



User Manual



Battery Inverter (PBI)

50K(-PC) / 88K(-PC)

Product | **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)**

Document No./Issue | PS-20039/REV00

Issue Date | 2023-06

Languages | English

Copyright

© Pramac Storage Systems GmbH

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

Liability

The data specified is only used to describe the product and should not be interpreted as warranted characteristics in the legal sense. The right to change the content of this documentation and the availability of the products are reserved.

Publisher

Pramac Storage Systems GmbH

Marktstraße 185

72793 Pfullingen, GERMANY

Contents

1	About this User Manual	5	3.5	Requirements for the Infrastructure	13
1.1	Scope of this User Manual	5	4	Installation	14
1.2	Target Group of this User Manual.....	5	4.1	General Warnings.....	14
1.3	Presentation of Information.....	5	4.2	System and Site Requirements.....	15
1.3.1	Symbols	6	4.3	Auxiliary Means and Tools.....	15
1.3.2	Warnings in this User Manual.....	6	4.4	Unpacking the ConnectionBox	16
2	Safety and Responsibility.....	7	4.5	Mounting the ConnectionBox	16
2.1	Safety Guidelines.....	7	4.5.1	Mounting the ConnectionBox Vertically.....	16
2.2	Rules for Safe Installation and Operation.....	8	4.5.2	Mounting the ConnectionBox Horizontally	17
2.3	Symbols and Warnings on the Product.....	8	4.5.3	Mounting the ConnectionBox on a Pole.....	17
2.4	Designated Use.....	9	4.6	Connect DC and AC Cables.....	17
2.5	Requirements for Electricians.....	9	4.7	Communication Connections	18
2.6	General Safety Instructions.....	9	4.8	Connect RS485/LAN	19
2.7	Five Safety Rules When Working on Electrical Systems.....	10	4.9	RJ45 Connector Cabling	21
3	Technical Description	10	4.10	Setting up the Communication.....	21
3.1	Components of the ConnectionBox.....	10	4.10.1	RS485 Network.....	21
3.2	Device Size and Distances.....	11	4.10.2	Ethernet Network	22
3.3	Dimensions	12	4.10.3	Ethernet Direct Connection.....	22
3.4	Communication and Network Management ...	12	4.11	Connect Remote Off Signal (DRM 0)	23
			4.12	Testing Electrical Safety.....	24

4.13	Unpacking the PowerUnit	24	8.4	System	43
4.14	Hooking in the PowerUnit	25	8.5	Temperature Derating.....	44
4.15	Connecting AC, DC and PE.....	27	8.6	Efficiency.....	44
4.16	Closing and Fixing the PowerUnit.....	28	9	Maintenance.....	45
5	Commissioning	28	9.1	General Warnings.....	45
5.1	Before Startup	28	9.2	Replacement.....	46
5.2	Startup	29	9.2.1	Replacing the PowerUnit Fans.....	46
5.3	Configuring Inverters with the Mobile App PBI Connect.....	30	9.2.2	Replacing the ConnectionBox Fan	46
5.4	Configuring Inverters with the PBI Connect PC Software.....	31	9.2.3	Replacing the Sealing Gasket of the ConnectionBox	47
6	Operation and Control	32	9.3	Periodicity of Maintenance	47
7	Technical Data	34	10	Disposal.....	48
7.1	PowerUnit.....	34	11	Troubleshooting	49
7.2	ConnectionBox.....	38	11.1	Error List.....	49
7.3	External DC Precharge (only required for 420P).....	39			
8	Single Line Diagrams	40			
8.1	Battery Inverter without DC-Precharging	40			
8.2	Battery Inverter with DC-Precharging.....	41			
8.3	Battery Inverter 50K(-PC) / 88K(-PC) with ConnectionBox.....	42			

1 About this User Manual

1.1 Scope of this User Manual

This user manual applies to the following products:

- **Battery Inverter PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)**
- **ConnectionBox for 50K(-PC) / 88K(-PC)**

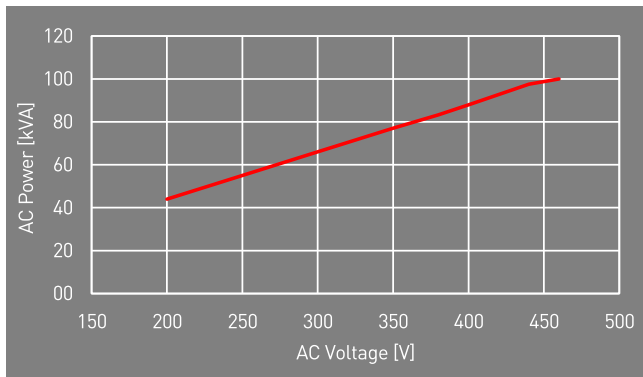


Fig. 1: Power rating depending on AC voltage

1.2 Target Group of this User Manual

This user manual is intended for installers, operators, service technicians and plant operators.

This user manual contains basic information, to assemble the product safely and properly, to transport, to put into operation and to operate.

- ▷ Read this user manual completely and in particular the chapter "Safety and Responsibility", before you work with the product.







1.3 Presentation of Information

To enable you to handle your product safely and quickly with these instructions, uniform warnings, symbols, designations and abbreviations are used.

1.3.1 Symbols

The following symbols indicate instructions which are intended to make the instructions easier to understand.

Tab. 1: Symbols/signs

Symbol	Meaning
	Useful information on the optimal and most economical use of the product.
	Prerequisite for an action that must be completed/executed beforehand.
	Single action step that is to be executed.
	Sub-step of an action step that is to be executed.
	Alternative action that can also be executed. Partially conditioned by other prerequisites.
1. 2. 3.	Numbered action instruction that is to be executed in the order listed.
	Result of the action instruction.
... > ...	Menu sequence in a software that is to be clicked one after the other.

1.3.2 Warnings in this User Manual

Warnings in this user manual indicate an action where there is a risk of personal injury or property damage. Always observe the measures described to avert the danger.

The warnings in this user manual are presented in a box that contains the following information:



SIGNAL WORD/WARNING CATEGORY

Type and source of danger

Consequences of ignoring the warnings.

- ▶ Measures required to avoid the danger.

 DANGER

Leads directly to death or serious personal injury if ignored.

- ▶ Follow the warnings to avoid death or serious injury!

 WARNING

May result in death or serious personal injury if ignored.

- ▶ Follow the warnings to avoid serious injuries!

 CAUTION

May cause minor personal injury if ignored.

- ▶ Follow the warnings to avoid injury!

NOTICE

Can lead to property damage if ignored.

- ▶ Follow the warnings to avoid damage or destruction of the product!

2 Safety and Responsibility

The product has been manufactured in accordance with the generally accepted state of the art. Nevertheless, there is a risk of personal injury and property damage if you do not observe this chapter and the warnings in this user manual.

- ▷ Read this user manual thoroughly and completely before using the product.

2.1 Safety Guidelines

Installation, commissioning, and operation of this unit must be carried out by (electrically) qualified personnel.

- ▷ Read all technical information and safety instructions before installing and using the product.

2.2 Rules for Safe Installation and Operation

- Do not attempt to install or operate this equipment without proper training.
- Ground the product properly.
- Connect all cables properly.
- Before switching on, check the AC and DC voltages and polarity. Observe the information on the data sheet or type plate.
- Take appropriate precautions to protect against electrostatic discharge (ESD).
- Always be careful around this equipment.
- Never remove the PowerUnit (inverter) cover.
- To ensure safe operation, carry out all work professionally, including transport, storage, assembly, installation and operation.

2.3 Symbols and Warnings on the Product

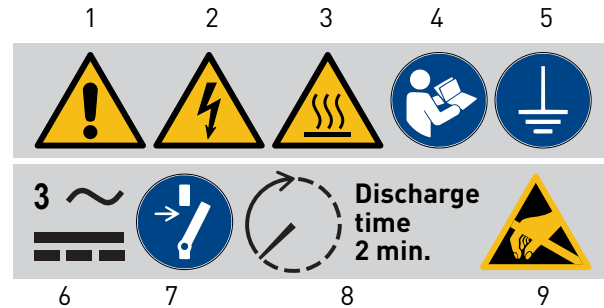


Fig. 2: Symbols on the product

- | | |
|---|--|
| 1 General warning | 7 Unlock before maintenance or repair |
| 2 Warning of electrical voltage | 8 Discharge time of 2 minutes |
| 3 Warning of hot surface | 9 Warning of a device's susceptibility to electrostatic discharge |
| 4 Follow the instructions before use | |
| 5 Ground before use | |
| 6 Warning of electrical voltage on AC and DC side. All strings on the DC side are live | |

2.4 Designated Use

The **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** is a battery inverter for charging or discharging a battery system.

The **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** is used to convert alternating current (AC) into direct current (DC) or to convert direct current (DC) into alternating current (AC) connected to a low voltage or medium voltage grid.

The **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** complies with protection class IP65 (ConnectionBox: IP54) and can be used indoors and outdoors.

The **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** is only intended for use with the corresponding **ConnectionBox** for the **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)**.

2.5 Requirements for Electricians

The activities described in this user manual require basic knowledge of the electrical system, the associated technical terms and the relevant technical rules. To ensure safe use, these activities may therefore only be carried out by an appropriate specialist or a trained person under the supervision of a specialist.

A skilled person is a person who, on the basis of his professional training, his knowledge and experience as well as his knowledge of the relevant regulations, can assess the work assigned to him, recognize possible dangers and take suitable safety measures.

2.6 General Safety Instructions

- ▷ Observe the valid regulations for accident prevention and environmental protection.
- ▷ Observe the safety regulations and regulations of the country in which the product is used.
- ▷ Only use products in technically perfect condition.
- ▷ Observe all notes on the product.
- ▷ Persons installing, operating or maintaining products must not be under the influence of drugs or medication.
- ▷ Use only accessories and spare parts approved by Pramac Storage Systems GmbH in order to exclude a personal hazard due to unsuitable spare parts.
- ▷ Observe the technical data and ambient conditions specified in the user manual.

- ▷ Do not put the product into operation until it has been determined that it complies with country-specific rules, regulations, safety regulations/certificates and application regulations.

2.7 Five Safety Rules When Working on Electrical Systems

Disconnect electrical systems (lock and tag) according to the five safety rules:

- ▷ Unlock and disconnect completely.
- ▷ Secure against re-connection.
- ▷ Check that there is no voltage (DC and AC).
- ▷ Carry out earthing and short-circuiting.
- ▷ Provide protection against adjacent live parts.

3 Technical Description

3.1 Components of the ConnectionBox

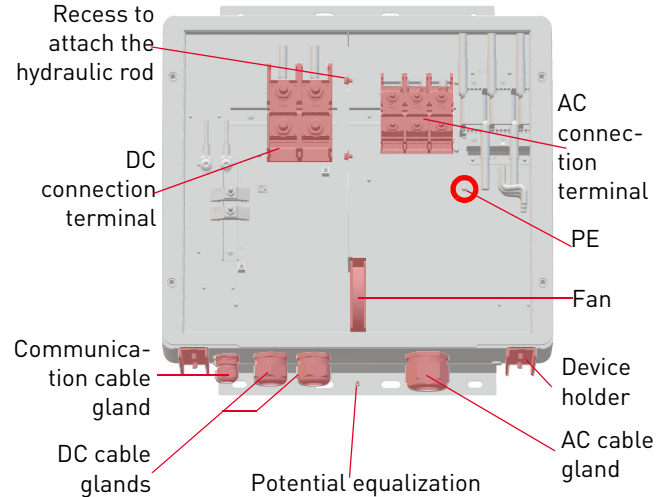


Fig. 3: Components of the ConnectionBox

3.2 Device Size and Distances

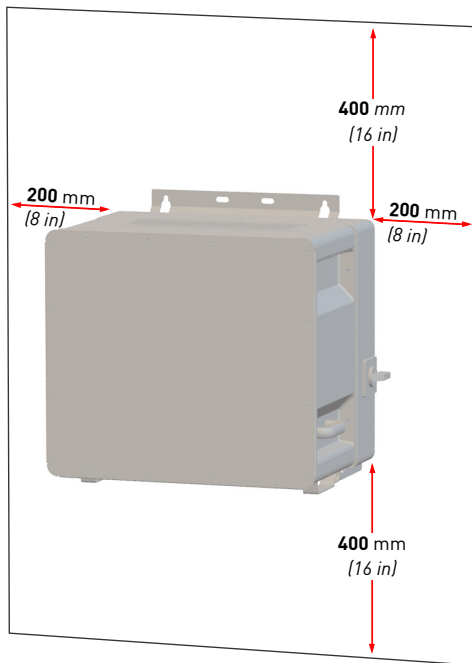


Fig. 4: Installation site: distances/free space

The inverter can be installed vertical or horizontal. If the inverter is installed horizontally outdoors, mount the inverter at an angle of 10°.

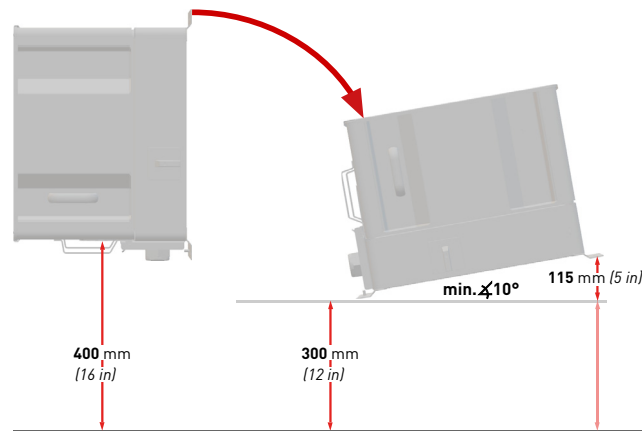


Fig. 5: Vertical and horizontal installation (10° outdoors)

3.3 Dimensions

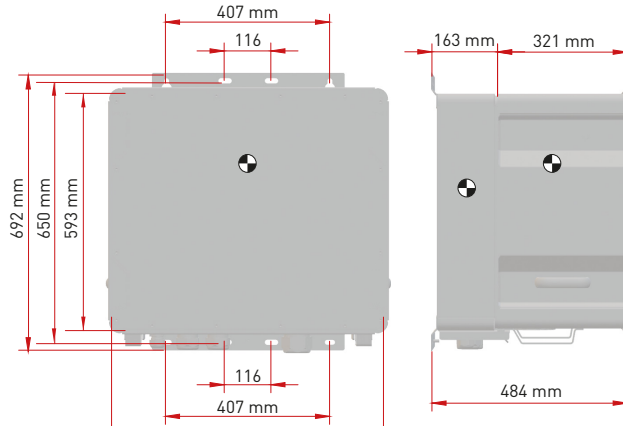


Fig. 6: Dimensions PowerUnit with ConnectionBox

3.4 Communication and Network Management

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| 1 | Low or medium voltage grid | 5 | Energy management system |
| 2 | Power meter | 6 | Battery (or batteries) |
| 3 | Energy flow direction sensor | 7 | Battery management system (or systems) |
| 4 | Battery inverter (or inverters) | | |

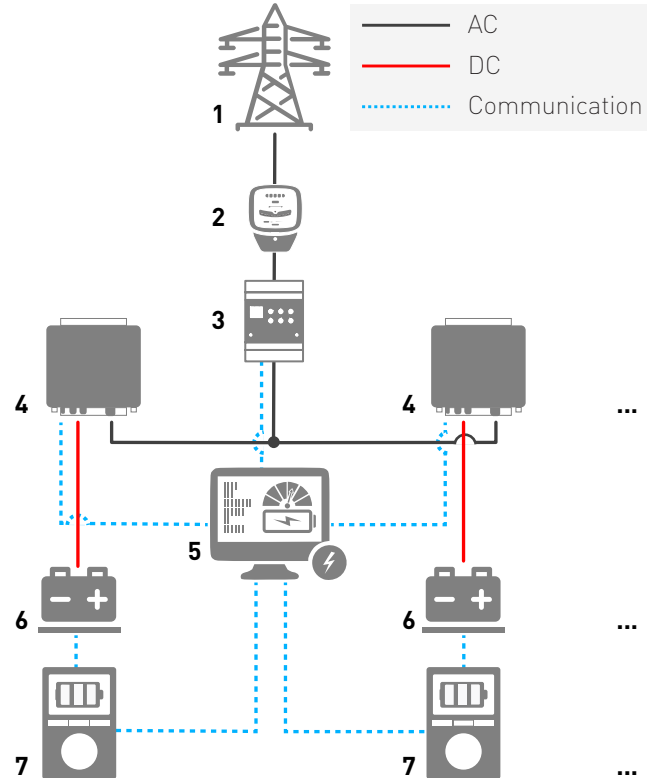


Fig. 7: Communication in parallel operation

3.5 Requirements for the Infrastructure

Additional required equipment	at low voltage network	at medium voltage network
DC load break switch	necessary	necessary
AC load break switch	necessary	necessary
Central grid protection device with section switch (VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110)	necessary	necessary
LV-/MV-Transformer	not necessary	necessary

The following points are to be considered when planning the infrastructure:

- The **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** can feed into the low-voltage grid and the medium-voltage grid.
- The power supply line must be equipped with an appropriate AC disconnecting device.
- The battery system includes its own monitoring (battery management system) and a circuit breaker with load switching capacity.

- The **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** is not equipped with internal potential isolation.
- If connected with the medium-voltage-grid, it must be operated with electrically isolating transformers.
- The transformer must be selected according to the specific site of use and the relevant regulations must be taken into account: Hazardous substances ordinance, ordinance on installations for handling substances hazardous to water, chemicals prohibition ordinance, technical instructions for noise protection, and regional building regulations.

Specification of medium voltage transformer

Mains transformer according to EN 50588-1

Switching group	Dy(n)5 or Dy(n)11 n = neutral conductor
-----------------	--

4 Installation

4.1 General Warnings

DANGER

High voltage

Danger to life due to electric shock.

The product operates at high voltages:

- ▶ All work on the product must be carried out by electrically qualified persons only.
- ▶ If the inverter is tilted forward on rainy or snowy days or the connection box is opened, take suitable protective measures to prevent water from entering the connection box. If it is not possible to take protective measures, do not tilt the inverter forward or open the connection box.



DANGER

High voltage

Danger to life due to high voltages that can cause lethal electric shocks are present in the live components of the inverter.

- ▶ Always disconnect the inverter from voltage sources before performing any work on it.
- ▶ Observe a waiting time of 2 minutes.



DANGER

High voltage

Danger to life due live parts can remain energized after isolation.

- ▶ Disconnect electrical systems according to the 5 safety rules (see chapter 2.7).



CAUTION

Hot surfaces

Risk of burns due to hot surfaces.

The product can get hot during operation.

- ▶ Avoid contact during operation.
- ▶ Allow the product to cool down sufficiently before carrying out any work.



4.2 System and Site Requirements

- ✓ Take into account the minimum distances around the inverter.
- ✓ Prolonged exposure to direct sunlight can cause an internal temperature rise, leading to power derating of the device. It is recommended to install a weather protection to mitigate the thermal impact of irradiation.
- ✓ Install a 200 A fuse as a short-circuit protection element between the battery system and the battery inverter.
- ✓ If no measures have been taken on the battery side for short-circuit protection, install DC fuses as short-circuit protection elements between the battery system and the battery inverter and observe the relevant specifications, e.g. according to VDE-AR-E 2510 (see Tab. 12, Technical data).
- ✓ If the optional function "DC precharging" is not available, install an external precharge unit and a DC switch.
- ✓ Install the ConnectionBoxes so that the possibly built-in safety switches are freely accessible.

4.3 Auxiliary Means and Tools

- Wrench AF 13 mm
- Wrench AF 17 mm
- Wrench AF 19 mm
- Slotted screwdriver 10 mm
- Lockout-tagout kit
- Voltage tester
- Spirit level

4.4 Unpacking the ConnectionBox

- ▶ Open the packaging and remove the ConnectionBox with the help of two people.

4.5 Mounting the ConnectionBox

There are three possibilities for mounting the ConnectionBox. Pole mounting with two suitable pole clamps, wall mounting, or horizontal mounting with an angle of 10° (or greater).

The fixing material is not included in the scope of delivery.

4.5.1 Mounting the ConnectionBox Vertically

- ✓ Local requirements or legal regulations for battery systems were considered in the planning.
- 1. Mark the drill holes according to the following drawing.

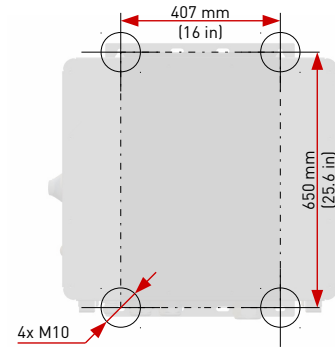


Fig. 8: Mounting dimensions

2. Drill the holes and insert anchors.
3. Screw screws with a minimum diameter of 8 mm into the upper plugs at a distance of 8 mm from the mounting surface.
4. Hook the ConnectionBox into the two upper screws and press it against the wall.
5. Screw the lower screws into the dowels.
6. Tighten all screws.

4.5.2 Mounting the ConnectionBox Horizontally

- ✓ Local requirements or legal regulations for battery systems were considered in the planning.
1. Mount the mounting rails as shown in Figure 8. Ensure that the ConnectionBox has an angle of at least 10°.
 - a) Maintain a distance of at least 300 mm from the floor in the connection area (see Figure 5).
 - b) To obtain a 10° angle, the distance from the top of the ConnectionBox to the floor is 415 mm.
 2. Insert screws with a minimum diameter of 8 mm into the mounting rails.
 3. Lift the ConnectionBox with two people and hook it into the two upper screws.
 4. Screw on the two upper screws with counter nuts by hand.
 5. Lift the ConnectionBox with two persons at the bottom and hook it into the two lower screws.
 6. Screw on the lower screws with counter nuts by hand.
 7. Tighten all screws.

4.5.3 Mounting the ConnectionBox on a Pole

- ✓ Local requirements or legal regulations for battery systems were considered in the planning.
 - ✓ Two mounting bridges, round steel clamps or mounting rails each permissible for the weight are provided for the mast mounting.
- ▷ Fixing takes place according to the procedure described in the previous chapters.

4.6 Connect DC and AC Cables

Tab. 2: Stud connection

Type	DC terminal	AC terminal
Cable type	Single wires	Multicore sheathed cable/sheathed cable
Cable lugs DIN 46234 and DIN 46235	2 pole 35 ... 185 mm ²	3 pole 25 ... 120 mm ²
Size for lug connection	M12	M10
Tightening torque	14 ... 31 Nm	10 ... 20 Nm
Cable gland	M50	M63
Cable gland diameter	27 ... 35 mm	34 ... 45 mm

Tab. 2: Stud connection

Type	DC terminal	AC terminal
Stud size for the PE connection stud and potential equalization	M8	
Tightening torque for M8 connecting studs	10 ... 12 Nm	
Minimum cross section for the potential equalization	1 stage smaller than nominal connection cross-section	

1. Prepare the cables, grounding cables, and lay it to the connection area.
2. Insert the AC and DC cables individually through the cable glands.
3. Connect the protective earth conductor (PE) (see Fig. 3) and the conductor for potential equalization (see Fig. 9).

