defines the arrays as a mechanically and electrically integrated grouping of modules with support structure, including any attached system components such as inverter(s) or DC-to-DC converter(s) and attached associated wiring. This indicates the Opsun racking and collocated inverter(s) are part of the arrays.

\*\*NEC 690.12(B) defines the array boundary as 1ft from array in all directions. This indicates that the array boundary can extend 1ft from the edge of the Opsun racking, inverter or module.

### 3.2 2020 NEC 690.12(B)(2) - Controlling Conductors within the array boundary

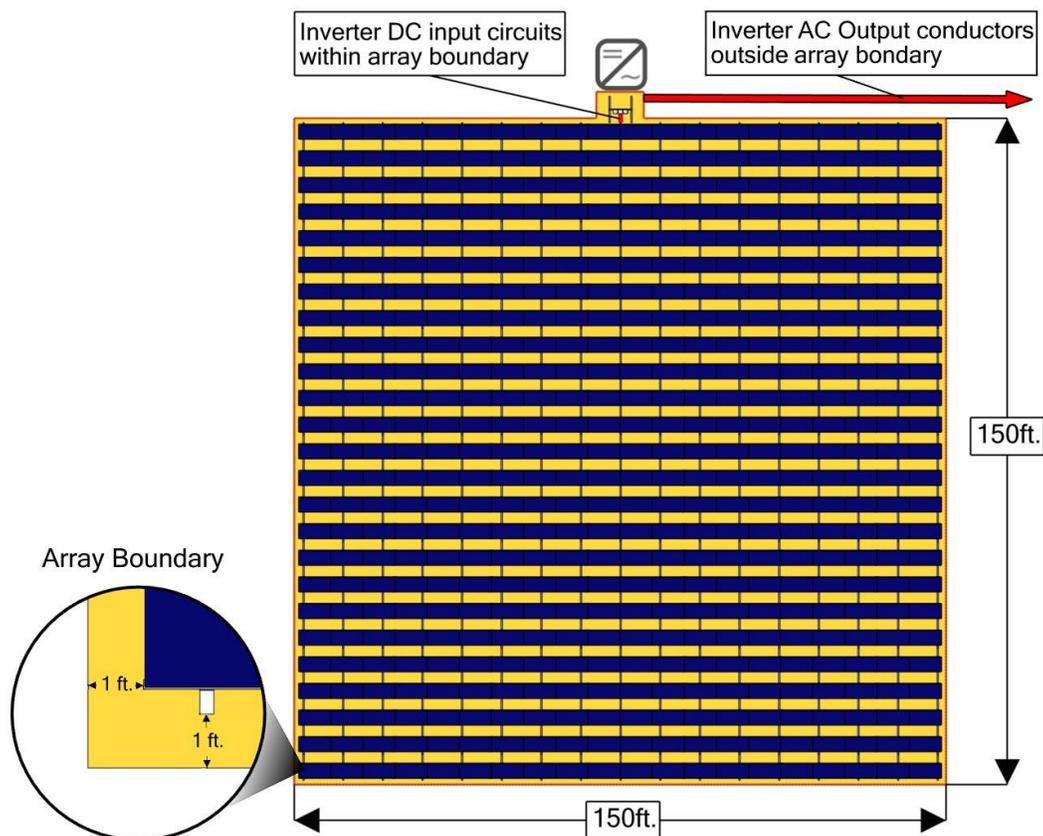
The Opsun Photovoltaic Hazard Control System (PVHCS) is a UL 3741 Listed system that complies with NEC 690.12(B)(2)(1), when installed by qualified persons per the installation procedures outlined in the Opsun System Installation Manual and this Addendum. Please refer to the following pages of this addendum for various example cases of system designs that comply with 690.12(B)(2).

## 3. CODE REQUIREMENTS

### 3.3 Array Design per UL 3741 and 2020 NEC 690.12

The following case studies are provided by Opsun to show examples of installation configuration that comply with NEC 690.12(B). Compliance is not limited to these examples:

#### 3.3.1 CASE I: UL 3741 Listed System



#### Array(s) complies with 690.12(B) by utilizing a listed UL 3741 PV Hazard Control System

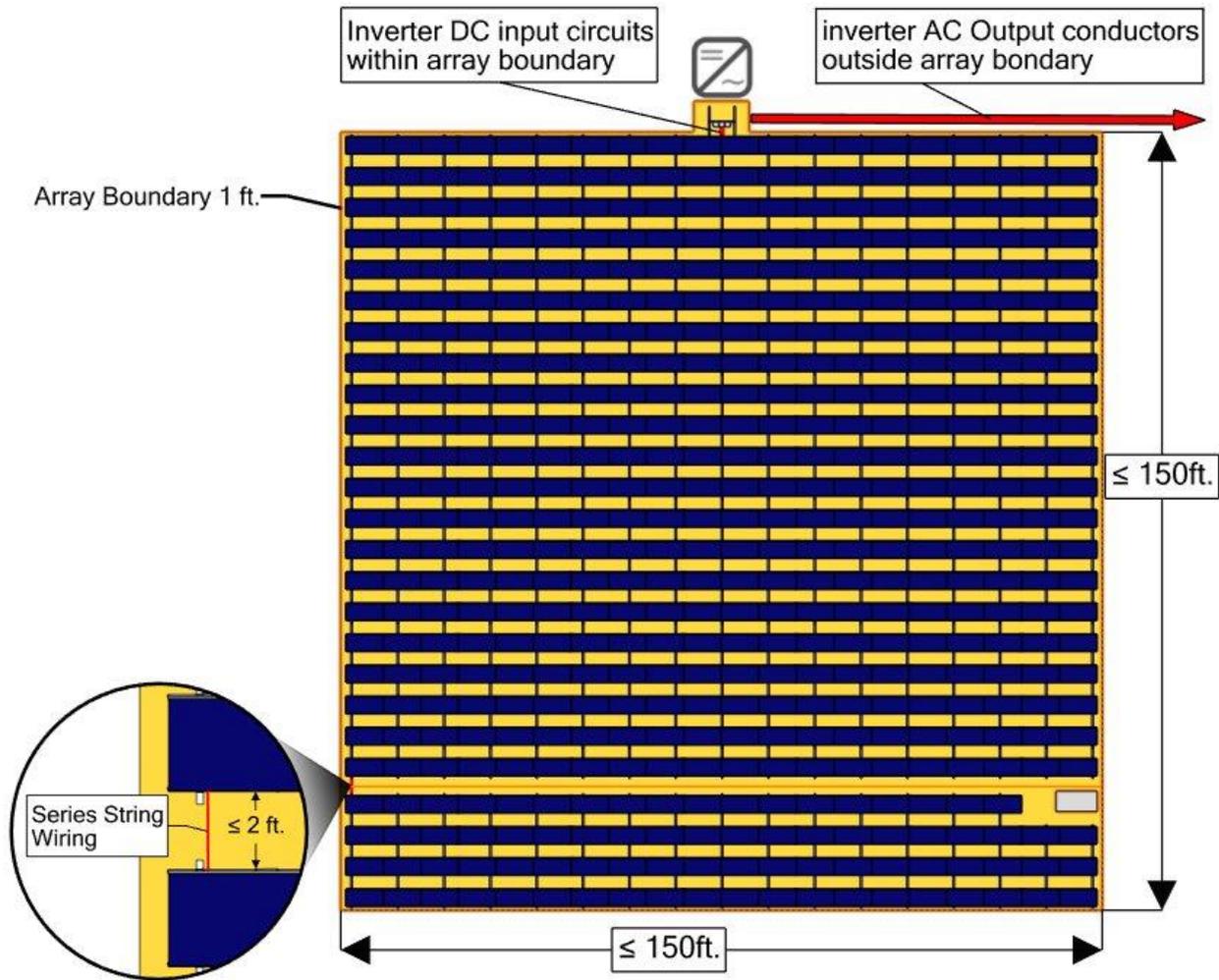
- All inverter input circuits (DC) are contained within the PV array boundary and do not require additional measures to reduce string voltages per 690.12(B)(2)(1) after initiation (Inverter DC disconnect, AC breaker or AC disconnect).
- Inverter output circuits (AC) are outside of the array boundary and meet the 690.12(B)(1) requirement after initiation (AC breaker or AC disconnect).

#### PV Circuit Voltages:

- Outside Array Boundary:  $\leq 30V$  within 30 sec
- Inside Array Boundary:  $\leq 1000V$

### 3. CODE REQUIREMENTS

#### 3.3.2 CASE II: UL 3741 Listed System with Contiguous Sub-Array



#### Maintaining NEC Compliance with conductors installed between multiple sub-arrays

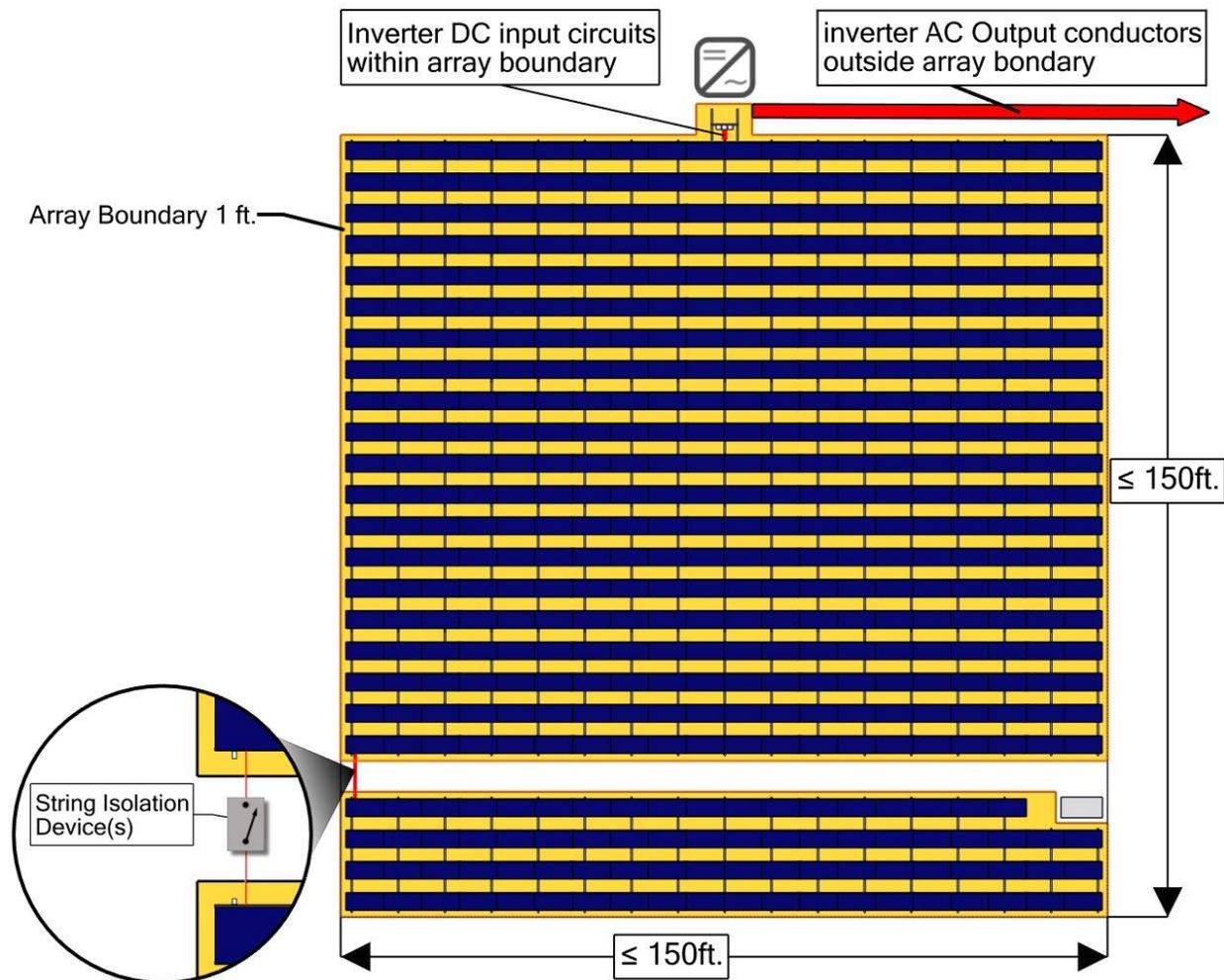
- Maximum 2 ft. spacing between all array components resulting in a single array boundary.

