

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	3
1.1 Stromerzeugung aus der Sonnenenergie im Überblick	3
1.2 Haftungsausschluss	3
1.3 Die Wechselrichterserie PAC/ PAC-S	3
1.4 Sicherheitshinweise	4
1.5 Funktionsprinzip Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S	5
1.6 Internes Schutzkonzept	7
1.7 Lieferumfang und Verpackung	8
2 Montage des Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S	9
2.1 Kriterien für die Geräteplatzierung	9
2.2 Mechanische Abmessungen	10
2.3 Montageablauf	11
3 Schnittstellen des Wechselrichters PAC/ PAC-S	13
3.1 Allgemeines	13
3.2 Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz	13
3.3 Anlagen mit mehreren Wechselrichtern	15
3.4 Anschluss PV-Generator	18
3.5 Anschluss Störmeldung	19
3.6 Anschluss Datenlogger über die RS485-Schnittstelle	20
3.7 Funktionsweise und Anschluss Symmetrieüberwachung	21
4 Inbetriebnahme/ Bedienung des Wechselrichters PAC/ PAC-S	22
4.1 Inbetriebnahme	22
4.2 Displayanzeigen und Einstellungen	23
4.3 Fehleranzeige Datenlogger	30
4.4 Abschalten/ Demontage des Wechselrichters	31
5 Technische Daten der Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S	32
5.1 Elektrische Daten DC eingangsseitig	32
5.2 Elektrische Daten AC ausgangsseitig	32
5.3 Elektrische Daten	33

5.4	Mechanische und technische Daten	33
5.5	Normen und Vorschriften	34
5.6	Dimensionierung des PV-Generators	34
6	Zertifikate	35
7	Gewährleistungsanspruch	35
7.1	Verhalten bei Transportschäden	35
8	Fehlersuche und -behebung	36
9	Service	39
10	Glossar	40

1 Allgemeines

1.1 Stromerzeugung aus der Sonnenenergie im Überblick

Die Photovoltaik-Module (PV- Module) werden innerhalb der PV-Anlage als PV-Generator bezeichnet. Sie wandeln das Tageslicht in elektrische Energie um. Der so gewonnene Gleichstrom wird mit einem Wechselrichter in den handelsüblichen Netz-Wechselstrom umgewandelt. Dieser Netz-Wechselstrom kann nach Genehmigung durch das zuständige Energieversorgungsunternehmen in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist werden. Ein eigens dafür installierter Einspeisezähler zeigt die gelieferte Energiemenge an, deren Abrechnung (Gutschrift) wiederum durch Ihr Energieversorgungsunternehmen (EVU) erfolgt.

	Achtung Diese Geräte dürfen nur zur Energieeinspeisung von netzgekoppelten PV-Anlagen verwendet werden. Jede andere Verwendung ist nicht zulässig! Es muss fest angeschlossen werden. Ein mobiler Einsatz ist nicht zulässig. Bei unsachgemäßer und / oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können Gefahren für den Benutzer und / oder für das Gerät oder andere Sachwerte entstehen.
--	--

1.2 Haftungsausschluss

Eine andere als oben beschriebene Nutzung ist nicht zulässig. Haftung aus Schäden, die aus einer unsachgemäßen Verwendung resultieren, wird nicht übernommen. Die Betriebssicherheit des Gerätes sowie jede Änderung oder anderweitige Verwendung führt zum Erlöschen der Garantie / Gewährleistung oder Haftung.

1.3 Die Wechselrichterserie PAC/ PAC-S

Wechselrichtertyp

- | | |
|----------|-------------------|
| ➤ PAC 2 | Nennleistung 2 kW |
| ➤ PAC 2S | Nennleistung 2 kW |
| ➤ PAC 3 | Nennleistung 3 kW |
| ➤ PAC 3S | Nennleistung 3 kW |
| ➤ PAC 4 | Nennleistung 4 kW |
| ➤ PAC 4S | Nennleistung 4 kW |
| ➤ PAC 5 | Nennleistung 5 kW |
| ➤ PAC 5S | Nennleistung 5 kW |
| ➤ PAC 7 | Nennleistung 7 kW |

1.4 Sicherheitshinweise

Sicherheitssymbol

Potenzielle Gefahrenquellen werden in dieser Anleitung durch folgendes Symbol gekennzeichnet:

	Achtung Dieses Symbol kennzeichnet Gefahren, die zu schweren Verletzungen führen können. Ebenso kann dadurch eine Beschädigung oder Zerstörung der Hard- bzw. Software entstehen.
---	---

Hinweissymbol

	Dieses Symbol kennzeichnet hilfreiche Hinweise
---	--

Weitere Symbole zur näheren Bestimmung einer Gefahrenquelle

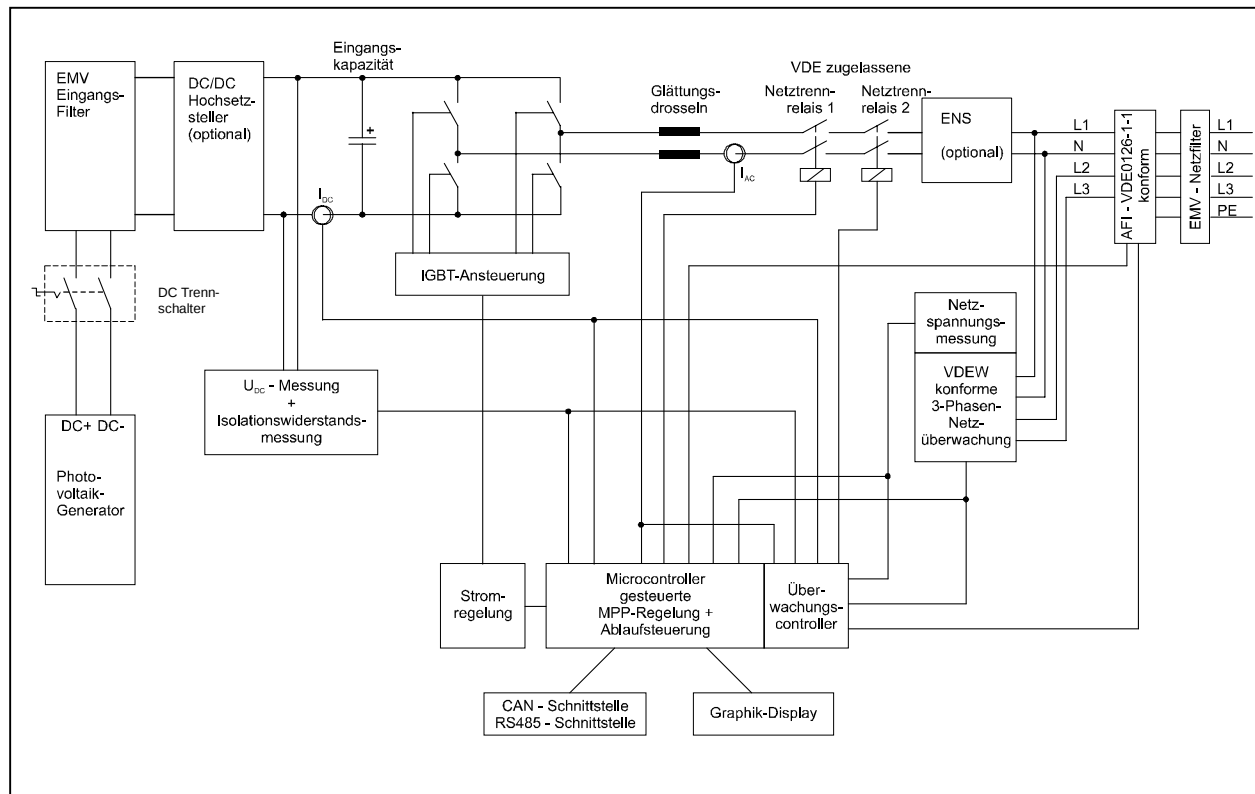
Die folgenden Symbole werden in der Regel nicht in der Betriebsanleitung verwendet. Sie können auf Geräten abgebildet sein und weisen dort auf Gefahrenquellen mit hohen elektrischen Spannungen und/oder Strömen, bzw. auf eine heiße Oberfläche hin.

	Vorsicht! Gefahr durch lebensgefährliche Spannungen! Auch im freigeschalteten Zustand können im Gerät noch hohe Berührungsspannungen auftreten!
---	---

	Vorsicht! Heiße Oberfläche! Beim Berühren Verbrennungsgefahr.
---	---

1.5 Funktionsprinzip Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S

Das Funktionsprinzip des Wechselrichters wird in folgender Abbildung dargestellt.



DC-Trennschalter

Um den PV-Generator gefahrlos vom Wechselrichter trennen zu können wird ein DC-Trennschalter benötigt. Dieser ist im Wechselrichter integriert.