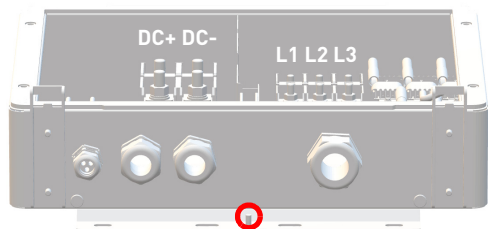


Fig. 9: Potential equalization

4. Connect DC and AC cables to the terminals. It is important to follow that L1-L2-L3 corresponds to a clockwise phase sequence.

4.7 Communication Connections

The *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)* is equipped with RS485 and Ethernet communication ports for an easy integration into monitoring and control systems.

The RS485 and Ethernet (100BaseT) is mapped on the same RJ45 connectors (RS485/LAN 1...2), located at the lower right corner of the inverter's back side.

The inverters can be connected in daisy chain, using a single Ethernet cable CAT 5e (or better) between each inverter.

Ethernet

- 2 Ethernet ports integrated for Ethernet daisy chaining.
- Ethernet cable length according to standard maximum 100 m
- When inverter not started, it will pass through the ethernet communication.

- Standard RJ45 plugs and standard crimping tools can be used.
- RJ45 plug is IP65 save even without cable connection.
- Supports line, ring, and star Ethernet topologies.

RS485 / Modbus RT

- RJ45 ports can be used for RS485 communication.
- Daisy-chain for long distance networks or 3rd party datalogger & controls (superordinate EMS control)
- Automatically switches between TCP/IP (Ethernet) and Modbus (RS485) communication.
- Several communication speed available, up to 115 000 bps.
- Communication parameters can be easily set through PBI Connect application.
- Supports RS485 bus (line) topologies.

4.8 Connect RS485/LAN

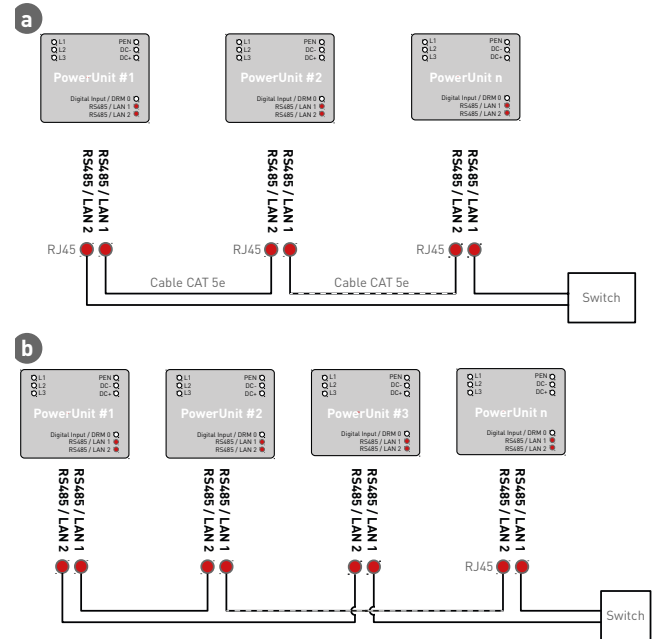


Fig. 10: Wiring of communication cables
(a. less than 100 m and b. over 100 m)

- ✓ The cables are fed through the cable gland at the bottom of ConnectionBox, and then connected to the PowerUnits interfaces:



Fig. 11: Connection area: communication cable gland

1. Unscrew the cable gland.
2. Thread the screw head of the cable gland into the communication cable.
3. Push the communication cable through the rubber seal until there is sufficient cable to the connectors.
4. Connect the communication cables. Make sure that the communication cable has sufficient strain relief.
5. Screw the cable gland tight by hand.
6. Seal unused openings of the cable gland with the supplied plugs.

Notes:

- The maximum length for the Ethernet connection is 100 m between each two inverters.
- The maximum total length for the RS485 is typically up to 1 000 m.
- You can connect up to 25 inverters for RS485, and up to 25 inverters for each ethernet daisy-chain line.

NOTICE

- ▶ Only connect the communication cable to the assigned two RJ45 ports with labels “RS485/LAN 1” and “RS485/LAN 2”. The RJ45 port with label “Digital Input” carries 24 VDC. Connecting any communication cable to this port can damage the inverters and connected equipment.
- ▶ For RS485 masters (data-loggers, park controllers etc.), only connect the four RS485 Signals to this equipment.
- ▶ It is recommended to protect communication lines against lightning’s and overvoltage by the means of external Surge Protection devices.

ACHTUNG

- Es empfiehlt sich, Kommunikationsleitungen mit externen Überspannungsschutzgeräten (SPD) gegen Blitzschlag und Überspannung zu schützen.

4.9 RJ45 Connector Cabling

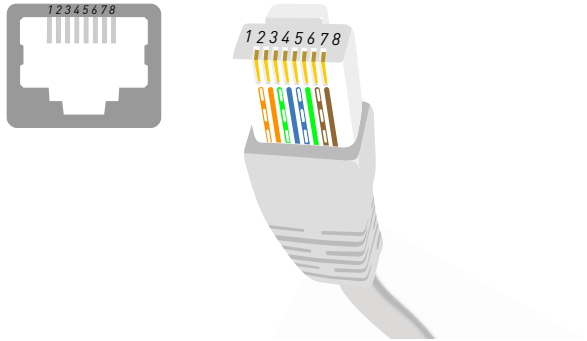


Fig. 12: Pin assignment on RJ45 plug

Tab. 3: Pin assignment

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Ethernet	TX+	TX-	RX+				RX-	
RS485				Data+	Data-		Ref+	Ref-

4.10 Setting up the Communication

4.10.1 RS485 Network

- ✓ Assign a unique RS485 address for each inverter in the chain using PBI Connect app between 1 and 31. The RS485 address is set to 0 when the device is delivered from the factory.

Tab. 4: Protocol types

No.	Protocol type
1	Pramac USS protocol (preset)
2	(not used)
3	Meteocontrol USS
4	Modbus RTU Sunspec (address 0 cannot be used – address 0 is automatically set to address 1)
5	Multimode USS/Modbus RTU Sunspec (Standard Setting) (in Multimode, you cannot use USS address 0 and 2)

Tab. 5: RS485 interface settings

Parameter	Value
Baud rate	57600 (preset and recommended)
Parity	even
Handshake	no
Data bits	8
Stop bits	1

4.10.2 Ethernet Network

- ✓ DHCP is activated by default, so each inverter will receive the configuration automatically from the switch or gateway.
- ✓ If you change the mode to manual, you have to assign a unique IP address, net mask, standard gateway and optionally the DNS server during the PBI Connect commissioning wizard.
- ✓ Before changed network settings become active, you need to restart the inverter via DC off and DC on.

Tab. 6: IP standard settings

Parameter	Value
IP Address	192.168.130.30
Standard gateway	192.168.1.1
Net mask	255.255.0.0
DNS Server	0.0.0.0

4.10.3 Ethernet Direct Connection

- ✓ In order to use PBI Connect, all inverter can be reached on its permanent fall-back IP address of 169.254.130.30, irrespectively of your PC IP configuration.
Attention: All inverters have the same fallback IP address.

4.11 Connect Remote Off Signal (DRM 0)

The power output of the inverter can be enabled or disabled using the remote shutdown signal (external 24 V voltage signal). Normally, the remote shutdown signal is supplied by a mains protection relay that protects the grid voltage and -frequency is monitored independently from the inverter. The connection for the remote off signal is located on the adapter board at terminal X5.

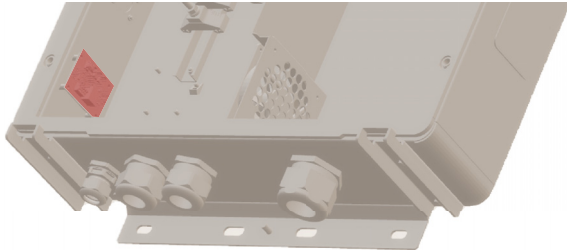


Fig. 13: Connection terminal (X5) on the adapter board

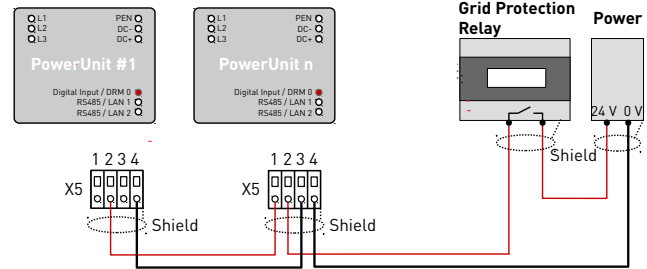


Fig. 14: Wiring and pin assignment for the remote off signal

Tab. 7: Pin assignment X5

Pin	Function	
1	Control signal output	0 V = power lock
2	Control signal input	24 V = power release
3	Ground output	
4	Ground input	

Tab. 8: Conductor types and cross-sections

Type	Cross-section
Conductor cross section solid	0.2 ... 1.5 mm ²
Conductor cross section flexible	0.2 ... 1.5 mm ²
Conductor cross section flexible, with ferrule	0.25 ... 0.75 mm ²
Conductor cross section US	24 ... 16 AWG

1. Strip the cable by 8 mm before connecting.
2. Connect the cable to the push-in terminal (tool-less, or screw driver 0.4 x 2.5).

NOTICE

- ▶ The Digital Inputs draws approx. 7 mA. Use a Power supply which can supply sufficient current, depending on the number of inverters connected in parallel.
- ▶ The standard switch off time is 50 ms. It can be configured to another value.
- ▶ Configure the function with PBI Connect desktop version or PBI Connect mobile app.

4.12 Testing Electrical Safety

- ▷ For commissioning, check the ConnectionBox and its connections according to IEC 62446-1.

4.13 Unpacking the PowerUnit

- ▷ With two persons pull out the PowerUnit by the handles. Make sure that the connection area is not damaged and that the PowerUnit stands stable on the inverter clamps.
- ▽ If applicable, carefully cut the packaging completely with a cutter knife. Please note that this means that the packaging can no longer be reused.

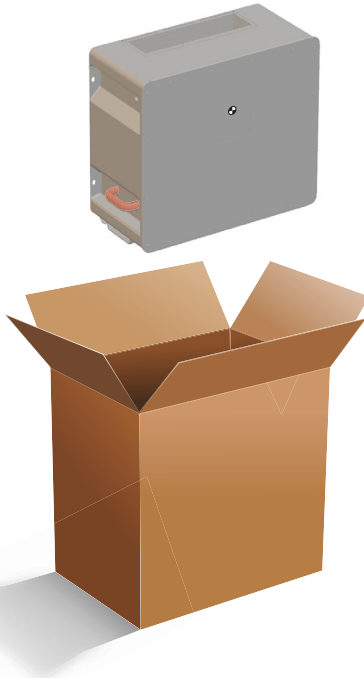


Fig. 15: Unpacking the PowerUnit

4.14 Hooking in the PowerUnit

Ensure following conditions prior to hooking in the PowerUnit:

- ✓ Ambient conditions are dry.
 - ✓ Protective cover of the ConnectionBox is removed.
 - ✓ Unpack the PowerUnit carefully and inspect contact connections on the rear side for any damages.
1. Lift the PowerUnit with the help of 2 people with one hand on the handle and one hand on top of the inverter.
 2. Carefully insert the PowerUnit into the device holder of the ConnectionBox as seen in figure 16.

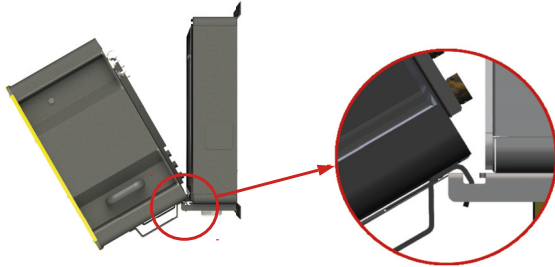


Fig. 16: Hooking PowerUnit onto ConnectionBox

3. One person should hold the PowerUnit in place while the 2nd person should hook the hydraulic rod into the slot in the ConnectionBox (see figure 17).

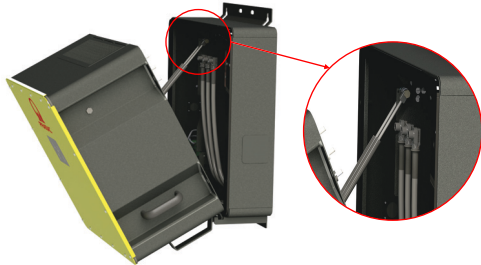


Fig. 17: Hooking hydraulic rod in the recess of the ConnectionBox when mounted vertically

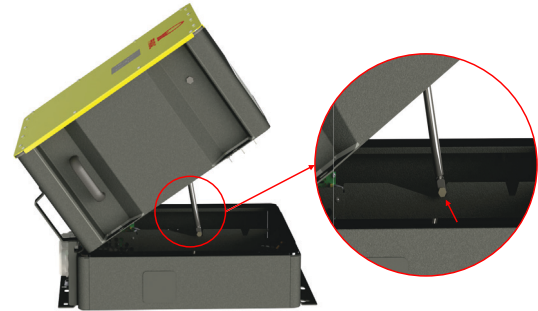


Fig. 18: Brace the hydraulic rod in the recess of the ConnectionBox when mounted horizontally

⇒ Further assembly can be continued by one person.

⚠ WARNING

Danger of crushing

Danger of falling of heavy parts

- ▶ Take further precautions to reduce hazards, e. g. by using personal protective equipment.



4.15 Connecting AC, DC and PE

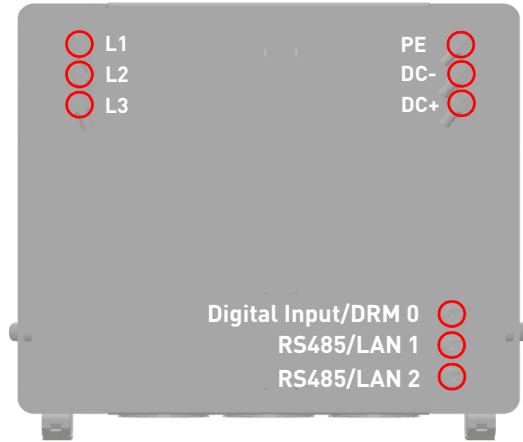


Fig. 19: Connection area of the inverter: L1–3, PE, DC-/+, Digital Input and RS485/LAN 1–2

- ✓ The electrical systems is disconnected according to the 5 safety rules.
- ✓ DC switch is turned off (if applicable).
- ✓ AC switch is turned off.

▷ Press the plug latching and insert the plug into the connector socks, until it makes a clicking noise.

a) Start with the connecting of protective earth (PE, green/yellow).

b) Connect the AC and DC lines according to their markings (DC-, DC+, L1, L2, and L3) on the ConnectionBox to the inverter.

It is important to follow that L1-L2-L3 corresponds to a clockwise phase sequence.

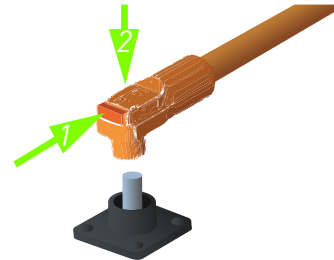


Fig. 20: Cable connector

c) Connect the Ethernet cable of the ConnectionBox adapter board (X6) to the digital input of the PowerUnit (Digital Input/DRM 0).

d) Make sure that the plugs are engaged.

4.16 Closing and Fixing the PowerUnit

1. Carefully press the PowerUnit in its intended place and hold it. Make sure that the cables are not pinched or damaged when closing.
2. Tighten the M8 screws hand-tight.
3. Tighten all four M8 bolts crosswise with a tightening torque of 20 Nm.

5 Commissioning

5.1 Before Startup

- ✓ The first commissioning is based on the locally applicable installation regulations.
- ▷ Check the polarity of each battery string connected.
- ▷ Check the maximum voltage of each battery string connected.
- ▷ Check the AC voltage.

NOTICE

Property damage

- ▶ Before the DC side is switched on, inverters of device type 420P must be pre-charged. The recommended pre-charge resistor can be found in the technical data (see page 34).

5.2 Startup

- ▷ Switch on the AC circuit breaker, if applicable.
- ▷ Switch on the DC circuit breaker, if applicable.

When activated, the **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** completes the following steps.

1. Internal tests (i.e. relays test).
2. Check the connection conditions for the AC grid and the battery (DC) voltage.
3. **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** starts operation.

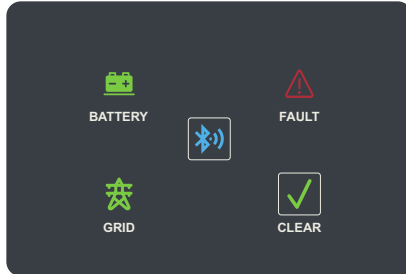







Fig. 21: Display panel

Tab. 9: Indicator and keys of the display panel

Indicator/Key	Description
 BATTERY	<p>BATTERY indicator (DC)</p> <p>On: DC voltage sufficient; ready for feeding</p> <p>Fast flashing: DC power not sufficient</p> <p>Slow flashing: DC voltage is too high or too low</p> <p>Off: No DC voltage</p>
 GRID	<p>GRID indicator (AC)</p> <p>On: AC grid is ok</p> <p>Fast flashing: Inverter is in the activation state</p> <p>Slow flashing: AC grid check in progress</p> <p>Off: AC grid not connected</p>
	<p>Bluetooth key</p> <p>On: Connected</p> <p>Slow flashing: Ready for Connection</p> <p>Fast flashing: Connecting</p> <p>Off: No connection</p>
 FAULT	<p>FAULT indicator</p> <p>On: Inverter in error state and not feeding in</p> <p>Flashing: User-off mode</p> <p>Off: No error</p>

Tab. 9: Indicator and keys of the display panel

Indicator/Key	Description
	<p>CLEAR key</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ To acknowledge an error, press the key briefly (less than 5 seconds). ▶ Press and hold the key for more than 5 seconds to enable or disable user clearance (test mode). When the mode is active, the Clear key and Fault indicator flash rapidly at the same time.
Update state	The FAULT indicator is permanently on, the GRID and BATTERY indicators flash alternately.
Initialization state	Right and left indicators flash alternately during startup.
State "No Grid Code selected"	The FAULT indicator is permanently off, the GRID and BATTERY indicators flash alternately.

5.3 Configuring Inverters with the Mobile App PBI Connect

With the mobile app PBI Connect for iOS or Android platforms, all necessary settings can be made. At the first start-up of the inverter, PBI Connect will show the initial inverter setup screen for these settings:

- Country of installation
- Grid code (if more than one for the selected country)
- Nominal Grid voltage

Optional settings:

- Permanent Power limitation
- Remote Stop Signal
- Network settings RS485
- Network settings Ethernet

PBI Connect also offers more functionality like error log file, performance data diagrams and extended settings.

NOTICE

- ▶ For certain settings, you need a personal password, which is provided from Pramac Storage Systems GmbH on request.
-
- ✓ PBI Connect is installed on your mobile device. PBI Connect is available on the Apple's App Store for iOS devices and on Google's Play app for Android devices.
 - ✓ GPS and Bluetooth is active and permissions set for the App
 1. Switch on the AC circuit breaker, if applicable.
 2. Turn on your mobile Bluetooth and GPS mode.
 3. Start the PBI Connect app on your mobile device.
 4. Press the Bluetooth button on the PowerUnit's display panel.
 - ⇒ PowerUnit is paired automatically and shown in the PBI Connect app. Bluetooth button illuminates blue.

5.4 Configuring Inverters with the PBI Connect PC Software

With the PC software PBI Connect, firmware updates can be carried out and country-specific inverter parameters can be set. The connection between PC and inverter can be established via Ethernet or USB (via a USB-RS485 converter).

Functions

- Firmware update
- Export of inverter data
- Feed-in conditions voltage and frequency
- Ramp starting time in the event of a grid error
- Average voltage monitoring
- Phase conductor voltage monitoring
- Frequency-dependent power reduction
- Actual voltage monitoring (rapid disconnection)
- Actual frequency monitoring
- Reactive power ($\cos \varphi$)
- Power-up time
- K factor (fault ride through)

PBI Connect can be downloaded from www.pramac-storage-systems.com.

6 Operation and Control

Each *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)* inverter must be connected to a separate Battery rack. The external Energy Management System (EMS) is communicating with each Battery rack's Master BMS and with each inverter independently. Additionally, the EMS can control an external AC circuit breaker and other components in the system. There is no direct connection between the *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)* inverter and the BMS, therefore, the EMS system is the overall control master unit of the system.

The inverter uses Modbus commands according to the SunSpec/MESA standard.

With the 420P product variant, the 24 V supply of the control board is provided only via the DC supply. A minimum DC voltage of 280 VDC is required for this purpose.

In the 421P product variant, in contrast, the 24 V supply is additionally provided via the AC mains. When the booting is completed, the inverter is in stand-by mode. In order to start charging or discharging of the battery, the operation mode has to be set: start, stop, enter standby, exit standby.

▷ Set the operating state with PCSSetOperation.

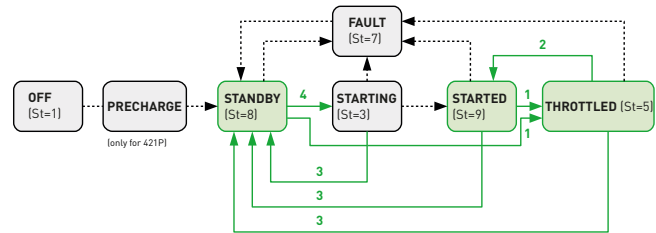


Fig. 22: State Machine

Green fields is operation status which can be used by the external control. Green numbers indicate the “PCSSetOperation” register.

For details, please refer to the separate available document “*Operating the Pramac Battery Inverter*”.

In order to control the charging / discharging state set the required value in the field WMaxLimPct. + values indicate discharging and - values charging. Values are to be entered as a percentage of the full power. After entering the percentage set the parameter WMax-Lim_Ena to 1 to enable.

Tab. 10: PCSSetOperation;
Sunspec Model No. 64800, Offset: 7
Pramac Parameter No. 991

ID	Value	Description
Default State	0	No Command
START	1	Start the PCS
STOP	2	Stop the PCS
ENTER STANDBY	3	Enter Standby Mode
EXIT STANDBY	4	Exit Standby Mode

Tab. 11: Inverter Status (St) (read only)
Sunspec Model No. 103, Offset: 38

ID	Value	Description
OFF	1	The inverter is in operation, the IGBTs are locked/no power enabled, and the relays are open. (other conditions: Initializing, Update, NoCountry selected)
STARTING	3	The inverter is connecting to the grid.
THROTTLED	5	The inverter is in operation with an active derating function. The IGBTs are active and the AC relays are closed.
FAULT	7	The inverter is in fault state. The IGBTs are locked and the AC relays are open.
STANDBY	8	The inverter is initialised but not connected to the AC grid. The IGBTs are locked and the AC relays are open.
STARTED	9	The inverter is connected to the AC grid. The IGBTs are locked and the AC relays are closed.

