



Solar Inverters

# MLX Series

Installation Guide / Guía de instalación / Guide d'installation /  
Installationsanleitung



---

---

**Choice of Language - Selección de idioma - Choix de la langue - Sprachauswahl**

<b>Page</b>	<b>5</b>	English UK
<b>Página</b>	<b>40</b>	Español
<b>Page</b>	<b>78</b>	Français
<b>Seite</b>	<b>116</b>	Deutsch

## IMPORTANT SAFETY INSTRUCTIONS - SAVE THESE INSTRUCTIONS

### Safety Message Types

The following symbols are used in this document:

#### **⚠ DANGER**

Indicates a potentially hazardous situation which will result in death or serious injury.

#### **⚠ WARNING**

Indicates a potentially hazardous situation which could result in death or serious injury.

#### **⚠ CAUTION**

Indicates a potentially hazardous situation which could result in minor or moderate injury. It may also be used to alert against unsafe practices.

#### **NOTICE**

Indicates important information, including situations which may result in damage to equipment or property.

### General Safety

#### **⚠ CAUTION**

This manual contains important instructions that shall be followed during installation and maintenance of the MLX inverter.

#### **NOTICE**

##### BEFORE INSTALLATION

Check for damage to equipment and packaging. If in doubt, contact the supplier before commencing installation.

#### **⚠ WARNING**

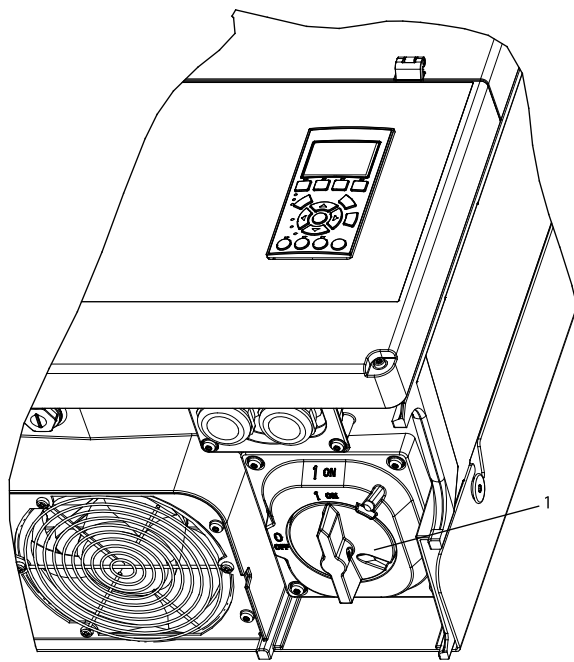
##### INSTALLATION

For optimum safety, follow the steps described in this document. Keep in mind that the inverter has 2 voltage-carrying sides; the PV input and the AC grid.

#### **⚠ DANGER**

##### DISCONNECTING THE INVERTER

Before starting work on the inverter, switch off AC at the mains switch and PV using the PV load switch. Ensure that the inverter cannot be unintentionally reconnected. Use a voltage tester to ensure that the unit is disconnected and voltage free. The inverter can still be charged with very high voltage at hazardous levels even when it is disconnected from AC grid and solar modules. Wait at least 5 minutes following disconnection from grid and PV panels before proceeding.



180AA001.10

1	PV load switch (optional)
---	---------------------------

Illustration 1.1

**NOTICE**

The PV load switch can be secured in the 'Off' position using a padlock.

**CAUTION**

DC voltages up to 1000 V are present in a PV system even when the inverter is disconnected from the AC grid. Faults or inappropriate use may lead to electric arcing.

**CAUTION**

**MAINTENANCE AND MODIFICATION**

Only authorised personnel are permitted to modify the inverter. To ensure personal safety, use only original spare parts available from the supplier. If non-original spare parts are used, compliance with CE/UL guidelines in respect of electrical safety, EMC, and machine safety is not guaranteed.

**WARNING**

**INSTALLER**

Observe the National Electric Code, ANSI/NFPA 70. Input and output circuits are isolated from the enclosure. System grounding is the responsibility of the installer.

**WARNING**

**RISK OF ELECTRIC SHOCK**

These servicing instructions are for use by qualified personnel only. To reduce the risk of electric shock, do not perform any servicing other than that specified in the operating instructions unless you are qualified to do so.

**WARNING**

The inverter is not equipped with an isolation transformer and is intended to be installed according to NFPA 70, 690.35 with an ungrounded (floating) PV array.

**WARNING**

Input and output circuits are isolated from the enclosure. System grounding, when required by the Canadian Electrical Code, Part I, is the responsibility of the installer.

**CAUTION**

All persons installing and servicing inverters must be:

- Trained and authorised in general safety rules for work on electrical equipment.
- Familiar with local requirements, rules, and regulations for the installation.

**CAUTION**

The inverter does not provide overcurrent protection. This must be provided by the installer. See *Table 5.8*.

**CAUTION**

The temperature of the cooling racks and components inside the inverter can exceed 70 °C/158 °F. Observe the danger of burn injury.

The inverter is to be installed so that it is not expected to be contacted by persons.

**CAUTION**

To reduce the risk of fire, connect only to a circuit provided with 125 A maximum branch-circuit overcurrent protection in accordance with the National Electrical Code, ANSI/NFPA 70.

**NOTICE**

Use 75 °C or 90 °C wire, either AWG copper or AWG aluminium. See *2.7 Cable Entry*.

### **NOTICE**

The symbol for protective earth used in this manual is identified in *Illustration 2.18*.

The on/off symbol is identified in *3.2.2 Turn PV Load Switch On*.

### **NOTICE**

For information about ambient temperature rating, see *5.4 Installation Conditions*.

### **NOTICE**

This manual contains information about field wiring connections and torque specifications. See *5.5 Torque Specifications*.

### **NOTICE**

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by 1 or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the distance between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

## Conformity

Go to the download area at [www.sma.de](http://www.sma.de) for information.

See also *5 Technical Data*.

## Contents

<b>1 Introduction</b>	<b>7</b>
1.1 Purpose of the Manual	8
1.2 Unpacking	10
1.3 Identification of Inverter	10
1.4 Installation Sequence	10
1.5 Overview of Installation Area	11
<b>2 Installation</b>	<b>12</b>
2.1 Environment and Clearances	12
2.2 Mounting the Mounting Plate	13
2.3 Mounting the Inverter	14
2.4 Removing the Inverter	15
2.5 Access to the Installation Area	15
2.6 AC Grid Connection	16
2.7 Cable Entry	17
2.8 Ethernet Connections	17
2.9 PV Connection	18
2.9.1 External String Combiners	18
2.10 Closure	19
<b>3 Initial Setup and Start</b>	<b>20</b>
3.1 User Interface	20
3.1.1 Operation Modes	20
3.2 Display	20
3.2.1 Initial Setup via LCS Tool	21
3.2.2 Turn PV Load Switch On	21
3.2.3 Start-up	21
3.3 LCS Tool	22
3.3.1 Getting Started	22
<b>4 Service</b>	<b>28</b>
4.1 Troubleshooting	28
4.2 Maintenance	30
<b>5 Technical Data</b>	<b>31</b>
5.1 Specifications	31
5.2 Trip Settings	32
5.3 Conformity	33
5.4 Installation Conditions	34
5.5 Torque Specifications	34

---

## Contents

---

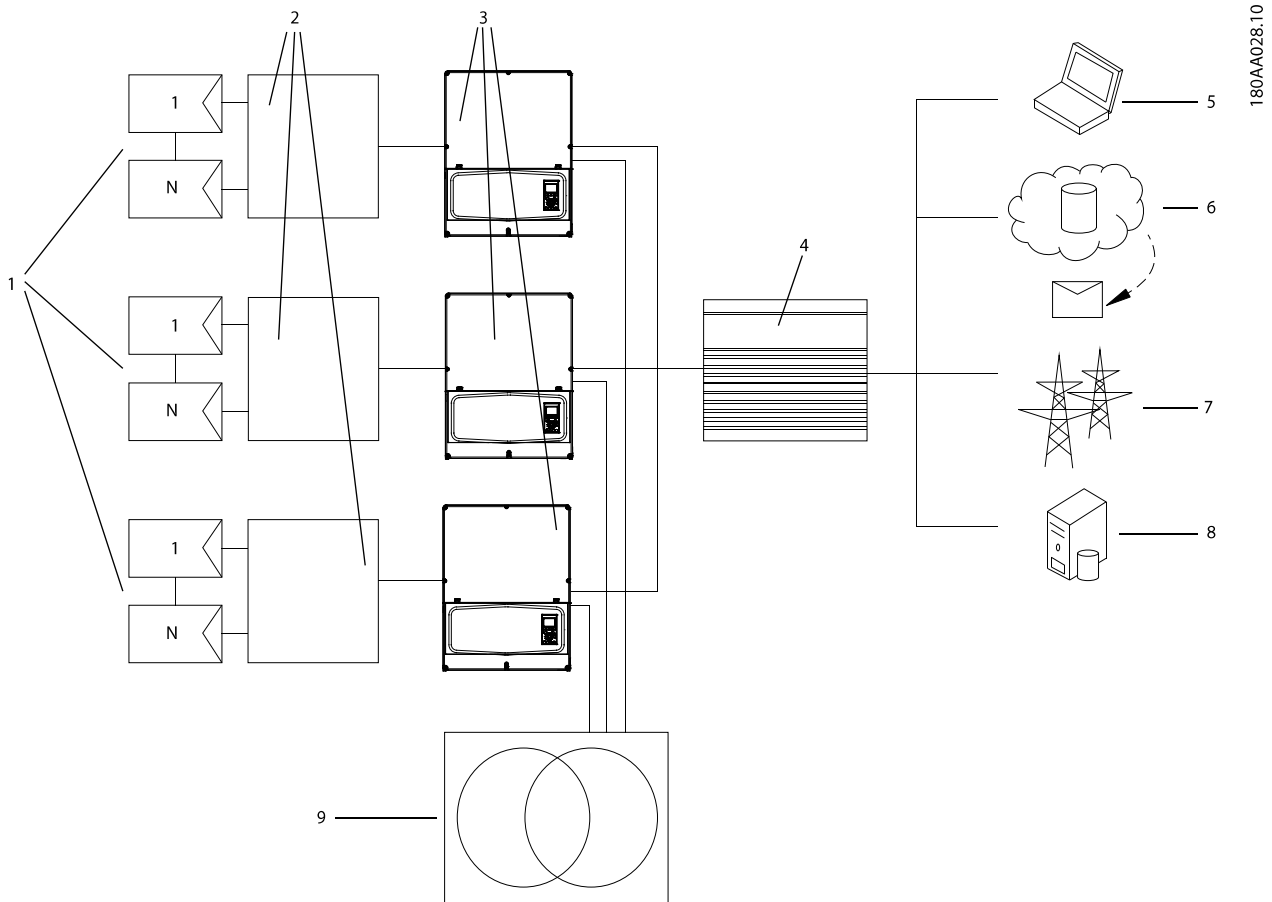
5.6 Mains Circuit Specifications	35
5.7 Auxiliary Interface Specifications	35
5.8 Ethernet Connections	36

# 1 Introduction

The MLX inverters are designed to act exclusively as grid-tied inverters for photovoltaic (PV) systems. The inverter converts DC voltage generated by a solar array into electrical AC power. The unit must be tied to the utility grid and a photovoltaic system in order to operate properly. It is not suitable for any other applications (such as a battery back-up or wind-powered systems).

The MLX system consists of 4 main components (see also *Illustration 1.1*):

- MLX inverter.
- DC combiner.  
The DC combiner makes it possible to combine the needed number of PV strings for the MLX inverter. A DC combiner is needed for each MLX inverter.
- MLX Inverter Manager.  
The MLX Inverter Manager is required for operating the MLX inverters. Each Inverter Manager can handle up to 42 inverters. The Inverter Manager handles all communication to the inverters. It forms a single point of interface for data accusation systems, upload to cloud services and power-plant control.
- LCS Tool.  
The LCS Tool is required for commissioning and servicing MLX inverters, via the Inverter Manager. The LCS Tool acts as the primary user interface for the MLX system.



180AA028.10

Illustration 1.1 System Overview

1	PV array
2	DC combiner
3	MLX inverter
4	MLX Inverter Manager
5	LCS Tool
6	CLX portal or third party
7	Utility control
8	SCADA system
9	Transformer

Table 1.1 System Overview

### 1.1 Purpose of the Manual

The *Installation Guide* provides information required to install and commission the MLX series inverter.

Additional resources available:

- *Inverter Manager Installation Poster*, for information required to commission the MLX

inverter as well as setup of inverter communication (EU).

- *Inverter Manager Assembly Installation Guide*, for information required to commission the MLX inverter as well as setup of inverter communication (US).
- *Design Guide*, for information required for detailed inverter layout planning in a diversity of solar energy applications.
- *Fan Installation Instruction*, for information required to replace a fan.
- *SPD Installation Instruction*, for information required to replace surge protection devices.

These documents are available from the download area at [www.sma.de](http://www.sma.de), or from the supplier of the solar inverter.

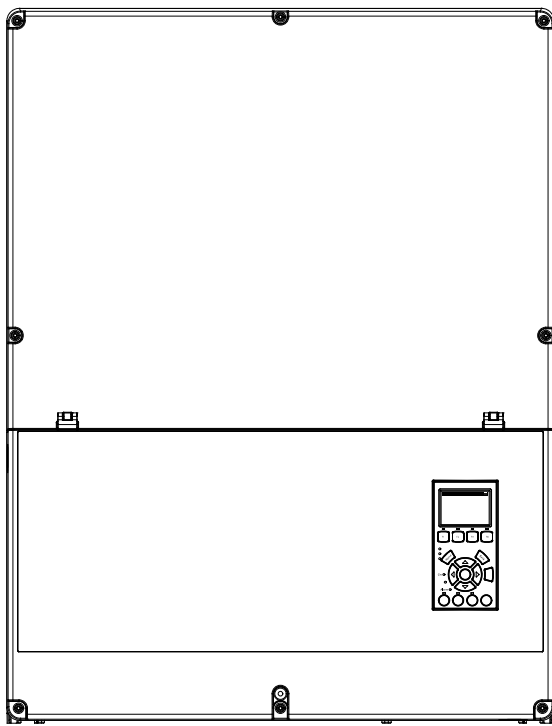


Illustration 1.2 MLX Inverter

Abbreviation	Description
ANSI	American National Standards Institute
AWG	American Wire Gauge
cat5e	Category 5 twisted pair cable (enhanced)
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNO	Distribution Network Operator
DSL	Digital Subscriber Line
EMC (Directive)	Electromagnetic Compatibility Directive
ESD	Electrostatic Discharge
FCC	Federal Communications Commission
FRT	Fault Ride Through
GSM	Global System for Mobile Communications
HDD	Hard Disk Drive
IEC	International Electrotechnical Commission
IT	Isolated Terra
LCS	Local Commissioning and Service
LED	Light-Emitting Diode
LVD (Directive)	Low Voltage Directive
MCB	Miniature Circuit Breaker
MPP	Maximum Power Point
MPPT	Maximum Power Point Tracking
NFPA	National Fire Protection Association
P	P is the symbol for active power and is measured in Watts (W).
PCB	Printed Circuit Board
PCC	Point of Common Coupling The point on the public electricity network to which other customers are, or could be, connected.
PE	Protective Earth
PELV	Protected Extra-Low Voltage
PLA	Power Level Adjustment
P <sub>NOM</sub>	Power, Nominal conditions
POC	Point of Connection The point at which the PV system is connected to the public electricity grid.
P <sub>STC</sub>	Power, Standard Test Conditions
PV	Photovoltaic, photovoltaic cells
RCD	Residual-Current Device
RCMU	Residual Current Monitoring Unit
R <sub>ISO</sub>	Insulation Resistance
ROCOF	Rate Of Change Of Frequency
Q	Q is the symbol for reactive power and is measured in reactive volt-amperes (VAr).
S	S is the symbol for apparent power and is measured in volt-amperes (VA).
STC	Standard Test Conditions
SW	Software
THD	Total Harmonic Distortion
TN-S	Terra Neutral - Separate. AC Network
TN-C	Terra Neutral - Combined. AC Network
TN-C-S	Terra Neutral - Combined - Separate. AC Network
TT	Terra Terra. AC Network

Table 1.2 Abbreviations

## 1.2 Unpacking

Contents:

- Inverter
- Mounting plate
- Accessories bag, containing:
  - 6 wall plugs 8 x 50 mm
  - 6 mounting screws 6 x 60 mm
  - 1 M25 cable gland with sealing grommet for Ethernet cables
  - 2 x conduit bracket (2 in)
  - 1 equipment grounding bolt M6 x 12 mm
- Installation guide, booklet format
- Quick guide, poster format

## 1.3 Identification of Inverter

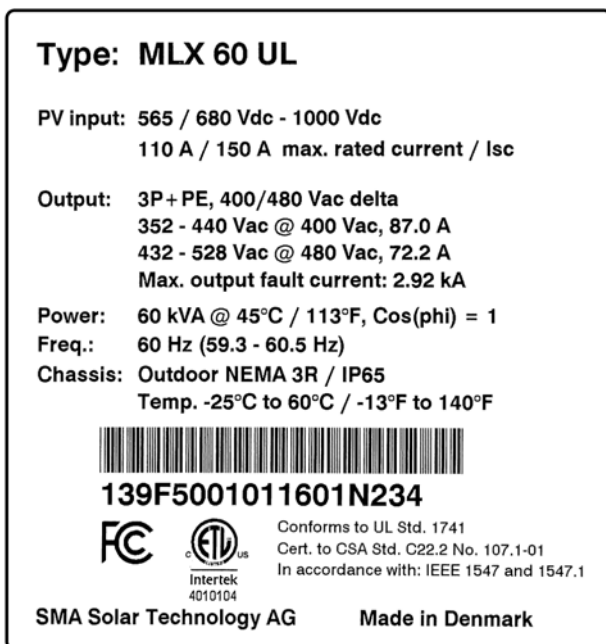


Illustration 1.3 Product Label, Example

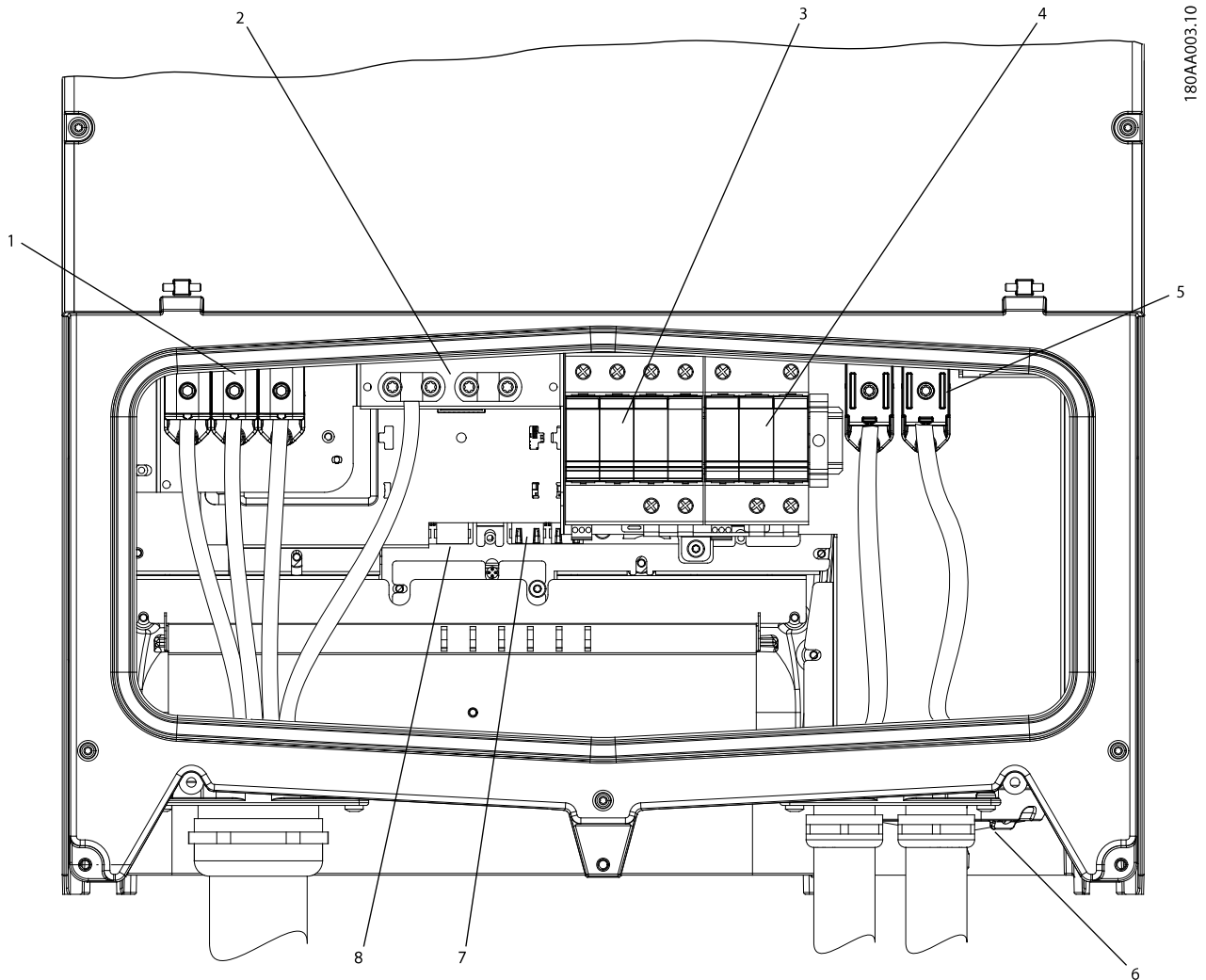
The product label on the side of the inverter shows:

- Inverter type.
- Important specifications.
- Serial number, located under the bar code, for inverter identification.

## 1.4 Installation Sequence

1. Pay special attention to the important safety instructions at the beginning of this manual.
2. Install the inverter according to *2.1 Environment and Clearances*, *2.2 Mounting the Mounting Plate*, and *2.3 Mounting the Inverter*.
3. Open the inverter according to *2.5 Access to the Installation Area*.
4. Install AC according to *2.6 AC Grid Connection*.
5. Install Ethernet according to *2.8.1 Ethernet Connections*.
6. Install PV according to *2.9 PV Connection*.
7. Close the inverter according to *2.5 Access to the Installation Area*.
8. Turn on AC.
9. Finalise commissioning by using the Local Commissioning and Service Tool (LCS Tool). The tool is available from the download area at [www.sma.de](http://www.sma.de). The hardware requirements for the LCS Tool are:
  - PC running Windows™ 7 and onwards
  - 150 Mb HDD
  - 2 Gb RAM
 For setup via the LCS Tool, refer to *3.3 LCS Tool*.
10. Turn on PV by turning on the PV load switch. Refer to *2.9.2 Connection of PV*.
11. Verify the installation by:
  - Inverter display: LED 'On' is solid green.
  - LCS Tool: In inverter view status is 'On grid'.
12. The inverter is now in operation.

## 1.5 Overview of Installation Area



1

Illustration 1.4 Overview of Installation Area

PELV (Safe to touch)	
2	Equipment grounding
7	Ethernet interface x 2
8	RS-485 interface (not in use)
Live Part	
1	AC connection terminals
5	PV connection terminals
Other	
3	Surge Protection AC
4	Surge Protection DC
6	PV load switch (optional)

Table 1.3 Overview of Installation Area

## 2 Installation

2

### 2.1 Environment and Clearances



Illustration 2.1 Avoid Constant Stream of Water

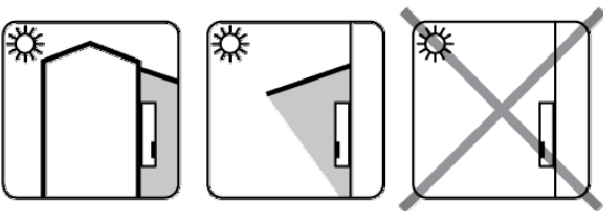


Illustration 2.2 Avoid Direct Sunlight

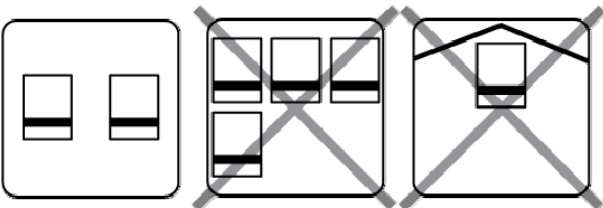


Illustration 2.3 Ensure Adequate Air Flow

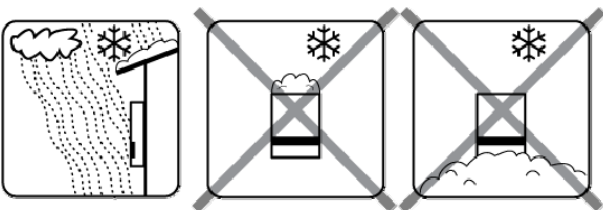


Illustration 2.4 Ensure Adequate Air Flow

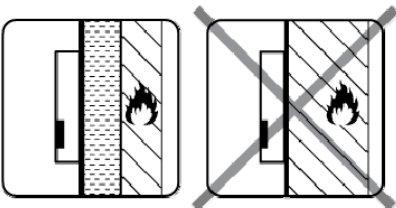


Illustration 2.5 Mount on Non-flammable Surface

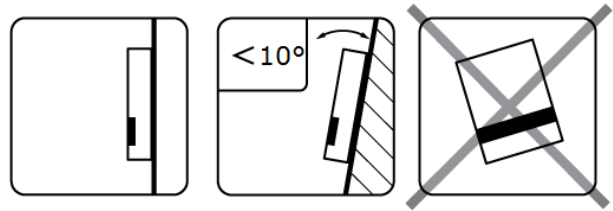


Illustration 2.6 Mount Upright on Vertical Surface. Backwards tilt of up to 10 degrees is permitted

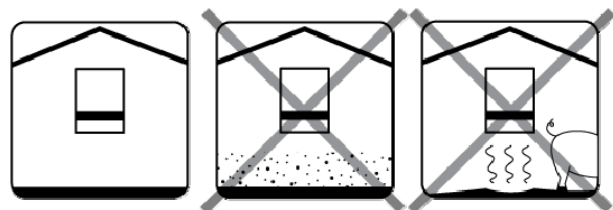


Illustration 2.7 Prevent Dust and Ammonia Gases

### **NOTICE**

When planning the installation site, ensure that the inverter product label and warning labels remain visible. For details, refer to 5 *Technical Data*.

## 2.2 Mounting the Mounting Plate

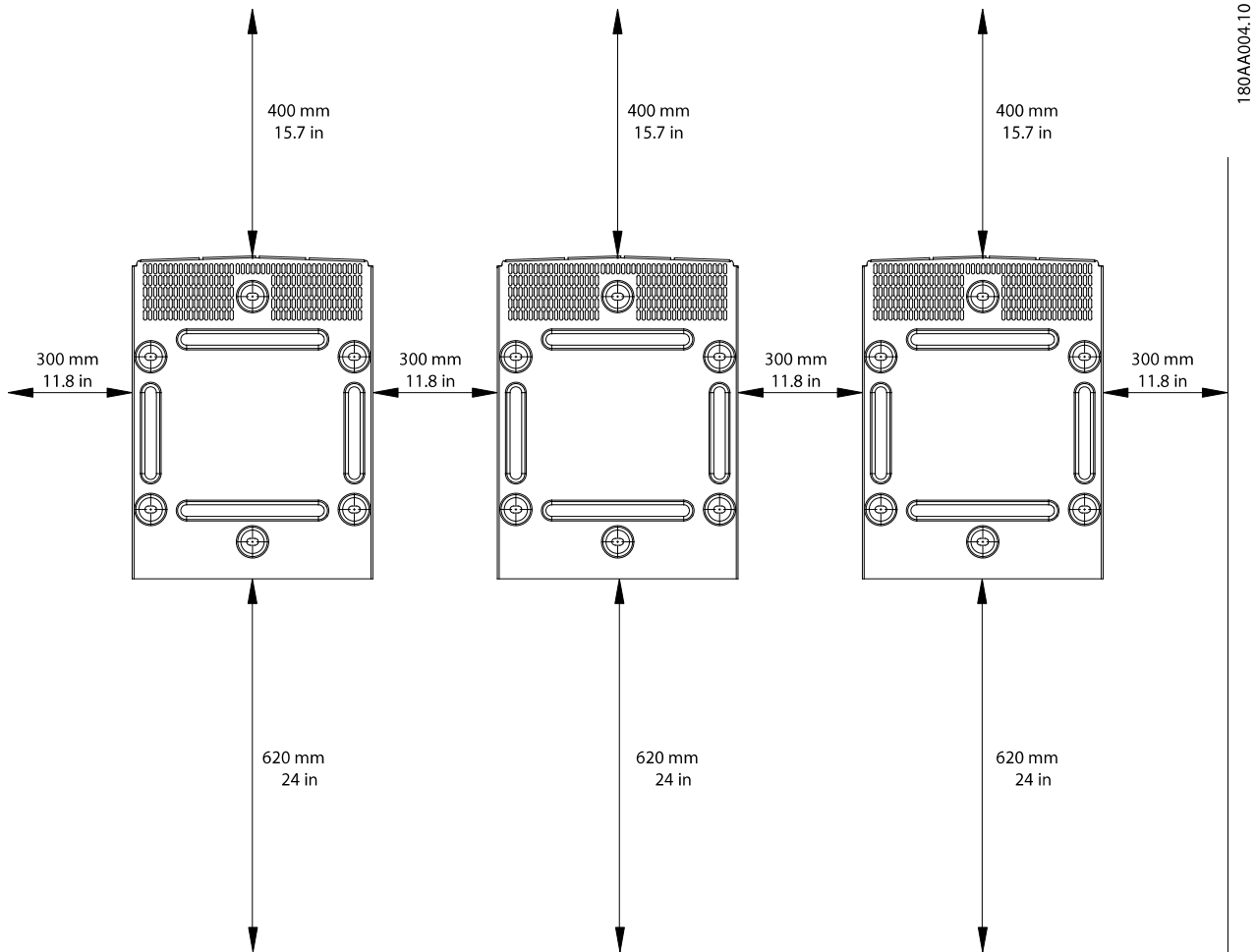


Illustration 2.8 Safe Clearances

### **NOTICE**

Ensure 620 mm / 24 in base clearance for adequate airflow.

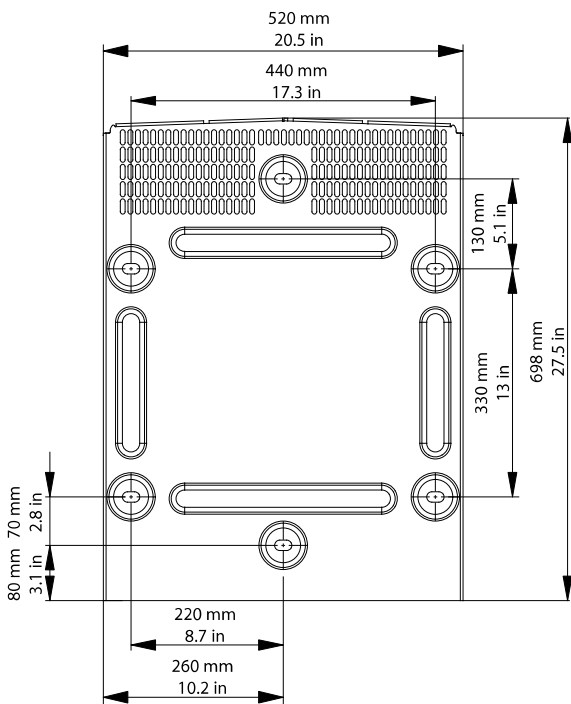


Illustration 2.9 Mounting Plate

**NOTICE**

Use of the mounting plate delivered with the inverter is mandatory. If the inverter is mounted without the mounting plate, the guarantee becomes void. It is highly recommended to use all 6 mounting holes.

Mount the mounting plate:

- Install in the defined environment.
- Use screws and wall plugs that can safely carry the weight of the inverter.
- Ensure that the mounting plate is correctly aligned.
- Observe safe clearances when installing 1 or more inverters, to ensure adequate airflow. Clearances are specified in *Illustration 2.8* and on the mounting plate label.
- Mounting multiple inverters in a single row is recommended. Contact the supplier for guidelines when mounting inverters in more than 1 row.
- Ensure adequate clearance at the front, for safe installation and service access to the inverter.



Illustration 2.10 Mounting the Mounting Plate

2.3 Mounting the Inverter

**CAUTION**

Refer to local health and safety regulations when handling the inverter.

Procedure:

1. Lift the inverter. Locate the slots on the side of the mounting plate. Use M12 or ½ in lifting bolts and matching nuts (not part of delivery).

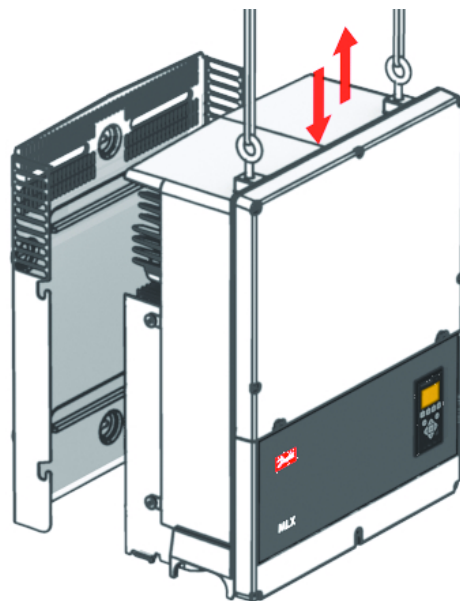


Illustration 2.11 Position the inverter

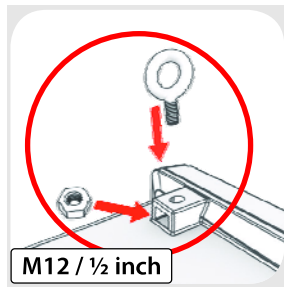


Illustration 2.12 Lifting Bolts

2. On the inverter, position the side screws against the mounting plate slots.
3. Push the inverter as shown so the side screws slide into the 2 lower slots and the 2 upper slots. See *Illustration 2.13* and *Illustration 2.14*.

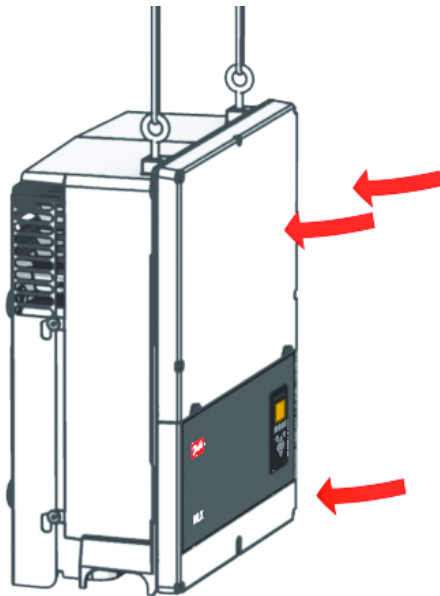


Illustration 2.13 Slide into Slots

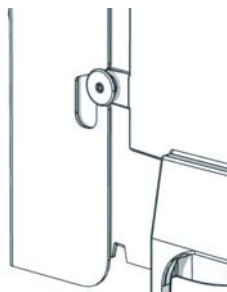


Illustration 2.14 Detail of Sliding into Slot

4. Check that the 4 side screws sit securely in the mounting plate slots.
5. Release the inverter.

## 2.4 Removing the Inverter

Procedure:

1. Perform removal in the reverse order of mounting.
2. Lift the inverter.
3. Lift and slide the inverter out of the mounting plate slots.
4. Lift the inverter free of the mounting plate.

## 2.5 Access to the Installation Area

### **⚠ DANGER**

Before starting work on the inverter, switch off AC at the mains switch and PV using the PV load switch. Ensure that the inverter cannot be unintentionally reconnected. Use a voltage tester to ensure that the unit is disconnected and voltage free. The inverter can still be charged with very high voltage at hazardous levels even when it is disconnected from AC grid and solar modules. Wait at least 5 minutes following disconnection from grid and PV panels before proceeding.

### **⚠ CAUTION**

Observe ESD safety regulations. Discharge any electrostatic charge by touching the grounded enclosure, before handling any electronic component.

Procedure:

1. To open the cover, loosen the 3 lower front screws using a TX 30 screwdriver. The screws are captive screws and cannot fall out.
2. Lift the cover 180°. A magnet holds the cover open.
3. To close the cover, lower it into place and fasten the 3 front screws.

2

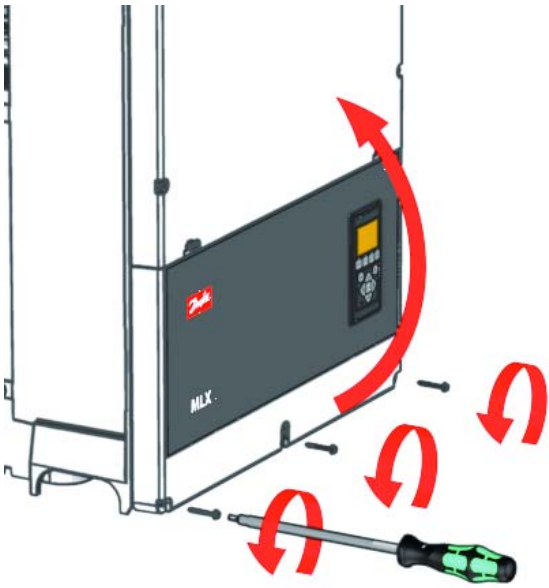


Illustration 2.15 Loosen Front Screws and Lift Cover

## 2.6 AC Grid Connection

### **⚠ DANGER**

These instructions for AC grid connection are for qualified personnel only. To reduce the risk of electric shock, do not perform any servicing other than that specified in the operating instructions unless you are qualified to do so.

### **⚠ CAUTION**

For fuse and RCD information, refer to 5 Technical Data. AC fuse rating must not exceed the ampacity of the conductors used.

### **NOTICE**

Wiring methods used shall be in accordance with the National Electric Code, ANSI/NFPA 70, and the Canadian Electrical Code, Part I. Always observe local regulations. All installers must observe the relevant wiring methods.

### IMI Detection

The inverter has built-in IMI/RCMU (Insulation Monitoring Interrupter / Residual Current Monitoring Unit). Certification is according to the UL 1741 for Non-Isolated EPS Interactive PV Inverters. The IMI/RCMU circuit is 100% single fault immune. It acts on a continuous ground fault current and a sudden change in the ground fault current. This functionality is running during normal operation.

### Insulation Resistance Detection

The inverter has a built-in Insulation Resistance Detection / ISO circuit, which is certified according to the UL 1741 for Non-Isolated EPS Interactive PV Inverters. The Insulation Resistance Detector performs a measurement of the connected PV system resistance to ground before the inverter connects to the grid. If the resistance is below the grid code set value, the inverter will wait and re-measure the resistance after a short while. When the resistance is above the grid code set value, the inverter performs a self-test and connects to the grid.

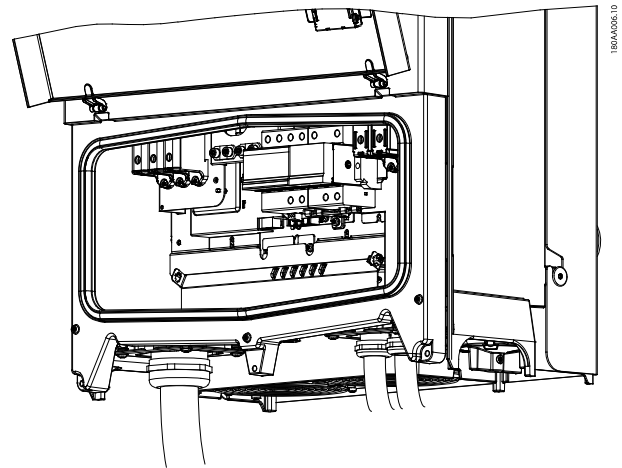


Illustration 2.16 Installation Area

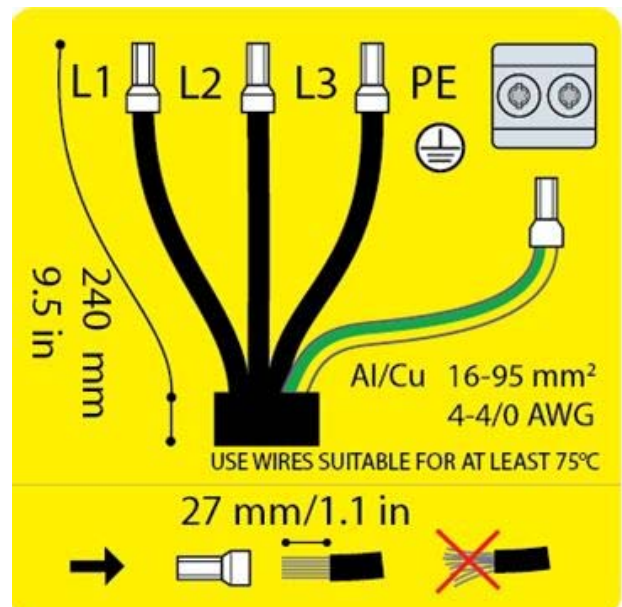


Illustration 2.17 AC Cable Wire Strip

The MLX inverter must only be connected to a 3-phase grid.

On the AC cable, strip insulation on all 4 wires. The protective earth wire (PE) must be longer than the mains wires. See *Illustration 2.17*.

1. Verify that the inverter rating matches the grid.
2. Ensure that main circuit breaker is released, and take precautions to prevent connection.
3. Open the front cover.
4. Insert the cable through the AC gland to the terminal blocks.
5. Connect the 3 mains wires (L1, L2, L3) and the PE wire to the terminal block with the respective markings. The PE wire is marked with the symbol shown in *Illustration 2.18*.
6. Optional: Make an extra PE connection at the secondary PE earthing points using the external equipment grounding bolt delivered with the inverter. See *Illustration 5.2*.
7. All wires must be properly fastened with the correct torque. See *5.5 Torque Specifications*.

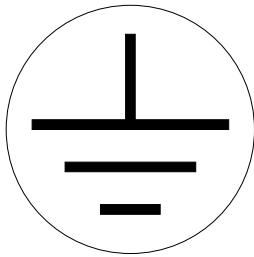


Illustration 2.18 Protective Earth Symbol

## 2.7 Cable Entry

Options for cable entry

- Cable glands (premounted), or
- 2-inch conduit adapters (supplied in accessories bag)

If changing to the 2-inch conduit adapters, ensure to tighten the screws in the order shown in *Illustration 2.19* and *Illustration 2.20*. First tighten all screws with 0.75 Nm (6.5 in-lbf) and then 1.5 Nm (13 in-lbf).

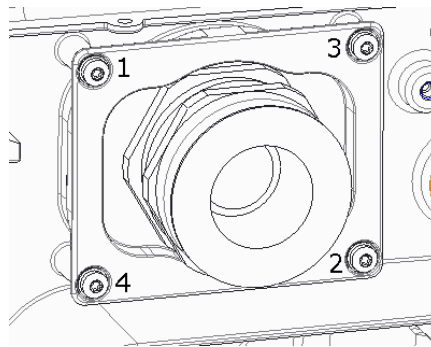


Illustration 2.19 AC Mounting Bracket

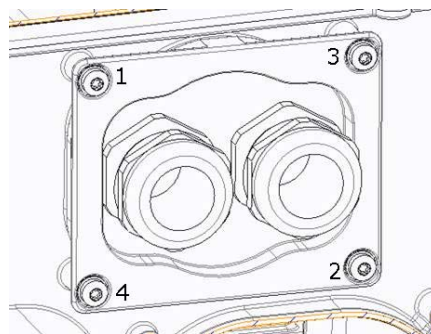


Illustration 2.20 DC Mounting Bracket

Terminal	Range <sup>1)</sup>	Max. conductor temperature rating	Conductor material	Cable jacket diameter with supplied cable gland
AC	16-95 mm <sup>2</sup> 6-4/0 AWG	90 °C	Al/Cu	37-44 mm
PV	16-95 mm <sup>2</sup> 6-4/0 AWG	90 °C	Al/Cu	14-21 mm

Table 2.1 Acceptable Conductor Sizes

<sup>1)</sup> Always observe current capacity of cables used.

## 2.8 Ethernet Connections

Before connecting Ethernet cables, refer to the requirements in *5.8 Ethernet Connections*.

Procedure:

1. Do not remove the RJ-45 connector on the Ethernet cable.
2. Run the cables through the base of the inverter via cable glands. See *Illustration 2.21*.
3. Cut slice in rubber grommet. Place the grommet in the gland to ensure proper seal.
4. Plug into the Ethernet connector.

- Fasten cables with cable ties to ensure a durable connection over time. See *Illustration 2.22*.



Illustration 2.21 Run Cables Through Cable Glands

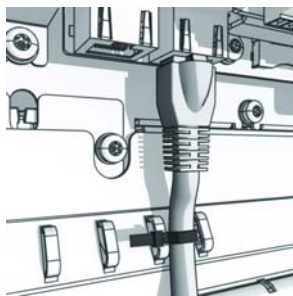


Illustration 2.22 Fasten with Cable Ties

## 2.9 PV Connection

### 2.9.1 External String Combiners

PV strings must be connected to the DC input via an external string combiner. The purpose of the string combiner is to combine the PV strings from the PV array and secure the individual strings against overcurrent.

#### **NOTICE**

It is essential that all PV strings connected to the DC combiner are even in number and type of modules and tilt and orientation.

#### **NOTICE**

Observe correct fuse rating. Consult module manufacturers' manuals for information on correct string fuse rating.

Use a suitable voltmeter that can measure up to 1000 V DC. Verify the polarity and maximum voltage of the PV arrays by measuring the PV open-circuit voltage. The inverter is protected against reversed polarity and will not generate power until the polarity is correct.

The combined output from the DC combiner must be connected to the DC input of the MLX inverter.

#### **CAUTION**

PV array is floating, with both the (+) and (-) conductors connected to the inverters' PV inputs. Neither conductor is to be connected to earth.

A DC load switch on either the DC combiner or inverter (optional) for safe disconnect of DC power to inverter is required.

#### **CAUTION**

Do NOT connect PV to earth!

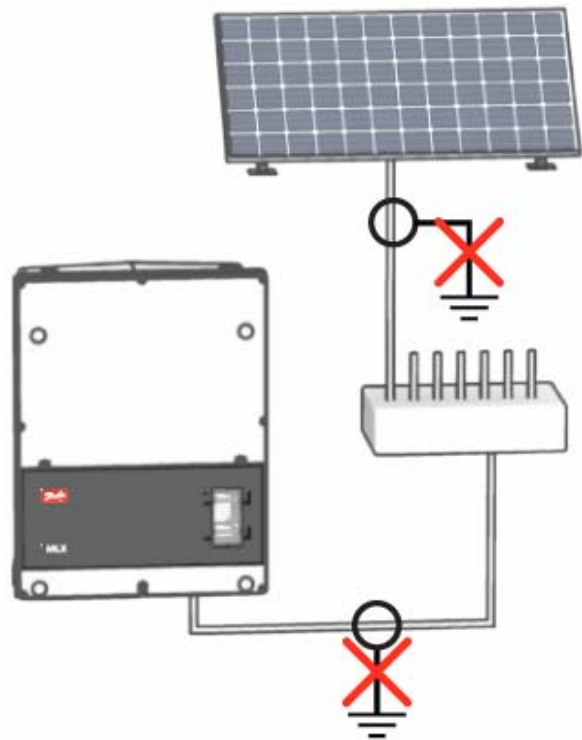


Illustration 2.23 Do Not Connect PV to Earth

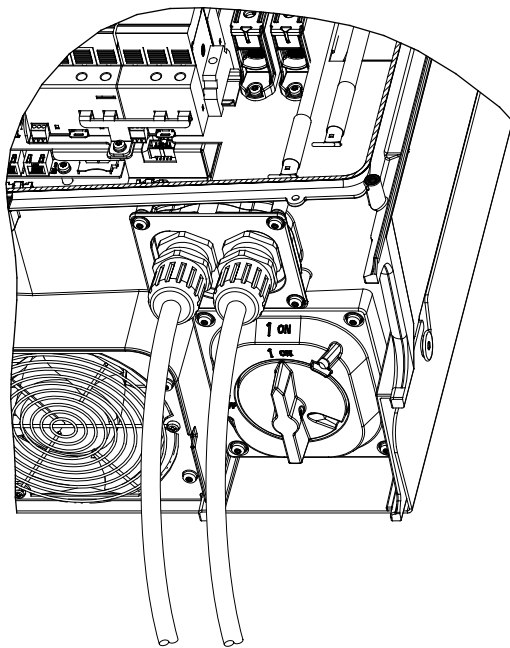


Illustration 2.24 DC Connection Area

1. On the inverter or string combiner turn the PV load switch into off position.
2. Connect the PV cables from the external string combiner to the inverter. Ensure correct polarity, see *Illustration 2.25*.
3. All wires must be properly fastened with the correct torque. See *5.5 Torque Specifications*.

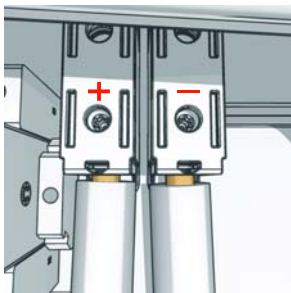


Illustration 2.25 Connect to PV Input

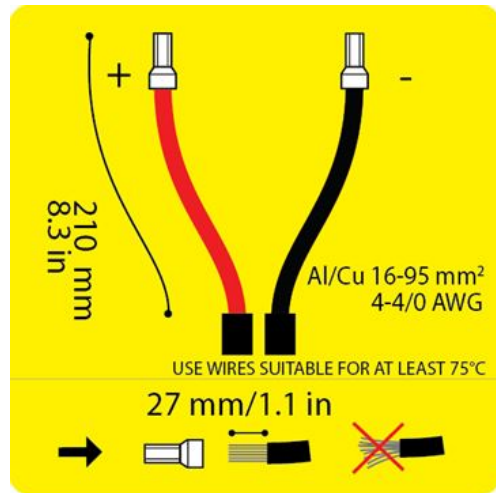


Illustration 2.26 DC Label

### 2.10 Closure

1. Close the cover of the inverter installation area. Fasten the 3 front screws. See *5.5 Torque Specifications*.
2. Turn on AC power.

## 3 Initial Setup and Start

### 3.1 User Interface

The user interface comprises:

- Local display, for all inverter variants. The local display enables read-only status information of the inverter. It is not possible to configure or set up the MLX inverter via the display. The '#' in the display explains the operation modes.
- Local Commissioning and Service Tool (LCS Tool). The LCS Tool enables configuration of 1 or multiple MLX inverters.

#### 3.1.1 Operation Modes

The inverter has 5 operation modes, indicated by LEDs.

Status	LEDs	
Off grid	Green	-----
	Red	-----
Connecting	Green	■ ■ ■ ■ ■
	Red	-----
On grid	Green	■■■■■■■■■■
	Red	-----
Internal inverter event	Green	■ ■ ■ ■ ■
	Red	-----
Fail safe	Green	-----
	Red	■ ■ ■ ■ ■

Table 3.1 Operation Modes

#### Off grid (standby) (LEDs off)

#0-51.

When no power has been delivered to the AC grid for more than 10 minutes, the inverter disconnects from the grid and shuts down. User and communication interfaces remain powered for communication purposes.

#### Connecting (Green LED flashing)

#52-53.

The inverter starts up when the PV input voltage reaches the minimum DC feed-in voltage. The inverter performs a series of internal self-tests, including measurement of the resistance between the PV arrays and earth. Meanwhile, it also monitors the grid parameters. When the grid parameters have been within the specifications for the required amount of time (depends on grid code), the inverter starts to energise the grid.

#### On grid (Green LED on)

#60.

The inverter is connected to the grid and energises the grid. The inverter disconnects when:

- it detects abnormal grid conditions (dependent on grid code), or
- an internal event occurs, or
- PV power is insufficient (no power is supplied to the grid for 10 minutes).

The inverter then enters connecting mode or off grid mode.

#### Internal Inverter Event (Green LED flashing)

#54.

The inverter is waiting for an internal condition to be within limits (for example a too high temperature) before it will go back on grid.

#### Fail Safe (Red LED flashing)

#70.

If the inverter detects an error in its circuits during the self-test (in connecting mode) or during operation, the inverter goes into fail safe mode, disconnecting from grid. The inverter will remain in fail safe mode until power has been absent for a minimum of 10 minutes, or the inverter has been shut down completely (AC+PV).

## 3.2 Display

### **NOTICE**

**It can take up to 10 sec. until the display activates, after power up.**

The integrated display on the inverter front gives the user access to information about the PV system and the inverter.

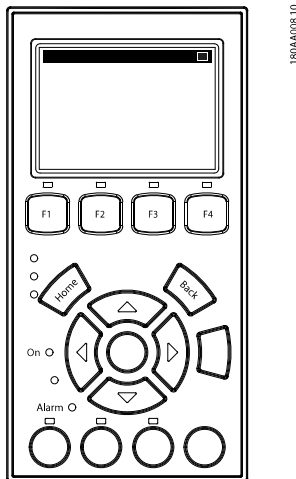


Illustration 3.1 Overview of Display Buttons and Functionality

Key	Function
F1	Adjust contrast level of display. Use arrow up/down button while holding down the F1 button.
F2	Not in use
F3	
F4	
Home	Return to main screen
OK	Not in use
Arrow Up	A step up
Arrow Down	A step down
Arrow Right	Toggles screen right
Arrow Left	Toggles screen left
Back	Return to main screen
On - Green LED	
Alarm - Red LED	

Table 3.2 Overview of Display Buttons and Functionality

The screen structure is divided into 3 sections:

1. **Main screen.** Current and daily production. This section contains:
  - Actual power output (kW)
  - Energy counter current day (kWh)
  - Total energy counter (kWh)
  - Current date
  - Current time
  - Operation mode (#)
2. **Inverter information.** This section contains:
  - Inverter type
  - Inverter name
  - Serial no.

- IP address
- Inverter Manager MAC address
- Inverter software version

3. **Actual values.** This section contains:

- PV voltage and current
- Phase-to-phase voltages
- Phase currents
- Grid frequency

### 3.2.1 Initial Setup via LCS Tool

The LCS Tool makes it possible to choose from a list of predefined settings for different grids. All grid-specific limits must be configured using the LCS Tool. After installation, check all cables and close the inverter. Turn on AC power.

#### **WARNING**

Correct selection of grid code is essential to comply with local and national standards.

### 3.2.2 Turn PV Load Switch On

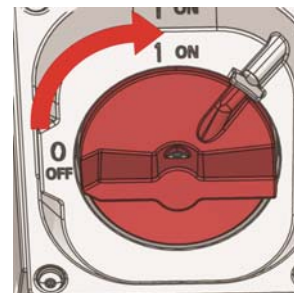


Illustration 3.2 PV Load Switch

Turn PV load switch on, either via inverter or string combiner.

### 3.2.3 Start-up

The inverter starts automatically if sufficient solar irradiation is available. The start-up takes a few minutes. During this period, the inverter performs a self-test procedure.

#### **NOTICE**

The inverter is protected against reversed polarity. The inverter does not generate power until any reversed polarity is corrected.

### 3.3 LCS Tool

The MLX inverters and Inverter Managers must be commissioned via the Local Commissioning and Service Tool (LCS Tool). Commissioning is required before the MLX inverters can connect to the AC grid and start to convert power.