EMV - Filter

Speziell abgestimmte EMV-Filter sind ein- und ausgangsseitig auf der Hauptbaugruppe integriert. Die diskret aufgebauten Filter garantieren die Einhaltung der EMV-Grenzwerte.

Eingangskapazität

Der Wechselrichter arbeitet mit einem innovativen MPP-Algorithmus, der für höchste Anpassungswirkungsgrade sorgt. Um dieses leistungsfähige MPP-Tracking zu ermöglichen, ist eine großzügig dimensionierte Eingangskapazität auf der PV-Generatorseite notwendig. Beim PAC ist die Eingangskapazität mit Long-Life Elektrolytkondensatoren realisiert. Diese sind so dimensioniert, dass trotz der üblichen und normalen Kapazitätsverluste auch nach vielen Betriebsjahren die volle Funktionsfähigkeit des Wechselrichtersystems noch gewährleistet wird. Zur weiteren Steigerung der Gerätezuverlässigkeit werden in allen PAC-Wechselrichtern generell Elektrolytkondensatoren mit einer Temperaturgrenze von 105°C eingebaut.

IGBT-Vollbrücke (IGBT-Ansteuerung)

Die IGBT-Vollbrücke besteht aus IGBT-Modulen. Eine besondere Schutzschaltung sorgt dafür, dass die eingesetzten Leistungshalbleiter auch in außergewöhnlichen Betriebszuständen nicht ausfallgefährdet sind. Hochwertige, moderne Leistungshalbleiter sorgen für präzisen Wechselrichterbetrieb bei gleichzeitig niedrigen Geräteverlusten. Durch ein besonderes Steuerungsprinzip der Leistungsstufen entstehen weithin geringere kapazitive Ableitströme als bei anderen traflosen Wechselrichtergeräten.

Glättungsdrosseln

Durch die verwendeten Einspeisedrosseln wird ein 100%ig sinusförmiger Einspeisestromverlauf erzeugt. Der besondere Aufbau der Drosseln und das verwendete hochwertige Kernmaterial erhöhen den Gesamtwirkungsgrad des Wechselrichters.

Netztrennung

Die eingesetzten Relais gewährleisten die sichere Netztrennung bei Nachtabstaltung und im Fehlerfall. Sie sind VDE-geprüft und VDE- zugelassen.

DC-Spannungs- und Stromerfassung

Die PV-Generatorströme und -Generatorspannungen werden über eine entsprechende Messschaltung erfasst und zur Weiterverarbeitung aufbereitet. Diese elektrischen Größen werden zur präzisen Regelung des Einspeisestromes benötigt.

Netzüberwachung

3-Phasen-Netzüberwachung

Im PV-Wechselrichter ist eine VDEW-konforme 3-Phasen-Netzüberwachung integriert. Dabei werden u.a. die Spannungswerte aller drei Netzaußenleiter permanent überwacht. Bei Netzausfall, Netzüber- oder Unterspannung, sowie einer anstehenden Netzfrequenz die außerhalb der vorgeschriebenen Toleranzwerte liegt, wird der Wechselrichter **allpolig** vom Netz getrennt und die Einspeisung beendet. Sobald das Stromnetz wieder verfügbar ist oder sich innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen befindet, speist der Wechselrichter wieder selbsttätig in das öffentliche Stromnetz ein.

ENS (optional)

ENS: Selbsttätig wirkende Freischnittstelle mit zwei voneinander unabhängigen Einrichtungen zur Netzüberwachung mit zugeordneten allpoligen Schaltern in Reihe. Über eine Impedanzmessung des Versorgungsnetzes wird der Inselchutz gewährleistet.

Optional bieten wir Wechselrichter mit eingebauter ENS-Überwachung an. Wenn am Standort der Wechselrichter nur ein oder 2 Außenleiter vorhanden sind kann diese Geräteversion verwendet werden

Mikroprozessorgesteuerte Betriebsführung

In diesem Anlagenteil findet die prozessorgesteuerte Regelung des Einspeisestromes, sämtliche Sicherheitsüberwachungssysteme und die gesamte MPP-Regelung statt.

Außerdem werden hier alle relevanten Anlagendaten aufbereitet und bei Bedarf am Grafikdisplay angezeigt.

Ebenso werden von hier aus alle verfügbaren Datenschnittstellen bedient, so dass eine Kommunikation mit allen unterstützten und extern angekoppelten Peripheriegeräten möglich ist.

LCD-Display

Das serienmäßig integrierte Grafikdisplay informiert jederzeit über den aktuellen Einspeisestatus. Neben dem Datum und der Uhrzeit werden u.a. die momentane Einspeiseleistung, die erreichte Tagesspitzenleistung und die Tagesbetriebsstunden angezeigt. Weitere Anzeigen Kapitel 4.2.

Serielle Schnittstelle

Über eine galvanisch getrennte, serielle Datenschnittstelle (RS485) können aktuelle Betriebsdaten der PV-Anlage an einen Datenlogger zum Monitoring übertragen werden. Hierzu wird weiteres Zubehör benötigt (siehe Optionen 1:3)

Standby

Während der inaktiven Zeit, in welcher der Wechselrichter bedingt durch die Wetterlage nicht einspeisen kann (z.B. bei Nacht, fehlende Sonneneinstrahlung oder Verdunklung durch Gewitterwolken) werden alle nicht benötigten Systeme abgeschaltet, damit der Wechselrichter PAC möglichst wenig Eigenenergie benötigt.

Ab einer PV-Generatorleerlaufspannung von 380V nimmt der Wechselrichter selbsttätig den Einspeisebetrieb auf.

1.6 Internes Schutzkonzept

Folgende Überwachungs- und Schutzfunktionen sind im Wechselrichter PAC serienmäßig integriert :

- 3-Phasen-Netzüberwachung zur Vermeidung von Inselnetzbildungen (optional ENS)
- Überspannungsableiter und weitere Begrenzungssysteme zum Schutz der Leistungshalbleiter gegen energiereiche Überspannungen aus dem öffentlichen Stromnetz und von der PV-Generatorseite.



Kein äußerer Blitzschutz!

Die entsprechenden Blitzschutzmassnahmen sind nach Anlagengröße, Anlagentyp und örtlichen Gegebenheiten (vorhandene Blitzschutzanlage) unterschiedlich und müssen vom Installateur beachtet werden!

- Thermische Überwachung und Schutz des gesamten Wechselrichtersystems.
- EMV-Filter zur wirksamen Unterdrückung von EMV-Netzstörungen.
- Netzseitiger Überspannungsschutz gegen Erdpotenzial zum Schutz des Wechselrichters gegen auftretende Burst- und Surge-Impulse.

- Allstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter zur zuverlässigen Erfassung von Fehlerströmen im PV-Gesamtsystem und zum Personenschutz
- DC-Trennschalter zur Trennung der PV-Spannung vom Wechselrichter

1.7 Lieferumfang und Verpackung

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | Stück | Wechselrichter PAC/ PAC-S |
| 1 | Stück | Betriebsanleitung |
| 1 | Stück | Montagebügel aus Edelstahl |
| 1 | Stück | Sicherungsbügel aus Edelstahl (vormontiert) |
| 1 | Stück | Schutzabdeckung für Sub-D-Buchse |
| 2 | Stück | Schutzabdeckung für DC-Anschluss (System MC 4) |
| 1 | Stück | Schutzabdeckung für die Anschlussbuchse. |

Die Wechselrichter PAC werden in einer stabilen, versand- und umweltfreundlichen Verpackung geliefert.

2 Montage des Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S

Allgemeines

Um einen maximalen Ertrag der PV-Anlage zu erzielen ist es wichtig, den Montageort des Wechselrichters richtig auszuwählen. Zu starke Erwärmung kann zu einer Leistungsreduzierung oder sogar zur Abschaltung des Wechselrichters führen (zulässige Umgebungstemperatur -20°C ...+ 70°C). Ebenso ist zu hohe Feuchtigkeit unbedingt zu vermeiden.

Der Wechselrichter ist für die Wandmontage konzipiert, wobei nachfolgende Kriterien bei der Standortwahl zu berücksichtigen sind.