7 Technical Data

7.1 PowerUnit

Tab. 12: Technical data *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*

	PBI 88K		PBI 50K	
DC DATA				
Operation mode	88 kVA @ 400 VAC		50 kVA @ 400 VAC	2nd life application
Article no.	420P088		420P050	
Article no. (with integrated DC precharge)	421P100		421P050	
Maximum voltage DC	1 000 V			
Nominal voltage DC	620 V	620 V	Udc + 50	
DC voltage range at nominal power	585 ... 900 V	585 ... 900 V	1.46 x Uac	
DC start-up open circuit voltage (charging)	585 V	585 V	1.46 x Uac	
Max. operational current DC	155 A	155 A	155 A	
DC connection PowerUnit-to-ConnectionBox	1 plus, 1 minus: Connector with button activated coupling			
AC DATA				
Apparent power	88 kVA	50 kVA	0.222 x Uac	
Rated voltage 3-phase, Uac	400 V	400 V	180 ... 400 V	
Voltage range AC	180 ... 528 V			

Tab. 12: Technical data *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*

	PBI 88K		PBI 50K	
AC grid connection / grid types	3-phases, PE / TT, TN-C, TN-C-S, TN-S			
Nominal power factor / range	1 / 0.3i ... 0.3c			
Rated frequency	50, 60 Hz			
Frequency range	45 ... 65 Hz			
Maximum AC current, I _{max}	128 A			
Maximum AC short circuit current	64 A rms (3 period average)			
Inrush current (peak / duration)	25 A / 0.5 ms			
Maximum THD	< 3 %			
Maximum efficiency	98.6 %		98.4 %	96.8 %
Maximum admissible external AC fuse	160 A, gG, U _n = 500 V			
Maximum permissible DC fuse	200 A, gR, U _n = 1 000 V			
Peak current, I _p / initial short circuit current, I _k " according to IEC 60690-0	128 A / 325 A			
AC connection PowerUnit-to-ConnectionBox	Connector with button activated coupling			

Tab. 12: Technical data *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*

	PBI 88K	PBI 50K
AMBIENT CONDITIONS		
Cooling	Smart active cooling	
Max. temperature for nominal power	45 °C	
Ambient temperature	-25 ... +60 °C	
Relative air humidity	0 ... 100 %	
Maximum elevation, above sea level	3 000 m	
Noise level	< 70 dBA	
Environment classification (IEC 60721-3-4)	4K4H	
Type of protection PowerUnit (IEC 60529)	IP65	
Installation type	indoor, cabinet, outdoor, vertical / horizontal / pole mounting	
PROTECTION FUNCTIONS		
Grid monitoring	voltage, frequency, passive and active anti-islanding, DC injection	
Grid separation	gate block / redundant grid relays	
Residual current monitoring (RCD)	Type 2	
Compatibility external RCD	Type A / Type B	
Protection class (IEC 62109)	1	
Overvoltage category (IEC 60664-1)	DC: II / AC: III	
DC precharge	420P: no (external required) / 421P: yes (integrated)	

Tab. 12: Technical data *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*

	PBI 88K	PBI 50K
GENERAL DATA		
Topology	transformerless	
DC pole grounding	not allowed	
Status display / keys	4 LED's (DC status, AC status, Fault, Bluetooth®) / 2 keys (Connect, Clear)	
Interfaces	2 × Ethernet daisy-chain / 2 × RS485, Bluetooth® BLE, 1 x remote off signal	
Communication Protocols	Sunspec (Modbus TCP, Modbus RTU), USS (Ethernet, RS485)	
Dimensions PowerUnit W x H x D	673 × 626 × 321 mm	
Weight PowerUnit	69 kg	
CERTIFICATES	All certificates are available at www.pramac-storage-systems.com	
EU Directive	2014/30/EU, 2014/35/EU	
Product	IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 62477-1, IEC 61439-2, ETSI EN 300 328 V.2.1.1	
EMC	IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4	
Environment	IEC 60068-2-1, -2-2, -2-30, -2-78, -2-14, -2-6, -2-27, -3-2, -2-75, IEC 60529, IEC 60034-9	
Grid Codes	DIN VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105:2018-11, VDE-AR-N 4110:2018-11, TOR D4, Önorm E 8001-4-712, UTE C15-712-1, EN 50549-1/-2	

7.2 ConnectionBox

Tab. 13: Technical Data ConnectionBox

TYPE	CBBS 88K (1000V-BR)
Art. No.	940P300
Max. DC voltage	1 000 V
Max. DC current	155 A
DC switch	no
DC connection (+ / -)	Connection terminals M12 for ring cable lugs (50 ... 240 mm ²)
Rated AC voltage	180 to 400 V
Max. AC current	128 A
AC connection L1, L2, L3, PE	Connection terminals L1, L2, L3: M10, PE: M8, for ring cable lugs (50 ... 150 mm ²)
Protection class (IEC 60529)	IP54
Dimensions W × H × D	750 × 692 × 166 mm
Weight	25 kg

7.3 External DC Precharge (only required for 420P)

Tab. 14: Technical Data external DC precharge for 420P

Input capacity of the inverter	630 μ F
Minimum total precharge resistance	400 Ω
Recommended resistance per pole	200 Ω
Starting current @ 750 V DC / 400 Ω	1.9 A
Starting current @ 1 000 V DC / 400 Ω	2.5 A
Duration of the precharging	1.3 s (5 τ)

8 Single Line Diagrams

8.1 Battery Inverter without DC-Precharging

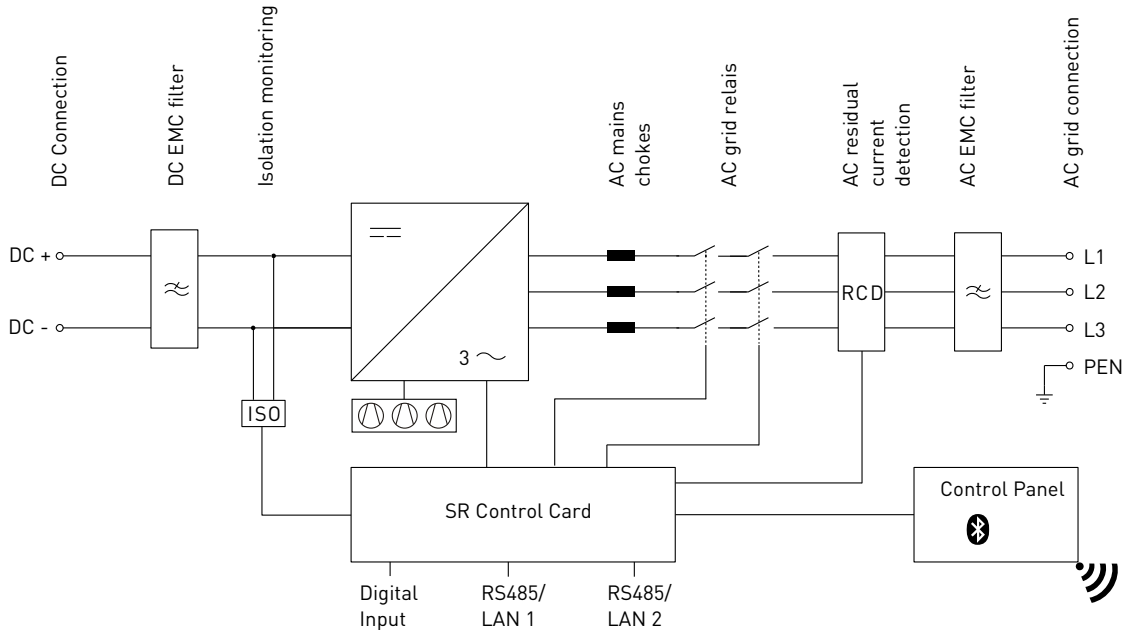


Fig. 23: Single line diagram Battery Inverter 88K (420P088) and Battery Inverter 50K (420P050)

8.2 Battery Inverter with DC-Precharging

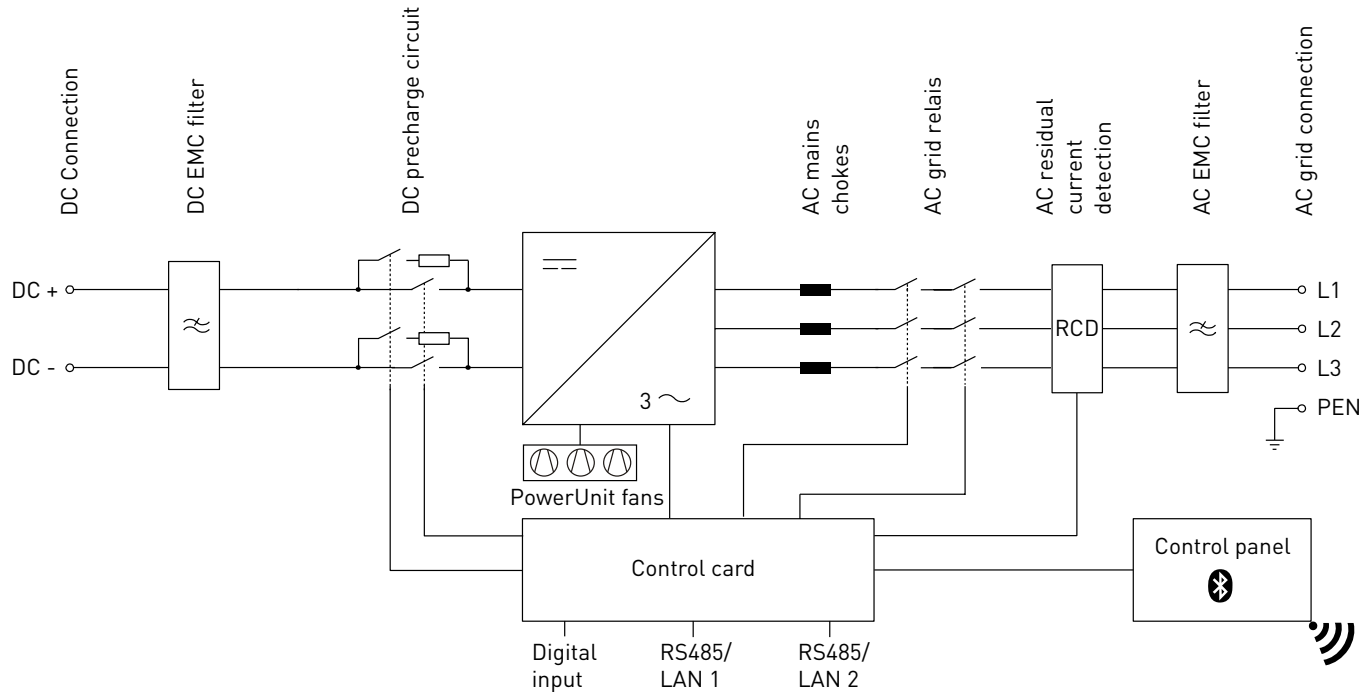


Fig. 24: Single line diagram Battery Inverter 88K(-PC) [421P100] and Battery Inverter 50K(-PC) [421P050]

8.3 Battery Inverter 50K(-PC) / 88K(-PC) with ConnectionBox

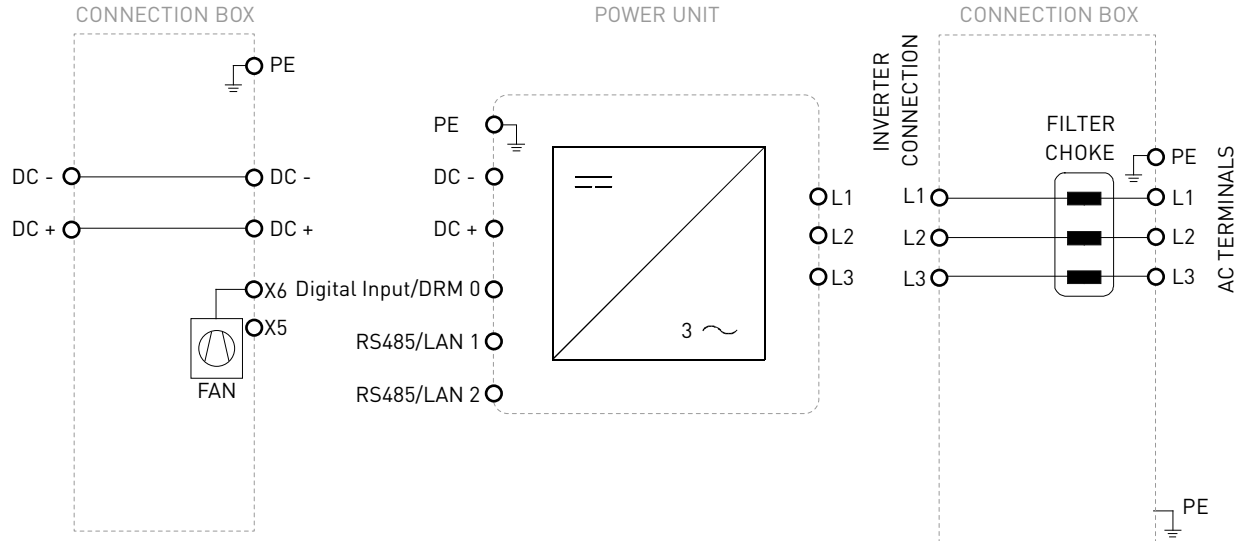


Fig. 25: Single line diagram Battery Inverter 50K(-PC) / 88K(-PC) with ConnectionBox

8.4 System

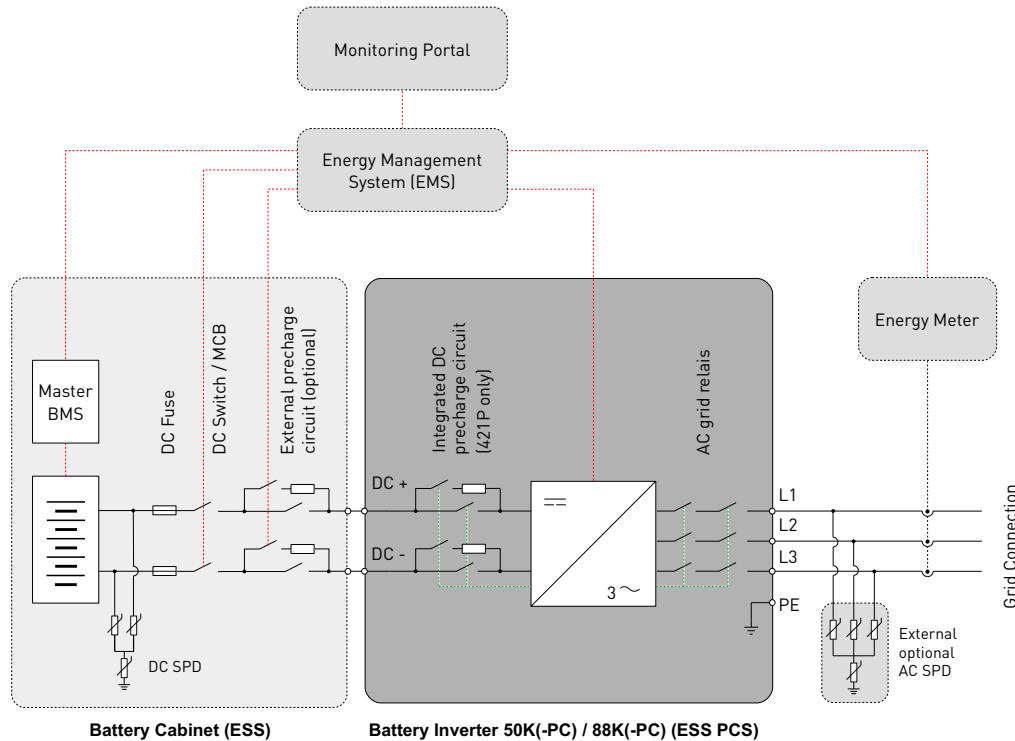


Fig. 26: Single line diagram Battery System with *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*

8.5 Temperature Derating

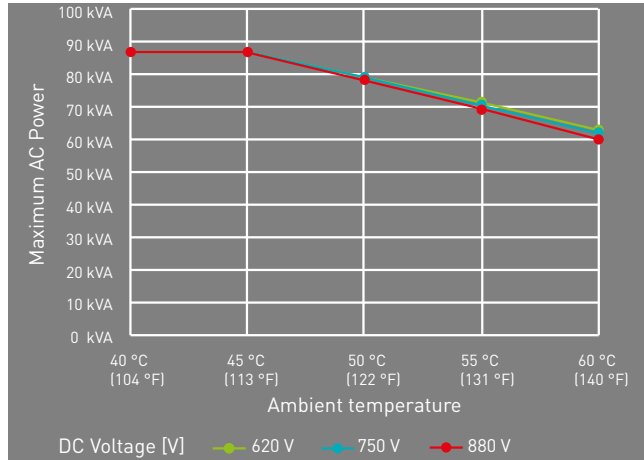


Fig. 27: Temperature derating curves

8.6 Efficiency

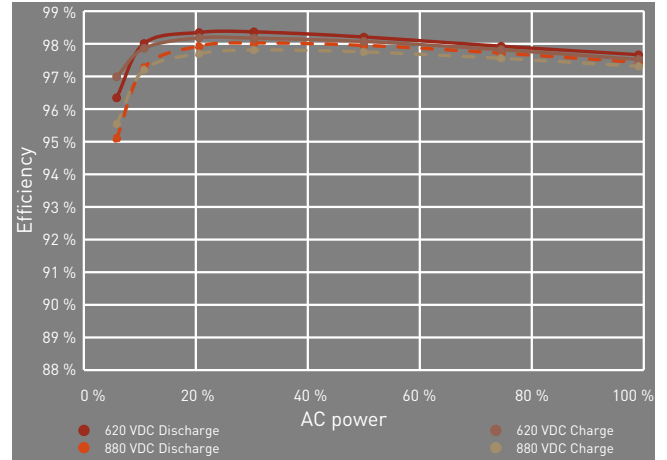



Fig. 28: Efficiency curves

9 Maintenance

 The maintenance intervals are manufacturer's recommendations, which may have to be shortened due to extreme environmental conditions.

9.1 General Warnings

DANGER

High voltage

Danger to life due to electric shock.

The product operates at high voltages:

- ▶ All work on the product must be carried out by electrically qualified persons only.
- ▶ If the PowerUnit is tilted forward on rainy or snowy days or the connection box is opened, take suitable protective measures to prevent water from entering the connection box. If it is not possible to take protective measures, do not tilt the PowerUnit forward or open the connection box.



DANGER

High voltage

Danger to life due to high voltages that can cause lethal electric shocks are present in the live components of the PowerUnit.

- ▶ Always disconnect the PowerUnit from voltage sources before performing any work on it.
- ▶ Observe a waiting time of 2 minutes.



DANGER

High voltage

Danger to life due live parts can remain energized after isolation.

- ▶ Disconnect electrical systems according to the 5 safety rules (see chapter 2.7).



CAUTION

Hot surfaces

Risk of burns due to hot surfaces.

The product can get hot during operation.

- ▶ Avoid contact during operation.
- ▶ Allow the product to cool down sufficiently before carrying out any work.



9.2 Replacement

9.2.1 Replacing the PowerUnit Fans

The fan can be easily replaced without opening the PowerUnit.

- ✓ Electrical systems are disconnected according to the 5 safety rules.
- 1. Loosen the 2 screws of the fan plate.
- 2. Remove the fan plate from the PowerUnit.
- 3. Remove the plug connectors.
- 4. Connect the new fan plate to the PowerUnit using the connectors.
- 5. Tighten the 2 new fan plate screws crosswise with a tightening torque of 0.6 Nm.
- 6. Check fans for function.

9.2.2 Replacing the ConnectionBox Fan

- ✓ Electrical systems are disconnected according to the 5 safety rules.
- 1. Loosen the 4 PowerUnit fixing screws. Make sure that the PowerUnit is pressed slightly in the direc-

tion of the ConnectionBox when the last screw is loosened.

- 2. Slowly pull the PowerUnit into the opposite direction. Make sure that the hydraulic rod is hooked in the ConnectionBox.
- 3. Lift the PowerUnit with the help of 2 people with one hand on the handle and one hand on top of the inverter.
- 4. Place the PowerUnit carefully on a dry and clean surface.
- 5. Remove the four expanding rivets of the ConnectionBox fan with suitable tools.
- 6. Pinch off both cable ties on the ConnectionBox rear wall.
- 7. Remove the plug connector to the adapter board and remove the defective fan.
- 8. Mount the new ConnectionBox fan with four new expanding rivets (4 x 9 mm). Pay attention to the orientation of the power supply cable.
- 9. Use two cable ties to secure the supply, Ethernet and sensor cables to the rear of the ConnectionBox.

10. Plug the supply cable of the ConnectionBox fan into the adapter board.
11. Lift the PowerUnit with the help of 2 people with one hand on the handle and one hand on top of the inverter.
12. Carefully insert the PowerUnit into the device holder of the ConnectionBox.
13. Check fan for function.
14. Carefully press the PowerUnit in its intended place and hold it. Make sure that the cables are not pinched or damaged when closing.
15. Tighten the M8 screws hand-tight.
16. Tighten all four M8 bolts crosswise with a tightening torque of 20 Nm.

9.2.3 Replacing the Sealing Gasket of the ConnectionBox

- ✓ Electrical systems are disconnected according to the 5 safety rules.
1. Loosen the 4 PowerUnit fixing screws. Make sure that the PowerUnit is pressed slightly in the direc-

tion of the ConnectionBox when the last screw is loosened.

2. Slowly pull the PowerUnit into the opposite direction. Make sure that the hydraulic rod is hooked in the ConnectionBox.
3. Replace the sealing gasket with a new one.
4. Carefully press the PowerUnit in its intended place and hold it. Make sure that the cables are not pinched or damaged when closing.
5. Tighten the M8 screws hand-tight.
6. Tighten all four M8 bolts crosswise with a tightening torque of 20 Nm.

9.3 Periodicity of Maintenance

Activities to be performed	Interval
Cleaning or replacement of the air outlet plate.	12 months*
Visual inspection of the heat sink and if necessary cleaning (after air outlet plate has been dismantled).	12 months*
Checking the interior of the ConnectionBox for dust deposits, dirt, moisture and water ingress from the outside.	5 years*

Activities to be performed	Interval
Checking the PowerUnit fans for function and operating noise.	12 months
Checking the ConnectionBox fan for function and operating noise.	12 months
Checking the surge protection device (AC and DC side) and the external fuses for damage.	12 months
Checking the strength of the clamping connections of the power cables and re-tighten if necessary. Pay attention to discoloration/changes on the insulation and terminals. Replace damaged or corroded cable connections or contact elements.	12 months
Function test of the insulation monitoring.	12 months
Checking AC and DC voltages.	12 months
Checking starting behavior.	12 months
Checking the display panel or LEDs for function.	12 months
For the 421P series: Test of the microfuses of the 24 V supply voltage. Open the DC switch and check the display panel function.	12 months
Checking warning notices (stickers) and if necessary replace the stickers	12 months

Activities to be performed	Interval
Documenting the operating environment and the device with a camera.	12 months
Visual inspection of the operating conditions. Check minimum distance (2 m) to surrounding shrubs, hedges etc.	12 months*
Replacing the device fans, if fans are indicated as defect.	8 years*

* Shorter maintenance intervals may be required (depending on location and ambient conditions)

10 Disposal

Dispose of the packaging and replaced parts according to the rules applicable in the country where the product is installed. Do not dispose the Battery Inverter in normal domestic waste. The Battery Inverter conforms to RoHS.

- ▷ Pramac Storage Systems GmbH takes the product back completely. Please contact the Pramac Service team.