The LCS Tool is available from the download area at [www.sma.de](http://www.sma.de).

The hardware requirements for the LCS Tool are:

- PC running Windows™ 7 and onwards
- 150 Mb HDD

- 2 Gb RAM

The LCS Tool must be installed on a local PC drive. The PC must be connected to the Inverter Manager's LAN 1 port via Ethernet.

**NOTICE**

The Inverter Manager must have an IP address assigned by a DHCP server on the LAN 1 port.

It is important that the PC running the LCS Tool is connected to the same IP subnet as the Inverter Manager.

Port LAN 2 is intended for MLX inverters exclusively.

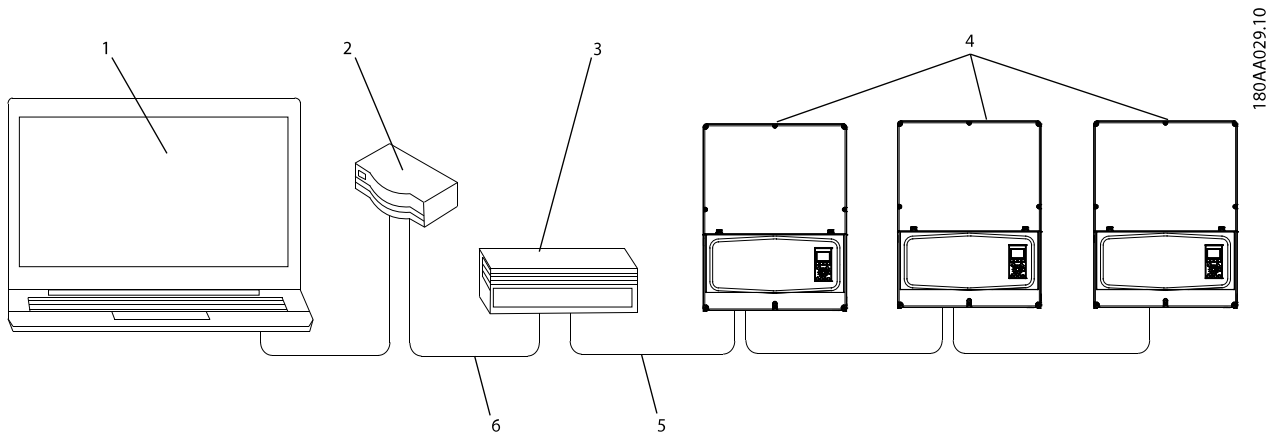


Illustration 3.3 Commissioning of Inverters Using LCS Tool

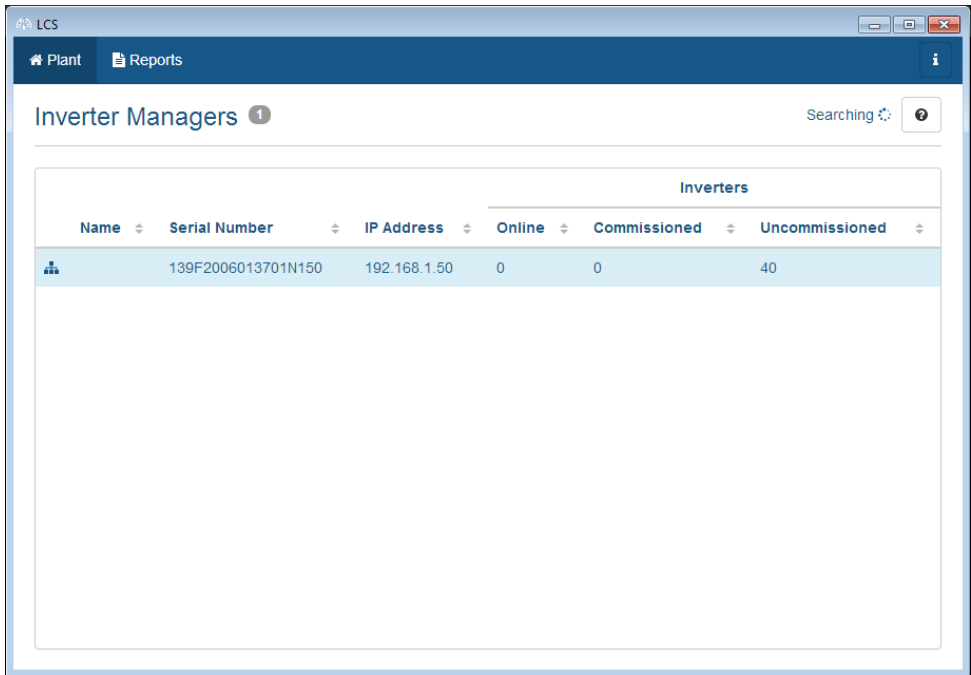
1	LCS Tool
2	Router/DHCP
3	MLX Inverter Manager
4	MLX inverter
5	LAN 2
6	LAN 1

several minutes before the LCS Tool has identified all Inverter Managers.

2. The screen now shows a list of all Inverter Managers (see *Illustration 3.4*). To start the wizard, click the Inverter Manager to be configured. By clicking the Inverter Manager, the inverter(s) discovered by the Inverter Manager are displayed. Uncommissioned inverters (no grid code assigned) are presented with a blue square together with their software version.

#### 3.3.1 Getting Started

1. Start up the LCS Tool. The tool displays a list of all identified Inverter Managers. It can take



3

Illustration 3.4 LCS Tool - Initial Screen

3. Verify that date and time are correct. If not, set date and time and continue. See *Illustration 3.5*.

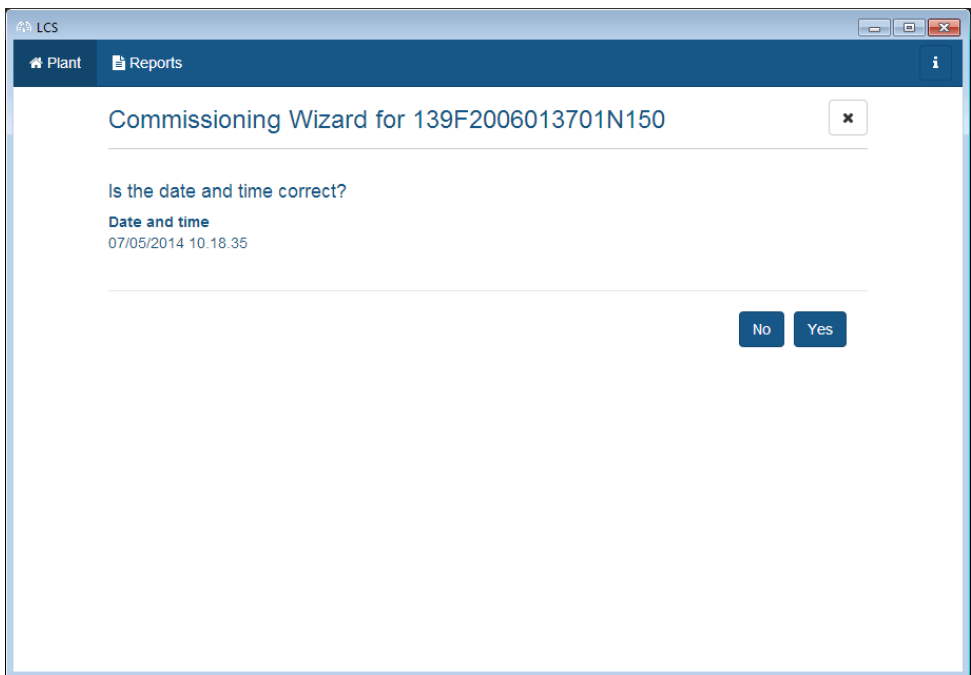


Illustration 3.5 LCS Tool - Verify Date and Time

4. A list of inverters identified by the selected Inverter Manager is shown. See *Illustration 3.6*. Verify that the list of inverters is complete. Verify that all inverters are present. It is possible to continue the configuration of the listed

inverters even if not all inverters are discovered. The undiscovered inverters can always be configured later.

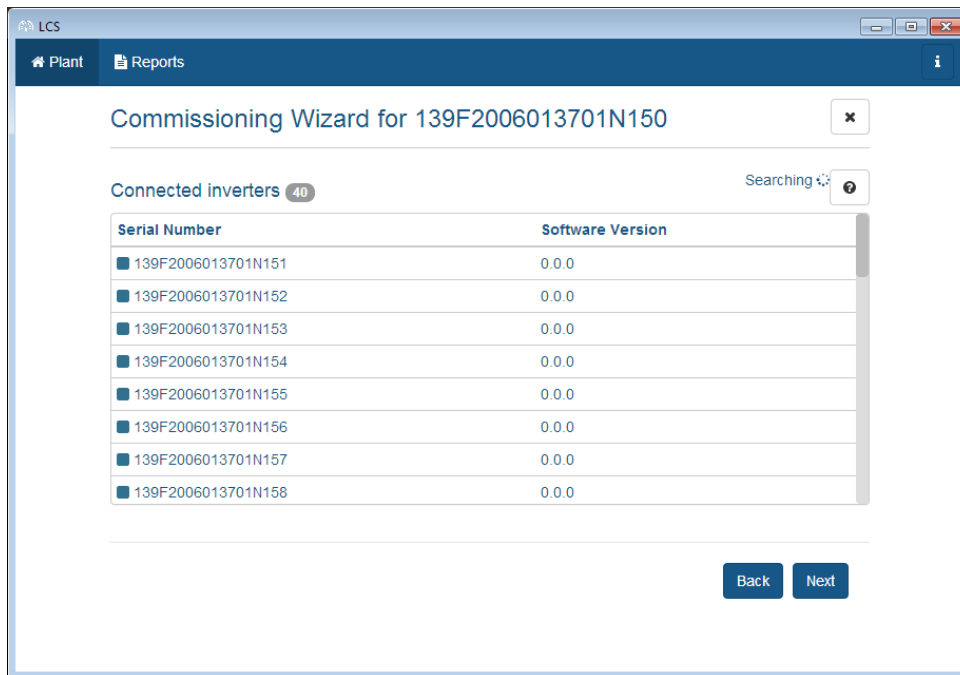


Illustration 3.6 LCS Tool - List of Connected Inverters

5. Select the desired country from the list of options available for the inverters in the network. See *Illustration 3.7*.
6. Select the desired grid code from the list of options available for the selected country. If needed, load a custom grid code by clicking the 'Load' button. See *Illustration 3.7*. The 'Create' button is inactive and cannot be used.

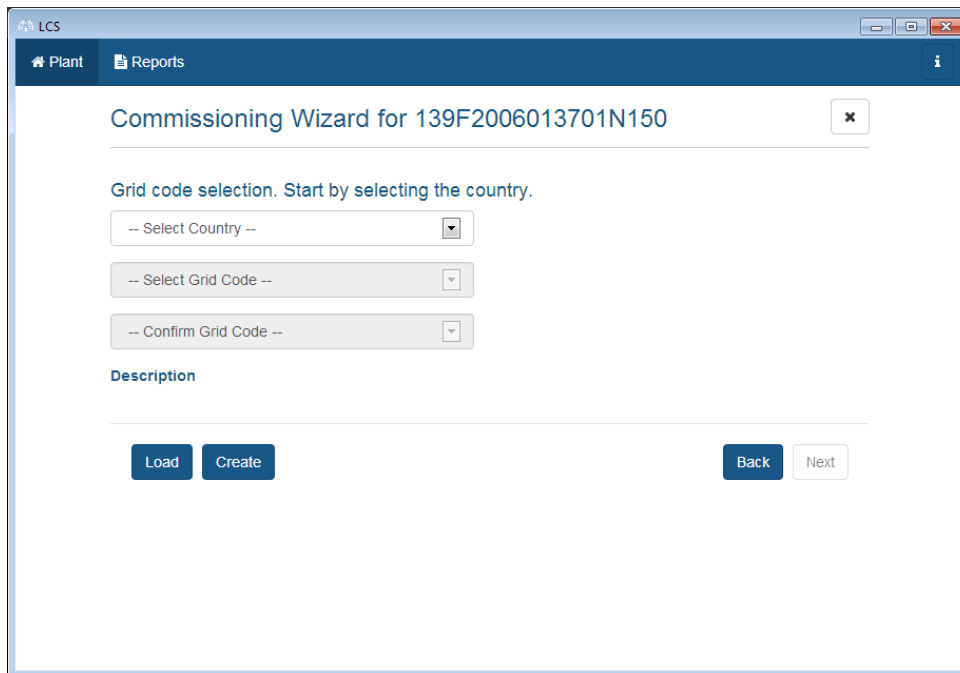
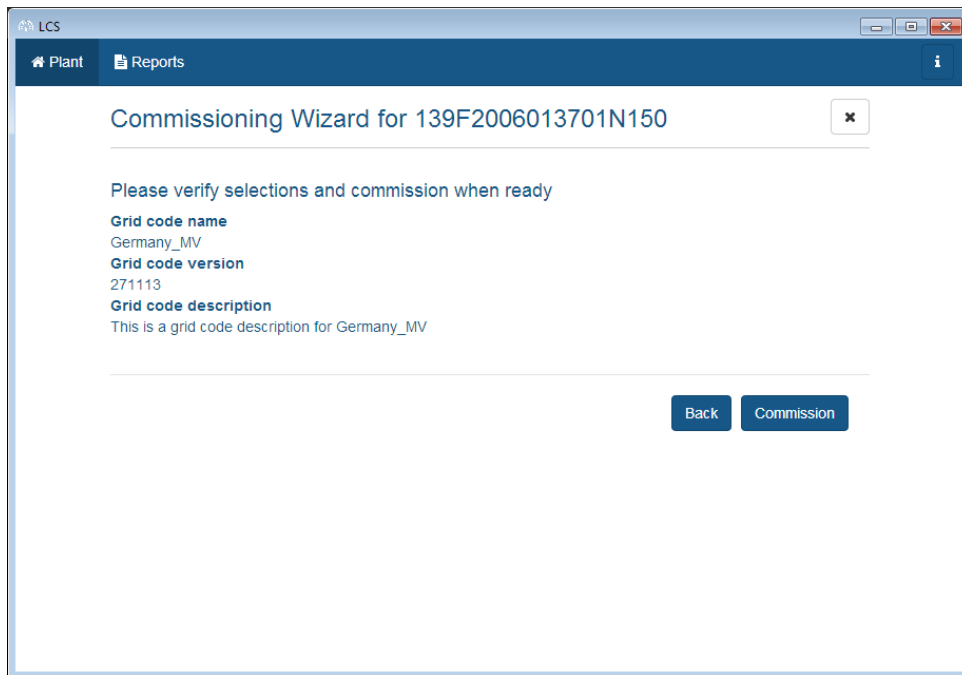


Illustration 3.7 LCS Tool - Select Country and Grid Code

7. The LCS Tool prompts for a confirmation of the selected country and grid code. See *Illustration 3.8*. Incorrect configuration can be changed using the 'Back' button and changing the settings in the previous windows.



3

Illustration 3.8 LCS Tool - Verification of Country and Grid Code

- 8. The system now applies the selected grid code to the Inverter Manager and the discovered inverters. Any inverter added at a later stage automatically inherits the same grid code. Only 1 grid code per Inverter Manager is possible.

- 9. A green square identifies the commissioned inverters. However, the inverters do not connect to grid before a 'Start' command is issued from the bar below the top menu. See *Illustration 3.9*.

**NOTICE**

It is essential to choose the correct grid code. The grid code cannot be changed afterwards without contacting SMA.

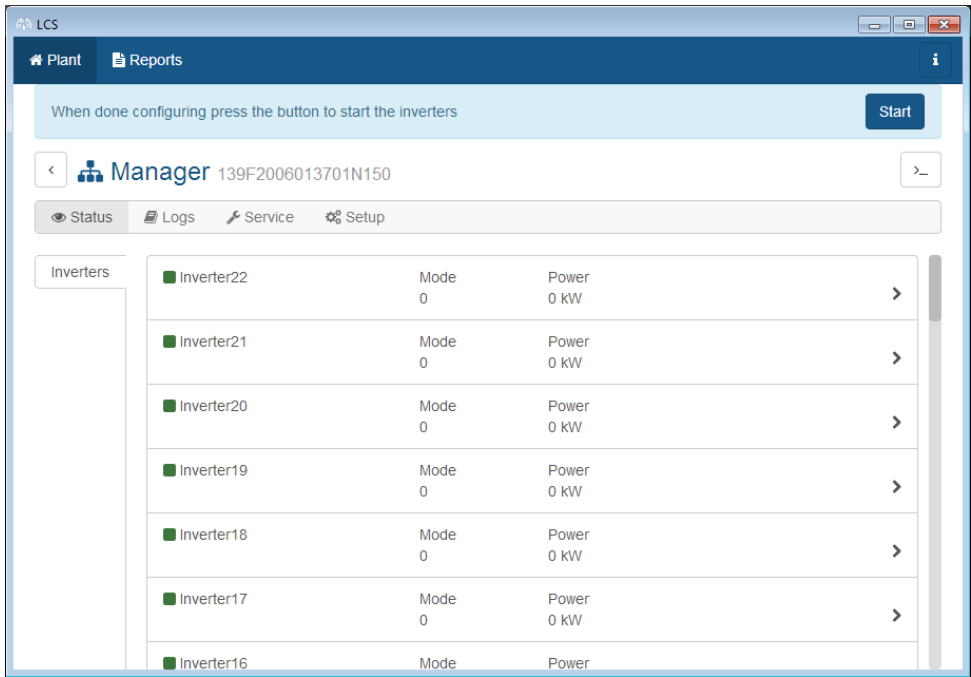


Illustration 3.9 LCS Tool - List of all Inverters Connected to the Inverter Manager

- If sufficient PV power is present and the grid code conditions are met, the inverters connect to the grid.
- Upon commissioning, it is possible to download a commissioning report under the menu 'Reports'.

The report contains all information about inverter settings, including actual disconnect values for each inverter. See *Illustration 3.10*.

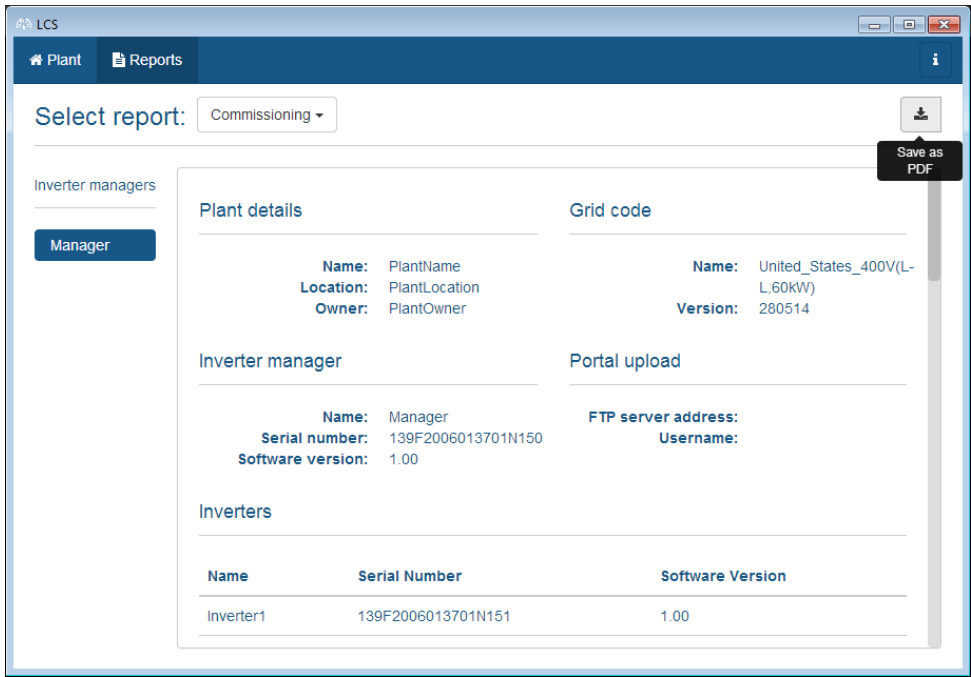


Illustration 3.10 LCS Tool - Commissioning Report

### **NOTICE**

If the desired grid code is not available, or if the LCS Tool warns about incompatible software versions, the grid code and software library must be updated on the LCS Tool.

For utility-interactive inverters, field adjustable trip limits and trip times can be altered from default settings. See *5.2 Trip Settings*. After user registration and authorisation, authorised service personnel can generate new grid code settings at [www.sma.de](http://www.sma.de). The new grid code settings can be downloaded as a file and applied to the MLX inverters via the LCS Tool. These grid code files are encoded and can only be used for the particular installation.

## 4 Service

### 4.1 Troubleshooting

The information is organised in tables showing messages appearing in the LCS Tool, known as events. The tables contain descriptions of events as well as explanations of which actions to take when an event occurs.

<b>Event Type</b>	Indicates whether the event relates to grid, PV, internal or fail safe issues.
<b>ID</b>	The specific event ID.
<b>Display</b>	Text shown in display.
<b>Description</b>	Description of the event.
<b>Action</b>	Description of which action to take prior to contacting any other parties.
<b>DNO</b>	If the prescribed action has not identified the malfunction, contact the DNO for further assistance.
<b>Hotline</b>	If the prescribed action has not identified the malfunction, contact the inverter hotline for further assistance.
<b>PV</b>	If the prescribed action has not identified the malfunction, contact the PV supplier for further assistance.

#### Grid-related Events

ID	Status message	Description	Action	DNO	Hotline	PV
1–6		Grid voltage too low.	Check voltage and AC installation. If the voltage is zero, check the fuses.	x	-	-
7–9		Grid voltage average over 10 minutes too high.	Check that the installation is correct according to the installation guide. If so, increase the mean voltage limit according to <i>3.3.1 Getting Started</i> .	x	-	-
10–15		Grid voltage too high.	Check voltage and AC installation.	x	-	-
16–18		The inverter has detected a voltage peak on the grid.	Check voltage and AC installation.	x	-	-
19, 22		Grid frequency too low or too high.	Check grid frequency.	x	-	-
31–33		DC grid current too high.	For repeated daily occurrences, perform onsite grid analysis.	-	x	-
34–37		Residual Current Monitoring Unit (RCMU) has measured an excessive current.	Turn both DC and AC off and wait until the display turns off. Then turn on DC and AC and observe if the event reoccurs. Visual inspection of all PV cables and modules.	-	x	-
40	AC grid not OK	The AC grid has been out of range for more than 10 minutes (frequency and/or voltage).	Check grid frequency, grid voltage, SW version, and grid code setting.	x	-	-
41–43		Fault ride through. The inverter has detected that grid voltage was below or above a certain level.	If this event is reported several times each day, perform onsite grid analysis.			
48, 51		Grid frequency too low or too high.	Check grid frequency and AC installation.	x	-	-
54–56		DC grid current too high (stage 2).	For repeated daily occurrences, perform onsite grid analysis.	x	-	-
61		Loss of mains, open phase detected.	If the event reoccurs several times each day, contact the DNO.	x	-	-
62		Loss of mains.	If the event reoccurs several times each day, contact the DNO.	x	-	-

Table 4.1 Grid-related Events

## PV-related Events

ID	Status message	Description	Action	DNO	Hotline	PV
103	PV current is too high/waiting	Too many PV modules connected in parallel. Should only appear on newly installed systems.	Check number of strings in parallel and current ratings. Has the current limit been exceeded? Reconnect strings in parallel.	-	x	x
115, 260	PV ISO too low	The resistance between ground and PV is too low for the inverter to start up. This will force the inverter to make a new measurement after 10 minutes.	Make a visual inspection of all PV cables and modules for correct installation according to the installation guide. The event could indicate that the PE connection is missing.	-	x	x
258	PV voltage too high/waiting	DC voltage is too high.	Check that PV installation and layout correspond to recommendations in the manuals.	-	x	x
278		DC voltage high warning.	Check that PV installation and layout correspond to recommendations in the manuals.	-	x	x

Table 4.2 PV-related Events

## Internal Events

ID	Status message	Description	Action	DNO	Hotline	PV
201–208		The internal temperature of the inverter is too high.	Check that the inverter is not covered and that the ventilation duct is not blocked.	-	x	-
209, 210		Voltage on DC bus is too high.	If event persists, reset the inverter by disconnecting DC and AC, using the switches. If the event is repeated, check the maximum PV voltage using the display to see if it is above the limits.	-	x	-
211	Fan rpm low	Fan speed is too low.	Check if the inverter fan is blocked.	-	x	-
213–215		Internal error. Voltage measured before and after the relay differs too much.	Call service.	-	x	-
216–218		Current measured on AC side is too high.	Call service.	-	x	-
219–221		Internal error. Voltage measured before and after the relay differs too much.	Call service.	-	x	-
225–240, 275		Failure in memory/EEPROM.	Restart the inverter. If event persists, call service.	-	x	-
241, 242, 245, 249		Internal communication error.	Restart the inverter. If event persists, call service.	-	x	-
248		Internal CPU error.	Restart the inverter. If event persists, call service.	-	x	-
252–254		Current measured on AC side is too high.	If the event is repeated, call service.	-	x	-
243, 263		Internal error.	Restart the inverter. If event persists, call service.	-	x	-
279		Temperature sensor error.	If the event is repeated, call service.	-	x	-
280		Self-test 24-hour timeout. Self-test must run at least once per 24 hours.	None.	-	-	-
281		Too many RCMU events during the past 24 hours. Only 4 automatic reconnect attempts after event 34 is allowed during a 24-hour period. The inverter will automatically try to reconnect after a certain period.	Wait up to 24 hours. If event 34 also occurs, follow the action for event 34.	-	x	-
282		Grid code settings invalid.	Restart the inverter. If event persists, reconfigure the grid code settings.	-	x	-
283		Gatedrive error.	Restart the inverter. If event persists, call service.	-	x	-

ID	Status message	Description	Action	DNO	Hotline	PV
323		Internal fan error. Maximum output power has been reduced.	If the event is repeated, call service.	-	x	-

Table 4.3 Internal Events

Events Caused by the Self-test

ID	Description	Action	DNO	Hotline	PV
100	PV input current is negative. Sensor error.	Check polarity of PV installation, if correct, call service.	-	x	-
264, 266	Measurement circuit test failed.	Restart the inverter. If event persists, call service.	-	x	-
272	PV surge protection device error. Inverter will continue operation without surge protection.	Service: Replace PV surge protection device.	-	x	-
273	Grid surge protection device error. Inverter will continue operation without surge protection.	Service: Replace grid surge protection device.	-	x	-
274	Surge protection device status unknown.	Restart the inverter. If event persists, call service.	-	x	-
350–352	RCMU self-test failed.	Call service.	-	x	-
353	Current sensor test failed.	Call service.	-	x	-
356–361	Transistor and relay test failed or inverter relay has failed (contact assumed welded).	Call service.	-	x	-
366	RCMU self-test failed.	Call service.	-	x	-

Table 4.4 Events Caused by the Self-test

## 4.2 Maintenance

Ensure that the heat sink at the rear of the inverter is not covered.

Clean the contacts of the PV load switch once per year.

Clean by cycling the switch to on and off positions 10 times. The PV load switch is located at the base of the inverter.

For correct operation and long service life, ensure free air circulation

- around the heat sink at the top and side of the inverter where the air exhausts, and
- to the fan at the inverter base.

To clear obstructions, clean using pressurised air, a soft cloth, or a brush.



Temperature of the heat sink can exceed 70 °C.

## 5 Technical Data

### 5.1 Specifications

Parameter	MLX 60
<b>AC</b>	
Rated apparent power <sup>1)</sup>	60 kVA
Rated active power <sup>2)</sup>	60 kW
Reactive power range <sup>1)</sup>	0–36 kVAr
Rated grid voltage (voltage range)	3P + PE (delta or WYE) / 400-480 V (+/- 10%)
Grounding schemes supported	TT, TN
Rated current AC	3 x 87 A
Max. current AC	3 x 87 A
AC current distortion (THD at nominal output power)	< 5%
Power factor default	> 0.99 at rated power
Power factor - regulated	0.8 over-excited, 0.8 under-excited
Stand-by power consumption (comm. only)	3 W
Rated grid frequency (frequency range)	50/60 Hz (+/- 10%)
<b>DC</b>	
Input voltage range	565–1000 V @ 400 V <sub>ac</sub> 680–1000 V @ 480 V <sub>ac</sub>
Rated voltage DC	630 V @ 400 V <sub>ac</sub> 710 V @ 480 V <sub>ac</sub>
MPPT voltage range - rated power	570–800 V @ 400 V <sub>ac</sub> 685–800 V @ 480 V <sub>ac</sub>
Max. voltage DC	1000 V
Min. on grid power	100 W
Max. MPPT current DC	110 A
Max. short-circuit current DC	150 A
MPP tracker / Input per MPPT	1 / 1 (external string combining)
<b>Efficiency</b>	
Max. efficiency	98.6% (preliminary value)
EU / CEC efficiency at V <sub>dcr</sub>	98.0% / 98.0% (preliminary value)
MPPT efficiency static	99.9% (preliminary value)
<b>Enclosure</b>	
Dimensions (H x W x D)	740 x 570 x 300 mm (29 x 22.5 x 12 in)
Weight	75 kg (165 lbs) <sup>3)</sup>
Acoustic noise level	55 dB(A) (preliminary value)

**Table 5.1 Specifications**

<sup>1)</sup> At rated grid voltage.

<sup>2)</sup> At rated grid voltage, Cos(phi)=1.

<sup>3)</sup> Depending on installed options.

Parameter		MLX series
<b>Electrical</b>		
Electrical Safety		<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 62109-1/IEC 62109-2 (Class I, grounded – communication part Class II, PELV)</li> <li>• UL 1741 with non-Isolated EPS Interactive PV Inverters</li> <li>• IEEE 1547</li> </ul>
PELV on the communication and control card		Class II
<b>Functional</b>		
Functional Safety		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltage and frequency surveillance</li> <li>• DC content of AC current surveillance</li> <li>• Insulation resistance surveillance</li> <li>• Residual current monitoring</li> <li>• UL1998</li> </ul>
Islanding detection - loss of mains		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Active frequency shift</li> <li>• Disconnection</li> <li>• 3-phase monitoring</li> <li>• ROCOF/SFS</li> </ul>
RCD compatibility <sup>1)</sup>		Type B, 600 mA

Table 5.2 Safety Specifications

<sup>1)</sup> Depending on local regulations.

## 5.2 Trip Settings

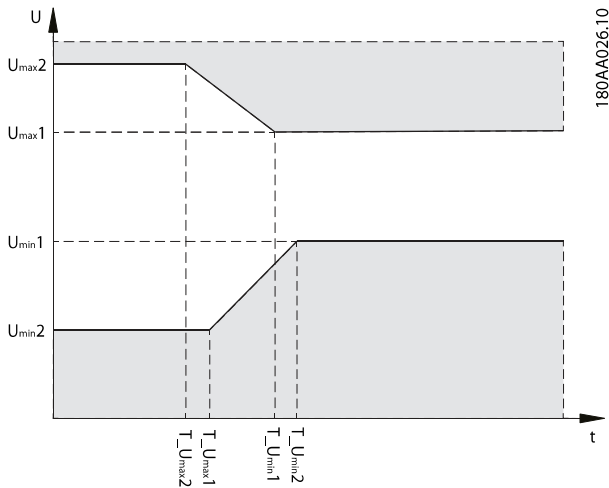


Illustration 5.1 Over-voltage and Under-voltage Disconnect

Nom. grid		U <sub>min2</sub> [V]	T <sub>Umin2</sub> [s]	U <sub>min1</sub> [V]	T <sub>Umin1</sub> [s]	U <sub>max1</sub> [V]	T <sub>Umax1</sub> [s]	U <sub>max2</sub> [V]	T <sub>Umax2</sub> [s]
Nom. voltage 400 V	Default	200.00	0.16	352.00	2.00	440.00	1.00	480.00	0.16
	Range	160-240	0.1-3.0	300-380	0.5-3.0	420-480	0.5-3.0	440-520	0.1-3.0
Nom. voltage 480 V	Default	240.00	0.16	423.00	2.00	528.00	1.00	576.00	0.16
	Range	192-288	0.1-3.0	360-456	0.5-3.0	504-576	0.5-3.0	528-624	0.1-3.0

Table 5.3 Default Voltage Trip Levels and Trip Times

## Technical Data

	F <sub>min2</sub> [Hz]	T <sub>Fmin2</sub> [s]	F <sub>min1</sub> [Hz]	T <sub>Fmin1</sub> [s]	F <sub>max1</sub> [Hz]	T <sub>Fmax1</sub> [s]	F <sub>max2</sub> [Hz]	T <sub>Fmax2</sub> [s]
Default	57.00	0.16	59.30	10.00	60.50	0.16	-	-
Range	56.5-57.5	0.1-3.0	57.0-59.8	0.16-300	60.1-60.9	0.16-3.0	60.1-61.0	0.1-3.0

Table 5.4 Default Frequency Trip Levels and Trip Times

### **NOTICE**

The values apply only to IEEE 1547.

## 5.3 Conformity

International standards	MLX series
Directive LVD	2006/95/EC
Directive EMC	2004/108/EC
Safety	IEC 62109-1/IEC 62109-2
	UL 1741
	UL 508i
Functional safety	IEC 62109-2
	UL 1741/IEEE 1547
EMC, immunity	EN 61000-6-1
	EN 61000-6-2
EMC, emission	EN 61000-6-3
	EN 61000-6-4
	CISPR 11 Class B
	FCC Part 15
Utility interference	EN 61000-3-12
CE	Yes
Utility characteristics	IEC 61727
	EN 50160
	IEEE 1547 UI

Table 5.5 International Standards Compliance

Approvals and certificates are available from the download area at [www.sma.de](http://www.sma.de).

## 5.4 Installation Conditions

Parameter	Specification
Operational temperature range	-25 °C – 60 °C (possible power derating above 45 °C) (-13 °F – 140 °F) (possible power derating above 113 °F)
Storage temperature	-40 °C – 60 °C (-40°F – 140 °F)
Relative humidity	95% (non-condensing)
Environmental class according to IEC 60721-3-4	4K4H/4Z4/4B2/4S3/4M2/4C2
Cooling concept	Forced
Air quality - general	ISA 571.04-1985 Level G3 (at 75% RH)
Air quality - coastal, heavy industrial and agricultural zones	Must be measured and classified acc. to ISA 571.04-1985: G3 (at 75% RH)
Vibration	< 1G
Enclosure rating ingress protection class	IP65
UL 50E enclosure type	NEMA 3R
Max. operating altitude	2000 m (6562 ft) above sea level
Installation	Avoid constant stream of water. Avoid direct sunlight. Ensure adequate air flow. Mount on non-flammable surface. Mount upright on vertical surface. Prevent dust and ammonia gases.

Table 5.6 Conditions for Installation

## 5.5 Torque Specifications

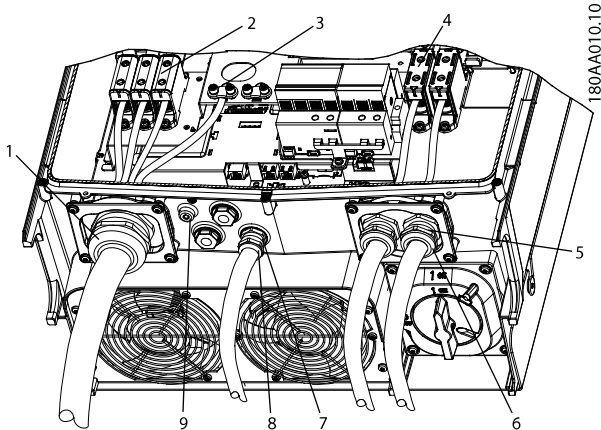


Illustration 5.2 Overview of Inverter with Torque Indications

	Parameter	Tool	Tightening Torque
1	M63 cable gland body	Wrench 65/68 mm	6 Nm (53 in-lbf)
2	Terminals on AC terminal block	TX 30	14 Nm (124 in-lbf)
3	PE	TX 30	3.9 Nm (35 in-lbf)
4	Terminal on DC	TX 30	14 Nm (124 in-lbf)
5	M32 cable gland body	Wrench 36 mm	6 Nm (53 in-lbf)
6	M32 cable gland compression nut	Wrench 36 mm	1.8 Nm (16 in-lbf)
7	M25 cable gland body	Wrench 33 mm	10 Nm (89 in-lbf)
8	M25 cable gland compression nut	Wrench 33 mm	1.8 Nm (16 in-lbf)
9	M6 equipment grounding	TX 20	3.9 Nm (35 in-lbf)
	Front screw (not shown)	TX 30	1.5 Nm (13 in-lbf)

Table 5.7 Tightening Torque Specifications

### CAUTION

If the blind plugs are removed (see (7) in *Illustration 5.2*), use fittings with type rating: 3, 3S, 4, 4X, 6, 6P.

### 5.6 Mains Circuit Specifications

Parameter	Specification
Maximum inverter current, $I_{acmax}$	87 A
Recommended blow fuse type gL/gG (IEC 60269-1)	100-125 A
Recommended blow fuse Class T (UL/USA)	125 A
Recommended MCB type B or C	125 A

Table 5.8 Mains Circuit Specifications

### NOTICE

Observe local regulations.

### 5.7 Auxiliary Interface Specifications

Interface	Parameter	Parameter Details	Specification
Ethernet	Cable	Cable jacket diameter ( $\varnothing$ )	2 x 5-7 mm
		Cable type	Shielded Twisted Pair (STP CAT 5e or SFTP CAT 5e) <sup>2)</sup>
		Cable characteristic impedance	100 $\Omega$ – 120 $\Omega$
	RJ-45 connectors: 2 pcs RJ-45 for Ethernet	Wire gauge	24-26 AWG (depending on mating metallic RJ-45 plug)
		Cable shield termination	Via metallic RJ-45 plug
	Galvanic interface insulation		Yes, 500 Vrms
	Direct contact protection	Double/Reinforced insulation	Yes
	Short-circuit protection		Yes
	Communication	Network topology	Star and daisy chain
	Cable	Max. cable length between inverters	100 m (328 ft)
	Max. number of inverters	42 <sup>1)</sup>	

Table 5.9 Auxiliary Interface Specifications

<sup>1)</sup> Max. number of inverters are 42 per Inverter Manager.

<sup>2)</sup> For outdoor use, we recommend outdoor burial type cable (if buried in the ground) for Ethernet.

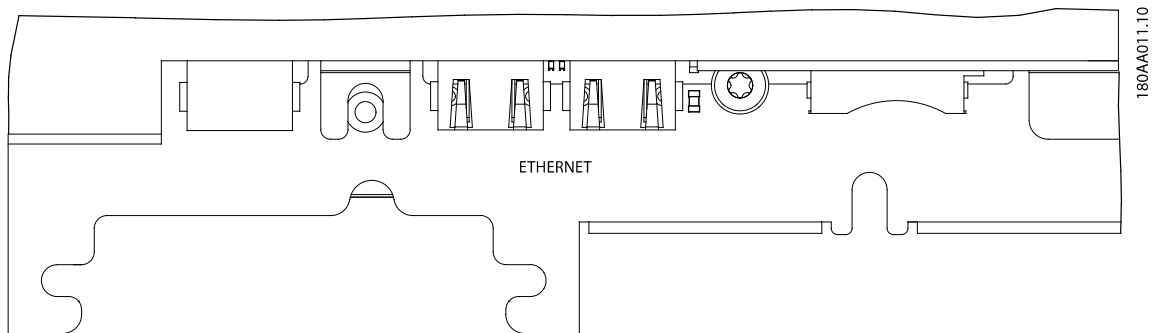


Illustration 5.3 Auxiliary Interfaces

## 5.8 Ethernet Connections

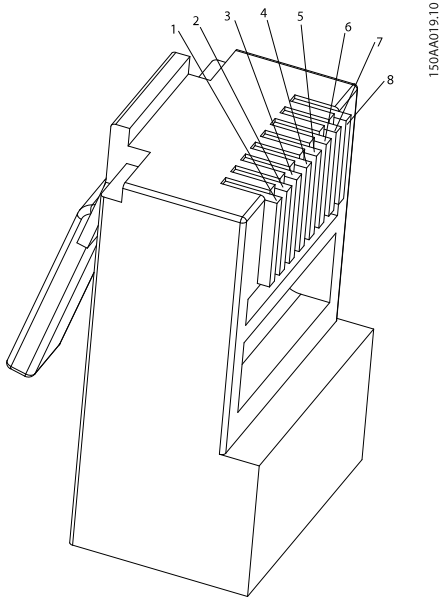


Illustration 5.4 RJ-45 Pinout Detail for Ethernet

Pinout Ethernet	Colour Standard	
	Cat 5 T-568A	Cat 5 T-568B
1. RX+	Green/white	Orange/white
2. RX	Green	Orange
3. TX+	Orange/white	Green/white
4.	Blue	Blue
5.	Blue/white	Blue/white
6. TX-	Orange	Green
7.	Brown/white	Brown/white
8.	Brown	Brown

Table 5.10 RJ-45 Pinout Detail for Ethernet

### 5.8.1 Network Topology

The inverter has 2 Ethernet RJ-45 connectors enabling the connection of several inverters in a line topology as an alternative to the typical star topology. The 2 ports are similar and can be used interchangeably.

#### **NOTICE**

Ring topology is only permitted if realised with Ethernet switch supporting spanning tree.

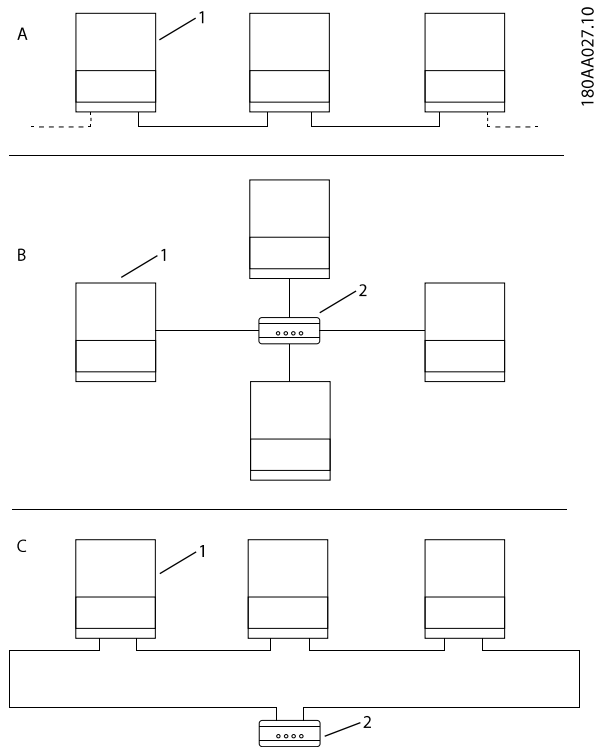


Illustration 5.5 Network Topology

A	Linear daisy chain
B	Star topology
C	Ring topology (only if spanning tree is used)
1	MLX inverter
2	Ethernet switch

Table 5.11 Network Topology

Status of the LEDs next to the Ethernet port is explained in Table 5.12. There are 2 LEDs per port.

Status	Yellow LED	Green LED
Off	Link speed 10 Mbit	No link
On	Link speed 100 Mbit	Link
Flashing	-	Activity

Table 5.12 LED Status

## INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD IMPORTANTES: GUARDAR ESTAS INSTRUCCIONES

### Tipos de mensajes de seguridad

En este documento se utilizan los símbolos descritos a continuación:

#### **PELIGRO**

Indica una situación potencialmente peligrosa que provocaría lesiones graves o la muerte.

#### **ADVERTENCIA**

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar lesiones graves o la muerte.

#### **PRECAUCIÓN**

Indica una situación potencialmente peligrosa que podría provocar lesiones leves o moderadas. También se utiliza para alertar contra aquellas prácticas que puedan resultar inseguras.

#### **AVISO!**

Indica información importante, incluidas aquellas situaciones que podrían provocar daños a propiedades o al equipo.

### Seguridad general

#### **PRECAUCIÓN**

Este manual contiene instrucciones importantes que se deben seguir durante la instalación y el mantenimiento del inversor MLX.

#### **AVISO!**

##### ANTES DE LA INSTALACIÓN

Compruebe que no se hayan producido daños en el equipo ni en el embalaje. En caso de duda, póngase en contacto con el proveedor antes de comenzar la instalación.

#### **ADVERTENCIA**

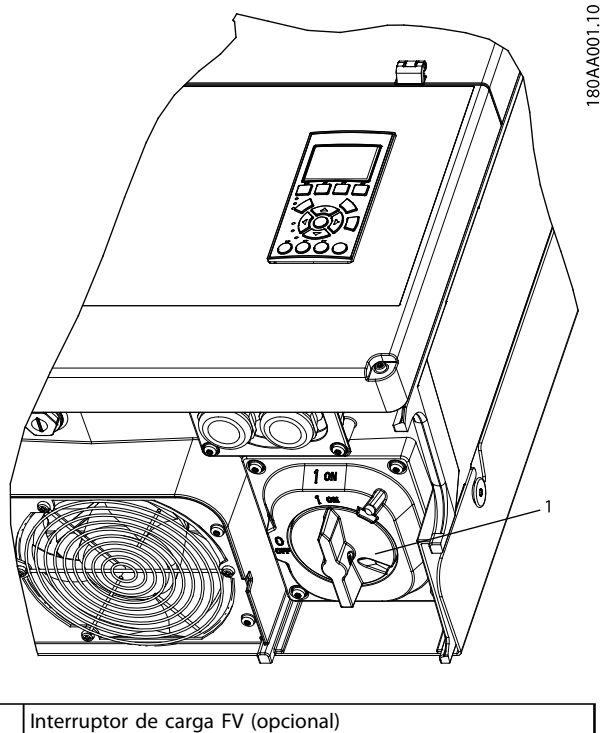
##### INSTALACIÓN

Para conseguir unas condiciones de seguridad óptimas, siga los pasos que se describen en este documento. Recuerde que el inversor tiene dos lados con tensión: la entrada FV y la red de CA.

#### **PELIGRO**

##### DESCONEXIÓN DEL INVERSOR

Antes de comenzar a trabajar con el inversor, desconecte la CA en el interruptor de red eléctrica y el interruptor FV girando el seccionador FV. Asegúrese de que no se puede volver a conectar el inversor de manera involuntaria. Utilice un voltímetro para asegurarse de que la unidad está desconectada y sin tensión. Aunque esté desconectado de la red de CA y los módulos solares, el inversor puede estar cargado con una tensión alta a niveles peligrosos. Espere al menos 5 minutos tras la desconexión de la red y de los paneles FV antes de proceder.



180AA001.10

1 Interruptor de carga FV (opcional)

Ilustración 1.1

**AVISO:**

El interruptor de carga FV se puede proteger en la posición «Off» (apagado) con un candado.

**PRECAUCIÓN**

El sistema FV presenta tensiones de CC de hasta 1000 V, incluso cuando la red de CA está desconectada. Las averías o el uso inadecuado pueden dar lugar a la formación de un arco eléctrico.

**PRECAUCIÓN**

**MANTENIMIENTO Y MODIFICACIÓN**

Solo se permite efectuar modificaciones en el inversor al personal autorizado para ello. Para garantizar la seguridad del usuario, utilice únicamente recambios originales suministrados por el proveedor. Si se utilizan recambios no originales, no habrá ninguna garantía de que se cumplan las directrices CE/UL de seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética (CEM) y seguridad de la máquina.

**ADVERTENCIA**

**INSTALADOR**

Cumpla con el código eléctrico nacional, ANSI/NFPA 70. Los circuitos de entrada y salida están aislados de la carcasa. El sistema de conexión a tierra es responsabilidad del instalador.

**ADVERTENCIA**

**RIESGO DE ELECTROCUCIÓN**

Estas instrucciones de mantenimiento solo deben ser utilizadas por personal cualificado. Para reducir el riesgo de electrocución, no realice más tareas de mantenimiento que las especificadas en las instrucciones de funcionamiento a menos que esté cualificado para ello.

**ADVERTENCIA**

El inversor no está equipado con un transformador de aislamiento y está destinado a instalarse según la normativa NFPA 70, 690.35 con el campo FV en configuración flotante (sin ninguno de los dos polos puesto a tierra).

**ADVERTENCIA**

Los circuitos de entrada y salida están aislados de la carcasa.

El sistema de conexión a tierra, cuando lo exija el Código Eléctrico Canadiense, Parte I, será responsabilidad del instalador.

**PRECAUCIÓN**

Todas las personas que efectúen tareas de instalación y mantenimiento de inversores deberán:

- tener formación y autorización sobre las normas generales de seguridad para trabajar con equipos eléctricos;
- estar familiarizadas con los requisitos, reglamentos y normas locales para la instalación.

**PRECAUCIÓN**

El inversor no proporciona protección contra sobrecorriente. Esta la debe suministrar el instalador. Consulte *Tabla 5.8*.

**PRECAUCIÓN**

La temperatura de las rejillas de refrigeración y de los componentes internos del inversor puede superar los 70 °C/158 °F. Tenga en cuenta el peligro de lesiones por quemaduras.

El inversor debe instalarse de manera que el personal no pueda entrar en contacto con él.

**PRECAUCIÓN**

Para reducir el riesgo de incendio, conecte únicamente a un circuito que disponga de protección contra sobrecorriente de 125 A, de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional, ANSI/NFPA 70.

**AVISO!**

Utilice un cable para 75 °C o 90 °C de cobre o aluminio, de tipo AWG en ambos casos. Consulte 2.7 *Cable Entry*.

**AVISO!**

El símbolo de protección de conexión a tierra empleado en este manual está identificado en *Ilustración 2.18*.  
El símbolo de encendido/apagado está identificado en 3.2.2 *Turn PV Load Switch On*.

**AVISO!**

Para obtener información sobre el valor nominal de temperatura ambiente, consulte 5.4 *Installation Conditions*.

**AVISO!**

Este manual contiene información sobre las conexiones de cableado de campo y las especificaciones del par. Consulte 5.5 *Torque Specifications*.

**AVISO!**

Tras realizar las pruebas pertinentes con este equipo, se ha determinado que cumple con los límites de un dispositivo digital clase B, de conformidad con el apartado 15 de la normativa FCC. Estos límites se han diseñado para proporcionar una protección razonable contra interferencias nocivas en una instalación residencial. Este equipo genera, utiliza y puede radiar energía de radiofrecuencia por lo que, si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones, puede causar interferencias nocivas a las comunicaciones por radio. Sin embargo, no hay garantía de que no se produzcan interferencias en una instalación concreta. Si este equipo causa interferencias nocivas en la recepción de radio o televisión que puedan determinarse mediante el encendido y apagado del equipo, recomendamos que el usuario intente corregir las interferencias aplicando una o más de estas medidas:

- Reorientar o reubicar la antena receptora.
- Aumentar la distancia entre el equipo y el receptor.
- Conectar el equipo a la salida de un circuito diferente al que esté conectado el receptor.
- Consultar al distribuidor o a un técnico de radio/TV experimentado para obtener ayuda.

## Conformidad

Para obtener más información, vaya a la zona de descargas en [www.sma.de](http://www.sma.de).

Consulte también 5 *Technical Data*.

## Índice

<b>1 Introducción</b>	42
1.1 Objetivo de este manual	43
1.2 Desembalaje	45
1.3 Identificación del inversor	45
1.4 Secuencia de instalación	45
1.5 Información general sobre el área de instalación	46
<b>2 Instalación</b>	47
2.1 Entorno y espacios libres	47
2.2 Instalación de la placa de montaje	48
2.3 Montaje del inversor	49
2.4 Desmontaje del inversor	50
2.5 Acceso al área de instalación	50
2.6 Conexión de red de CA	51
2.7 Entrada de cable	52
2.8 Conexiones Ethernet	53
2.9 Conexión FV	53
2.9.1 String combiners externos	53
2.10 Cierre	54
<b>3 Configuración inicial y arranque</b>	55
3.1 Interfaz de usuario	55
3.1.1 Modos de funcionamiento	55
3.2 Display	56
3.2.1 Ajuste inicial mediante herramienta LCS	56
3.2.2 Ponga el seccionador FV en posición ON	57
3.2.3 Arranque	57
3.3 Herramienta LCS	57
3.3.1 Inicio	58
<b>4 Mantenimiento</b>	65
4.1 Resolución de problemas	65
4.2 Mantenimiento	68
<b>5 Datos técnicos</b>	69
5.1 Especificaciones	69
5.2 Ajustes de desconexión	70
5.3 Conformidad	71
5.4 Condiciones de la instalación	72
5.5 Especificaciones del par de apriete	72

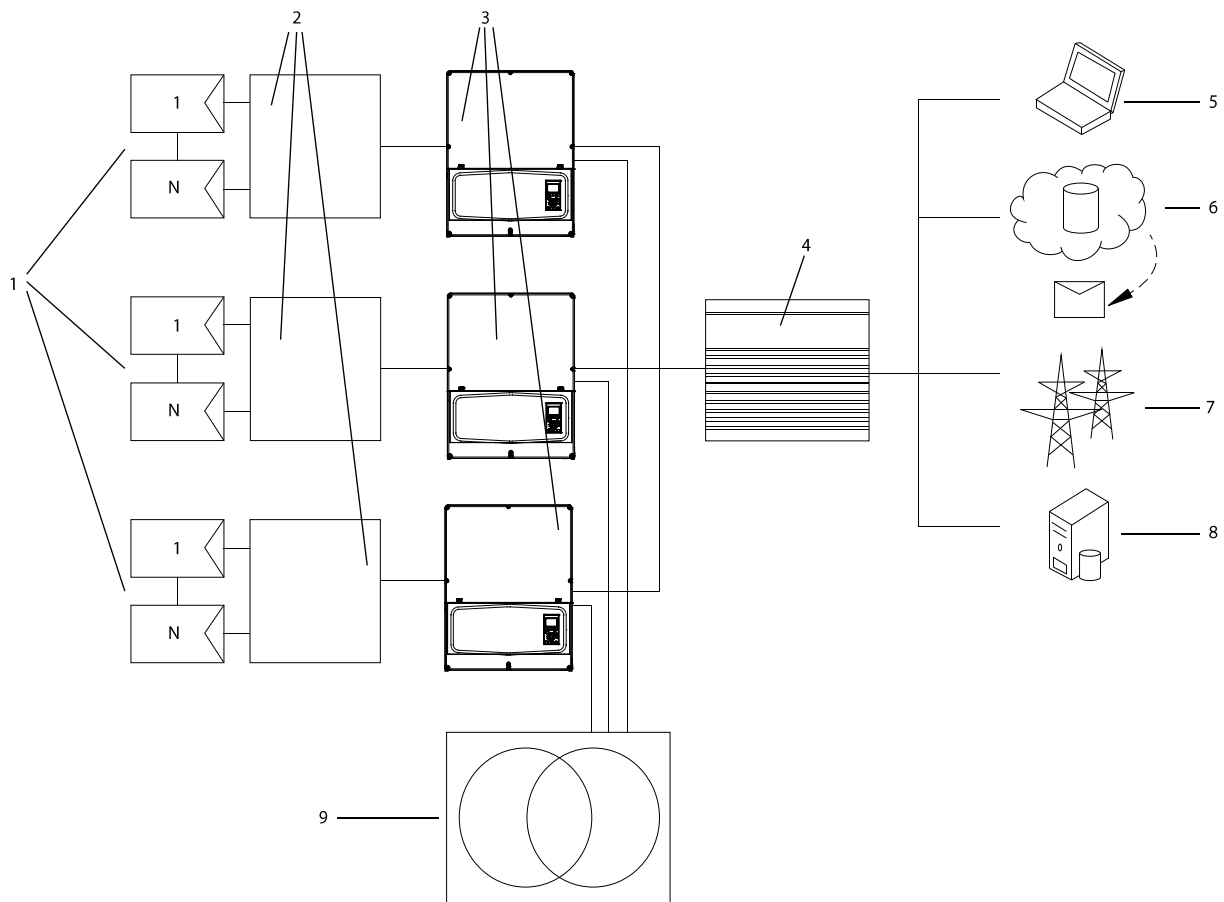
5.6 Especificaciones del circuito de la red eléctrica	73
5.7 Especificaciones de la interfaz auxiliar	73
5.8 Conexiones Ethernet	74

# 1 Introducción

Los inversores MLX están diseñados para actuar exclusivamente como inversores de conexión a red para sistemas fotovoltaicos (FV). El inversor convierte la corriente continua generada por un campo solar en corriente alterna. La unidad deberá conectarse a la red eléctrica y a un sistema fotovoltaico para funcionar correctamente. No es adecuada para otras aplicaciones (como, por ejemplo, una batería de reserva o sistemas eólicos).