#### PV Circuit Voltages:

- Outside Array Boundary:  $\leq 30\text{V}$  within 30 sec
- Inside Array Boundary:  $\leq 1000\text{V}$

### 3. CODE REQUIREMENTS

#### 3.3.3 CASE III: UL 3741 Listed System with Non-Contiguous Sub-Array



#### Maintaining NEC Compliance with conductors installed between multiple sub-arrays

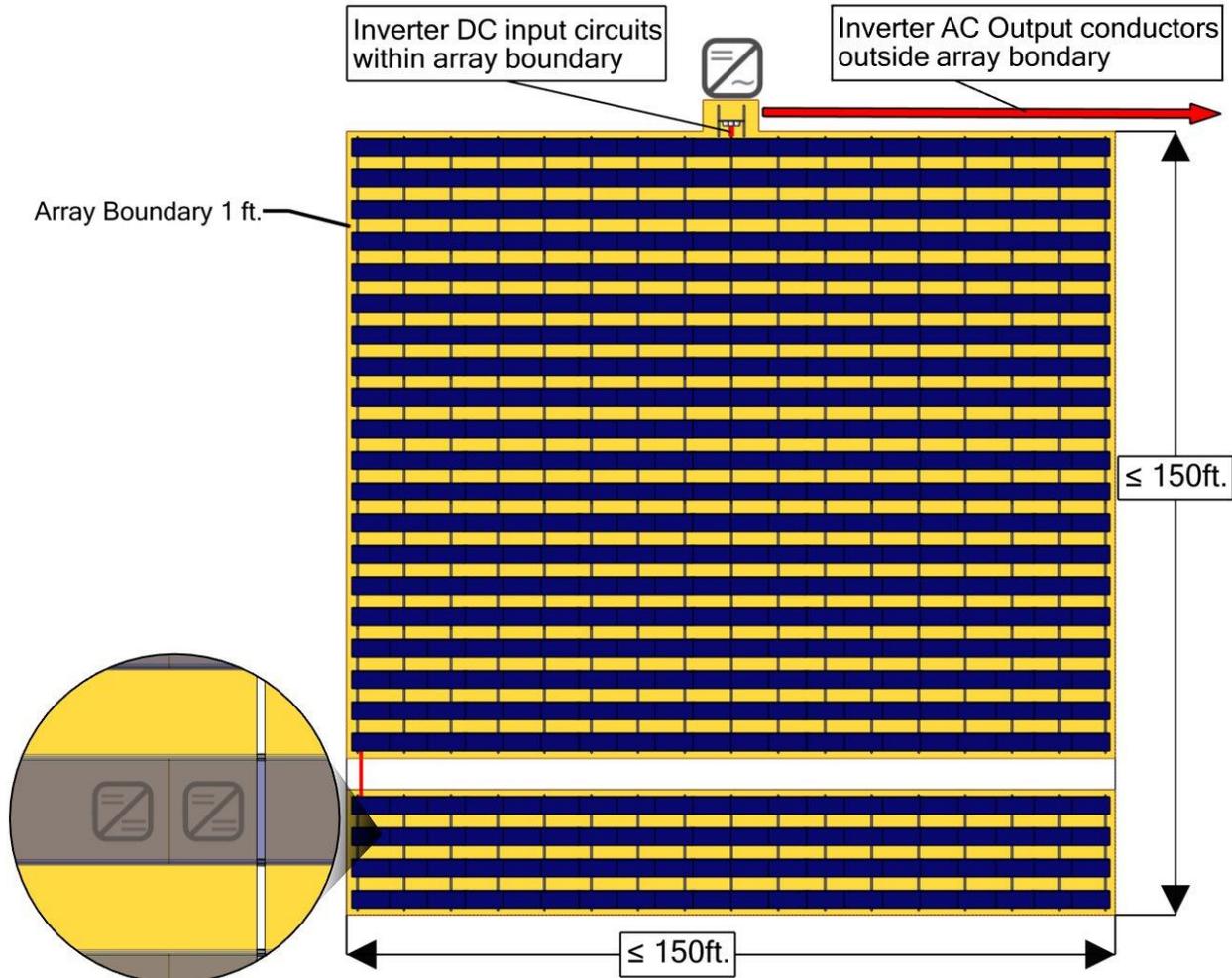
- Complete string must be connected to a single isolation device.
- If used for a partial string, isolation devices required on both sides of the pathway since voltage will be present on both sides.

#### PV Circuit Voltages:

- Outside Array Boundary:  $\leq 30\text{V}$  within 30 sec
- Inside Array Boundary:  $\leq 1000\text{V}$

# 3. CODE REQUIREMENTS

## 3.3.4 CASE IV: UL 3741 Listed System with MLPE Sub-Array



### Maintaining NEC Compliance with sub-array(s) outside of array Boundary

- Utilize Module-Level Power Electronics on lower sub-array
- All modules on the same inverter input must be connected to an MLPE. Upper array utilizes UL 3741 listing without MLPEs for compliance.

### PV Circuit Voltages:

- Outside Array Boundary:  $\leq 30V$  within 30 sec
- Inside Array Boundary:  $\leq 1000V$
- Sub-Array Boundary:  $\leq 80V$  Inside within 30 Seconds

## 4. INSTALLATION

The Opsun Wire management components noted in the list of approved PVHCS equipment were evaluated and approved for providing wire protection against potential firefighter interactions. To achieve wire protection as required per UL 3741, all wires shall be routed such that they are not exposed to potential firefighter interactions. It can be achieved by following these steps:

### 4.1 Wire Clips & Ties

- Routing wires under the under modules using approved wire clips and ties.
- Do not allow wires to sag between clips.
- Do not overtighten or pinch wires.
- Utilize wire clips to prevent contact between the wire and metallic components of the module and racking system.

### 4.2 Raceways

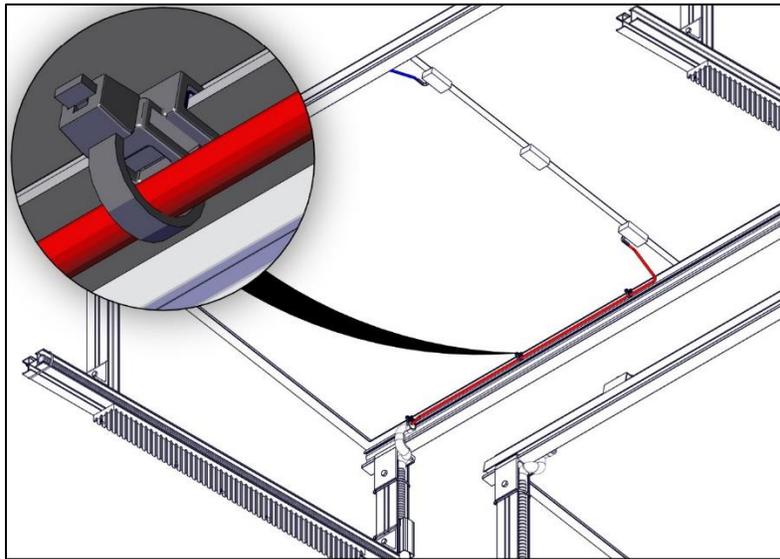
- Protect wires in exposed areas such as inner row spaces and pathways by utilizing the listed raceways.
- Ensure that PV wire is not exposed to sharp edges when entering or exiting listed raceways.

## 4. INSTALLATION

### 4.3 Installation - Detailed Examples

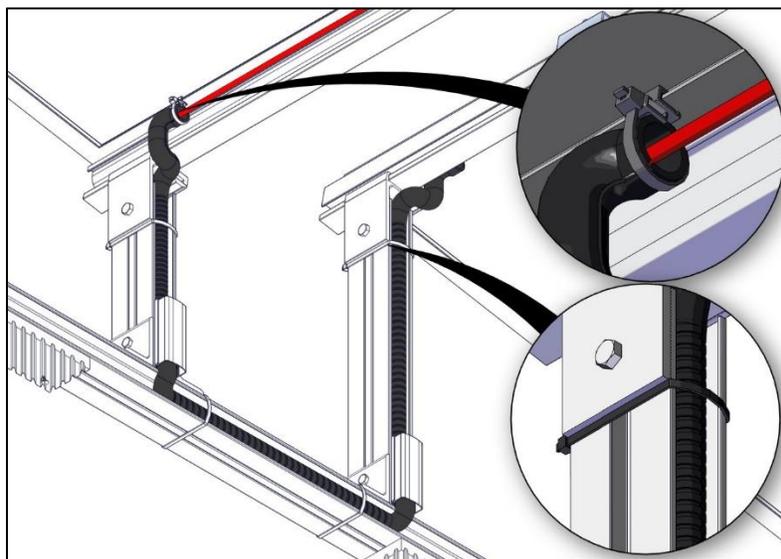
#### 4.3.1 Wire clips to panels

Use approved edge clips & cable ties. Wrap the cable tie around the conductor(s) at each 16in and tighten until wiring is secured in place. Clips must be located on the PV module frame edge, under the system.



#### 4.3.2 Raceways Between Rows

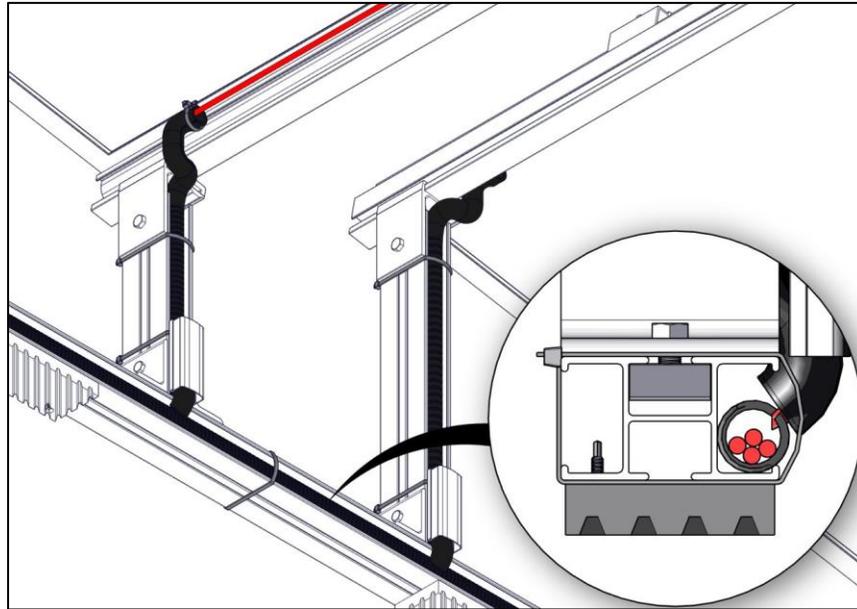
Use approved conduits, cable ties or Opsun wire clip. When using flexible non-metallic conduit (FNC), run the FNC through the aluminium rails to protect it and secure with cable ties.