11 Troubleshooting

11.1 Error List

Error Code	Message	Description	Instructions
11005	Isolation Error	An insulation fault was detected during the self-test before grid connection.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Check measured value and limit value in PBI Connect. ▶ Check the installation of the inverter. ▶ Check PE connection. ▶ Check for faulty cables (e.g. damaged insulation). ▶ Check the electrical system installation.
70004	Safety Relay Broken	The self-test of the safety relays could not be completed successfully.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Open and close the DC switch. ▶ If this error occurs more than once, contact Pramac Service.
70005	Relay Test Bad Comm1	The self-test of the safety relays detected a communication problem.	
70006	Relay Test Bad Comm2		
70007	Relay Test Bad Comm3		
70008	Relay Test Bad Comm4		

Error Code	Message	Description	Instructions
90006	Grid overvoltage	At least one grid phase exceeds the configured overvoltage limit value for the configured duration.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure the voltage of all three phases with PBI Connect and a True-RMS meter. ▶ Check the configured voltage limit and the configured nominal voltage.
90007	Grid undervoltage	At least one grid phase falls below the configured undervoltage limit value for the configured duration.	
90008	Overfrequency	The grid frequency exceeds the configured limit value for the configured duration.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure the voltage of all three phases with PBI Connect and a True-RMS meter. ▶ Check the configured frequency limit and the configured nominal frequency.
90009	Underfrequency	The grid frequency falls below the configured limit value for the configured duration.	
9000B	DC link 1	The device has disconnected from the grid due to an imbalance in the internal DC voltage and is switched on again briefly.	▶ If this error occurs more than once, contact Pramac Service.
90011	DC link 6	The device has disconnected from the grid due to a DC overvoltage in the input of the inverter. As soon as the measured open-circuit voltage is below the permitted limit value, the device switches on again automatically.	▶ Check the DC voltage of the electrical system. The voltage must be below 1 000 VDC for connection. The maximum DC open circuit voltage must not exceed 1 100 VDC.

Error Code	Message	Description	Instructions
90013	RCD Fail	The all-current sensitive residual current measurement has measured a relative or absolute exceedance of the set limit value.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Check measured value or limit value in PBI Connect. ▶ Check the installation of the inverter. ▶ Check PE connection. ▶ Check for faulty cables (e.g. damaged insulation). ▶ Check the electrical system installation.
90020	Initialisation C1	The system initialization has not been completed successfully.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Update the device if a new firmware version exists. ▶ If the error persists, please contact Pramac Service.
90021	Initialisation C0		
90024	SR parameter error	The device parameterization was not loaded during system initialization.	
90028	Update Start	Operation of the inverter has been interrupted to perform a firmware update. The device restarts automatically after a successful update.	▶ Wait until the update process is complete.
90029	Update fault	An error occurred repeatedly during the firmware update.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Download the correct firmware package again from the manufacturer's website and restart the update. ▶ If the error persists, please contact Pramac Service.
9002A	Keep Alive	Internal communication is disrupted. The device is restarted automatically.	▶ If the error persists, please contact Pramac Service.
9002B	Update End	The firmware update was successfully completed.	For information only.

Error Code	Message	Description	Instructions
9002D	AntilandRocof	An island network was identified using the ROCOF method. The device disconnects from the grid and restarts automatically after 30 s under normal grid conditions.	▶ Check the grid connection and measure the voltages with a True RMS meter.
9002E	Antiland Active	An island network was detected using the active method. The device disconnects from the grid and restarts automatically after 30 s under normal grid conditions.	
9002F	FFS is read-only	The internal data storage is not possible due to a flash error.	▶ Please contact Pramac Service.
90030	DC share too high	The measured DC-Part in AC current exceed the defined limit.	
90031	ETH link lost	The Ethernet connection was interrupted.	▶ Check all Ethernet cables in the system (on the inverter, router, switch, etc.) for correct connection and damage.
90032	Restart	A notice that the system is restarted.	▶ If these instructions occur more frequently in daily operation, please contact Pramac Service.
90034	DC share too high	The measured DC component in the AC current is above the configured limit value. The device restarts automatically.	▶ Please contact Pramac Service.
90050	AC condition	The AC switch-on condition has not yet been fulfilled (mains frequency, AC voltage).	▶ Wait until the network is stable.

Error Code	Message	Description	Instructions
90051	DC condition	The DC switch-on condition not yet fulfilled (DC voltage).	▶ Wait until the DC voltage is sufficient.
90052	User lock active	The user lock is active.	▶ Deactivate the user lock by pressing the "Clear" key for at least 5 s.
90054	Overtoltage 2	The mean grid voltage is above the configured limit value of the voltage mean value monitoring.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure the voltage of all three phases with PBI Connect and a True-RMS meter. ▶ Check the configured voltage average and the configured nominal voltage.
90055	Grid overvoltage	The phase phase voltage exceeds the configured limit value for the configured duration.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure the voltage of all three phases with PBI Connect and a True-RMS meter. ▶ Check the configured voltage limit and the configured nominal voltage.
90056	Grid undervoltage	The phase phase voltage falls below the configured limit value for the configured duration.	
90057	Watchdog C0	The internal firmware protection function has been triggered.	▶ Please contact Pramac Service.
90058	Watchdog C1		
90059	LT Firmware	The LT/safety processor firmware is defective.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Download the correct firmware package again from the manufacturer's website and restart the update. ▶ If the error persists, please contact Pramac Service.

Error Code	Message	Description	Instructions
90061	Update fault	–	No action necessary.
90062	Fault ride through	Indication of instabilities in the network, which must be passed through according to different country regulations.	
90071	DFLASH Fixed	–	
90072	DFLASH Reset	The device has lost important configuration parameters.	► Please contact Pramac Service.
90073	Test Info	–	No action necessary.
90074	Test Noti	–	
90075	Test Temp Noti	–	
90082	HW VPos feeding	The hardware protection has detected an impermissible overvoltage in the positive DC link.	► Check DC voltage for permissible range.
90083	HW VNeg feeding	The hardware protection has detected an impermissible overvoltage in the negative DC link.	

Error Code	Message	Description	Instructions
90084	HW PowNok feeding	The hardware protection has detected a problem in the power supply of the switches.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Open and close the DC switch. ▶ If error occurs more than once, contact Pramac Service.
90085	HW DcUnsy feeding	The hardware protection has detected an impermissible asymmetry in the DC link.	
90086	HW driver feeding	The hardware protection has detected a problem in the circuit breaker driver.	
90087	HW overcurrent L1	The hardware protection has detected an impermissible overcurrent in L1, L2, or L3.	
90088	HW overcurrent L2		
90089	HW overcurrent L3		
9008A	IGBT overtemperature	The temperature of the IGBT's exceeds the permissible limit value.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Do not run the inverter at full load at high ambient temperatures.
9008B	Air overtemperature	The temperature of the interior exceeds the permissible limit value.	

Error Code	Message	Description	Instructions
9008C	HW error feeding	The hardware protection has detected a general error.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ If error occurs more than once, contact Pramac Service.
9008D	HeartBeat Protection	An internal communication problem has been identified. This leads to grid disconnection of the device and subsequent restart.	
9008E	ComTimeout Error		
9008F	ComTimeout Running		
90090	ComTimeout ParamInit		
90091	HeartBeat Safety		
90092	Under Freq Safety	The grid frequency falls below the configured limit value for the configured time.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure the frequency of all three phases with PBI Connect and a True RMS meter ▶ Check the configured frequency limit and the configured nominal frequency.
90093	Over Freq Safety	The grid frequency exceeds the configured limit value for the configured time.	
90094	Under Volt Safety	The grid voltage falls below the configured limit value for the configured time.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure the voltage of all three phases with PBI Connect and a True RMS meter ▶ Check the configured voltage limit and the configured nominal voltage.
90095	Over Volt Safety	The grid voltage exceeds the configured limit value for the configured time.	
90096	Safety Test Noti	–	No action necessary.

Error Code	Message	Description	Instructions
90097	Safety general	There is a problem with the safety processor.	▶ Please contact Pramac Service.
90098	Safety unknown		
90099	Safety APP NOK		
9009A	Watchdog safety		
9009B	Safety not running		
9009C	Safety unknown state		
9009D	SafetyParamInit NOK		
9009E	Safety APP start NOK		
9009F	Safety APP reset NOK		
900A0	Safety Error timeout		
900A1	Safety UpdateSpecial		
900A2	SMS island detected	An island network was detected using the SMS method. The device disconnects from the grid and restarts automatically after 30 s under normal grid conditions.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure the voltage of all three phases with PBI Connect and a True-RMS meter ▶ Check the configured voltage limit and the configured nominal voltage.

Error Code	Message	Description	Instructions
900A3	SafetyRelay 1 broken	The safety relay L1 is jammed.	▶ Please contact Pramac Service.
900A4	SafetyRelay 2 broken	The safety relay L2 is jammed.	
900A5	SafetyRelay 3 broken	The safety relay L3 is jammed.	
900A6	MainRelay 1 broken	The safety relay L1 is jammed.	
900A7	MainRelay 2 broken	The safety relay L2 is jammed.	
900A8	MainRelay 3 broken	The safety relay L3 is jammed.	
900AA	External FAN NOK	The external fans do not work. The device automatically limits its power to keep the temperature of the device within a safe range.	▶ Replace the external fans according to the manual.
900AB	Internal FAN NOK	The internal fan does not work. The device automatically limits its power to keep the temperature of the device within a safe range.	▶ Please contact Pramac Service.
900AC	Systemstart info	–	No action necessary.
A017D	Phase defect	The actual current value deviates from the set current value.	▶ Please contact Pramac Service.
A017E	HW error activation	General hardware shutdown by the inverter during the activation phase. This error should be corrected automatically.	▶ If error occurs more than once, contact Pramac Service.

Error Code	Message	Description	Instructions
A017F	HW VPos activation	The hardware protection has detected an impermissible overvoltage in the positive DC link during the activation phase.	▶ Check DC voltage for permissible range.
A0180	HW VNeg activation	The hardware protection has detected an impermissible overvoltage in the negative DC link during the activation phase.	
A0181	HW PowNok activation	The hardware protection has detected a problem with the circuit-breakers during the activation phase.	▶ If error occurs more than once, contact Pramac Service.
A0182	HW DcUnsy activation	The hardware protection has detected an impermissible asymmetry in the DC link during the activation phase.	▶ Open and close the DC switch. ▶ If this error occurs more than once, contact Pramac Service.
A0183	HW driver activation	The hardware protection has detected a problem in the circuit breaker driver during the activation phase.	
A0184	HW I L1 activation	The hardware protection has detected an impermissible overcurrent in L1, L2, or L3 during the activation phase.	
A0185	HW I L2 activation		
A0186	HW I L3 activation		

Error Code	Message	Description	Instructions
A0187	HW error PreActiv	The hardware protection has detected a general error before the activation phase.	▶ If error occurs more than once, contact Pramac Service.
A0188	HW VPos PreActiv	The hardware protection has detected an impermissible overvoltage in the positive DC link before the activation phase.	▶ Check DC voltage for permissible range.
A0189	HW VNeg PreActiv	The hardware protection has detected an impermissible overvoltage in the negative DC link before the activation phase.	
A018A	HW PowNok PreActiv	The hardware protection has detected a problem with the circuit-breakers before the activation phase.	▶ If error occurs more than once, contact Pramac Service.
A018B	HW DcUnsy PreActiv	The hardware protection has detected an impermissible asymmetry in the DC link before the activation phase.	▶ Open and close the DC switch. ▶ If this error occurs more than once, contact Pramac Service.
A018C	HW driver PreActiv	The hardware protection has detected a problem in the circuit breaker driver before the activation phase.	

Error Code	Message	Description	Instructions
A018D	HW I L1 PreActiv	The hardware protection has detected an impermissible overcurrent in L1, L2, or L3 before the activation phase.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Open and close the DC switch. ▶ If this error occurs more than once, contact Pramac Service.
A018E	HW I L2 PreActiv		
A018F	HW I L3 PreActiv		
A0190	Duty NOK	–	No action necessary.
A0191	RCD Selftest NOK	The self-test of the all-current sensitive residual current monitoring failed.	▶ Please contact Pramac Service.
A0192	DCPrecharge under U	DC input voltage is too low for the precharge process.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Check connections. ▶ Open DC switch.
A0193	DCPrecharge NOK	Temporary failure: The DC precharge is incomplete.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Open and close AC and DC switches. ▶ If the error still occurs, contact Pramac Service.
A0194	DCPrecharge warning	Temporary failure: The DC precharge is incomplete.	▶ Contact Pramac Service.
A0195	DCPrecharge fault	A hardware defect could be present.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Open the AC and DC switches to disconnect the unit from power supply. ▶ If the error still occurs, contact Pramac Service.

Error Code	Message	Description	Instructions
A0196	DC voltage too high	The unit was shut down after the DC input voltage exceeded the unit's rated voltage.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure DC voltage. ▶ Set the DC voltage value indicated on the type label. ▶ Acknowledge the error.
A0197	DC Overvoltage	DC overvoltage occurred.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Measure DC voltage. ▶ Set the DC voltage value indicated on the type label.
A0198	DC asymmetry	DC voltage unbalanced.	No action necessary.
A0199	DC voltage jump	An unacceptable DC voltage peak has occurred. The unit is in a safe mode for a short time to prevent damage to property.	No action necessary.
A019A	DC part timeout	Timeout in DC part component monitoring occurred.	<p>No action necessary.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ If the error still occurs, contact Pramac Service.

Pramac Storage Systems GmbH

Marktstraße 185

72793 Pfullingen, GERMANY

☎ +49 (0)7121-159-77-0

✉ info.pss@pramac.com

✉ service.pss@pramac.com

🌐 www.pramac-storage-systems.com



© Pramac Storage Systems GmbH

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

The data specified is only used to describe the product and should not be interpreted as warranted characteristics in the legal sense. The right to change the content of this documentation and the availability of the products are reserved.



Handbuch



Battery Inverter (PBI)

50K(-PC) / 88K(-PC)

Produkt | **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)**

Dokumentnummer/Ausgabe | PS-20039/REV00

Ausgabedatum | 2023-06

Sprache | Deutsch

Copyright

© Pramac Storage Systems GmbH

Die Vervielfältigung, Verbreitung und Nutzung dieses Dokuments sowie die Weitergabe seines Inhalts an Dritte ohne ausdrückliche Genehmigung sind untersagt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

Haftung

Die angegebenen Daten dienen nur zur Beschreibung des Produkts und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im rechtlichen Sinne zu verstehen. Das Recht zur Änderung des Inhalts dieser Dokumentation und der Verfügbarkeit der Produkte bleibt vorbehalten.

Herausgeber

Pramac Storage Systems GmbH

Marktstraße 185

72793 Pfullingen, GERMANY

Inhalt

1	Über dieses Handbuch.....	5	3.4	Kommunikation und Netzmanagement.....	12
1.1	Geltungsbereich des Handbuchs	5	3.5	Voraussetzungen für die Infrastruktur	13
1.2	Zielgruppe dieser Bedienungsanleitung	5	4	Installation	14
1.3	Darstellung von Informationen	5	4.1	Warnhinweise zur Installation.....	14
1.3.1	Symbole	6	4.2	System- und Standortanforderungen	15
1.3.2	Warnungen in diesem Handbuch.....	6	4.3	Hilfsmittel und Werkzeuge.....	15
2	Sicherheit und Verantwortung	7	4.4	ConnectionBox auspacken	16
2.1	Sicherheitsrichtlinien.....	7	4.5	Montieren der ConnectionBox.....	16
2.2	Regeln für die sichere Installation und den sicheren Betrieb.....	8	4.5.1	ConnectionBox vertikal montieren	16
2.3	Symbole und Warnungen am Produkt.....	8	4.5.2	ConnectionBox horizontal montieren	17
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9	4.5.3	ConnectionBox an Mast montieren.....	17
2.5	Anforderungen an Elektrofachkraft.....	9	4.6	DC- und AC-Kabel anschließen.....	17
2.6	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	9	4.7	Kommunikationsverbindungen	18
2.7	Fünf Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen	10	4.8	RS485/LAN anschließen	19
3	Technische Beschreibung	10	4.9	RJ45-Anschlussverkabelung	21
3.1	Baugruppen der ConnectionBox.....	10	4.10	Einrichten der Kommunikationsverbindungen	21
3.2	Größe und Abstände des Geräts	11	4.10.1	RS485-Netzwerk.....	21
3.3	Abmessungen.....	12	4.10.2	Ethernet-Netzwerk.....	22
			4.10.3	Ethernet-Direktverbindung.....	22

4.11	Fern-Abschaltsignal (DRM 0) anschließen	23	8.2	Battery Inverter mit interner DC-Vorladung	41
4.12	Prüfen der elektrischen Sicherheit	24	8.3	Battery Inverter 50K(-PC) / 88K(-PC) mit ConnectionBox	42
4.13	Auspacken der PowerUnit.....	24	8.4	System	43
4.14	PowerUnit einhängen	25	8.5	Temperatur-Derating	44
4.15	Anschließen von AC, DC und PE.....	27	8.6	Wirkungsgrad	44
4.16	PowerUnit schließen und montieren	28	9	Wartung.....	45
5	Inbetriebnahme	28	9.1	Allgemeine Warnungen.....	45
5.1	Vor dem Start	28	9.2	Austausch	46
5.2	Startvorgang.....	29	9.2.1	Austauschen der PowerUnit-Lüfter.....	46
5.3	Wechselrichter mit der Mobilgeräte-App PBI Connect konfigurieren.....	30	9.2.2	Austauschen des ConnectionBox-Lüfters	46
5.4	Wechselrichter mit der PC-Software PBI Connect konfigurieren.....	31	9.2.3	Austauschen der ConnectionBox-Dichtung.....	47
6	Bedienung und Steuerung.....	32	9.2.4	Wartungsintervalle.....	47
7	Technische Daten	34	10	Entsorgung.....	48
7.1	PowerUnit.....	34	11	Fehlerbehebung.....	49
7.2	ConnectionBox.....	38	11.1	Fehlerliste.....	49
7.3	Externe DC-Vorladung (nur erforderlich bei 420P).....	39			
8	Übersichtsschaltbilder	40			
8.1	Battery Inverter ohne DC-Vorladung	40			

1 Über dieses Handbuch

1.1 Geltungsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch gilt für die folgenden Produkte:

- *Battery Inverter PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*
- *ConnectionBox für 50K(-PC) / 88K(-PC)*

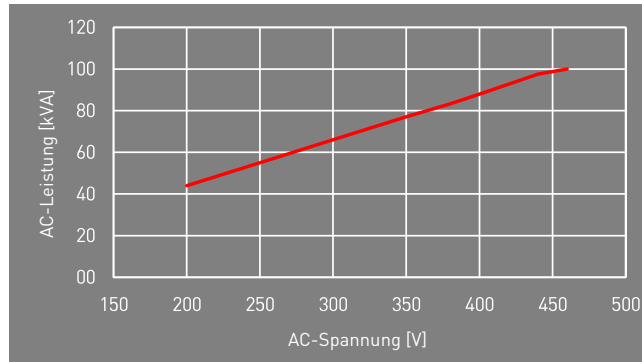


Fig. 1: Nennleistung abhängig von AC-Spannung

1.2 Zielgruppe dieser Bedienungsanleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung richtet sich an Installateure, Bediener, Servicetechniker und Anlagenbetreiber.

Sie enthält grundlegende Informationen zum sicheren und sachgemäßen Zusammenbau des Produkts, dessen Transport, Inbetriebnahme und Betrieb.

- ▷ Lesen Sie vor der Arbeit mit dem Produkt die Bedienungsanleitung und insbesondere das Kapitel „Sicherheit und Verantwortung“ vollständig durch.







1.3 Darstellung von Informationen

Damit Sie mithilfe dieser Anweisungen sicher und schnell mit dem Produkt arbeiten können, werden einheitliche Warnungen, Symbole, Bezeichnungen und Abkürzungen verwendet.

1.3.1 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die der Verständlichkeit der Anleitung dienen.

Tabelle 1: Symbole/Zeichen

Symbol	Bedeutung
	Wissenswertes zur optimalen und wirtschaftlichsten Nutzung des Produkts.
	Voraussetzung für eine Handlung, die zuvor erledigt/ausgeführt sein muss.
	Einzelner Handlungsschritt, der ausgeführt werden soll.
	Teilschritt eines Handlungsschritts, der ausgeführt werden soll.
	Handlungsalternative, die auch ausgeführt werden kann. Teilweise bedingt durch andere Voraussetzungen.
1. 2. 3.	Durchnummerierte Handlungsanweisung, die in der aufgelisteten Reihenfolge ausgeführt werden soll.
	Ergebnis der Handlungsanweisung
... > ...	Menüabfolge in einer Software, die nacheinander angeklickt werden soll.

1.3.2 Warnungen in diesem Handbuch

Die Warnungen in dem Handbuch weisen auf eine Handlung hin, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Beachten Sie stets die beschriebenen Maßnahmen zur Abwendung der Gefahren. Die Warnungen im Handbuch werden in einem Kasten mit den folgenden Informationen dargestellt:



SIGNALWORT/WARNHINWEISKATEGORIE

Art und Quelle der Gefahr

Folgen bei Nichtbeachtung der Warnungen.

- ▶ Erforderliche Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.

GEFAHR

Führt bei Missachtung unmittelbar zum Tod oder zu schweren Personenschäden.

- ▶ Befolgen Sie die Warnungen, um Todesfälle oder schwere Verletzungen zu vermeiden!

WARNUNG

Kann bei Missachtung zum Tod oder zu schweren Personenschäden führen.

- ▶ Befolgen Sie die Warnungen, um schwere Verletzungen zu vermeiden!

VORSICHT

Kann bei Missachtung zu leichten Personenschäden führen.

- ▶ Befolgen Sie die Warnungen, um Verletzungen zu vermeiden!

ACHTUNG

Kann bei Missachtung zu Sachschäden führen.

- ▶ Befolgen Sie die Warnungen, um eine Beschädigung oder Zerstörung des Produkts zu vermeiden.

2 Sicherheit und Verantwortung

Das Produkt wurde nach dem allgemein anerkannten Stand der Technik hergestellt. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn Sie dieses Kapitel und die Warnungen in der Bedienungsanleitung nicht beachten.

- ▷ Lesen Sie daher vor Gebrauch des Produkts das vorliegende Handbuch sorgfältig und vollständig durch.

2.1 Sicherheitsrichtlinien

Die Installation, Inbetriebnahme und Prüfung des Gerätes muss von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

- ▷ Lesen Sie alle technischen Informationen und Sicherheitshinweise durch, bevor Sie das Produkt installieren und einsetzen.

2.2 Regeln für die sichere Installation und den sicheren Betrieb

- Das Produkt nur nach einer entsprechenden Schulung installieren oder betreiben.
- Das Produkt ordnungsgemäß erden.
- Alle Kabel ordnungsgemäß anschließen.
- Vor dem Zuschalten sind die AC- und DC-Spannungen, sowie die Polarität prüfen. Die Angaben auf dem Datenblatt oder Typenschild einhalten.
- Geeignete Vorkehrungen zum Schutz gegen elektrostatische Entladung treffen.
- Im Umfeld des Produkts stets Vorsicht walten lassen.
- Niemals den Deckel der PowerUnit (Wechselrichter) abnehmen.
- Für einen sicheren Betrieb alle Arbeiten fachgerecht durchführen; dazu zählen Transport, Lagerung, Montage, Installation und Bedienung.