El sistema MLX está formado por cuatro componentes principales (consulte también *Ilustración 1.1*):

- Inversor MLX.
- String combiner  
El string combiner permite conectar en paralelo el número necesario de strings FV para el inversor MLX. Se requiere un string combiner para cada inversor MLX.
- Inverter Manager MLX  
El Inverter Manager MLX es necesario para gestionar los inversores MLX. Cada Inverter Manager admite hasta 42 inversores. El Inverter Manager se ocupa de todas las comunicaciones con los inversores. Supone una interfaz única para sistemas de adquisición de datos, carga a servicios en la nube y gestión de red.
- Herramienta LCS  
La herramienta LCS es necesaria para la puesta en servicio y el mantenimiento de los inversores MLX mediante el Inverter Manager. La herramienta LCS actúa como interfaz de usuario principal del sistema MLX.



180AA028.10

Ilustración 1.1 Vista general del sistema

1	Campo FV
2	String Combiner
3	Inversor MLX
4	Inverter Manager MLX
5	Herramienta LCS
6	CLX Portal o de terceros
7	Gestión de Red
8	Sistema SCADA
9	Transformador

Tabla 1.1 Vista general del sistema

## 1.1 Objetivo de este manual

La *Guía de instalación* proporciona la información necesaria para instalar y poner en marcha el inversor de la serie MLX.

Recursos adicionales disponibles:

- *Póster de instalación del Inverter Manager*, ofrece información necesaria para la puesta en marcha del inversor MLX y la configuración de la comunicación del inversor (UE).
- *Guía de instalación del cuadro que integra el Inverter Manager*, ofrece información necesaria para poner en marcha el inversor MLX y configurar la comunicación del inversor (EE. UU.).
- *Guía de diseño*, contiene la información necesaria para el diseño de aplicaciones de energía solar con este inversor.
- *Instrucciones de instalación de ventiladores*, contiene la información necesaria para la sustitución de ventiladores.

- *Instrucciones de instalación de los descargadores contra sobretensión*, contiene la información necesaria para la sustitución de los descargadores contra sobretensión.

Estos documentos se encuentran a su disposición en la zona de descarga [www.sma.de](http://www.sma.de), o a través del proveedor del inversor solar.

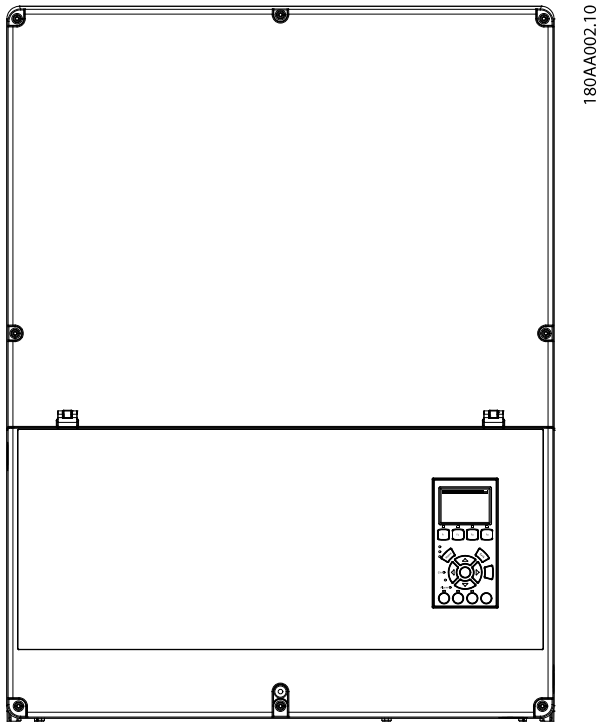


Ilustración 1.2 Inversor MLX

Abreviatura	Descripción
ANSI	Instituto Nacional Estadounidense de Estándares
AWG	Calibre de cable estadounidense
cat5e	Cable trenzado categoría 5 (mejorado)
DHCP	Protocolo de configuración dinámica de hosts
DNO	Operador de redes de distribución
DSL	Línea de abonado digital
CEM (directiva)	Directiva sobre compatibilidad electromagnética
ESD	Descarga electrostática
FCC	Comisión Federal de Comunicaciones
FRT	Fault Ride Through
GSM	Sistema global de comunicaciones móviles
HDD	Unidad de disco duro
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IT	Sistema de tierras aislado
LCS	Puesta en marcha y mantenimiento local
LED	Diodo emisor de luz
LVD (directiva)	Directiva de baja tensión
MCB	Disyuntor en miniatura

MPP	Punto de máxima potencia
MPPT	Seguimiento del punto de máxima potencia
NFPA	Asociación Nacional Estadounidense para la Protección contra Incendios
P	P es el símbolo de la potencia activa y se mide en vatios (W).
PCB	Placa de circuito impreso
PCC	Punto de conexión Es el punto en la red eléctrica pública en el que varios clientes están, o podrían estar, conectados.
PE	Conexión a tierra
PELV	Protección por tensión extrabajada
PLA	Ajuste del nivel de potencia
P <sub>NOM</sub>	Potencia nominal
POC	Punto de conexión Es el punto en el que el sistema FV se conecta a la red eléctrica pública.
P <sub>STC</sub>	Potencia en condiciones de prueba estándar
FV	Fotovoltaico, células fotovoltaicas
RCD	Dispositivo de corriente residual
RCMU	Unidad de control de la corriente residual
R <sub>iso</sub>	Resistencia de aislamiento
ROCOF	Tasa de variación de la frecuencia
Q	Q es el símbolo de la potencia reactiva y se mide en voltamperios reactivos (VAr).
S	S es el símbolo de la potencia aparente y se mide en voltamperios (VA).
STC	Condiciones de prueba estándar
SW	Software
THD	Tasa de distorsión armónica total
TN-S	Conexión a tierra con neutro separado. Red de CA.
TN-C	Conexión a tierra con neutro combinado. Red de CA.
TN-C-S	Conexión a tierra con neutro separado y combinado. Red de CA.
TT	Conexión tierra a tierra. Red de CA.

Tabla 1.2 Abreviaturas

## 1.2 Desembalaje

Índice:

- Inversor
- Placa de montaje
- Bolsa de accesorios, que incluye:
  - 6 tacos para tornillos de 8 x 50 mm
  - 6 tornillos de montaje de 6 x 60 mm
  - 1 prensaestopas M25 con anillo aislante para cables Ethernet
  - 2 soportes de conducto (2 entradas)
  - 1 perno de conexión a tierra del equipo, M6 x 12 mm
- Guía de instalación (folleto)
- Guía rápida (póster)

## 1.3 Identificación del inversor

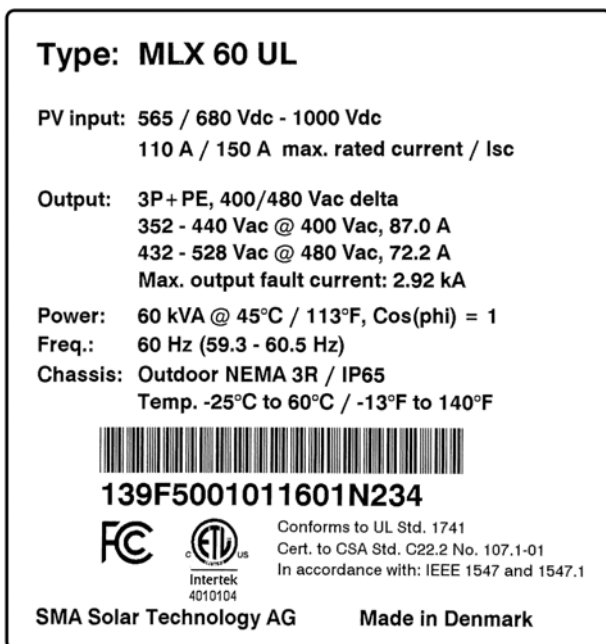


Ilustración 1.3 Etiqueta del producto, ejemplo

La etiqueta del producto, situada en el lateral del inversor, indica:

- Tipo de inversor.
- Especificaciones importantes.
- Número de serie, ubicado bajo el código de barras, para identificación del inversor.

## 1.4 Secuencia de instalación

1. Preste especial atención a las instrucciones de seguridad importantes que se encuentran al inicio de este manual.
2. Instale el inversor según los apartados *2.1 Environment and Clearances*, *2.2 Mounting the Mounting Plate* y *2.3 Mounting the Inverter*.
3. Abra el inversor de acuerdo con *2.5 Access to the Installation Area*.
4. Instale la CA según *2.6 AC Grid Connection*.
5. Instale Ethernet según *2.8.1 Ethernet Connections*.
6. Conecte la corriente continua según *2.9 PV Connection*.
7. Cierre el inversor según *2.5 Access to the Installation Area*.
8. Active la CA.
9. Para finalizar la puesta en marcha, utilice la herramienta de puesta en marcha y mantenimiento locales (herramienta LCS). La herramienta está disponible en la zona de descargas de [www.sma.de](http://www.sma.de). Los requisitos de hardware para la herramienta LCS son los siguientes:
  - PC con Windows™ 7 o superior
  - HDD de 150 Mb
  - 2 Gb de RAM

Si desea realizar la configuración mediante la herramienta LCS, consulte *3.3 LCS Tool*.
10. Utilice el seccionador FV para conectar la corriente continua. Consulte *2.9.2 Connection of PV*.
11. Compruebe los siguientes elementos de la instalación:
  - El display del inversor: el LED de encendido está en verde.
  - Herramienta LCS: el estado del inversor es «Conectado a la red».
12. El inversor está listo para funcionar.

1.5 Información general sobre el área de instalación

1

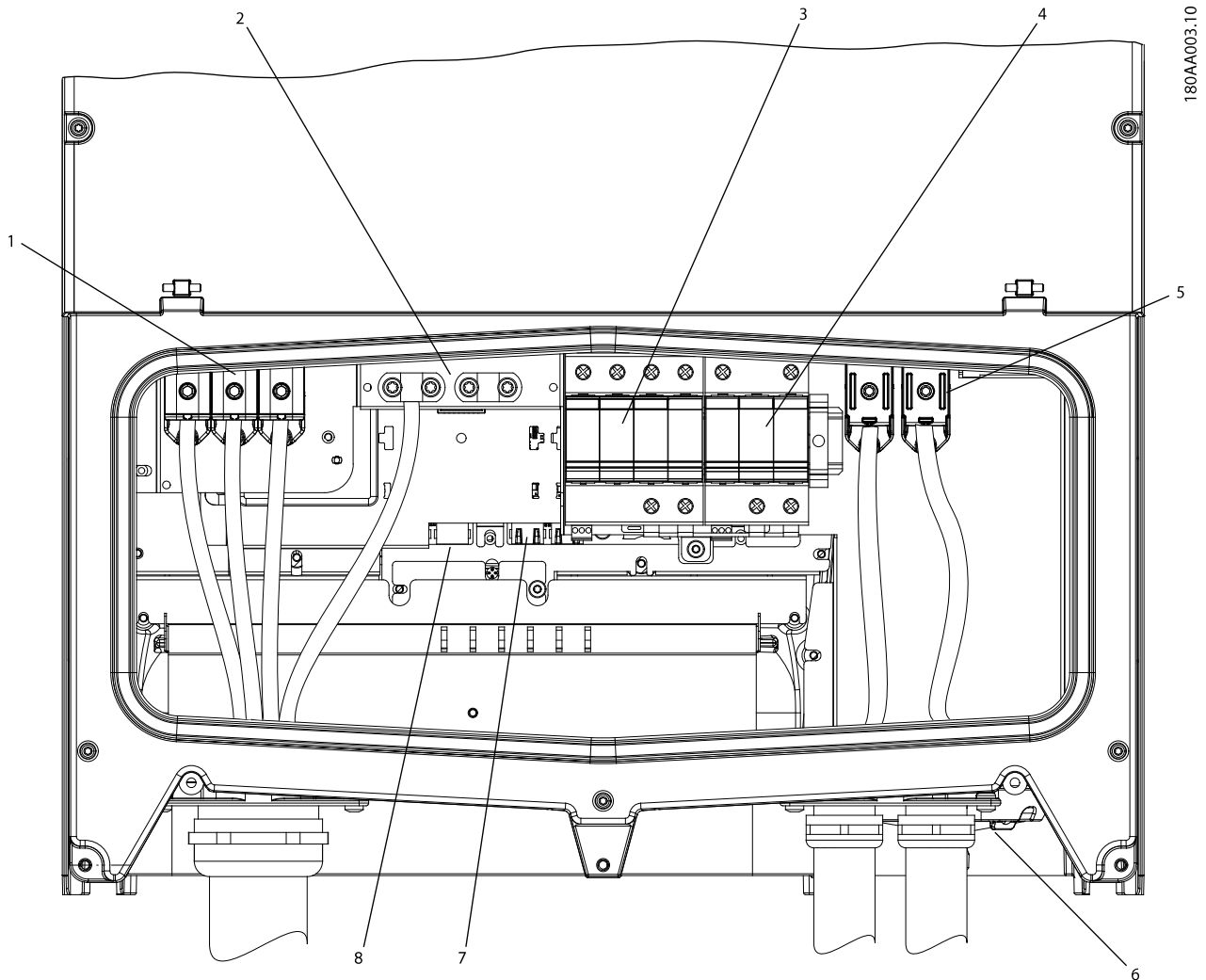


Ilustración 1.4 Información general sobre el área de instalación

PELV (contacto seguro)	
2	Conexión a tierra del equipo
7	Interfaz Ethernet (x2)
8	Interfaz RS 485 (no está en uso)
Pieza en tensión	
1	Terminales de conexión de CA
5	Terminales de conexión FV
Otros	
3	Descargador contra sobretensiones, lado CA
4	Descargador contra sobretensiones, lado CC
6	Interruptor de carga FV (opcional)

Tabla 1.3 Información general sobre el área de instalación

## 2 Instalación

### 2.1 Entorno y espacios libres



Ilustración 2.1 Evite el flujo constante de agua

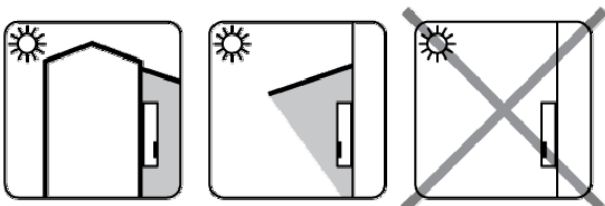


Ilustración 2.2 Evite la radiación solar directa

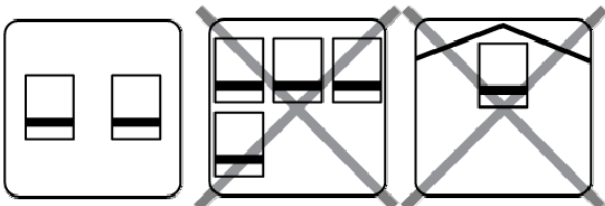


Ilustración 2.3 Asegúrese de que exista suficiente ventilación



Ilustración 2.4 Asegúrese de que exista suficiente ventilación

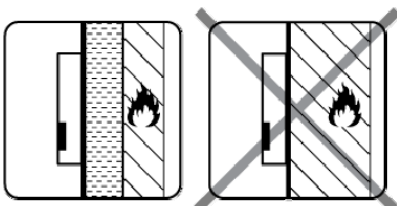


Ilustración 2.5 Móntelo en una superficie ignífuga

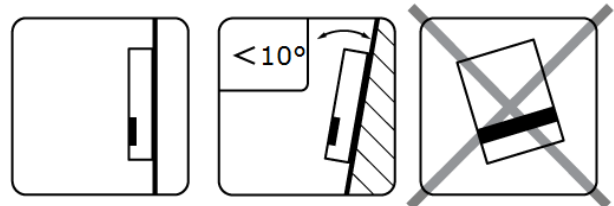


Ilustración 2.6 Móntelo recto en una superficie vertical. Se permite una inclinación hacia atrás de hasta 10°

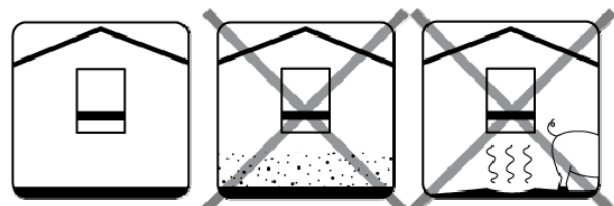


Ilustración 2.7 Evite la exposición a polvo y gases de amoníaco

### **AVISO!**

A la hora de elegir el emplazamiento para la instalación, asegúrese de que la etiqueta de producto del inversor y las etiquetas de advertencia permanecen visibles. Si desea más información, consulte *5 Technical Data*.

## 2.2 Instalación de la placa de montaje

2

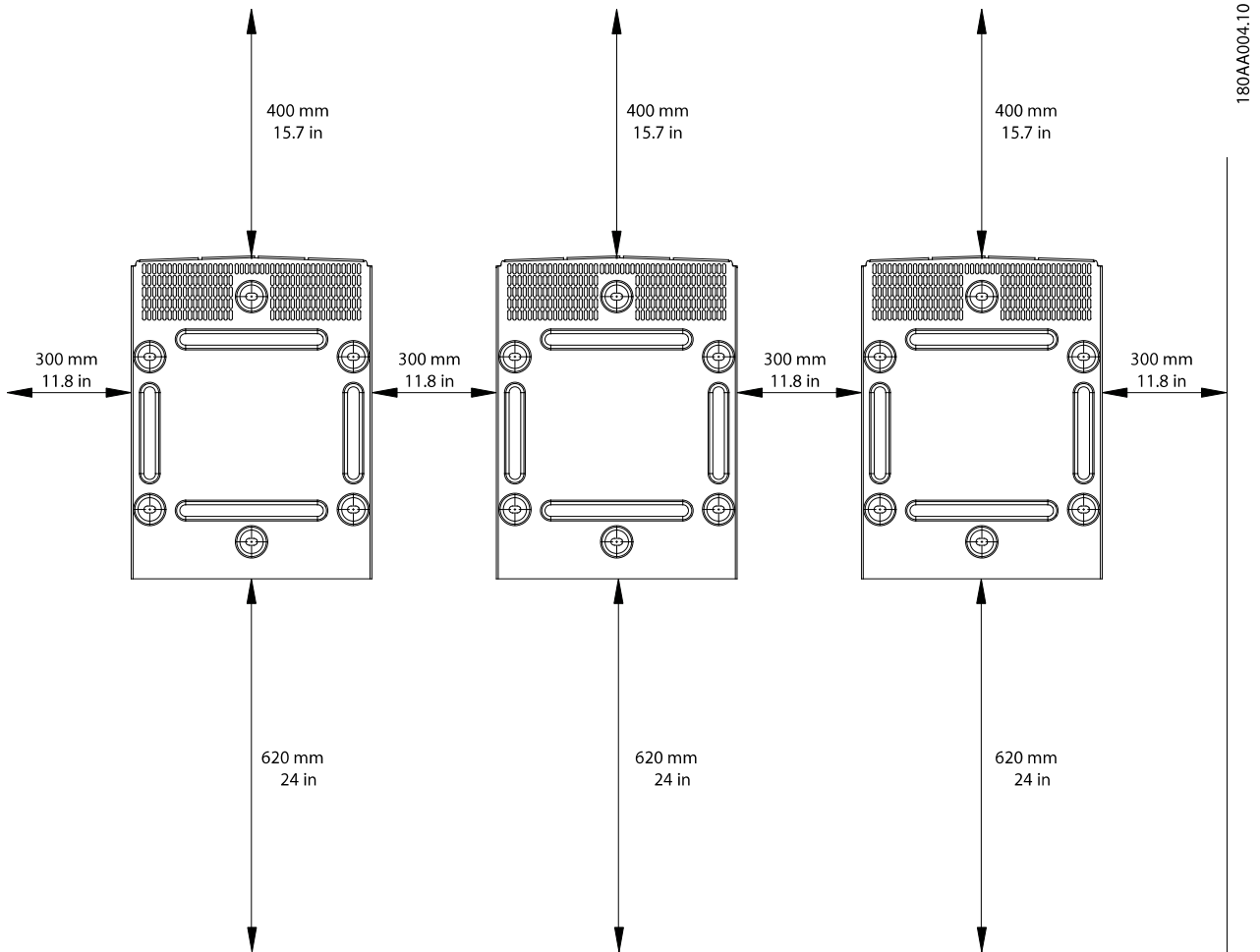


Ilustración 2.8 Espacios de seguridad

### **AVISO!**

Deje un espacio libre de 620 mm (24 pulg.) en la base para que el aire fluya adecuadamente.

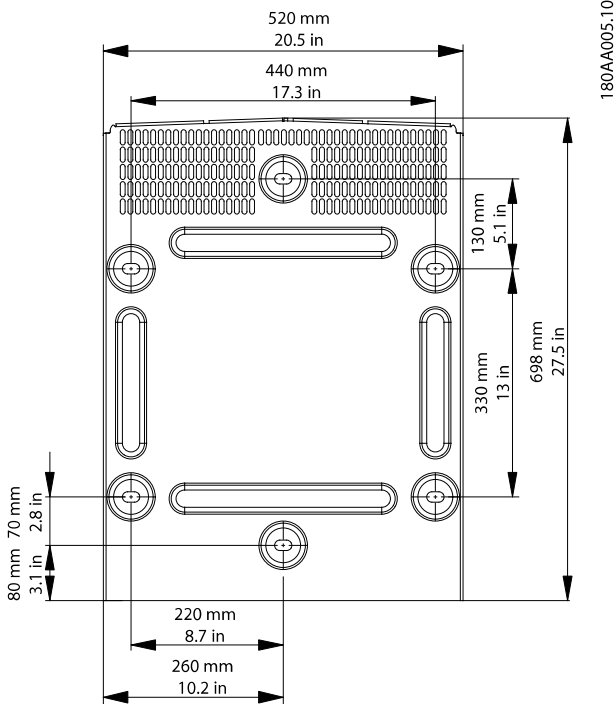


Ilustración 2.9 Placa de montaje

**AVISO:**

Es obligatorio utilizar la placa de montaje suministrada con el inversor. Si el inversor se monta sin la placa de montaje, la garantía no tiene validez.

Es altamente recomendable utilizar los seis orificios de montaje.

Instalación de la placa de montaje:

- Instálela en el entorno definido.
- Utilice tornillos y tomas de pared que puedan soportar con seguridad el peso del inversor.
- Asegúrese de que la placa de montaje está bien alineada.
- Tenga en cuenta los espacios de seguridad cuando instale uno o más inversores, para garantizar un flujo de aire adecuado. Los espacios libres se especifican en la *Ilustración 2.8* y en la etiqueta de la placa de montaje.
- Se recomienda montar varios inversores en una única fila. Póngase en contacto con su proveedor para obtener instrucciones sobre cómo montar inversores en más de una fila.
- Compruebe que dispone del espacio libre adecuado en la parte delantera para acceder al inversor con seguridad durante las tareas de instalación y mantenimiento.

180AA005.10

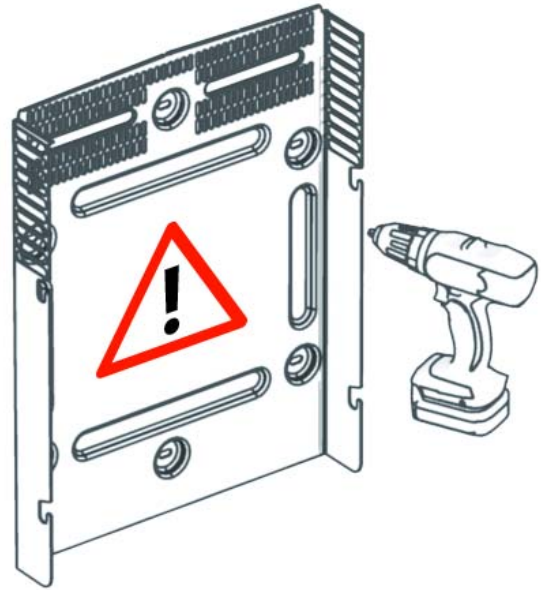


Ilustración 2.10 Instalación de la placa de montaje

2.3 Montaje del inversor

**PRECAUCIÓN**

Consulte el reglamento local de salud y seguridad antes de manipular el inversor.

Procedimiento:

1. Levante el inversor. Coloque las ranuras en el lateral de la placa de montaje. Utilice las argollas de elevación M12 o 1/2 y tuercas compatibles (no suministradas).

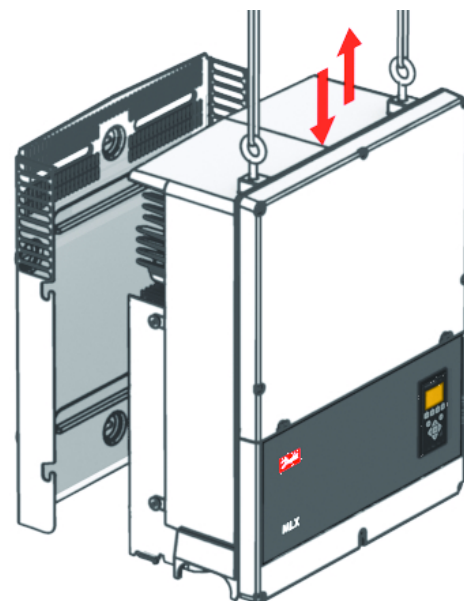


Ilustración 2.11 Colocación del inversor

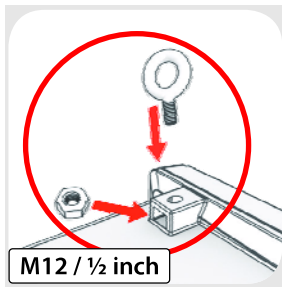


Ilustración 2.12 Argollas de elevación

2. En el inversor, coloque los tornillos laterales frente a las ranuras de la placa de montaje.
3. Empuje el inversor tal y como se muestra en la figura, de manera que los tornillos laterales se deslicen en las dos ranuras inferiores y en las dos superiores. Consulte *Ilustración 2.13* y *Ilustración 2.14*.

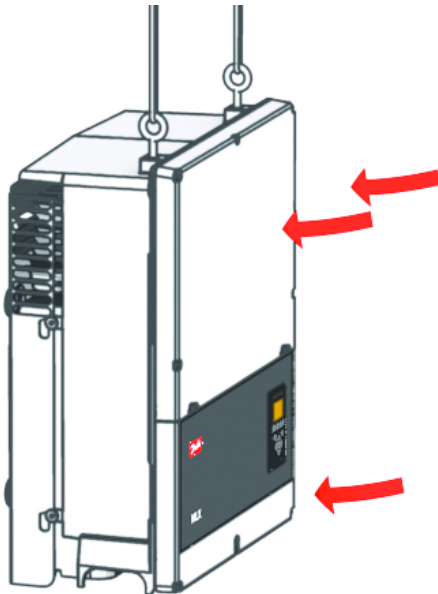


Ilustración 2.13 Deslizamiento en las ranuras

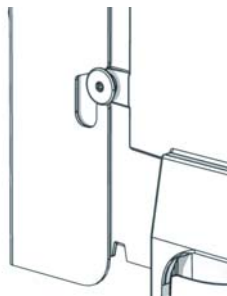


Ilustración 2.14 Detalle del deslizamiento en la ranura

4. Compruebe que los cuatro tornillos laterales se hayan asentado correctamente en las ranuras de la placa de montaje.
5. Suelte el inversor.

## 2.4 Desmontaje del inversor

Procedimiento:

1. Realice el desmontaje en el orden inverso al del proceso de montaje.
2. Levante el inversor.
3. Levante y deslice el inversor fuera de las ranuras de la placa de montaje.
4. Retire el inversor de la placa de montaje.

## 2.5 Acceso al área de instalación

### **PELIGRO**

Antes de comenzar a trabajar con el inversor, desconecte la CA en el interruptor de red eléctrica y el interruptor FV girando el seccionador FV. Asegúrese de que no se puede volver a conectar el inversor de manera involuntaria. Utilice un voltímetro para asegurarse de que la unidad está desconectada y sin tensión. Aunque esté desconectado de la red de CA y los módulos solares, el inversor puede estar cargado con una tensión alta a niveles peligrosos. Espere al menos 5 minutos tras la desconexión de la red y de los paneles FV antes de proceder.

### **PRECAUCIÓN**

Tenga en cuenta el reglamento de seguridad ESD. Descargue las cargas electrostáticas tocando la carcasa conectada a tierra antes de manejar cualquier componente electrónico.

Procedimiento:

1. Para abrir la cubierta, afloje los tres tornillos inferiores de la parte delantera con un destornillador TX 30. Cuentan con un muelle, por lo que no se caen.
2. Levante la cubierta 180°. Un imán mantiene abierta la cubierta.
3. Para cerrar la cubierta, bájela hasta colocarla en su sitio y apriete los tres tornillos frontales.

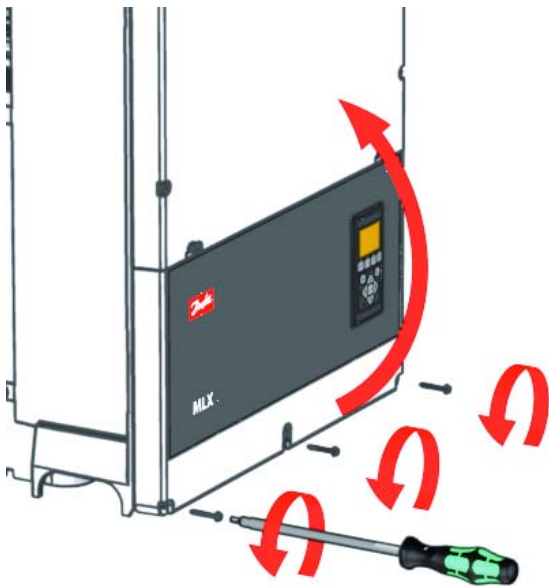


Ilustración 2.15 Aflojelo los tornillos frontales y levante la cubierta

## 2.6 Conexión de red de CA

### **PELIGRO**

Estas instrucciones de conexión de red de CA son solo para personal cualificado. Para reducir el riesgo de electrocución, no realice más tareas de mantenimiento que las especificadas en las instrucciones de funcionamiento a menos que esté cualificado para ello.

### **PRECAUCIÓN**

Para obtener información sobre los fusibles y el RCD, consulte *5 Technical Data*. La tensión de CA nominal de los fusibles no debe exceder la corriente máxima de los conductores usados.

### **AVISO!**

El método de cableado utilizado debe cumplir con el Código Eléctrico Nacional, ANSI/NFPA 70, y el Código Eléctrico Canadiense, apartado I. Tenga siempre en cuenta el reglamento local. Los instaladores deben aplicar siempre los métodos de cableado adecuados.

#### Detección IMI

El inversor cuenta con un IMI/RCMU (Monitor de corriente residual) integrado. Certificación según UL 1741 para inversores FV interactivos EPS sin aislamiento. El circuito IMI/RCMU es 100 % inmune a una única avería. Actúa cuando existen corrientes residuales de valor elevado o cambios bruscos en ésta. Esta función está activa durante el funcionamiento normal.

#### Detección de resistencia de aislamiento

El inversor incorpora un circuito de detección de resistencia de aislamiento / ISO, que cuenta con la certificación UL 1741 para inversores fotovoltaicos EPS sin transformador. El detector de resistencia de aislamiento realiza una medición de la resistencia del sistema FV conectado a tierra antes de que el inversor se conecte a la red. Si la resistencia es inferior al valor establecido para el ajuste de red, el inversor esperará y volverá a medir la resistencia poco después. Si la resistencia es superior al valor establecido para el ajuste de red, el inversor realizará una autopruera y se conectará a la red.

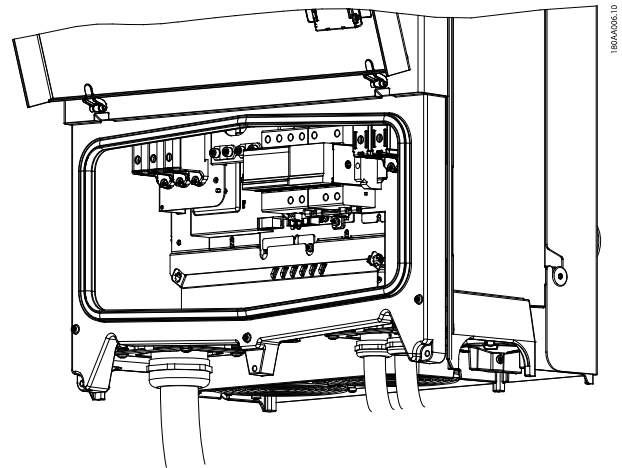


Ilustración 2.16 Área de instalación

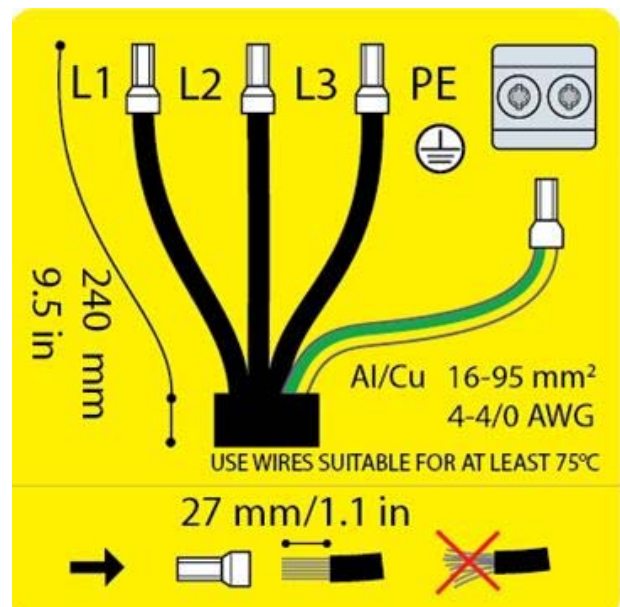


Ilustración 2.17 Manguera de cable de CA

El inversor MLX debe conectarse a una red trifásica.

En el cable de CA, pele el aislamiento de los cuatro cables. El cable de tierra (PE) debe ser más largo que los cables de alimentación. Consulte *Ilustración 2.17*.

1. Compruebe que la clasificación del inversor coincide con la red.
2. Asegúrese de que el disyuntor principal está en posición de apagado y tome precauciones para evitar que se vuelva a conectar.
3. Abra la cubierta frontal.
4. Introduzca el cable a través del prensaestopas de CA hasta los terminales de conexión.
5. Conecte los tres cables de alimentación (L1, L2, L3) y el cable PE a sus respectivos terminales. El cable PE está marcado con el símbolo que aparece en la *Ilustración 2.18*.
6. Opcional: realice una conexión PE adicional en el segundo terminal PE situado en el inversor utilizando el perno de conexión a tierra del equipo externo suministrado con el inversor. Consulte *Ilustración 5.2*.
7. Todos los cables deben apretarse adecuadamente y con el par correcto. Consulte *5.5 Torque Specifications*.

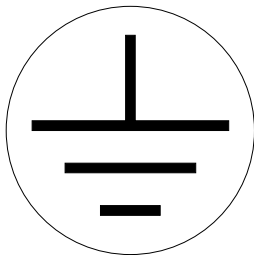


Ilustración 2.18 Símbolo de conexión a tierra

## 2.7 Entrada de cable

Opciones para entrada de cable:

- prensaestopas (premontados); o
- abrazaderas de fijación de 2 pulgadas (suministradas en bolsa de accesorios).

Si modifica las abrazaderas de fijación, asegúrese de apretar los tornillos siguiendo el orden expresado en *Ilustración 2.19* y *Ilustración 2.20*. En primer lugar apriete todos los tornillos con un par de 0,75 Nm (6,5 in-lbf) y posteriormente con un par de 1,5 Nm (13 in-lbf).

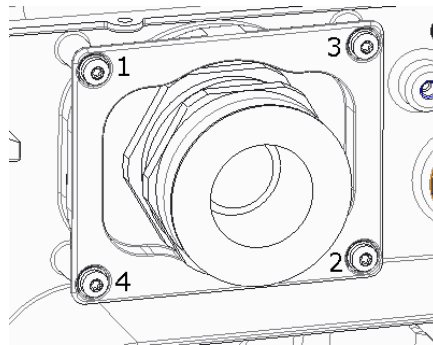


Ilustración 2.19 Soporte de montaje de CA

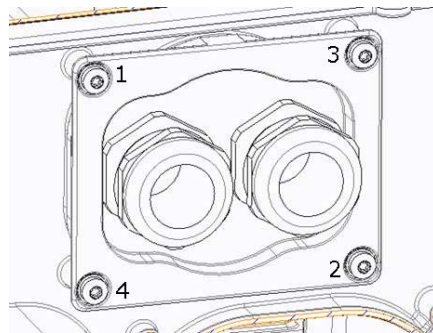


Ilustración 2.20 Soporte de montaje de CC

Terminal	Intervalo <sup>1)</sup>	Temperatura nominal máxima del conductor	Material del conductor	Diámetro de la manguera con prensaestopas suministrado
CA	16-95 mm <sup>2</sup> 6-4/0 AWG	90 °C	Al/Cu	37-44 mm
FV	16-95 mm <sup>2</sup> 6-4/0 AWG	90 °C	Al/Cu	14-21 mm

Tabla 2.1 Tamaños aceptados para los conductores

<sup>1)</sup> Respete siempre la corriente máxima de los cables utilizados.

## 2.8 Conexiones Ethernet

Antes de conectar los cables Ethernet, consulte los requisitos en *5.8 Ethernet Connections*.

Procedimiento:

1. No extraiga el conector RJ 45 del cable Ethernet.
2. Guíe los cables por la base del inversor a través de los prensaestopas. Consulte *Ilustración 2.21*.
3. Corte una ranura en el anillo de goma. Coloque el anillo de goma en el prensaestopas para garantizar un sellado adecuado.
4. Conecte el cable al puerto Ethernet.
5. Sujete los cables con bridas para garantizar una conexión duradera. Consulte *Ilustración 2.22*.

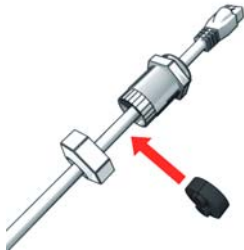


Ilustración 2.21 Guíe los cables a través de los prensaestopas

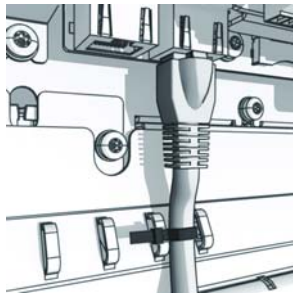


Ilustración 2.22 Asegure el cable con bridas

## 2.9 Conexión FV

### 2.9.1 String combiners externos

Los strings deben conectarse al inversor a través de un string combiner externo. El objetivo del string combiner es conectar en paralelo los strings del campo FV y protegerlos contra sobrecorrientes.

#### **AVISO!**

Es esencial que todos los strings conectados al string combiner sean idénticos en cantidad y tipo de módulos, así como inclinación y orientación.

#### **AVISO!**

Respete el amperaje correcto de los fusibles. Consulte los manuales de los fabricantes de módulos para saber cuál es el amperaje correcto de los fusibles de cadenas.

Utilice un voltímetro adecuado que pueda medir hasta 1000 V CC. Compruebe la polaridad y la tensión máxima de los campos FV midiendo la tensión de circuito abierto FV. El inversor está protegido contra polaridades inversas y no generará potencia hasta que la polaridad sea la correcta.

La salida del string combiner debe conectarse a la entrada de CC del inversor MLX.

#### **PRECAUCIÓN**

El campo FV funciona en configuración flotante y sus polos (+) y (-) están conectados a las entradas FV de los inversores. No se debe conectar ningún polo a tierra.

Es necesario contar con un seccionador CC, bien en el inversor (opcional) bien en el string combiner, para garantizar la desconexión del campo fotovoltaico en condiciones de seguridad.

**⚠ PRECAUCIÓN**

NO conecte ninguno de los polos del campo FV a tierra.

2

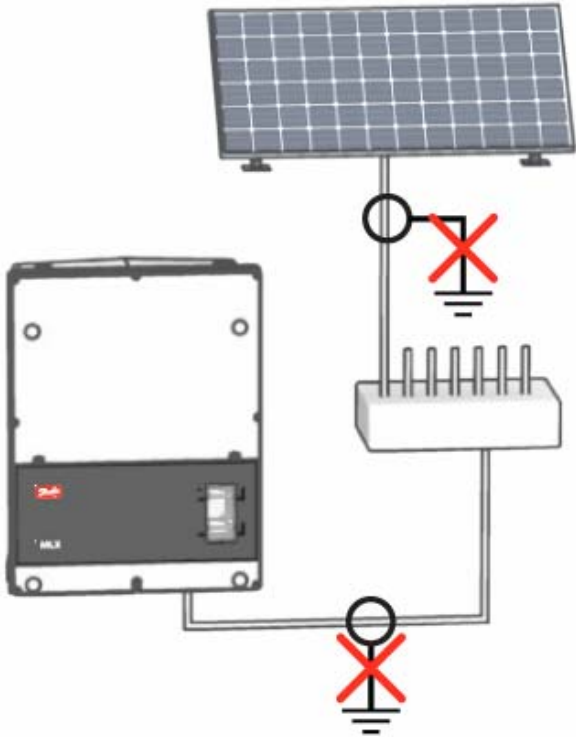


Ilustración 2.23 NO conecte ninguno de los polos del campo FV a tierra

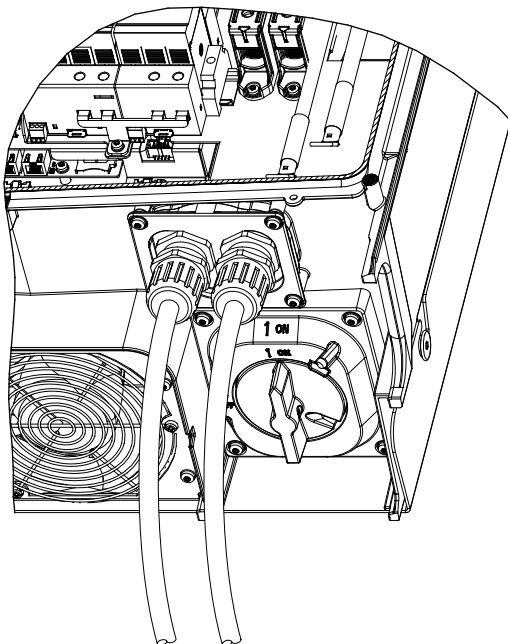


Ilustración 2.24 Área de conexión de CC

180AA007.10

1. En el inversor o en el string combiner, gire el interruptor de carga FV a la posición apagado.
2. Conecte los cables FV del string combiner externo al inversor. Asegúrese de que la polaridad sea la correcta; consulte *Ilustración 2.25*.
3. Todos los cables deben apretarse adecuadamente y con el par correcto. Consulte *5.5 Torque Specifications*.

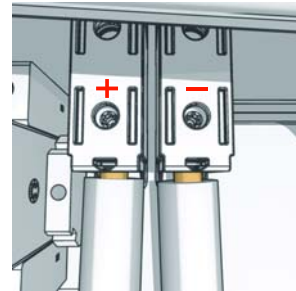


Ilustración 2.25 Conecte el cable a la entrada FV

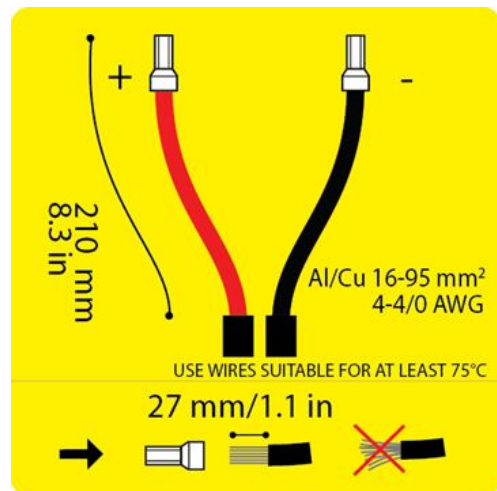


Ilustración 2.26 Etiqueta CC

2.10 Cierre

1. Cierre la tapa del área de instalación del inversor. Apriete los tres tornillos frontales. Consulte *5.5 Torque Specifications*.
2. Active la CA.

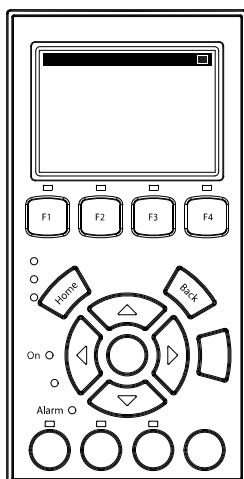


### 3.2 Display

#### **AVISO!**

El display puede tardar hasta 10 segundos en activarse después del encendido.

El display integrado en la parte frontal del inversor proporciona al usuario acceso a la información del sistema FV y del inversor.



180A4008.10

Ilustración 3.1 Información general sobre los botones y las funciones del display

Tecla	Función
F1	Ajustar el nivel de contraste del display. Pulse el botón de flecha arriba/abajo mientras pulsa el botón F1.
F2	No está en uso
F3	
F4	
Inicio	Vuelta a la pantalla principal
OK	No está en uso
Flecha arriba	Un paso arriba
Flecha abajo	Un paso abajo
Flecha derecha	Se mueve el cursor hacia la derecha
Flecha izquierda	Se mueve el cursor hacia la izquierda
Atrás	Vuelta a la pantalla principal
Encendido: LED verde	
Alarma: LED rojo	

Tabla 3.2 Información general sobre los botones y las funciones del display

La estructura de la pantalla está dividida en tres secciones:

1. **Pantalla principal.** Producción actual y diaria. Esta sección contiene los siguientes elementos:
  - Potencia activa actual (kW)
  - Contador de energía día actual (kWh)
  - Contador de energía total (kWh)
  - Fecha
  - Hora
  - Modo de funcionamiento (#)
2. **Información del inversor.** Esta sección contiene los siguientes elementos:
  - Tipo de inversor
  - Nombre del inversor
  - N.º de serie
  - Dirección IP
  - Dirección MAC del Inverter Manager
  - Versión de software del inversor
3. **Valores actuales.** Esta sección contiene los siguientes elementos:
  - Corriente y tensión FV
  - Tensiones fase a fase
  - Corrientes de fase
  - Frecuencia de red

#### 3.2.1 Ajuste inicial mediante herramienta LCS

La herramienta LCS permite seleccionar ajustes predefinidos para distintos tipos de redes que se encuentran una lista. Todos los límites específicos de la red deben configurarse con la herramienta LCS.

Tras la instalación, compruebe todos los cables y cierre el inversor.

Active la CA.

#### **ADVERTENCIA**

Es esencial que se seleccione el código de red correcto para cumplir con los estándares locales y nacionales.

### 3.2.2 Ponga el seccionador FV en posición ON

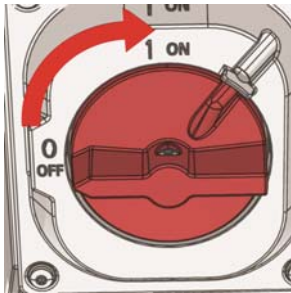


Ilustración 3.2 Seccionador FV

Encienda el interruptor de carga FV, que se encontrará bien en el inversor o en el string combiner.

### 3.2.3 Arranque

El inversor arranca automáticamente si hay suficiente irradiación solar. El arranque tarda unos minutos. Durante este intervalo, el inversor lleva a cabo un procedimiento de autoprueba.

#### **AVISO!**

El inversor está protegido contra polaridad inversa. El inversor no generará potencia hasta que la polaridad no sea la correcta.

## 3.3 Herramienta LCS

Los inversores MLX e Inverter Managers deben ponerse en marcha con la herramienta de puesta en marcha y mantenimiento local (herramienta LCS). Es necesario realizar la puesta en marcha antes de que los inversores MLX puedan conectarse a la red de CA y empezar a convertir potencia.

La herramienta LCS está disponible en la zona de descargas de [www.sma.de](http://www.sma.de).

Los requisitos de hardware para la herramienta LCS son los siguientes:

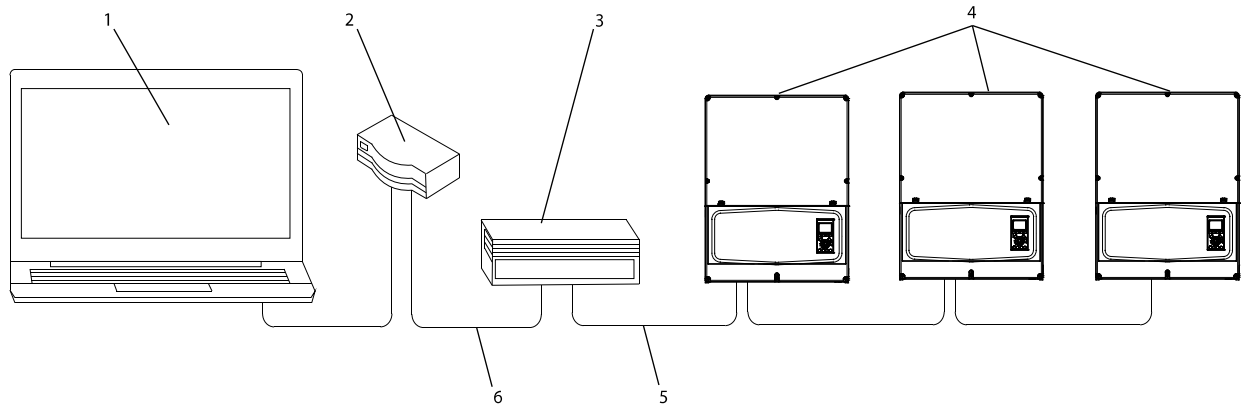
- PC con Windows™ 7 o superior
- HDD de 150 Mb
- 2 Gb de RAM

La herramienta LCS debe instalarse en un PC. El PC debe estar conectado al puerto LAN 1 del Inverter Manager mediante un cable Ethernet.

#### **AVISO!**

El Inverter Manager debe tener una dirección IP asignada por un servidor DHCP en el puerto LAN 1. Es importante que el ordenador que aloje la herramienta LCS esté conectado a la misma subred IP que el Inverter Manager.

El puerto LAN 2 está destinado exclusivamente a inversores MLX.



180AA029.10

Ilustración 3.3 Puesta en marcha de inversores con la herramienta LCS

1	Herramienta LCS
2	Router/DHCP
3	Inverter Manager MLX
4	Inversor MLX
5	LAN 2
6	LAN 1

2. La pantalla muestra ahora una lista de todos los Inverter Managers (consulte *Ilustración 3.4*). Para iniciar el asistente, haga clic en el Inverter Manager que vaya a configurar. Tras seleccionar el Inverter Manager, se visualizan el o los inversores descubiertos por éste. Los inversores que todavía no se han puesto en marcha (no cuentan con un código de red asignado) se presentan con un recuadro azul junto a su versión de software.

### 3.3.1 Inicio

1. Inicie la herramienta LCS. La herramienta muestra una lista de todos los Inverter Managers identificados. Pueden pasar varios minutos antes de que la herramienta LCS identifique todos los Inverter Managers.

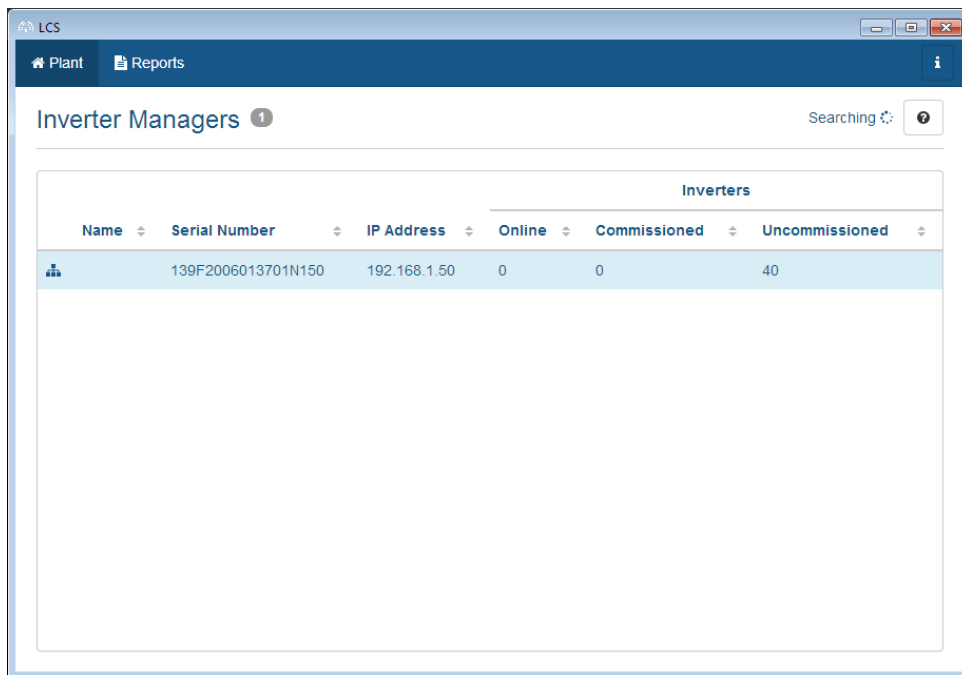


Ilustración 3.4 Herramienta LCS: pantalla inicial

3. Compruebe que la fecha y la hora sean correctas. De lo contrario, corríjalas y continúe. Consulte *Ilustración 3.5*.

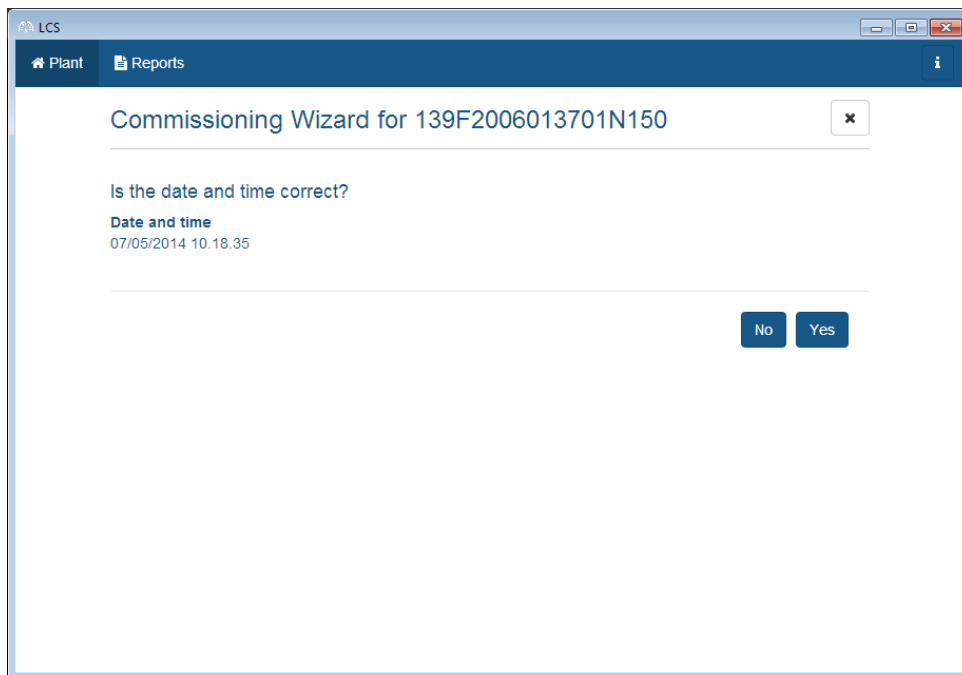


Ilustración 3.5 Herramienta LCS: comprobación de fecha y hora

3

4. Se muestra una lista de inversores identificados por el Inverter Manager. Consulte *Ilustración 3.6*. Compruebe que la lista de inversores esté completa. Compruebe que todos los inversores estén presentes. Es posible continuar la configuración de los inversores incluidos en la lista aunque no se hayan descubierto todos los inversores. Los inversores no descubiertos se pueden configurar más tarde.