## 4. INSTALLATION

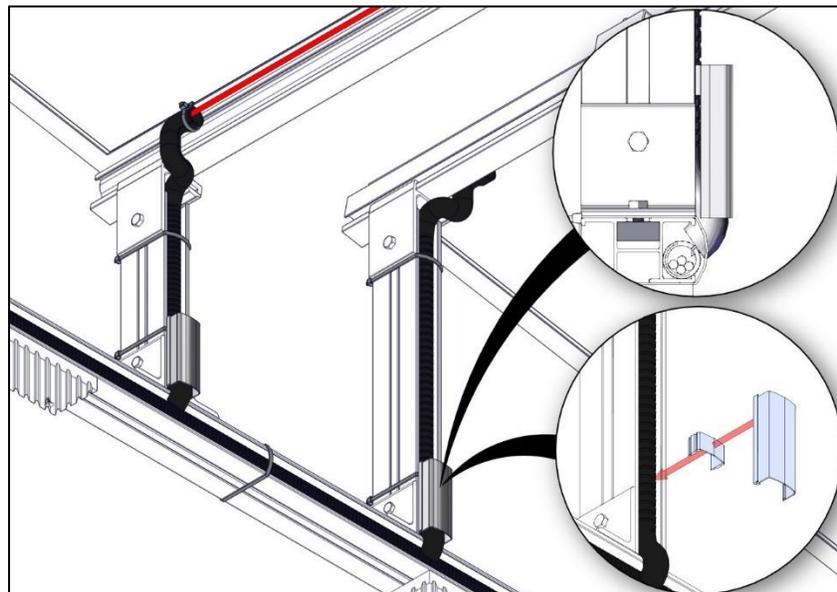
### 4.3.3 Home Raceways

Use approved conduits, cable ties or Opsun wire clip. When using flexible non-metallic conduit (FNC), run the FNC through the aluminium rails and secure with cable ties.



### 4.3.4 Protection Against Firefighter Falling with Tool – Leg Junction

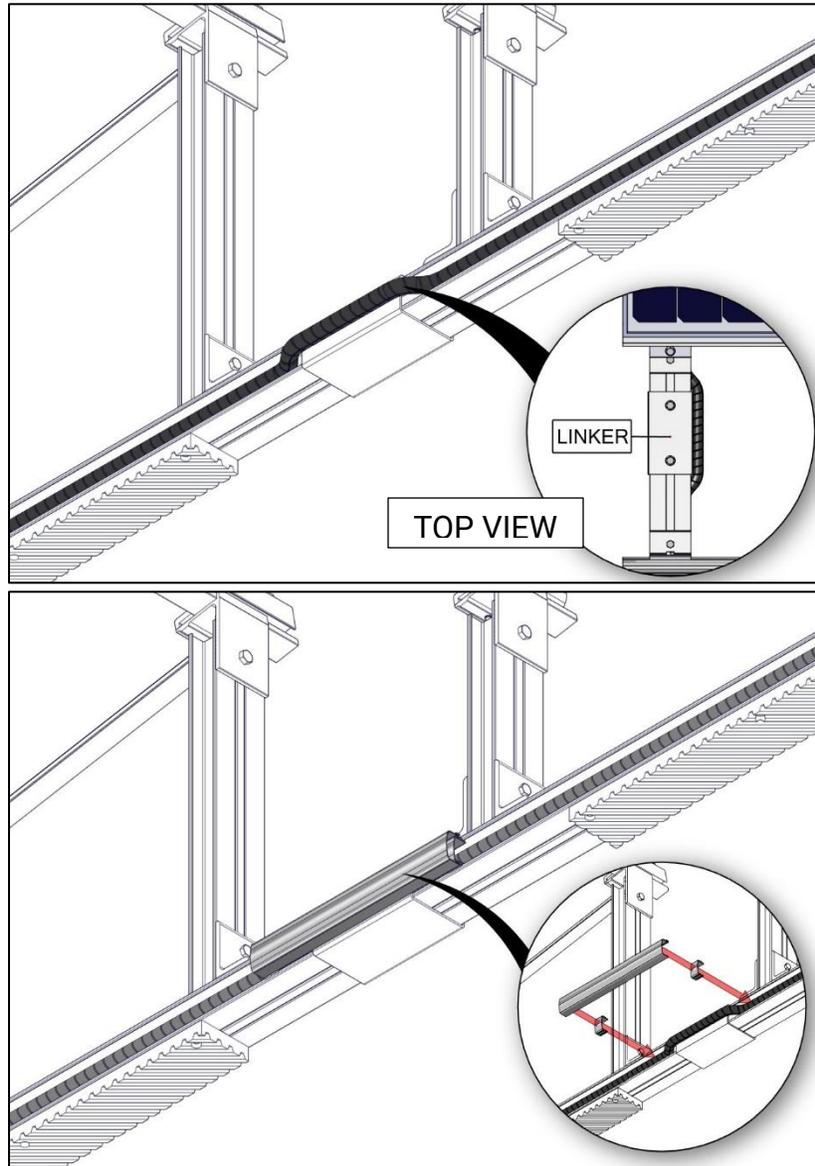
When using flexible non-metallic conduit (FNC), protect the lower junction section of FNC from potential falling firefighter tool by using Opsun clips and guard.



## 4. INSTALLATION

### 4.3.5 Protection Against Firefighter Falling with Tool – Rail Linker

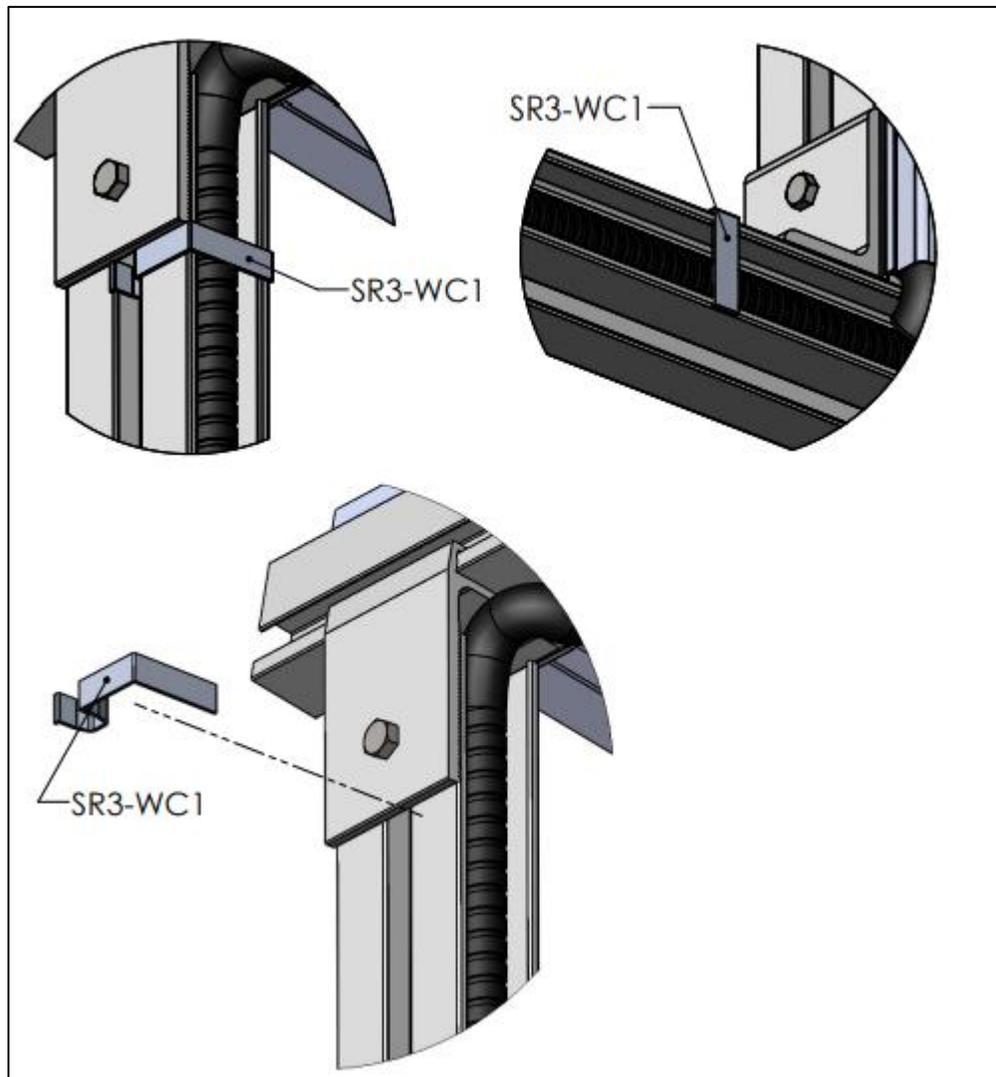
When using flexible non-metallic conduit (FNC), run the FNC inside the linker or loop around and protect this section of FNC from potential falling firefighter tool by using Opsun clips and guard.



## 4. INSTALLATION

### 4.3.6 Securing Flexible Non-Metallic Conduit with Aluminium Clips

FNC conduit can be secured within the rail using aluminium clips instead of plastic cable ties.



## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

The following lists contain equipment specifically investigated for UL 3741. In some cases, equivalent equipment is allowable. See [section 2.3](#).