2.3 Symbole und Warnungen am Produkt

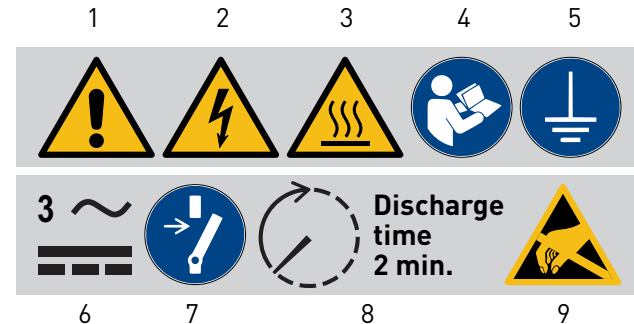


Fig. 2: Symbole am Produkt

- | | |
|--|---|
| 1 Allgemeine Warnung | 7 Vor Wartung oder Reparatur entriegeln |
| 2 Warnung vor elektrischer Spannung | |
| 3 Warnung vor heißer Oberfläche | 8 Entladezeit zwei Minuten |
| 4 Anweisungen vor Gebrauch beachten | 9 Warnung vor der Anfälligkeit des Geräts für elektrostatische Entladungen |
| 5 Vor Gebrauch erden | |
| 6 Warnung vor elektrischer Spannung auf AC und DC-Seite. Alle Stränge der DC-Seite stehen unter Spannung. | |

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** ist ein Batteriewechselrichter zum Laden oder Entladen eines Batteriespeichersystems. Der **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** dient zur Umwandlung von Wechselstrom (AC) in Gleichstrom (DC) oder Umwandlung von Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC) an einem Niederspannung- oder Mittelspannungsnetz. Der **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** entspricht der Schutzart IP65 (ConnectionBox: IP54) und kann im Innen- und Außenbereich eingesetzt werden.

Der **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** ist ausschließlich für die Nutzung mit der entsprechenden **ConnectionBox** für **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** bestimmt.

2.5 Anforderungen an Elektrofachkraft

Zur Gewährleistung der sicheren Nutzung dürfen diese Tätigkeiten daher nur von einer geeigneten Elektrofachkraft oder von einer geschulten Person unter Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Bei einer Elektrofachkraft handelt es sich um eine Person, die aufgrund ihrer beruflichen Ausbildung, ihrer Kenntnisse und Erfahrungen sowie ihrer Kenntnisse

der einschlägigen Vorschriften die ihr zugewiesenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen ergreifen kann.

2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise

- ▷ Die geltenden Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachten.
- ▷ Die Sicherheitsvorschriften und die Vorschriften des Landes beachten, in dem das Produkt eingesetzt wird.
- ▷ Produkte nur in technisch fehlerfreien Zustand verwenden.
- ▷ Alle Hinweise zum Produkt beachten.
- ▷ Personen, die Produkte installieren, bedienen oder warten, dürfen nicht unter dem Einfluss von Drogen oder Medikamenten stehen.
- ▷ Um eine persönliche Gefährdung durch ungeeignete Ersatzteile auszuschließen, sind nur von der Pramac Storage Systems GmbH zugelassene Zubehör- und Ersatzteile zu verwenden.

- ▷ Die technischen Daten und die in der Bedienungsanleitung angegebenen Umgebungsbedingungen beachten.
- ▷ Das Produkt darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn nach einer Erstinbetriebnahmeprüfung festgestellt wurde, dass es den länderspezifischen Regeln, Anwendungs- und Sicherheitsvorschriften entspricht.

2.7 Fünf Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen

Elektrische Anlagen entsprechend den fünf Sicherheitsregeln trennen (verriegeln und kennzeichnen):

- ▷ Freischalten und allseitig trennen.
- ▷ Gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▷ Auf Spannungsfreiheit prüfen (DC und AC).
- ▷ Erden und kurzschließen.
- ▷ Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

3 Technische Beschreibung

3.1 Baugruppen der ConnectionBox

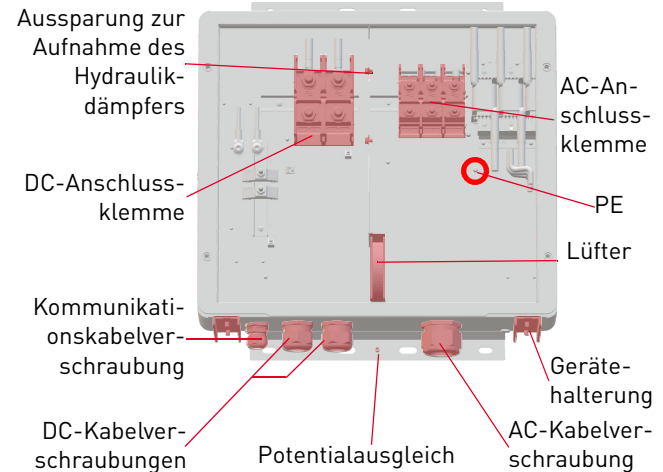


Fig. 3: Baugruppen der ConnectionBox

3.2 Größe und Abstände des Geräts

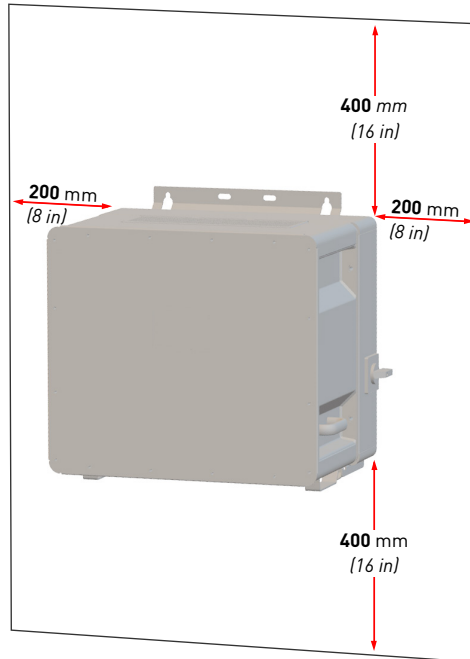


Fig. 4: Installationsort: Abstände/Freiraum

Der Wechselrichter kann vertikal oder horizontal installiert werden. Bei einer horizontalen Installation im Außenbereich den Wechselrichter in einem Winkel von 10° montieren.

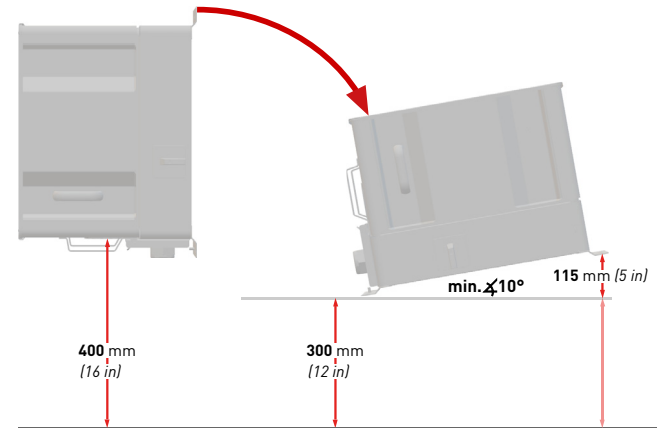


Fig. 5: Vertikale und horizontale Installation
(10° im Außenbereich)

3.3 Abmessungen

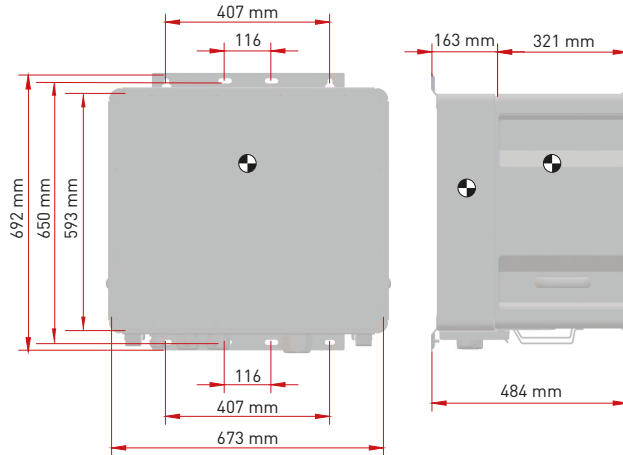


Fig. 6: Abmessungen PowerUnit mit ConnectionBox

3.4 Kommunikation und Netzmanagement

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | Nieder- oder Mittelspannungsnetz | 5 | Energie-Management-System |
| 2 | Stromzähler | 6 | Batterie (oder Batterien) |
| 3 | Energieflussrichtungssensor | 7 | Batterie-Management-System (oder -Systeme) |
| 4 | Batteriewechselrichter | | |

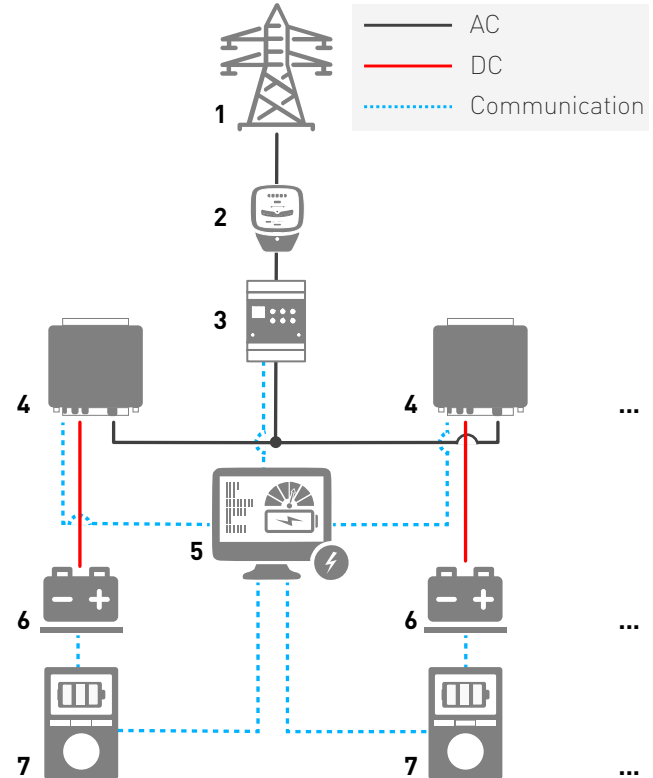


Fig. 7: Kommunikation im Parallelbetrieb

3.5 Voraussetzungen für die Infrastruktur

Zusätzlich erforderliche Betriebsmittel	am Niederspannungsnetz	am Mittelspannungsnetz
DC-Lasttrennschalter	erforderlich	erforderlich
AC-Trenneinrichtung	erforderlich	erforderlich
Zentraler NA-Schutz mit Kuppelschalter (VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4110)	erforderlich	erforderlich
NS-/MS-Trenntrafo	nicht erforderlich	erforderlich

Bei der Planung der Infrastruktur sind folgende Punkte zu beachten:

- Der **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** kann an das Nieder- als auch das Mittelspannungsnetz angeschlossen werden.
- In die AC-Netzanschlussleitung zum Wechselrichter muss eine geeignete AC-Trenneinrichtung integriert werden.
- Das Batteriespeichersystem verfügt über eine eigene Überwachung (Batteriemanagementsystem) und einen Trennschalter mit Lastschaltvermögen.

- Die **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** verfügen über keine interne Potenzialtrennung.
- Bei Anschluss am Mittelspannungsnetz muss ein Trenntransformator verwendet werden.
- Der Transformator ist entsprechend des Einsatzortes auszuwählen und einschlägige Bestimmungen sind zu berücksichtigen: Gefahrenstoffverordnung, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Chemikalien-Verbotsordnung, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm und die regionale Bauvorschriften.

Spezifikation des Mittelspannungstransformators

Netztransformator nach EN 50588-1

Schaltgruppe	Dy(n)5 oder Dy(n)11 n=Neutralleiter
--------------	--

4 Installation

4.1 Warnhinweise zur Installation

GEFAHR

Stromschlag

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Das Produkt arbeitet mit hohen Spannungen:

- ▶ Alle Arbeiten am Produkt sind ausschließlich von Elektrofachkräften auszuführen.
- ▶ Wenn die PowerUnit bei Regen oder Schnee nach vorne gekippt oder die ConnectionBox geöffnet wird, sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, damit kein Wasser in die ConnectionBox eindringt. Können keine Schutzmaßnahmen getroffen werden, darf weder die PowerUnit nach vorne gekippt noch die ConnectionBox geöffnet werden.



GEFAHR

Stromschlag

Lebensgefahr durch hohe Spannungen in den spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters, die tödliche Stromschläge verursachen können..

- ▶ Den Wechselrichter vor Arbeiten daran stets von Spannungsquellen trennen.
- ▶ Wartezeit von zwei Minuten einhalten.



GEFAHR

Stromschlag

Lebensgefahr durch spannungsführende Teile, die nach der Trennung unter Spannung bleiben.

- ▶ Elektrische Anlagen entsprechend den fünf Sicherheitsregeln trennen (siehe Kapitel 2.7).



⚠ VORSICHT**Heiße Oberflächen**

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen. Das Produkt kann während des Betriebs heiß werden.



- ▶ Berührungen während des Betriebs vermeiden.
- ▶ Das Produkt vor Durchführung von Arbeiten ausreichend abkühlen lassen.

4.2 System- und Standortanforderungen

- ✓ Berücksichtigen Sie die Mindestabstände um das Produkt herum.
- ✓ Längere Einwirkung von direktem Sonnenlicht kann zu einem internen Temperaturanstieg führen, der zu einem Leistungsabfall des Geräts führt. Es wird empfohlen, einen Wetterschutz zu installieren, um die thermischen Auswirkungen der Strahlung zu minimieren.
- ✓ Installieren Sie eine 200-A-Sicherung als Kurzschlusschutzelement zwischen dem Batteriesystem und dem Batteriewechselrichter.

- ✓ Sofern keine batterie-seitigen Maßnahmen zum Kurzschlusschutz getroffen sind, installieren Sie DC-Sicherungen als Kurzschlusschutzelemente zwischen dem Batteriesystem und dem Batteriewechselrichter, und beachten Sie dabei einschlägige Vorgaben bspw. nach VDE-AR-E 2510 (siehe Tab. 12, Technische Daten).
- ✓ Wenn die optionale Funktion „DC-Vorladung“ nicht verfügbar ist, eine externe Vorladeeinheit und einen DC-Schalter installieren.
- ✓ Die gegebenenfalls eingebauten Sicherheitsschalter der ConnectionBox müssen im Gefahrenfall zugänglich sein.

4.3 Hilfsmittel und Werkzeuge

- Schraubenschlüssel SW 13 mm
- Schraubenschlüssel SW 17 mm
- Schraubenschlüssel SW 19 mm
- Schlitzschraubendreher 10 mm
- Wartungssicherungen (Warnschild)
- Spannungsprüfer
- Wasserwaage

4.4 ConnectionBox auspacken

- ▷ Verpackung öffnen und mit zwei Personen die ConnectionBox herausnehmen.

4.5 Montieren der ConnectionBox

Es gibt drei Möglichkeiten zur Montage der ConnectionBox. Die Mastmontage mit zwei passenden Mastklemmen, die Wandmontage oder liegend mit einem Winkel von 10° (oder größer).

Das Befestigungsmaterial ist nicht im Lieferumfang enthalten.

4.5.1 ConnectionBox vertikal montieren

- ✓ Lokale Anforderungen oder gesetzliche Vorschriften für Batteriesysteme wurden bei der Planung berücksichtigt.
1. Die Bohrlöcher anhand der folgenden Zeichnung markieren.

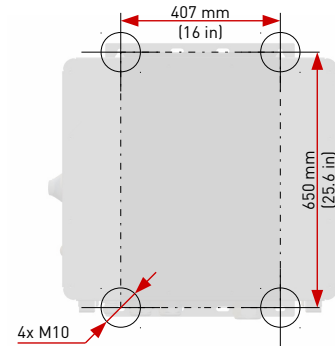


Fig. 8: Montageabmessungen

2. Die Bohrlöcher bohren und Dübel einsetzen.
3. Schrauben mit einem Mindestdurchmesser von 8 mm mit einem Abstand zur Montagefläche von 8 mm in die oberen Dübel einschrauben.
4. Die ConnectionBox in die beiden oberen Schrauben einhängen und gegen die Wand drücken.
5. Unteren Schrauben in die Dübel eindrehen.
6. Alle Schrauben festziehen.

4.5.2 ConnectionBox horizontal montieren

- ✓ Lokale Anforderungen oder gesetzliche Vorschriften für Batteriesysteme wurden bei der Planung berücksichtigt.
- 1. Montageschienen anhand der Abbildung 8 montieren. Dabei darauf achten, dass die ConnectionBox einen Winkel von mindestens 10° aufweist.
 - a)** Im Anschlussbereich mindestens einen Abstand von 300 mm zum Boden einhalten (siehe Abb. 5).
 - b)** Um einen 10°-Winkel zu erhalten, beträgt der Abstand von der Oberseite der ConnectionBox zum Boden 415 mm.
- 2. Schrauben mit einem Mindestdurchmesser von 8 mm in die Montageschienen einführen.
- 3. Die ConnectionBox mit zwei Personen anheben und in die beiden oberen Schrauben einhängen.
- 4. Die beiden oberen Schrauben mit Gegenmuttern von Hand anschrauben.

4.5.3 ConnectionBox an Mast montieren

- ✓ Lokale Anforderungen oder gesetzliche Vorschriften für Batteriesysteme wurden bei der Planung berücksichtigt.
- ✓ Jeweils zwei handelsübliche und für das Gewicht zulässige Montagebrücken, Rundstahlschellen oder Montageschienen sind für die Mastbefestigung bereit gelegt.
- ▷ Die Mastbefestigung findet entsprechend dem in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Ablauf statt.

4.6 DC- und AC-Kabel anschließen

Tab. 2: Verbindungen

Typ	DC-Anschlussklemme	AC-Anschlussklemme
Kabelart	Einzeladern	mehradrige Mantelleitung/ Mantelkabel
Kabelschuhe nach DIN 46234 und DIN 46235	2-polig 35 ... 185 mm ²	3-polig 25 ... 120 mm ²
Bolzensgröße für Kabelschuhanschluss	M12	M10
Anzugsdrehmoment	14 ... 31 Nm	10 ... 20 Nm

Tab. 2: Verbindungen

Typ	DC-Anschlussklemme	AC-Anschlussklemme
Kabelverschraubung	M50	M63
Durchmesser der Kabelverschraubung	27 ... 35 mm	34 ... 45 mm
Bolzengröße für den PE-Anschlussbolzen und den Potentialausgleich	M8	
Anzugsdrehmoment für M8 Anschlussbolzen	10 ... 12 Nm	
Mindestquerschnitt für den Potentialausgleich	1 Stufe kleiner als Nennanschlussquerschnitt	

1. Die Kabel und Erdungskabel vorbereiten und zum Anschlussbereich führen.
2. Die AC- und DC-Kabel einzeln durch die Kabelverschraubungen stecken.
3. Schutzleiter (PE) (siehe Fig. 3) und Potentialausgleichsleiter (siehe Fig. 9) anschließen.

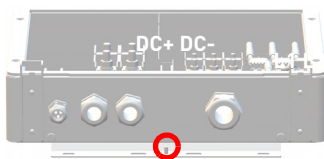


Fig. 9: Potentialausgleich

4. DC- und AC-Kabel an den Anschlussklemmen anschließen. Dabei ist unbedingt zu beachten, dass L1-L2-L3 einem Rechtsdrehfeld entspricht.

4.7 Kommunikationsverbindungen

Zur einfachen Integration in Überwachungs- und Steuerungssysteme ist der **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** mit RS485- und Ethernet-Kommunikationsanschlüssen ausgestattet.

RS485 und Ethernet (100BaseT) belegen dieselben RJ45-Buchsen (RS485/LAN 1 ... 2), die sich in der rechten unteren Ecke an der Rückseite der PowerUnit befinden.

Die Wechselrichter können in einer Daisy-Chain verbunden werden, mit einem einzigen Ethernet-Kabel CAT 5e (oder besser) zwischen den einzelnen Wechselrichtern.

Ethernet

- 2 integrierte Ethernet-Ports für die Ethernet-Daisy-Chaining.
- Ethernet-Leitungslänge nach Norm max. 100 m.

- Wenn der Wechselrichter nicht gestartet ist, durchläuft er die Ethernet-Kommunikation.
- Es können Standard-RJ45-Stecker und Standard-Crimpwerkzeuge verwendet werden.
- Der RJ45-Buchse ist IP65 geschützt auch ohne eingesteckte LAN-Leitung.
- Unterstützt Line-, Ring- und Stern-Ethernet-Topologien.

RS485 / Modbus RT

- Für die RS485-Kommunikation können RJ45-Ports verwendet werden.
- Daisy-Chain für Fernnetze oder Datenlogger und Steuerungen von Drittanbietern (übergeordnetes Energiemanagementsystem (EMS)).
- Wechselt automatisch zwischen TCP/IP (Ethernet) und Modbus (RS485) Kommunikation.
- Mehrere Kommunikationsgeschwindigkeiten verfügbar, bis zu 115 000 bps.
- Die Kommunikationsparameter können einfach über die PBI Connect-Anwendung eingestellt werden.
- Unterstützt RS485-Bus-Topologien.

4.8 RS485/LAN anschließen

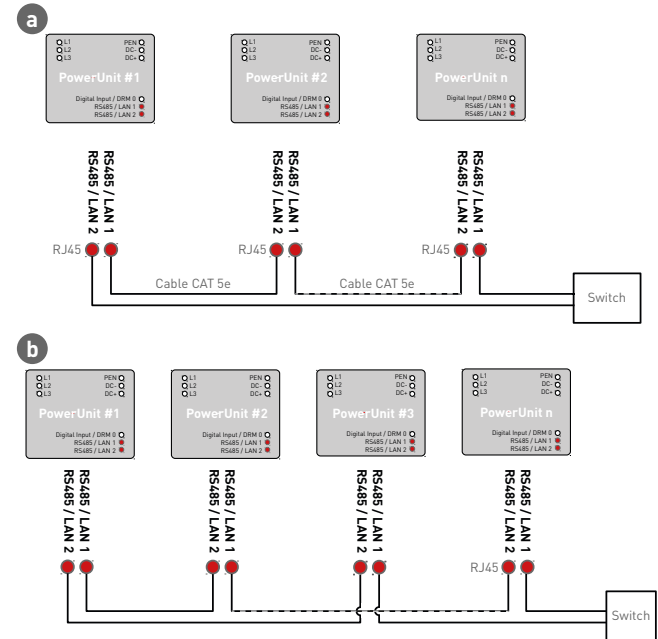


Fig. 10: Verkabelung von Kommunikationskabeln
(a. weniger als 100 m und b. mehr als 100 m)

- ✓ Die Kabel werden durch die Kabelverschraubung im unteren Bereich der ConnectionBox geführt und dann an den Schnittstellen der PowerUnits angeschlossen:



Fig. 11: Anschlussbereich: Kabelverschraubung Kommunikation

1. Die Kabelverschraubung losschrauben.
2. Das Kommunikationskabel in den Schraubenkopf der Kabelverschraubung einführen.
3. Das Kommunikationskabel durch die Gummidichtung schieben, bis das Kabel zu den Anschlüssen reicht.
4. Kommunikationskabel anschließen. Dabei auf eine genügende Zugentlastung des Kommunikationskabels achten.
5. Die Kabelverschraubung handfest anziehen.