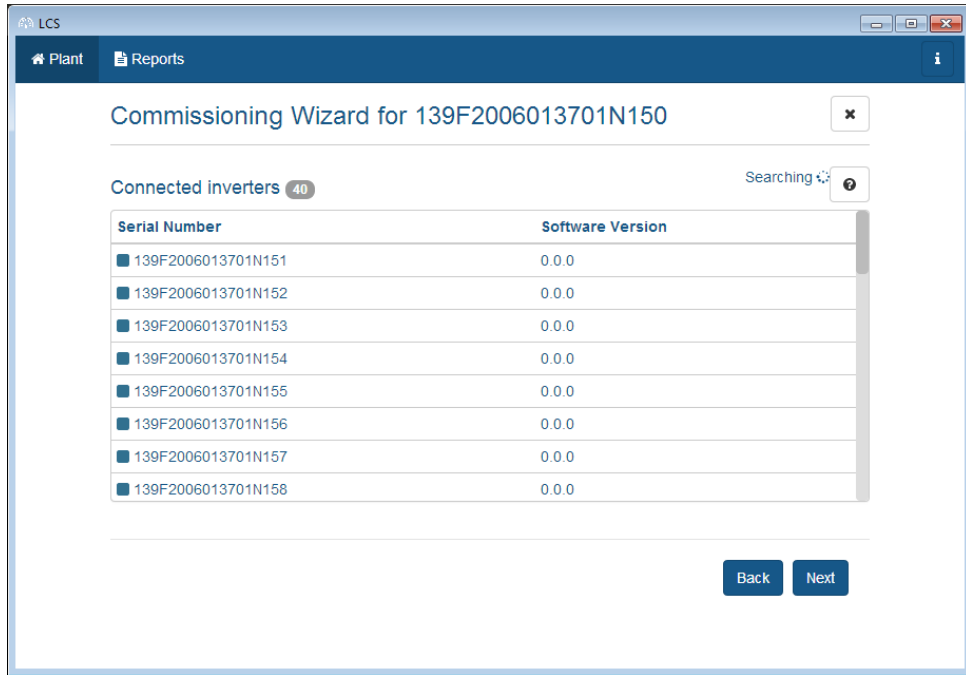


Ilustración 3.6 Herramienta LCS: lista de inversores conectados

5. Seleccione el país deseado de la lista de opciones disponibles para los inversores de la red. Consulte *Ilustración 3.7*.
6. Seleccione el código de red deseado de la lista de opciones disponibles para el país seleccionado. Si necesita un código de red personalizado, puede cargarlo mediante el botón «Cargar». Consulte *Ilustración 3.7*. El botón «Crear» está inactivo y no se puede utilizar.

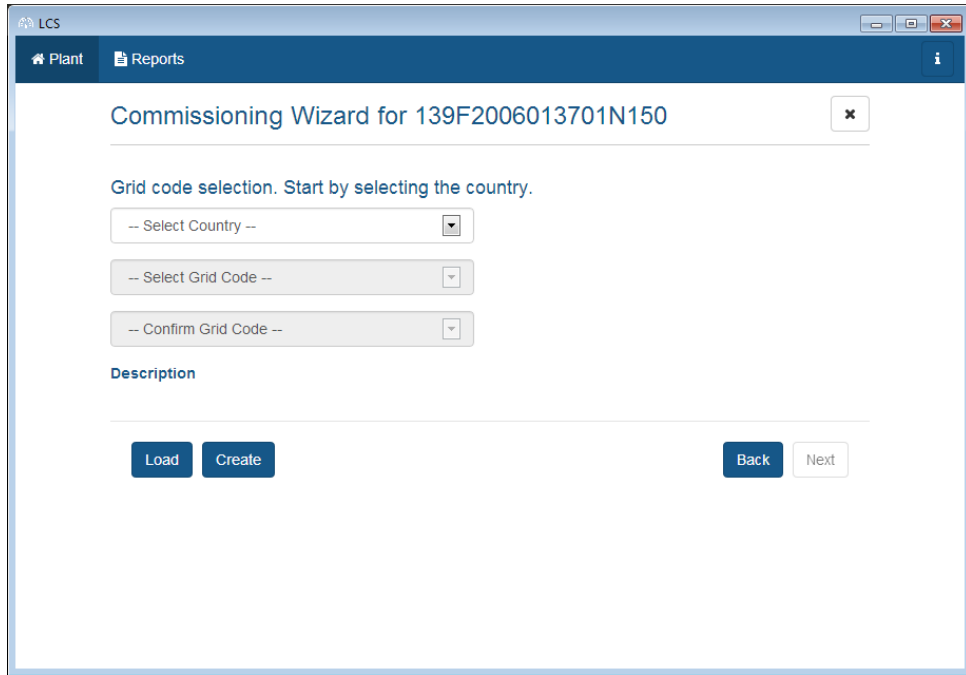


Ilustración 3.7 Herramienta LCS: selección de país y código de red

3

7. La herramienta LCS solicita una confirmación del país y el código de red seleccionados. Consulte *Ilustración 3.8*. Utilice el botón «Atrás» para cambiar una configuración incorrecta de los ajustes en las ventanas anteriores.

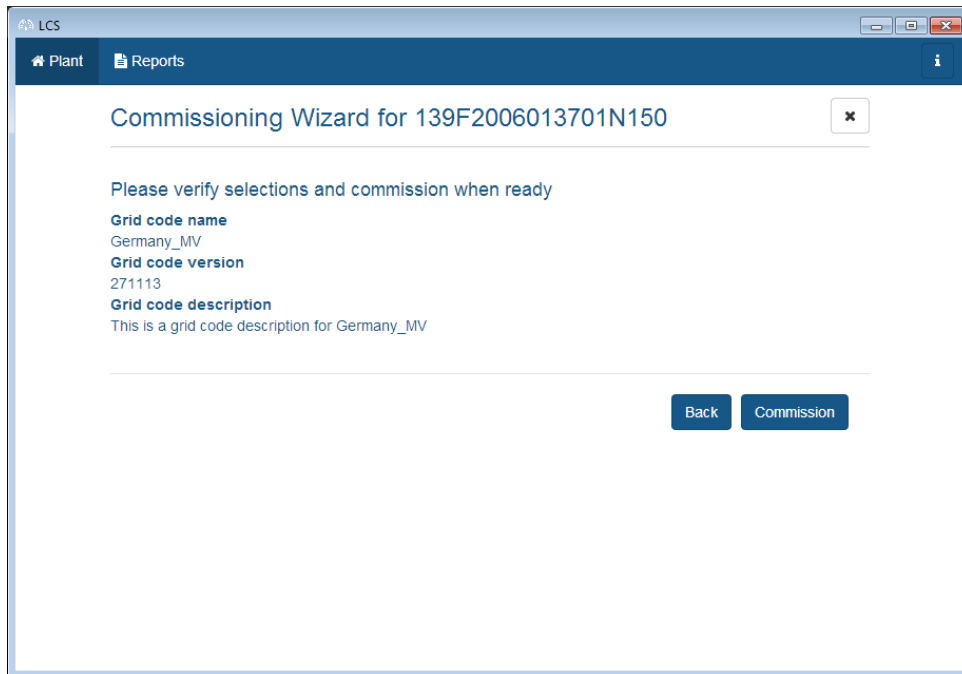


Ilustración 3.8 Herramienta LCS: confirmación de país y código de red

8. El sistema aplica ahora el código de red seleccionado al Inverter Manager y los inversores descubiertos. Todos los inversores que se añadan con posterioridad asumirán automáticamente el mismo ajuste de red. Solo se permite un ajuste de red por cada Inverter Manager.

**AVISO!**

Es esencial elegir el ajuste de red correcto. El código de red no se puede modificar más adelante sin contactar con el SMA.

9. Un recuadro verde identifica los inversores puestos en marcha. No obstante, los inversores no se conectan a la red hasta que no se les envía un comando de «Inicio» desde la barra que hay debajo del menú superior. Consulte *Ilustración 3.9*.

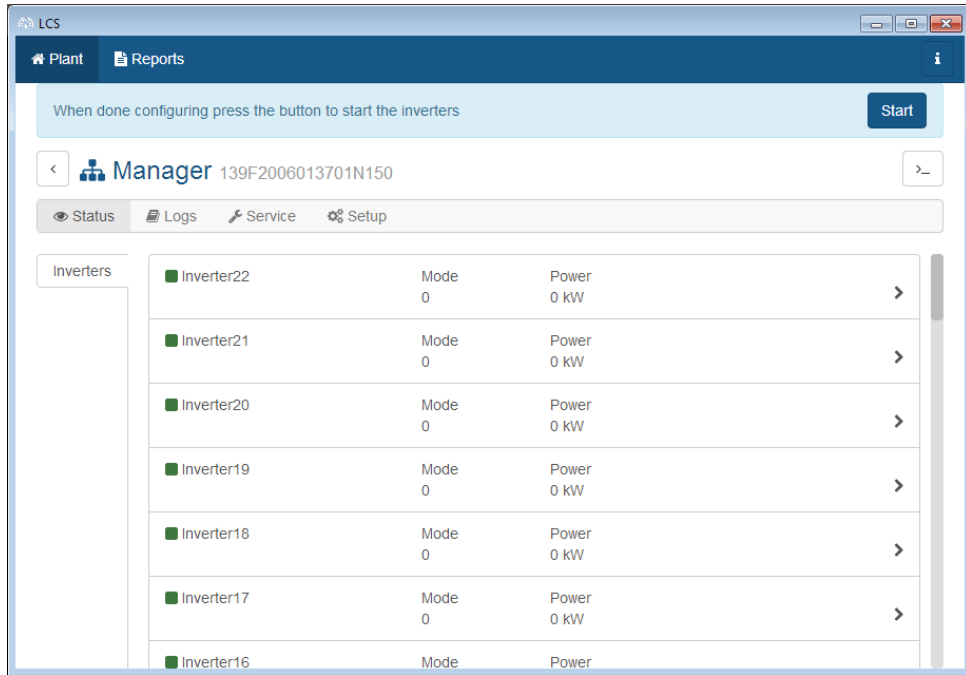


Ilustración 3.9 Herramienta LCS: lista de todos los inversores conectados al gestor de inversores

10. Si hay suficiente potencia FV y se cumplen las condiciones de ajuste de red, los inversores se conectan a la red.

- Tras la puesta en marcha, es posible descargar un informe de puesta en marcha en el menú «Informes». El informe contiene toda la información sobre la configuración del inversor, incluidos los valores de desconexión reales de cada inversor. Consulte *Ilustración 3.10*.

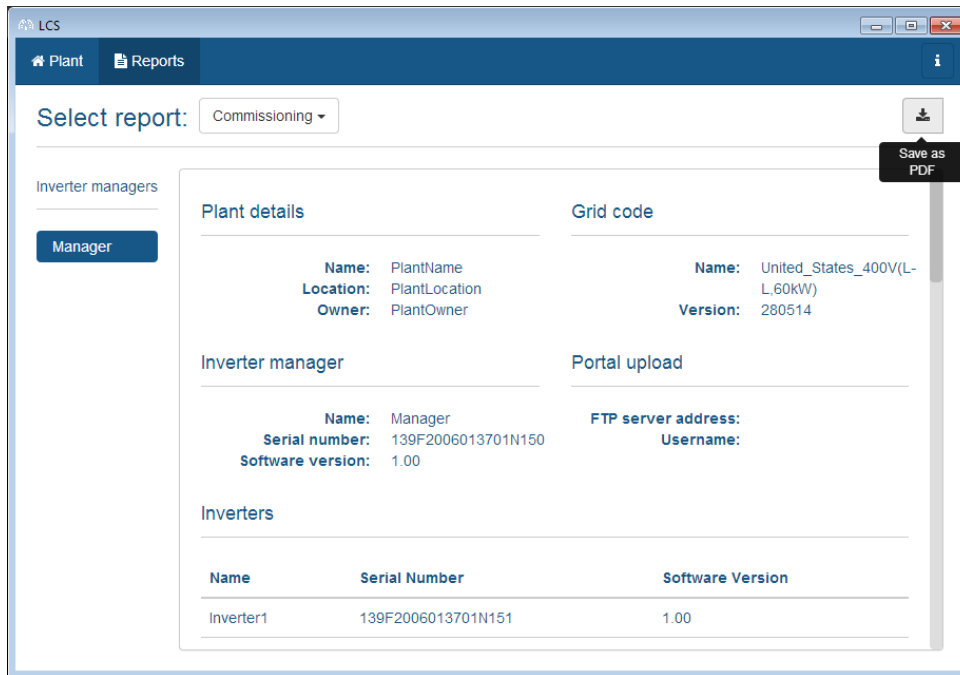


Ilustración 3.10 Herramienta LCS: informe de puesta en marcha

**AVISO!**

Si el código de red deseado no está disponible, o si la herramienta LCS advierte sobre versiones de software incompatibles, el ajuste de red y la biblioteca de software de la herramienta LCS deberán actualizarse.

Para inversores con capacidad de gestión de red, los límites de desconexión de campo ajustables y los tiempos de desconexión pueden ser distintos a los de los ajustes predeterminados. Consulte *5.2 Trip Settings*. Tras el registro y la autorización de usuario, el personal de mantenimiento autorizado puede generar nuevas configuraciones de códigos de red en [www.sma.de](http://www.sma.de). Las nuevas configuraciones de códigos de red se pueden descargar como archivo y aplicarse a los inversores MLX con la herramienta LCS. Estos archivos de códigos de red están codificados y solo se pueden utilizar para cada instalación.

## 4 Mantenimiento

### 4.1 Resolución de problemas

La información se organiza en tablas donde se pueden ver los mensajes que aparecen en la herramienta LCS, conocidos como incidencias. Las tablas contienen descripciones de incidencias, así como explicaciones de las acciones que se deben llevar a cabo cuando se produce una.

<b>Tipo de incidencia</b>	Indica si la incidencia está relacionada con la red, FV o cuestiones internas del modo «A prueba de fallos».
<b>ID</b>	La ID de la incidencia concreta.
<b>Display</b>	Texto mostrado en el display.
<b>Descripción</b>	Descripción de la incidencia.
<b>Acción</b>	Descripción de qué acción debe llevarse a cabo antes de ponerse en contacto con terceros.
<b>DNO</b>	Si la acción descrita no identifica la causa del funcionamiento defectuoso, póngase en contacto con el operador de redes de distribución para obtener más ayuda.
<b>Asistencia técnica</b>	Si la acción descrita no identifica la causa del funcionamiento defectuoso, póngase en contacto con la asistencia técnica para obtener más ayuda.
<b>FV</b>	Si la acción descrita no identifica la causa del funcionamiento defectuoso, póngase en contacto con su distribuidor o instalador para obtener más ayuda.

#### Incidencias relacionadas con la red

ID	Mensaje de estado	Descripción	Acción	DNO	Asistencia técnica	FV
1-6		Tensión de red demasiado baja.	Compruebe la tensión y la instalación de CA. Si la tensión es cero, compruebe los fusibles.	x	-	-
7-9		La tensión media de la red durante 10 minutos es demasiado alta.	Compruebe que la instalación es correcta según la guía de instalación. En caso afirmativo, aumente el límite de tensión media según lo expuesto en <i>3.3.1 Getting Started</i> .	x	-	-
10-15		Tensión de red demasiado alta.	Compruebe la tensión y la instalación de CA.	x	-	-
16-18		El inversor ha detectado un pico de tensión en la red.	Compruebe la tensión y la instalación de CA.	x	-	-
19, 22		Frecuencia de red demasiado baja o demasiado alta.	Compruebe la frecuencia de red.	x	-	-
31-33		Corriente CC en el lado CA demasiado alta.	Para incidencias diarias reiteradas, realice un análisis de red in situ.	-	x	-
34-37		El monitor de corriente residual (RCMU) ha medido un exceso de corriente.	Desconecte la CA y la CC y espere hasta que el display se haya apagado. Después conecte la CC y la CA y observe si se produce de nuevo la incidencia. Realice una inspección visual de todos los cables y módulos FV.	-	x	-
40	Red AC fuera de rango	La red de CA ha estado fuera de rango durante más de 10 minutos (frecuencia o tensión).	Compruebe la frecuencia y la tensión de red, la versión de software y el ajuste de red.	x	-	-
41-43		Fault ride through. El inversor ha detectado que la tensión de red era inferior o superior a cierto nivel.	Si esta incidencia se produce varias veces al día, realice un análisis de red in situ.			
48, 51		Frecuencia de red demasiado baja o demasiado alta.	Compruebe la frecuencia de red y la instalación de CA.	x	-	-

ID	Mensaje de estado	Descripción	Acción	DNO	Asistencia técnica	FV
54-56		La corriente de red de CC es demasiado elevada (fase 2).	Para incidencias diarias reiteradas, realice un análisis de red in situ.	x	-	-
61		Pérdida de la red eléctrica, detectada una fase abierta.	Si la incidencia se produce varias veces cada día, póngase en contacto con el operador de red.	x	-	-
62		Pérdida de la red eléctrica.	Si la incidencia se produce varias veces cada día, póngase en contacto con el operador de red.	x	-	-

Tabla 4.1 Incidencias relacionadas con la red

**Incidencias relacionadas con FV**

ID	Mensaje de estado	Descripción	Acción	DNO	Asistencia técnica	FV
103	PV current is too high/ waiting	Existen demasiados strings FV conectados en paralelo. Solo debe aparecer en sistemas recién instalados.	Compruebe el número de cadenas en paralelo y las corrientes nominales. ¿Se ha superado el límite de corriente? Vuelva a conectar las cadenas en paralelo.	-	x	x
115, 260	PV ISO too low	La resistencia de aislamiento a tierra del campo FV es demasiado baja para que el inversor pueda arrancar. Esto obligará al inversor a realizar una nueva medición transcurridos 10 minutos.	Realice una inspección visual de todos los cables FV y los módulos para una instalación correcta según lo establecido en la guía de instalación. La incidencia podría indicar que no existe conexión PE.	-	x	x
258	PV voltage too high/waiting	Tensión de CC demasiado elevada.	Compruebe que la instalación y la disposición FV corresponden a las recomendaciones de los manuales.	-	x	x
278		Advertencia de tensión de CC elevada.	Compruebe que la instalación y la disposición FV corresponden a las recomendaciones de los manuales.	-	x	x

Tabla 4.2 Incidencias relacionadas con FV

**Incidencias internas**

ID	Mensaje de estado	Descripción	Acción	DNO	Asistencia técnica	FV
201-208		La temperatura interna del inversor es demasiado elevada.	Compruebe que el inversor no está cubierto y que el tubo de ventilación no está bloqueado.	-	x	-
209, 210		La tensión en el bus de CC es demasiado alta.	Si la incidencia persiste, desconecte la CC y la CA mediante los interruptores para reiniciar el inversor. Si la incidencia se repite, compruebe la tensión FV máxima que muestra el display para ver si se encuentra por encima de los límites.	-	x	-
211	Fan rpm low	La velocidad del ventilador es demasiado baja.	Compruebe si el ventilador del inversor está bloqueado.	-	x	-
213-215		Error interno. La tensión medida antes y después del relé difiere demasiado.	Llame al servicio técnico.	-	x	-
216-218		La corriente medida en el lado de CA es demasiado elevada.	Llame al servicio técnico.	-	x	-
219-221		Error interno. La tensión medida antes y después del relé difiere demasiado.	Llame al servicio técnico.	-	x	-
225-240, 275		Fallo en la memoria/EEPROM.	Reinicie el inversor. Si la incidencia persiste, llame al servicio técnico.	-	x	-

ID	Mensaje de estado	Descripción	Acción	DNO	Asistencia técnica	FV
241, 242, 245, 249		Error de comunicación interna.	Reinicie el inversor. Si la incidencia persiste, llame al servicio técnico.	-	x	-
248		Error interno de CPU.	Reinicie el inversor. Si la incidencia persiste, llame al servicio técnico.	-	x	-
252– 254		La corriente medida en el lado de CA es demasiado elevada.	Si la incidencia se repite, llame al servicio técnico.	-	x	-
243, 263		Error interno.	Reinicie el inversor. Si la incidencia persiste, llame al servicio técnico.	-	x	-
279		Error de sensor de temperatura.	Si la incidencia se repite, llame al servicio técnico.	-	x	-
280		Duración de autoprueba: 24 horas. La autoprueba debe realizarse al menos una vez cada 24 horas.	Ninguna.	-	-	-
281		Demasiadas incidencias RCMU en las últimas 24 horas. Solo se permiten cuatro intentos de reconexión automática tras una incidencia 34 durante un periodo de 24 horas. El inversor intentará reconectarse automáticamente tras un periodo de tiempo determinado.	Espere hasta 24 horas. Si la incidencia 34 se repite, realice la acción correspondiente a la incidencia 34.	-	x	-
282		Configuración del código de red no válida.	Reinicie el inversor. Si la incidencia persiste, reconfigure los ajustes de red.	-	x	-
283		Error en el Gatedrive.	Reinicie el inversor. Si la incidencia persiste, llame al servicio técnico.	-	x	-
323		Error del ventilador interno. Se ha reducido la potencia de salida máxima.	Si la incidencia se repite, llame al servicio técnico.	-	x	-

Tabla 4.3 Incidencias internas

**Incidencias provocadas por la autopruueba**

ID	Descripción	Acción	DNO	Asistencia técnica	FV
100	La corriente de entrada FV es negativa. Error de sensor.	Compruebe la polaridad de la instalación FV; si es correcta, llame al servicio técnico.	-	x	-
264, 266	Se ha producido un error en la prueba del circuito de medición.	Reinicie el inversor. Si la incidencia persiste, llame al servicio técnico.	-	x	-
272	Error del descargador de sobretensiones FV. El inversor seguirá funcionamiento sin protección contra sobretensión.	Mantenimiento: sustituya el descargador de sobretensiones FV.	-	x	-
273	Error del descargador de sobretensiones CA. El inversor seguirá funcionamiento sin protección contra sobretensión.	Mantenimiento: sustituya el descargador de sobretensiones CA.	-	x	-
274	Estado del descargador de sobretensiones desconocido.	Reinicie el inversor. Si la incidencia persiste, llame al servicio técnico.	-	x	-
350– 352	Se ha producido un error en la autopruueba del RCMU.	Llame al servicio técnico.	-	x	-
353	Se ha producido un error en la prueba del sensor de corriente.	Llame al servicio técnico.	-	x	-
356– 361	Se ha producido un error en la prueba del transistor y el relé o en el relé del inversor (contacto soldado).	Llame al servicio técnico.	-	x	-
366	Se ha producido un error en la autopruueba del RCMU.	Llame al servicio técnico.	-	x	-

**Tabla 4.4 Incidencias provocadas por la autopruueba**

## 4.2 Mantenimiento

Asegúrese de que no se cubre el disipador térmico que se encuentra en la parte posterior del inversor.

Limpie los contactos del seccionador FV una vez al año.

Realice la limpieza alternando el interruptor en las posiciones de encendido y apagado diez veces. El seccionador FV se encuentra en la base del inversor.

Para garantizar un funcionamiento correcto y una larga vida útil, asegure una buena ventilación

- alrededor del disipador térmico, en la parte superior y lateral del inversor, donde el aire se expulsa y.
- al ventilador de la base del inversor.

Para despejar las obstrucciones, limpie utilizando aire a presión, un paño suave o un cepillo.

### **⚠️ ADVERTENCIA**

La temperatura del disipador térmico puede superar los 70 °C.

## 5 Datos técnicos

### 5.1 Especificaciones

Parámetro	MLX 60
<b>CA</b>	
Potencia aparente nominal <sup>1)</sup>	60 kVA
Potencia activa nominal <sup>2)</sup>	60 kW
Intervalo de potencia reactiva <sup>1)</sup>	0–36 kVAr
Tensión de red nominal (intervalo de tensión)	3P + PE (delta o WYE) / 400-480 V (+/- 10 %)
Sistemas de conexión a tierra admitidos	TT, TN
Corriente CA nominal	3 x 87 A
Corriente CA máx.	3 x 87 A
Distorsión armónica (THD a potencia nominal)	< 5%
Factor de potencia predeterminado	> 0,99 de potencia nominal
Factor de potencia, regulado	0,8 inductivo; 0,8 capacitivo
Consumo de energía en standby (solo comunicaciones)	3 W
Frecuencia de red nominal (intervalo de frecuencia)	50/60 Hz (+/- 10 %)
<b>CC</b>	
Intervalo de tensión de entrada	565–1000 V a 400 V <sub>ca</sub> 680–1000 V a 480 V <sub>ca</sub>
Tensión nominal de CC	630 V a 400 V <sub>ca</sub> 710 V a 480 V <sub>ca</sub>
Intervalo de tensión MPPT, potencia nominal	570–800 V a 400 V <sub>ca</sub> 685–800 V a 480 V <sub>ca</sub>
Tensión de CC máxima	1000 V
Mín. en potencia de red	100 W
Corriente continua (CC) MPPT máx.	110 A
Corriente continua de cortocircuito máx.	150 A
Seguidor MPP / Entrada por MPPT	1 / 1 (combinación de cadena externa)
<b>Eficiencia</b>	
Eficiencia máx.	98,6 % (valor preliminar)
Eficiencia europea / CEC a V <sub>cc,r</sub>	98,0 % / 98,0 % (valor preliminar)
Eficiencia MPPT estática	99,9 % (valor preliminar)
<b>Carcasa</b>	
Dimensiones (al. x an. x pr.)	740 x 570 x 300 mm (29 x 22,5 x 12 pulg.)
Peso	75 kg (165 lbs) <sup>3)</sup>
Nivel de ruido acústico	55 dB(A) (valor preliminar)

**Tabla 5.1 Especificaciones**

<sup>1)</sup> A tensión de red nominal.

<sup>2)</sup> A tensión de red nominal,  $\cos(\phi)=1$ .

<sup>3)</sup> En función de las opciones instaladas.

Parámetro		Serie MLX
<b>Eléctrico</b>		
Seguridad eléctrica		<ul style="list-style-type: none"> <li>IEC 62109-1/CEI 62109-2 (Clase I, conectado a tierra, componente de comunicación de Clase II, PELV)</li> <li>UL 1741 con inversores FV interactivos EPS sin aislamiento</li> <li>IEEE 1547</li> </ul>
PELV en las tarjetas de control y comunicaciones		Clase II
<b>Funcional</b>		
Seguridad funcional		<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorización de tensión y frecuencia</li> <li>Monitorización del contenido CC de la corriente alterna (CA)</li> <li>Monitorización de la resistencia de aislamiento</li> <li>Control de la corriente de fugas</li> <li>UL1998</li> </ul>
Detección de funcionamiento en isla: pérdida de la red eléctrica		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio de frecuencia activa</li> <li>Desconexión</li> <li>Monitorización trifásica de la red</li> <li>ROCOF/SFS</li> </ul>
Compatibilidad con RCD <sup>1)</sup>		Tipo B, 600 mA

Tabla 5.2 Especificaciones de seguridad

<sup>1)</sup> En función de la normativa local.

## 5.2 Ajustes de desconexión

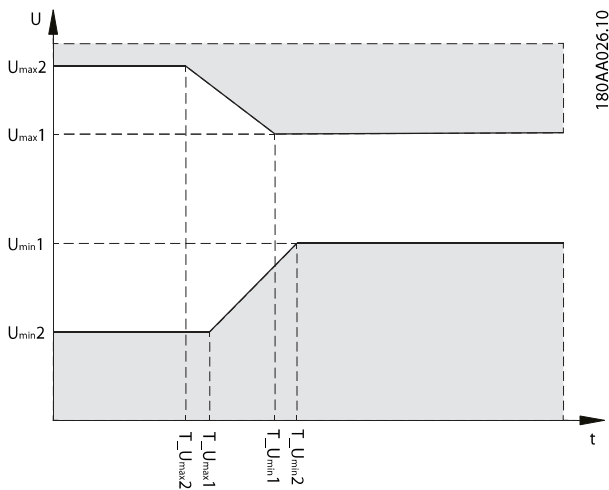


Ilustración 5.1 Desconexión por sobretensión e infratensión

Potencia red		U <sub>min2</sub> [V]	T_U <sub>min2</sub> [s]	U <sub>min1</sub> [V]	T_U <sub>min1</sub> [s]	U <sub>max1</sub> [V]	T_U <sub>max1</sub> [s]	U <sub>max2</sub> [V]	T_U <sub>max2</sub> [s]
Tensión nom. 400 V	Predeterminado	200,00	0,16	352,00	2,00	440,00	1,00	480,00	0,16
	Intervalo	160-240	0.1-3.0	300-380	0.5-3.0	420-480	0.5-3.0	440-520	0.1-3.0
Tensión nom. 480 V	Predeterminado	240,00	0,16	423,00	2,00	528,00	1,00	576,00	0,16
	Intervalo	192-288	0.1-3.0	360-456	0.5-3.0	504-576	0.5-3.0	528-624	0.1-3.0

Tabla 5.3 Niveles de desconexión de tensión por defecto y tiempos de desconexión

## Datos técnicos

	F <sub>min2</sub> [Hz]	T <sub>Fmin2</sub> [s]	F <sub>min1</sub> [Hz]	T <sub>Fmin1</sub> [s]	F <sub>max1</sub> [Hz]	T <sub>Fmax1</sub> [s]	F <sub>max2</sub> [Hz]	T <sub>Fmax2</sub> [s]
Predeterminado	57,00	0,16	59,30	10,00	60,50	0,16	-	-
Intervalo	56.5-57.5	0.1-3.0	57.0-59.8	0,16-300	60.1-60.9	0.16-3.0	60.1-61.0	0.1-3.0

Tabla 5.4 Niveles de desconexión de frecuencia por defecto y tiempos de desconexión

### **AVISO!**

Los valores se aplican solo a IEEE 1547.

## 5.3 Conformidad

Estándares internacionales	Serie MLX
Directiva LVD	2006/95/EC
Directiva sobre compatibilidad electromagnética (CEM)	2004/108/EC
Seguridad	IEC 62109-1/CEI 62109-2
	UL 1741
	UL 508i
Seguridad funcional	IEC 62109-2
	UL 1741/IEEE 1547
Compatibilidad electromagnética (CEM), inmunidad	EN 61000-6-1
	EN 61000-6-2
Compatibilidad electromagnética (CEM), emisión	EN 61000-6-3
	EN 61000-6-4
	CISPR 11 clase B
	FCC apartado 15
Interferencias de red	EN 61000-3-12
CE	Sí
Características de la red	IEC 61727
	EN 50160
	IEEE 1547 UI

Tabla 5.5 Cumplimiento de los estándares internacionales

Hay autorizaciones y certificados disponibles se encuentran en la zona de descargas de [www.sma.de](http://www.sma.de).

## 5.4 Condiciones de la instalación

Parámetro	Especificaciones
Intervalo de temperatura de funcionamiento	-25 °C – 60 °C (posible reducción de potencia por encima de 45 °C) (-13 °F – 140 °F) (posible reducción de potencia por encima de 113 °F)
Temperatura de almacenamiento	-40 °C – 60 °C (-40 °F – 140 °F)
Humedad relativa	95 % (sin condensación)
Clase ambiental según IEC 60721-3-4	4K4H/4Z4/4B2/4S3/4M2/4C2
Concepto de refrigeración	Forzada
Calidad del aire: general	ISA S71.04-1985 Nivel G3 (con 75 % HR)
Calidad del aire: zonas costeras, muy industrializadas y agrícolas	Debe ser calculado y clasificado según ISA S71.04-1985: G3 (con 75 % HR)
Vibración	< 1 G
Grado de protección de la carcasa	IP65
Tipo de carcasa UL 50E	NEMA 3R
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m (6562 pies) sobre el nivel del mar
Instalación	Evite el flujo constante de agua. Evite la luz solar directa. Asegúrese de que haya suficiente ventilación. Móntelo en una superficie ignífuga. Móntelo recto en una superficie vertical. Evite la formación de polvo y de gases de amoníaco.

Tabla 5.6 Condiciones para la instalación

## 5.5 Especificaciones del par de apriete

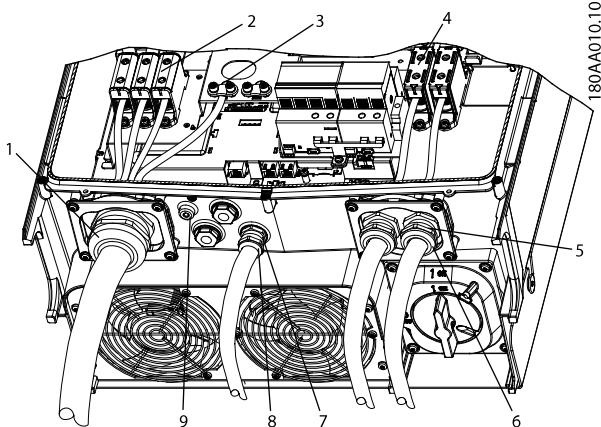


Ilustración 5.2 Vista general del inversor con indicaciones del par de torsión

	Parámetro	Herramienta	Par de apriete
1	Prensaestopas de calibre M63	Llave de 65/68 mm	6 Nm (53 in-lbf)
2	Bornero CA	TX 30	14 Nm (124 in-lbf)
3	PE	TX 30	3,9 Nm (35 in-lbf)
4	Terminal en CC	TX 30	14 Nm (124 in-lbf)
5	Prensaestopas de calibre M32	Llave de 36 mm	6 Nm (53 in-lbf)
6	Tuerca de compresión de prensaestopas M32	Llave de 36 mm	1,8 Nm (16 in-lbf)
7	Prensaestopas de calibre M25	Llave de 33 mm	10 Nm (89 in-lbf)
8	Tuerca de compresión de prensaestopas de calibre M25	Llave de 33 mm	1,8 Nm (16 in-lbf)
9	Conexión a tierra para equipo M6	TX 20	3,9 Nm (35 in-lbf)
	Tornillo frontal (no se muestra)	TX 30	1,5 Nm (13 in-lbf)

Tabla 5.7 Especificaciones del par de apriete

### **PRECAUCIÓN**

Si se desmontan los tapones roscados (consulte [7] en *Ilustración 5.2*), utilice accesorios con una clasificación del tipo: 3, 3S, 4, 4X, 6, 6P.

## 5.6 Especificaciones del circuito de la red eléctrica

Parámetro	Especificaciones
Corriente máxima del inversor, $I_{cmax}$ .	87 A
Tipo de fusible gL/gG recomendado (IEC 60269-1)	100-125 A
Clase de fusible recomendado T (UL/EE. UU.)	125 A
Tipo de fusible MCB recomendado B o C	125 A

Tabla 5.8 Especificaciones del circuito de la red eléctrica

### **AVISO!**

Tenga en cuenta la normativa local.

## 5.7 Especificaciones de la interfaz auxiliar

Interfaz	Parámetro	Datos de los parámetros	Especificaciones
Ethernet	Cable	Diámetro exterior del cable ( $\varnothing$ )	2 x 5-7 mm
		Tipo de cable	Par trenzado apantallado (STP CAT 5e o SFTP CAT 5e) <sup>2)</sup>
		Impedancia característica del cable	100 $\Omega$ – 120 $\Omega$
	Conectores RJ-45: 2 uds RJ 45 para Ethernet	Calibre de cable	24-26 AWG (en función del enchufe metálico de acoplamiento RJ-45)
		Terminación de la pantalla del cable	Mediante enchufe metálico RJ-45
	Conexión para aislamiento galvánico		Sí, 500 Vrms
	Protección frente a contactos directos	Aislamiento doble/reforzado	Sí
	Protección frente a cortocircuitos		Sí
	Comunicación	Topología de red	Conexión en cadena o en estrella
	Cable	Longitud máxima de cableado entre inversores	100 m (328 pies)
Número máx. de inversores		42 <sup>1)</sup>	

Tabla 5.9 Especificaciones de la interfaz auxiliar

<sup>1)</sup> El número máximo de inversores es 42 por cada Inverter Manager de.

<sup>2)</sup> Para uso en exteriores, recomendamos cable exterior enterrado (si está enterrado en la tierra) para Ethernet.

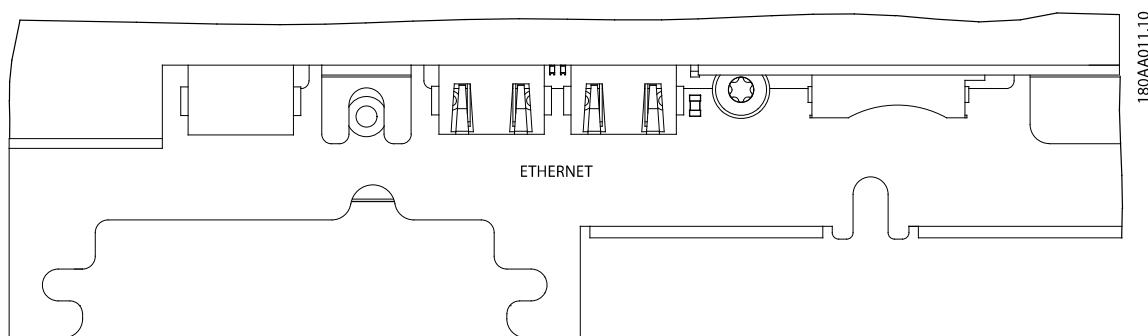


Ilustración 5.3 Interfaces auxiliares

## 5.8 Conexiones Ethernet

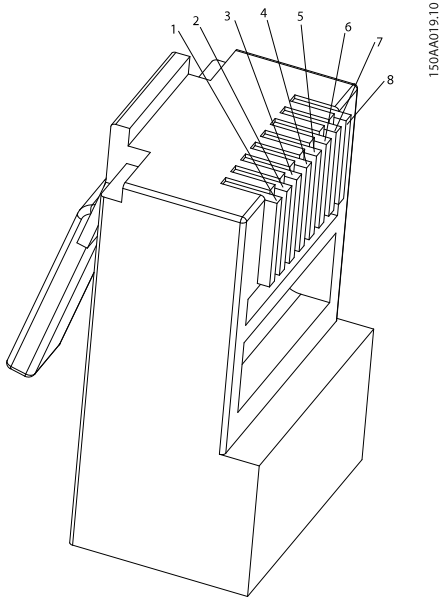


Ilustración 5.4 Datos del diagrama de pines RJ-45 para Ethernet

Diagrama de pines para Ethernet	Colores estándar	
	Cat. 5 T-568A	Cat. 5 T-568B
1. RX+	Verde/blanco	Naranja/blanco
2. RX	Verde	Naranja
3. TX+	Naranja/blanco	Verde/blanco
4.	Azul	Azul
5.	Azul/blanco	Azul/blanco
6. TX-	Naranja	Verde
7.	Marrón/blanco	Marrón/blanco
8.	Marrón	Marrón

Tabla 5.10 Datos del diagrama de pines RJ-45 para Ethernet

### 5.8.1 Topología de red

El inversor tiene dos conectores Ethernet RJ-45 que permiten conectar varios inversores en una topología en cadena como alternativa a la topología típica en estrella. Los dos puertos son similares y pueden utilizarse indistintamente.

#### **AVISO!**

La topología en anillo solo está permitida si se hace con árbol de expansión compatible con conmutador de Ethernet.

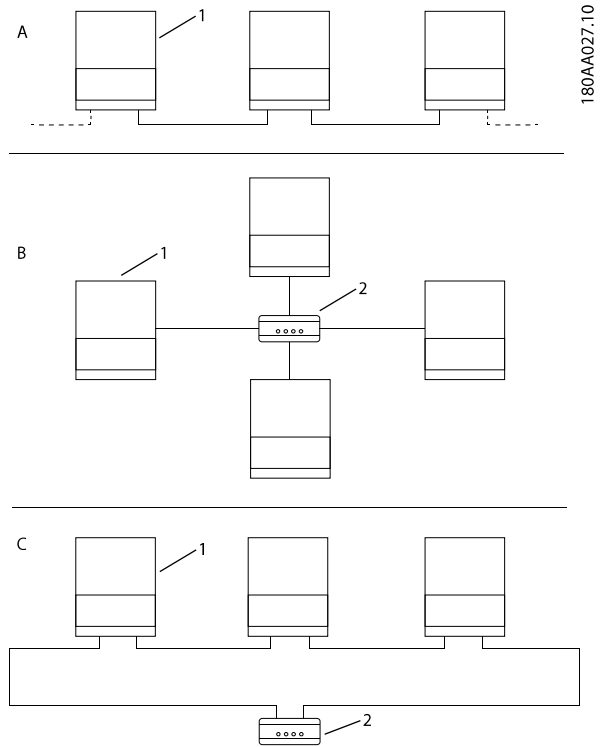


Ilustración 5.5 Topología de red

A	Conexión en cadena
B	Topología en estrella
C	Topología en anillo (únicamente si se utiliza árbol de expansión)
1	Inversor MLX
2	Switch Ethernet

Tabla 5.11 Topología de red

El estado de los LED junto al puerto Ethernet se explica en *Tabla 5.12*. Hay 2 LED por cada puerto.

Estado	LED amarillo	LED verde
Apagado	Velocidad de 10 Mbit	Sin enlace
Encendido	Velocidad de 100 Mbit	Enlace
Parpadeando	-	Actividad

Tabla 5.12 Estado de LED

## CONSIGNES DE SÉCURITÉ IMPORTANTES - CONSERVER CES INSTRUCTIONS

### Types de messages de sécurité

Les symboles suivants sont utilisés dans ce document :

#### **⚠ DANGER**

Signale une situation potentiellement dangereuse entraînant la mort ou des blessures graves.

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

Signale une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner la mort ou des blessures graves.

#### **⚠ ATTENTION**

Signale une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner des blessures légères ou modérées. Il peut également être utilisé pour vous mettre en garde contre des pratiques dangereuses.

#### **AVIS!**

Signale des informations importantes, notamment sur des situations pouvant entraîner des dommages sur les équipements ou d'autres biens.

### Sécurité générale

#### **⚠ ATTENTION**

Ce manuel contient des consignes importantes qui doivent être suivies lors de l'installation et de la maintenance de l'onduleur MLX.

#### **AVIS!**

##### AVANT DE PROCÉDER À L'INSTALLATION

Contrôler l'état de l'équipement et de son emballage. En cas de doute, contacter le fournisseur avant de commencer l'installation.

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

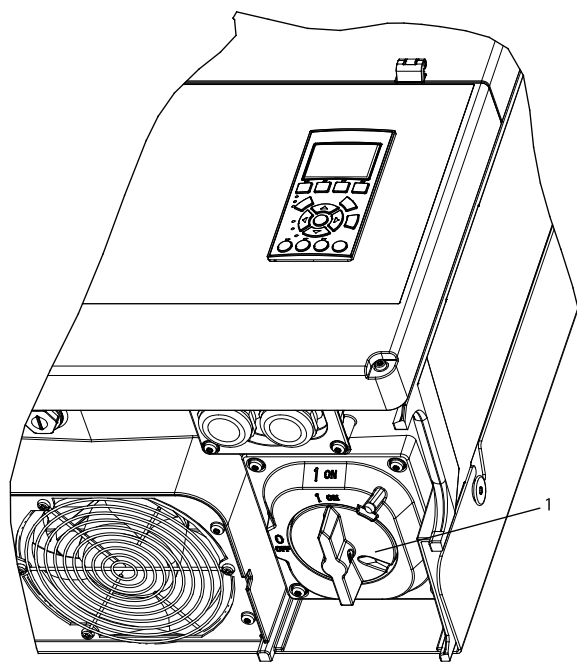
##### INSTALLATION

Pour garantir une sécurité optimale, observer les étapes décrites dans ce document. Garder à l'esprit que l'onduleur possède 2 côtés sous tension : l'entrée PV et le réseau AC.

#### **⚠ DANGER**

##### DÉCONNEXION DE L'ONDULEUR

Avant d'intervenir sur l'onduleur, couper l'alimentation AC au niveau de l'interrupteur secteur et l'alimentation PV en utilisant l'interrupteur PV. Veiller à empêcher tout rebranchement accidentel de l'onduleur. Utiliser un testeur de tension afin de vérifier que l'appareil est débranché et hors tension. L'onduleur peut toujours être chargé avec une très haute tension, à des niveaux dangereux, même lorsqu'il est déconnecté du réseau AC et des modules solaires. Après déconnexion du réseau et des panneaux PV, attendre au moins 5 minutes avant de continuer.



1 Interrupteur PV (en option)

Illustration 1.1

### **AVIS!**

L'interrupteur PV peut être verrouillé en position d'arrêt à l'aide d'un cadenas.

### **ATTENTION**

Un système PV abrite des tensions DC allant jusqu'à 1 000 V, y compris lorsque l'onduleur est déconnecté du réseau AC. Tout défaut ou erreur d'utilisation peut provoquer un arc électrique.

### **ATTENTION**

#### MAINTENANCE ET MODIFICATION

Seul du personnel agréé est autorisé à modifier l'onduleur. Pour garantir la sécurité des personnes, utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine disponibles auprès du fournisseur. Dans le cas contraire, la conformité aux directives CE/UL dans le cadre de la sécurité électrique, de la compatibilité électromagnétique (CEM) et de la sécurité des machines n'est pas garantie.

### **AVERTISSEMENT**

#### INSTALLATEUR

Respecter le code électrique national, ANSI/NFPA 70. Les circuits d'entrée et de sortie sont isolés du boîtier. La mise à la terre du système est à la charge de l'installateur.

### **AVERTISSEMENT**

#### RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE

Ces instructions d'entretien sont destinées uniquement à un personnel qualifié. Pour réduire le risque de choc électriques, ne réaliser aucune autre opération d'entretien que celles spécifiées dans le manuel d'utilisation, sauf en cas de qualification adéquate.

### **AVERTISSEMENT**

L'onduleur n'est pas équipé d'un transformateur d'isolation et est destiné à être installé selon la norme NFPA 70, 690.35 avec un panneau PV non mis à la terre (flottant).

### **AVERTISSEMENT**

Les circuits d'entrée et de sortie sont isolés du boîtier. La mise à la terre du système, lorsqu'elle est requise par le code électrique canadien (Partie 1), est à la charge de l'installateur.

### **ATTENTION**

Toutes les personnes amenées à installer et entretenir des onduleurs doivent :

- être formées et agréées en matière de consignes de sécurité générales pour toute intervention sur des équipements électriques ;
- être au fait des exigences, règles et règlements locaux en matière d'installation.

### **ATTENTION**

L'onduleur n'assure pas de protection contre les surintensités. Cette fonction doit être prévue par l'installateur. Voir le *Tableau 5.8*.

### **ATTENTION**

La température des refroidisseurs et des composants de refroidissement à l'intérieur de l'onduleur peut dépasser 70 °C/158 °F. Ne pas négliger le risque de brûlures. L'onduleur doit être installé sans qu'il ne soit prévu qu'il soit contacté par des personnes.

### **ATTENTION**

Pour réduire le risque d'incendie, connecter uniquement à un circuit muni d'une protection contre les surcourants de circuit de dérivation de 125 A maximum, conformément au code électrique national, ANSI/NFPA 70.

**AVIS!**

Utiliser un fil supportant 75 °C ou 90 °C, en cuivre AWG ou aluminium AWG. Voir la section 2.7 *Cable Entry*.

**AVIS!**

Le symbole de la terre de protection utilisé dans ce manuel est identifié sur l'*Illustration 2.18*.  
Le symbole de marche/arrêt est identifié à la section 3.2.2 *Turn PV Load Switch On*.

**AVIS!**

Pour plus d'informations sur la température ambiante nominale, consulter la section 5.4 *Installation Conditions*.

**AVIS!**

Ce manuel contient des informations sur les connexions de câblage de champ et les spécifications de couple. Voir la section 5.5 *Torque Specifications*.

**AVIS!**

Ce équipement a été testé et certifié conforme aux limites d'un dispositif numérique de classe B, selon la partie 15 des règles FCC. Ces limites sont destinées à fournir une protection raisonnable contre les interférences nuisibles dans une installation résidentielle. Cet équipement génère, utilise et peut diffuser de l'énergie radiofréquence et, en cas de non-installation et de non-respect des instructions d'utilisation, peut causer des interférences nuisibles aux communications radio. Cependant, il n'y a aucune garantie que des interférences ne se produiront pas dans une installation donnée. Si cet équipement cause des interférences nuisibles à la réception radio ou télévisuelle, à déterminer en allumant et éteignant l'équipement, l'utilisateur est encouragé à essayer de corriger l'interférence en procédant à l'une ou plusieurs des mesures suivantes :

- Réorienter ou déplacer l'antenne de réception.
- Augmenter la distance entre l'équipement et le récepteur.
- Relier l'équipement à une sortie sur un circuit différent de celui sur lequel le récepteur est connecté.
- Consulter le revendeur ou un technicien radio/TV expérimenté pour demander de l'aide.

## Conformité

Pour plus d'informations, accéder à la rubrique de téléchargement à l'adresse [www.sma.de](http://www.sma.de).

Voir aussi 5 *Technical Data*.

## Table des matières

<b>1 Introduction</b>	80
1.1 Objet du manuel	81
1.2 Déballage	83
1.3 Identification de l'onduleur	83
1.4 Séquence d'installation	83
1.5 Présentation de la zone d'installation	84
<b>2 Installation</b>	85
2.1 Environnement et dégagements	85
2.2 Montage de la plaque de montage	86
2.3 Montage de l'onduleur	87
2.4 Démontage de l'onduleur	88
2.5 Accès à la zone d'installation	89
2.6 Raccordement au réseau AC	89
2.7 Entrée du câble	91
2.8 Connexions Ethernet	92
2.9 Connexion PV	92
2.9.1 Boîtiers de jonction externes	92
2.10 Fermeture	93
<b>3 Configuration initiale et démarrage</b>	94
3.1 Interface utilisateur	94
3.1.1 Modes de fonctionnement	94
3.2 Écran	95
3.2.1 Configuration initiale par l'outil LCS	95
3.2.2 Activer l'interrupteur PV	96
3.2.3 Mise en service	96
3.3 Outil LCS	96
3.3.1 Pour bien démarrer	97
<b>4 Service</b>	103
4.1 Dépannage	103
4.2 Maintenance	106
<b>5 Données techniques</b>	107
5.1 Spécifications	107
5.2 Réglages de déclenchement	108
5.3 Conformité	109
5.4 Conditions d'installation	110
5.5 Spécifications de couple	110

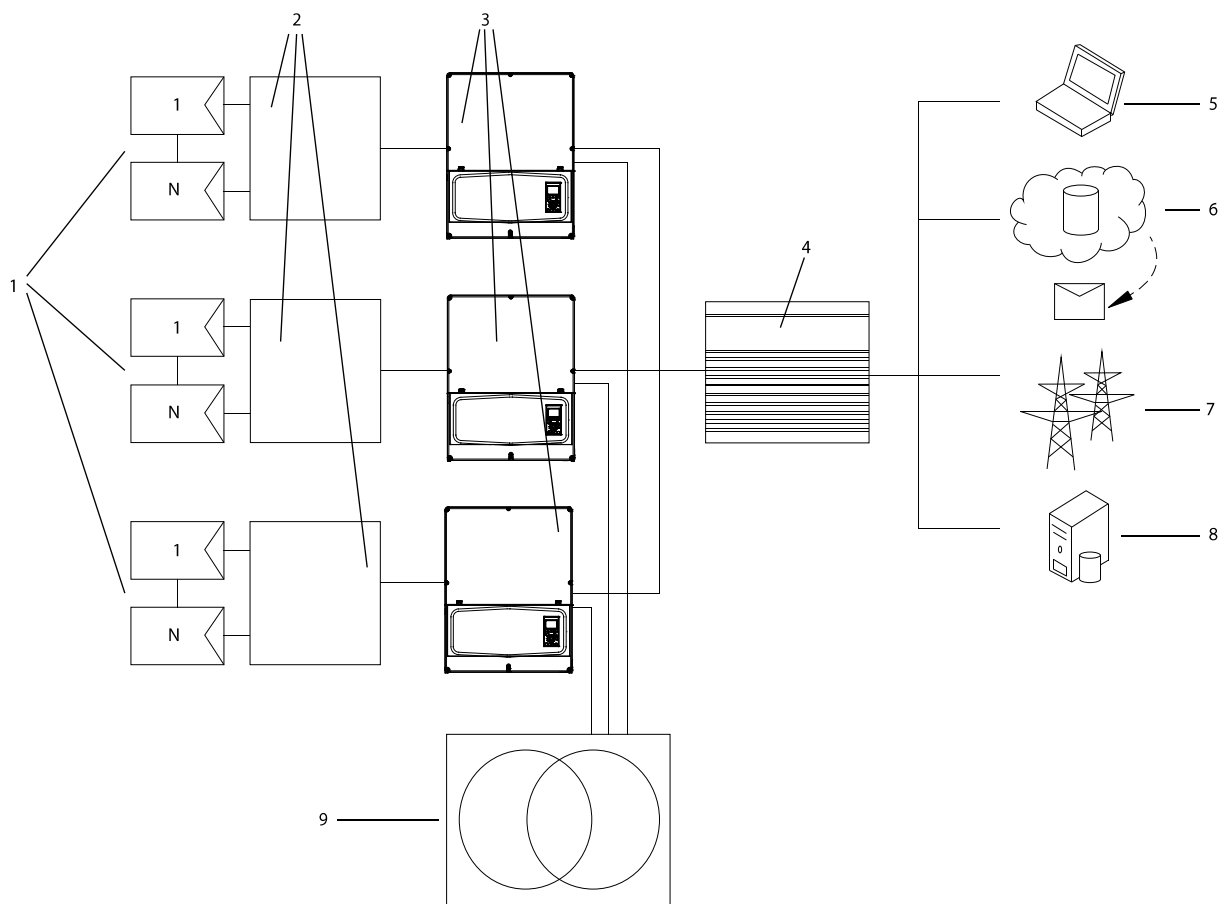
5.6 Spécifications du secteur	111
5.7 Spécifications de l'interface auxiliaire	111
5.8 Connexions Ethernet	112

## 1 Introduction

Les onduleur MLX sont conçus pour servir exclusivement d'onduleur connectés au réseau pour des systèmes photovoltaïques (PV). L'onduleur convertit la tension DC générée par un panneau solaire en puissance électrique AC. L'unité doit être reliée au réseau public et à un système photovoltaïque pour fonctionner correctement. Elle ne convient à aucune autre application (p. ex. batterie de secours ou systèmes éoliens).