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
PV Racking System	Opsun Systems	Sunrail	Certified Mounting System rated for use with the approved PV module selected in the original report with the max size specified in section 2 (see ratings)	ETL
PV modules	Various	Various	Max system voltage: 1000Vdc Max Module Surface Area: 28.12 ft <sup>2</sup> Model type: Glass Glass with metallic frame	cULus
Inverter	Canadian Solar Inc (80059142)	CSI-75K-T480GL02-U	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -25 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Canadian Solar Inc (80059142)	CSI-80K-T480GL02-U	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -25 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Canadian Solar Inc (80059142)	CSI-90K-T480GL02-U	'String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -25 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Canadian Solar Inc (80059142)	CSI-100K-T480GL03-U	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -25 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Inverter	Chint Power (5020351) (70128088)	CPS SCA25KTL- DO/US-208	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus
Inverter	Chint Power (5020351) (70128088)	CPS SCA25KTL- DO-R/US-480	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cETLus
Inverter	Chint Power (5020351) (70128088)	CPS SCA36KTL- DO/US-480	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cETLus
Inverter	Chint Power (5020351) (70128088)	CPS SCA50KTL- DO/US-480	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus
Inverter	Chint Power (5020351) (70128088)	CPS SCA60KTL- DO/US-480	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus
Inverter	Solectria Renewables, LLC	PVI 25TL-208	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus
Inverter	Solectria Renewables, LLC	PVI 25TL-480-R	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Inverter	Solectria Renewables, LLC	PVI 50TL-480	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus
Inverter	Solectria Renewables, LLC	PVI 60TL-480	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus
Inverter	Fronius Symo Advanced (70189546)	10.0-3 208-240 Lite	String Inverter. 600Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -40 to +70C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Fronius Symo Advanced (70189546)	12.0-3 208-240 Lite	String Inverter. 600Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -40 to +70C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Fronius Symo Advanced (70189546)	15.0-3 480 Lite	String Inverter. 100Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -40 to +70C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Fronius Symo Advanced (70189546)	20.0-3 480 Lite	String Inverter. 100Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -40 to +70C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Fronius Symo Advanced (70189546)	22.7-3 480 Lite	String Inverter. 100Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -40 to +70C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Inverter	Fronius Symo Advanced (70189546)	24.0-3 480 Lite	String Inverter. 100Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -40 to +70C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	SMA Solar Technology AG (E210376)	Core 1 STP 33- US-41	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -25 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cULus
Inverter	SMA Solar Technology AG (E210376)	Core 1 STP 50- US-41	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -25 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cULus
Inverter	SMA Solar Technology AG (E210376)	Core 1 STP 62- US-41	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -25 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cULus
Inverter	Sungrow Power Supply Co.,LTD.	SG36CX-US	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus
Inverter	Sungrow Power Supply Co.,LTD.	SG60CX-US	String Inverter. Nema 4X, 1000VDC rated. Operating temperature: -30 to +60C. Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-75K-5G-US	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -30 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-80K-5G-US	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -30 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-90K-5G-US	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -30 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-100K-5G-US	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -30 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-25K-US (may be followed by -SW)	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -25 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cETLus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-30K-US (may be followed by -SW)	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -25 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cETLus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-36K-US (may be followed by -SW or F)	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -25 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cETLus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-40K-US (may be followed by -SW or F)	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -25 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cETLus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-50K-US (may be followed by -F, -F-SW, or -SW)	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -25 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-60K-US (may be followed by -F, or -F-SW)	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -25 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	Solis-66K-US (may be followed by -F, or -F-SW)	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -25 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	S5-GC100K-US	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -30 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	S5-GC75K-US	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -30 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	S5-GC80K-US	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -30 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solis (Ginlong Technologies Co.,Ltd) (3186984 & 800722424)	S5-GC90K-US	String Inverter. 1000Vdc, Nema 4X, Operating temperature: -30 to +60C Rapid Shutdown certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Inverter	GoodWe (80127114) and (80023770)	GW50K-SMT-US	String inverter. 1000Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -30C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	GoodWe (80127114) and (80023770)	GW60K-SMT-US	String inverter. 1000Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -30C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	GoodWe (80127114) and (80023770)	GW5000A-MS	String inverter. 1000Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -35C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	GoodWe (80127114) and (80023770)	GW6000A-MS	String inverter. 600Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -35C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	GoodWe (80127114) and (80023770)	GW7000A-MS	String inverter. 600Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -35C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	GoodWe (80127114) and (80023770)	GW7600A-MS	String inverter. 600Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -35C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	GoodWe (80127114) and (80023770)	GW8600A-MS	String inverter. 600Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -35C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Inverter	GoodWe (80127114) and (80023770)	GW9600A-MS	String inverter. 600Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -35C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solectria Renewables (70219787) and (4004522)	PVI 25 TL-208	String inverter. 1000Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -30C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solectria Renewables (70219787) and (4004522)	PVI 25TL-480-R	String inverter. 1000Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -30C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cETLus
Inverter	Solectria Renewables (70219787) and (4004522)	PVI 36TL-480- V2	String inverter. 1000Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -30C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solectria Renewables (70219787) and (4004522)	PVI 50TL-480	String inverter. 1000Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -30C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Inverter	Solectria Renewables (70219787) and (4004522)	PVI 60TL-480	String inverter. 1000Vdc NEMA 4X, Operating temperature: -30C to +60C. Rapid Shutdwon Certified. Shall be mounted within the boundary values given in NEC.	cCSAus
Wiring Management Devices	RayTray (4009754)	RayTray V2	Nonmetallic wireway system designed for use on roofs that utilizes a cap and tray to hold Photovoltaic array cabling. used with wire sizes between 6 AWG and 12 AWG. Refer to the listing for installation	ETLus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	LOC series	Positioning Device, Indoor and Outdoor Use, 35 Lbs (156 N). With Locking Mechanism holds up to 4 PV cables. -40°F to +230°F (-40°C to +110°C)	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	RCB series	Heat and UV stabilized, zinc plated. -40°F to +275°F (-40°C to +125°C)	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	RCC series	Heat and UV stabilized, zinc plated. -40°F to +275°F (-40°C to +125°C)	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	RCD series	Heat and UV stabilized, zinc plated. -40°F to +275°F (-40°C to +125°C)	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	T120R	UV Stabilized Solar Ties (PA66UV). -40°F to +185°F (-40°C to +85°C)	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	T150M	POMUV (Polyacetal) Solar Ties. -40°F to +194°F (-40°C to +90°C). Provides excellent UV, chemical and moisture resistance	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	T250M	Solar Ties made of UV stabilized PA66 material. -40°F to +185°F (-40°C to +85°C)	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	T255 series	Solar Ties made of UV stabilized PA66 material. -40°F to +185°F (-40°C to +85°C)	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	T30R	Solar Ties made of UV stabilized PA66 material. -40°F to +185°F (-40°C to +85°C)	cULus
Wiring Management Devices	Hellermann Tyton	T50 series	Solar Ties made of UV stabilized PA66 material. -40°F to +185°F (-40°C to +85°C)	cULus
Conduit (not shown)	Various	Electrical Metallic Tubing (EMT)	Electrical Metallic Tubing (EMT) with compatible and certified end components (No enclosure or Junction box or similare electrical boxes just Conduit fittings) to protect the wire. Min size: 3/4"	cULus

## 5. INVESTIGATED COMPONENTS

Components	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data and securement means	Mark(s) of conformity
Conduit (not shown)	Various	Rigid Metal Conduit (RMC)	Rigid Metal Conduit (RMC) with compatible and certified end components (No enclosure or Junction box or similare electrical boxes just Conduit fittings) to protect the wire. Min size: 3/4"	cULus
Conduit (not shown)	Various	Intermediate Metal Conduit (IMC)	Intermediate Metal Conduit (IMC) with compatible and certified end components (No enclosure or Junction box or similare electrical boxes just Conduit fittings) to protect the wire. Min size: 3/4"	cULus
Conduit (not shown)	Various	Rigid Aluminium Conduit (RAC)	1/2" or higher with 1mm wall thickness or thicker	cULus

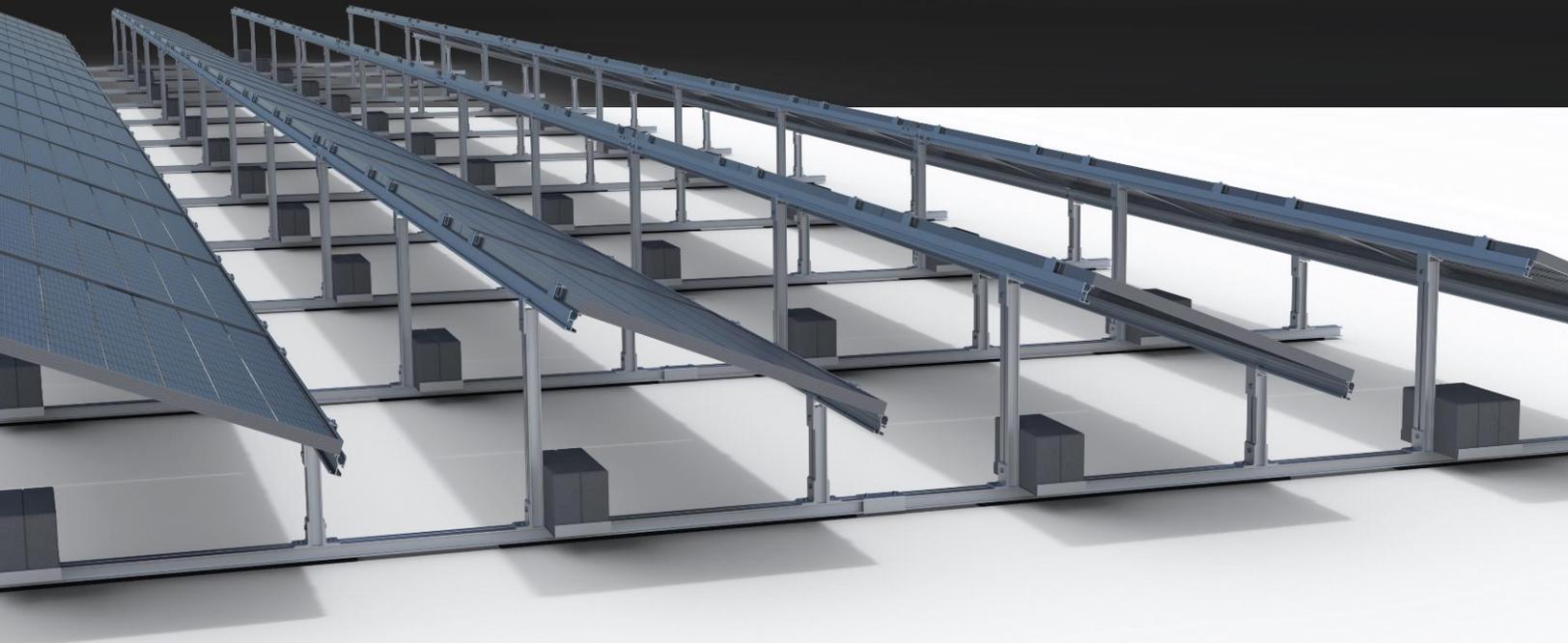


# SUNRAIL™

UL 3741

## Addendum sur le contrôle des risques liés à l'installation de systèmes photovoltaïques

RELEASE, DECEMBER 2023



# TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES .....	2
1. GÉNÉRAL .....	3
1.1 Introduction .....	3
1.2 Responsabilité de l'installateur .....	3
2. CERTIFICATION ET CONFORMITÉ .....	4
2.1 ANSI/UL 3741 - 2020 NEC 690.12(B)(2)(1) .....	4
2.2 <u>UL2703-44</u>	

# 1. GÉNÉRAL

## 1.1 Introduction

Ce manuel décrit la procédure appropriée pour installer le système de toit plat afin de répondre aux exigences de la norme de contrôle des risques photovoltaïques UL3741. Tous les installateurs doivent lire attentivement ce manuel et avoir une compréhension claire des procédures d'installation avant l'installation. Le non-respect des méthodes et procédures décrites dans ce guide peut entraîner des blessures et/ou des dommages matériels.



Attention : pour réduire le risque de blessure, lisez toutes les instructions.

## 1.2 Responsabilité de l'installateur

- Assurer une installation sûre de tous les aspects électriques du réseau. Toutes les installations et procédures électriques doivent être effectuées par un électricien ou un entrepreneur solaire agréé et cautionné. L'entretien de routine d'un module ou d'un panneau ne doit pas impliquer la rupture ou la perturbation du chemin de liaison du système. Tous les travaux doivent être conformes aux procédures d'installation, aux normes de produit et de sécurité nationales, étatiques et locales.
- Se conformer à tous les codes locaux ou nationaux du bâtiment et de prévention des incendies, y compris ceux qui peuvent remplacer ce manuel.
- Assurez-vous que tous les produits sont adaptés à l'installation spécifique et sont conçus pour l'environnement d'installation.
- Le système photovoltaïque doit être installé sur un toit non conducteur.
- Utilisez uniquement les pièces Opsun ou les pièces recommandées par Opsun ; le remplacement de pièces peut annuler toute garantie applicable.
- Assurez-vous que les informations fournies sont exactes. Les problèmes résultant d'informations inexacts relèvent de la responsabilité de l'installateur.
- Assurez-vous que le fil de terre en cuivre nu n'entre pas en contact avec les composants en aluminium et en acier zingué, afin d'éviter tout risque de corrosion galvanique.
- Si des composants ou des fixations desserrés sont détectés lors d'une inspection périodique, resserrez-les immédiatement. Tout composant présentant des signes de corrosion ou des dommages compromettant la sécurité doit être remplacé immédiatement.
- Assurez-vous que le système est mis à la terre et mis à la masse pour répondre aux exigences du Code national de l'électricité.
- Débranchez l'alimentation CA avant de réparer ou de retirer des modules, des modules CA, des micro-onduleurs et des optimiseurs de puissance.
- Consultez la documentation du fabricant du module pour vérifier la compatibilité et la conformité avec les termes et conditions de la garantie.

## 2. CERTIFICATION ET CONFORMITÉ

- Pour chaque composant à l'intérieur et à l'extérieur des limites du réseau, assurez-vous que l'installation, le fonctionnement et la maintenance respectent toutes les exigences soulignées dans les manuels d'installation, d'exploitation et de maintenance du fabricant.

**Homologué UL  
2703  
Homologué UL  
3741**



### 2.1 ANSI/UL 3741 - 2020 NEC 690.12(B)(2)(1)

**Répertorié UL 3741.** Conforme à la norme ANSI/UL 3741 - norme de sécurité - contrôle des risques photovoltaïques :

- Tension du système PVHCS : 1 000 V MAX
- Tension maximale du système : 1 000 V CC
- Surface maximale du module PV : 2,61 m<sup>2</sup> (28,12 pi<sup>2</sup>) pour Sunrail

**Suivez les instructions décrites dans ce document pour garantir la conformité à la norme UL 3741.**

### 2.2 UL2703

**Répertorié UL 2703 .** Conforme à la norme UL 2703 – norme de sécurité – systèmes de montage, dispositifs de montage, dispositifs de serrage/rétention et cosses de terre pour utilisation avec des modules et panneaux photovoltaïques à plaques plates.

Reportez-vous au manuel d'installation principal pour connaître les exigences de conformité UL 2703.

### 2.3 Marquage

Chaque tableau doit être marqué avec une plaque de marquage. Placer le plus près possible de la cosse de mise à la terre.