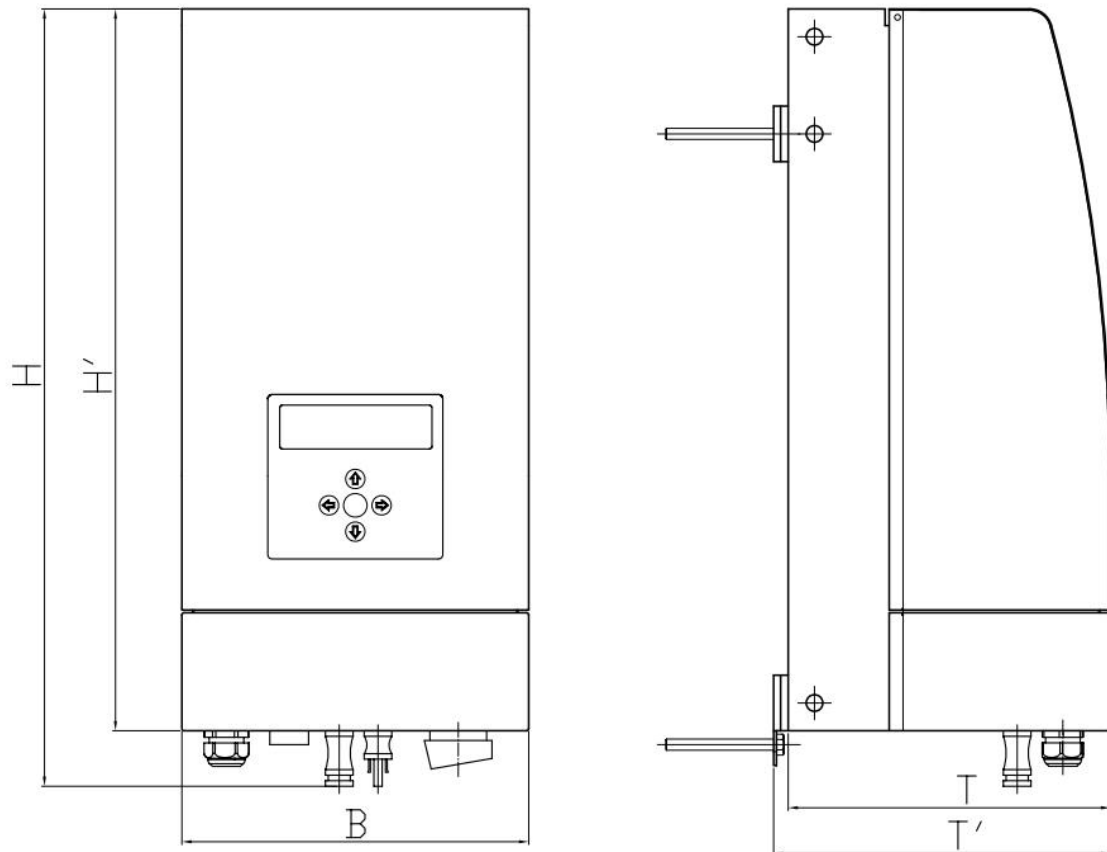
2.1 Kriterien für die Geräteplatzierung

- Ein ganzjährig kühler Montageort (z. B. Keller) ist zu bevorzugen.
- Für die Montage muss der **Untergrund fest, tragfähig und nicht brennbar** sein. Dünne Leichtbauwände sind ebenso wie Blechwände zu vermeiden. (Geräuschentwicklung)
- Verwenden Sie je nach Beschaffenheit der Wand entsprechende Dübel und Schrauben zur Befestigung der Aufhängung des Wechselrichters. Bei Montage im Freien sind Edelstahlschrauben zu verwenden.
- Zur besseren Bedienbarkeit empfiehlt sich eine Installation auf Augenhöhe (vereinfacht das Ablesen des Displays).
- Um stets einen maximalen Energieertrag zu erzielen, ist darauf zu achten, dass:
 - der Wechselrichter vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt und
 - mit bestmöglicher Hinterlüftung von unten montiert wird.
- Folgende Mindestabstände sind einzuhalten:
 - **Über dem Gehäuse** zu anderen Geräten, Schränken, Decke o. ä. ist ein Abstand von **400 mm** einzuhalten
 - **Unter dem Gerät** ist ein Abstand von **150 mm** zum Kühlkörper einzuhalten um eine optimale Luftzirkulation zu erreichen.
 - **Seitlich** ist ein Abstand von mindestens **100 mm** einzuhalten.
 - Werden mehrere Wechselrichter montiert, so sollten diese nebeneinander montiert werden.
- Beim Einbau des PAC in einen Schaltschrank o.ä. ist durch Zwangsbelüftung für ausreichende Wärmeabfuhr zu sorgen



Während des Betriebs kann der Kühlkörper eine Temperatur von 80°C erreichen!

2.2 Mechanische Abmessungen



PAC	2/ 2S	3/ 3S	4/ 4S	5/ 5S	7
B x H x T	255 x 565 x 200		255 x 565 x 235		
T'	210		245		

2.3 Montageablauf

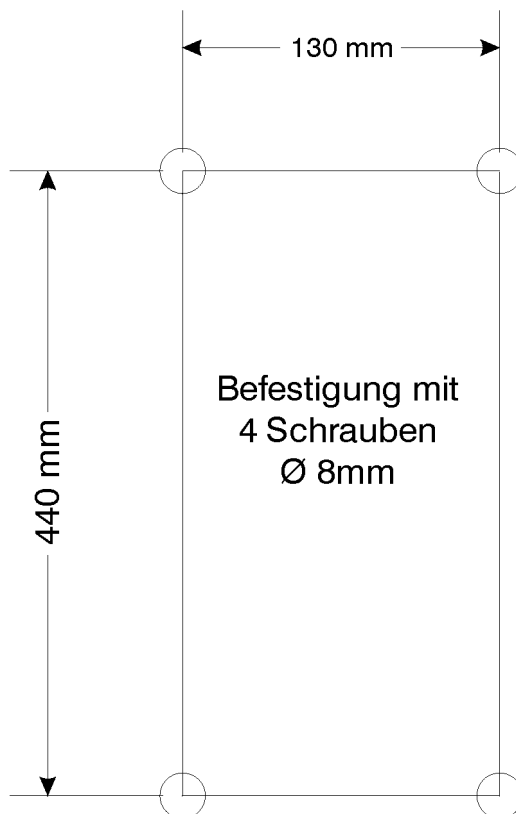
Unter Berücksichtigung der „Kriterien für die Geräteplatzierung“ (siehe Abschnitt 2.1) können die benötigten Bohrlöcher an Hand nachstehender Bohrskizze oder nach folgender Schritt für Schritt-Anleitung gebohrt und der Wechselrichter PAC befestigt werden.



Durch unsachgemäße Handhabung Verletzungsgefahr. Die allgemeinen Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten!

Um Verletzungen der Hände beim Transportieren und Montieren des Wechselrichters zu vermeiden, unbedingt Schutzhandschuhe tragen. Zum Einhängen des Wechselrichters seitlich und unten festhalten.

Montage/ Bohrskizze



1. Den Montagebügel an der ausgewählten Montagestelle waagrecht ausrichten und die Bohrungen markieren.
2. Entsprechende Löcher (siehe auch Bohrskizze) für Dübel, oder bei Holzwerkstoffen für den Kerndurchmesser der Schraube bohren (Schrauben min. 8 mm Durchmesser), bei Bedarf Dübel einsetzen.
3. Anschließend den Montagebügel festschrauben.
4. Wechselrichter an den vorhandenen Befestigungspunkten einhängen (2 Inbusschrauben im Kühlkörper, oben links und rechts, jeweils zwischen der 2. und 3. Kühlrippe von außen).
5. Durch die Löcher im unteren Sicherungsbügel die Bohrungen für die Dübel oder Holzschrauben markieren und bohren, bei Bedarf Dübel einsetzen.
6. Abschließend den Sicherungsbügel an der Wand festschrauben.
Dadurch ist der Wechselrichter gegen unbeabsichtigtes Aushängen geschützt und der elektrische Anschluss kann erfolgen.

3 Schnittstellen des Wechselrichters PAC/ PAC-S

3.1 Allgemeines

Die Wechselrichter PAC dürfen nur von Elektrofachkräften installiert und geöffnet werden.