Le système MLX est formé de 4 composants principaux (voir aussi l'*Illustration 1.1*) :

- onduleur MLX.
- Boitier de jonction DC  
Le boitier de jonction DC permet de combiner le nombre nécessaire de strings PV pour l'onduleurMLX. Il faut un boitier de jonction par onduleurMLX.
- Gestionnaire d'onduleur MLX  
Le Gestionnaire d'onduleur MLX est nécessaire à l'exploitation des onduleur MLX. Chaque Gestionnaire d'onduleur peut gérer jusqu'à 42 onduleur. Le Gestionnaire d'onduleur traite toutes les communications avec les onduleur. Il crée un point d'interface unique pour les systèmes de collecte des données, les services d'envoi vers un cloud et la commande de centrales électriques.
- outil LCS  
L'outil LCS est nécessaire pour la mise en service et l'entretien des onduleur MLX, par l'intermédiaire du gestionnaire d'onduleur. L'outil LCS sert d'interface utilisateur principal au système MLX.



180AA028.10

1

Illustration 1.1 Présentation du système

1	Panneau PV
2	Boitier de jonction DC
3	Onduleur MLX
4	Gestionnaire d'onduleur MLX
5	Outil LCS
6	Portail CLX ou tiers
7	Contrôle du réseau public
8	Système SCADA
9	Transformateur

Tableau 1.1 Présentation du système

## 1.1 Objet du manuel

Le *Guide d'installation* donne les informations nécessaires à l'installation et la mise en service de l'onduleur MLX.

Ressources supplémentaires disponibles :

- *Affiche d'installation du gestionnaire d'onduleur* donnant les informations nécessaires à la mise en service de l'onduleur MLX ainsi qu'à la configuration de la communication avec l'onduleur (UE).
- *Guide d'installation et de montage du gestionnaire d'onduleur* donnant les informations nécessaires à la mise en service de l'onduleur MLX ainsi qu'à la configuration de la communication avec l'onduleur (É.-U.).
- *Guide de conception* donnant les informations nécessaires à la planification détaillée de la disposition de l'onduleur dans diverses applications d'énergie solaire.
- *Instructions d'installation du ventilateur* donnant les informations nécessaires au remplacement d'un ventilateur.

- *Instructions d'installation des SPD* donnant les informations nécessaires au remplacement des dispositifs parasurtenseurs.

Ces documents sont disponibles dans la rubrique de téléchargement à l'adresse [www.sma.de](http://www.sma.de) ou auprès du fournisseur de l'onduleur solaire.

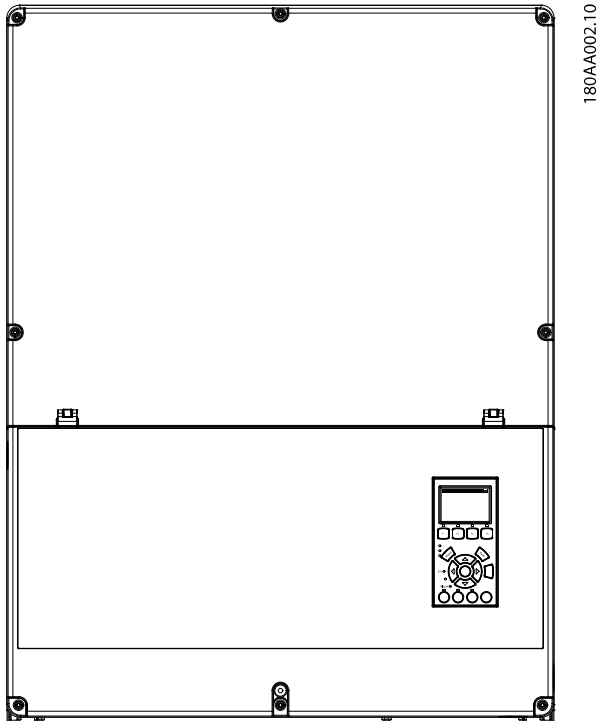


Illustration 1.2 Onduleur MLX

Abréviation	Description
ANSI	American National Standards Institute - institut de normalisation américain
AWG	American Wire Gauge - calibre de fil américain
cat5e	Câble à paires torsadées de catégorie 5 (amélioration)
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol - protocole de configuration dynamique des hôtes
DNO	Distribution Network Operator - Gestionnaire de réseaux électriques
DSL	Digital Subscriber Line - ligne d'abonné numérique
CEM (Directive)	Directive sur la compatibilité électromagnétique
DES	Décharge électrostatique
FCC	Federal Communications Commission - commission fédérale des communications
FRT	Fault Ride Through - alimentation sans panne
GSM	Global System for Mobile communications - réseau mondial de communication mobile
HDD	Hard Disk Drive - lecteur de disque dur

CEI	Commission électrotechnique internationale
IT	Isolated Terra - terre isolée
LCS	Local Commissioning and Service - entretien et mise en service locale
LED	Diode électroluminescente
DBT (Directive)	Directive basse tension
MCB	Miniature Circuit Breaker - microrupteur
MPP	Maximum Power Point - point de puissance maximale
MPPT	Maximum Power Point Tracking - optimisation de puissance fournie
NFPA	National Fire Protection Association - association nationale de protection contre les incendies
P	P est le symbole de la puissance active, mesurée en watts (W)
PCB	Printed Circuit Board - carte de circuits imprimés
PCC	Point de couplage commun Point sur le réseau d'électricité public auquel d'autres clients sont ou pourraient être connectés.
PE	Protective Earth - protection équipotentielle (mise à la terre)
PELV	Protected extra-low voltage - très basse tension de protection
PLA	Power Level Adjustment - réglage du niveau de puissance
P <sub>NOM</sub>	Puissance dans les conditions nominales
POC	Point de connexion Point auquel le système photovoltaïque est connecté au réseau d'électricité public.
P <sub>STC</sub>	Puissance dans des conditions de test standard
PV	Photovoltaïque, cellules photovoltaïques
RCD	Residual-Current Device - dispositif de courant résiduel
RCMU	Residual Current Monitoring Unit - dispositif de surveillance du courant résiduel
R <sub>ISO</sub>	Résistance d'isolement
ROCOF	Rate Of Change Of Frequency - taux de changement de fréquence
Q	Q est le symbole de la puissance réactive et se mesure en voltampères réactifs (VAR)
S	S est le symbole de la puissance apparente et se mesure en voltampères (VA)
STC	Standard Test Conditions - conditions de test standard
SW	Software - logiciel
THD	Total Harmonic Distortion - distorsion harmonique totale
TN-S	Neutre et protection séparés, réseau AC
TN-C	Neutre et protection confondus, réseau AC
TN-C-S	Neutre et protection confondus-séparés, réseau AC
TT	Neutre relié à la terre, réseau AC

Tableau 1.2 Abréviations

## 1.2 Déballage

Contenu :

- Onduleur
- Plaque de montage
- Sac d'accessoires, contenant :
  - 6 chevilles 8 x 50 mm
  - 6 vis de montage 6 x 60 mm
  - 1 presse-étoupe M25 avec bague d'étanchéité pour câbles Ethernet
  - 2 supports de conduit (2 po)
  - 1 boulon de mise à la terre de l'équipement M6 x 12 mm
- Guide d'installation, format livret
- Guide rapide, format affiche

## 1.3 Identification de l'onduleur

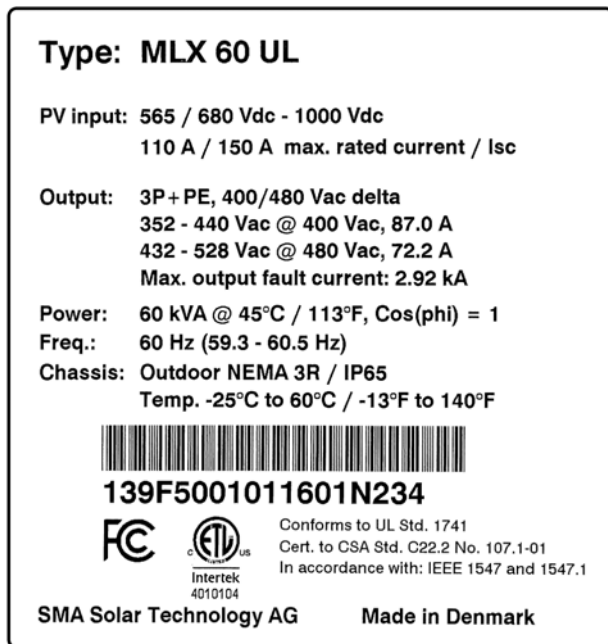


Illustration 1.3 Étiquette du produit, exemple

L'étiquette du produit apposée sur le côté de l'onduleur indique les éléments suivants :

- Type d'onduleur
- Spécifications importantes
- Numéro de série, situé sous le code à barres, pour l'identification de l'onduleur

## 1.4 Séquence d'installation

1. Consulter tout spécialement les consignes de sécurité importantes au début de ce manuel.
2. Installer l'onduleur en respectant les sections 2.1 *Environment and Clearances*, 2.2 *Mounting the Mounting Plate* et 2.3 *Mounting the Inverter*.
3. Ouvrir l'onduleur en respectant les consignes de la section 2.5 *Access to the Installation Area*.
4. Installer l'AC en respectant les consignes de la section 2.6 *AC Grid Connection*.
5. Installer Ethernet selon la section 2.8.1 *Ethernet Connections*.
6. Installer le PV en respectant la section 2.9 *PV Connection*.
7. Fermer l'onduleur en respectant les consignes de la section 2.5 *Access to the Installation Area*.
8. Activer l'AC.
9. Terminer la mise en service à l'aide de l'outil d'entretien et de mise en service locale (outil LCS). Il est disponible dans la rubrique de téléchargement à l'adresse [www.sma.de](http://www.sma.de). La configuration minimale requise pour l'outil LCS est :
  - système d'exploitation Windows™ 7 ou supérieur
  - disque dur de 150 Mo
  - 2 Go de RAM
 Pour la configuration via l'outil LCS, se reporter à la section 3.3 *LCS Tool*.
10. Allumer le PV en plaçant l'interrupteur PV sur la position active. Se reporter à la section 2.9.2 *Connection of PV*.
11. Vérifier l'installation par le biais de :
  - l'écran de l'onduleur : la LED verte est allumée constamment en vert.
  - l'outil LCS : dans la vue de l'onduleur, l'état est En ligne.
12. L'onduleur est maintenant en fonctionnement.

## 1.5 Présentation de la zone d'installation

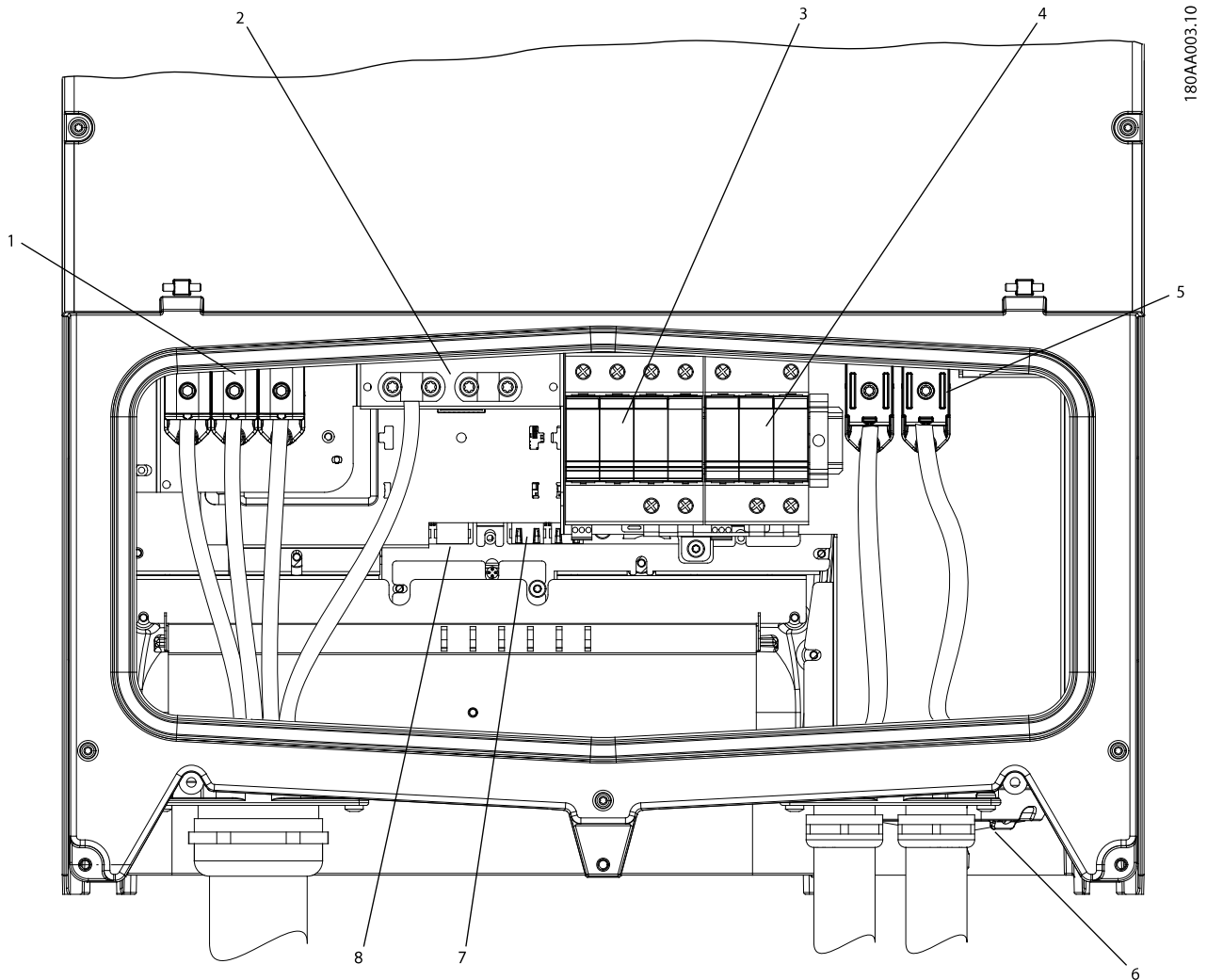


Illustration 1.4 Présentation de la zone d'installation

PELV (peuvent être touchés sans danger)	
2	Mise à la terre de l'équipement
7	Interface Ethernet x 2
8	Interface RS-485 (non utilisé)
Partie sous tension	
1	Bornes de connexion AC
5	Bornes de connexion PV
Autres	
3	Protection contre les surtensions AC
4	Protection contre les surtensions DC
6	Interrupteur PV (en option)

Tableau 1.3 Présentation de la zone d'installation

## 2 Installation

### 2.1 Environnement et dégagements



Illustration 2.1 Éviter toute exposition continue à l'eau

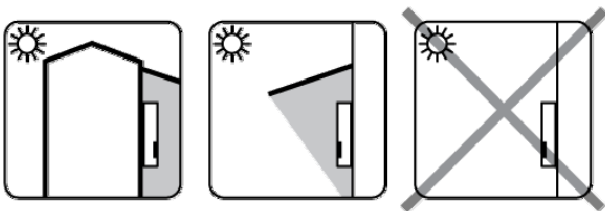


Illustration 2.2 Éviter la lumière directe du soleil

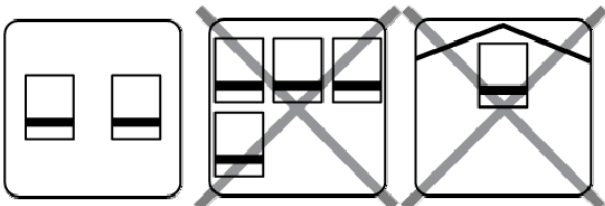


Illustration 2.3 Prévoir une circulation d'air adéquate

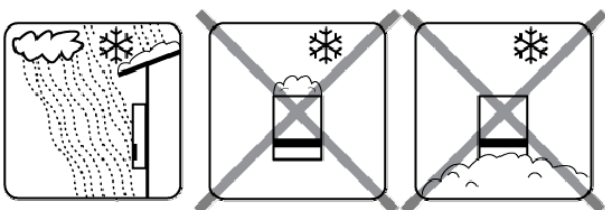


Illustration 2.4 Prévoir une circulation d'air adéquate

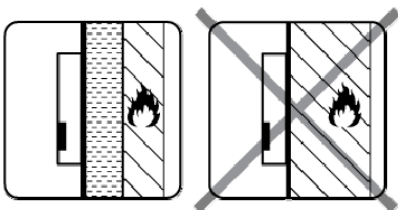


Illustration 2.5 Monter sur une surface non inflammable

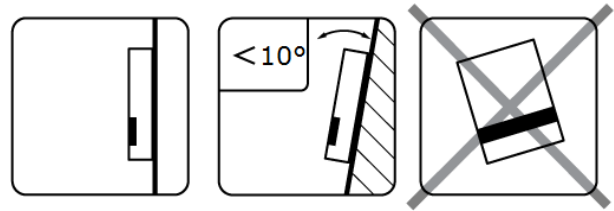


Illustration 2.6 Installer à la verticale sur une surface verticale. Une inclinaison vers l'arrière inférieure ou égale à 10 degrés est permise.

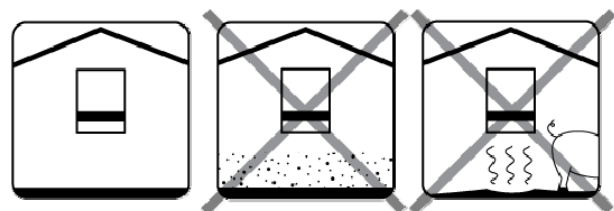


Illustration 2.7 Éviter la présence de poussière et de gaz ammoniac

#### **AVIS!**

Lors de la planification du site d'installation, vérifier que toutes les étiquettes d'avertissement et de l'onduleur resteront visibles. Pour plus de détails, se reporter à la section 5 *Technical Data*.

## 2.2 Montage de la plaque de montage

2

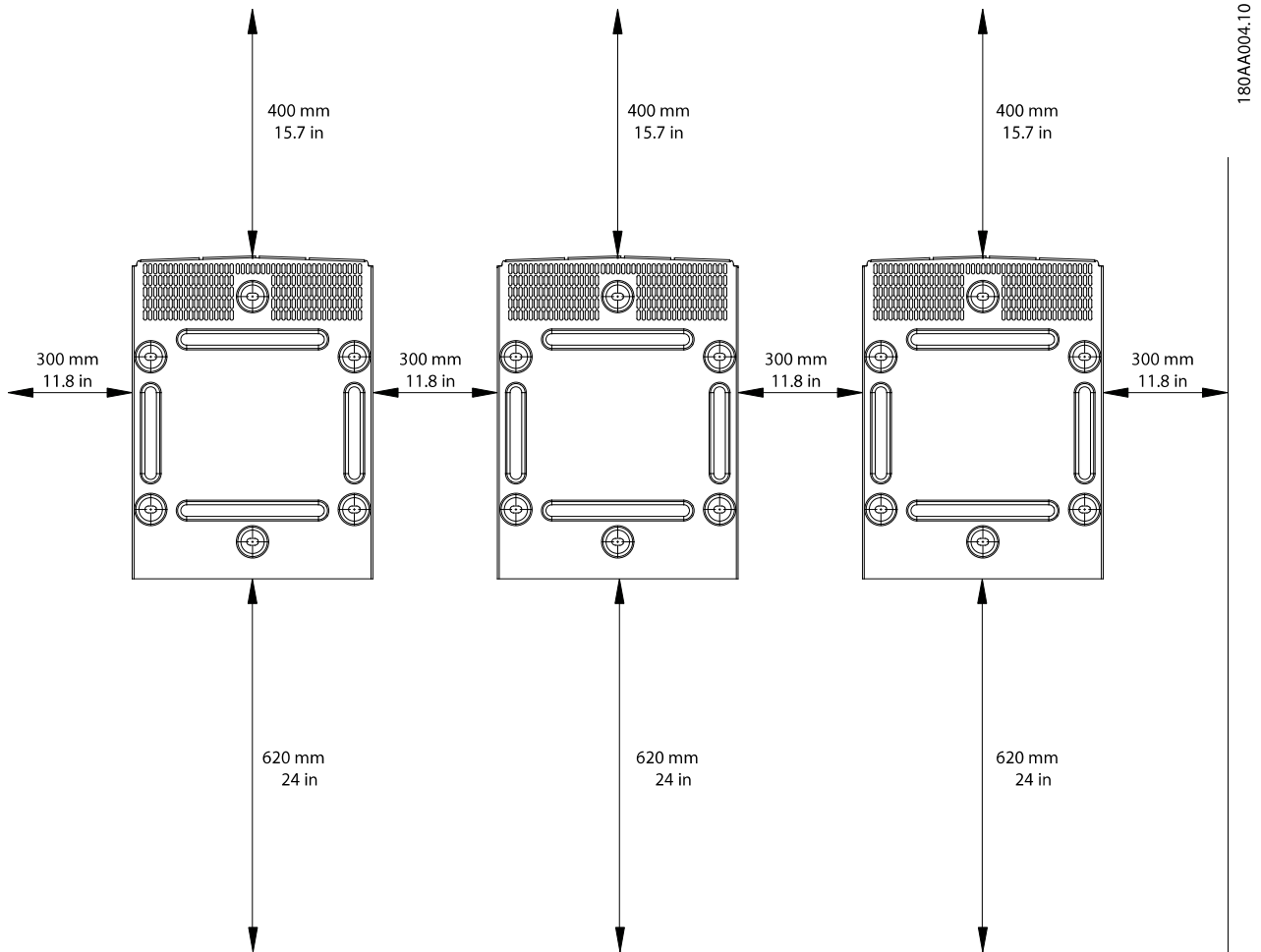


Illustration 2.8 Dégagements de sécurité

### **AVIS!**

Veiller à un dégagement de 620 mm/24 po à la base pour que l'air circule correctement.

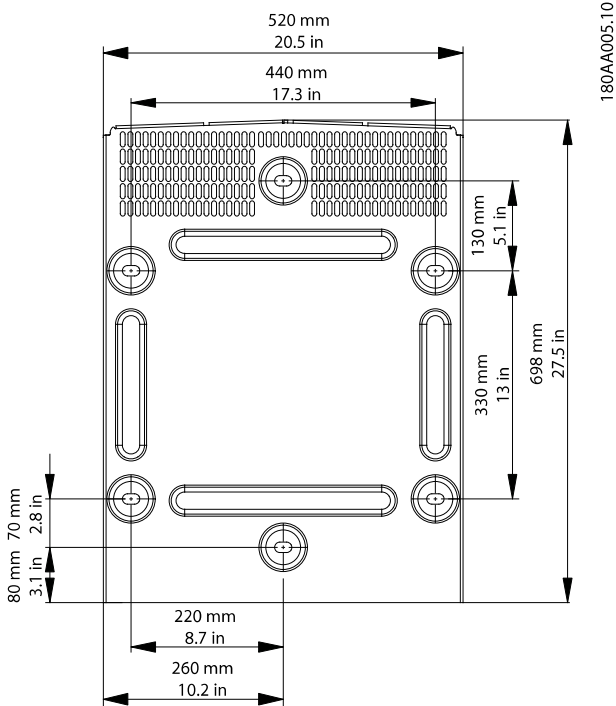


Illustration 2.9 Plaque de montage

**AVIS!**

Il est obligatoire d'utiliser la plaque de montage fournie avec l'onduleur. Si l'onduleur est monté sans plaque de montage, la garantie devient nulle.

Il est fortement recommandé d'utiliser les 6 trous de montage.

Monter la plaque de montage :

- Installer dans l'environnement défini.
- Utiliser des vis et des chevilles capables de supporter le poids de l'onduleur en toute sécurité.
- Vérifier que la plaque de montage est correctement alignée.
- Respecter les dégagements de sécurité pour l'installation d'un ou plusieurs onduleurs afin que l'air circule correctement. Les dégagements sont spécifiés sur l'illustration 2.8 et sur l'étiquette de la plaque de montage.
- Il est préconisé d'installer plusieurs onduleurs sur une même ligne. Contacter le fournisseur pour des directives lors du montage d'onduleurs sur plusieurs lignes.
- Veiller à un dégagement adéquat à l'avant pour une installation sûre et l'accès au service de l'onduleur.

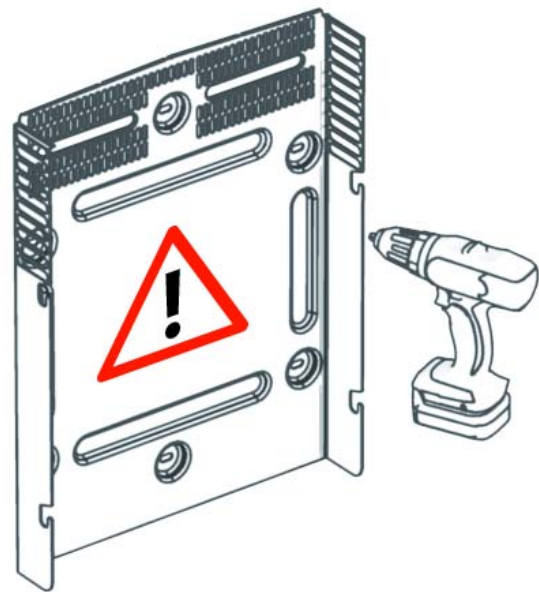


Illustration 2.10 Montage de la plaque de montage

2.3 Montage de l'onduleur

**ATTENTION**

Se reporter aux réglementations locales relatives à la santé et à la sécurité lors de la manipulation de l'onduleur.

Procédure :

1. Soulever l'onduleur. Repérer les fentes sur le côté de la plaque de montage. Utiliser des boulons de levage M12 ou de ½ po et les écrous correspondants (non inclus dans la livraison).

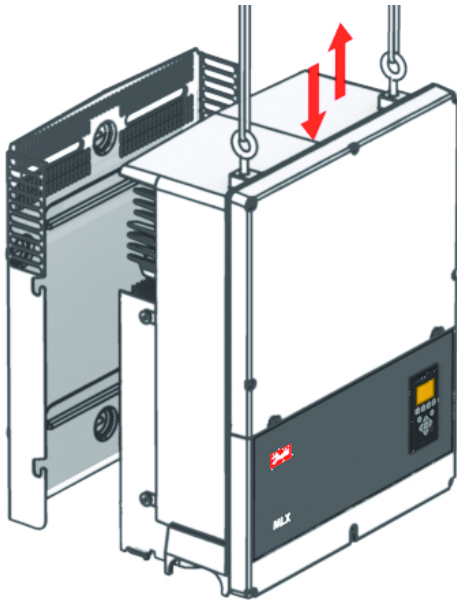


Illustration 2.11 Placer l'onduleur

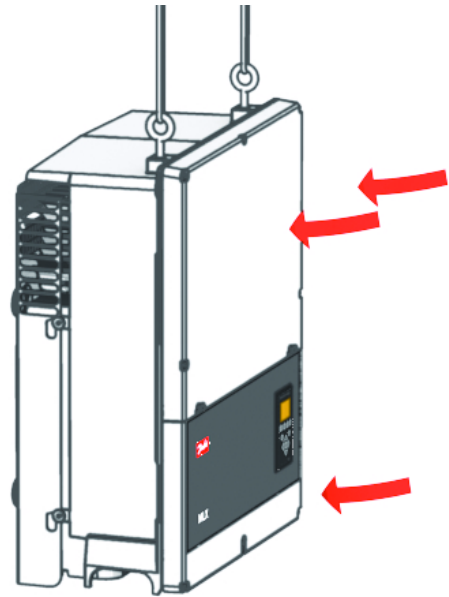


Illustration 2.13 Faire glisser dans les fentes

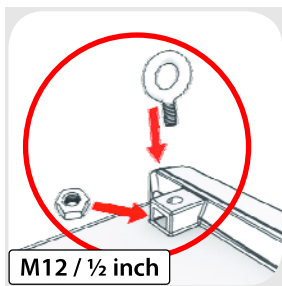


Illustration 2.12 Boulons de levage

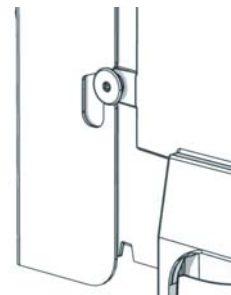


Illustration 2.14 Détail du glissement dans la fente

2. Sur l'onduleur, placer les vis latérales contre les fentes de la plaque de montage.
3. Pousser l'onduleur comme indiqué afin que les vis latérales glissent dans les 2 fentes inférieures et les 2 fentes supérieures. Voir l'illustration 2.13 et l'illustration 2.14.

4. Vérifier que les 4 vis latérales sont correctement insérées dans les fentes de la plaque de montage.
5. Lâcher l'onduleur.

## 2.4 Démontage de l'onduleur

Procédure :

1. Effectuer le retrait dans l'ordre inverse du montage.
2. Soulever l'onduleur.
3. Soulever l'onduleur pour le faire sortir des fentes de la plaque de montage.
4. Soulever l'onduleur pour le retirer de la plaque de montage.

## 2.5 Accès à la zone d'installation

### **⚠ DANGER**

Avant d'intervenir sur l'onduleur, couper l'alimentation AC au niveau de l'interrupteur secteur et l'alimentation PV en utilisant l'interrupteur PV. Veiller à empêcher tout rebranchement accidentel de l'onduleur. Utiliser un testeur de tension afin de vérifier que l'appareil est débranché et hors tension. L'onduleur peut toujours être chargé avec une très haute tension, à des niveaux dangereux, même lorsqu'il est déconnecté du réseau AC et des modules solaires. Après déconnexion du réseau et des panneaux PV, attendre au moins 5 minutes avant de continuer.

### **⚠ ATTENTION**

Respecter les règles de sécurité concernant les décharges électrostatiques. Décharger toute la charge électrostatique en touchant le boîtier mis à la terre avant de manipuler des composants électroniques.

Procédure :

1. Pour ouvrir le couvercle, desserrer les 3 vis avant inférieures avec un tournevis TX 30. Elles sont imperdables et ne peuvent pas tomber.
2. Soulever le couvercle à 180°. Un aimant maintient le couvercle ouvert.
3. Pour fermer le couvercle, le baisser et serrer les 3 vis avant.

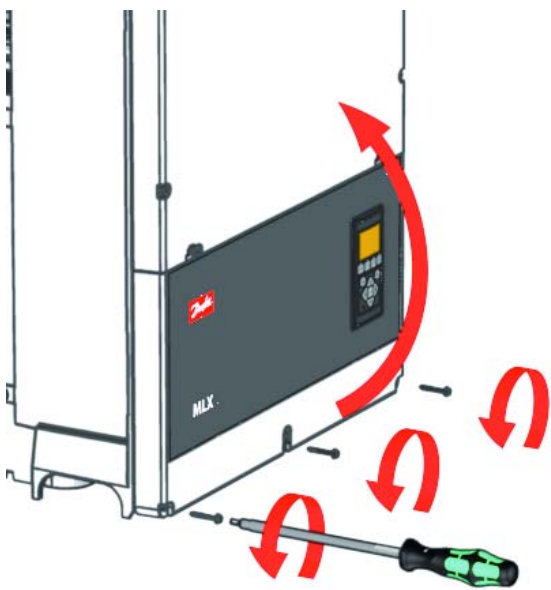


Illustration 2.15 Desserrer les vis avant et soulever le couvercle

## 2.6 Raccordement au réseau AC

### **⚠ DANGER**

Ces consignes concernant le raccordement au réseau AC sont destinées uniquement à du personnel qualifié. Pour réduire le risque de choc électriques, ne réaliser aucune autre opération d'entretien que celles spécifiées dans le manuel d'utilisation, sauf en cas de qualification adéquate.

### **⚠ ATTENTION**

Pour des informations sur les fusibles et les RCD, se reporter au chapitre 5 *Technical Data*.

Les fusibles AC ne doivent pas dépasser le courant admissible des conducteurs utilisés.

### **AVIS!**

Les méthodes de câblage utilisées doivent être conformes au code électrique national, ANSI/NFPA 70, et au code électrique canadien, partie I.

Toujours respecter les réglementations locales.

Tous les installateurs doivent respecter les méthodes de câblage adéquates.

### Détection IMI

L'onduleur est équipé d'un IMI/RCMU intégré, c'est-à-dire un interrupteur de surveillance de l'isolement/dispositif de surveillance du courant résiduel. La certification est conforme à la norme UL 1741 relative aux onduleurs PV interactifs à système d'alimentation électrique non isolé. Le circuit de l'IMI/RCMU est immunisé à 100 % contre les pannes. Il agit sur un courant de défaut à la terre continu et une variation soudaine du courant de défaut à la terre. Cette fonctionnalité est activée en fonctionnement normal.

### Détection de la résistance d'isolement

L'onduleur comporte un circuit de détection de résistance d'isolement/ISO intégré, qui est certifié conforme à la norme UL 1741 relative aux onduleurs PV interactifs à système d'alimentation électrique non isolé. Le détecteur de résistance d'isolement effectue une mesure de la résistance entre le système photovoltaïque connecté et la terre avant que l'onduleur ne se connecte au réseau. Si la résistance est inférieure à la valeur définie d'après le code réseau, l'onduleur attend et remesure la résistance après une courte durée. Si la résistance est supérieure à la valeur définie d'après le code réseau, l'onduleur effectue un auto-test et se connecte au réseau.

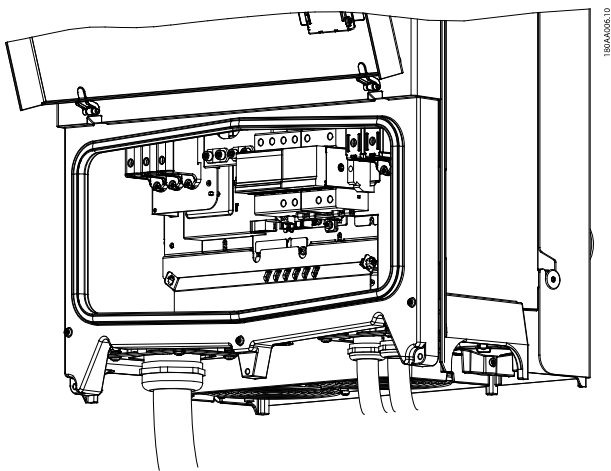


Illustration 2.16 Zone d'installation

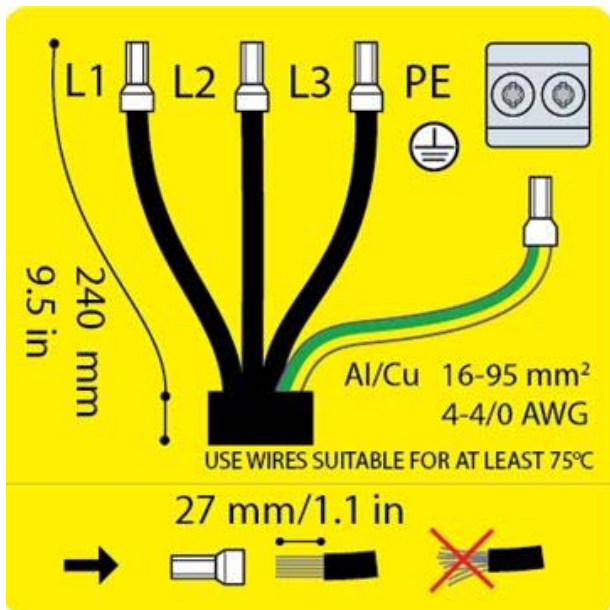


Illustration 2.17 Dénudage du câble AC

L'onduleur MLX doit seulement être connecté à un réseau triphasé.

Sur le câble AC, dénuder l'isolation des 4 fils. Le fil de terre de protection (PE) doit être plus long que les fils de secteur. Voir l'illustration 2.17.

1. Vérifier que les caractéristiques nominales de l'onduleur sont adaptées au réseau.
2. Vérifier que le disjoncteur principal est actionné et prendre des précautions pour éviter toute connexion.
3. Ouvrir le couvercle avant.
4. Insérer le câble dans le presse-étoupe AC jusqu'aux borniers.
5. Connecter les 3 fils secteur (L1, L2, L3) et le fil de terre de protection au bornier avec les repères correspondants. Le fil de terre de protection est signalé par le symbole représenté à l'illustration 2.18.
6. En option : Effectuer un raccordement PE supplémentaire au niveau des points de mise à la terre PE secondaire à l'aide du boulon de mise à la terre de l'équipement externe fourni avec l'onduleur. Voir l'illustration 5.2.
7. Tous les fils électriques doivent être correctement serrés au couple adéquat. Voir la section 5.5 Torque Specifications.

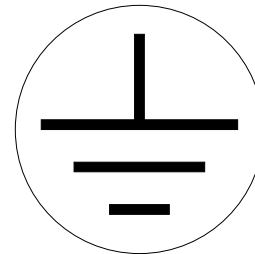


Illustration 2.18 Symbole de mise à la terre de protection

## 2.7 Entrée du câble

### Options d'entrée du câble

- Presse-étoupe (prémontés) ou
- adaptateurs de conduit de 2 pouces (fournis dans le sac d'accessoires)

En cas de remplacement par les adaptateurs de conduit 2 pouces, veiller à serrer les vis dans l'ordre indiqué sur l'illustration 2.19 et l'illustration 2.20. Serrer d'abord toutes les vis avec un couple de 0,75 Nm (6,5 po-lbf) puis de 1,5 Nm (13 po-lbf).

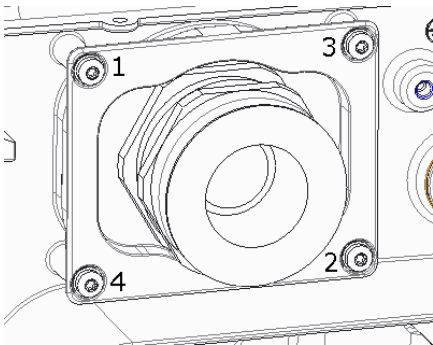


Illustration 2.19 Support de montage AC

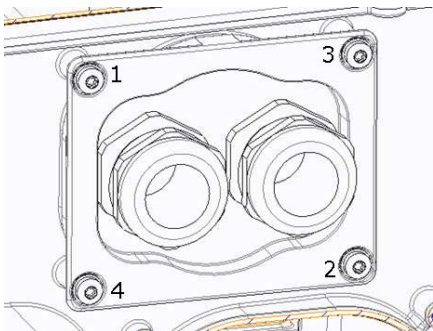


Illustration 2.20 Support de montage DC

Borne	Plage <sup>1)</sup>	Température nominale max. du conducteur	Matériau du conducteur	Diamètre de la gaine du câble avec presse-étoupe fourni
AC	16-95 mm <sup>2</sup> 6-4/0 AWG	90 °C	Al/Cu	37-44 mm
PV	16-95 mm <sup>2</sup> 6-4/0 AWG	90 °C	Al/Cu	14-21 mm

Tableau 2.1 Tailles de conducteur admissibles

<sup>1)</sup> Toujours respecter la capacité de courant des câbles utilisés.

## 2.8 Connexions Ethernet

Avant de raccorder les câbles Ethernet, consulter les exigences à la section 5.8 *Ethernet Connections*.

Procédure :

1. Ne pas enlever le connecteur-RJ-45 sur le câble Ethernet.
2. Acheminer les câbles à travers la base de l'onduleur via des presse-étoupe. Voir l'*Illustration 2.21*.
3. Découper une tranche dans la bague en caoutchouc. Placer la bague dans le presse-étoupe pour garantir une bonne étanchéité.
4. Brancher dans le connecteur Ethernet.
5. Serrer les câbles avec des attache-câbles pour que le raccordement résiste avec le temps. Voir l'*Illustration 2.22*.



Illustration 2.21 Acheminer les câbles dans les presse-étoupe

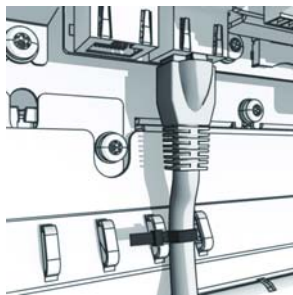


Illustration 2.22 Serrer à l'aide d'attache-câbles

## 2.9 Connexion PV

### 2.9.1 Boitiers de jonction externes

Les strings PV doivent être connectés à l'entrée DC par le biais d'un boîtier de jonction externe. Le but du boîtier de jonction est de regrouper les strings de modules PV et de protéger chacun des strings contre les surcourants.

#### **AVIS!**

**Il est essentiel que tous les strings PV connectés au boîtier de jonction DC soient en nombre égal et présentent les mêmes types de modules, la même inclinaison et la même orientation.**

#### **AVIS!**

**Utiliser les fusibles appropriés. Consulter les manuels des fabricants des modules pour connaître les fusibles de string adéquats.**

Utiliser un voltmètre adapté qui permet de mesurer jusqu'à 1000 V DC. Vérifier la polarité et la tension maximale des panneaux PV en mesurant la tension de circuit ouvert PV. L'onduleur est protégé contre la polarité inverse et ne produit aucune puissance tant que la polarité n'est pas correcte.

La sortie combinée issue du boîtier de jonction DC doit être connectée à l'entrée DC de l'onduleur MLX.

#### **ATTENTION**

**Le panneau PV est flottant, les deux conducteurs (+) et (-) étant connectés aux entrées PV des onduleurs. Aucun des deux conducteurs n'est relié à la terre.**

Un interrupteur de charge DC sur le boîtier de jonction DC ou sur l'onduleur (en option) est nécessaire pour une déconnexion sûre de la puissance DC alimentant l'onduleur.

**ATTENTION**

NE PAS relier de PV à la terre !

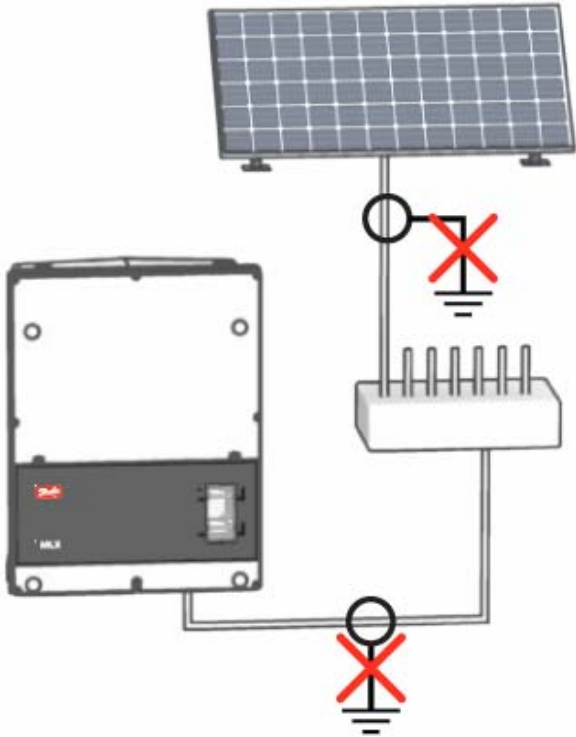


Illustration 2.23 Ne pas relier de PV à la terre !

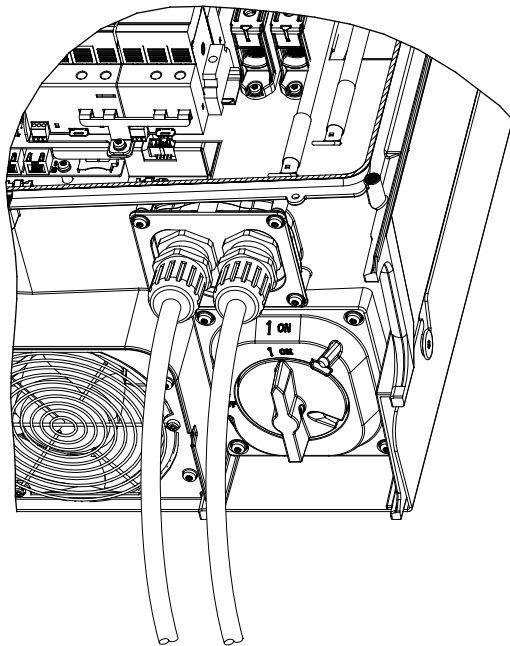


Illustration 2.24 Zone de connexion DC

1. Sur l'onduleur ou le boîtier de jonction, placer l'interrupteur PV en position d'arrêt.
2. Brancher les câbles PV entre le boîtier de jonction externe et l'onduleur. S'assurer que la polarité est correcte, voir l'illustration 2.25.
3. Tous les fils électriques doivent être correctement serrés au couple adéquat. Voir la section 5.5 Torque Specifications.

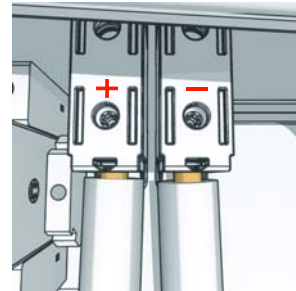


Illustration 2.25 Connecter à l'entrée PV

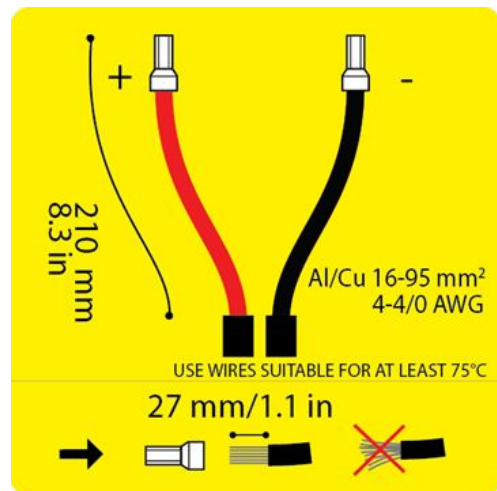


Illustration 2.26 Étiquette DC

2.10 Fermeture

1. Fermer le couvercle de la zone d'installation de l'onduleur. Serrer les 3 vis avant. Voir la section 5.5 Torque Specifications.
2. Allumer l'alimentation AC.

## 3 Configuration initiale et démarrage

### 3.1 Interface utilisateur

L'interface utilisateur comprend :

- Affichage local pour toutes les variantes d'onduleur. L'affichage local donne accès aux informations d'état de l'onduleur en lecture seule. Il est impossible de configurer ou de paramétrer l'onduleur MLX via l'écran. Le symbole # à l'écran explique les modes de fonctionnement.
- Outil d'entretien et de mise en service locale (outil LCS). L'outil LCS permet de configurer un ou plusieurs onduleurs MLX.

#### 3.1.1 Modes de fonctionnement

L'onduleur dispose de 5 modes de fonctionnement, indiqués par les voyants.

États	LED	
	Hors connexion	Vert
Rouge		-----
Connexion en cours	Vert	■ ■ ■ ■ ■
	Rouge	-----
En ligne	Vert	██████████
	Rouge	-----
Événement interne de l'onduleur	Vert	■ ■ ■ ■ ■
	Rouge	-----
Sécurité intégrée	Vert	-----
	Rouge	■ ■ ■ ■ ■

Tableau 3.1 Modes de fonctionnement

#### Hors connexion (veille) (voyants éteints)

#0-51

Lorsque le réseau AC n'est pas alimenté pendant plus de 10 minutes, l'onduleur se déconnecte du réseau et s'arrête. Les interfaces utilisateur et de communication restent alimentées pour assurer la communication.

#### Connexion en cours (voyant vert clignotant)

#52-53

L'onduleur démarre lorsque la tension d'entrée PV atteint la tension d'alimentation DC minimale. L'onduleur effectue une série d'auto-tests internes, dont la mesure de la résistance entre les panneaux PV et la terre. En même temps, il surveille les paramètres du réseau. Lorsque les paramètres du réseau sont dans les spécifications pendant la durée requise (selon le code réseau), l'onduleur commence à alimenter le réseau.

#### En ligne (voyant vert allumé)

#60

L'onduleur est raccordé au réseau et l'alimente. L'onduleur se déconnecte lorsque :

- il détecte des conditions de réseau anormales (en fonction du code réseau) ou
- un événement interne se produit, ou
- la puissance PV est insuffisante (le réseau n'est pas alimenté pendant 10 minutes).

L'onduleur passe alors en mode Connexion en cours ou Hors connexion.

#### Événement interne de l'onduleur (voyant vert clignotant)

#54

L'onduleur attend qu'une condition interne revienne dans la plage autorisée (par exemple une température trop élevée) avant de se reconnecter.

#### Sécurité intégrée (voyant rouge clignotant)

#70

Si l'onduleur détecte une erreur dans ses circuits pendant l'auto-test (en mode de connexion) ou en cours de fonctionnement, il bascule en mode Sécurité intégrée et se déconnecte du réseau. L'onduleur reste en mode Sécurité intégrée jusqu'à ce que la puissance PV soit absente pendant au moins 10 minutes ou que l'onduleur s'éteigne complètement (AC + PV).

## 3.2 Écran

### **AVIS!**

L'écran peut mettre jusqu'à 10 secondes pour s'activer après la mise sous tension.

L'écran intégré à l'avant de l'onduleur permet à l'utilisateur d'accéder à toutes les informations relatives à l'installation PV et à l'onduleur.

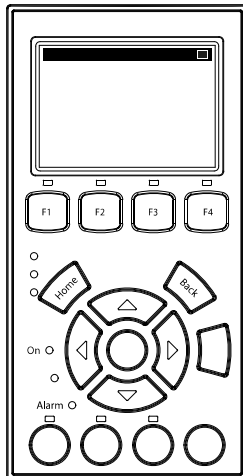


Illustration 3.1 Présentation des touches de l'écran et de leur fonction

Touche	Fonction
F1	Ajuster le niveau de contraste de l'écran. Utiliser les touches fléchées haut/bas tout en appuyant sur la touche F1.
F2	Non utilisée
F3	
F4	
Home	Retour à l'écran principal
OK	Non utilisée
Flèche vers le haut	Aller vers le haut
Flèche vers le bas	Aller vers le bas
Flèche vers la droite	Fait avancer l'écran sur la droite
Flèche vers la gauche	Fait avancer l'écran sur la gauche
Back	Retour à l'écran principal
On (LED verte)	
Alarme (LED rouge)	

Tableau 3.2 Présentation des touches de l'écran et de leur fonction

L'écran est divisé en 3 sections :

1. **Écran principal.** Production actuelle et quotidienne. Cette section contient :
  - Sortie de puissance réelle (kW)
  - Compteur d'énergie pour la journée en cours (kWh)
  - Compteur d'énergie totale (kWh)
  - Date du jour
  - Heure actuelle
  - Mode de fonctionnement (#)
2. **Informations sur l'onduleur.** Cette section contient :
  - Type d'onduleur
  - Nom de l'onduleur
  - N° de série
  - Adresse IP
  - Adresse MAC du gestionnaire d'onduleur
  - Version du logiciel de l'onduleur
3. **Valeurs réelles.** Cette section contient :
  - Tension et courant PV
  - Tensions phase-à-phase
  - Courants de phase
  - Fréquence du réseau

### 3.2.1 Configuration initiale par l'outil LCS

L'outil LCS permet de choisir un réglage parmi une liste de réglages prédéfinis pour différents réseaux. Tous les limites spécifiques au réseau doivent être configurées via l'outil LCS.

Après l'installation, vérifier tous les câbles puis fermer l'onduleur.

Allumer l'alimentation AC.

### **AVERTISSEMENT**

La sélection adéquate du code réseau est essentielle pour être en conformité avec les normes locales et nationales.

### 3.2.2 Activer l'interrupteur PV

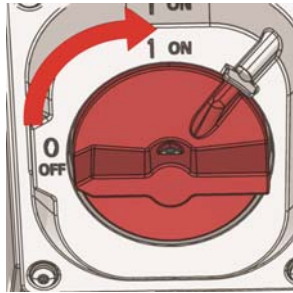


Illustration 3.2 Interrupteur PV

Activer l'interrupteur PV, via l'onduleur ou le combinateur de string.

### 3.2.3 Mise en service

L'onduleur démarre automatiquement si le rayonnement solaire disponible est suffisant. La mise en service prend quelques minutes. Au cours de cette période, l'onduleur procède à un auto-test.

#### **AVIS!**

L'onduleur est protégé contre la polarité inverse mais ne produit aucune énergie tant que la polarité n'est pas corrigée.

### 3.3 Outil LCS

Les onduleurs MLX et gestionnaires d'onduleur doivent être mis en service à l'aide de l'outil d'entretien et de mise en service locale (outil LCS). La mise en service doit être effectuée avant que les onduleurs MLX puissent se connecter au réseau AC et commencent à convertir la puissance.

L'outil LCS est disponible dans la rubrique de téléchargement à l'adresse [www.sma.de](http://www.sma.de).

La configuration minimale requise pour l'outil LCS est :

- système d'exploitation Windows™ 7 ou supérieur
- disque dur de 150 Mo
- 2 Go de RAM

L'outil LCS doit être installé sur un ordinateur local. L'ordinateur doit être connecté au port LAN 1 du gestionnaire d'onduleur par Ethernet.

#### **AVIS!**

Le gestionnaire d'onduleur doit disposer d'une adresse IP attribuée par un serveur DHCP sur le port LAN 1.

Il est important que l'ordinateur exécutant l'outil LCS soit connecté au même sous-réseau IP que le gestionnaire d'onduleur.

Le port LAN 2 est destiné exclusivement aux onduleurs MLX.

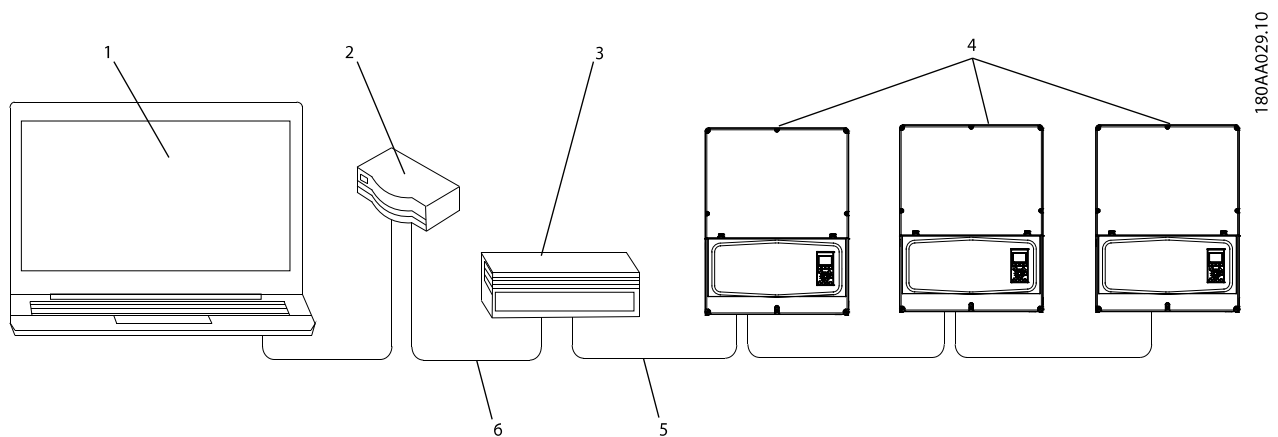


Illustration 3.3 Mise en service des onduleurs avec l'outil LCS

1	Outil LCS
2	Routeur/DHCP
3	Gestionnaire d'onduleur MLX
4	Onduleur MLX
5	LAN 2
6	LAN 1

### 3.3.1 Pour bien démarrer

1. Démarrer l'outil LCS. Il affiche une liste de tous les gestionnaires d'onduleur identifiés. Cela peut prendre plusieurs minutes pour que l'outil LCS identifie tous les gestionnaires.
2. L'écran affiche maintenant une liste de tous les gestionnaires d'onduleur (voir l'illustration 3.4). Pour lancer l'assistant, cliquer sur le gestionnaire à configurer. En cliquant sur le gestionnaire d'onduleur, les onduleurs découverts par celui-ci s'affichent. Les onduleurs non mis en service (aucun code réseau attribué) sont signalés par un carré bleu à côté de leur version de logiciel.