6. Unbenutzte Öffnungen der Kabelverschraubung mit den mitgelieferten Stopfen schließen.

Hinweise:

- Die maximale Länge für die Ethernet-Verbindung beträgt 100 m zwischen jeweils zwei Wechselrichtern.
- Die maximale Gesamtlänge über RS485 beträgt typischerweise bis zu 1 000 m.
- Es können bis zu 25 Wechselrichter für RS485 und bis zu 25 Wechselrichter für jede Ethernet-Daisy-Chain-Reihe angeschlossen werden.

ACHTUNG

- ▶ Das Kommunikationskabel nur an die beiden zugeordneten RJ45-Buchsen mit den Bezeichnungen „RS485/LAN 1“ und „RS485/LAN 2“ anschließen. Die RJ45-Buchse mit der Bezeichnung „Digitaleingang“ führt 24 VDC. Bei Anschluss eines Kommunikationskabels an dieser Buchse können die Wechselrichter und die angeschlossenen Geräte beschädigt werden.
- ▶ Bei RS485-Mastern (Datenlogger, Parksteuerungen usw.) dürfen an diese Geräte nur die vier RS485-Signale angeschlossen werden.

ACHTUNG

- ▶ Es empfiehlt sich, Kommunikationsleitungen mit externen Überspannungsschutzgeräten (SPD) gegen Blitzschlag und Überspannung zu schützen.

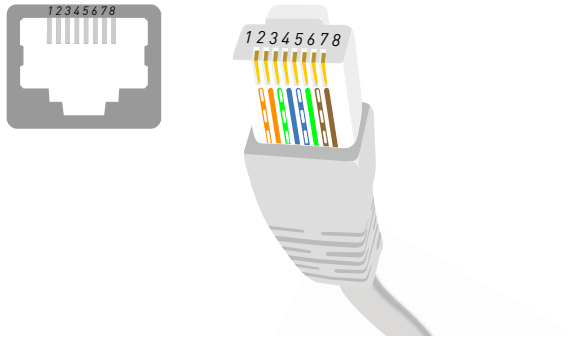
4.9 RJ45-Anschlussverkabelung

Fig. 12: Pinbelegung am RJ45-Stecker

Tab. 3: Pinbelegung

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8
Ethernet	TX+	TX-	RX+				RX-	
RS485				Data+	Data-		Ref+	Ref-

4.10 Einrichten der Kommunikationsverbindungen**4.10.1 RS485-Netzwerk**

- ✓ Mit der PBI Connect-App jedem Wechselrichter in der Kette eine eindeutige RS485-Adresse zwischen 1 und 31 zuweisen.
Bei werkseitiger Auslieferung ist die RS485-Adresse 0 eingestellt.

Tab. 4: Protokollarten

Nr.	Protokollart
1	Pramac USS-Protokoll (Voreinstellung)
2	(nicht verwendet)
3	Meteocontrol USS
4	Modbus RTU Sunspec (Adresse 0 kann nicht verwendet werden – Adresse 0 wird automatisch auf Adresse 1 gesetzt)
5	Multi-Modus USS/Modbus RTU Sunspec (Standardeinstellung) (im Multimodus können die USS-Adressen 0 und 2 nicht verwendet werden)

Tab. 5: RS485-Schnittstelleneinstellungen

Parameter	Wert
Baudrate	57600 (Voreinstellung, empfohlen)
Parität	gerade
Handshake	nein
Datenbits	8
Stopp-Bits	1

4.10.2 Ethernet-Netzwerk

- ✓ DHCP ist standardmäßig aktiviert, so dass jeder Wechselrichter die Konfiguration automatisch vom Switch oder Gateway erhält.
- ✓ Beim Wechsel in den manuellen Modus müssen im PBI Connect-Inbetriebnahmeassistenten eine eindeutige IP-Adresse, eine Netzmaske, ein Standard-Gateway und optional der DNS-Server zugewiesen werden.
- ✓ Geänderte Netzwerkeinstellungen werden erst nach einem Neustart über DC-AUS und DC-EIN des Wechselrichters aktiv.

Tab. 6: IP-Standardeinstellungen

Parameter	Wert
IP-Adresse	192.168.130.30
Standard-Gateway	192.168.1.1
Netzmaske	255.255.0.0
DNS-Server	0.0.0.0

4.10.3 Ethernet-Direktverbindung

- ✓ Zum Einsatz von PBI Connect ist der gesamte Wechselrichter unabhängig von der IP-Konfiguration des PCs auf seiner permanenten Fallback-IP-Adresse 169.254.130.30 erreichbar.
Achtung: Alle Wechselrichter haben die gleiche Fallback-IP-Adresse.

4.11 Fern-Abschaltsignal (DRM 0) anschließen

Die Leistungsabgabe des Wechselrichters kann mithilfe des Fern-Abschaltsignal (externes 24-V-Spannungssignal) freigegeben oder gesperrt werden. Normalerweise wird das Fern-Abschaltsignal von einem Netzschutzrelais geliefert, das die Netzspannung und -frequenz unabhängig vom Wechselrichter überwacht. Der Anschluss für das Fern-Abschaltsignal befindet sich auf der Adapterplatine an der Anschlussklemme X5.

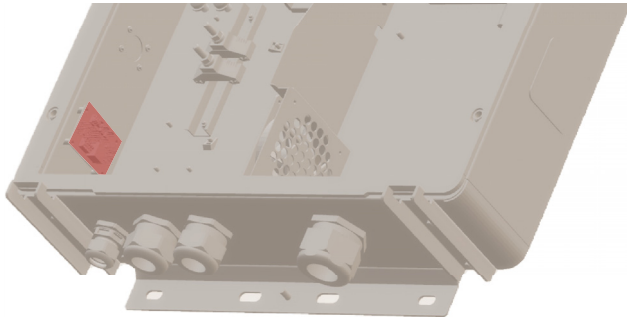


Fig. 13: Anschlussklemme (X5) auf der Adapterplatine

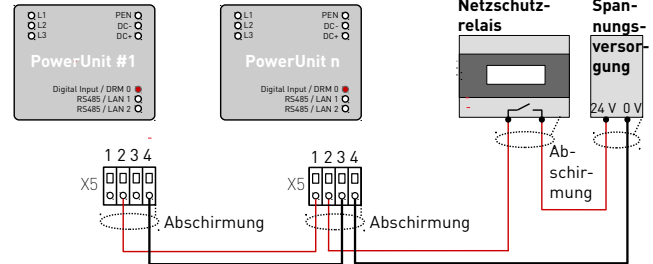


Fig. 14: Verkabelung und Pinbelegung für das Fern-Abschaltsignal

Tab. 7: Pinbelegung X5

Pin	Funktion	
1	Steuersignal Ausgang	0 V = Leistungssperre
2	Steuersignal Eingang	24 V = Leistungsfreigabe
3	Masse Ausgang	
4	Masse Eingang	

Tab. 8: Leiterarten und -querschnitte

Art	Querschnitt
Leiterquerschnitt massiv	0,2 ... 1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel	0,2 ... 1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel, mit Aderendhülse	0,25 ... 0,75 mm ²
Leiterquerschnitt US	24 ... 16 AWG

1. Den Leiter 8 mm abisolieren.
2. Die Leiter an der Anschlussklemme X5 anschließen (ohne Werkzeug oder mit Schraubendreher 0,4 x 2,5).

ACHTUNG

- ▶ Die Digitaleingänge nehmen ca. 7 mA auf. Ein Netzteil verwenden, das je nach Anzahl der parallel geschalteten Wechselrichter ausreichend Strom liefern kann.
- ▶ Die Standard-Abschaltzeit beträgt 50 ms. Es kann ein anderer Wert konfiguriert werden.
- ▶ Diese Funktion durch die PBI Connect-Desktopversion oder die PBI Connect-App konfigurieren.

4.12 Prüfen der elektrischen Sicherheit

- ▷ Zur Inbetriebnahme die ConnectionBox und ihre Anschlüsse nach IEC 62446-1 überprüfen.

4.13 Auspacken der PowerUnit

- ▷ Mit zwei Personen die PowerUnit an den Griffen herausziehen. Es ist darauf zu achten, dass der Anschlussbereich nicht beschädigt wird und die PowerUnit stabil auf der Gerätehalterung steht.
- ▽ Die Verpackung gegebenenfalls vorsichtig mit einem Cuttermesser vollständig aufschneiden. Bitte beachten: Die Verpackung kann danach nicht wiederverwendet werden.

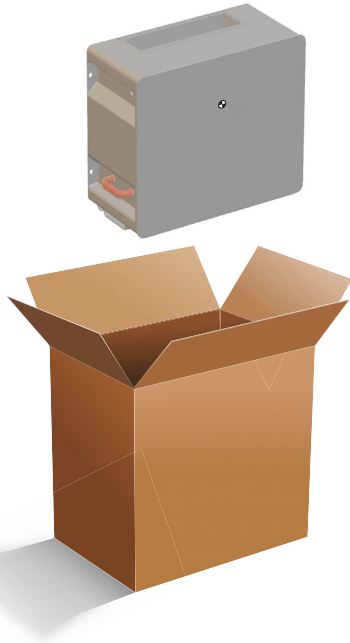


Fig. 15: Auspacken der PowerUnit

4.14 PowerUnit einhängen

Vor dem Einhängen der PowerUnit sicherstellen, dass folgende Bedingungen gegeben sind:

- ✓ Die Umgebung ist trocken.
 - ✓ Schutzabdeckung der ConnectionBox ist abgenommen.
 - ✓ Die PowerUnit vorsichtig auspacken und die Kontaktanschlüsse an der Rückseite auf Beschädigungen überprüfen.
1. Die PowerUnit mit zwei Personen anheben, jeweils mit einer Hand am Griff und einer Hand auf der Oberseite der PowerUnit.
 2. Die PowerUnit vorsichtig in die Gerätehalterung der ConnectionBox einführen (siehe Abbildung 16).

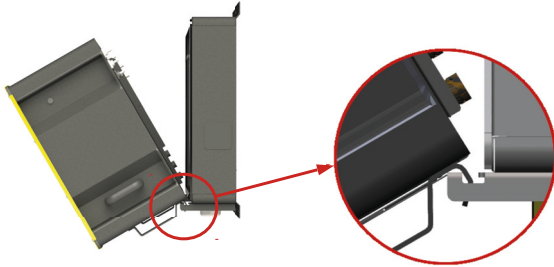


Fig. 16: Einhängen der PowerUnit an der ConnectionBox

3. Eine Person sollte die PowerUnit halten, während die zweite die Hydraulikzylinder in den Schlitz der ConnectionBox einhängt (siehe Abbildung 17).

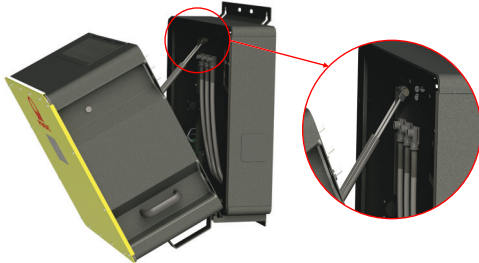


Fig. 17: Einhängen der Hydraulikzylinder an der ConnectionBox

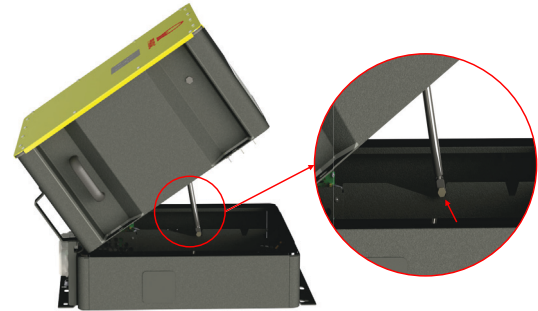


Fig. 18: Abstützen des Hydraulikdämpfers in die Aussparung der ConnectionBox bei horizontaler Montage



- ⇔ Der weitere Zusammenbau kann von einer Person durchgeführt werden.

⚠️ WARNUNG

Quetschgefahr

Gefahr durch Herabfallen schwerer Teile

- ▶ Treffen Sie weitere Maßnahmen zur Minimierung von Gefährdungen, z. B. durch persönliche Schutzausrüstung.

4.15 Anschließen von AC, DC und PE

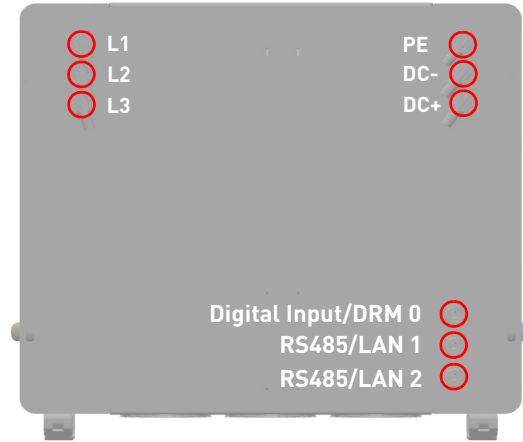


Fig. 19: Anschlussbereich des Wechselrichters: L1 ... 3, PE, DC-/+ , Digitaleingang und RS485/LAN 1 ... 2

- ✓ Die elektrische Anlage ist entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.
- ✓ DC-Schalter ist ausgeschaltet (falls vorhanden).
- ✓ AC-Schalter ist ausgeschaltet.

- ▷ Auf die Steckerverriegelung drücken und den Stecker in die Anschlussbuchse einstecken, bis er hörbar einrastet.
 - a) Zunächst die Schutzleiter (PE, grün/gelb) anschließen.
 - b) Die AC- und DC-Leitungen entsprechend ihrer Kennzeichnung (DC-, DC+, L1, L2, L3) an der ConnectionBox am Inverter anschließen. Dabei ist unbedingt zu beachten, dass L1-L2-L3 einem Rechtsdrehfeld entspricht.

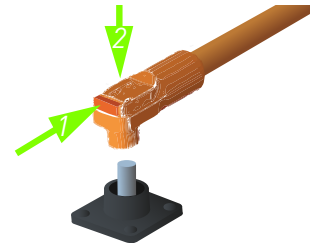


Fig. 20: Kabelanschluss

- c) Das Ethernet-Kabel der ConnectionBox-Adapterplatine (X6) am Digitaleingang der PowerUnit (Digital Input/DRM 0) anschließen.
- d) Sicheren Kontakt der Steckverbindungen prüfen.

4.16 PowerUnit schließen und montieren

1. Die PowerUnit vorsichtig an die vorgesehene Stelle drücken und festhalten. Dabei darauf achten, dass beim Schließen die Leitungen nicht eingeklemmt oder beschädigt werden.
2. M8-Schrauben handfest festziehen.
3. Alle vier M8-Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 20 Nm über Kreuz anziehen.

5 Inbetriebnahme

5.1 Vor dem Start

- ✓ Die Erstinbetriebnahme erfolgt auf Grundlage der lokal geltenden Errichtungsbestimmungen.
- ▷ Die Polarität jedes angeschlossenen Batteriestrangs prüfen.
- ▷ Die Höchstspannung jedes angeschlossenen Batteriestrangs prüfen.
- ▷ AC-Spannung prüfen.

ACHTUNG

Sachschaden

- ▶ Vor dem Zuschalten der DC-Seite müssen Wechselrichter des Gerätetyps 420P vorgeladen werden. Der empfohlenen Vorladewiderstand ist in den technischen Daten zu finden (siehe Seite 34).

5.2 Startvorgang

- ▷ AC-Schalter schließen (falls vorhanden).
- ▷ DC-Schalter schließen (falls vorhanden).

Bei Aktivierung führt der *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)* die folgenden Schritte durch.

1. Interne Tests (z. B. Relais-test).
2. Überprüfung der Zuschaltbedingungen für das AC-Netz und des Batteriespeichers.
3. Der *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)* geht in Betrieb.

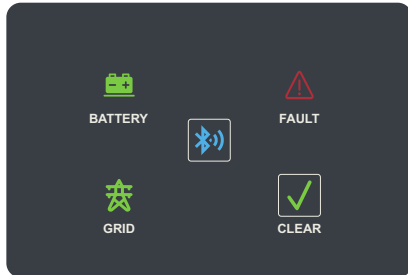




Fig. 21: Display

Tab. 9: Anzeigen und Tasten des Displays

Anzeige/Taste	Beschreibung
 BATTERY	<p>BATTERY-Anzeige (Batterie)</p> <p>An: DC-Spannung ausreichend; bereit zur Einspeisung</p> <p>Schnell blinkend: DC-Leistung nicht ausreichend</p> <p>Langsam blinkend: DC-Spannung zu hoch oder zu niedrig</p> <p>Aus: Keine DC-Spannung</p>
 GRID	<p>GRID-Anzeige (AC-Netz)</p> <p>An: AC-Netz ist in Ordnung</p> <p>Schnell blinkend: Wechselrichter befindet sich im Aktivierungsstatus</p> <p>Langsam blinkend: Laufende Netzprüfung</p> <p>Aus: AC-Netz nicht verbunden</p>
	<p>Bluetooth-Taste</p> <p>An: Verbunden</p> <p>Langsam blinkend: Bereit für Verbindung</p> <p>Schnell blinkend: Verbindungsvorgang</p> <p>Aus: Keine Verbindung</p>
 FAULT	<p>FAULT-Anzeige (Fehler)</p> <p>An: Wechselrichter in Fehlerstatus, keine Einspeisung</p> <p>Blinkend: Benutzer-Aus-Modus</p> <p>Aus: Kein Fehler</p>

Tab. 9: Anzeigen und Tasten des Displays

Anzeige/Taste	Beschreibung
	<p>CLEAR-Taste (Löschen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zur Bestätigung eines Fehlers die Taste kurz drücken (weniger als fünf Sekunden). ▶ Taste länger als fünf Sekunden gedrückt halten, um Benutzerfreigabe (Prüfmodus) zu aktivieren oder zu deaktivieren. Wenn der Modus ist aktiv, blinken die Clear-Taste und Fault-Anzeige zur gleichen Zeit.
Aktualisierungsstatus	Die FAULT-Anzeige leuchtet dauerhaft, die GRID- und BATTERY-Anzeige blinken abwechselnd.
Initialisierungsstatus	Die rechte und linke Anzeige blinken während des Startvorgangs abwechselnd.
Status „Keine Netzrichtlinie ausgewählt“	Die FAULT-Anzeige ist dauerhaft aus, die GRID- und BATTERY-Anzeige blinken abwechselnd.

5.3 Wechselrichter mit der Mobilgeräte-App PBI Connect konfigurieren

Mit der Mobilgeräte-App PBI Connect für iOS- oder Android-Plattformen lassen sich alle notwendigen Einstellungen vornehmen.

Beim ersten Start des Wechselrichters wird in PBI Connect der Bildschirm für die Ersteinrichtung mit folgenden Einstellungen angezeigt:

- Land der Installation
- Netzrichtlinie (bei mehreren für das ausgewählte Land)
- Nominale Netzspannung

Optionale Einstellungen:

- Begrenzung der Dauerleistung
- Signal zur Fernabschaltung
- Netzwerkeinstellungen RS485
- Netzwerkeinstellungen Ethernet

Darüber hinaus bietet PBI Connect weitere Funktionen wie eine Fehlerprotokolldatei, Diagramme mit Leistungsdaten und erweiterte Einstellungen.

ACHTUNG

- ▶ Für bestimmte Einstellungen wird ein persönliches Passwort benötigt, das von der Pramac Storage Systems GmbH auf Anfrage zur Verfügung gestellt wird.

- ✓ PBI Connect ist auf dem Mobilgerät installiert. PBI Connect ist in Apples App Store für iOS-Geräte und in Googles Play Store für Android-Geräte erhältlich.
GPS und Bluetooth müssen aktiv und Berechtigungen für die App eingestellt sein.
 1. Gegebenenfalls den AC-Schalter einschalten.
 2. Bluetooth- und GPS-Modus am Mobilgerät einschalten.
 3. Die App PBI Connect auf dem Mobilgerät starten.
 4. Die Bluetooth-Taste auf dem Display des Wechselrichters drücken.
- ⇒ Der Wechselrichter wird automatisch gekoppelt und in der App PBI Connect angezeigt. Die Bluetooth-Taste leuchtet blau.

5.4 Wechselrichter mit der PC-Software PBI Connect konfigurieren

Mit der PC-Software PBI Connect können Firmware-Updates durchgeführt sowie länderspezifische Parameter des Wechselrichters eingestellt werden. Die Verbindung zwischen PC und Wechselrichter kann per Ethernet oder USB (über einen USB-RS485-Konverter) hergestellt werden.

Funktionen

- Firmware-Update
- Export von Wechselrichterdaten
- Einspeisebedingungen Spannung und Frequenz
- Rampenhochlaufzeit bei Netzfehler
- Überwachung der Mittelwertspannung
- Überwachung der Außenleiterspannung
- Frequenzabhängige Leistungsreduzierung
- Überwachung der Momentanspannung (Schnellabschaltung)
- Überwachung der Momentanfrequenz
- Blindleistungsbereitstellung ($\cos \varphi$)
- Zuschaltzeiten
- K-Faktor (Fault Ride Through)

PBI Connect kann unter www.pramac-storage-systems.com heruntergeladen werden.

6 Bedienung und Steuerung

Jeder **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** Wechselrichter muss an ein separates Batterierack angeschlossen werden. Das externe Energiemanagementsystem (EMS) kommuniziert unabhängig mit der Master-BMS jedes Batterieracks und mit jedem Wechselrichter. Zusätzlich kann das EMS einen externen AC-Leistungsschalter und andere Komponenten im System steuern. Es besteht keine direkte Verbindung zwischen dem Wechselrichter **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)** und dem BMS, daher ist das EMS-System die übergeordnete Steuerungseinheit des Systems.

Der Wechselrichter verwendet Modbus-Befehle entsprechend dem SunSpec/MESA-Standard. Bei der 420P-Produktvariante wird die 24-V-Versorgung der Steuerungskarte ausschließlich über die DC-Versorgung sichergestellt. Dafür wird eine minimale DC-Spannung von 280 VDC benötigt.

Bei der 421P-Produktvariante hingegen erfolgt die 24-V-Versorgung zusätzlich über das AC-Netz. Nach Abschluss des Bootvorgangs befindet sich der Wechselrichter im Stand-By-Modus.

- ▷ Um mit dem Laden oder Entladen des Akkus zu beginnen, die Betriebsart einstellen: Starten, Stoppen, Standby-Einstieg, Standby-Ausgang.
- ▷ Den Betriebszustand mit PCSSetOperation einstellen.

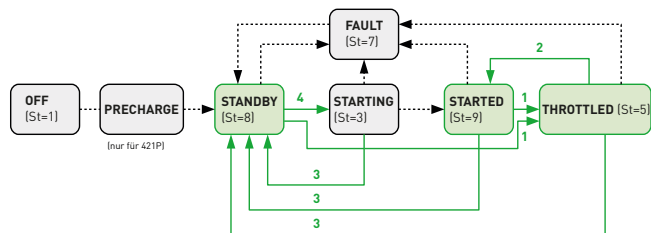


Fig. 22: State Machine

Grüne Felder sind Betriebszustände, die von der externen Steuerung verwendet werden können. Grüne Zahlen kennzeichnen das Register „PCSSetOperation“.

Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem separat erhältlichen Dokument **„Operating the Pramac Battery Inverter“**. Um den Lade-/Entladezustand zu regeln, den gewünschten Wert im Feld WMaxLimPct ein. +Werte zeigen das Entladen und -Werte das Laden an. Die Werte sind als Prozentsatz der vollen Leistung einzugeben. Nach Eingabe des Prozentsatzes den Parameter WMaxLim_Ena auf 1 setzen, um ihn zu aktivieren.

Tab. 10: PCSSetOperation;

Sunspec-Modell-Nr. 64800, Offset: 7

Pramac-Parameter-Nr. 991

ID	Wert	Beschreibung
Default State	0	Kein Befehl
START	1	Starten Sie das PCS
STOP	2	Stoppen Sie das PCS
ENTER STANDBY	3	In den Standby-Modus wechseln
EXIT STANDBY	4	Verlassen des Standby-Modus

Tab. 11: Wechselrichter-Status (St) (nur lesend)
Sunspec-Modell-Nr. 103, Offset: 38

ID	Wert	Beschreibung
OFF	1	Der Wechselrichter ist in Betrieb, die IGBTs sind gesperrt/keine Leistungsfreigabe und die AC-Relais sind offen. (andere Bedingungen: Initialisierung, Update, NoCountry ausgewählt)
STARTING	3	Der Wechselrichter ist mit dem Netz verbunden.
THROTTLED	5	Der Wechselrichter ist mit aktiver Dering-Funktion in Betrieb. Die IGBTs sind aktiv und die AC-Relais sind geschlossen.
FAULT	7	Der Wechselrichter befindet sich im Fehlerzustand. Die IGBTs sind gesperrt und die AC-Relais sind offen.
STANDBY	8	Der Wechselrichter ist initialisiert, aber nicht ans AC-Netz angeschlossen. Die IGBTs sind gesperrt und die AC-Relais sind offen.
STARTED	9	Der Wechselrichter ist mit dem AC-Netz verbunden. Die IGBTs sind gesperrt und die AC-Relais sind geschlossen.

7 Technische Daten

7.1 PowerUnit

Tab. 12: Technische Daten *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*

	PBI 88K	PBI 50K	
DC-DATEN			
Betriebsmodus	88 kVA @ 400 VAC	50 kVA @ 400 VAC	Second-life-Anwendung
Artikelnr.	420P088	420P050	
Artikelnr. (DC-Vorladung integriert)	421P100	421P050	
Max. DC-Spannung	1 000 V		
DC-Nennspannung	620 V	620 V	U _{dc} + 50
DC-Spannungsbereich bei Nennleistung	585 ... 900 V	585 ... 900 V	1,46 x U _{ac}
DC-Startspannung (Laden)	585 V	585 V	1,46 x U _{ac}
Max. DC-Betriebsstrom	155 A	155 A	155 A
DC-Verbindung PowerUnit zu ConnectionBox	1 Plus, 1 Minus: Anschlussstecker mit Verriegelung		
AC-DATEN			
Scheinleistung	88 kVA	50 kVA	0,222 x U _{ac}
AC-Nennspannung, U _{ac}	400 V	400 V	180 ... 400 V
AC-Spannungsbereich	180 ... 528 V		

Tab. 12: Technische Daten *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*

	PBI 88K		PBI 50K	
AC-Netzanschluss / Netzarten	3-phases, PE / TT, TN-C, TN-C-S, TN-S			
Nenn-Leistungsfaktor / Bereich	1 / 0,3i ... 0,3c			
Nennfrequenz	50, 60 Hz			
Frequenzbereich	45 ... 65 Hz			
Max. AC-Strom, I _{max}	128 A			
Max. AC Kurzschlussstrom	64 A rms (3 Perioden Mittelwert)			
Einschaltstrom (Spitze / Dauer)	25 A / 0,5 ms			
Max. Klirrfaktor THD	< 3 %			
Max. Wirkungsgrad	98,6 %		98,4 %	96,8 %
Maximal zulässige externe AC-Sicherung	160 A, gG, U _n = 500 V			
Maximal zulässige DC-Sicherung	200 A, gR, U _n = 1 000 V			
Spitzenstrom (I _p)/Anfangskurzschlussstrom (I _k "") nach IEC 60690-0	128 A / 325 A			
AC-Verbindung PowerUnit zu ConnectionBox	Anschlussstecker mit Verriegelung			

Tab. 12: Technische Daten **PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)**

	PBI 88K	PBI 50K
UMGEBUNGSBEDINGUNGEN		
Kühlung	Intelligente aktive Kühlung	
Max. Temperatur für Nennleistung	45 °C	
Umgebungstemperatur	-25 ... +60 °C	
Rel. Luftfeuchtigkeit	0 ... 100 %	
Max. Aufstellhöhe (m über NHN)	3 000 m	
Geräuschpegel	< 70 dBA	
Umweltklasse (IEC 60721-3-4)	4K4H	
Schutzart PowerUnit (IEC 60529)	IP65	
Installationsmöglichkeiten	Indoor/Outdoor, Vertikal/Horizontal/Mastbefestigung	
SICHERHEITS- UND SCHUTZFUNKTIONEN		
Netzüberwachung (gem. DIN V VDE V 0126-1-1)	Spannung, Frequenz, passives und aktives Anti-Islanding, DC-Einspeisung	
Netztrennung	Gate Block / redundante Netzrelais	
Allstromsensitive Fehlerstromüberwachung (AFI)	Typ 2	
Kompatibilität externe Fehlerstromüberwachung	Typ A / Typ B	
Schutzklasse (IEC 62109)	1	
Überspannungskategorie (IEC 60664-1)	DC: II / AC: III	
DC-Vorladung	420P: nein (extern erforderlich) / 421P: ja (integriert)	

Tab. 12: Technische Daten *PBI 50K(-PC) / 88K(-PC)*

	PBI 88K	PBI 50K
ALLGEMEINE DATEN		
Topologie	Trafos	
DC-Pol-Erdung	Nicht erlaubt	
Statusanzeige / Tasten	4 LEDs (DC Status, AC Status, Fehler, Bluetooth®) / 2 Tasten (Verbinden, Löschen)	
Schnittstellen	2 × Ethernet-Daisy-Chain / 2 × RS485, Bluetooth® BLE, 1 x Fern-Abschaltsignal	
Kommunikationsprotokolle	Sunspec (Modbus TCP, Modbus RTU), USS (Ethernet, RS485)	
Abmessungen PowerUnit B x H x T	673 × 626 × 321 mm	
Gewicht PowerUnit	69 kg	
Zertifikate	Alle Zertifikate sind unter der Website www.pramac-storage-systems.com verfügbar	
EU-Richtlinie	2014/30/EU, 2014/35/EU	
Produkt	IEC 62109-1, IEC 62109-2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 62477-1, IEC 61439-2, ETSI EN 300 328 V.2.1.1	
Elektromagnetische Verträglichkeit	IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4	
Umwelt	IEC 60068-2-1, -2-2, -2-30, -2-78, -2-14, -2-6, -2-27, -3-2, -2-75, IEC 60529, IEC 60034-9	
Netzanschlussbedingungen	DIN VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105:2018-11, VDE-AR-N 4110:2018-11, TOR D4, Önorm E 8001-4-712, UTE C15-712-1, EN 50549-1/-2	

7.2 ConnectionBox

Tab. 13: Technische Daten ConnectionBox

	CBBS 88K (1000V-BR)
Artikel-Nr.	940P300
Maximale DC-Spannung	1 000 V
Maximaler DC-Strom	155 A
DC-Schalter	nein
DC-Anschluss (+ / -)	Anschlussklemmen M12 für Ringkabelschuhe (50 ... 240 mm ²)
AC-Nennspannung	180 ... 400 V
Maximaler AC-Strom	128 A
AC-Anschluss L1, L2, L3, PE	Anschlussklemmen L1, L2, L3: M10, PE: M8, für Ringkabelschuhe (50 ... 150 mm ²)
Schutzart (IEC 60529)	IP54
Abmessungen W × H × D	760 × 692 × 166 mm
Gewicht	25 kg

7.3 Externe DC-Vorladung (nur erforderlich bei 420P)

Tab. 14: Externe erforderliche DC-Vorladung bei Verwendung von Typ 420P

Zwischenkreiskapazität des Wechselrichters	630 μ F
Minimaler Vorladewiderstand gesamt	400 Ω
Empfohlener Widerstand pro Pol	200 Ω
Startstrom @ 750 V DC / 400 Ω	1,9 A
Startstrom @ 1 000 V DC / 400 Ω	2,5 A
Dauer der Vorladung	1,3 s (5 τ)

8 Übersichtsschaltbilder

8.1 Battery Inverter ohne DC-Vorladung

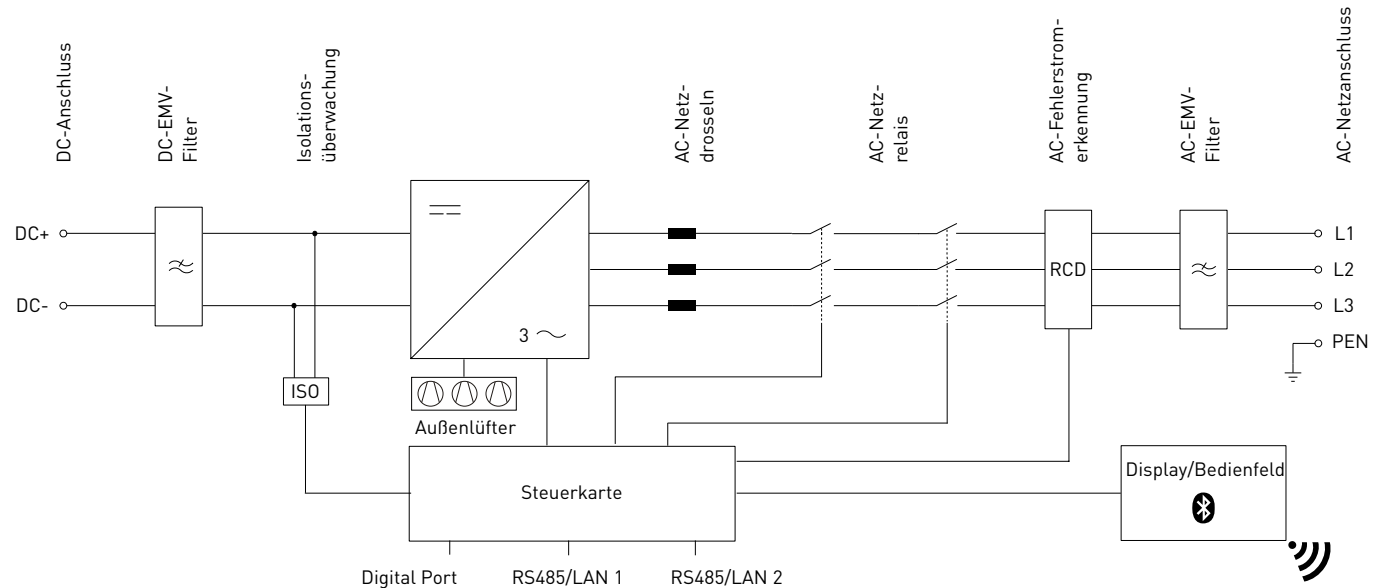


Fig. 23: Übersichtsschaltbild Battery Inverter 88K (420P088) und Battery Inverter 50K (420P050)

8.2 Battery Inverter mit interner DC-Vorladung

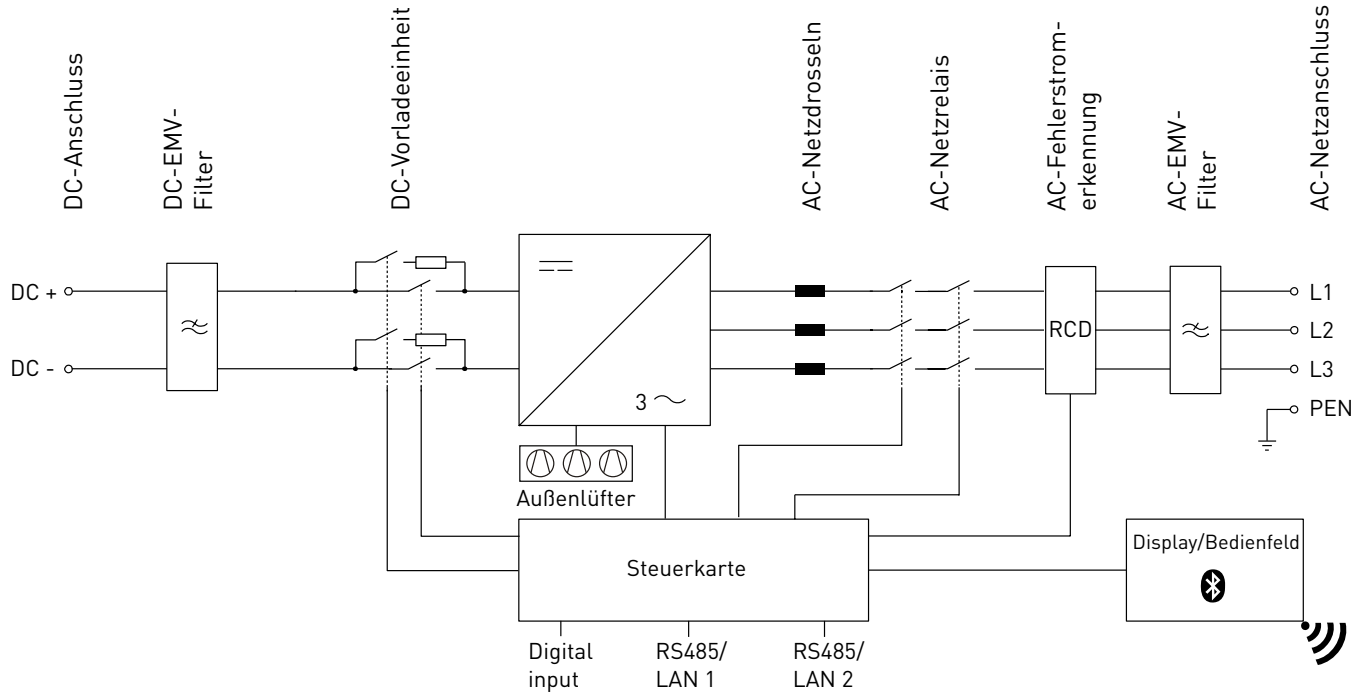


Fig. 24: Übersichtsschaltbild Battery Inverter 88K(-PC) (421P100) und Battery Inverter 50K(-PC) (421P050)

8.3 Battery Inverter 50K(-PC) / 88K(-PC) mit ConnectionBox

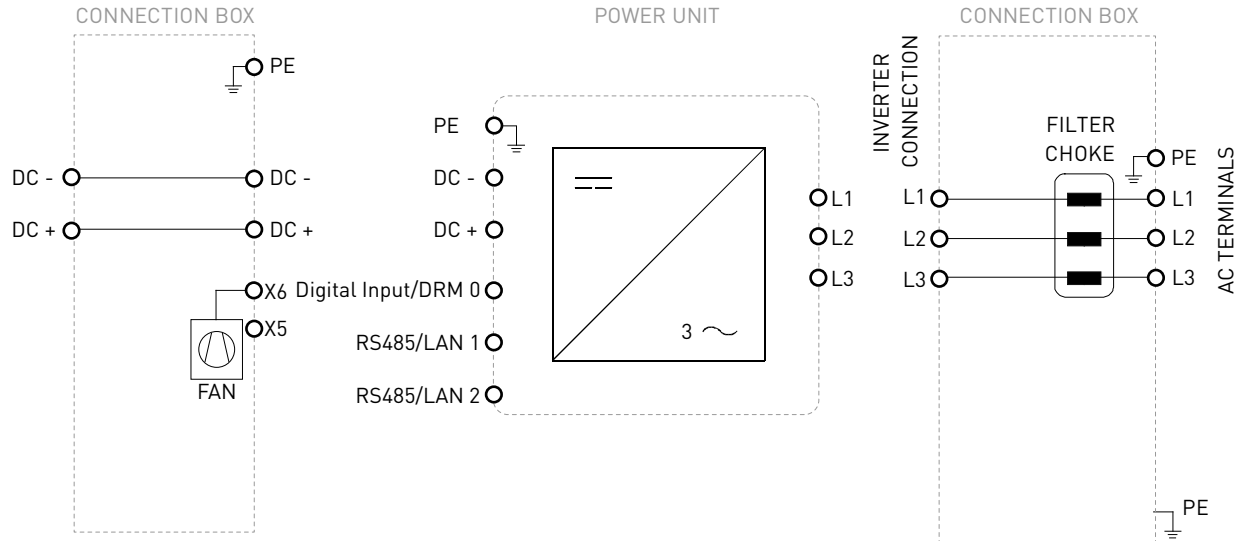


Fig. 25: Übersichtsschaltbild Battery Inverter 50K(-PC) / 88K(-PC) mit ConnectionBox

8.4 System

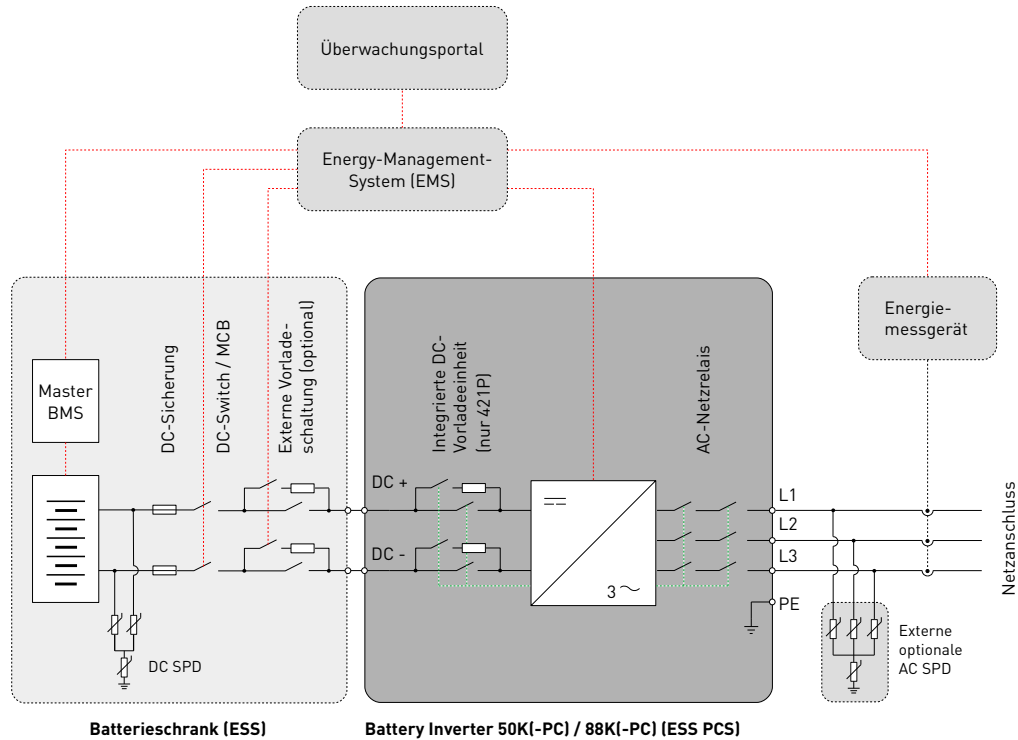


Fig. 26: Übersichtsschaltbild Batteriesystem

8.5 Temperatur-Derating

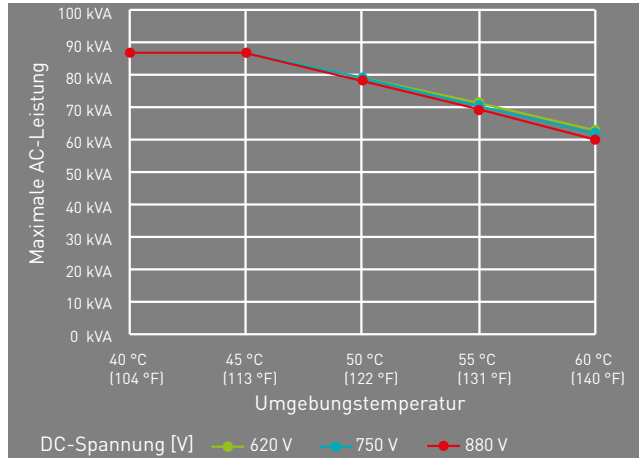


Fig. 27: Kurven des Temperatur-Deratings

8.6 Wirkungsgrad

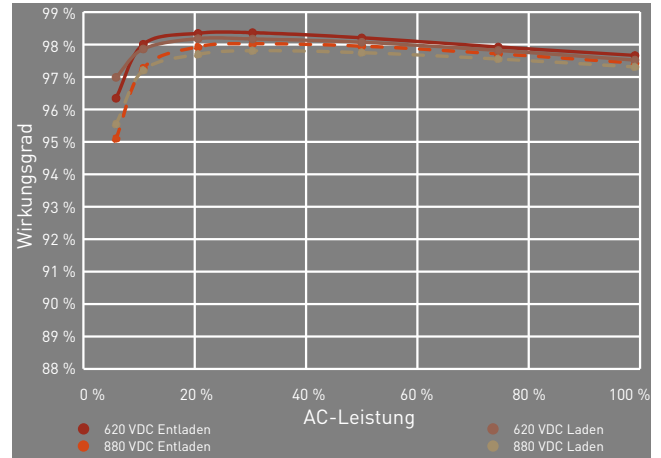


Fig. 28: Kurven des Wirkungsgrads

9 Wartung

- i** Die Wartungsintervalle sind Herstellerempfehlungen, die bei extremen Umgebungsbedingungen möglicherweise verkürzt werden müssen.

9.1 Allgemeine Warnungen

GEFAHR

Stromschlag

Lebensgefahr durch Stromschlag.

Das Produkt arbeitet mit hohen Spannungen:

- ▶ Alle Arbeiten am Produkt sind ausschließlich von Elektrofachkräften auszuführen.
- ▶ Wenn die PowerUnit bei Regen oder Schnee nach vorne gekippt oder die ConnectionBox geöffnet wird, sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, damit kein Wasser in die ConnectionBox eindringt. Können keine Schutzmaßnahmen getroffen werden, darf weder die PowerUnit nach vorne gekippt noch die ConnectionBox geöffnet werden.



GEFAHR

Stromschlag

Lebensgefahr durch hohe Spannungen in den spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters, die tödliche Stromschläge verursachen können.

- ▶ Den Wechselrichter vor Arbeiten daran stets von Spannungsquellen trennen.
- ▶ Wartezeit von zwei Minuten einhalten.



GEFAHR

Stromschlag

Lebensgefahr durch spannungsführende Teile, die nach der Trennung unter Spannung bleiben.

- ▶ Elektrische Anlagen entsprechend den fünf Sicherheitsregeln trennen (siehe Kapitel 2.7).



VORSICHT

Heiße Oberflächen

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen. Das Produkt kann während des Betriebs heiß werden.

- ▶ Berührungen während des Betriebs vermeiden.
- ▶ Das Produkt vor Durchführung von Arbeiten ausreichend abkühlen lassen.



9.2 Austausch

9.2.1 Austauschen der PowerUnit-Lüfter

Der Lüfter lässt sich einfach austauschen, ohne die PowerUnit direkt zu öffnen.