## 2. CERTIFICATION ET CONFORMITÉ

3318 Second St E. Cornwall (ON), K6H 6J8, Canada +1-418-651-4040 info@opsun.com		Intertek 5013658
Made in / fait au Canada Conforms to / Conforme à: UL STD 2703 Certified to / Certifié: CSA TIL No. A-40		Identification SunRail Project/Projet PROJECT ID
Fuse Rating:		30A
Fire Rating &		See installation manual, Voir manuel d'installation
Mechanical Load Testing:		
Production Date (below / ci-bas):		
PRODUCTION DATE		

## 2. CERTIFICATION ET CONFORMITÉ

### 2.3 Listes de composants compatibles

Veillez noter que tous les composants suivants ne sont pas nécessairement requis pour la conformité 2020 NEC 690.12 et ANSI/UL 3741. Reportez-vous à [la section 3.3](#) pour plus de détails.

**Équipement ou composants de contrôle des risques photovoltaïques évalués à une tension système maximale de 1 000 V :**

- **Modules PV** : tous les modules PV répertoriés dans le document Opsun *IM-Verified-PV-List* .
- **Onduleurs PV** : Tous les onduleurs spécifiquement étudiés dans [la section 5](#) .
- **Composants Opsun** : tous les composants répertoriés dans le document Opsun *IM-Verified-Parts-List*.
- **Fils PV et câbles de production distribuée (DG)** : tous les câbles répertoriés UL 4703.
- **Connecteurs DC et AC pour modules PV** : tous les connecteurs répertoriés UL 6703.
- **Attaches de câbles** :
  - Tous les serre-câbles répertoriés UL 62275, ou
  - tous les serre-câbles spécifiquement étudiés de [article 5](#) .
- **Attaches de câble** :
  - Tous les serre-câbles répertoriés UL 1565, ou
  - Tous les serre-câbles spécifiquement étudiés de [la section 5](#) .
- **Chemins de câbles** :
  - Tous les chemins de câbles répertoriés UL 870, ou
  - RayTray V2.
- **Conduits (toutes tailles)** :
  - **Conduits électriques métalliques (CEM) et raccords** :
    - Tous les EMC répertoriés UL 797, ou
    - Tous ont spécifiquement étudié la CEM de [article 5](#) .
  - **Conduits métalliques intermédiaires (IMC) et raccords** :
    - Tous les IMC répertoriés UL 1242, ou
    - Tous ont spécifiquement étudié l'IMC de [la section 5](#) .
  - **Conduits métalliques rigides (RMC) et raccords** :
    - Tous les RMC répertoriés UL 6, ou
    - Tous ont spécifiquement enquêté sur le RMC de [la section 5](#) .
  - **Conduits rigides en aluminium (RAC) et raccords** :
    - Tous les RAC répertoriés UL 6A, ou
    - Tous ont spécifiquement enquêté sur le RAC de [la section 5](#) .
  - **Conduits flexibles non métalliques (FNC) et raccords** :
    - Tous UL 1660 cotés FNC,
    - Tous les raccords répertoriés UL 514B, ou
    - Tous ont spécifiquement étudié le FNC de [la section 5](#) .
  - **Conduits et raccords en PVC** :
    - Tous les conduits et raccords répertoriés UL 651

## 3. EXIGENCES DU CODE

### 3.1 2020 NEC 690.12 – Exigences générales

2020 NEC690.12 Arrêt rapide des systèmes photovoltaïques sur les bâtiments exige que tous les générateurs photovoltaïques installés sur ou dans les bâtiments incluent des fonctions d'arrêt rapide pour réduire le risque d'électrocution pour les pompiers (FF) conformément aux normes 690.12(A) à (D) :

**(A) Conducteurs contrôlés** : circuits CC du système PV & Circuits de sortie de l'onduleur provenant d'onduleurs situés à l'intérieur des limites du réseau.

**(B) Limites contrôlées**

(1) **Hors limite du réseau** :  $\leq 30$  V dans les 30 secondes.

(2) **Limite intérieure du tableau** :

(1) Système de contrôle des risques photovoltaïques homologué (UL3741)

(2)  $\leq 80$  V dans les 30 secondes après le lancement d'un arrêt rapide.

(3) Générateur photovoltaïque sans méthodes de câblage exposées ni pièces conductrices

**(C) Dispositifs d'initiation** : Les dispositifs d'initiation doivent lancer la fonction d'arrêt rapide du système photovoltaïque.

**(D) Équipement** : équipement qui exécute des fonctions d'arrêt rapide autres que les dispositifs d'initiation, tels que les sectionneurs répertoriés, les disjoncteurs ou les interrupteurs de commande.

\*NEC Définit les baies comme un groupement intégré mécaniquement et électriquement de modules avec une structure de support, y compris tous les composants du système connectés tels que des onduleurs ou des convertisseurs CC-CC et le câblage associé attaché. Cela indique que le rack Opsun et les onduleurs colocalisés font partie des baies.

\*\*NEC 690.12(B) définit la limite du réseau à 1 pied du réseau dans toutes les directions. Cela indique que la limite du réseau peut s'étendre jusqu'à 1 pied à partir du bord du rack, de l'onduleur ou du module Opsun.

### 3.2 2020 NEC 690.12(B)(2) - Contrôle des conducteurs à l'intérieur des limites du réseau

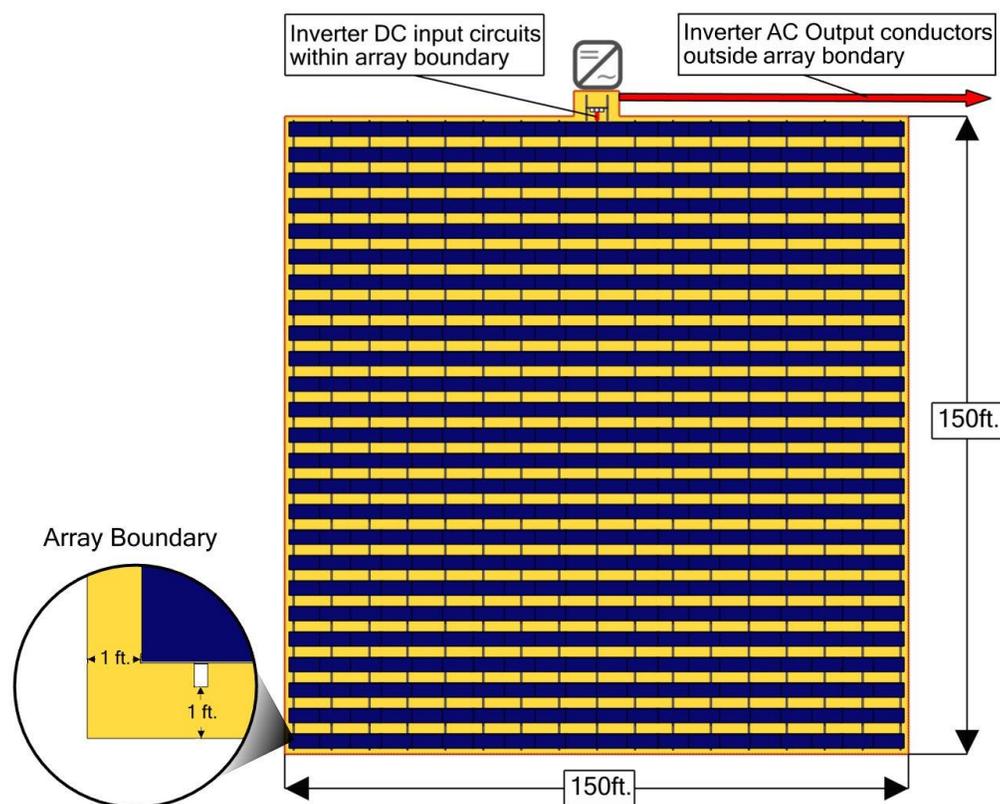
Le système de contrôle des risques photovoltaïques Opsun (PVHCS) est un système répertorié UL 3741 qui est conforme à NEC 690.12(B)(2)(1), lorsqu'il est installé par des personnes qualifiées selon les procédures d'installation décrites dans le manuel d'installation du système Opsun et cet addendum. Veuillez vous référer aux pages suivantes de cet addendum pour divers exemples de cas de conceptions de systèmes conformes à 690.12(B)(2).

## 3. EXIGENCES DU CODE

### 3.3 Conception des baies selon UL 3741 et 2020 NEC 690.12

Les études de cas suivantes sont fournies par Opsun pour montrer des exemples de configuration d'installation conformes à NEC 690.12(B). La conformité ne se limite pas à ces exemples :

#### 3.3.1 CAS I : Système homologué UL 3741



**Les panneaux sont conformes à la norme 690.12(B) en utilisant un système de contrôle des risques PV répertorié UL 3741.**

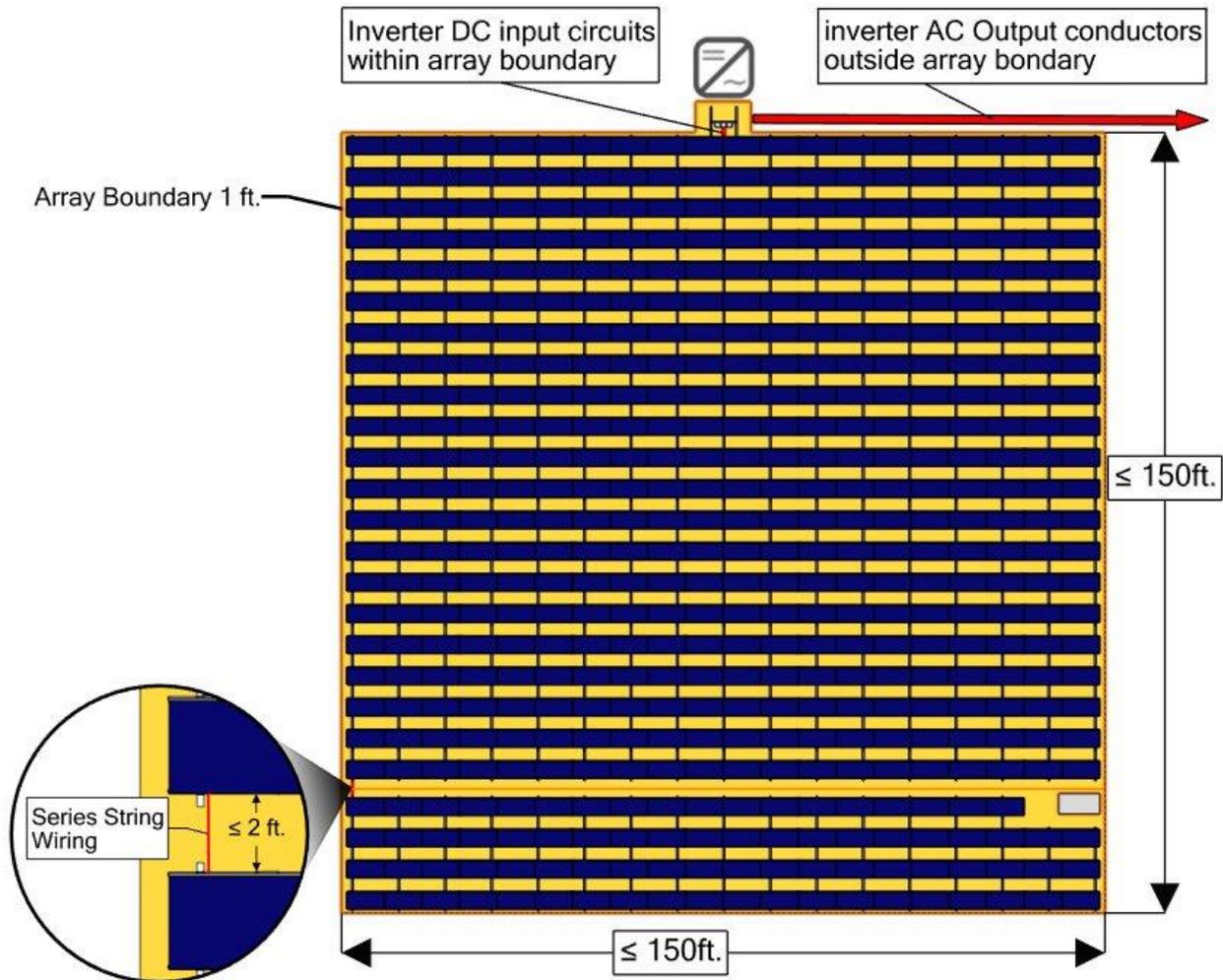
- Tous les circuits d'entrée de l'onduleur (CC) sont contenus dans les limites du générateur photovoltaïque et ne nécessitent pas de mesures supplémentaires pour réduire les tensions de chaîne conformément à 690.12(B)(2)(1) après le lancement (déconnexion CC de l'onduleur, disjoncteur CA ou déconnexion CA).
- Les circuits de sortie de l'onduleur (AC) se trouvent à l'extérieur des limites du réseau et répondent aux exigences 690.12(B)(1) après l'initiation (disjoncteur AC ou déconnexion AC).