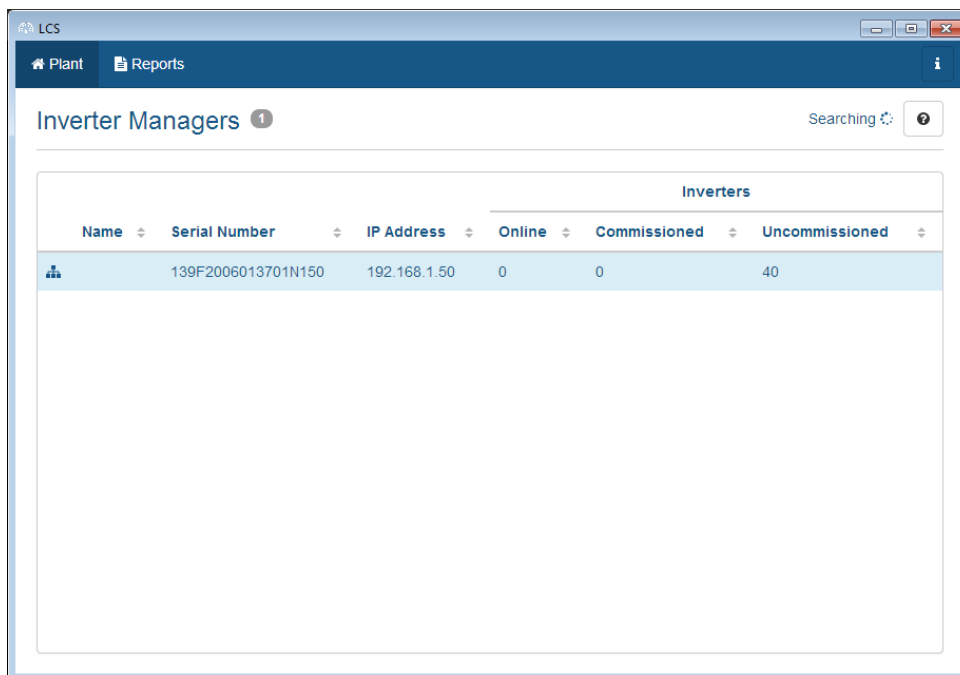


Illustration 3.4 Outil LCS - écran initial

3. Vérifier que la date et l'heure sont correctes. Dans le cas contraire, les régler et continuer. Voir l'illustration 3.5.

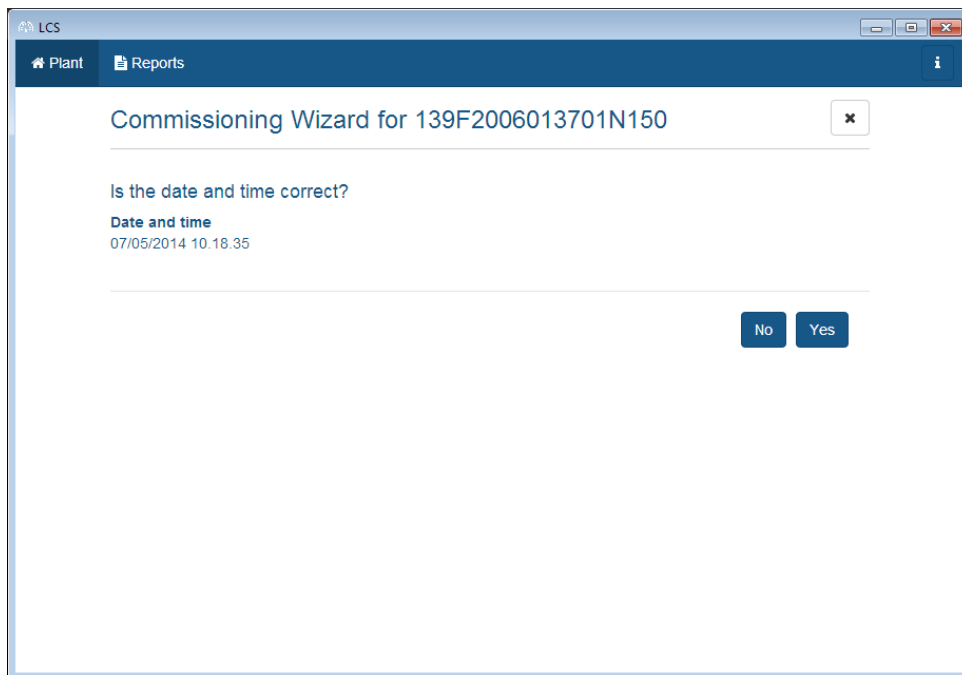


Illustration 3.5 Outil LCS - vérifier la date et l'heure

4. Une liste des onduleurs identifiés par le gestionnaire d'onduleur sélectionné apparaît. Voir l'illustration 3.6. Vérifier que la liste d'onduleurs est complète. Vérifier que tous les onduleurs sont présents. Il est possible de continuer la configuration des onduleurs répertoriés même si les onduleurs ne sont pas tous découverts. Les onduleurs non découverts pourront être configurés ultérieurement.

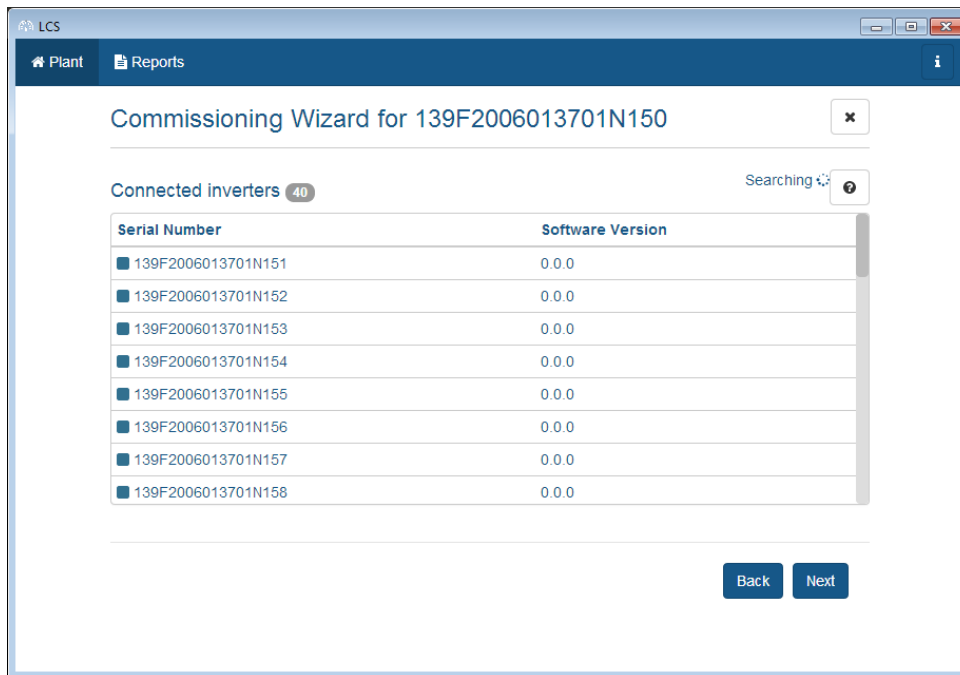


Illustration 3.6 Outil LCS - liste des onduleurs connectés

5. Sélectionner le pays souhaité dans la liste des options disponibles pour les onduleurs du réseau. Voir l'illustration 3.7.
6. Sélectionner le code réseau souhaité parmi la liste d'options disponibles pour le pays sélectionné. Si nécessaire, charger un code réseau personnalisé en cliquant sur le bouton « Load » (Charger). Voir l'illustration 3.7. Le bouton « Create » (Créer) est inactif et ne peut pas être utilisé.

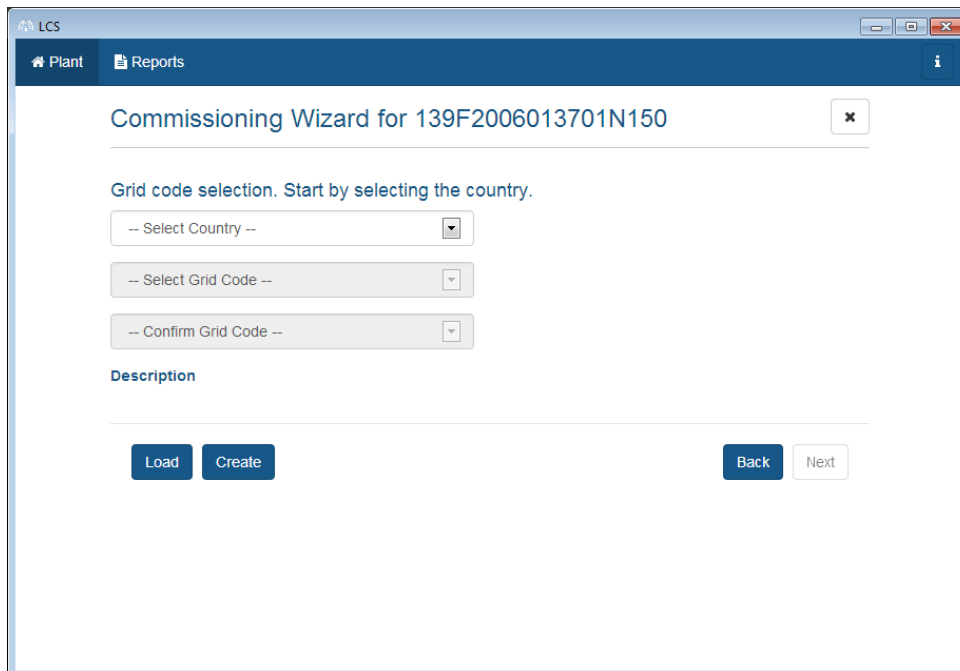


Illustration 3.7 Outil LCS - sélectionner le pays et le code réseau

7. L'outil LCS invite à confirmer le pays et le code réseau sélectionnés. Voir l'illustration 3.8. Une configuration incorrecte peut être modifiée à l'aide du bouton « Back » et en changeant les réglages dans les fenêtres précédentes.

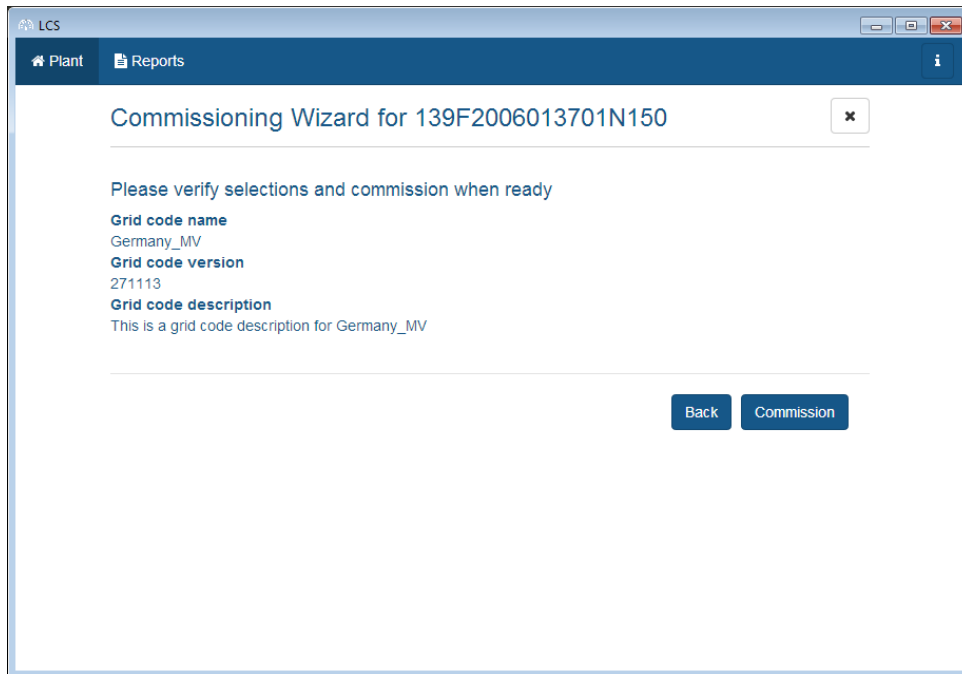


Illustration 3.8 Outil LCS - vérification du pays et du code réseau

8. Le système applique maintenant le code réseau sélectionné au gestionnaire d'onduleur et aux onduleurs découverts. Tout onduleur ajouté ultérieurement hérite automatiquement du même code réseau. Un seul code réseau est autorisé par gestionnaire d'onduleur.

**AVIS!**

Il est essentiel de choisir le code réseau qui convient. Le code réseau ne peut pas être modifié par la suite, à moins de contacter SMA.

- Un carré vert identifie les onduleurs mis en service. Cependant, les onduleurs ne se connectent pas au réseau tant qu'un ordre de démarrage « Start » n'a pas été émis dans la barre située en dessous du menu supérieur. Voir l'illustration 3.9.

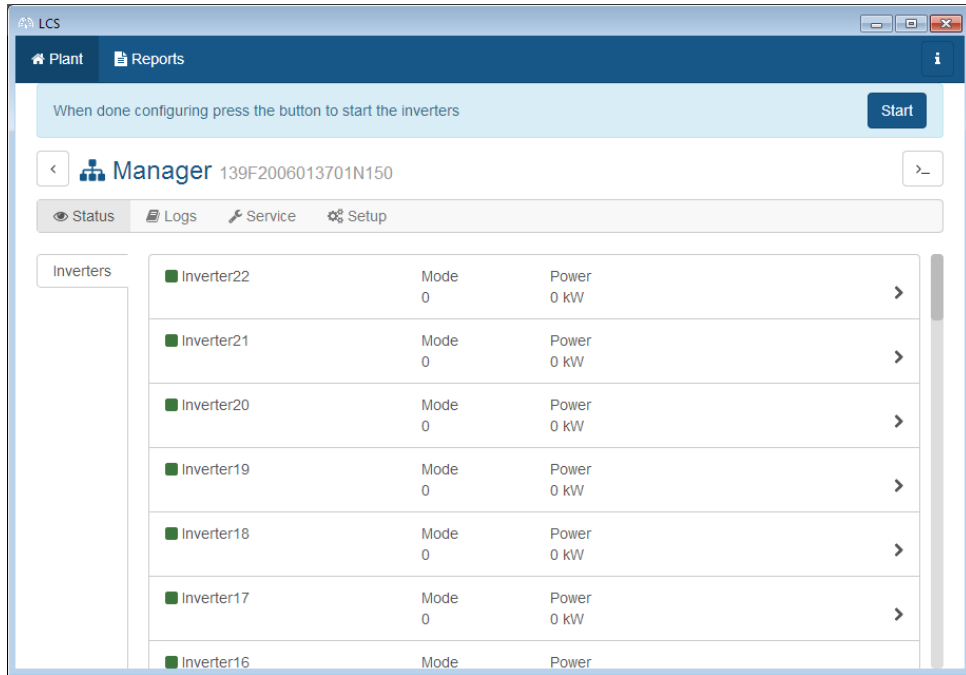


Illustration 3.9 Outil LCS - liste de tous les onduleurs connectés au gestionnaire d'onduleur

- Si la puissance PV disponible est suffisante et que les conditions de code réseau sont remplies, les onduleurs se connectent au réseau.

11. Lors de la mise en service, il est possible de télécharger un rapport de mise en service dans le menu « Reports » (Rapports). Le rapport contient toutes les informations concernant les réglages de l'onduleur, y compris les valeurs de déconnexion réelles de chaque onduleur. Voir l'illustration 3.10.

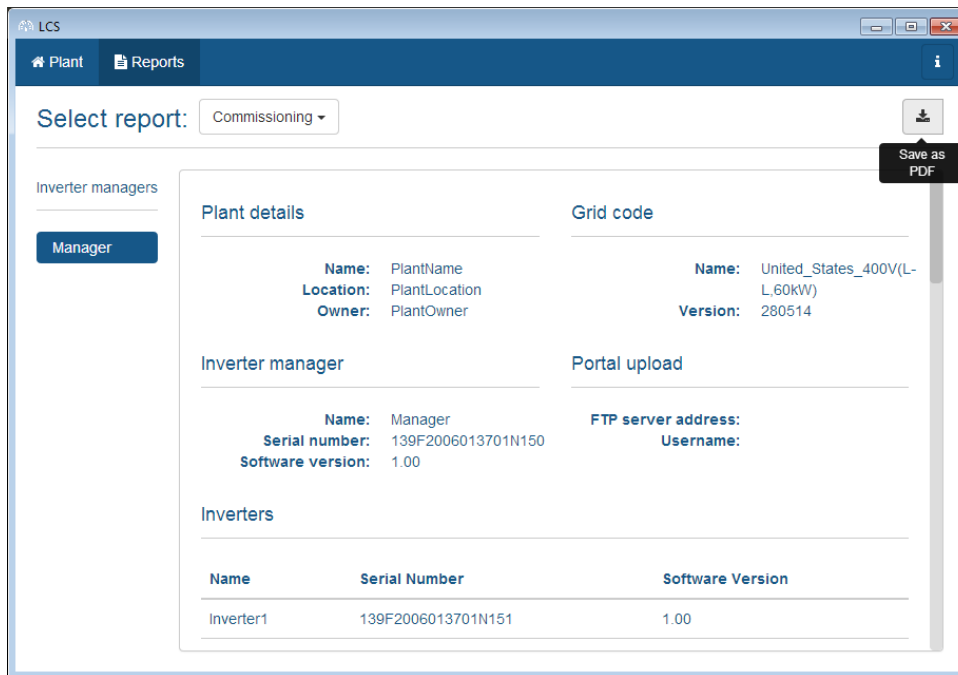


Illustration 3.10 Outil LCS - rapport de mise en service

**AVIS!**

Si le code réseau souhaité n'est pas disponible ou si l'outil LCS émet un avertissement au sujet de versions logicielles incompatibles, le code réseau et la bibliothèque de logiciels doivent être mis à jour sur l'outil LCS.

Pour les onduleurs interactifs de service public, les limites de déclenchement réglables en service et les heures de déclenchement peuvent être modifiées par rapport aux réglages par défaut. Voir l'5.2 *Trip Settings*. Après inscription et autorisation de l'utilisateur, le personnel d'entretien agréé peut générer de nouveaux réglages de code réseau sur l'adresse [www.sma.de](http://www.sma.de). Les nouveaux réglages de code réseau peuvent être téléchargés sous forme de fichier et appliqués aux onduleurs MLX via l'outil LCS. Ces fichiers de code réseau sont cryptés et ne peuvent être utilisés que pour l'installation concernée.

## 4 Service

### 4.1 Dépannage

Les informations sont organisées en tableaux indiquant les messages apparaissant dans l'outil LCS, appelés événements. Les tableaux contiennent la description des événements et les explications des actions correctives à entreprendre.

<b>Type d'événement</b>	Indique si l'événement est lié au réseau, au PV, s'il est d'ordre interne ou relatif à la sécurité intégrée.
<b>ID</b>	ID propre à l'événement.
<b>Écran</b>	Texte affiché à l'écran.
<b>Description</b>	Description de l'événement.
<b>Action</b>	Description de l'action corrective à entreprendre avant de contacter qui que ce soit.
<b>DNO</b>	Si l'action décrite ne permet pas d'identifier le dysfonctionnement, s'adresser au fournisseur d'électricité.
<b>Assistance téléphonique</b>	Si l'action décrite ne permet pas d'identifier le dysfonctionnement, appeler l'assistance téléphonique du fabricant de l'onduleur.
<b>PV</b>	Si l'action décrite ne permet pas d'identifier le dysfonctionnement, contacter le fournisseur PV.

#### Événements relatifs au réseau

ID	Message d'état	Description	Action	DNO	Assistance téléphonique	PV
1-6		Tension du réseau trop basse.	Vérifier la tension et l'installation AC. Si la tension est égale à zéro, contrôler les fusibles.	x	-	-
7-9		La tension moyenne du réseau sur 10 minutes est trop haute.	Vérifier que l'installation est conforme au guide d'installation. Si tel est le cas, augmenter la limite de tension moyenne selon la section 3.3.1 <i>Getting Started</i> .	x	-	-
10-15		Tension du réseau trop élevée.	Vérifier la tension et l'installation AC.	x	-	-
16-18		L'onduleur a détecté un pic de tension sur le réseau.	Vérifier la tension et l'installation AC.	x	-	-
19, 22		Fréquence de réseau trop basse ou trop haute.	Vérifier la fréquence du réseau.	x	-	-
31-33		Courant réseau DC trop élevé.	Si cela se reproduit quotidiennement, réaliser une analyse du réseau sur site.	-	x	-
34-37		Le dispositif de surveillance du courant résiduel (RCMU) a mesuré un courant excessif.	Couper l'alimentation AC et DC, puis attendre que l'écran s'éteigne. Remettre l'alimentation AC et DC, puis observer si l'événement se produit de nouveau. inspection visuelle de tous les câbles et modules PV.	-	x	-
40	Réseau AC anormal	Le réseau AC est hors plage pendant plus de 10 minutes (fréquence et/ou tension).	Vérifier la fréquence du réseau, la tension du réseau, la version du logiciel et le réseau du code réseau.	x	-	-
41-43		Alimentation sans panne. L'onduleur a détecté que la tension du réseau était inférieure ou supérieure à un certain niveau.	Si cet événement est rapporté plusieurs fois par jour, réaliser une analyse du réseau sur site.			
48, 51		Fréquence de réseau trop basse ou trop haute.	Vérifier la tension du réseau et l'installation AC.	x	-	-
54-56		Courant réseau DC trop élevé (étage 2).	Si cela se reproduit quotidiennement, réaliser une analyse du réseau sur site.	x	-	-

ID	Message d'état	Description	Action	DNO	Assistance téléphonique	PV
61		Perte de secteur, phase ouverte détectée.	Si l'événement se produit de nouveau plusieurs fois par jour, contacter le fournisseur d'électricité.	x	-	-
62		Perte de secteur.	Si l'événement se produit de nouveau plusieurs fois par jour, contacter le fournisseur d'électricité.	x	-	-

Tableau 4.1 Événements relatifs au réseau

## Événements relatifs au PV

ID	Message d'état	Description	Action	DNO	Assistance téléphonique	PV
103	Courant PV trop élevé/attendre	Trop de modules PV connectés en parallèle. Devrait seulement apparaître sur des systèmes installés récemment.	Vérifier le nombre de strings en parallèle et les courants nominaux. La limite de courant a-t-elle été dépassée ? Reconnecter les strings en parallèle.	-	x	x
115, 260	ISO PV trop basse	La résistance entre la masse et le PV est trop faible pour que l'onduleur puisse démarrer. L'onduleur devra procéder à une nouvelle mesure 10 minutes plus tard.	Procéder à une inspection visuelle de tous les câbles et modules PV pour une installation correcte conformément au guide d'installation. L'événement pourrait indiquer qu'il manque la connexion PE.	-	x	x
258	Tension PV trop élevée/attendre	Tension DC trop élevée.	Vérifier que l'installation PV et la disposition correspondent aux recommandations des manuels.	-	x	x
278		Tension DC trop élevée	Vérifier que l'installation PV et la disposition correspondent aux recommandations des manuels.	-	x	x

Tableau 4.2 Événements relatifs au PV

## Événements internes

ID	Message d'état	Description	Action	DNO	Assistance téléphonique	PV
201-208		La température interne de l'onduleur est trop élevée.	S'assurer que l'onduleur n'est pas couvert et que le conduit d'aération n'est pas bloqué.	-	x	-
209, 210		Tension sur le bus DC trop élevée.	Si l'événement persiste, réinitialiser l'onduleur en déconnectant le DC et l'AC à l'aide des commutateurs. Si l'événement se reproduit, vérifier la tension PV maximale à l'écran pour voir si elle est supérieure aux limites.	-	x	-
211	Vitesse ventilateur basse	Vitesse du ventilateur trop faible.	Le ventilateur de l'onduleur est-il bloqué ?	-	x	-
213-215		Erreur interne La tension mesurée avant et après le relais diffère trop.	Contacteur le SAV.	-	x	-
216-218		Courant mesuré sur le côté AC trop élevé.	Contacteur le SAV.	-	x	-
219-221		Erreur interne La tension mesurée avant et après le relais diffère trop.	Contacteur le SAV.	-	x	-
225-240, 275		Panne de mémoire/EEPROM.	Redémarrer l'onduleur. Si l'événement persiste, appeler le SAV.	-	x	-

ID	Message d'état	Description	Action	DNO	Assistance téléphonique	PV
241, 242, 245, 249		Erreur de communication interne	Redémarrer l'onduleur. Si l'événement persiste, appeler le SAV.	-	x	-
248		Erreur interne de l'unité centrale	Redémarrer l'onduleur. Si l'événement persiste, appeler le SAV.	-	x	-
252– 254		Courant mesuré sur le côté AC trop élevé.	Si l'événement se répète, appeler le SAV.	-	x	-
243, 263		Erreur interne	Redémarrer l'onduleur. Si l'événement persiste, appeler le SAV.	-	x	-
279		Erreur de capteur de température	Si l'événement se répète, appeler le SAV.	-	x	-
280		Temporisation de 24 heures pour l'auto-test. L'auto-test doit être exécuté au moins une fois par 24 heures.	Aucune.	-	-	-
281		Trop d'événements RCMU pendant les dernières 24 heures. Seules 4 tentatives de reconnexion automatique après l'événement 34 sont autorisées sur une période de 24 heures. L'onduleur essaie de se reconnecter automatiquement au bout d'un certain temps.	Attendre jusqu'à 24 heures. Si l'événement 34 se produit également, procéder à l'action de l'événement 34.	-	x	-
282		Réglages du code réseau invalides.	Redémarrer l'onduleur. Si l'événement persiste, reconfigurer les réglages du code réseau.	-	x	-
283		Erreur de passerelle.	Redémarrer l'onduleur. Si l'événement persiste, appeler le SAV.	-	x	-
323		Erreur de ventilateur interne. La puissance de sortie maximale a été réduite.	Si l'événement se répète, appeler le SAV.	-	x	-

Tableau 4.3 Événements internes

## Événements provoqués par l'auto-test

ID	Description	Action	DNO	Assistance téléphonique	PV
100	Le courant d'entrée PV est négatif. Erreur de capteur.	Vérifier la polarité de l'installation PV. Si elle est correcte, contacter le SAV.	-	x	-
264, 266	Échec de la mesure du test de circuit.	Redémarrer l'onduleur. Si l'événement persiste, appeler le SAV.	-	x	-
272	Erreur de dispositif parasurtenseur PV. L'onduleur continue de fonctionner sans parasurtenseur.	SAV : remplacer le dispositif parasurtenseur PV.	-	x	-
273	Erreur de dispositif parasurtenseur réseau. L'onduleur continue de fonctionner sans parasurtenseur.	SAV : remplacer le dispositif parasurtenseur réseau.	-	x	-
274	État du dispositif parasurtenseur inconnu.	Redémarrer l'onduleur. Si l'événement persiste, appeler le SAV.	-	x	-
350-352	L'auto-test du dispositif de surveillance du courant résiduel (RCMU) a échoué.	Contacteur le SAV.	-	x	-
353	Le test de courant du capteur a échoué.	Contacteur le SAV.	-	x	-
356-361	Le test des transistors et relais a échoué, ou défaillance du relais d'onduleur (contact supposé soudé).	Contacteur le SAV.	-	x	-
366	L'auto-test du dispositif de surveillance du courant résiduel (RCMU) a échoué.	Contacteur le SAV.	-	x	-

Tableau 4.4 Événements provoqués par l'auto-test

## 4.2 Maintenance

S'assurer que le dissipateur de chaleur à l'arrière de l'onduleur n'est pas couvert.

Nettoyer les contacts de l'interrupteur PV une fois par an.

Nettoyer en activant et désactivant l'interrupteur 10 fois.

L'interrupteur PV est situé au bas de l'onduleur.

Pour un fonctionnement correct et une longue durée de vie opérationnelle, garantir la circulation d'air

- autour du dissipateur de chaleur en haut et sur le côté de l'onduleur où l'air s'échappe, et
- au niveau du ventilateur, à la base de l'onduleur.

Pour ôter les obstructions, nettoyer à l'aide d'air comprimé, d'un chiffon doux ou d'une brosse.

### AVERTISSEMENT

La température du dissipateur de chaleur peut dépasser 70 °C.

## 5 Données techniques

### 5.1 Spécifications

Paramètre	MLX 60
<b>AC</b>	
Puissance apparente nominale <sup>1)</sup>	60 kVA
Puissance active nominale <sup>2)</sup>	60 kW
Plage de puissance réactive <sup>1)</sup>	0-36 kVAr
Tension nominale du réseau (plage de tension)	Triphasé + PE (triangle ou étoile)/400-480 V (+/-10 %)
Schémas de mise à la terre pris en charge	TT, TN
Courant AC nominal	3 x 87 A
Courant AC max.	3 x 87 A
Distorsion du courant AC (THD à puissance de sortie nominale)	< 5%
Facteur de puissance par défaut	> 0,99 à puissance nominale
Facteur de puissance – régulé	0,8 surexcité, 0,8 sous-excité
Consommation en veille (comm. uniquement)	3 W
Fréquence nominale du réseau (plage de fréquence)	50/60 Hz (+/-10 %)
<b>DC</b>	
Plage de tension d'entrée	565-1000 V à 400 V <sub>ac</sub> 680-1000 V à 480 V <sub>ac</sub>
Tension DC nominale	630 V à 400 V <sub>ac</sub> 710 V à 480 V <sub>ac</sub>
Plage de tension MPPT - puissance nominale	570-800 V à 400 V <sub>ac</sub> 685-800 V à 480 V <sub>ac</sub>
Tension DC max.	1000 V
Puissance min. en ligne	100 W
Courant DC MPPT max.	110 A
Courant de court-circuit DC max.	150 A
MPP Tracker/entrée par MPPT	1/1 (combinaison de string externe)
<b>Rendement</b>	
Rendement max.	98,6 % (valeur préliminaire)
Rendement EU/CEC à V <sub>dc,r</sub>	98,0 %/98,0 % (valeur préliminaire)
Rendement MPPT statique	99,9 % (valeur préliminaire)
<b>Protection</b>	
Dimensions (H x L x P)	740 x 570 x 300 mm (29 x 22,5 x 12 po)
Poids	75 kg (165 lbs) <sup>3)</sup>
Niveau de bruit acoustique	55 dB(A) (valeur préliminaire)

Tableau 5.1 Spécifications

<sup>1)</sup> À la tension nominale du réseau.

<sup>2)</sup> À la tension nominale du réseau,  $\cos(\phi)=1$ .

<sup>3)</sup> En fonction des options installées.

Paramètre		Gamme MLX
<b>Électrique</b>		
Sécurité électrique		<ul style="list-style-type: none"> <li>• CEI 62109-1/CEI 62109-2 (classe I, mise à la terre – partie communication classe II, PELV)</li> <li>• UL 1741 relative aux onduleurs PV interactifs à système d'alimentation électrique non isolé</li> <li>• IEEE 1547</li> </ul>
PELV : classe de protection de la carte de communication et de la carte de contrôle		Classe II
<b>Fonctionnel</b>		
Sécurité fonctionnelle		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance de la tension et de la fréquence</li> <li>• Surveillance de la part DC du courant AC</li> <li>• Surveillance de la résistance d'isolement</li> <li>• Surveillance du courant résiduel</li> <li>• UL1998</li> </ul>
Détection d'ilotage ENS - perte de secteur		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variation de fréquence active</li> <li>• Déconnexion</li> <li>• Surveillance triphasée</li> <li>• ROCOF/SFS</li> </ul>
Compatibilité RCD <sup>1)</sup>		Type B, 600 mA

Tableau 5.2 Spécifications de sécurité

<sup>1)</sup> Selon les réglementations locales.

## 5.2 Réglages de déclenchement

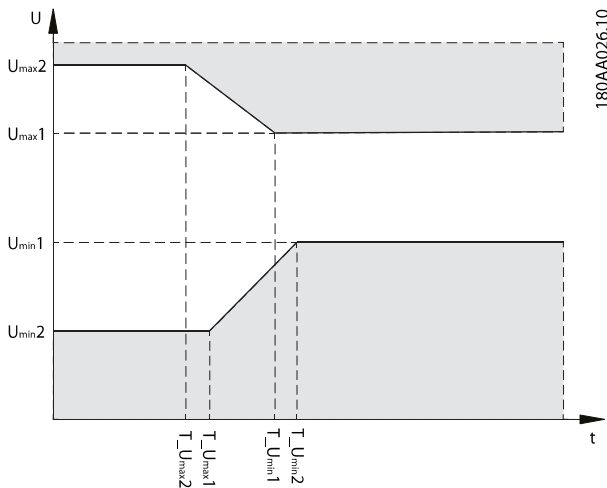


Illustration 5.1 Sous-tension et surtension de déconnexion

## Données techniques

Réseau nom.		U <sub>min2</sub> [V]	T <sub>U<sub>min2</sub></sub> [s]	U <sub>min1</sub> [V]	T <sub>U<sub>min1</sub></sub> [s]	U <sub>max1</sub> [V]	T <sub>U<sub>max1</sub></sub> [s]	U <sub>max2</sub> [V]	T <sub>U<sub>max2</sub></sub> [s]
Tension nom. 400 V	Par défaut	200,00	0,16	352,00	2,00	440,00	1,00	480,00	0,16
	Plage	160-240	0.1-3.0	300-380	0.5-3.0	420-480	0.5-3.0	440-520	0.1-3.0
Tension nom. 480 V	Par défaut	240,00	0,16	423,00	2,00	528,00	1,00	576,00	0,16
	Plage	192-288	0.1-3.0	360-456	0.5-3.0	504-576	0.5-3.0	528-624	0.1-3.0

Tableau 5.3 Niveaux de tension de déclenchement et heures de déclenchement par défaut

	F <sub>min2</sub> [Hz]	T <sub>F<sub>min2</sub></sub> [s]	F <sub>min1</sub> [Hz]	T <sub>F<sub>min1</sub></sub> [s]	F <sub>max1</sub> [Hz]	T <sub>F<sub>max1</sub></sub> [s]	F <sub>max2</sub> [Hz]	T <sub>F<sub>max2</sub></sub> [s]
Par défaut	57,00	0,16	59,30	10,00	60,50	0,16	-	-
Plage	56.5-57.5	0.1-3.0	57.0-59.8	0,16-300	60.1-60.9	0.16-3.0	60.1-61.0	0.1-3.0

Tableau 5.4 Niveaux de fréquence de déclenchement et heures de déclenchement par défaut

### **AVIS!**

Les valeurs s'appliquent uniquement à IEEE 1547.

## 5.3 Conformité

Normes internationales	Gamme MLX
Directive DBT	2006/95/EC
Directive CEM	2004/108/EC
Consignes de sécurité	CEI 62109-1/CEI 62109-2
	UL 1741
	UL 508i
Sécurité fonctionnelle	CEI 62109-2
	UL 1741/IEEE 1547
Immunité CEM	EN 61000-6-1
	EN 61000-6-2
Émission CEM	EN 61000-6-3
	EN 61000-6-4
	CISPR 11 Classe B
	FCC Partie 15
	EN 61000-3-12
Interférence de raccordement au réseau	EN 61000-3-12
CE	Oui
Caractéristiques de raccordement au réseau	CEI 61727
	EN 50160
	IEEE 1547 UI

Tableau 5.5 Conformité aux normes internationales

Les homologations et les certificats sont disponibles dans la rubrique de téléchargement à l'adresse [www.sma.de](http://www.sma.de).

## 5.4 Conditions d'installation

Paramètre	Spécification
Plage de température de fonctionnement	-25 °C–60 °C (réduction de puissance possible au-dessus de 45 °C) (-13 °F–140 °F) (réduction de puissance possible au-dessus de 113 °F)
Température de stockage	-40 °C–60 °C (-40 °F–140 °F)
Humidité relative	95 % (sans condensation)
Classe environnementale selon CEI 60721-3-4	4K4H/4Z4/4B2/4S3/4M2/4C2
Concept de refroidissement	Forcé
Qualité de l'air - Général	ISA 571.04-1985 Niveau G3 (à 75 % d'humidité relative)
Qualité de l'air - Zones côtières, industrielles lourdes et agricoles	Mesure obligatoire et classement selon ISA 571.04-1985 : G3 (à 75 % d'humidité relative)
Vibration	< 1 G
Classe de protection étanchéité du boîtier	IP65
Type de boîtier UL 50E	NEMA 3R
Altitude de fonctionnement max.	2000 m (6562 pi) au-dessus du niveau de la mer.
Installation	Éviter toute exposition continue à l'eau. Éviter la lumière directe du soleil. Prévoir une circulation d'air adéquate. Installer sur une surface non inflammable. Installer à la verticale sur une surface verticale. Éviter la présence de poussière et de gaz ammoniac.

Tableau 5.6 Conditions d'installation

## 5.5 Spécifications de couple

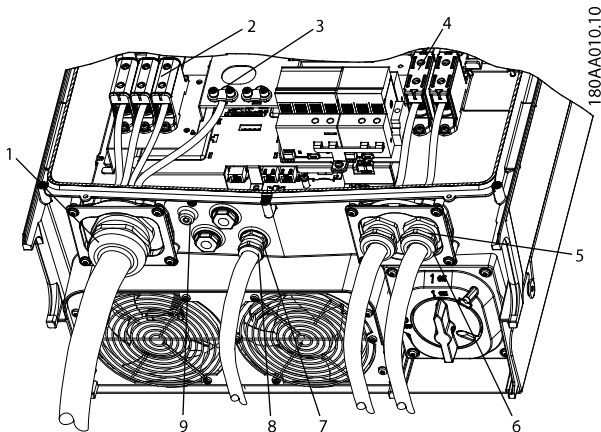


Illustration 5.2 Présentation de l'onduleur avec mentions de couple

	Paramètre	Outil	Couple de serrage
1	Corps de presse-étoupe M63	Clé 65/68 mm	6 Nm (53 po-lbf)
2	Bornes sur bornier AC	TX 30	14 Nm (124 po-lbf)
3	PE	TX 30	3,9 Nm (35 po-lbf)
4	Borne sur DC	TX 30	14 Nm (124 po-lbf)
5	Corps de presse-étoupe M32	Clé 36 mm	6 Nm (53 po-lbf)
6	Presse-étoupe M32, écrou de compression	Clé 36 mm	1,8 Nm (16 po-lbf)
7	Corps de presse-étoupe M25	Clé 33 mm	10 Nm (89 po-lbf)
8	Presse-étoupe M25, écrou de compression	Clé 33 mm	1,8 Nm (16 po-lbf)
9	Mise à la terre de l'équipement M6	TX 20	3,9 Nm (35 po-lbf)
	Vis avant (non illustrée)	TX 30	1,5 Nm (13 po-lbf)

Tableau 5.7 Spécifications de couple de serrage

**ATTENTION**

Si les bouchons aveugles sont retirés (voir (7) sur l'illustration 5.2), utiliser des fixations de type : 3, 3S, 4, 4X, 6, 6P.

## 5.6 Spécifications du secteur

Paramètre	Spécification
Courant maximal de l'onduleur, $I_{acmax}$	87 A
Type de fusible recommandé gL/gG (CEI 60269-1)	100-125 A
Type de fusible recommandé classe T (UL/É.-U.)	125 A
MCB recommandé type B ou C	125 A

Tableau 5.8 Spécifications du secteur

### **AVIS!**

Respecter les réglementations locales.

## 5.7 Spécifications de l'interface auxiliaire

Interface	Paramètre	Détails du paramètre	Spécification
Ethernet	Câble	Diamètre de la gaine du câble ( $\varnothing$ )	2 x 5-7 mm
		Type de câble	Paire torsadée blindée (STP Cat 5e ou SFTP Cat 5e) <sup>2)</sup>
		Impédance caractéristique du câble	100 $\Omega$ –120 $\Omega$
	Connecteurs RJ-45 : 2 RJ-45 pour Ethernet	Épaisseur du fil	24-26 AWG (en fonction de la fiche d'accouplement RJ-45 métallique)
		Terminaison du blindage du câble	Via fiche RJ-45 métallique
	Isolation d'interface galvanique		Oui, 500 Vrms
	Protection du contact direct	Isolation double/renforcée	Oui
	Protection contre les courts-circuits		Oui
	Communication	Topologie du réseau	En étoile et en série
	Câble	Longueur de câble max. entre les onduleurs	100 m (328 pi)
Nombre max. d'onduleurs		42 <sup>1)</sup>	

Tableau 5.9 Spécifications de l'interface auxiliaire

<sup>1)</sup> Le nombre max. d'onduleurs par Gestionnaire d'onduleur est limité à 42.

<sup>2)</sup> Pour un usage extérieur, un câble enterrable d'extérieur (s'il est enterré dans la terre) est recommandé pour Ethernet.

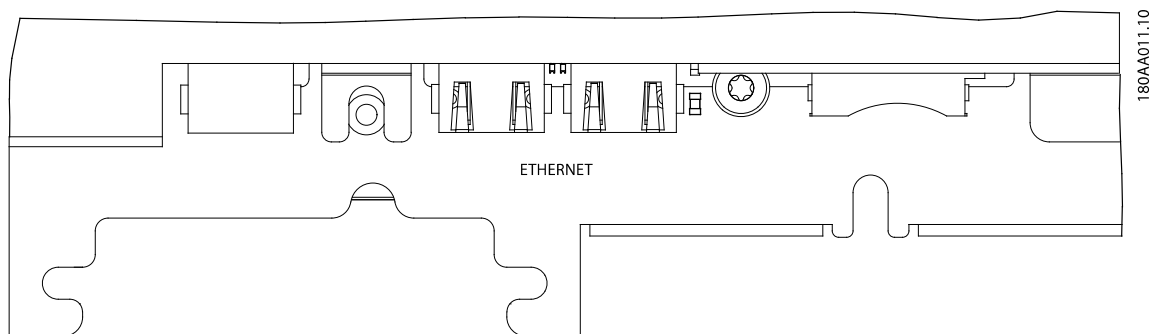


Illustration 5.3 interfaces auxiliaires

## 5.8 Connexions Ethernet

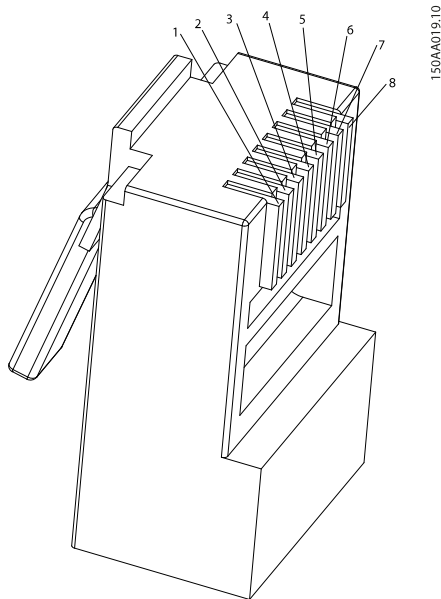


Illustration 5.4 Détail du brochage RJ-45 pour Ethernet

Brochage Ethernet	Couleur standard	
	Cat 5 T-568A	Cat 5 T-568B
1. RX+	Vert/blanc	Orange/blanc
2. RX	Vert	Orange
3. TX+	Orange/blanc	Vert/blanc
4.	Bleu	Bleu
5.	Bleu/blanc	Bleu/blanc
6. TX-	Orange	Vert
7.	Marron/blanc	Marron/blanc
8.	Marron	Marron

Tableau 5.10 Détail du brochage RJ-45 pour Ethernet

### 5.8.1 Topologie du réseau

L'onduleur a deux connecteurs RJ-45 Ethernet pour permettre le raccordement de plusieurs onduleurs dans une topologie en ligne au lieu d'une topologie en étoile typique. Les deux ports sont similaires et peuvent être utilisés de façon interchangeable.

#### **AVIS!**

La topologie en anneau n'est autorisée que si elle est réalisée avec un Switch Ethernet supportant la gestion d'arborescence.

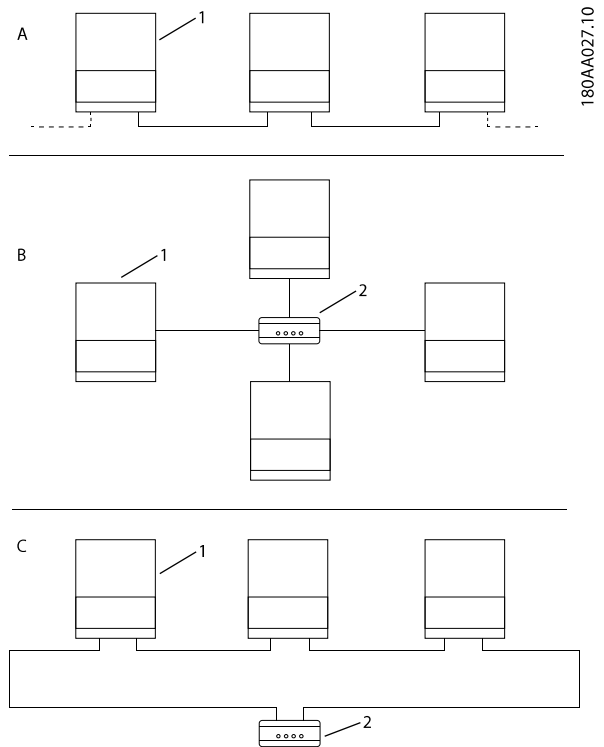


Illustration 5.5 Topologie du réseau

A	Linéaire en cascade
B	Topologie en étoile
C	Topologie en anneau (uniquement si l'arborescence est utilisé)
1	Onduleur MLX
2	Commutateur Ethernet

Tableau 5.11 Topologie du réseau

L'état des LED proches du port Ethernet est expliqué dans le *Tableau 5.12*. Il y a deux LED par port.

États	LED jaune	LED verte
Éteinte	Vitesse de liaison 10 Mbit	Aucune liaison
Allumée	Vitesse de liaison 100 Mbit	Liaison
Clignotant	-	Activité

Tableau 5.12 États des LED

## WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE - SPEICHERN SIE DIESE ANWEISUNGEN

### Arten von Sicherheitsmeldungen

In diesem Dokument werden folgende Symbole verwendet:

#### **▲GEFAHR**

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen würde.

#### **▲WARNUNG**

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.

#### **▲VORSICHT**

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen kann. Kann auch verwendet werden, um vor unsicheren Arbeitsmethoden zu warnen.

#### **HINWEIS**

Weist auf wichtige Informationen hin, einschließlich Situationen, die zu Anlagen- oder Sachschäden führen können.

### Allgemeine Sicherheit

#### **▲VORSICHT**

Dieses Handbuch enthält wichtige Anweisungen, die beim Einbau und der Wartung des MLX Wechselrichters zu befolgen sind.

#### **HINWEIS**

##### VOR DER INSTALLATION

Prüfen, ob der Wechselrichter und die Verpackung beschädigt sind. Wenden Sie sich im Zweifelsfall vor der Installation an den Lieferanten.

#### **▲WARNUNG**

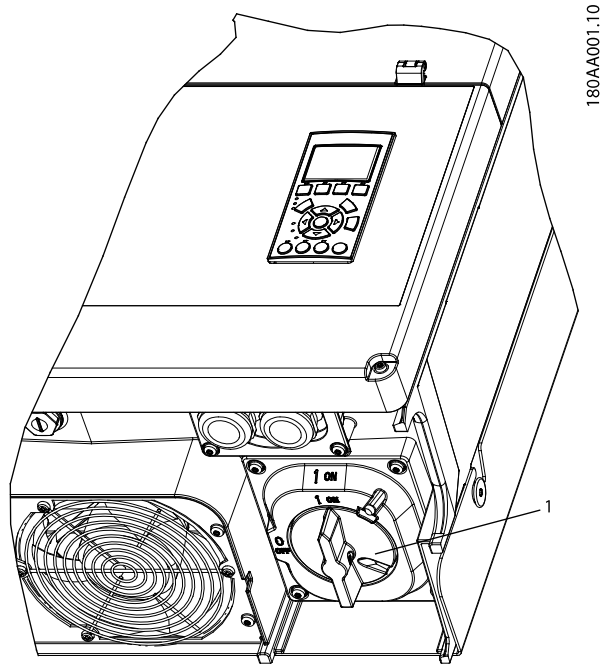
##### INSTALLATION

Zur Gewährleistung der optimalen Sicherheit sind die in diesem Dokument beschriebenen Schritte zu befolgen. Beachten Sie, dass der Wechselrichter über zwei spannungsführende Bereiche verfügt: den PV-Eingang und das AC-Netz.

#### **▲GEFAHR**

##### TRENNUNG DES WECHSELRICHTERS

Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten am Wechselrichter das AC-Netz am Netzschalter und PV über den eingebauten PV-Lastschalter (DC-Lasttrennschalter) ab. Stellen Sie sicher, dass das Gerät nicht versehentlich wiederangeschlossen werden kann. Überprüfen Sie Mithilfe eines Spannungsprüfers, dass das Gerät abgeschaltet und spannungsfrei ist. Auch bei freigeschalteter AC-Netzversorgung und abgeschalteten Solarmodulen kann der Wechselrichter nach wie vor unter gefährlicher Hochspannung stehen. Warten Sie nach jeder Trennung vom Stromnetz und von den PV-Modulen mindestens 5 Minuten, bevor Sie fortfahren.



180AA001.10

1	PV-Lasttrennschalter (optional)
---	---------------------------------

Abbildung 1.1

### HINWEIS

Der PV-Lastschalter kann in der ‚Aus‘-Stellung mit einem Vorhängeschloss gesichert werden.

### VORSICHT

Auch wenn der Wechselrichter vom AC-Netz getrennt ist, sind in einem PV-System DC-Spannungen bis zu 1000 V vorhanden. Fehler oder unsachgemäße Verwendung können einen Lichtbogenüberschlag verursachen.

### VORSICHT

#### WARTUNG UND ÄNDERUNG

Reparaturen oder Umrüstungen am Wechselrichter dürfen nur von befugtem Fachpersonal durchgeführt werden. Es dürfen ausschließlich die über Ihrem Lieferanten erhältlichen Originalersatzteile verwendet werden, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen. Werden keine Originalersatzteile verwendet, ist die Einhaltung der CE-/UL-Richtlinien in Bezug auf elektrische Sicherheit, EMV und Maschinensicherheit nicht gewährleistet.

### WARUNG

#### INSTALLATEUR

Beachten Sie die US-Sicherheitsstandards NEC, ANSI/NFPA 70.

Eingangs- und Ausgangsstromkreise sind vom Gehäuse isoliert. Die Erdung der Anlage unterliegt der Zuständigkeit des Installateurs.

### WARUNG

#### GEFAHR EINES STROMSCHLAGS

Diese Wartungsanweisungen richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Fachpersonal. Um das Risiko eines elektrischen Schlages zu verringern, dürfen keine Wartungsarbeiten ausgeführt werden, die nicht ausdrücklich in der Bedienungsanleitung beschrieben sind, außer Sie sind zu deren Ausführung qualifiziert.

### WARUNG

Es handelt sich um einen traflosen Wechselrichter der gemäß NFPA 70, 690.35 mit ungeerdeten PV-Generatoren (mit frei schwebenden Potentialen) betrieben wird.

### WARUNG

Eingangs- und Ausgangsstromkreise sind vom Gehäuse isoliert.

Die Erdung der Anlage, sofern vom kanadischen Sicherheitsstandard Teil I gefordert, fällt in die Zuständigkeit des Installateurs.

### VORSICHT

Alle Personen, die mit der Installation und Wartung von Wechselrichtern betraut sind, müssen:

- in allgemeinen Sicherheitsrichtlinien für Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln geschult und befugt sein.
- mit lokalen Anforderungen, Regelungen und Richtlinien zur Installation vertraut sein.

### VORSICHT

Der Wechselrichter bietet keinen Überstromschutz. Dieser muss vom Installateur bereitgestellt werden. Siehe *Tabelle 5.8*.

## **⚠ VORSICHT**

Die Temperatur der Kühlelemente und Bauteile im Wechselrichter kann 70 °C/158 °F überschreiten. Es besteht Verbrennungsgefahr.

Der Wechselrichter ist in einer Weise zu installieren, dass eine Berührung der heißen Bereiche durch Personen nicht zu erwarten ist.

## **⚠ VORSICHT**

Um die Brandgefahr zu reduzieren, schließen Sie gemäß dem National Electrical Code, ANSI / NFPA 70 nur an einen Stromkreis mit maximal 125 A Zweig-Überstromschutz an.

## **HINWEIS**

Benutzen Sie 75 °C oder 90 °C spezifizierte Kabel, entweder AWG Kupfer oder AWG Aluminium. Siehe 2.7 *Cable Entry*.

## **HINWEIS**

Das in diesem Handbuch verwendete Symbol für Schutzleiter finden Sie in *Abbildung 2.18*.

Eine Illustration des DC Freischalters finden Sie in 3.2.2 *Turn PV Load Switch On*.

## **HINWEIS**

Informationen über den Umgebungstemperaturbereich finden Sie in der 5.4 *Installation Conditions*.

## **HINWEIS**

Dieses Handbuch enthält Informationen zu Feldverdrahtungsanschlüssen und Drehmomentvorgaben. Siehe 5.5 *Torque Specifications*.

## **HINWEIS**

Dieses Gerät ist geprüft worden und hält die Grenzwerte für ein Gerät der Kategorie B gemäß Teil 15 der FCC Richtlinien ein. Diese Grenzwerte sollen einen angemessenen Schutz vor schädlichen Störungen sicherstellen, wenn das Gerät in Wohngebieten verwendet wird. Der Betrieb des Wechselrichters kann, wenn er nicht gemäß den Anweisungen installiert und benutzt wird, durch hochfrequente elektromagnetische Abstrahlungen Funkkommunikationen beeinträchtigen. Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass Störungen in einzelnen Anlagen nicht auftreten. Wenn das Gerät Störungen im Rundfunk- oder Fernsehempfang verursacht, was durch vorübergehendes Ausschalten des Geräts überprüft werden kann, versuchen Sie, die Störung durch eine der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Verändern Sie die Ausrichtung oder den Standort der Empfangsantenne.
- Erhöhen Sie den Abstand zwischen dem Gerät und Ihrem Rundfunk- oder Fernsehempfänger.
- Schließen Sie das Gerät an einen anderen Stromkreis an als den Rundfunk- oder Fernsehempfänger.
- Wenden Sie sich an Ihren Händler oder einen ausgebildeten Rundfunk- und Fernsehtechniker.

## Konformität

Weitere Informationen sind im Download-Bereich unter [www.sma.de](http://www.sma.de) erhältlich.