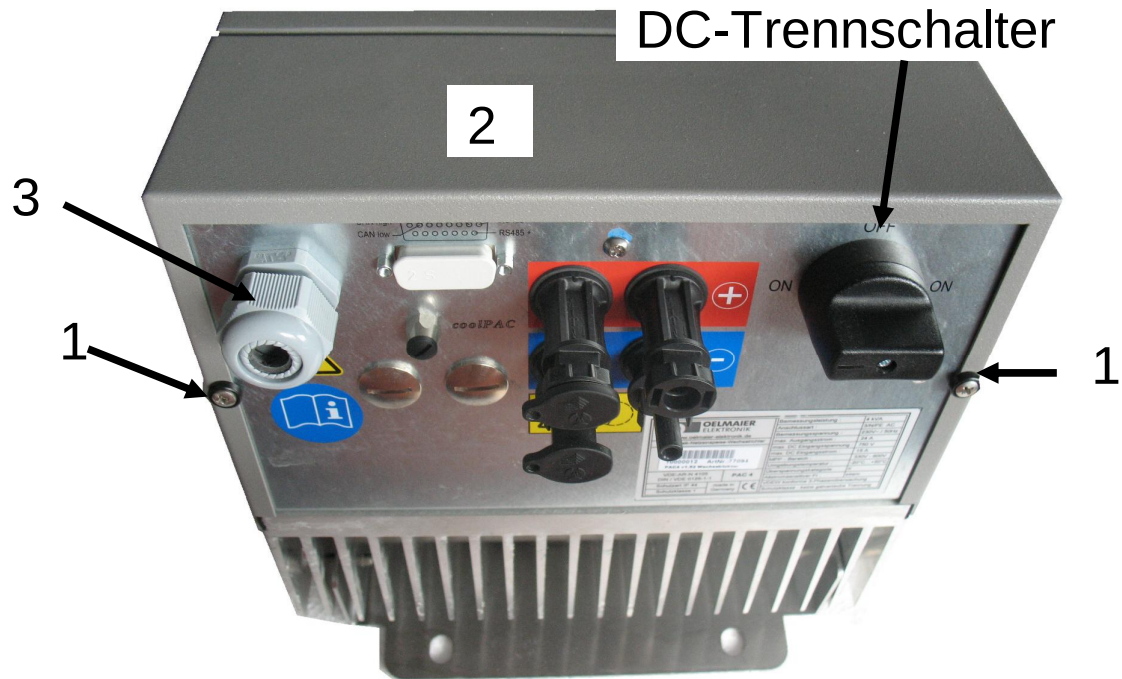
	- Beim Arbeiten am bzw. mit dem Wechselrichter müssen die AC- und DC-Leitungen allpolig freigeschaltet und die Entladezeit der eingebauten Kondensatoren (bis zu 30 Minuten) abgewartet werden. - Die Wechselrichter arbeiten mit hohen Gleichspannungen bis zu 750V ! - Der elektrische Anschluss muss unter Einhaltung der geltenden Vorschriften und Anschlussbedingungen erfolgen. - Die Berührung spannungsführender Teile ist lebensgefährlich! - AC- und DC- Leitungen müssen für die zu erwartenden Spannungen, Ströme und Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit usw.) ausgelegt sein. - Auf eine sichere Verlegung der Leitungen und Vermeidung jeglicher Beschädigung ist zu achten.
---	--

3.2 Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz

	Der elektrische Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz darf nur von einer vom zuständigen EVU zugelassenen Elektrofachkraft ausgeführt werden.
---	---

Für den Anschluss des Wechselrichters an das öffentliche Versorgungsnetz ist eine 5-adrige Leitung zu verwenden, welche der Ausgangsleitung des eingesetzten Wechselrichters PAC entspricht. Der Leitungsquerschnitt und die Absicherung muss folglich in Abhängigkeit des maximal möglichen Wechselrichterstromes (siehe nachfolgende Tabelle) und der Leitungslänge bis zum Einspeisepunkt unter Einhaltung der entsprechenden Installationsvorschriften dimensioniert werden. Für die Funktion der 3-Phasen-überwachung muss der Wechselrichter immer 5-adrig angeschlossen werden (3Außenleiter, Nullleiter und Schutzleiter).

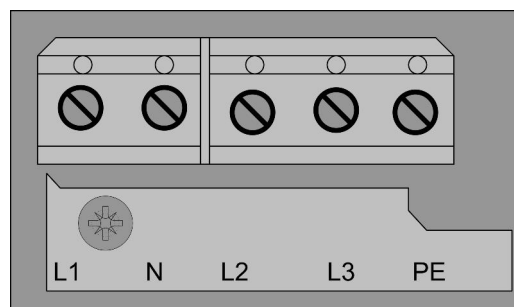
PAC	2 / 2S	3 / 3S	4 / 4S	5 / 5S	7
Max. Ausgangsstrom bei 230V	9,5 A	14,3 A	19 A	24 A	32,6 A
Absicherung	16 A	16 A	20 A	25 A	35 A



- Die Netzanschlussleitung freischalten und vor dem Anschluss auf Spannungsfreiheit prüfen.
- Lösen der 2 äußeren Schrauben (1) an der Unterseite des Wechselrichters.
- Servicedeckel (2) ca. 1 cm nach unten ziehen und nach vorne abnehmen.
- Die Netzzuleitung durch die Kabelverschraubung (3) in das Gehäuse führen und die Verschraubung festziehen.
- Die einzelnen Anschlüsse sind entsprechend den Klemmenbezeichnungen (L1/ N/ L2/ L3/ PE) am Klemmblock (siehe Bild unten) anzuschließen.



Sowohl die Kabelverschraubung als auch die Netzanschlussklemmen sind für 5 polige Kabel mit einem Adernquerschnitt von max. 6 mm² ausgelegt.



3.3 Anlagen mit mehreren Wechselrichtern

Bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern sind folgende Punkte zu beachten:

Unsymmetrische Einspeisung:

Die Leistung sollte nach Möglichkeit gleichmäßig auf die drei Außenleiter des Versorgungsnetzes aufgeteilt werden.

Gemäß der VDEW-Richtlinie 1-2005 für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, darf die **Unsymmetrie zwischen den Außenleitern maximal 4600 VA betragen!**

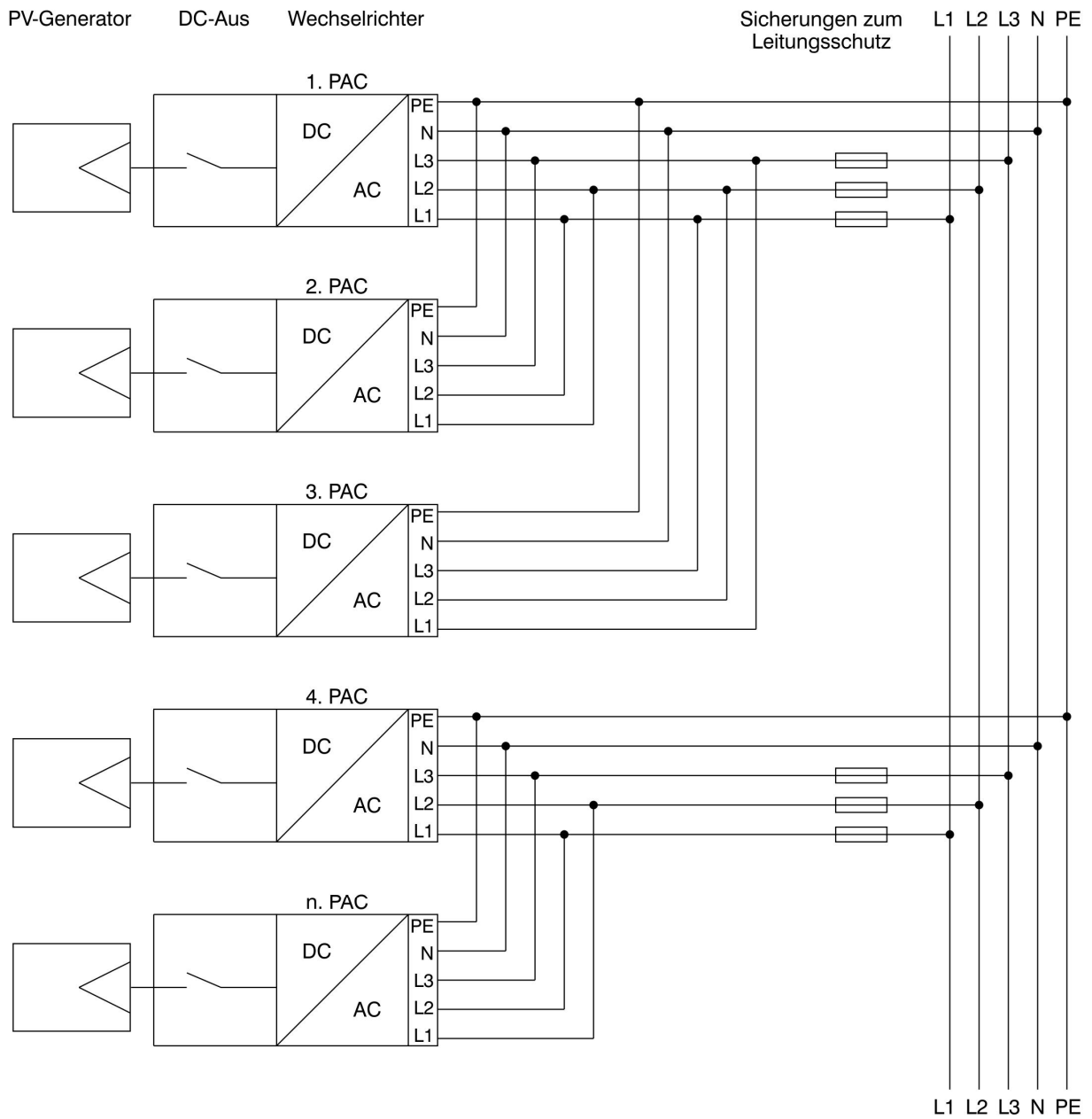
Elektrischer Anschluss:

Der Wechselrichter PAC speist jeweils in den Außenleiter ein, welcher an der Anschlussklemme L1 angeschlossen wird. Die Anschlüsse L2 und L3 dienen der vorgeschriebenen 3-Phasen-Überwachung.