**Tensions des circuits photovoltaïques :**

- Limite extérieure du réseau :  $\leq 30$  V dans les 30 secondes
- Limite intérieure du tableau :  $\leq 100$  0 V

### 3. EXIGENCES DU CODE

#### 3.3.2 CAS II : Système homologué UL 3741 avec sous-réseau contigu



#### Maintien de la conformité NEC avec les conducteurs installés entre plusieurs sous-réseaux

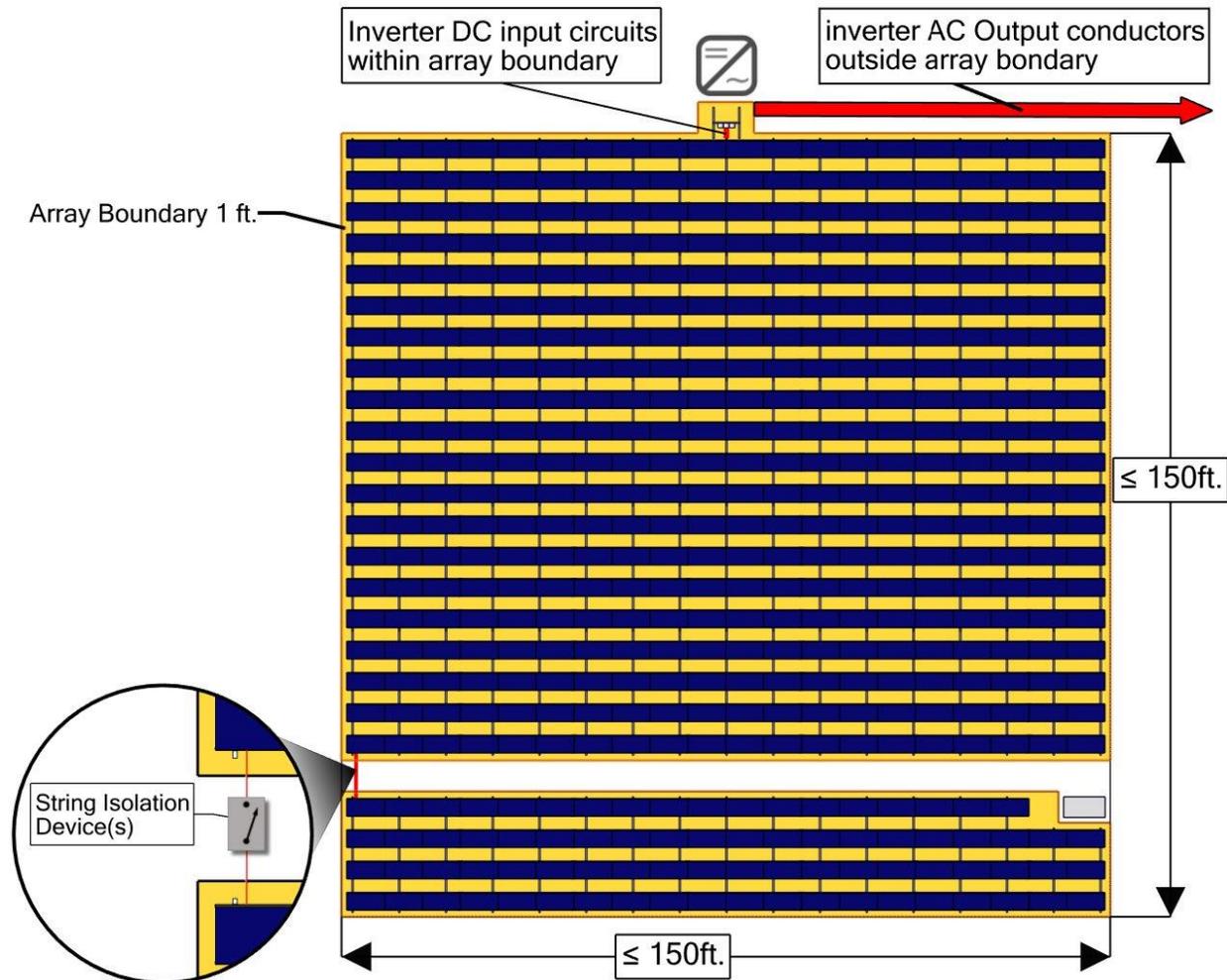
- Espacement maximum de 2 pieds entre tous les composants du réseau, ce qui donne une seule limite au réseau.

#### Tensions des circuits photovoltaïques :

- Limite extérieure du réseau :  $\leq 30\text{ V}$  dans les 30 secondes
- Limite intérieure du tableau :  $\leq 100\text{ V}$

### 3. EXIGENCES DU CODE

#### 3.3.3 CAS III : Système répertorié UL 3741 avec sous-réseau non contigu



#### Maintien de la conformité NEC avec les conducteurs installés entre plusieurs sous-réseaux

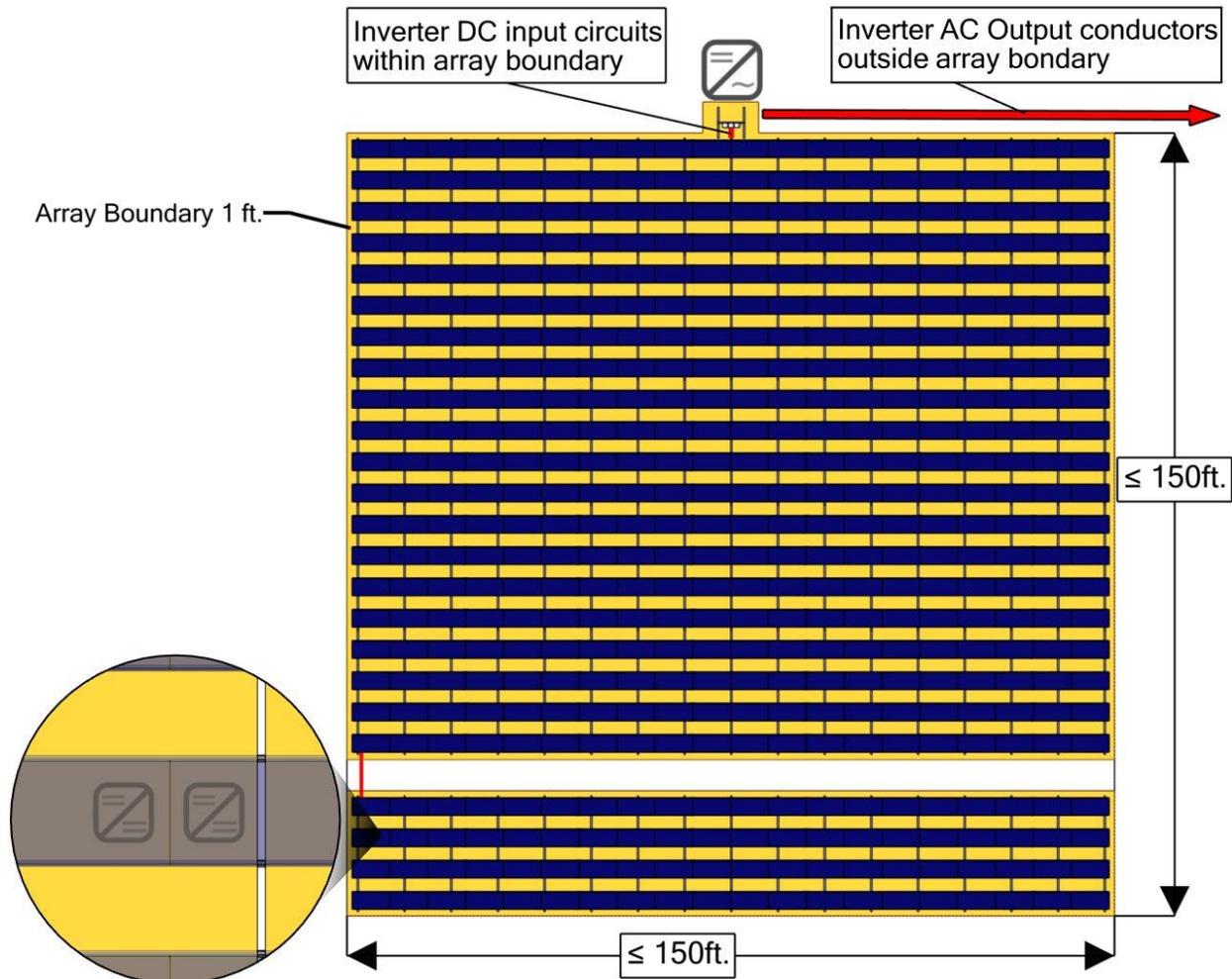
- La chaîne complète doit être connectée à un seul dispositif d'isolation.
- S'il est utilisé pour une chaîne partielle, des dispositifs d'isolation sont requis des deux côtés du chemin puisque la tension sera présente des deux côtés.

#### Tensions des circuits photovoltaïques :

- Limite extérieure du réseau :  $\leq 30\text{ V}$  dans les 30 secondes
- Limite intérieure du tableau :  $\leq 100\text{ V}$

## 3. EXIGENCES DU CODE

### 3.3.4 CAS IV : Système homologué UL 3741 avec sous-réseau MLPE



#### Maintenir la conformité NEC avec les sous-réseaux en dehors des limites du tableau

- Utiliser l'électronique de puissance au niveau du module sur le sous-réseau inférieur
- Tous les modules sur la même entrée de l'onduleur doivent être connectés à un MLPE. Le tableau supérieur utilise la liste UL 3741 sans MLPE pour des raisons de conformité.

#### Tensions des circuits photovoltaïques :

- Limite extérieure du réseau :  $\leq 30$  V dans les 30 secondes
- Limite intérieure du tableau :  $\leq 100$  V
- Limite du sous-réseau :  $\leq 80$  V à l'intérieur en 30 secondes

## 4. INSTALLATION

Les composants de gestion des câbles Opsun indiqués dans la liste des équipements PVHCS approuvés ont été évalués et approuvés pour fournir une protection des câbles contre les interactions potentielles des pompiers. Pour obtenir la protection des fils requise par la norme UL 3741, tous les fils doivent être acheminés de manière à ne pas être exposés à d'éventuelles interactions avec les pompiers. Cela peut être réalisé en suivant ces étapes :

### 4.1 Pinces et attaches métalliques

- Acheminement des fils sous les modules inférieurs à l'aide de serre-fils et d'attaches approuvés.
- Ne laissez pas les fils s'affaisser entre les clips.
- Ne serrez pas trop et ne pincez pas les fils.
- Utilisez des serre-fils pour éviter tout contact entre le fil et les composants métalliques du module et du système de rack.