Siehe auch 5 *Technical Data*.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	118
1.1 Zweck des Handbuchs	119
1.2 Auspacken	121
1.3 Typenschild des Wechselrichters	121
1.4 Installations-reihenfolge	121
1.5 Überblick über den Installationsbereich	122
<b>2 Installation</b>	123
2.1 Umgebung und Abstände	123
2.2 Montage der Wandhalterung	124
2.3 Montage des Wechselrichters	125
2.4 Abbau des Wechselrichters	126
2.5 Zugang zum Installationsbereich	127
2.6 AC-Netzanschluss	127
2.7 Kabeleinführung	129
2.8 Ethernet-Anschlüsse	129
2.9 PV-Anschluss	130
2.9.1 Externe Generatoranschlusskästen	130
2.10 Schließen	131
<b>3 Ersteinrichtung und Start</b>	132
3.1 Benutzerschnittstelle	132
3.1.1 Betriebsarten	132
3.2 Display	133
3.2.1 Ersteinrichtung über LCS-Tool	133
3.2.2 PV-Lasttrennschalter einschalten	134
3.2.3 Inbetriebnahme	134
3.3 LCS-Tool	134
3.3.1 Erste Schritte	135
<b>4 Service</b>	142
4.1 Fehlersuche und -behebung	142
4.2 Wartung	145
<b>5 Technische Daten</b>	146
5.1 Spezifikationen	146
5.2 Abschalteneinstellungen	147
5.3 Konformität	148
5.4 Installationsbedingungen	149
5.5 Drehmomentspezifikationen	149

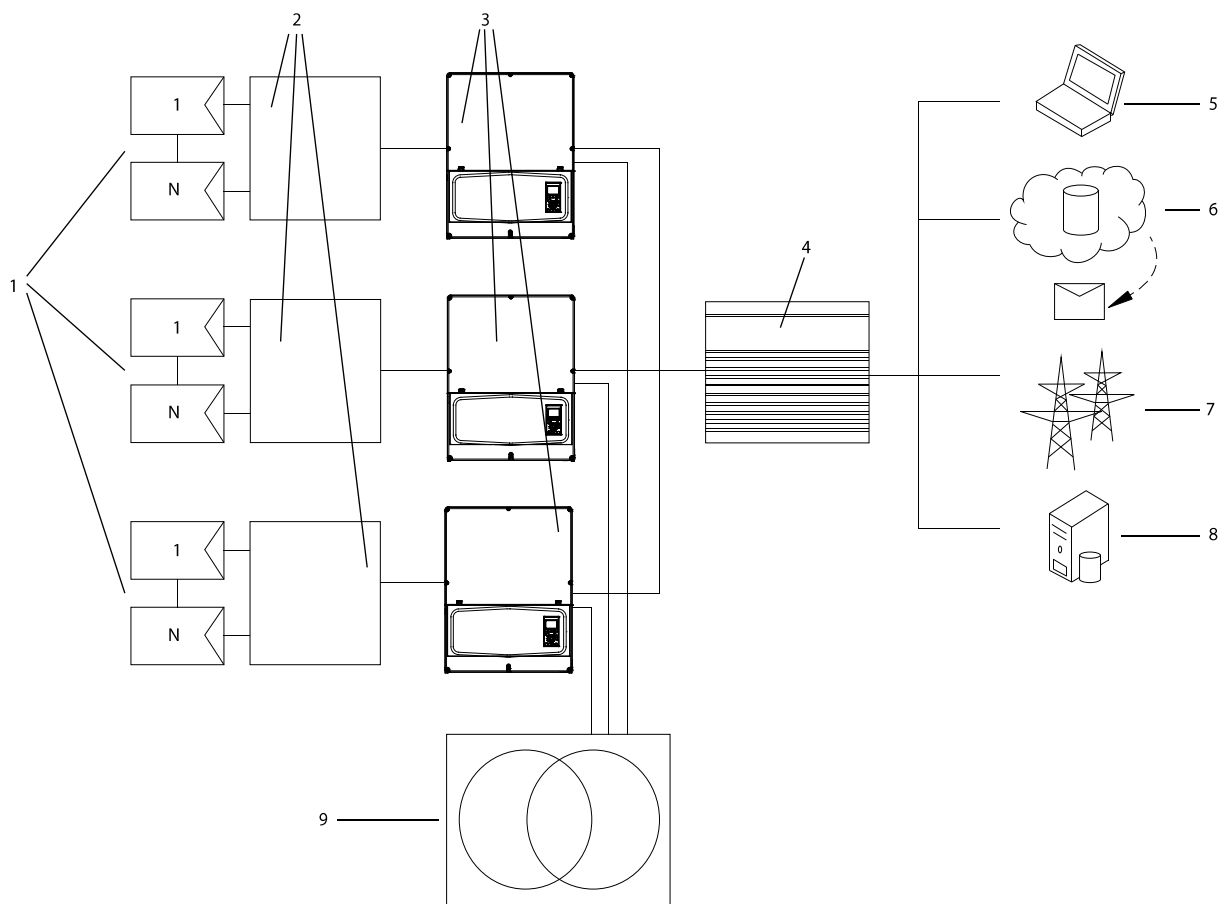
5.6 Spezifikation für die Netzsicherungen	150
5.7 Technische Daten der Kommunikationsschnittstellen	150
5.8 Ethernet-Anschlüsse	151

# 1 Einführung

Die MLX Wechselrichter sind ausschließlich für den Betrieb als netzgekoppelte Photovoltaik(PV)-Anlagen konzipiert. Die Wechselrichter wandeln Gleichspannung aus Solarmodulen in Wechselstrom um. Für den Betrieb müssen diese an ein Versorgungsnetz angeschlossen sowie mit einer ausreichenden Anzahl von PV-Modulen verbunden sein. Für andere Anwendungen (wie für den Betrieb mit Batterie oder Windkraftanlagen) sind die MLX-Wechselrichter nicht geeignet.

Die MLX Anlage besteht aus 4 Hauptkomponenten (siehe auch *Abbildung 1.1*):

- MLXWechselrichter.
- Generatoranschlusskasten (GAK).  
Der Generatoranschlusskasten ermöglicht die Bündelung der erforderlichen Anzahl an PV-Strings für den MLX Wechselrichter. Jeder MLXWechselrichter benötigt einen Generatoranschlusskasten.
- MLX Wechselrichtermanager  
Der MLX Wechselrichtermanager ist für den Betrieb des MLX Wechselrichters erforderlich. Jeder Wechselrichtermanager kann bis zu 42 Wechselrichter bedienen. Der Wechselrichter-Manager verwaltet die gesamte Kommunikation der Wechselrichter. Er bildet einen einzigen Schnittstellenpunkt für Datenerfassungssysteme, Hochladen in Cloud-Dienste und Kraftwerk-Leittechnik.
- Lokales Inbetriebnahme- und Service-Tool (LCS-Tool)  
Das LCS-Tool ist für die Inbetriebnahme und den Service von MLX Wechselrichtern über den Wechselrichtermanager erforderlich. Das LCS-Tool dient als primäre Benutzeroberfläche für die MLX Anlage.



180AA028.10

Abbildung 1.1 Systemübersicht

1	PV-Array
2	Generatoranschlusskasten (GAK)
3	MLX Wechselrichter
4	MLX Wechselrichtermanager
5	LCS-Tool
6	CLX- oder Drittanbieter Portal
7	Einspeisemanagement
8	SCADA-System
9	Transformator

Tabelle 1.1 Systemübersicht

## 1.1 Zweck des Handbuchs

Die *Installationsanleitung* enthält Informationen zur Installation und Inbetriebnahme der MLX Wechselrichterserie.

Folgende zusätzliche Ressourcen sind verfügbar:

- *Wechselrichtermanager-Installations-Poster*, enthält notwendige Informationen zur Inbetriebnahme der MLX Wechselrichter sowie der Einrichtung der Wechselrichter-Kommunikation (EU).
- *Wechselrichtermanager-Installationsanleitung*, enthält notwendige Informationen zur Inbetriebnahme der MLX Wechselrichter sowie der Einrichtung der Wechselrichter-Kommunikation (US).
- *Projektierungshandbuch* – enthält alle notwendigen Informationen zur Einsatzplanung des Wechselrichters in verschiedenen Solarenergieanwendungen.
- *Installationsanleitung für den Lüfter* – enthält Informationen zum Austausch eines defekten Lüfters.

- *Installationsanleitung für die SPD's* – enthält Informationen zum Austausch der Überspannungsschutzgeräten.

Diese Dokumente sind im Downloadbereich unter [www.sma.de](http://www.sma.de) verfügbar. Sie können Sie auch über den Lieferanten des Solar-Wechselrichters beziehen.

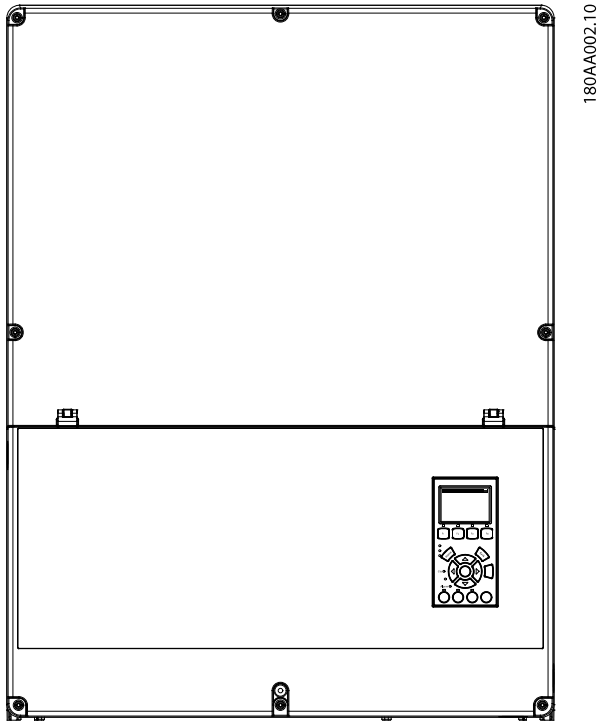


Abbildung 1.2 MLX-Wechselrichter

Abkürzung	Beschreibung
ANSI	American National Standards Institute (US-amerikanische Stelle zur Normung industrieller Verfahrensweisen)
AWG	American Wire Gauge (Kodierung für Drahtdurchmesser)
cat5e	Kategorie 5 Kabel (mit verbesserten Eigenschaften) mit verdrehten Adernpaaren (Twisted-Pair) zur Datenübertragung
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol – ermöglicht die automatische Zuweisung der Netzadresse durch den DHCP-Server
VNB	Verteilnetzbetreiber
DSL	Digital Subscriber Line – digitaler Teilnehmeranschluss
EMV (Richtlinie)	Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung
FCC	Federal Communications Commission (unabhängige US-Behörde zur Regelung von Funkkommunikationswege)

FRT	Fault Ride Through (robustes Einspeiseverhalten im Netzfehlerfall)
GSM	Global System for Mobile Communications (Standard für digitale Mobilfunknetze)
HDD	Hard Disk Drive (Festplattenlaufwerk)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission – internationale Normungsorganisation
IT	Isolierte Erde
LCS	Lokale Inbetriebnahme und Service
LED	Leuchtdiode
NSR (Richtlinie)	Niederspannungsrichtlinie
MCB	Leitungsschutzschalter
MPP	Maximum Power Point (Punkt maximaler Leistung)
MPPT	Maximum Power Point Tracker – ermittelt den Punkt der optimalen PV Leistung
NFPA	National Fire Protection Association (US-Brandschutz-Vereinigung)
P	P ist das Symbol der Wirkleistung, gemessen in Watt (W).
PCB	Leiterplatte
PCC	Point of Common Coupling – Netzverknüpfungspunkt Der Punkt im öffentlichen Elektrizitätsnetz, an den Kunden angeschlossen sind oder sein könnten.
PE	Schutzerde
PELV	Schutzkleinspannung
PLA	Power Level Adjustment = Begrenzung der Ausgangsleistung
P <sub>NOM</sub>	Nennwirkleistung
POC	Anschlusspunkt Der Punkt, an dem das PV-System an das öffentliche Versorgungsnetz angeschlossen ist.
P <sub>STC</sub>	Leistung bei Standardtestbedingungen
PV	Photovoltaik, Photovoltaik-Zellen
RCD	Fehlerstromschutzschalter
RCMU	Residual Current Monitoring Unit – FI-Überwachungsgerät
R <sub>iso</sub>	Isolationswiderstand
ROCOF	Rate Of Change Of Frequency – Frequenzänderungsrate
Q	Q ist das Symbol der Blindleistung, gemessen in Volt-Ampere reaktiv (VAr)
S	S ist das Symbol der Scheinleistung und wird in Voltampere (VA) angegeben.
STC	Standardtestbedingungen (Standard Test Conditions)
SW	Software
THD	Klirrfaktor
TN-S	Wechselstromnetz mit getrennten Schutz- und Neutralleitern
TN-C	Wechselstromnetz mit kombiniertem Schutz- und Neutralleiter

TN-C-S	Kombiniertes TN-C und TN-S-System: Die Trennung von Schutz- und Neutralleiter erfolgt am Übergangspunkt zwischen Verteilungsnetz und Kundenanlage.
TT	Wechselstromnetz mit Trennung zwischen Betriebs Erde des Erzeugers und der Erde der Verbraucheranlage

Tabelle 1.2 Abkürzungen

## 1.2 Auspacken

Inhalt:

- Wechselrichter
- Wandhalterung
- Inhalt des Zubehörbeutels:
  - 6 Wanddübel 8 x 50 mm
  - 6 Befestigungsschrauben 6 x 60 mm
  - 1 M25 Kabelverschraubung mit Dichtungsmanschette für Ethernet-Kabel
  - 2 x Kabelkanal mit Bügelschelle (2")
  - 1 Erdungsbolzen M6 x 12 mm
- Installationsanleitung, Booklet-Format
- Kurzanleitung , Posterformat

## 1.3 Typenschild des Wechselrichters

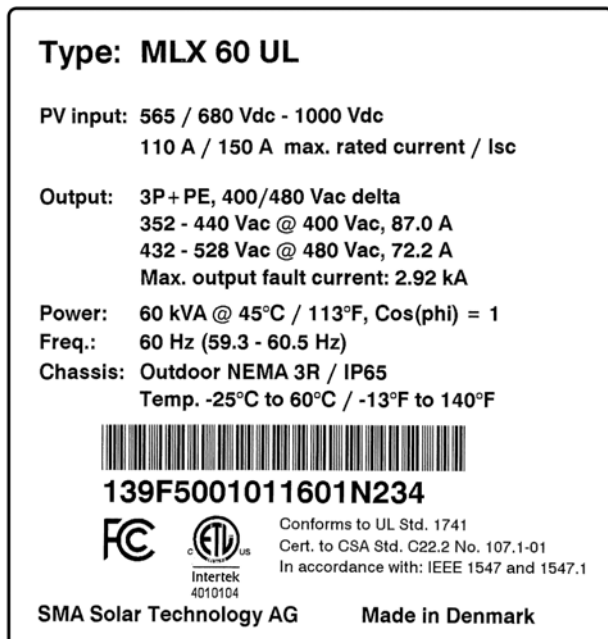


Abbildung 1.3 Typenschild, Beispiel

Auf dem Typenschild an der Seite des Wechselrichters sind folgende Angaben zu finden:

- Wechselrichter-Typ.
- Wichtige technische Daten.
- Seriennummer zur Identifizierung des Wechselrichters (unter dem Barcode)

## 1.4 Installations-reihenfolge

1. Bitte beachten Sie besonders die Sicherheitshinweisen zu Beginn des Handbuchs!
2. Den Wechselrichter gemäß Abschnitt 2.1 *Environment and Clearances*, 2.2 *Mounting the Mounting Plate* und 2.3 *Mounting the Inverter* montieren.
3. Den Wechselrichter gemäß den Anweisungen unter 2.5 *Access to the Installation Area* öffnen.
4. Die AC-Versorgung gemäß Abschnitt 2.6 *AC Grid Connection* installieren.
5. Ethernet gemäß Abschnitt 2.8.1 *Ethernet Connections* installieren.
6. Das PV-Module mittels Generatoranschlusskasten 2.9 *PV Connection* installieren.
7. Den Wechselrichter entsprechend den Anweisungen unter 2.5 *Access to the Installation Area* schließen.
8. Wechselstrom einschalten.
9. Inbetriebnahme mittels LCS-Tool abschließen Das Tool ist im Downloadbereich unter [www.sma.de](http://www.sma.de) erhältlich. Hardware Anforderungen für das LCS-Tool:
  - PC mit Windows™ 7 oder neuer
  - min. 150 MByte Platz auf dem HDD
  - min. 2 GByte RAM
 Zur Einstellung über das LCS-Tool, siehe 3.3 *LCS Tool*.
10. PV-System über den PV-Lastschalter einschalten. Siehe 2.9.2 *Connection of PV*.
11. Überprüfung der Installation durch:
  - Wechselrichteranzeige: LED ‚An‘ leuchtet durchgehend grün.
  - LCS-Tool: Beim Wechselrichter lautet die Statusanzeige ‚am Netz‘.
12. Der Wechselrichter ist nun in Betrieb.

1.5 Überblick über den Installationsbereich

1

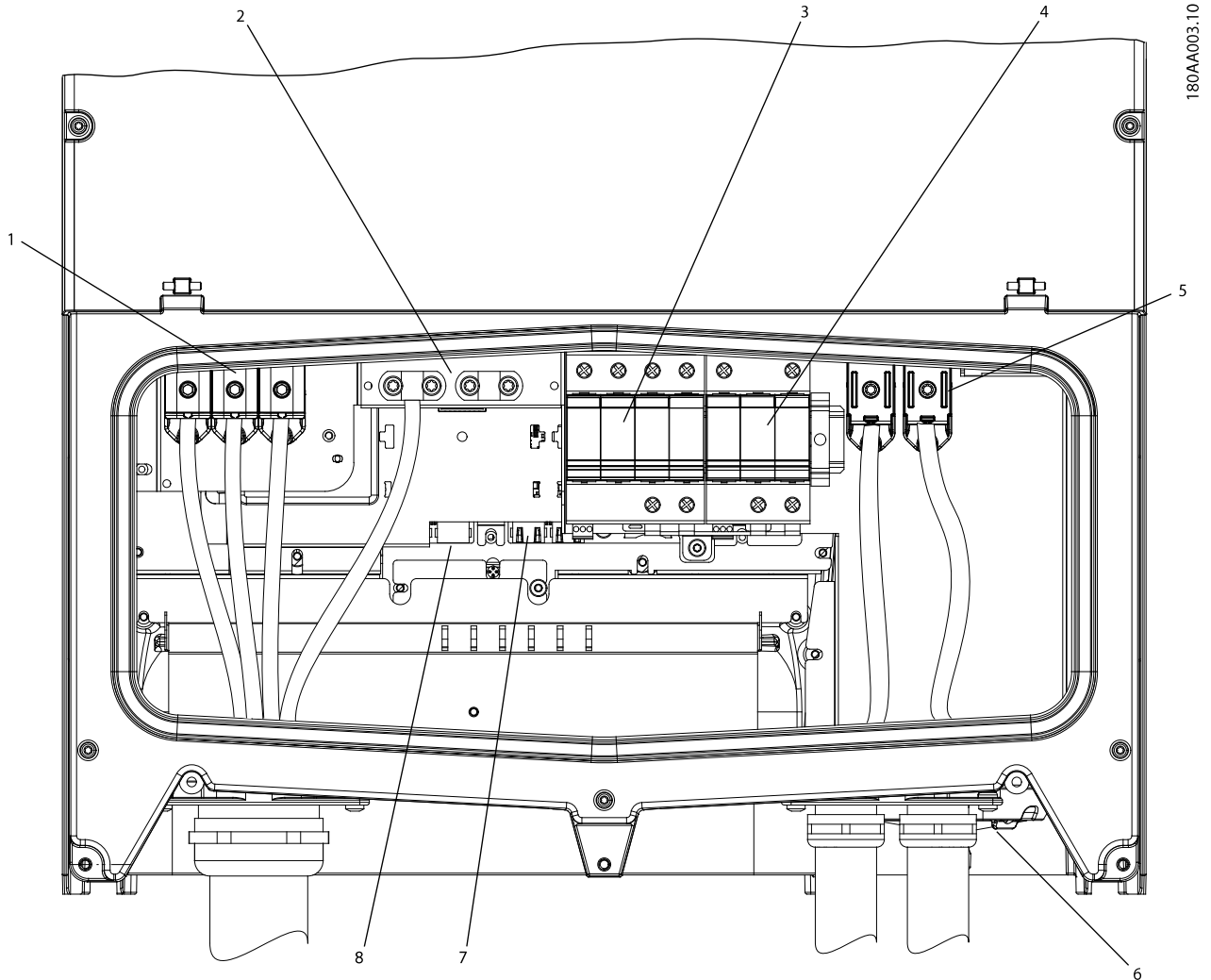


Abbildung 1.4 Überblick über den Installationsbereich

PELV (berührungssicher)	
2	Geräteerdung
7	Ethernet-Schnittstelle x 2
8	RS-485-Schnittstelle (nicht im Einsatz)
Spannungsführende Teile	
1	AC-Anschlussklemmen
5	PV-Anschlussklemmen
Sonstiges	
3	AC-Überspannungsschutz (SPD's)
4	DC-Überspannungsschutz (SPD's)
6	PV-Lasttrennschalter (optional)

Tabelle 1.3 Überblick über den Installationsbereich

## 2 Installation

### 2.1 Umgebung und Abstände



Abbildung 2.1 Ständigen Kontakt mit Wasser vermeiden

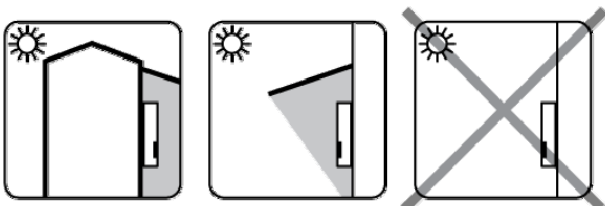


Abbildung 2.2 Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden

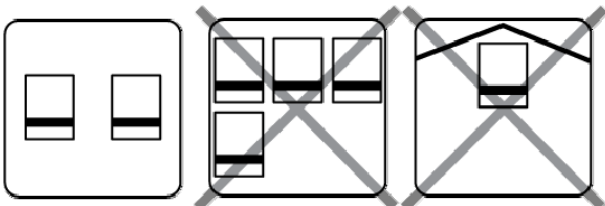


Abbildung 2.3 Ausreichende Luftströmung sicherstellen



Abbildung 2.4 Ausreichende Luftströmung sicherstellen

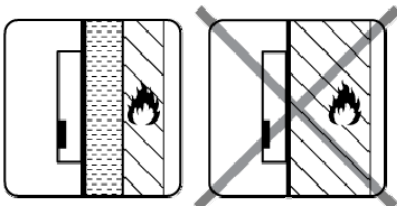


Abbildung 2.5 Auf nicht entflammbarer Oberfläche montieren

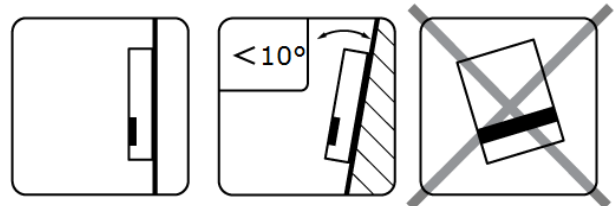


Abbildung 2.6 Gerade auf vertikaler Oberfläche einbauen. Eine Rückwärtsneigung von bis zu 10 Grad ist zulässig.

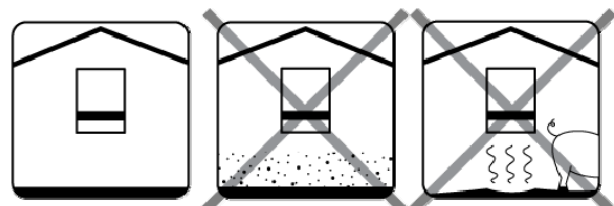


Abbildung 2.7 Staub und Ammoniakgase vermeiden

### **HINWEIS**

Bei der Auswahl des Installationsorts sicherstellen, dass die Produkt- und Warnhinweise auf dem Wechselrichter jederzeit sichtbar sind. Ausführliche Informationen finden Sie in Abschnitt bis 5 *Technical Data*.

## 2.2 Montage der Wandhalterung

2

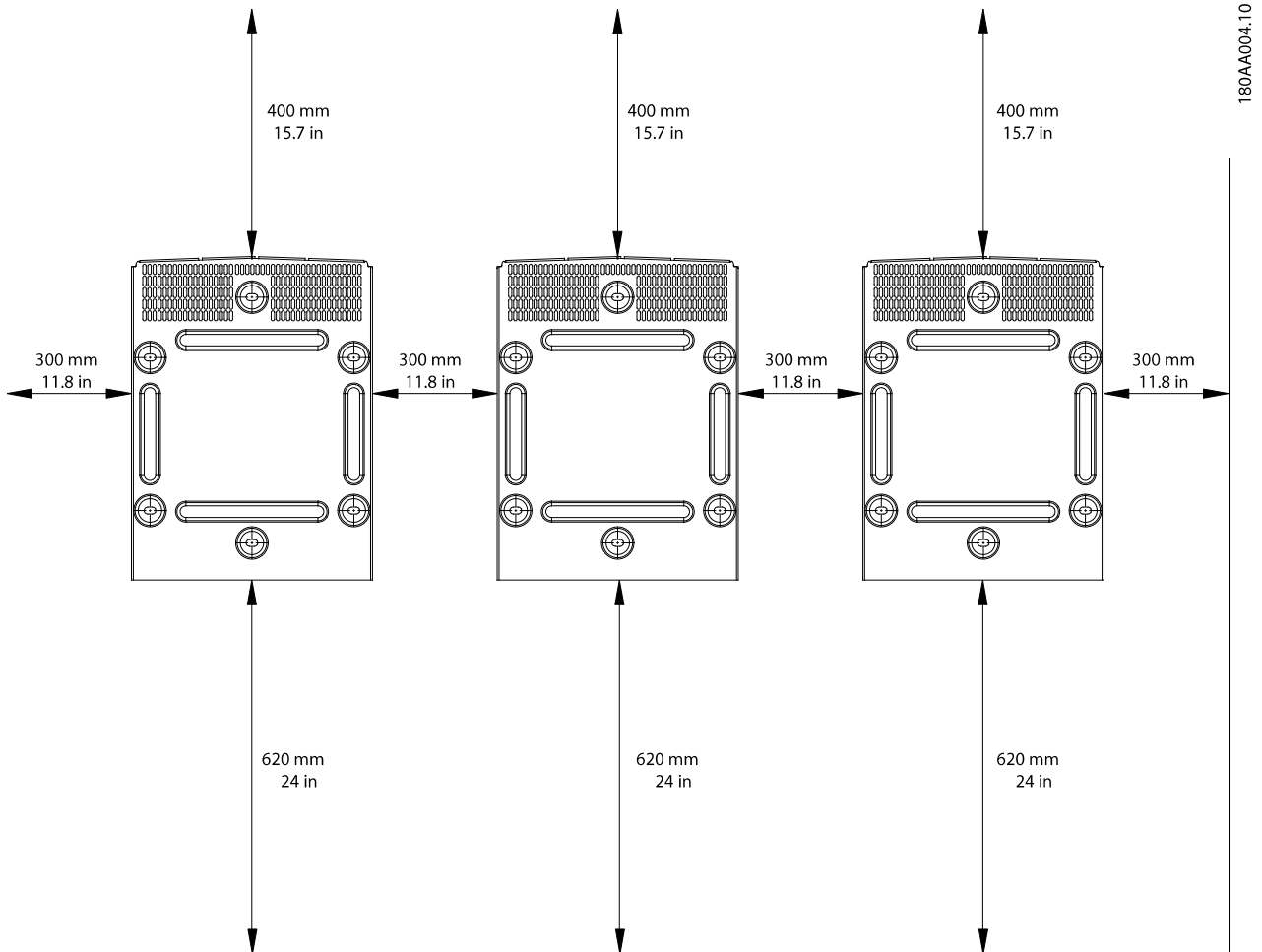


Abbildung 2.8 Sicherheitsabstände

### **HINWEIS**

Für eine ausreichende Luftströmung einen Mindestabstand von 620 mm/24 in. sicherstellen.

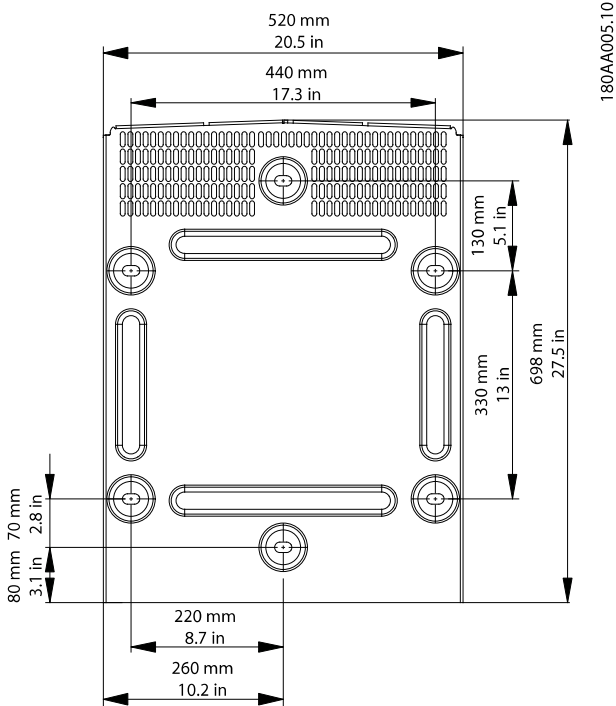


Abbildung 2.9 Wandhalterung

**HINWEIS**

Die mitgelieferte Wandhalterung muss zwingend verwendet werden. Wird der Wechselrichter ohne Wandhalterung einbaut, erlischt der Garantieanspruch. Es wird dringend empfohlen, alle 6 Montagelöcher zu nutzen.

Montage der Wandhalterung:

- Wandhalterung in der vorgesehenen Umgebung montieren.
- Schrauben und Dübel verwenden, die das Wechselrichtergewicht sicher tragen können.
- Sicherstellen, dass die Befestigungsplatte korrekt ausgerichtet ist.
- Bei der Installation eines oder mehrerer Wechselrichter die Sicherheitsabstände einhalten, um eine ausreichende Luftströmung sicherzustellen. Die Abstände sind in *Abbildung 2.8* und auf dem Schild der Befestigungsplatte angegeben.
- Es wird die Montage der Wechselrichter in einer Reihe empfohlen. Wenden Sie sich für Richtlinien zur Montage von Wechselrichtern in mehreren Reihen an den Lieferanten.
- An der Frontseite des Wechselrichters zwecks sicherem Einbau und Servicezugang einen ausreichenden Abstand einhalten.

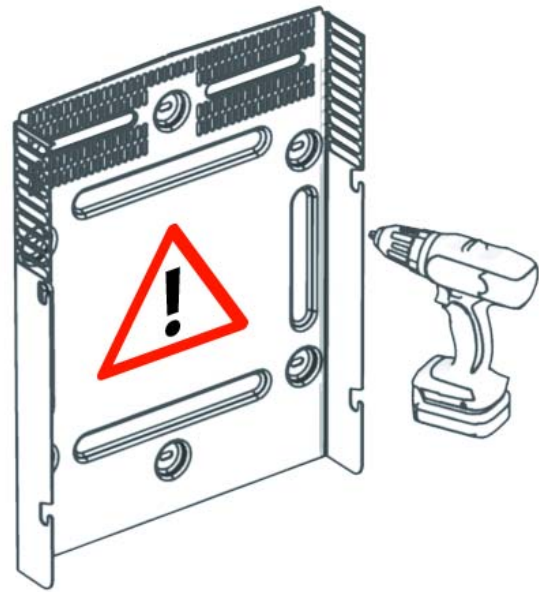


Abbildung 2.10 Montage der Wandhalterung

2.3 Montage des Wechselrichters

**VORSICHT**

Beim Umgang mit dem Wechselrichter lokale Arbeits-schutzbestimmungen zu Rate ziehen.

Vorgehensweise:

1. Den Wechselrichter anheben. Die Position der Führungsschlitze an der Seite der Wandhalterung bestimmen. Verwendung von Bügelschrauben M12 / 1/2" und dazu passende Muttern (nicht im Lieferumfang enthalten).

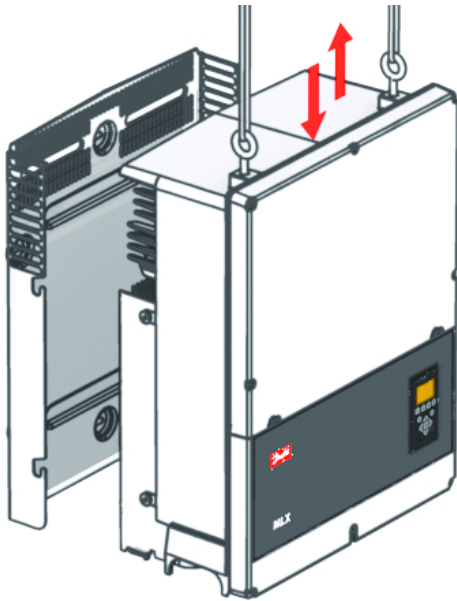


Abbildung 2.11 Platzierung des Wechselrichters

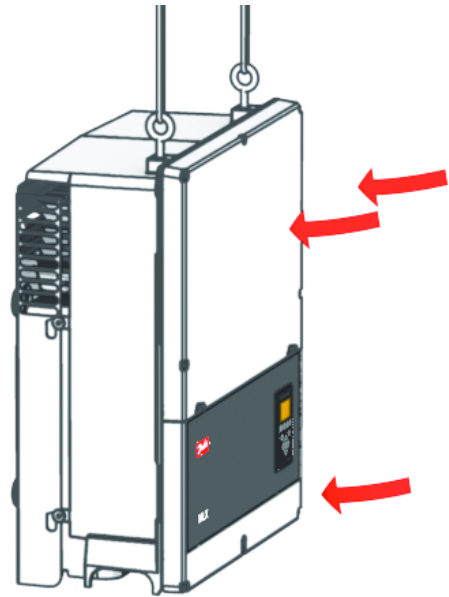


Abbildung 2.13 Einföhrung der Schrauben in die Führungsschlitze

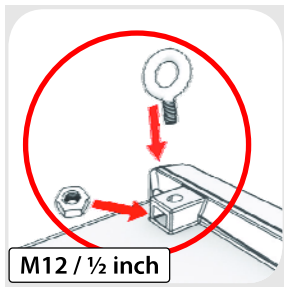


Abbildung 2.12 Bügelschrauben

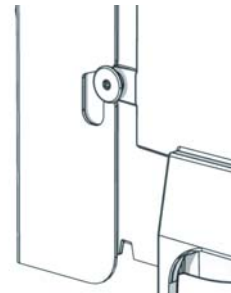


Abbildung 2.14 Einföhrung der Schrauben in die Führungsschlitze – Detailsicht

2. Am Wechselrichter die seitlichen Schrauben in die Führungsschlitze der Wandhalterung einsetzen.
3. Den Wechselrichter wie abgebildet schieben, damit die seitlichen Schrauben in die beiden unteren Führungsschlitze und dann in die oberen Schlitze geföhrt werden. Siehe *Abbildung 2.13* und *Abbildung 2.14*.

4. Darauf achten, dass die vier seitlichen Schrauben sicher in den Führungsschlitzen der Befestigungsplatte sitzen.
5. Den Wechselrichter loslassen.

## 2.4 Abbau des Wechselrichters

Vorgehensweise:

1. Der Abbau des Wechselrichters erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Montage.
2. Den Wechselrichter anheben.
3. Den Wechselrichter anheben und aus den Führungsschlitzen der Befestigungsplatte schieben.
4. Den Wechselrichter von der Befestigungsplatte abheben.

## 2.5 Zugang zum Installationsbereich

### **⚠️ GEFAHR**

Schalten Sie vor Beginn der Arbeiten am Wechselrichter das AC-Netz am Netzschalter und PV über den eingebauten PV-Lastschalter (DC-Lasttrennschalter) ab. Stellen Sie sicher, dass das Gerät nicht versehentlich wiederangeschlossen werden kann. Überprüfen Sie Mithilfe eines Spannungsprüfers, dass das Gerät abgeschaltet und spannungsfrei ist. Auch bei freigeschalteter AC-Netzversorgung und abgeschalteten Solarmodulen kann der Wechselrichter nach wie vor unter gefährlicher Hochspannung stehen. Warten Sie nach jeder Trennung vom Stromnetz und von den PV-Modulen mindestens 5 Minuten, bevor Sie fortfahren.

### **⚠️ VORSICHT**

Die Schutzvorschriften bezüglich elektrostatischer Entladungen beachten. Eventuelle elektrostatische Ladung vor Handhabung von Elektroteilen durch Berühren des geerdeten Gehäuses entladen.

Vorgehensweise:

1. Zum Öffnen der Abdeckung die 3 vorderen Schrauben mit einem TX30-Schraubendreher lösen. Die Schrauben sind unverlierbare Schrauben und können nicht herausfallen.
2. Die Abdeckung um 180° anheben. Die Abdeckung wird durch einen Magneten in der geöffneten Position gehalten.
3. Zum Schließen der Abdeckung diese wieder nach unten ziehen und die 3 vorderen Schrauben festziehen.



Abbildung 2.15 Vordere Schrauben lösen und Abdeckung anheben

## 2.6 AC-Netzanschluss

### **⚠️ GEFAHR**

Diese Anweisungen für den Anschluss an das AC-Netz sind nur für das Fachpersonal bestimmt. Um das Risiko eines elektrischen Schlages zu verringern, dürfen keine Wartungsarbeiten ausgeführt werden, die nicht ausdrücklich in der Bedienungsanleitung beschrieben sind, außer Sie sind zu deren Ausführung qualifiziert.

### **⚠️ VORSICHT**

Informationen zu Sicherungen und Fehlerstromschutzrichtung (RCD) finden Sie in Abschnitt 5 *Technical Data*. Die AC-Sicherung darf die Strombelastbarkeit der eingesetzten Leiter nicht überschreiten.

### **HINWEIS**

Die verwendeten Verdrahtungsmethoden sollen entsprechend den Standards des National Electric Code, ANSI/NFPA 70, und des Canadian Electrical Code, Teil I sein.

Lokale Vorschriften stets einhalten.

Alle Installateure müssen die einschlägigen Verdrahtungsmethoden einhalten.

### IMI-Erkennung

Der Wechselrichter verfügt über eine(n) eingebaute(n) Isolationswächter (IMI) / Fehlerstromüberwachungseinheit (RCMU). Die Zertifizierung erfolgt gemäß UL1741 für potentialbehaftete netzgebundene PV-Wechselrichtern. Der IMI/RCMU-Stromkreis ist 100 % störfest gegenüber Einzel- fehlern. Er reagiert auf Fehlergleichströme wie auch plötzliche Veränderung im Erdschlussstrom. Diese Funktion läuft bei Normalbetrieb.

### Erkennung des Isolationswiderstands

Der Wechselrichter hat eine eingebaute Erkennung des Isolationswiderstands / ISO Schaltkreis, die gemäß UL 1741 für potentialbehaftete netzgebundene PV-Wechselrichter zertifiziert ist. Die Erkennung des Isolationswiderstands führt vor Anschluss an das Stromnetz eine Messung des Widerstands der angeschlossenen PV-Anlage zur Erde durch. Liegt der Widerstand unterhalb des Sollwerts gemäß den Netzanschlussregeln, wartet der Wechselrichter ab und misst den Widerstand nach kurzer Zeit erneut. Liegt der Widerstand über dem Sollwert gemäß den Netzanschlussregeln, führt der Wechselrichter einen Selbsttest durch und wird ans Netz angeschlossen.

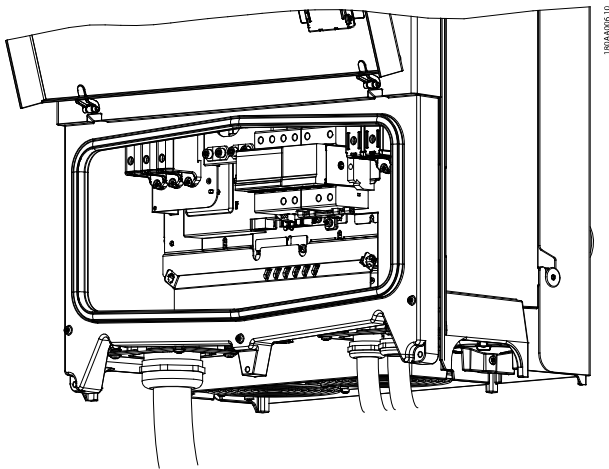


Abbildung 2.16 Installationsbereich

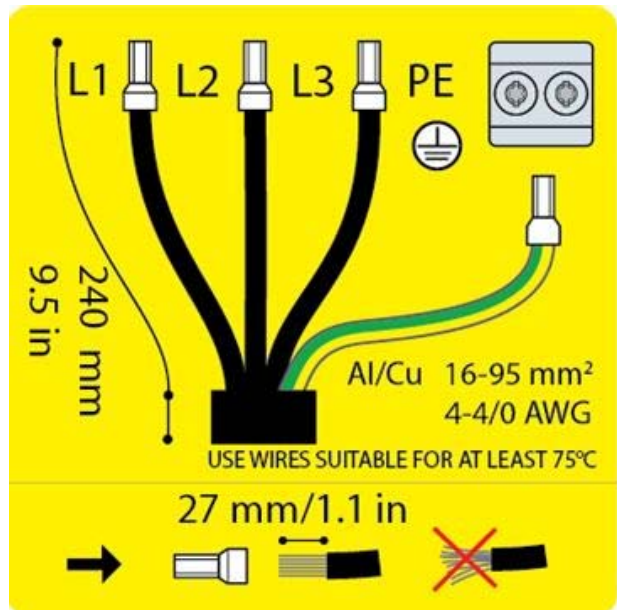
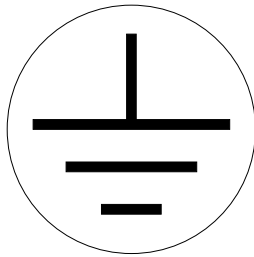


Abbildung 2.17 Abisolierung der AC-Kabel

Der MLX Wechselrichter darf nur an ein 3-Phasen-Netz angeschlossen werden.

Am AC-Kabel alle 4 Drähte abisolieren. Der Schutzleiter (PE) muss länger als die Netzleiter sein. Siehe *Abbildung 2.17*.

1. Prüfen, ob die Nennspannung des Wechselrichters der Netzspannung entspricht.
2. Sicherstellen, dass der Haupttrennschalter geöffnet ist und durch angemessene Schutzmaßnahmen sicherstellen, dass ein Wiedereinschalten nicht möglich ist.
3. Die Frontabdeckung öffnen.
4. Das Kabel durch die AC-Kabelverschraubung zu den Klemmenleisten schieben.
5. Die drei Netzleiter (L1, L2, L3) und den Schutzleiter (PE) entsprechend den Markierungen an die Klemmenleiste anschliessen. Der Schutzleiter wird mit dem in *Abbildung 2.18* abgebildeten Symbol gekennzeichnet.
6. Optional: Einen zusätzlichen PE-Anschluss an den sekundären PE-Erdungspunkten mit einem externen Erdungsbolzen des Geräts herstellen, der mit dem Wechselrichter geliefert wird. Siehe *Abbildung 5.2*.
7. Alle Drähte müssen ordnungsgemäß mit dem richtigen Drehmoment befestigt werden. Siehe *5.5 Torque Specifications*.



1804015.10

Abbildung 2.18 Symbol für Schutzleiter

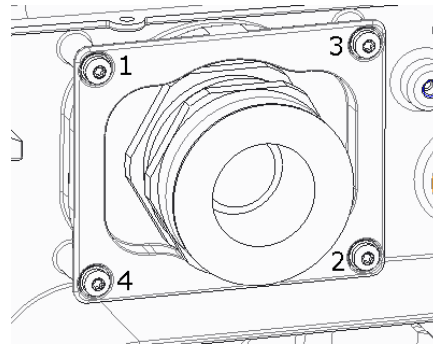


Abbildung 2.19 AC-Montagehalterung

## 2.7 Kabeleinführung

Optionen für die Kabeleinführung

- Kabelverschraubungen (vormontiert) oder
- 2"-Kabelkanaladapter (mitgeliefert im Zubehörbeutel)

Bei Austausch des 2"-Kabelkanaladapters sicherstellen, dass die Schrauben in der in *Abbildung 2.19* und *Abbildung 2.20* abgebildeten Reihenfolge angezogen werden. Zuerst alle Schrauben mit 0,75 Nm und dann mit 1,5 Nm anziehen.

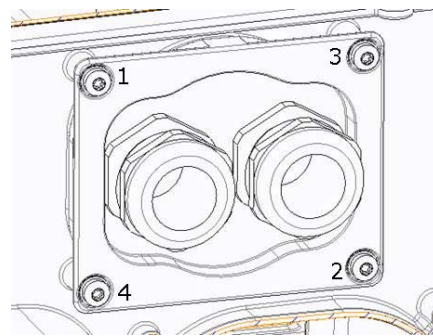


Abbildung 2.20 DC-Montagehalterung

Klemme	Bereich <sup>1)</sup>	Zulässige Leitertemperaturen	Leitermaterial	Durchmesser Kabelmantel mit mitgelieferter Kabelverschraubung
AC	16-95 mm <sup>2</sup> 6-4/0 AWG	90 °C	Al/Cu	37-44 mm
PV	16-95 mm <sup>2</sup> 6-4/0 AWG	90 °C	Al/Cu	14-21 mm

Tabelle 2.1 Ausreichende Leiterquerschnitte

<sup>1)</sup> Beachten Sie immer die Strombelastbarkeit der verwendeten Kabel.

## 2.8 Ethernet-Anschlüsse

Vor dem Anschluss der Ethernet-Kabel die Anforderungen in Abschnitt 5.8 *Ethernet Connections* beachten.

Vorgehensweise:

1. Den RJ-45-Steckverbinder am Ethernet-Kabel nicht entfernen.
2. Die Kabel über Kabelverschraubungen durch die Unterseite des Wechselrichters führen. Siehe *Abbildung 2.21*.
3. Einen Einschnitt in die Gummimanschette machen. Die Manschette in die Verschraubung für eine optimale Abdichtung einbringen.
4. In den Ethernet-Steckverbinder stecken.
5. Die Kabel mit Kabelbindern befestigen, um einen dauerhaft sicheren Anschluss zu erreichen. Siehe *Abbildung 2.22*.

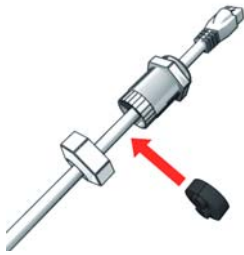


Abbildung 2.21 Kabelführung durch Kabelverschraubungen

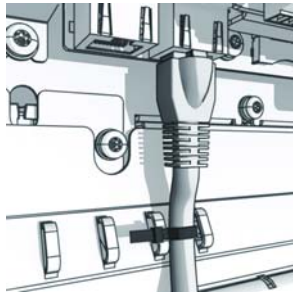


Abbildung 2.22 Befestigung der Kabel mit Kabelbindern

## 2.9 PV-Anschluss

### 2.9.1 Externe Generatoranschlusskästen

PV-Strings müssen über einen externen Generatoranschlusskasten an den DC-Eingang angeschlossen werden. Der Generatoranschlusskasten soll die PV-Strings des PV-Array's verbinden und die einzelnen Strings gegen Überstrom schützen.

#### **HINWEIS**

Es ist unerlässlich, dass alle im Generatoranschlusskasten verbundenen PV-Strings die gleiche Anzahl und den gleichen Typ von Modulen haben sowie die gleiche Neigung und Ausrichtung.

#### **HINWEIS**

Auf richtige Absicherung achten! Zu Informationen über korrekte String-Sicherungswerte die Modul-Handbücher des Herstellers zu Rate ziehen.

Ein geeignetes Voltmeter verwenden, das bis zu 1000 V DC messen kann. Überprüfen Sie die Polarität und die Maximalspannung der PV-Arrays durch Messen der PV-Leerlaufspannung. Der Wechselrichter verfügt über einen Verpolungsschutz, kann aber erst nach korrektem Anschluss Leistung erzeugen.

Die kombinierte Leistung aus dem Generatoranschlusskasten muss an den DC-Eingang des MLXWechselrichters angeschlossen werden.

#### **⚠ VORSICHT**

Das PV-Array ist potenzialfrei, wobei beide Leiter (+) und (-) an die PV-Eingänge des Wechselrichters angeschlossen sind. Kein Leiter ist geerdet.

Ein DC-Lasttrennschalter entweder am Generatoranschlusskasten oder am Wechselrichter (optional) ist zur sicheren Trennung der DC-Leistung zum Wechselrichter erforderlich.

#### **⚠ VORSICHT**

PV darf NICHT mit Erde verbunden werden!

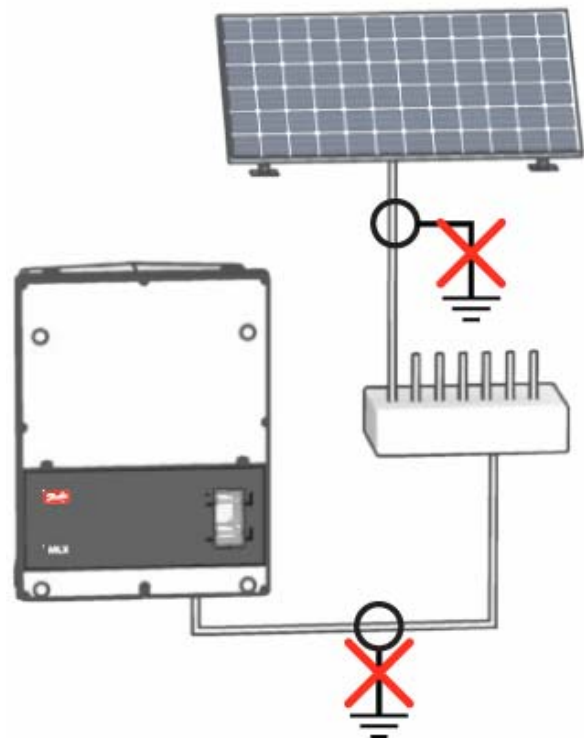


Abbildung 2.23 PV darf nicht mit Erde verbunden werden

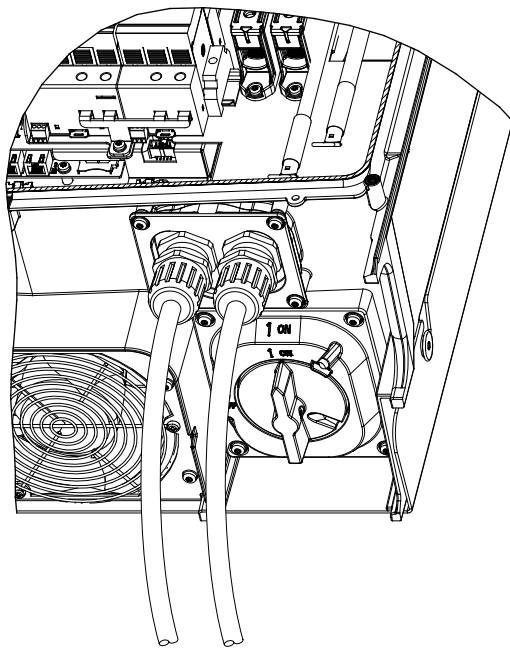


Abbildung 2.24 DC-Anschlussbereich

1. Den PV-Lasttrennschalter am Wechselrichter oder Generatoranschlusskasten auf Aus stellen.
2. Die PV-Kabel vom Gerneratoranschlusskasten an den Wechselrichter anschließen. Die richtige Polarität sicherstellen, siehe *Abbildung 2.25*.
3. Alle Drähte müssen ordnungsgemäß mit dem richtigen Drehmoment befestigt werden. Siehe *5.5 Torque Specifications*.

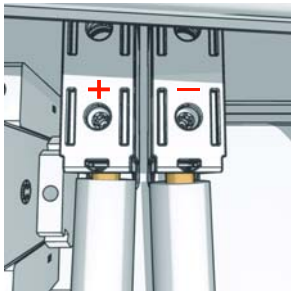


Abbildung 2.25 Anschluss an PV-Eingang

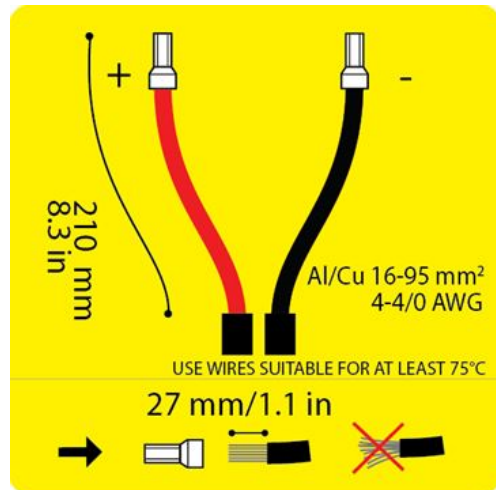


Abbildung 2.26 DC Aufkleber

### 2.10 Schließen

1. Die Abdeckung des Installationsbereichs des Wechselrichters schließen. Die 3 vorderen Schrauben festziehen. Siehe *5.5 Torque Specifications*.
2. AC zuschalten.



### 3.2 Display

#### **HINWEIS**

Es kann bis zu 10 s dauern, bis das Display nach dem Einschalten anspricht.

Der Benutzer hat über das integrierte Display auf der Vorderseite des Wechselrichters Zugang zu Informationen über das PV-System und den Wechselrichter.

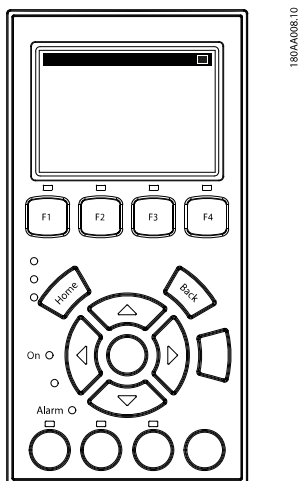


Abbildung 3.1 Display mit Steuer- und Funktionstasten

Taste	Funktion
F1	Anpassen der Kontraststufe des Displays. Pfeil-nach-oben/unten-Taste verwenden, solange die F1-Taste gedrückt ist.
F2	Ohne Funktion
F3	
F4	
Home	Zurück zum Hauptfenster
OK	Ohne Funktion
Pfeil nach oben	Einen Schritt nach oben
Pfeil nach unten	Einen Schritt nach unten
Pfeil nach rechts	Wechselt zum rechten Bildbereich
Pfeil nach links	Wechselt zum linken Bildbereich
Zurück	Zurück zum Hauptfenster
On – Grüne LED	
Alarm – Rote LED	

Tabelle 3.2 Display mit Steuer- und Funktionstasten

Der Bildschirm-Aufbau ist in 3 Abschnitte unterteilt:

- Hauptbildschirm.** Strom und täglicher Ertrag. Dieser Abschnitt enthält:
  - Ist-Ausgangsleistung (kW)
  - Ertrag des aktuellen Tags (kWh)
  - Gesamtertrag (kWh)
  - Aktuelles Datum
  - Aktuelle Zeit
  - Betriebsart (#)
- Informationen zum Wechselrichter.** Dieser Abschnitt enthält:
  - Wechselrichter-Typ
  - Wechselrichtername
  - Seriennummer
  - IP-Adresse
  - Wechselrichtermanager MAC-Adresse
  - Softwareversion des Wechselrichters
- Ist-Werte.** Dieser Abschnitt enthält:
  - PV-Spannung und Strom
  - Spannungen Phase-Phase
  - Phasenströme
  - Netzfrequenz

#### 3.2.1 Ersteinrichtung über LCS-Tool

Das LCS-Tool ermöglicht die Wahl aus einer Liste vordefinierter Einstellungen für verschiedene Netze. Alle netzspezifischen Grenzwerte müssen über das LCS-Tool konfiguriert werden.