Werden mehrere Wechselrichter in einer PV-Anlage betrieben ist auf eine symmetrische Einspeisung zu achten, das bedeutet dass

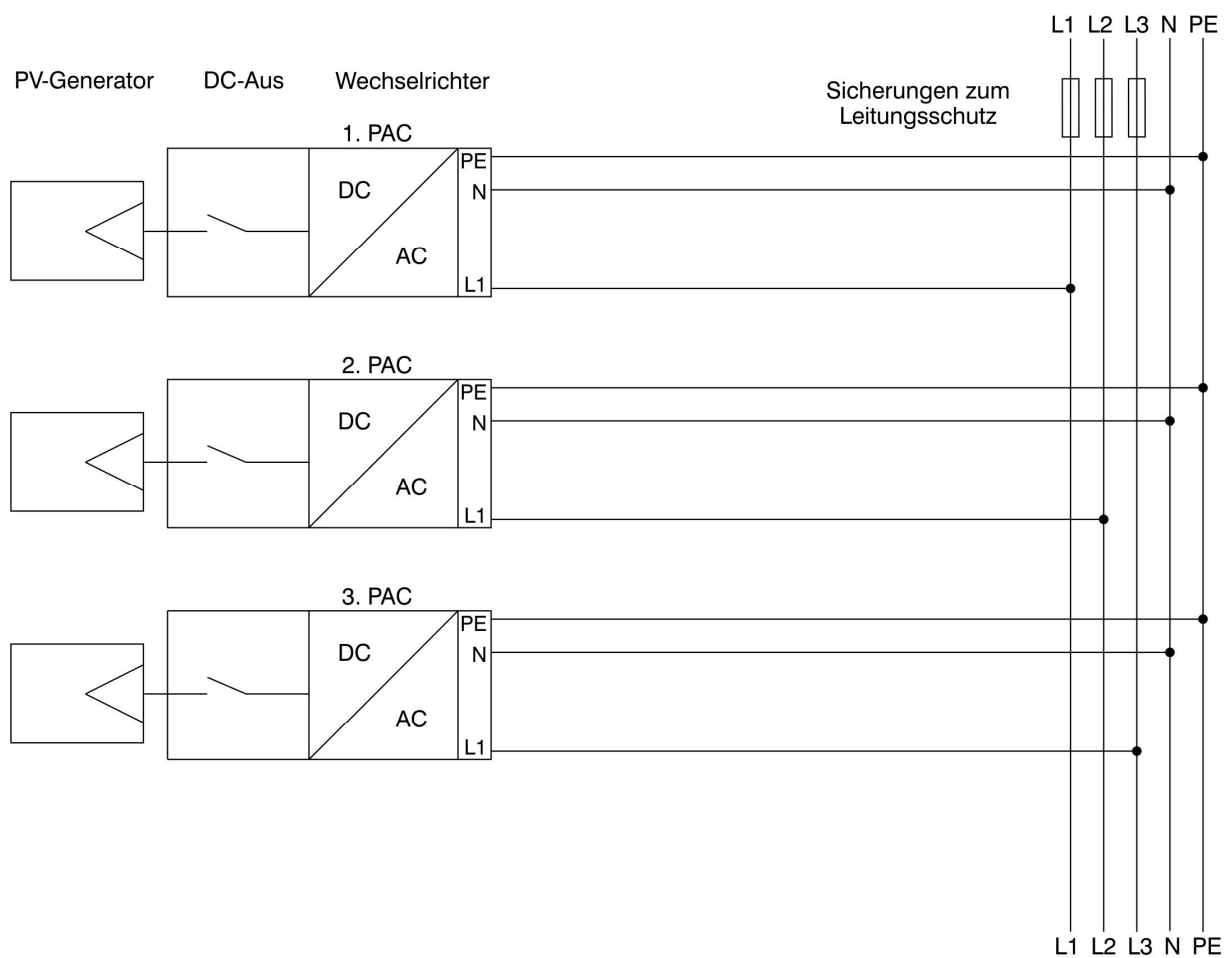
- am ersten Wechselrichter an die Anschlussklemme L1 der Außenleiter L1,
- beim zweiten Wechselrichter an die Anschlussklemme L1 der Außenleiter L2
- beim dritten Wechselrichter an die Anschlussklemme L1 der Außenleiter L3 usw. angeschlossen werden muss. Auf diese Weise wird die eingespeiste Leistung symmetrisch verteilt.

Netzseitiger Anschluss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern, 3 Phasenüberwachung



(Schematische Darstellung)

Netzseitiger Anschluss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern, ENS



3.4 Anschluss PV-Generator

Der Wechselrichter PAC darf nur über einen DC-Trennschalter (integriert) am PV-Generator angeschlossen werden (siehe Schaltbild im Abschnitt 1.5 „Funktionsprinzip Photovoltaik-Wechselrichter PAC“).



Vor dem Anschluss muss die Polarität der Anschlüsse und die DC-Spannung gemessen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass bei allen Strängen dieselbe Anzahl PV-Module in gleicher Schaltungstechnik, Dachausrichtung und Verschattung verwendet werden und somit identische Spannungsverhältnisse vorliegen.

Der Anschluss des PV-Generators erfolgt durch DC-Stecker/ -kupplung (System MC 4) an der Unterseite des Wechselrichters. Polarität Plus und Minus beachten!

Nicht benötigte Stringanschlüsse am Wechselrichter müssen mit den beiliegenden Schutzabdeckungen verschlossen werden.



Die DC-Steckkontakte dürfen nur ein- oder ausgesteckt werden, wenn der Wechselrichter auf der DC-Seite freigeschaltet ist.
Bitte immer vorher überprüfen (Schalterstellung „0“).
Andernfalls kann durch die hohe Spannung ein Lichtbogen entstehen, der lebensgefährlich ist und zu Verletzungen oder zum Brand führen kann.



Wenn die PV-Stränge nicht die gleiche Spannung aufweisen, dürfen diese nicht zusammengeschaltet werden, da im Wechselrichter eine galvanische Verbindung besteht.



Vorsicht Restspannung!

Nach Trennung des Wechselrichters vom PV-Generator (Schalterstellung „0“) sind die Kondensatoren im Wechselrichter und somit auch die DC-Anschlüsse noch bis zu 30 Minuten spannungsführend!!

3.5 Anschluss Störmeldung

Auf der Hauptbaugruppe des PAC befindet sich ein galvanisch isolierter Relaiskontakt der für eine Netzspannung von 230V AC und eine maximale Strombelastung von 10 A ausgelegt ist. An diesem Relais kann ein optischer oder akustischer Störmelder angeschlossen werden.

Schaltet der Wechselrichter auf Grund einer Störung ab, beginnt die Hintergrundbeleuchtung des Displays zu blinken. Gleichzeitig schließt nach einer Verzögerungszeit der Relaiskontakt für die Störungsmeldung.

Folgende Ursachen führen zur Störmeldung:

- Frequenzfehler: Alarm wenn die Frequenz $< 47,5 \text{ Hz}^1$ oder $> 50,2 \text{ Hz}^1$ ist
- Übertemperatur: Alarm, wenn die Wechselrichterinnentemperatur $> 80^\circ\text{C}$ ist
- Überspannung: Alarm, wenn die Netzspannung $> 265 \text{ V}^1$
- Unterspannung: Alarm, wenn die Netzspannung $< 184 \text{ V}^1$
- Phase L1, L2 oder L3 fehlt: Alarm, da die 3-Phasen-Überwachung „Fehler“ meldet oder die Betriebsspannung nicht vorhanden ist.
- DC-Spannung zu hoch: Alarm, wenn die DC Spannung $> 750\text{V}$ ist.
- Isolationswiderstand DC: Alarm, wenn der Widerstand zwischen DC+ oder DC- gegen PE $< 1 \text{ M}\Omega$ ist

¹ Auf die jeweils gültigen Grenzwerte des entsprechenden Landes einstellbar.

3.6 Anschluss Datenlogger über die RS485-Schnittstelle

Für externes Datenlogging/ Fernüberwachung kann an die von außen zugängliche 15-polige SUB_D Buchse ein Datenlogger angeschlossen werden. An das hier vorhandene Bussystem können bis zu 31 Wechselrichter an einen Datenlogger angeschlossen werden.