### 4.2 Circuits

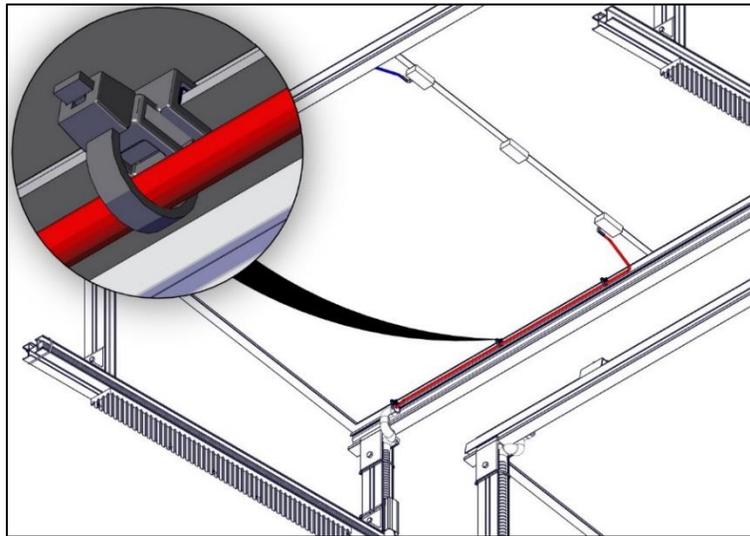
- Protégez les fils dans les zones exposées telles que les espaces des rangées intérieures et les allées en utilisant les chemins de câbles répertoriés.
- Assurez-vous que le fil PV n'est pas exposé à des arêtes vives lors de l'entrée ou de la sortie des chemins de câbles répertoriés.

## 4. INSTALLATION

### 4.3 Installation - Exemples détaillés

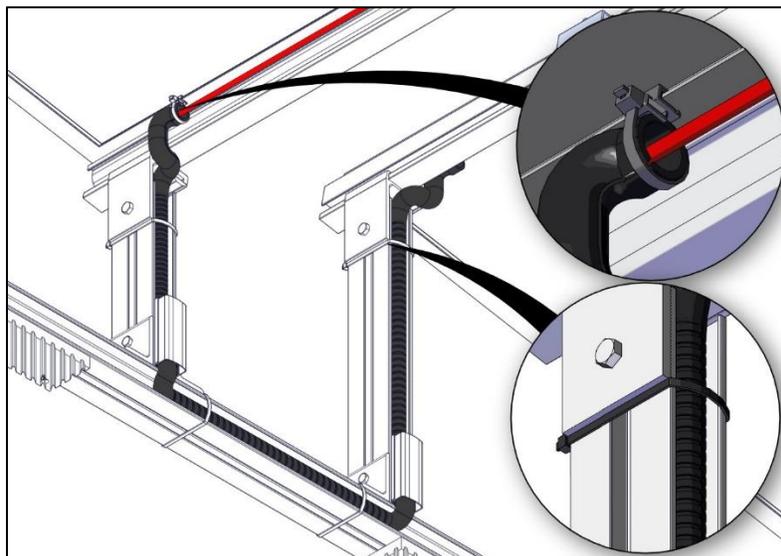
#### 4.3.1 Attaches métalliques aux panneaux

Utilisez des clips de bord et des attaches de câble approuvés. Enroulez l'attache de câble autour du ou des conducteurs à chaque 16 pouces et serrez jusqu'à ce que le câblage soit bien en place. Les clips doivent être situés sur le bord du cadre du module PV, sous le système.



#### 4.3.2 Chemins de roulement entre les rangées

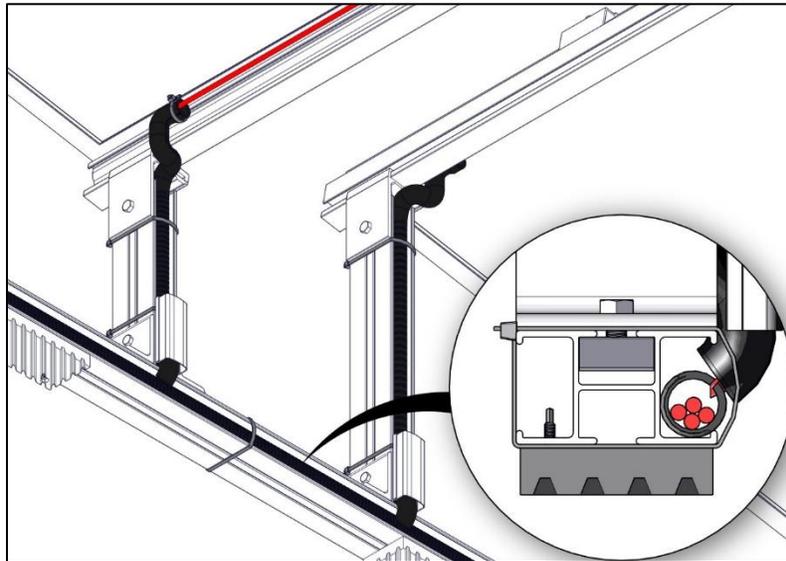
Utilisez des conduits, des attaches de câble ou des serre-câbles Opsun approuvés. Lorsque vous utilisez un conduit flexible non métallique (FNC), faites passer le FNC à travers les rails en aluminium pour le protéger et fixez-le avec des serre-câbles.



## 4. INSTALLATION

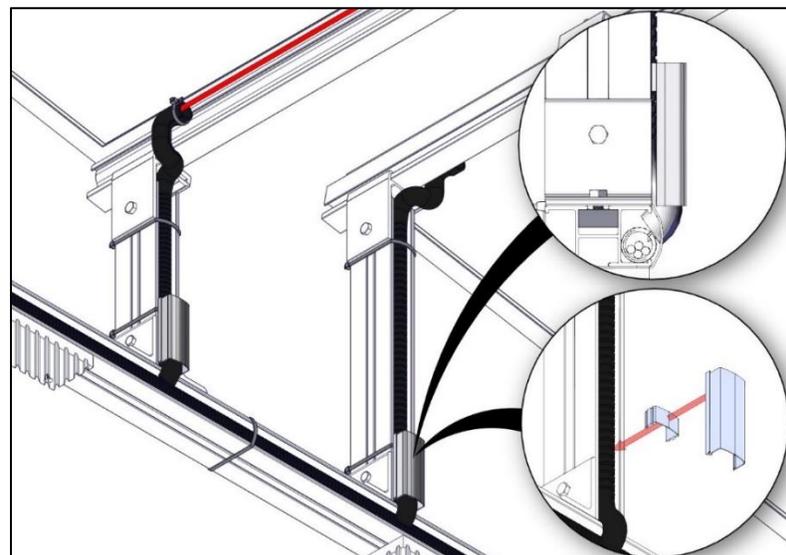
### 4.3.3 Circuits d'origine

Utilisez des conduits, des attaches de câble ou des serre-câbles Opsun approuvés. Lorsque vous utilisez un conduit flexible non métallique (FNC), faites passer le FNC à travers les rails en aluminium et fixez-le avec des serre-câbles.



### 4.3.4 Protection contre les chutes d'un pompier avec un outil – Jonction des jambes

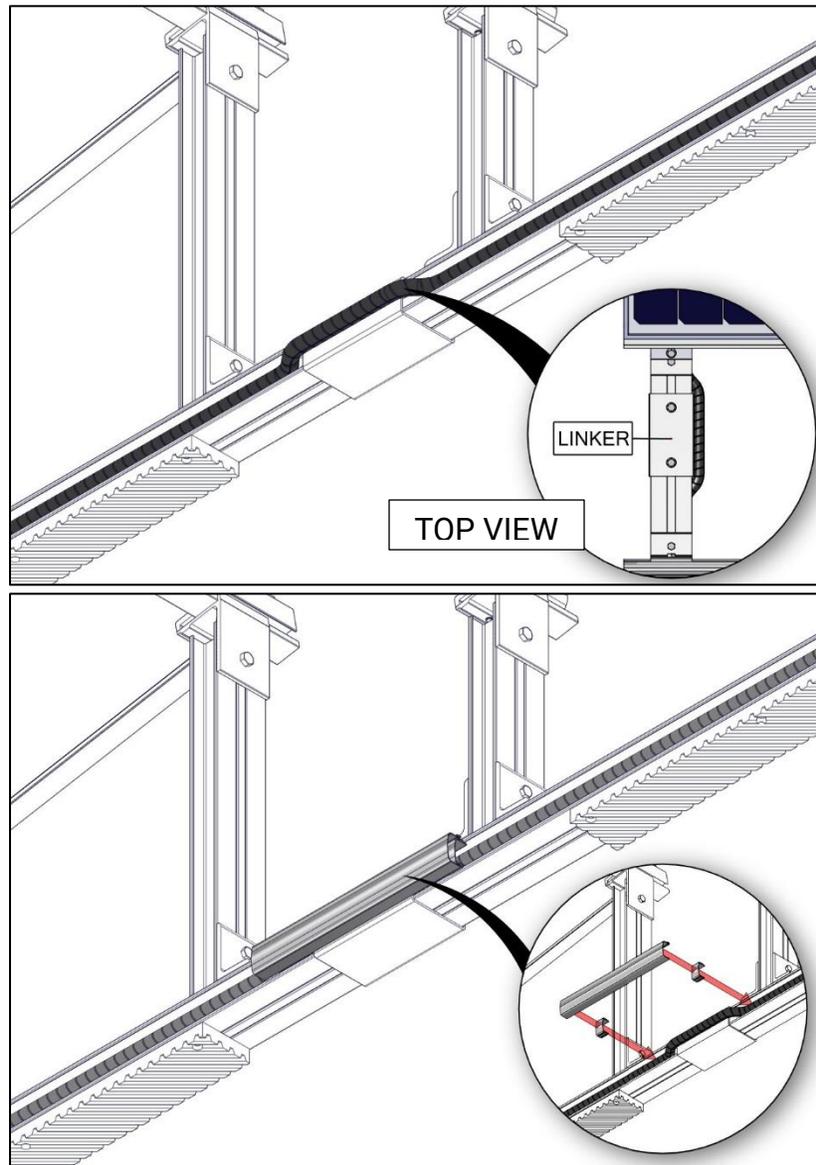
Lorsque vous utilisez un conduit flexible non métallique (FNC), protégez la section de jonction inférieure du FNC contre la chute potentielle d'un outil de pompier à l'aide des clips et de la protection Opsun.