Nach der Installation alle Kabel prüfen und den Wechselrichter schließen. AC zuschalten.

#### **⚠️ WARNUNG**

Die korrekte Auswahl des Grid Codes ist wichtig, um die lokalen und nationalen Standards einzuhalten.

### 3.2.2 PV-Lasttrennschalter einschalten

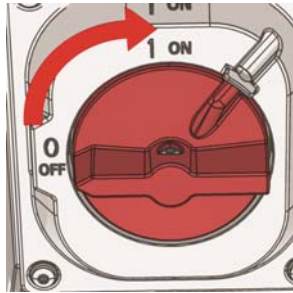


Abbildung 3.2 PV-Lasttrennschalter

PV-Lasttrennschalter entweder am Wechselrichter oder am Generatoranschlusskasten einschalten.

### 3.2.3 Inbetriebnahme

Der Wechselrichter startet automatisch, wenn ausreichende Sonneneinstrahlung zur Verfügung steht. Die Inbetriebnahme dauert einige Minuten. In dieser Zeit führt der Wechselrichter eine Selbsttestfunktion durch.

#### **HINWEIS**

Der Wechselrichter ist mit Verpolungsschutz ausgestattet. Der Wechselrichter erzeugt erst Einspeiseleistung, wenn verdrehte Verpolung korrigiert wurde.

## 3.3 LCS-Tool

Die MLX Wechselrichter und Wechselrichtermanager müssen über das lokale Inbetriebnahme- und Service-Tool (LCS-Tool) in Betrieb genommen werden. Die Inbetriebnahme ist erforderlich, bevor die MLX Wechselrichter an das AC-Netz angeschlossen werden und einspeisen.

Das LCS-Tool ist im Downloadbereich unter [www.sma.de](http://www.sma.de) verfügbar.

Hardware Anforderungen für das LCS-Tool:

- PC mit Windows™ 7 oder neuer
- min. 150 MByte Platz auf dem HDD
- min. 2 GByte RAM

Das LCS-Tool muss auf einem lokalen PC-Laufwerk installiert werden. Der PC muss über Ethernet an den LAN 1 Port des Wechselrichtermanager angeschlossen werden.

#### **HINWEIS**

Der Wechselrichtermanager muss über eine IP-Adresse verfügen, die vom DHCP-Server an den LAN 1 Port zugewiesen wird.

Es ist wichtig, dass der PC, auf dem das LCS-Tool läuft, an das gleiche IP-Subnetz angeschlossen ist wie der Wechselrichtermanager.

Port LAN 2 ist ausschließlich für MLX Wechselrichter bestimmt.

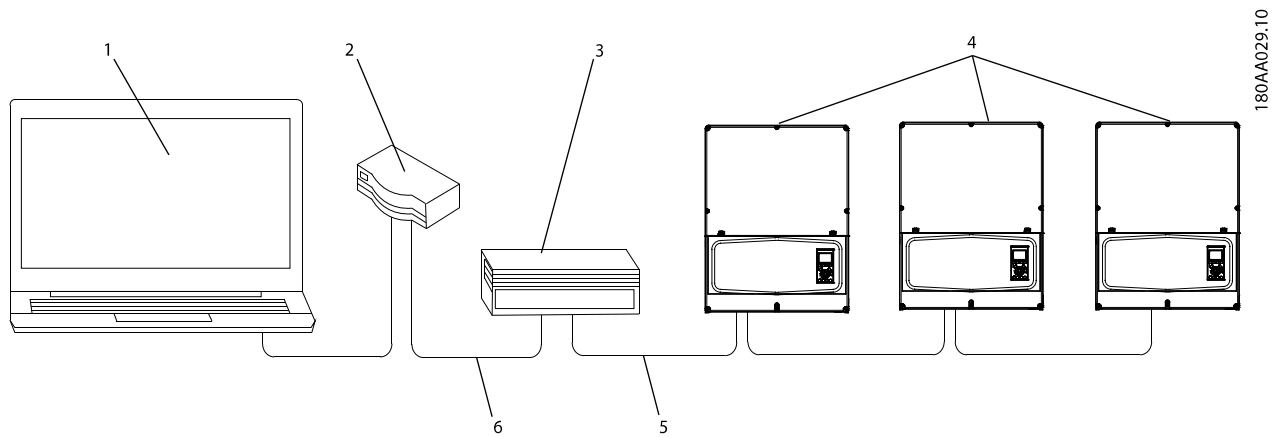


Abbildung 3.3 Inbetriebnahme von Wechselrichtern über LCS-Tool

1	LCS-Tool
2	Router/DHCP
3	MLX Wechselrichtermanager
4	MLX Wechselrichter
5	LAN 2
6	LAN 1

### 3.3.1 Erste Schritte

1. Starten Sie das LCS-Tool. Das Tool zeigt eine Liste aller identifizierten Wechselrichtermanager. Es kann mehrere Minuten dauern, bis das LCS-Tool alle Wechselrichtermanager identifiziert hat.
2. Der Bildschirm zeigt jetzt eine Liste aller Wechselrichtermanager (siehe *Abbildung 3.4*). Zum Start des Assistenten klicken Sie den zu konfigurierenden Wechselrichtermanager an. Durch Anklicken des Wechselrichtermanagers werden die vom Wechselrichtermanager gefundenen Wechselrichter angezeigt. Nicht in Betrieb genommene Wechselrichter (kein zugewiesener Grid-Code) werden mit einem blauen Quadrat zusammen mit ihrer Softwareversion aufgeführt.

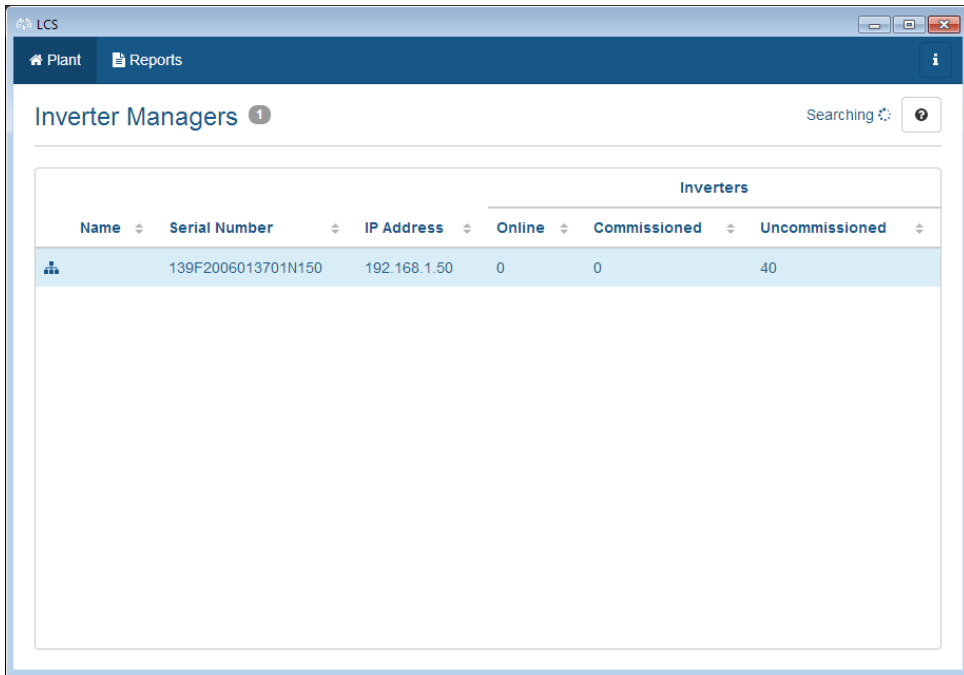


Abbildung 3.4 LCS-Tool - Startbildschirm

3. Überprüfen, ob Datum und Uhrzeit richtig sind. Falls nicht, Datum und Uhrzeit einstellen und fortfahren. Siehe *Abbildung 3.5*.

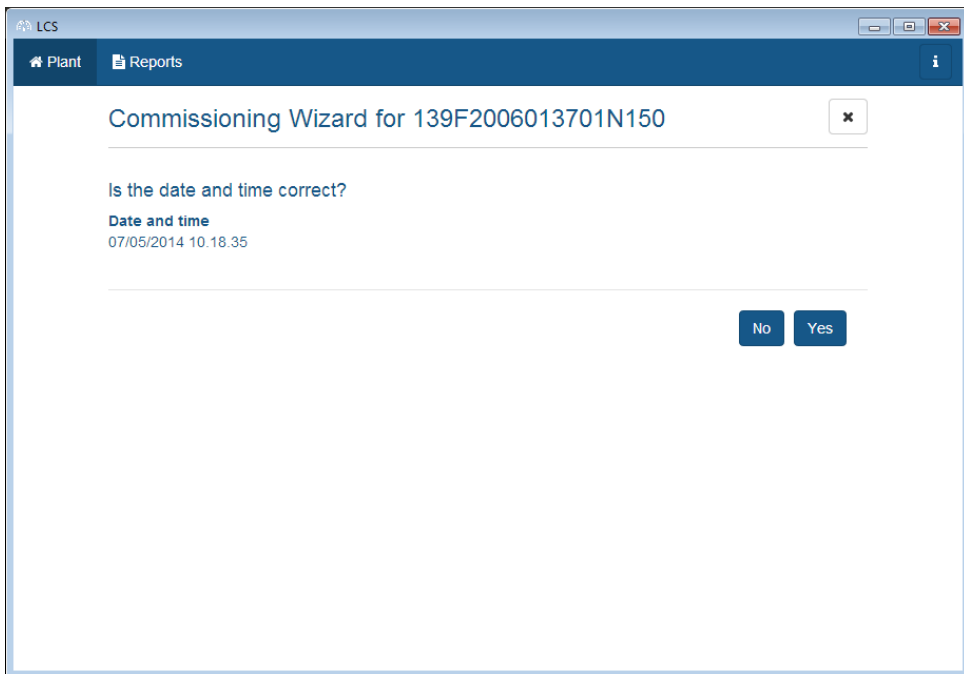


Abbildung 3.5 LCS-Tool - Datum und Uhrzeit überprüfen

4. Eine Liste der durch den ausgewählten Wechselrichtermanager identifizierten Wechselrichter wird angezeigt. Siehe *Abbildung 3.6*. Prüfen, ob die Liste der Wechselrichter vollständig ist. Prüfen, ob alle Wechselrichter vorhanden sind. Es ist möglich, mit der Konfiguration der aufgeführten Wechselrichter fortzufahren, selbst wenn nicht alle Wechselrichter gefunden werden. Die unentdeckten Wechselrichter können später noch konfiguriert werden.

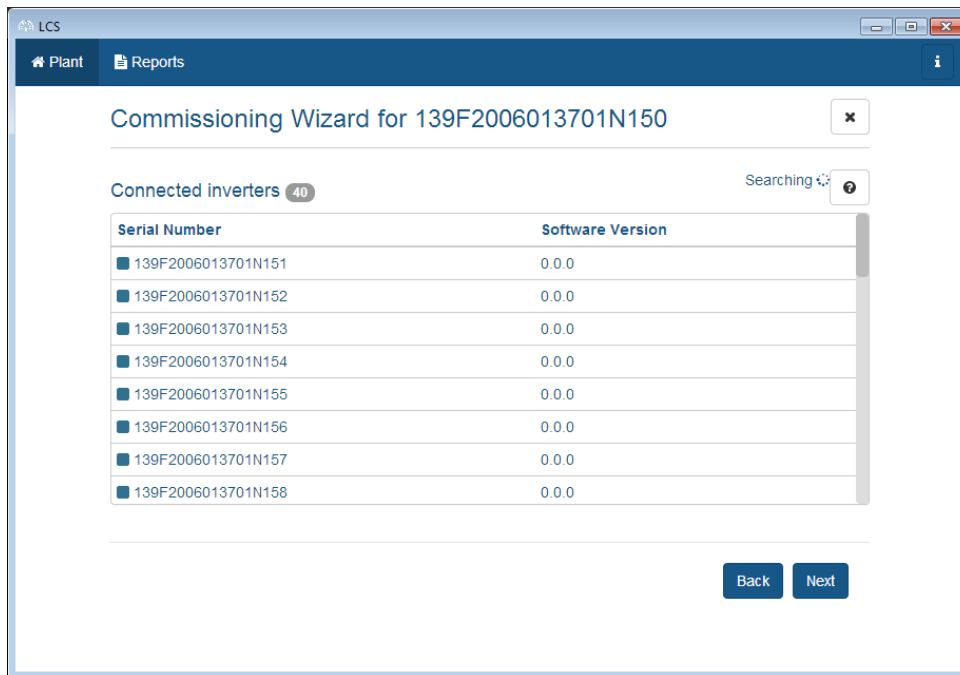


Abbildung 3.6 LCS Tool - Liste der angeschlossenen Wechselrichter

5. Wählen Sie das gewünschte Land aus der Liste der verfügbaren Optionen für die Wechselrichter im Netzwerk. Siehe *Abbildung 3.7*.
6. Wählen Sie den gewünschten Grid-Code aus der Liste der verfügbaren Optionen für das ausgewählte Land aus. Im Bedarfsfall einen kundenspezifischen Grid-Code durch Anklicken der ‚Lade‘-Taste laden. Siehe *Abbildung 3.7*. Die ‚Neu‘-Schaltfläche ist inaktiv und kann nicht verwendet werden.

3

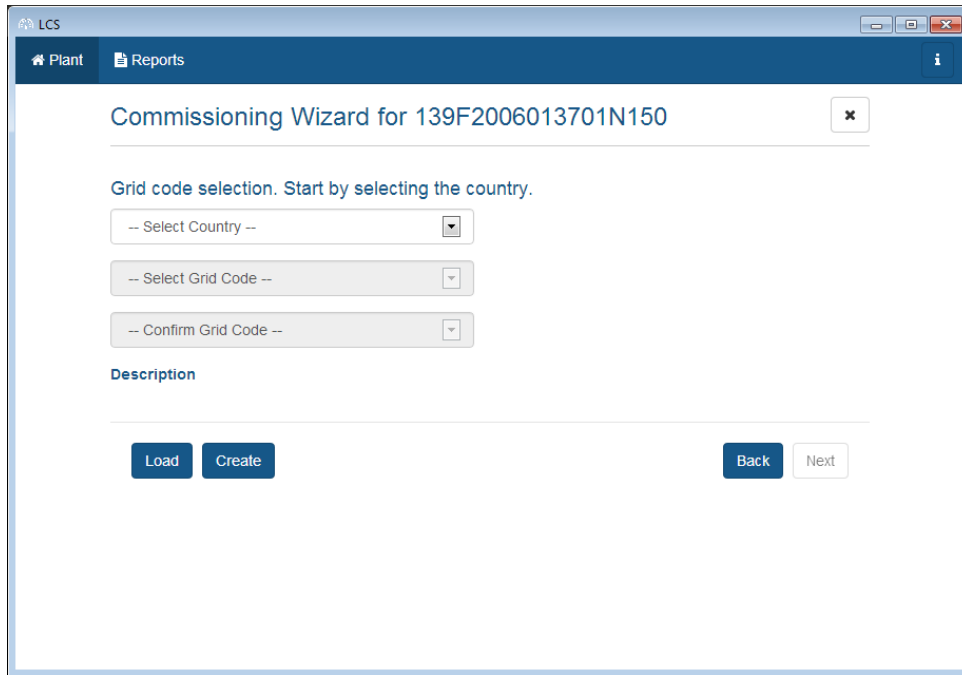


Abbildung 3.7 LCS-Tool - Land und Grid-Code auswählen

7. Das LCS-Tool fordert zur Bestätigung des ausgewählten Landes und des Grid-Codes auf. Siehe *Abbildung 3.8*. Eine falsche Konfiguration kann mittels der Schaltfläche ‚Zurück‘ und der Änderung der Einstellungen im vorherigen Fenster geändert werden.

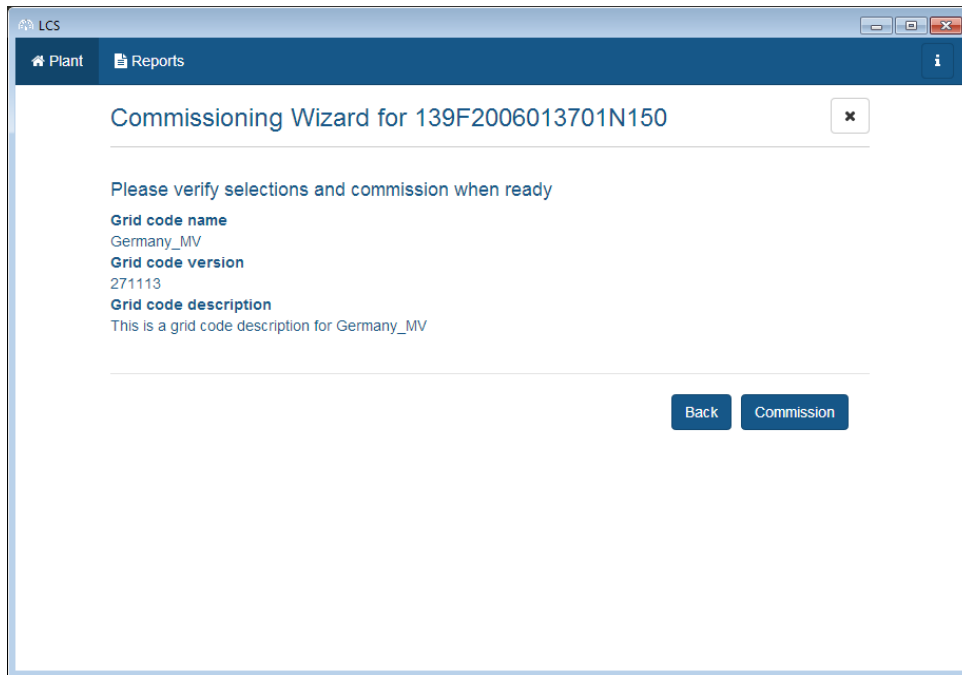


Abbildung 3.8 LCS-Tool - Überprüfung des Landes und des Grid-Codes

8. Das System wendet nun den auf dem Wechselrichtermanager ausgewählten Grid-Code auf die gefundenen Wechselrichter an. Jeder zu einem späteren Zeitpunkt hinzugefügte Wechselrichter übernimmt automatisch denselben Grid-Code. Pro Wechselrichtermanager ist nur die Anwendung von einem Grid-Code möglich.

### **HINWEIS**

Es ist wichtig, den richtigen Grid-Code zu wählen. Der Grid-Code kann nachträglich ohne Rücksprache mit SMA nicht mehr geändert werden.

- 9. Ein grünes Quadrat macht den in Betrieb genommenen Wechselrichter kenntlich. Die Wechselrichter werden jedoch erst mit dem Netz verbunden, wenn der ‚Start‘-Befehl von der Leiste unterhalb des Startmenüs erfolgt ist. Siehe *Abbildung 3.9*.

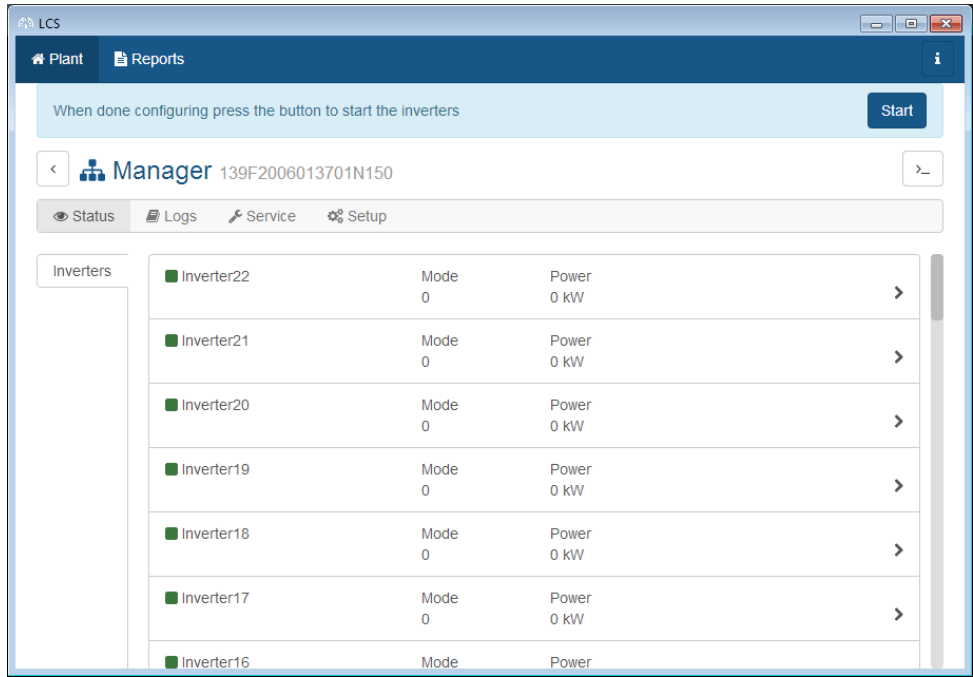


Abbildung 3.9 LCS Tool - Liste aller an den Wechselrichtermanager angeschlossenen Wechselrichter

- 10. Wenn genügend PV-Leistung vorhanden ist und die Grid-Code-Bedingungen erfüllt sind, werden die Wechselrichter ans Netz angeschlossen.

- Bei Inbetriebnahme ist es möglich, einen Inbetriebnahmebericht im Menü ‚Berichte‘ herunterzuladen. Der Bericht enthält alle Informationen über die Wechselrichtereinstellungen, einschließlich der eingestellten Trennwerte für die einzelnen Wechselrichter. Siehe *Abbildung 3.10*.

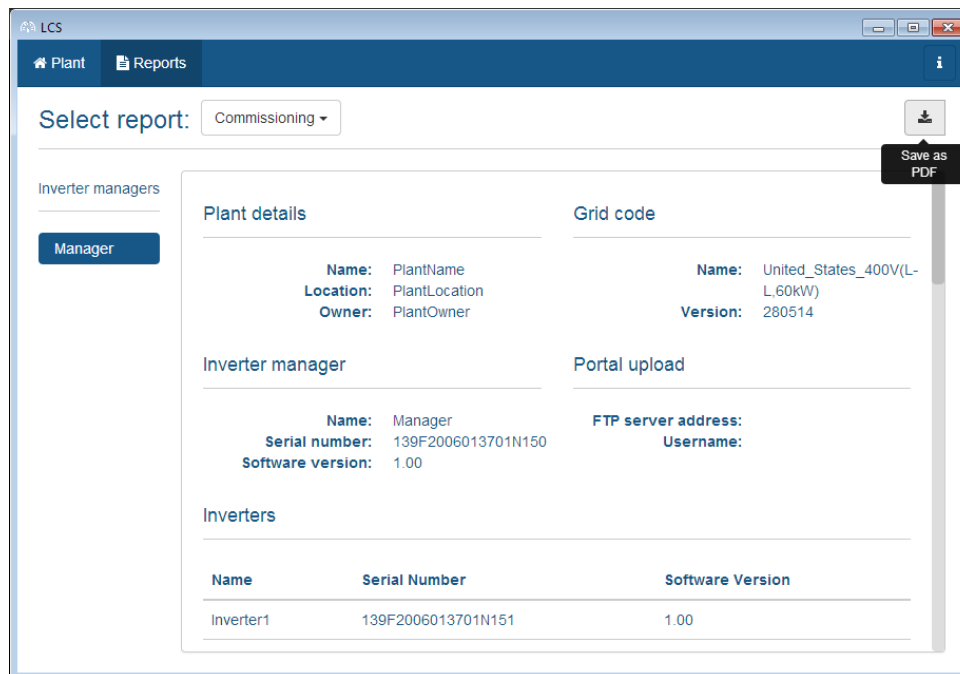


Abbildung 3.10 LCS-Tool - Inbetriebnahmebericht

### **HINWEIS**

Wenn der gewünschte Grid-Code nicht verfügbar ist oder das LCS-Tool eine Warnung wegen inkompatibler Softwareversionen anzeigt, müssen der Grid-Code und die Softwarebibliothek auf dem LCS-Tool aktualisiert werden.

Für Netzparallelbetrieb können unter Umständen einstellbare Abschaltgrenzbereiche und Abschaltzeiten von den Standardeinstellungen abweichen. Siehe *5.2 Trip Settings*. Nach Nutzerregistrierung und Autorisierung kann das befugte Servicepersonal neue Grid-Code-Einstellungen unter [www.sma.de](http://www.sma.de) generieren. Die neuen Grid-Code-Einstellungen können als Datei heruntergeladen und für die MLX Wechselrichter über das LCS-Tool angewendet werden. Diese Grid-Code-Dateien sind verschlüsselt und können nur für die entsprechende Installation eingesetzt werden.

## 4 Service

### 4.1 Fehlersuche und -behebung

Die Informationen werden in Tabellen aufgelistet und zeigen die Meldungen an, die im LCS-Tool erscheinen und als Ereignisse bekannt sind. Die Tabellen enthalten Beschreibungen von Ereignissen sowie Erklärungen, welche Maßnahmen im Falle von Ereignissen zu ergreifen sind.

4

<b>Ereignistyp</b>	Zeigt an, ob das Ereignis der Kategorie Netz, PV, Intern oder Ausfallsicher zuzurechnen ist.
<b>ID</b>	Die spezifische Ereignis-ID.
<b>Display</b>	Im Display angezeigter Text.
<b>Beschreibung</b>	Beschreibung des Ereignisses.
<b>Maßnahme</b>	Beschreibung der zu ergreifenden Maßnahme, bevor Dritte involviert werden.
<b>VNB</b>	Wenn die Fehlfunktion nicht durch die empfohlene Maßnahme identifiziert werden konnte, wenden Sie sich an den VNB.
<b>Hotline</b>	Wenn die Fehlfunktion durch die empfohlene Maßnahme nicht identifiziert werden konnte, wenden Sie sich an die Wechselrichter-Hotline.
<b>PV</b>	Wenn die Fehlfunktion durch die empfohlene Maßnahme nicht identifiziert werden konnte, wenden Sie sich an den PV-Lieferanten.

#### Netzbezogene Ereignisse

ID	Status-meldung	Beschreibung	Maßnahme	VNB	Hotline	PV
1-6		Netzspannung zu niedrig.	Spannung und AC-Installation überprüfen. Ist die Spannung gleich Null, prüfen Sie die Sicherungen.	x	-	-
7-9		Durchschnittliche Netzspannung 10 Minuten lang zu hoch.	Prüfen, ob die Installation entsprechend der Installationsanleitung durchgeführt wurde. Wenn dies der Fall ist, die Spannungsgrenze der Mittelspannung gemäß Angaben im Abschnitt 3.3.1 <i>Getting Started</i> zu erhöhen.	x	-	-
10-15		Netzspannung zu hoch.	Spannung und AC-Installation überprüfen.	x	-	-
16-18		Der Wechselrichter hat eine Spannungsspitze im Netz gemessen.	Spannung und AC-Installation überprüfen.	x	-	-
19, 22		Netzfrequenz zu niedrig oder zu hoch.	Netzfrequenz überprüfen.	x	-	-
31-33		Gleichstromanteil im AC-Netz zu hoch.	Bei wiederholten täglichen Vorfällen eine Vor-Ort-Netzanalyse durchführen.	-	x	-
34-37		FI-Überwachungsgerät (RCMU) hat Überstrom gemessen.	DC- und AC-Versorgung abschalten und warten, bis sich das Display ausschaltet. Anschließend DC- und AC-Versorgung einschalten und prüfen, ob das Ereignis erneut eintritt. Sichtprüfung sämtlicher PV-Kabel und -Module durchführen.	-	x	-
40	AC-Netz nicht konform	AC-Netz liegt länger als zehn Minuten außerhalb des zulässigen Bereichs (Frequenz und/oder Spannung).	Netzfrequenz, Netzspannung, Softwareversion und Grid-Code-Einstellung prüfen.	x	-	-
41-43		Fault Ride Through. Der Wechselrichter hat festgestellt, dass die Netzspannung unter oder über einem bestimmten Niveau liegt.	Wenn dieses Ereignis mehrmals täglich eintritt, führen Sie eine Vor-Ort-Netzanalyse durch.			
48, 51		Netzfrequenz zu niedrig oder zu hoch.	Netzfrequenz und AC-Installation prüfen.	x	-	-
54-56		Gleichstromanteil im AC-Netz zu hoch (Stufe 2).	Bei wiederholten täglichen Vorfällen eine Vor-Ort-Netzanalyse durchführen.	x	-	-

ID	Statusmeldung	Beschreibung	Maßnahme	VNB	Hotline	PV
61		Netzausfall, offene Phase erkannt.	Den zuständigen Netzbetreiber kontaktieren, wenn das Ereignis mehrmals innerhalb eines Tages auftritt.	x	-	-
62		Netzausfall.	Den zuständigen Netzbetreiber kontaktieren, wenn das Ereignis mehrmals innerhalb eines Tages auftritt.	x	-	-

Tabelle 4.1 Netzbezogene Ereignisse

## PV-bezogene Ereignisse

ID	Statusmeldung	Beschreibung	Maßnahme	VNB	Hotline	PV
103	Der PV-Strom ist zu hoch/wartend	Zu viele PV-Module sind parallel geschaltet. Dies sollte nur bei neu installierten Systemen angezeigt werden.	Anzahl der parallel geschalteten Strings und Stromnennwerte prüfen. Wurde der Stromgrenzwert überschritten? Strings wieder parallel schalten	-	x	x
115, 260	PV ISO zu niedrig	Der Widerstand zwischen den PV-Strings und der Masse ist für die Inbetriebnahme des Wechselrichters zu niedrig. Nach 10 Minuten führt der Wechselrichter automatisch eine neue Messung durch.	Sämtliche PV-Kabel und -Module per Sichtprüfung auf korrekte Installation gemäß Installationsanleitung prüfen. Das Ereignis deutet möglicherweise darauf hin, dass der PE-Anschluss fehlt.	-	x	x
258	PV-Spannung zu hoch/wartend	DC-Spannung ist zu hoch.	Prüfen, ob die PV-Installation und die -Auslegung den Empfehlungen in den Handbüchern entsprechen.	-	x	x
278		DC-Spannung ausdrückliche Warnung.	Prüfen, ob die PV-Installation und die -Auslegung den Empfehlungen in den Handbüchern entsprechen.	-	x	x

Tabelle 4.2 PV-bezogene Ereignisse

## Interne Ereignisse

ID	Statusmeldung	Beschreibung	Maßnahme	VNB	Hotline	PV
201–208		Die Innentemperatur des Wechselrichters ist zu hoch.	Überprüfen Sie das nichts dem Wechselrichter liegt und das die Lüftungskanäle frei und nicht verstopft sind.	-	x	-
209, 210		Zu hohe Spannung im DC-Zwischenkreis.	Wenn das Ereignis andauert, den Wechselrichter durch Trennung der DC- und AC-Versorgung zurücksetzen. Wenn sich das Ereignis wiederholt, über das Display prüfen, ob die PV-Spannung den Höchstwert überschreitet.	-	x	-
211	Lüfterdrehzahl niedrig	Die Lüfterdrehzahl ist zu niedrig.	Prüfen, ob der Lüfter des Wechselrichters verstopft ist.	-	x	-
213–215		Interner Fehler. Gemessene Spannung vor und hinter dem Relais weicht zu sehr ab.	Kundendienst anrufen.	-	x	-
216–218		Zu hoher gemessener Strom auf der AC-Seite.	Kundendienst anrufen.	-	x	-
219–221		Interner Fehler. Gemessene Spannung vor und hinter dem Relais weicht zu sehr ab.	Kundendienst anrufen.	-	x	-
225–240, 275		Störung im Speicher/EEPROM.	Wechselrichter neu starten. Wenn das Ereignis andauert, den Kundendienst rufen.	-	x	-
241, 242, 245, 249		Interner Kommunikationsfehler.	Wechselrichter neu starten. Wenn das Ereignis andauert, den Kundendienst rufen.	-	x	-

ID	Status-meldung	Beschreibung	Maßnahme	VNB	Hotline	PV
248		Interner CPU-Fehler.	Wechselrichter neu starten. Wenn das Ereignis andauert, den Kundendienst rufen.	-	x	-
252–254		Zu hoher gemessener Strom auf der AC-Seite.	Wenn sich das Ereignis wiederholt, den Kundendienst rufen.	-	x	-
243, 263		Interner Fehler.	Wechselrichter neu starten. Wenn das Ereignis andauert, den Kundendienst rufen.	-	x	-
279		Fehler des Temperaturfühlers	Wenn sich das Ereignis wiederholt, den Kundendienst rufen.	-	x	-
280		Selbsttest 24-Stunden-Timeout Der Selbsttest muss mindestens einmal in 24 Stunden laufen.	Keine.	-	-	-
281		Zu viele RCMU-Ereignisse in den letzten 24 Stunden. Innerhalb von 24 Stunden sind nach einem Ereignis 34 nur 4 automatische Wiederschaltversuche zulässig. Der Wechselrichter versucht automatisch die Wiederschaltung nach einem bestimmten Zeitraum.	Bis zu 24 Stunden warten. Wenn das Ereignis 34 wieder auftritt, die Maßnahme für Ereignis 34 befolgen.	-	x	-
282		Grid-Code-Einstellungen ungültig.	Wechselrichter neu starten. Wenn das Ereignis andauert, die Grid-Code-Einstellungen neu konfigurieren.	-	x	-
283		Gatedrive-Fehler.	Wechselrichter neu starten. Wenn das Ereignis andauert, den Kundendienst rufen.	-	x	-
323		Fehler des internen Lüfters. Maximale Ausgangsleistung wurde reduziert.	Wenn sich das Ereignis wiederholt, den Kundendienst rufen.	-	x	-

Tabelle 4.3 Interne Ereignisse

## Durch den Selbsttest erzeugte Ereignisse

ID	Beschreibung	Maßnahme	VNB	Hotline	PV
100	PV-Eingangstrom ist negativ. Sensorfehler.	Polarität der PV-Anlage prüfen, wenn diese korrekt ist, mit dem Service in Verbindung setzen.	-	x	-
264, 266	Messkreistest fehlgeschlagen.	Wechselrichter neu starten. Wenn das Ereignis andauert, den Kundendienst rufen.	-	x	-
272	PV-Überspannungsschutzgerät-Fehler. Wechselrichter läuft weiter ohne Überspannungsschutz.	Kundendienst: PV-Überspannungsschutzgerät austauschen.	-	x	-
273	AC-Netz-Überspannungsschutzgerät-Fehler. Wechselrichter läuft weiter ohne Überspannungsschutz.	Kundendienst: Überspannungsschutzgerät austauschen.	-	x	-
274	Status des Überspannungsschutzgerätes unbekannt.	Wechselrichter neu starten. Wenn das Ereignis andauert, den Kundendienst rufen.	-	x	-
350–352	Selbsttest der Fehlerstromüberwachungseinheit (RCMU) fehlgeschlagen.	Kundendienst anrufen.	-	x	-
353	Stromsensortest fehlgeschlagen.	Kundendienst anrufen.	-	x	-
356–361	Transistor- und Relais-Test fehlgeschlagen, oder Wechselrichterrelais defekt (Kontakt vermutlich geschweißt).	Kundendienst anrufen.	-	x	-
366	Selbsttest der Fehlerstromüberwachungseinheit (RCMU) fehlgeschlagen.	Kundendienst anrufen.	-	x	-

Tabelle 4.4 Durch den Selbsttest erzeugte Ereignisse

## 4.2 Wartung

Sicherstellen, dass der Kühlkörper an der Rückseite des Wechselrichters nicht verdeckt wird.

Die Kontakte des PV-Trennschalters einmal pro Jahr reinigen. Zum Reinigen den Schalter zehnmal ein- und ausschalten. Der PV-Trennschalter befindet sich an der Unterseite des Wechselrichters.

Für korrekten Betrieb und eine lange Lebensdauer an folgenden Stellen freie Luftzirkulation sicherstellen:

- rund um den Kühlkörper oben und seitlich am Wechselrichter (dort tritt die Luft aus) und
- zum Lüfter an der Unterseite des Wechselrichters hin.

Um Verstopfungen zu entfernen, mit Druckluft, einem weichen Tuch oder einer Bürste reinigen.

### **⚠️ WARNUNG**

Die Temperatur des Kühlkörpers kann 70 °C überschreiten.

## 5 Technische Daten

### 5.1 Spezifikationen

Parameter	MLX 60
<b>AC</b>	
Nenn-Scheinleistung <sup>1)</sup>	60 kVA
Nenn-Wirkleistung <sup>2)</sup>	60 kW
Blindleistungsbereich <sup>1)</sup>	0–36 kVAr
AC Nennspannung (Spannungsbereich)	3P + PE (Delta oder WYE) / 400-480 V (+/- 10%)
Unterstützte Erdungssysteme	TT, TN
Nennstrom AC	3 x 87 A
Max. Strom AC	3 x 87 A
AC-Klirrfaktor (THD, bei Ausgangsnennleistung)	< 5%
Leistungsfaktor - Standard	> 0,99 bei Nennleistung
Leistungsfaktor - geregelt	0,8 übererregt bis 0,8 untererregt
Stromverbrauch im Standby-Modus (für die Kommunikation)	3 W
Nenn-Netzfrequenz (Bereich)	50/60 Hz (+/- 10%)
<b>DC</b>	
Eingangsspannungsbereich	565 - 1000 V bei 400 V <sub>ac</sub> 680–1000 V bei 480 V <sub>ac</sub>
Nennspannung DC	630 V bei 400 V <sub>ac</sub> 710 V bei 480 V <sub>ac</sub>
MPPT-Spannungsbereich - Nennleistung	570–800 V bei 400 V <sub>ac</sub> 685–800 V bei 480 V <sub>ac</sub>
Max. Gleichspannung	1000 V
Mind.-Leistung am Netz	100 W
Max. MPPT Strom DC	110 A
Max. Kurzschlussstrom DC	150 A
MPP-Tracker/Eingang pro MPPT	1 / 1 (für die Verwendung eines externen Generatoranschlusskastens)
<b>Wirkungsgrad</b>	
Max. Wirkungsgrad	98,6% (vorläufiger Wert)
EU / CEC-Wirkungsgrad bei V <sub>dc,r</sub>	98,0%/98,0% (vorläufiger Wert)
MPPT Wirkungsgrad, statisch	99,9% (vorläufiger Wert)
<b>Gehäuse</b>	
Abmessungen (H x B x T)	740 x 570 x 300 mm (29 x 22,5 x 12")
Gewicht	75 kg (165 lbs) <sup>3)</sup>
Geräuschbelastung	55 dB(A) (vorläufiger Wert)

Tabelle 5.1 Spezifikationen

<sup>1)</sup> Bei Nenn-Netzspannung.

<sup>2)</sup> Bei Nenn-Netzspannung,  $\cos(\phi) = 1$ .

<sup>3)</sup> Je nach installierten Optionen.

Parameter		MLX- Serie
<b>Elektrisch</b>		
Elektrische Sicherheit		<ul style="list-style-type: none"> <li>IEC 62109-1/IEC 62109-2 (Klasse I, geerdet – Kommunikation Teil Klasse II, PELV)</li> <li>UL 1741 für potentialbehaftete netzgebundene PV-Wechselrichtern</li> <li>IEEE 1547</li> </ul>
PELV auf der Kommunikations- und Steuerkarte		Klasse II
<b>Funktional</b>		
Funktionale Sicherheit		<ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungs- und Frequenzüberwachung</li> <li>Überwachung des Gleichstromanteils im Wechselstrom</li> <li>Überwachung des Isolationswiderstands</li> <li>FI-Überwachung</li> <li>UL1998</li> </ul>
Inselbetriebserkennung – Netzausfall		<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktive Frequenzverschiebung</li> <li>Trennung</li> <li>Dreiphasenüberwachung</li> <li>ROCOF/SFS</li> </ul>
RCD-Kompatibilität <sup>1)</sup>		Typ B, 600 mA

Tabelle 5.2 Sicherheitspezifikationen

<sup>1)</sup> Je nach regionalen Vorschriften.

## 5.2 Abschalteinstellungen

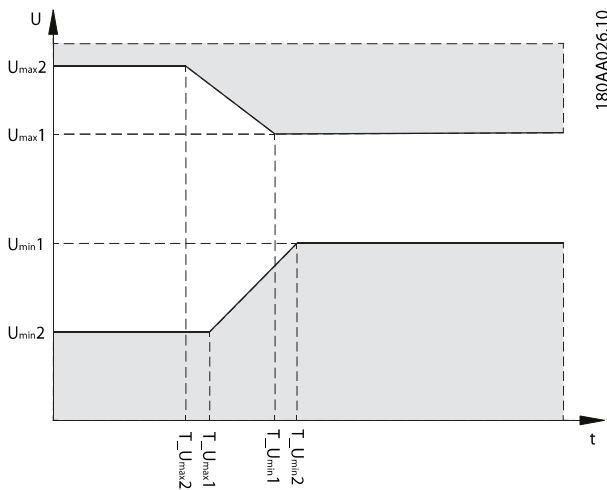


Abbildung 5.1 Überspannung und Unterspannung Trennung

Nenngröße Netz		$U_{min2}$ [V]	$T_{U_{min2}}$ [s]	$U_{min1}$ [V]	$T_{U_{min1}}$ [s]	$U_{max1}$ [V]	$T_{U_{max1}}$ [s]	$U_{max2}$ [V]	$T_{U_{max2}}$ [s]
Nenn-Spannung: 400 V	Standard	200,00	0,16	352,00	2,00	440,00	1,00	480,00	0,16
	Bereich	160-240	0.1-3.0	300-380	0.5-3.0	420-480	0.5-3.0	440-520	0.1-3.0
Nenn-Spannung: 480 V	Standard	240,00	0,16	423,00	2,00	528,00	1,00	576,00	0,16
	Bereich	192-288	0.1-3.0	360-456	0.5-3.0	504-576	0.5-3.0	528-624	0.1-3.0

Tabelle 5.3 Standards Spannung Abschalteinstellungen und Abschaltzeiten

## Technische Daten

	F <sub>min2</sub> [Hz]	T <sub>Fmin2</sub> [s]	F <sub>min1</sub> [Hz]	T <sub>Fmin1</sub> [s]	F <sub>max1</sub> [Hz]	T <sub>Fmax1</sub> [s]	F <sub>max2</sub> [Hz]	T <sub>Fmax2</sub> [s]
Standard	57,00	0,16	59,30	10,00	60,50	0,16	-	-
Bereich	56.5-57.5	0.1-3.0	57.0-59.8	0,16-300	60.1-60.9	0.16-3.0	60.1-61.0	0.1-3.0

Tabelle 5.4 Standard Frequenz Abschalteneinstellungen und Abschaltzeiten

### **HINWEIS**

Die Werte gelten nur für IEEE 1547.

## 5.3 Konformität

5

Internationale Normen	MLX- Serie
EC-Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EC
EC-Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	2004/108/EC
Sicherheit	IEC 62109-1/IEC 62109-2
	UL 1741
	UL 508i
Funktionale Sicherheit	IEC 62109-2
	UL 1741/IEEE 1547
EMV, Störfestigkeit	EN 61000-6-1
	EN 61000-6-2
EMV, Störaussendung	EN 61000-6-3
	EN 61000-6-4
	CISPR 11 Klasse B
	FCC Teil 15
Oberschwingungsströme	EN 61000-3-12
CE	Ja
Eigenschaften des Versorgungsnetzes	IEC 61727
	EN 50160
	IEEE 1547 UI

Tabelle 5.5 Konformität mit internationalen Normen

Zulassungen und Zertifikate sind im Downloadbereich unter [www.sma.de](http://www.sma.de) verfügbar.

## 5.4 Installationsbedingungen

Parameter	Spezifikation
Betriebstemperaturbereich	-25 °C – 60 °C (mögliche Leistungsreduzierung über 45 °C) (-13 °F – 140 °F) (mögliche Leistungsreduzierung über 113 °F)
Lagertemperatur	-40 °C – 60 °C (-40° F – 140 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	95% (nicht kondensierend)
Umgebungsklassifizierung gemäß IEC 60721-3-4	4K4H/4Z4/4B2/4S3/4M2/4C2
Kühlkonzept	Zwangskühlung
Luftqualität – Allgemein	ISA S71.04-1985 Klasse G3 (bei 75 % rF)
Luftqualität – an der Küste, in Industriegebieten und landwirtschaftlichen Regionen	Muss gemäß ISA S71.04-1985 gemessen und eingestuft werden: G3 (bei 75% rF)
Vibrationen	< 1G
Gehäuseschutzklasse	IP65
UL 50E Gehäuse-Typ	NEMA 3R
Max. Betriebshöhe	2000 m über N.N.
Installation	Ständigen Kontakt mit Wasser vermeiden. Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden. Ausreichende Belüftung sicherstellen. Auf nicht entflammbarer Oberfläche montieren. Gerade auf vertikaler Oberfläche montieren. Staub und Ammoniakgase vermeiden.

Tabelle 5.6 Installationsbedingungen

## 5.5 Drehmomentspezifikationen

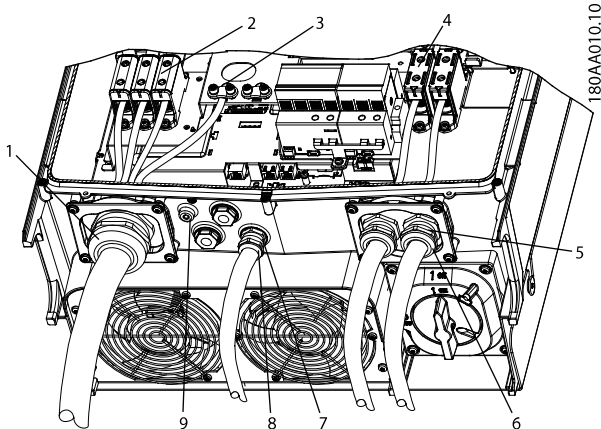


Abbildung 5.2 Überblick über Wechselrichter mit Drehmomentvorgaben

	Parameter	Werkzeug	Anzugsmoment
1	M63-Kabelverschraubung	Schraubenschlüssel 65/68 mm	6 Nm (53 in-lbf)
2	Klemmen am AC-Anschluss	TX 30	14 Nm (124 in-lbf)
3	PE	TX 30	3,9 Nm (35 in-lbf)
4	Klemmen am DC-Anschluss	TX 30	14 Nm (124 in-lbf)
5	M32-Kabelverschraubung	Schraubenschlüssel 36 mm	6 Nm (53 in-lbf)
6	Überwurfmutter für M32-Kabelverschraubung	Schraubenschlüssel 36 mm	1,8 Nm (16 in-lbf)
7	M25-Kabelverschraubung	Schraubenschlüssel 33 mm	10 Nm (89 in-lbf)
8	Überwurfmutter für M25-Kabelverschraubung	Schraubenschlüssel 33 mm	1,8 Nm (16 in-lbf)
9	M6 Geräte-Erdung	TX 20	3,9 Nm (35 in-lbf)
	Vordere Schrauben (nicht abgebildet)	TX 30	1,5 Nm (13 in-lbf)

Tabelle 5.7 Anzugsmomentvorgaben

**⚠ VORSICHT**

Wenn die Blindverschlüsse entfernt werden (siehe (7) in *Abbildung 5.2*), verwende Anschlüsse der Typen: 3, 3S, 4, 4X, 6, 6P.

**HINWEIS**

Örtliche Vorschriften beachten.

5.6 Spezifikation für die Netzsicherungen

Parameter	Spezifikation
Maximaler Wechselrichterstrom, $I_{acmax}$	87 A
Empfohlener Typ der trägen Sicherung gL/gG (IEC 60269-1)	100-125 A
Empfohlener Typ der trägen Sicherung Klasse T (UL/USA)	125 A
Empfohlener Leitungsschutzschalter (MCB) Typ B oder C	125 A

Tabelle 5.8 Spezifikation für die Netzsicherungen

5.7 Technische Daten der Kommunikationsschnittstellen

Schnittstelle	Parameter	Parameterdetails	Spezifikation
Ethernet	Kabel	Durchmesser Kabelmantel ( $\varnothing$ )	2 x 5–7 mm
		Kabeltyp	STP-Kabel (Shielded Twisted Pair, CAT 5e oder SFTP CAT 5e) <sup>2)</sup>
		Wellenwiderstand (Impedanz) der Kabel	100 $\Omega$ – 120 $\Omega$
	RJ-45-Steckverbinder: 2 Stck. RJ-45 für Ethernet	Drahtstärke	24–26 AWG (je nach Ausführung des RJ-45-Steckers)
		Kabelschirmabschluss	Über RJ-45-Stecker
	Galvanische Schnittstellen-trennung		Ja, 500 Veff
	Direkter Berührungsschutz	Doppelte/verstärkte Isolierung	Ja
	Kurzschlusschutz		Ja
	Kommunikation	Netzwerktopologie	Sternverbindung und verkettete Verbindung
	Kabel	Max. Kabellänge zwischen Wechselrichtern	100 m (328 ft)
Max. Anzahl der Wechsel-richter		42 <sup>1)</sup>	

Tabelle 5.9 Technische Daten der Kommunikationsschnittstellen

<sup>1)</sup> Max. Anzahl der Wechselrichter beträgt 42 pro Wechselrichter-manager.

<sup>2)</sup> Für den Einsatz in Außenbereichen wird für Ethernet ein Erdkabel (wenn unterirdisch verlegt) empfohlen.

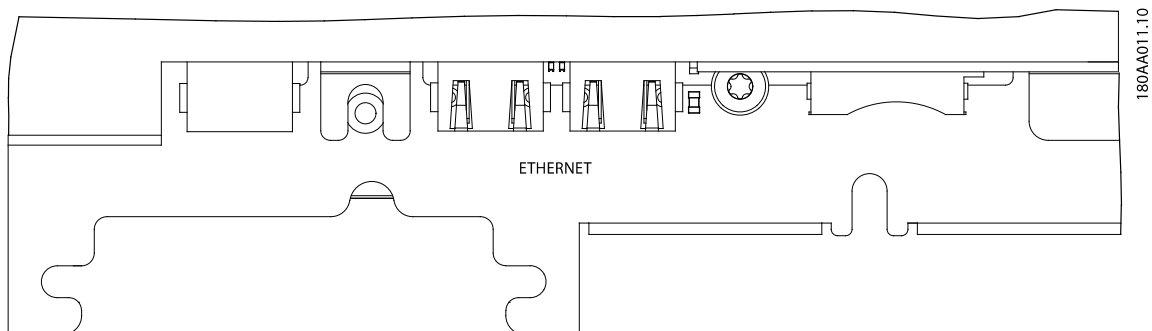


Abbildung 5.3 Kommunikationsschnittstellen

## 5.8 Ethernet-Anschlüsse

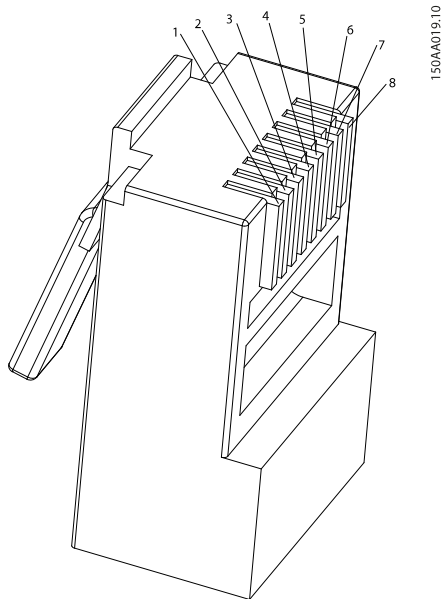


Abbildung 5.4 Pinbelegung des RJ-45-Steckers für Ethernet

Pinbelegung Ethernet	Farbstandard	
	Cat. 5 T-568A	Cat. 5 T-568B
1. RX+	Grün/Weiß	Orange/Weiß
2. RX	Grün	Orange
3. TX+	Orange/Weiß	Grün/Weiß
4.	Blau	Blau
5.	Blau/Weiß	Blau/Weiß
6. TX-	Orange	Grün
7.	Braun/Weiß	Braun/Weiß
8.	Braun	Braun

Tabelle 5.10 Pinbelegung des RJ-45-Steckers für Ethernet

### 5.8.1 Netzwerktopologie

Der Wechselrichter verfügt über zwei Ethernet-RJ-45-Buchsen, die den Anschluss mehrerer Wechselrichter in einer Linientopologie ermöglichen (als Alternative zur üblichen Sterntopologie). Die beiden Schnittstellen sind ähnlich und können austauschbar benutzbar.

#### **HINWEIS**

Ringtopologie ist nur zulässig, wenn sie mit Ethernet Switch realisiert wird, die das Spanning-Tree-Protokoll unterstützt..

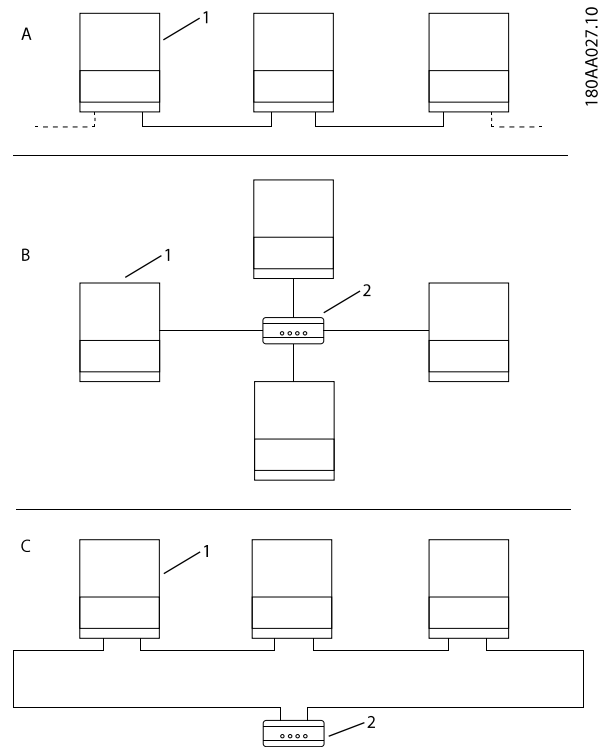


Abbildung 5.5 Netzwerktopologie

A	Lineare Verkettung
B	Sterntopologie
C	Ringtopologie (nur bei Einsatz von Spanning-Tree-Protokoll)
1	MLX Wechselrichter
2	Ethernet Switch

Tabelle 5.11 Netzwerktopologie

Status der LEDs neben der Ethernet-Schnittstelle ist in *Tabelle 5.12* erklärt. Pro Schnittstelle gibt es 2 LEDs.

Status	Gelbe LED	Grüne LED
Off	10 MBit/s Verbindungsgeschwindigkeit	Kein Link
On	100 MBit/s Verbindungsgeschwindigkeit	Link
Blinkt	-	Aktivität

Tabelle 5.12 LED-Status



139R0102

## **SMA Solar Technology AG**

Sonnenallee 1  
34266 Niestetal  
Deutschland  
Tel. +49 561 9522-0  
Fax +49 561 9522-100  
[www.SMA.de](http://www.SMA.de)  
E-Mail: [info@SMA.de](mailto:info@SMA.de)

SMA Solar Technology AG can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. SMA Solar Technology AG reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. SMA Solar Technology AG and the SMA Solar Technology AG logotype are trademarks of SMA Solar Technology AG All rights reserved.

Rev. date 2014-06-02 Lit. No. L00410644-01\_2q