- ✓ Die elektrischen Anlagen sind entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.
- 1. Die beiden Schrauben der Lüfterplatte lösen.
- 2. Die Lüfterplatte aus der PowerUnit herausnehmen.
- 3. Die Steckverbinder entfernen.
- 4. Die neue Lüfterplatte mit den Steckverbindern an der PowerUnit anbringen.
- 5. Die beiden Schrauben der Lüfterplatte mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm über Kreuz anziehen.
- 6. Lüfter auf Funktion prüfen.

9.2.2 Austauschen des ConnectionBox-Lüfters

- ✓ Die elektrischen Anlagen sind entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.
- 1. Die vier Befestigungsschrauben der PowerUnit lösen. Darauf achten, dass die PowerUnit beim

Lösen der letzten Schraube leicht in Richtung der ConnectionBox gedrückt wird.

- 2. Die PowerUnit langsam in die entgegengesetzte Richtung ziehen. Darauf achten, dass die Hydraulikstange in die ConnectionBox eingehängt ist.
- 3. Die PowerUnit mit zwei Personen anheben, jeweils mit einer Hand am Griff und einer Hand auf der Oberseite der PowerUnit.
- 4. Die PowerUnit vorsichtig auf einer trockenen und sauberen Fläche abstellen.
- 5. Die vier Spreiznieten des ConnectionBox-Lüfters mit geeignetem Werkzeug entfernen.
- 6. Beide Kabelbinder an der ConnectionBox-Rückwand abwickeln.
- 7. Steckverbinder zur Adapterplatine abziehen und defekten Lüfter herausziehen.
- 8. Neuen ConnectionBox-Lüfter mit vier neuen Spreiznieten (4 x 9 mm) montieren. Dabei auf die Ausrichtung des Versorgungskabels achten.
- 9. Mit zwei Kabelbindern das Versorgungs-, Ethernet- und Sensorkabel an der Rückseite der ConnectionBox festzurren.

10. Versorgungskabel des ConnectionBox-Lüfters an der Adapterplatine einstecken.
11. Die PowerUnit mit zwei Personen anheben, jeweils mit einer Hand am Griff und einer Hand auf der Oberseite der PowerUnit.
12. Die PowerUnit vorsichtig in die Gerätehalterung der ConnectionBox einführen.
13. Lüfter auf Funktion prüfen.
14. Die PowerUnit vorsichtig an die vorgesehene Stelle drücken und festhalten. Dabei darauf achten, dass beim Schließen die Leitungen nicht eingeklemmt oder beschädigt werden.
15. M8-Schrauben handfest festziehen.
16. Alle vier M8-Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 20 Nm über Kreuz anziehen.

9.2.3 Austauschen der ConnectionBox-Dichtung

- ✓ Die elektrischen Anlagen sind entsprechend den fünf Sicherheitsregeln getrennt.
1. Die vier Befestigungsschrauben der PowerUnit lösen. Darauf achten, dass die PowerUnit beim

- Lösen der letzten Schraube leicht in Richtung der ConnectionBox gedrückt wird.
2. Die PowerUnit langsam in die entgegengesetzte Richtung ziehen. Darauf achten, dass die Hydraulikstange in die ConnectionBox eingehängt ist.
3. Die Dichtung durch eine neue ersetzen.
4. Die PowerUnit vorsichtig an die vorgesehene Stelle drücken und festhalten. Dabei darauf achten, dass beim Schließen die Leitungen nicht eingeklemmt oder beschädigt werden.
5. M8-Schrauben handfest festziehen.
6. Alle vier M8-Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 20 Nm über Kreuz anziehen.

9.2.4 Wartungsintervalle

Durchzuführende Maßnahmen	Intervall
Reinigung oder Austausch der Luftauslassplatte.	12 Monate*
Sichtprüfung des Kühlkörpers und gegebenenfalls Reinigung (nach Ausbau der Luftauslassplatte).	12 Monate*

Durchzuführende Maßnahmen	Intervall
Überprüfung des Inneren der ConnectionBox auf Staubablagerungen, Schmutz, Feuchtigkeit und Wassereintritt von außen.	5 Jahre*
Überprüfung der PowerUnit-Lüfter auf Funktion und Betriebsgeräusche.	12 Monate
Überprüfung des ConnectionBox-Lüfters auf Funktion und Betriebsgeräusche.	12 Monate
Überprüfung des Überspannungsschutzgeräts (AC- und DC-Seite) und der externen Sicherungen auf Beschädigung.	12 Monate
Überprüfung der Festigkeit der Klemmverbindungen der Stromkabel und gegebenenfalls erneutes Anziehen. Auf Verfärbungen/Veränderungen an der Isolierung und den Klemmen achten. Beschädigte oder korrodierte Kabelverbindungen oder Kontaktelemente ersetzen.	12 Monate
Funktionsprüfung der Isolierungsüberwachung.	12 Monate
Überprüfung von AC- und DC-Spannungen.	12 Monate
Überprüfung des Startverhaltens.	12 Monate
Überprüfung des Displays oder der LED-Tasten auf Funktion.	12 Monate

Durchzuführende Maßnahmen	Intervall
Bei der Geräteserie 421P: Test der Feinsicherungen der 24-V-Versorgungsspannung. DC-Schalter öffnen und Display/Tasten auf Funktion prüfen.	12 Monate
Überprüfung von Warnhinweisen (Aufklebern) und gegebenenfalls Austausch der Aufkleber.	12 Monate
Dokumentation der Betriebsumgebung und des Gerätes mit einer Kamera.	12 Monate
Sichtprüfung der Betriebsbedingungen. Mindestabstand (2 m) zu umliegenden Sträuchern, Hecken usw. prüfen.	12 Monate*
Austausch der Gerätelüfter, wenn die Lüfter als defekt angezeigt werden.	8 Jahre*

* Es können kürzere Wartungsintervalle erforderlich sein (je nach Standort und Umgebungsbedingungen).

10 Entsorgung

Die Verpackung und die ausgetauschten Teile sind nach den Vorschriften des Landes, in dem das Produkt installiert ist, zu entsorgen. Der Battery Inverter darf nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden. Der Battery Inverter ist RoHS-konform. Für eine vollständige Rücknahme, den Pramac Service kontaktieren.

11 Fehlerbehebung

11.1 Fehlerliste

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
11005	Isolationsfehler	Beim Selbsttest vor der Netzzuschaltung wurde ein Isolationsfehler festgestellt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Messwert bzw. Grenzwert in PBI Connect überprüfen. ▶ Die Installation des Wechselrichters prüfen. ▶ PE-Anschluss prüfen. ▶ Auf fehlerhafte Kabel prüfen (z. B. beschädigte Isolierung). ▶ Elektrische Anlage prüfen.
70004	SafetyRelay zerstört	Der Selbsttest der Sicherheitsrelais konnte nicht erfolgreich abgeschlossen werden.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▶ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
70005	RelayTest Timeout 1	Beim Selbsttest der Sicherheitsrelais wurde ein Kommunikationsproblem festgestellt.	
70006	RelayTest Timeout 2		
70007	RelayTest Timeout 3		
70008	RelayTest Timeout 4		

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90006	Netzüberspannung	Mindestens eine Netzphase überschreitet den konfigurierten Überspannungsgrenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spannung aller drei Phasen mit PBI Connect und mit einem True-RMS-Messgerät messen.
90007	Netzunterspannung	Mindestens eine Netzphase unterschreitet den konfigurierten Unterspannungsgrenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Den konfigurierten Spannungsgrenzwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.
90008	Überfrequenz	Die Netzfrequenz überschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spannung aller drei Phasen mit PBI Connect und mit einem True-RMS-Messgerät messen.
90009	Unterfrequenz	Die Netzfrequenz unterschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Den konfigurierten Frequenzgrenzwert sowie die konfigurierte Nennfrequenz überprüfen.
9000B	DC-Unsymmetrie	Das Gerät hat sich aufgrund einer Unsymmetrie in der internen DC-Spannung vom Netz getrennt und wird kurzfristig wieder zugeschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
90011	DC-Überspannung	Das Gerät hat sich aufgrund einer DC-Überspannung im Eingang des Wechselrichters vom Netz getrennt. Sobald die gemessene Leerlaufspannung unterhalb des erlaubten Grenzwerts liegt, schaltet das Gerät automatisch wieder zu.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die DC-Spannung überprüfen. Für die Zuschaltung muss die Spannung unterhalb von 1 000 VDC liegen. Die maximale DC-Leerlaufspannung darf max. 1 100 VDC betragen.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90013	AFI-Schutz ausgelöst	Die allstromsensitive Fehlerstrommessung hat eine relative oder absolute Überschreitung des eingestellten Grenzwertes gemessen.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Messwert bzw. Grenzwert in PBI Connect überprüfen. ▶ Die Installation des Wechselrichters prüfen. ▶ PE-Anschluss prüfen. ▶ Auf fehlerhafte Kabel prüfen (z. B. beschädigte Isolierung). ▶ Elektrische Anlage prüfen.
90020	Initialisierung C1	Die Systeminitialisierung ist nicht erfolgreich beendet worden.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Gerät aktualisieren, wenn eine neue Firmware-Version existiert. ▶ Bleibt der Fehler bestehen, bitte Pramac Service kontaktieren.
90021	Initialisierung C0		
90024	Parameterfehler SR		
90028	Update Start	Der Betrieb des Wechselrichters wurde unterbrochen, um ein Firmware-Update durchzuführen. Nach erfolgreichem Update startet das Gerät automatisch neu.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Warten, bis der Update-Vorgang abgeschlossen ist.
90029	Update Fehler	Während des Firmware-Updates ist wiederholt ein Fehler aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Das korrekte Firmware-Paket erneut von der Hersteller-Webseite herunterladen und das Update erneut starten. ▶ Bleibt der Fehler bestehen, bitte Pramac Service kontaktieren.
9002A	Keep Alive Signal	Interne Kommunikation ist gestört. Das Gerät wird automatisch neu gestartet.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bleibt der Fehler bestehen, bitte Pramac Service kontaktieren.
9002B	Update Ende	Das Firmware-Update wurde erfolgreich abgeschlossen.	Nur zur Information.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
9002D	Antislanding ROCOF	Es wurde ein Inselnetz mit der ROCOF-Methode erkannt. Das Gerät trennt sich vom Netz und startet bei normalen Netzbedingungen automatisch nach 30 Sekunden wieder.	► Den Netzanschluss prüfen und die Spannungen mit einem True-RMS-Messgerät messen.
9002E	Antislanding Active	Es wurde ein Inselnetz mit der aktiven Methode erkannt. Das Gerät trennt sich vom Netz und startet bei normalen Netzbedingungen automatisch nach 30 Sekunden wieder.	
9002F	FFS nur lesbar	Die interne Datenspeicherung ist aufgrund eines Flash-Fehlers nicht möglich.	► Bitte Pramac Service kontaktieren.
90030	Absolute-DC zu hoch	Der gemessene DC-Anteil im AC-Strom liegt über dem konfigurierten Grenzwert.	
90031	ETH-Link verloren	Die Ethernet-Verbindung wurde unterbrochen.	► Alle Ethernet-Kabel im System (am Wechselrichter, Router, Switch usw.) auf korrekten Anschluss und Beschädigungen überprüfen.
90032	Neustart	Hinweis auf einen Neustart des Systems.	► Sollten im täglichen Betrieb diese Hinweise vermehrt auftreten, bitte Pramac Service kontaktieren.
90034	Relativ-DC zu hoch	Der gemessene DC-Anteil im AC-Strom liegt über dem konfigurierten Grenzwert. Das Gerät startet automatisch neu.	► Bitte Pramac Service kontaktieren.
90050	AC-Bedingung	Die AC-Einschaltbedingung ist noch nicht erfüllt (Netzfrequenz, AC-Spannung).	► Warten, bis das Netz stabil ist.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90051	DC-Bedingung	Die DC-Einschaltbedingung ist noch nicht erfüllt (DC-Spannung).	▶ Warten, bis die DC-Spannung ausreichend ist.
90052	Benutzersperre aktiv	Die Benutzersperre ist aktiv.	▶ Die Benutzersperre durch Drücken der Taste „Clear“ für mindestens fünf Sekunden deaktivieren.
90054	Netzüberspannung 2	Die mittlere Netzspannung liegt über dem konfigurierten Grenzwert der Spannungsmittelwert-Überwachung.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spannung aller drei Phasen mit PBI Connect und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▶ Den konfigurierten Spannungsmittelwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.
90055	Netzüberspannung AL	Die Außenleiterspannung einer Phase überschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	▶ Spannung aller drei Phasen mit PBI Connect und mit einem True-RMS-Messgerät messen.
90056	Netzunterspannung AL	Die Außenleiterspannung einer Phase unterschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeitdauer.	▶ Den konfigurierten Spannungsgrenzwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.
90057	Watchdog C0	Die interne Firmware-Schutzfunktion wurde ausgelöst.	▶ Bitte Pramac Service kontaktieren.
90058	Watchdog C1		
90059	LT Firmware	Die Software des LT/Safety-Prozessors ist defekt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Das korrekte Firmware-Paket erneut von der Hersteller-Webseite herunterladen und das Update erneut starten. ▶ Bleibt der Fehler bestehen, bitte Pramac Service kontaktieren.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90061	Update info	-	Keine Maßnahme erforderlich.
90062	Fault ride through	Hinweis auf Instabilitäten im Netz, die entsprechend unterschiedlichen Länderregulierungen durchfahren werden müssen.	
90071	DFLASH Fixed	-	
90072	DFLASH Reset	Das Gerät hat wichtige Konfigurationsparameter verloren.	► Bitte Pramac Service kontaktieren.
90073	Test Information	-	Keine Maßnahme erforderlich.
90074	Test Notification	-	
90075	TestTemporaryFail	-	
90082	HW VPos Einspeisen	Der Hardwareschutz hat eine unzulässige Überspannung im positiven Zwischenkreis erkannt.	► DC-Spannung auf zulässigen Bereich prüfen.
90083	HW VNeg Einspeisen	Der Hardwareschutz hat eine unzulässige Überspannung im negativen Zwischenkreis erkannt.	

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90084	HW PowNok Einspeisen	Der Hardwareschutz hat ein Problem in der Spannungsversorgung der Leistungsschalter erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▶ Wenn Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
90085	HW DcUnsy Einspeisen	Der Hardwareschutz hat eine unzulässige Unsymmetrie im Zwischenkreis erkannt.	
90086	HW Treib Einspeisen	Der Hardwareschutz hat ein Problem im Treiber der IGBTs erkannt.	
90087	HW I L1 Einspeisen	Der Hardwareschutz hat einen unzulässigen Überstrom in L1 erkannt.	
90088	HW I L2 Einspeisen		
90089	HW I L3 Einspeisen		
9008A	IGBT Übertemperatur	Die Temperatur der IGBTs übersteigt den zulässigen Grenzwert.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wechselrichter bei hohen Umgebungstemperaturen nicht mit Volllast laufen lassen.
9008B	Luft Übertemperatur	Die Temperatur des Innenraums übersteigt den zulässigen Grenzwert.	

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
9008C	HW Fehler Einspeisen	Der Hardwareschutz hat einen allgemeinen Fehler erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wenn Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
9008D	HeartBeat Main	Ein internes Kommunikationsproblem wurde festgestellt. Dies führt zur Netztrennung des Gerätes und einem anschließenden Neustart.	
9008E	ComTimeout Error		
9008F	ComTimeout Running		
90090	ComTimeout ParamInit		
90091	HeartBeat Safety		
90092	Under Freq Safety	Die Netzfrequenz unterschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeit.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Frequenz aller drei Phasen mit PBI Connect und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▶ Den konfigurierten Frequenzgrenzwert sowie die konfigurierte Nennfrequenz überprüfen.
90093	Over Freq Safety	Die Netzfrequenz überschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeit.	
90094	Under Volt Safety	Die Netzspannung unterschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeit.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spannung aller drei Phasen mit PBI Connect und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▶ Den konfigurierten Spannungsgrenzwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.
90095	Over Volt Safety	Die Netzspannung überschreitet den konfigurierten Grenzwert für die konfigurierte Zeit.	
90096	Safety Test Noti	-	Keine Maßnahme erforderlich.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
90097	Safety General	Es besteht ein Problem mit dem Safety-Prozessor.	▶ Bitte Pramac Service kontaktieren.
90098	Safety Other		
90099	Safety APP NOK		
9009A	Safety Watchdog		
9009B	Safety Zustand NOK		
9009C	Safety unbek Zustand		
9009D	SafetyParamInit NOK		
9009E	Safety Start NOK		
9009F	Safety Neustart NOK		
900A0	Safety Error Timeout		
900A1	Safety SonderUpdate		
900A2	Antilanding SMS	Es wurde ein Inselnetz anhand der SMS-Methode erkannt. Das Gerät trennt sich vom Netz und startet bei normalen Netzbedingungen automatisch nach 30 Sekunden wieder.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Spannung aller drei Phasen mit PBI Connect und mit einem True-RMS-Messgerät messen. ▶ Den konfigurierten Spannungsgrenzwert sowie die konfigurierte Nennspannung überprüfen.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
900A3	SafetyRelay 1 klemmt	Das Sicherheitsrelais L1 ist verklemmt.	▶ Bitte Pramac Service kontaktieren.
900A4	SafetyRelay 2 klemmt	Das Sicherheitsrelais L2 ist verklemmt.	
900A5	SafetyRelay 3 klemmt	Das Sicherheitsrelais L3 ist verklemmt.	
900A6	MainRelay 1 klemmt	Das Hauptrelais L1 ist verklemmt.	
900A7	MainRelay 2 klemmt	Das Hauptrelais L2 ist verklemmt.	
900A8	MainRelay 3 klemmt	Das Sicherheitsrelais L3 ist verklemmt.	
900AA	Externer Lüfter NOK	Der externe Lüfter funktioniert nicht. Das Gerät begrenzt selbstständig seine Leistung, um die Temperatur des Gerätes in einem sicheren Bereich zu halten.	▶ Die externen Lüfter gemäß Bedienungsanleitung austauschen.
900AB	Interner Lüfter NOK	Der interne Lüfter funktioniert nicht. Das Gerät begrenzt selbstständig seine Leistung, um die Temperatur des Gerätes in einem sicheren Bereich zu halten.	▶ Bitte Pramac Service kontaktieren.
900AC	Start Information	-	Keine Maßnahme erforderlich.
A017D	Phase Defekt	Der Strom-Istwert weicht vom Strom-Sollwert ab.	▶ Bitte Pramac Service kontaktieren.
A017E	HW Fehler Aktivieren	Generelle Hardwareabschaltung durch den Wechselrichter während der Aktivierungsphase. Dieser Fehler sollte sich selbständig beheben.	▶ Wenn Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
A017F	HW VPos Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase eine unzulässige Überspannung im positiven Zwischenkreis erkannt.	▶ DC-Spannung auf erlaubten Bereich prüfen.
A0180	HW VNeg Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase eine unzulässige Überspannung im negativen Zwischenkreis erkannt.	
A0181	HW PowNok Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase ein Problem mit den Leistungsschaltern erkannt.	▶ Wenn Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
A0182	HW DcUnsy Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase eine unzulässige Unsymmetrie im Zwischenkreis erkannt.	▶ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▶ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
A0183	HW Treib Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase ein Problem im Treiber des Leistungsschalters erkannt.	
A0184	HW I L1 Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L1 erkannt.	
A0185	HW I L2 Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L2 erkannt.	
A0186	HW I L3 Aktivieren	Der Hardwareschutz hat während der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L3 erkannt.	

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
A0187	HW Fehler VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase einen allgemeinen Fehler erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wenn Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
A0188	HW OverVPos VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase eine unzulässige Überspannung im positiven Zwischenkreis erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ DC-Spannung auf erlaubten Bereich prüfen.
A0189	HW OverVNeg VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase eine unzulässige Überspannung im negativen Zwischenkreis erkannt.	
A018A	HW PowerNOK VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase ein Problem mit den Leistungsschaltern erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Wenn Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
A018B	HW DC Unsym VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase eine unzulässige Unsymmetrie im Zwischenkreis erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▶ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
A018C	HW Treiber VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase ein Problem im Treiber des Leistungsschalters erkannt.	

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
A018D	HW I L1 VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L1 erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▶ Wenn der Fehler mehrfach auftritt, Pramac Service kontaktieren.
A018E	HW I L2 VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L2 erkannt.	
A018F	HW I L3 VorAktiv	Der Hardwareschutz hat vor der Aktivierungsphase einen unzulässigen Überstrom in L3 erkannt.	
A0190	Duty NOK	-	Keine Maßnahme erforderlich.
A0191	AFI Selbsttest	Der Selbsttest der allstromsensitiven Fehlerstromüberwachung ist fehlgeschlagen.	▶ Bitte Pramac Service kontaktieren.
A0192	DC Vorladung unter U	Die DC-Eingangsspannung ist zu niedrig für den Vorladeprozess.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anschlüsse prüfen. ▶ DC-Schalter öffnen.
A0193	DC Vorladung NOK	Kurzausfall: Die DC-Vorladung ist unvollständig.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ AC- und DC-Schalter öffnen und wieder schließen. ▶ Wenn der Fehler weiterhin auftritt, Pramac Service kontaktieren.
A0194	DC Vorladung Warnung	Kurzausfall: Die DC-Vorladung ist unvollständig.	▶ Pramac Service kontaktieren.
A0195	DC Vorladung Stoerung	Ein Hardwaredefekt könnte vorliegen.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ AC- und DC-Schalter öffnen, um das Gerät stromlos zu schalten. ▶ Pramac Service kontaktieren.

Fehlercode	Meldung	Beschreibung	Anweisungen
A0196	DC U zu hoch	Das Gerät wurde stillgelegt nachdem die DC-Eingangsspannung über die Geräte-Nennspannung gestiegen ist.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ DC-Spannung messen. ▶ Den DC-Spannungswert einstellen, der auf dem Typenschild angegeben ist. ▶ Fehler quittieren.
A0197	DC Überspannung	DC-Spannung zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ DC-Spannung messen. ▶ Den DC-Spannungswert einstellen, der auf dem Typenschild angegeben ist.
A0198	DC Asymmetrie	DC-Spannung ungleichförmig.	Keine Maßnahme erforderlich.
A0199	DC Spannungssprung	Eine unzulässige DC-Spannungsspitze ist aufgetreten. System befindet sich kurzzeitig in einem abgesichertem Modus.	Keine Maßnahme erforderlich.
A019A	DC Anteil Timeout	Zeitüberschreitung bei der DC-Anteil-Überwachung.	<p>Keine Maßnahme erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wenn der Fehler dauernd auftritt, Pramac Service kontaktieren.

Pramac Storage Systems GmbH

Marktstraße 185

72793 Pfullingen, GERMANY

☎ +49 (0)7121-159-77-0

✉ info.pss@pramac.com

✉ service.pss@pramac.com

🌐 www.pramac-storage-systems.com



© Pramac Storage Systems GmbH

Die Vervielfältigung, Verbreitung und Nutzung dieses Dokuments sowie die Weitergabe seines Inhalts an Dritte ohne ausdrückliche Genehmigung sind untersagt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

Die angegebenen Daten dienen nur zur Beschreibung des Produkts und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im rechtlichen Sinne zu verstehen. Das Recht zur Änderung des Inhalts dieser Dokumentation und der Verfügbarkeit der Produkte bleibt vorbehalten.