Im Servicemenu (Solarteur) muss hierbei jedem Wechselrichter eine Adresse zugewiesen werden. Das erste Gerät in einer Reihe hat die Adresse „01“, das 2. „02“ etc.. Beim letzten Wechselrichter in einer Reihe (in einem Bussystem) müssen die 2 Schnittstellenjumper auf der Kommunikationsplatine (beim RS 485-Anschlusskontakt) auf Verbindung (waagrecht) gesteckt werden.

- Schnittstelle RS-485 (ISO 8482).

Belegung des SUB-D Stecker:

- PIN 1: R x D RS 485 - B / RS 485 -
- PIN 9: T x D RS 485 - A / RS 485 +

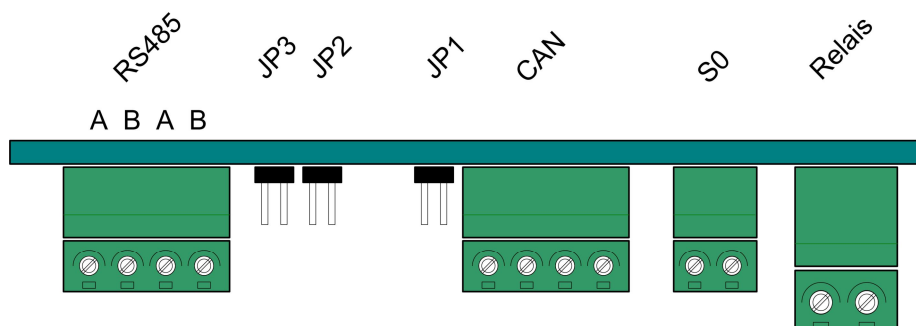
Anschluss/ Inbetriebnahme



Der elektrische Anschluss darf nur von einer zugelassenen Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Die Wechselrichter AC- und DC-seitig spannungsfrei schalten.

Um die RS-485-Verbindungen anschließen zu können, muss der Servicedeckel des Wechselrichters abgenommen werden. Mittig im Anschlussraum des Wechselrichters befinden sich die Klemmen für die RS-485-Kontakte. Zur Durchführung der Leitungen in den Wechselrichter sind am Montageblech zwei Bohrungen vorgesehen. Die Bohrungen sind im Auslieferungszustand durch Blindstopfen abgedeckt. Wir empfehlen, die Blindstopfen durch Standard-M-Verschraubungen zu ersetzen. Die Bohrungen im Montageblech sind passend für eine Verschraubung M16. Die RS 485-Anschlüsse der Wechselrichter mittels einer 2-Drahtbusleitung verbinden. Zum korrekten Busabschluss am letzten Wechselrichter je einen Jumper auf die Kontakte JP2 und JP 3 setzen. Abschließend im Solarteursmenü jedem Wechselrichter eine fortlaufende RS-485-Adresse zuweisen (01, 02, 03...).



3.7 Funktionsweise und Anschluss Symmetrieüberwachung

Wird von ihrem Energieversorgungsunternehmen eine zusätzliche Überwachung der Phasensymmetrie der Einspeiseleitungen gefordert, so kann dies über die integrierte Symmetrieüberwachung erfüllt werden. Zuerst müssen die CAN-Kontakte A und B der Wechselrichter miteinander verbunden werden. Nach Aktivierung der Symmetrieüberwachung findet dann eine automatische Kommunikation zwischen den Wechselrichtern statt (max. 31 Wechselrichter). Wird während des Einspeisebetriebes ein Leistungsunterschied $> 4,6$ kVA zwischen den Einspeisephasen ermittelt so wird dies automatisch ausgeglichen.

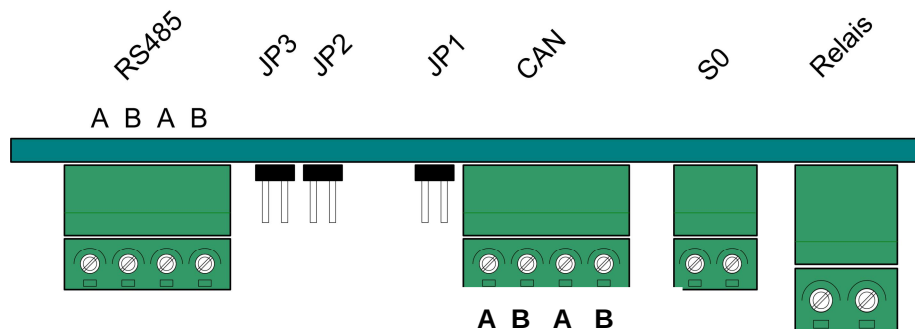
Anschluss / Inbetriebnahme



Der elektrische Anschluss darf nur von einer zugelassenen Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Die Wechselrichter AC- und DC-seitig spannungsfrei schalten.

Um die CAN-Verbindungen anschließen zu können, muss der Servicedeckel des Wechselrichters abgenommen werden. Mittig im Anschlussraum des Wechselrichters befinden sich die Anschlüsse für die CAN-Kontakte und weitere periphere Funktionen.



Zur Durchführung der Leitungen in den Wechselrichter sind am Montageblech zwei Bohrungen vorgesehen. Die Bohrungen sind im Auslieferungszustand durch Blindstopfen abgedeckt. Wir empfehlen, die Blindstopfen durch Standard M-Verschraubungen zu ersetzen. Die Bohrungen im Montageblech sind passend für eine Verschraubung M16. Die CAN-Anschlüsse der Wechselrichter mittels einer 2-Drahtbusleitung verbinden. Zum korrekten Busabschluss muss am ersten und am letzten Wechselrichter ein Jumper auf den Kontakt JP1 gesetzt werden. Abschließend im Solarteursmenü an jedem Wechselrichter die Einspeisephase einstellen (Außenleiter L1/ 2/ 3), jedem Wechselrichter eine fortlaufende RS-485-Adresse zuweisen (01, 02, 03...) und den Menüpunkt Sym-Betrieb auf „JA“ stellen

Die Symmetrieüberwachung ist damit aktiv und überwacht automatisch die Phasensymmetrie der miteinander verbundenen Wechselrichter!

4 Inbetriebnahme/ Bedienung des Wechselrichters PAC/ PAC-S



- Einschalten des Wechselrichters PAC erst nachdem sich die Wechselrichtertemperatur der Umgebungstemperatur angepasst hat!
- Betauung vermeiden!



Schutzfolie von Tastatur/ Display entfernen!

4.1 Inbetriebnahme

Nachdem alle elektrischen Anschlüsse, die Spannungswerte überprüft und der Servicedeckel wieder montiert wurde, kann der Wechselrichter in Betrieb genommen werden. **Sollte das Datum und die Uhrzeit nicht korrekt angezeigt werden, muss dies zuerst korrigiert werden (siehe Punkt 4.2/ Uhrzeit einstellen)!**

Aufgrund von Toleranzen können die am Display angezeigten Leistungswerte bis zu 10 % von den Werten des Einspeisezählers Ihres Energieversorgungsunternehmens abweichen!

1. Schalten Sie die Netzspannung ein, in dem Sie die Leitungsschutzschalter der Außenleiter allpolig schließen. Sie sehen nun verschiedene Informationen auf dem Display.
2. Schalten Sie danach den DC-Trennschalter auf „1“.

Erreicht die Eingangsleerlaufspannung den erforderlichen Leerlaufspannungswert von minimal 380 Volt DC (280 Volt DC bei der S-Version) beginnt der Wechselrichter nach der Startphase automatisch mit dem Einspeisebetrieb. Dies kann je nach Geräteversion mehrere Minuten dauern. Am Display wird die aktuelle Einspeiseleistung (AC-Leistung) angezeigt.

4.2 Displayanzeigen und Einstellungen

Hinweis: Die Werte in dieser Beschreibung sind nur beispielhaft.

Beim erstmaligen Einschalten des Gerätes (Inbetriebnahme) wird für 6 Sekunden ein Startbildschirm angezeigt.

Dabei gilt:

Version: Software Version Regler

PV-Leistung: Im Solarteursmenü eingestellte PV Leistung. Im Werk auf 7999 W eingestellt. Diese eingestellte Leistung muss der installierten Modulleistung an diesem Wechselrichter entsprechen!

Version::	PAC05.00.13	
PV-Leistung	7999	70%
RS485-Adr:	22	SYM
Deutschland		L1

Für eine funktionierende Symmetrierung muss dieser Wert bei der Installation unbedingt auf die installierte Modulleistung eingestellt werden!

RS485-Adr.: Für das Datenlogging eingestellte Adresse (Hier Adresse 22). Jede dieser Adressen darf im gesamten Verbund nur einmal vergeben werden. Beginnend mit „1“.