## 4. INSTALLATION

### 4.3.5 Protection contre les chutes des pompiers avec un outil – Rail Linker

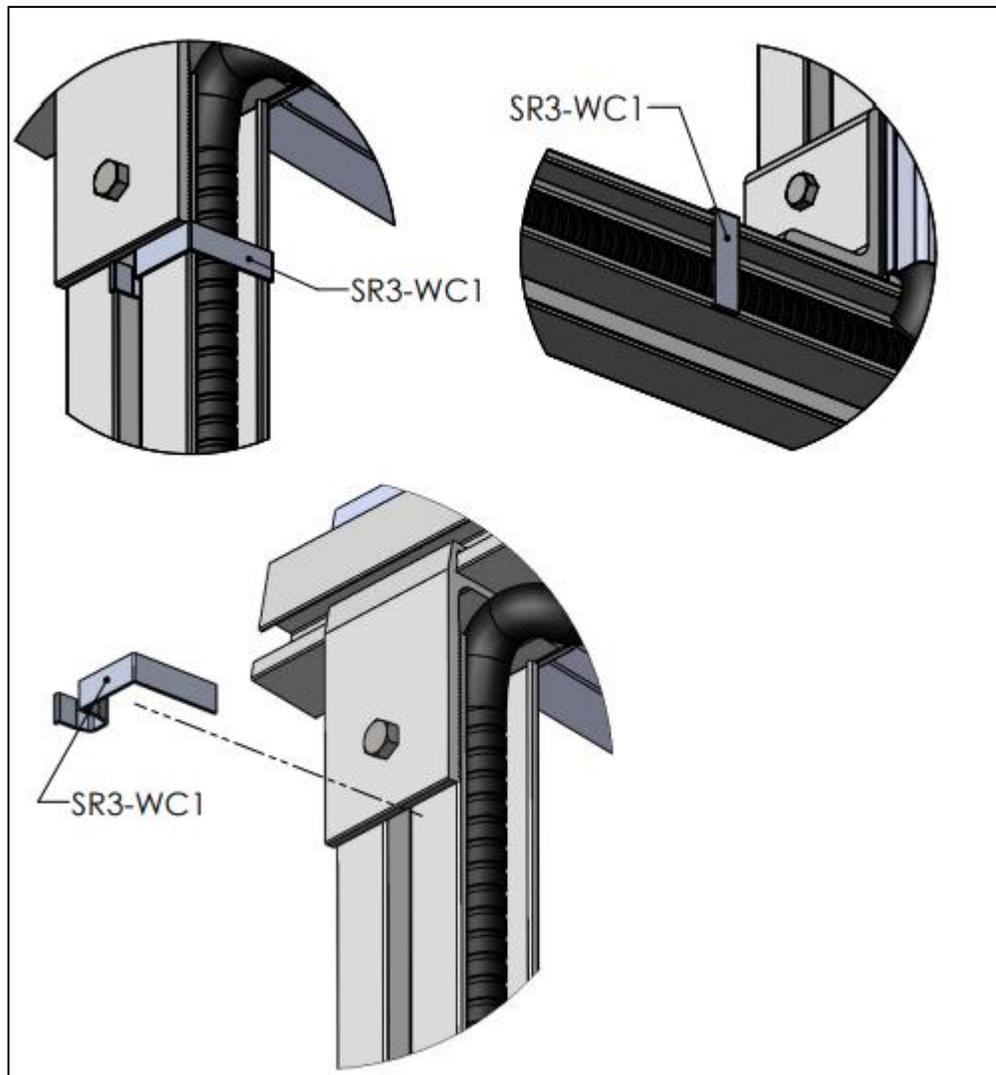
Lorsque vous utilisez un conduit flexible non métallique (FNC), faites passer le FNC à l'intérieur du lieu ou faites une boucle autour et protégez cette section du FNC contre la chute potentielle d'un outil de pompier en utilisant les clips et la protection Opsun.



## 4. INSTALLATION

### 4.3.6 Fixation des conduits flexibles non métalliques avec des clips en aluminium

Le conduit FNC peut être fixé dans le rail à l'aide de clips en aluminium au lieu d'attaches de câble en plastique.



## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Les listes suivantes contiennent des équipements spécifiquement étudiés pour UL 3741. Dans certains cas, un équipement équivalent est autorisé. Voir [la section 2.3.](#)

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Système de rayonnement photovoltaïque	Systèmes Opsun	Rail solaire	Système de montage certifié conçu pour être utilisé avec le module PV approuvé sélectionné dans le rapport d'origine avec la taille maximale spécifiée dans la section 2 (voir les valeurs nominales)	ETL
Modules photovoltaïques	Divers	Divers	Tension maximale du système : 1 000 Vcc Surface maximale du module : 28,12 pi <sup>2</sup> Type de modèle : Verre Verre avec cadre métallique	cULus
Onduleur	Solaire Canadien Inc (80059142)	CSI-75K-T480GL02-U	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -25 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solaire Canadien Inc (80059142)	CSI-80K-T480GL02-U	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -25 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solaire Canadien Inc (80059142)	CSI-90K-T480GL02-U	'Inverseur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -25 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	Solaire Canadien Inc (80059142)	CSI-100K-T480GL03-U	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -25 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	du Chint (5020351) (70128088)	CPS SCA25KTL-DO/US-208	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	du Chint (5020351) (70128088)	CPS SCA25KTL-DO-R/US-480	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cETLus
Onduleur	du Chint (5020351) (70128088)	CPS SCA36KTL-DO/US-480	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cETLus
Onduleur	du Chint (5020351) (70128088)	CPS SCA50KTL-DO/US-480	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	du Chint (5020351) (70128088)	CPS SCA60KTL-DO/US-480	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables , LLC	PVI25TL-208	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables , LLC	PVI25TL-480-R	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables , LLC	PVI50TL-480	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables , LLC	PVI60TL-480	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	Fronius Symo Avancé (70189546)	10.0-3 208-240 léger	Onduleur de chaîne. 600Vdc, Nema 4X, Température de fonctionnement : -40 à +70C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Fronius Symo Avancé (70189546)	12.0-3 208-240 léger	Onduleur de chaîne. 600Vdc, Nema 4X, Température de fonctionnement : -40 à +70C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	Fronius Symo Avancé (70189546)	15.0-3 480 léger	Onduleur de chaîne. 100Vdc, Nema 4X, Température de fonctionnement : -40 à +70C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Fronius Symo Avancé (70189546)	20.0-3 480 léger	Onduleur de chaîne. 100Vdc, Nema 4X, Température de fonctionnement : -40 à +70C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Fronius Symo Avancé (70189546)	22.7-3 480 léger	Onduleur de chaîne. 100Vdc, Nema 4X, Température de fonctionnement : -40 à +70C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Fronius Symo Avancé (70189546)	24,0-3 480 légers	Onduleur de chaîne. 100Vdc, Nema 4X, Température de fonctionnement : -40 à +70C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	SMA Solar Technology AG (E210376)	Noyau 1 STP 33-US-41	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -25 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cULus
Onduleur	SMA Solar Technology AG (E210376)	Noyau 1 STP 50-US-41	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -25 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cULus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	SMA Solar Technology AG (E210376)	Noyau 1 STP 62-US-41	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -25 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cULus
Onduleur	Alimentation électrique Sungrow Co., LTD .	SG36CX-US	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	Alimentation électrique Sungrow Co., LTD .	SG60CX-US	Onduleur de chaîne. Nema 4X, 1 000 V CC. Température de fonctionnement : -30 à +60C. Certifié Arrêt Rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-75K-5G-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -30 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-80K-5G-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -30 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-90K-5G-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -30 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-100K-5G-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -30 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-25K-US (peut être suivi de -SW)	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -25 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cETLus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-30K-US (peut être suivi de -SW)	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -25 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cETLus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-36K-US (peut être suivi de -SW ou F)	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -25 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cETLus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-40K-US (peut être suivi de -SW ou F)	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -25 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cETLus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-50K-US (peut être suivi de -F, -F-SW ou -SW)	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -25 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-60K-US (peut être suivi de -F ou -F-SW)	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -25 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	Solis-66K-US (peut être suivi de -F ou -F-SW)	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -25 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	S5-GC100K-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -30 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	S5-GC75K-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -30 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	S5-GC80K-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -30 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solis ( Ginlong Technologies Co., Ltd ) (3186984 et 800722424)	S5-GC90K-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC, Nema 4X, température de fonctionnement : -30 à + 60 °C, certifié arrêt rapide. Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	GoodWe (80127114) et (80023770)	GW50K-SMT-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC NEMA 4X, température de fonctionnement : -30 °C à +60 °C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	GoodWe (80127114) et (80023770)	GW60K-SMT-US	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC NEMA 4X, température de fonctionnement : -30 °C à +60 °C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	GoodWe (80127114) et (80023770)	GW5000A-MS	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC NEMA 4X, température de fonctionnement : -35 °C à +60 °C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	GoodWe (80127114) et (80023770)	GW6000A-MS	Onduleur de chaîne. 600 Vdc NEMA 4X, température de fonctionnement : -35 C à +60 C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	GoodWe (80127114) et (80023770)	GW7000A-MS	Onduleur de chaîne. 600 Vdc NEMA 4X, température de fonctionnement : -35 C à +60 C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	GoodWe (80127114) et (80023770)	GW7600A-MS	Onduleur de chaîne. 600 Vdc NEMA 4X, température de fonctionnement : -35 C à +60 C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	GoodWe (80127114) et (80023770)	GW8600A-MS	Onduleur de chaîne. 600 Vdc NEMA 4X, température de fonctionnement : -35 C à +60 C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	GoodWe (80127114) et (80023770)	GW9600A-MS	Onduleur de chaîne. 600 Vdc NEMA 4X, température de fonctionnement : -35 C à +60 C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables (70219787) et (4004522)	PVI25 TL-208	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC NEMA 4X, température de fonctionnement : -30 °C à +60 °C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables (70219787) et (4004522)	PVI25TL-480-R	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC NEMA 4X, température de fonctionnement : -30 °C à +60 °C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cETLus
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables (70219787) et (4004522)	PVI36TL-480-V2	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC NEMA 4X, température de fonctionnement : -30 °C à +60 °C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables (70219787) et (4004522)	PVI50TL-480	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC NEMA 4X, température de fonctionnement : -30 °C à +60 °C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Onduleur	Solectria Énergies renouvelables (70219787) et (4004522)	PVI60TL-480	Onduleur de chaîne. 1 000 V CC NEMA 4X, température de fonctionnement : -30 °C à +60 °C. Certifié à arrêt rapide . Doit être monté dans les valeurs limites données dans NEC.	cCSAus
Dispositifs de gestion du câblage	RayTray (4009754)	RayTray V2	non métallique conçu pour être utilisé sur les toits et utilisant un capuchon et un plateau pour contenir le câblage du réseau photovoltaïque. utilisé avec des tailles de fils comprises entre 6 AWG et 12 AWG. Reportez-vous à la liste pour l'installation	ETLus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	Série LOC	Dispositif de positionnement, utilisation intérieure et extérieure, 35 lb (156 N). Avec mécanisme de verrouillage pouvant contenir jusqu'à 4 câbles PV. -40°F à +230°F (-40°C à +110°C)	cULus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	Série RCB	Stabilisé à la chaleur et aux UV , plaqué zinc. -40°F à +275°F (-40°C à +125°C)	cULus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	Série RCC	Stabilisé à la chaleur et aux UV , plaqué zinc. -40°F à +275°F (-40°C à +125°C)	cULus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	Série RCD	Stabilisé à la chaleur et aux UV , plaqué zinc. -40°F à +275°F (-40°C à +125°C)	cULus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	T120R	Attaches solaires stabilisées aux UV (PA66UV). -40°F à +185°F (-40°C à +85°C)	cULus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	T150M	Attaches solaires POMUV (polyacétal). -40°F à +194°F (-40°C à +90°C). Offre une excellente résistance aux UV, aux produits chimiques et à l'humidité	cULus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	T250M	Attaches solaires en matériau PA66 stabilisé aux UV. -40°F à +185°F (-40°C à +85°C)	cULus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	série T255	Attaches solaires en matériau PA66 stabilisé aux UV. -40°F à +185°F (-40°C à +85°C)	cULus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	T30R	Attaches solaires en matériau PA66 stabilisé aux UV. -40°F à +185°F (-40°C à +85°C)	cULus
Dispositifs de gestion du câblage	Hellermann Tyton	série T50	Attaches solaires en matériau PA66 stabilisé aux UV. -40°F à +185°F (-40°C à +85°C)	cULus
Conduit (non illustré)	Divers	Électrique Tubes métalliques (EMT)	Tubes électriques métalliques (EMT) avec composants d'extrémité compatibles et certifiés (pas de boîtier, de boîte de jonction ou de boîtes électriques similaires , juste des raccords de conduit) pour protéger le fil. Taille minimale : 3/4"	cULus
Conduit (non illustré)	Divers	Rigide Conduit métallique (RMC)	Conduit métallique rigide (RMC) avec des composants d'extrémité compatibles et certifiés (pas de boîtier, de boîte de jonction ou de boîtes électriques similaires , juste des raccords de conduit) pour protéger le fil. Taille minimale : 3/4"	cULus
Conduit (non illustré)	Divers	Intermédiaire Conduit métallique (IMC)	Conduit métallique intermédiaire (IMC) avec des composants d'extrémité compatibles et certifiés (pas de boîtier, de boîte de jonction ou de boîtes électriques similaires , juste des raccords de conduit) pour protéger le fil. Taille minimale : 3/4"	cULus

## 5. COMPOSANTES ENQUÊTÉES

Composants	Fabricant/ marque déposée	Type/modèle	Données techniques et moyens de sécurisation	Marque(s) de conformité
Conduit (non illustré)	Divers	rigide en aluminium (RAC)	1/2" ou plus avec une épaisseur de paroi de 1 mm ou plus	cULus