Deutschland: Das Ländersetup ist auf Deutschland eingestellt, der Wechselrichter arbeitet mit den in Deutschland zulässigen Grenzwerten.

70%: Wenn dieser Wert angezeigt wird, wurde der Wechselrichter auf Leistungsreduzierung 70% eingestellt. Dadurch entfällt das Powermanagement über den Datenlogger.

SYM: Die Wechselrichter sind im Verbund, die Symmetrierung ist eingestellt. Siehe auch **Anlage Symmetrie** im Auswahlmenü.

L1: Dieser Wechselrichter ist der Einspeisephase L1 zugeordnet. Diese Zuordnung ist wichtig bei symmetriertem Betrieb. Alle Wechselrichter mit „L1“ müssen auch auf derselben Phase (L1) einspeisen, ebenso wie alle Wechselrichter mit „L2“ auf der Phase L2 und mit „L3“ auf der Phase L3.

Das Display zeigt im Einspeisebetrieb die
*aktuelle Leistung

*Tagesspitzenleistung

*Tagessumme

*Datum und die aktuelle Uhrzeit an

AC-Leistung:	3971	W
Tagesmaximum:	4568	W
Tagessumme:	16.743	kWh
15.03.2012 12:35	S 12	S3852

Statt der Uhrzeit werden auch bestimmte Status angezeigt, wie z.B. Fehlermeldungen wie „Err:UAC_Low“ usw, oder „Disabled!“ (Wechselrichter ist aus) oder „MPP Manual“ (Manueller Einspeisebetrieb.)

Bei diesem Menü wird zusätzlich der momentane Betriebszustand des Wechselrichters sowie eine evtl. Leistungsbegrenzung mit Begründung angezeigt.

Folgende Betriebszustände werden angezeigt:

(S vor dem Betriebszustand: Gerät mit Hochsetzsteller)

- 0 Sleep
- 1 Warten auf 5V stabil (nur beim erstmaligen Einschalten)
- 2 ADC-Start
- 3 Start up-Relay
- 4 Fehler
- 5 Fehler Reset
- 6 Sperre nach Relais aus
- 7 PAC tripe „AUS“
- 8 Relais on delay
- 9 Relais on
- 10 PWM Sperre nach Relais einschalten
- 11 Relais halten nach PWM ausschalten
- 12 PWM „EIN“ (einspeisen)

Leistungsbegrenzung:

Folgende Möglichkeiten bestehen für eine Leistungsbegrenzung:

- B Anlauf (fehlerbedingt)
- T Temperatur, Gerät zu heiß
- S Symmetrierung, die 3 Phasen sind zu unterschiedlich belastet.

Deshalb Begrenzung auf 3852 W.

F Frequenz, die Netzfrequenz hat die Grenze von 50,2 Hz überschritten

L Rundsteuerempfänger / 70% Reduzierung

Wenn die Leistung begrenzt wird, wird der Grenzwert angezeigt. (XXXX)

Wechselrichter ausschalten (Disable): Taste ← halten und „Enter „ drücken.

Zum Einschalten (Enable) wiederum Taste ← halten und „Enter „ drücken.

1. Mit der Taste → rufen Sie das Auswahlmenü auf.

2. Mit den Tasten ↑ und ↓ bewegen sie den Cursor> und wählen somit den gewünschten Menüpunkt aus.

3. durch Drücken der Taste „Enter“ wird der ausgewählte Menüpunkt aufgerufen.

Mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

Auswahlmenue:

>Ertragsdaten (kWh)
 Netzstatus
 PV-Generator
 System-Info
 Konfig-Info
 Fehler-Log
 Limits-Log
 Anlagen-Symmetrie
 NA-Schutz
 Einstellung Datum / Zeit
 Einstellung Sprache

Ertragsdaten (kWh) anzeigen

1.Menüpunkt „Ertragsdaten (kWh)“anwählen

2.Durch drücken der Taste „Enter“

Wird der ausgewählte Menüpunkt aufgerufen

Mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

Ertragsdaten (kWh):

Tagessumme	36.836kWh
W Jahr:	2812.3kWh
W ges.:	6756kWh

Netzstatus anzeigen

1.Menüpunkt „Netzstatus“ anwählen

2.Durch drücken der Taste „Enter“

Wird der ausgewählte Menüpunkt aufgerufen

Mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

P:	3971 W	S:	3973 VA
U AC:	230 V	UL2:	229 V
I AC:	18.5 A	UL3:	233 V
F:	50.0 Hz	Temp:	22 °C

PV-Generator anzeigen

1.Menüpunkt „Status PV-Generator“ anwählen

2.Durch drücken der Taste „Enter“

Wird der ausgewählte Menüpunkt aufgerufen

Mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

PV-Generator	5.6
U DC:	456.3V
I DC:	9.5A
UZK:	371.5V

System-Info anzeigen

1. Menüpunkt „Systeminformationen“ anwählen

Mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

Key-ID: Diese ID ist einzigartig und nur für diesen Wechselrichter gültig. Diese Nummer wird für die Freischaltung der SW benötigt. (Werksintern oder beim nachträglichen Update.)

Software:	PAC05.00.13
Seriennummer	30139999
Typ:	PAC1-5S
Key-ID	41800.669

Konfig_Info anzeigen

1. Menüpunkt „Konfig-Info“ anwählen

Mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

PV-Leistung:	7999	W
Deutschland	Adr: 22	L1
CosPhi:	I const	C4: 0.95
ENS	AFI	ISO 70% SYM

PV-Leistung: Im Solarteursmenü eingestellte PV Leistung. Im Werk auf 7999 W eingestellt.

Für eine funktionierende Symmetrierung muss dieser Wert bei der Installation unbedingt auf die installierte Modulleistung des jeweiligen Wechselrichters eingestellt werden!

Deutschland: Das Ländersetup ist auf Deutschland eingestellt, der Wechselrichter arbeitet mit den in Deutschland zulässigen Grenzwerten.

Adr 22.: Für das Datenlogging eingestellte RS485 Adresse (Hier Adresse 22). Jede dieser Adressen darf im gesamten Verbund nur einmal vergeben werden. Beginnend von „1“.

L1: Dieser Wechselrichter ist der Einspeisephase L1 zugeordnet. Diese Zuordnung ist wichtig bei symmetriertem Betrieb. Alle Wechselrichter mit „L1“ müssen auch auf derselben Phase (L1) einspeisen, ebenso wie alle Wechselrichter mit „L2“ auf der Phase L2 und mit „L3“ auf der Phase L3.

Betriebsanleitung

Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S



CosPhi: Der CosPhi ist auf Constant 0,95 Induktiv eingestellt. —————

Hinweis: Der cosPhi kann sowohl induktiv als auch kapazitiv eingestellt werden.

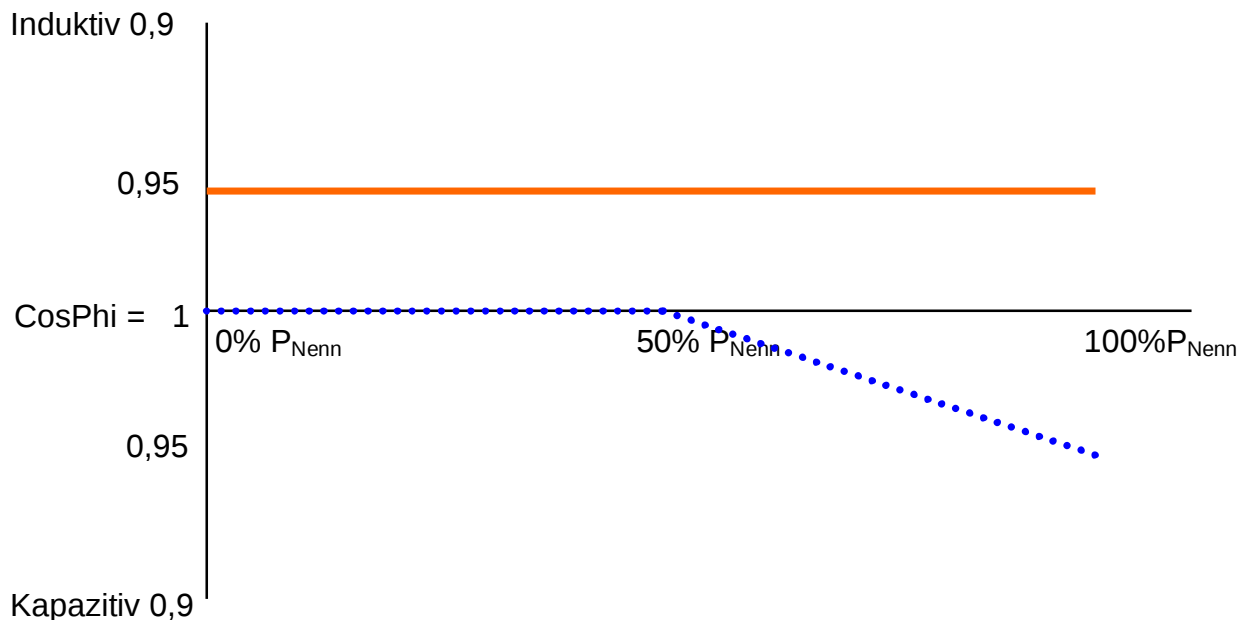
Hinweis: Je nach Anforderung des EVU kann der CosPhi constant oder in Abhängigkeit zur Leistung eingestellt werden.

Die Einstellung des cos phi wird vom EVU vorgegeben und vom Solarteur programmiert.

Steht z.B in der Anzeige: CosPhi: C var P1:0.50 C4: 0,95 bedeutet dies

Der CosPhi ist kapazitiv, ab 50% der Leistung ändert er sich linear von 1.0 auf 0,95 im Maximum des Wechselrichters.

Hinweis: Sowohl der Startzeitpunkt P als auch der Wert des cosPhi bei $P_{Max.}$ kann eingestellt werden. (Solarteur).



ENS: Dieser PAC hat eine ENS (Einphasenüberwachung) eingebaut, ENS aktiv.

AFI: AFI aktiv. (Werkseinstellung)

ISO: Isolationsüberwachung aktiv. (Werkseinstellung)

70%: Wenn dieser Wert angezeigt wird, wurde der Wechselrichter auf Leistungsreduzierung 70% eingestellt. Dadurch entfällt das Powermanagement über den Datenlogger.

SYM: Die Wechselrichter sind im Verbund, die Symmetrierung ist eingestellt. Siehe auch **Anlage Symmetrie** im Auswahlmenü.

Fehler-Log anzeigen

1. Menüpunkt „Fehler-Log“ wählen

Es werden immer die letzten 5 aufgetretenen Fehler im Fehlerspeicher gespeichert, mit der Art des Fehlers, Datum und Uhrzeit.

2. mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü.

```
05.01.12 16:30:45 UAC.Low
05.01.12 16:30:44 Slave.UAC
18.07.12 05:38:58 AFI
18.07.12 05:38:15 AFI
17.07.12 21:14:05 IAC.High
```

Folgende Fehler werden angezeigt:

Meldung	Begrenzung bei Wiederanlauf	Wiederanlauf nach x [sec]	Bedeutung
Abgl OK		3	DC-Abgleich erfolgreich. Bei Betrieb mit Hochsetzer wird nach jedem Start am Netz automatisch bei ca. 400V DC ein DC-Abgleich gemacht. Nach dem Abgleich wird über den Fehlerablauf ein Wiederanlauf ausgelöst.
Abgl Err		3	DC-Abgleich gescheitert. Der Wechselrichter arbeitet dann mit dem Wert aus dem letzten erfolgreichen Abgleich. Falls der Abgleich nie erfolgreich war arbeitet der Wechselrichter mit dem Standardwert.
PLL		3	zu große Schwankung auf dem Nulldurchgang.
Temp.High		3	Temperatur zu hoch
DC_Check		3	DC-Überwachung (Eingang)
AFI		3	AFI-Fehler (Eingang)
Freq.High	ja	länderspez.	Frequenz zu hoch
Freq.Low	ja	länderspez.	Frequenz zu niedrig
UAC.High	ja	länderspez.	Spannung zu hoch auf Einspeise Phase
UAC.Low	ja	länderspez.	Spannung zu niedrig auf Einspeise Phase
UZK.High		länderspez.	Zwischenkreis-Spannung > 800V
IAC.High		länderspez.	Überstrom-Fehler (Eingang)
Iso.Err		3	Isolationsfehler-Erkennung (Eingang)
UAC.SlowHigh	ja	länderspez.	Spannung zu hoch (>253V)
Slave.PWM		3	Abschaltung durch Slave (Bit im Slave-Status)
Slave.UAC	ja	länderspez.	Spannungsfehler vom Slave (Bit im Slave-Status)
Key error			Freischaltcode nicht eingegeben! Bitte Hersteller kontaktieren

Limits-Log anzeigen

1. Menüpunkt „Limits-Log“ wählen

Es werden die letzten 20 Meldungen mit Datum und Uhrzeit von....bis aufgezeichnet, wann welche Begrenzungen die Einspeiseleistung auf welchen Wert reduziert haben.

2. mit den Tasten ↑ und ↓ kann die komplette Liste abgerufen werden.

3. mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü.

```
1 S 01.07.13 18:21 18:29 7.0
2 F 10.07.13 13.32 14.25 6.5
3 L 22.07.13 11.30 13.45 5.8
.
.
```

Anlagen-Symmetrie anzeigen

1. Menüpunkt „Anlagen Symmetrie“ anwählen

mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

Ablesen aller Werte durch Bewegen des Cursors mit den Tasten ↓ und ↑.

>L*	19	30.5	11.0	132.7	1-2:	321
L1	-	7.0	0.6	7050		
L1	7	46.1	3.8	46.2	4	
L2	6	42.2	3.5	42.3	11	
L3	6	42.2	3.5	44.2	18	

Die Anzeige ist folgendermaßen aufgebaut:

Anzeige der Phase mit der max. Leistung (1) und der Phase mit der min. Leistung (2)

Wert der max. Unsymmetrie [VA] (Differenz zwischen der max. und der min. Leistung)

Phase

Ph

Anzahl der einzeln. Wechselrichter im Verbund

Anz

[Stck]

Summe Nennscheinleistung

Snenn

[kVA]

Aktuelle Summe der Scheinleistung

Sist

[kVA]

Wert der Scheinleistung, auf die der Wechselrichter die Anlage auf Grund der

Symmetrierung begrenzt

Sbegrenz

[kVA]

Adresse des Wechselrichters mit der

höchsten Leistung auf der entsprechenden Phase

Adress

L* Summe der Werte

L1, L2, L3, Werte der einzelnen Phasen

Ph	Anz	Snenn	Sist	Sbegrenz	Adress	Beschreibung:
L*	19	30,5	11	132,7kVA		Summe aller Phasen
L1		7.0	0.6	7050 VA		Werte des momentan ausgewählten Wechselrichters
L1	7	46.1	3.8	46.2kVA	4	Summe L1
L2	6	42.1	3.5	42.3 kVA	11	Summe L2
L3	6	42.1	3.5	44.2kVA	8	Summe L3

Werte für den **NA Schutz** anzeigen:

1. Menüpunkt „NA-Schutz“ anwählen

2. mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

Die Werte sind abhängig von der Ländereinstellung.

Min. Netzspannung	184 V
Max. Netzspannung	264 V
Min. Netzfrequenz	47,5 Hz
Max. Netzfrequenz	51,5 Hz
Max. NetzMW	253 V

Einstellung Datum/Zeit

1. Menüpunkt „Datum/Zeit“ anwählen
2. Mit den Tasten → und ← wählen Sie die Zahlen für Datum/Zeit aus, mit den Tasten ↑ und ↓ werden die Werte verändert

Mit „Enter“ wird gespeichert und Sie gelangen zurück ins Auswahlmenü

Einstellung Datum/Zeit

01.02.2012 15:10:00

Einstellung Sprache auswählen

1. Menüpunkt „Einstellung Sprache“ anwählen
2. Durch Drücken der Taste „Enter“ wird der ausgewählte Menüpunkt aufgerufen
3. mit den Tasten ↑ und ↓ wird die Sprache ausgewählt

Mit „Enter“ wird gespeichert und Sie gelangen zurück ins Auswahlmenü

Einstellung Sprache

deutsch
italiano
français
english
cesky

4.3 Fehleranzeige Datenlogger

Ab der SW Version 5.01x werden die unten aufgeführten Fehler am Datenlogging angezeigt. Die Textanzeige des Datenloggers entspricht dabei nicht immer den tatsächlich aufgetretenen Fehlern. (Siehe Tabelle)

WR-Fehler (Fehler-Log Text)	Log-Pac Fehlermeldung
Fehler AFI	Fehler AFI
Iso.Err	Isolations Fehler
Freq.High	Fehler Frequenz Master
Freq.Low	Fehler Frequenz Master
UAC.High	Fehler AC Spannung L1 Master
UAC.Low	Fehler AC Spannung L1 Master
UAC.SlowHigh	Fehler AC Spannung L2 Master
UAC.L2L	Fehler AC Spannung L3 Master
UZK.High	Fehler DC Spannung Master
IAC.High	Fehler Gleichstrom Offset
PLL	Fehler Frequenz Slave
Slave.UAC	Fehler AC Spannung L1 Slave
Slave.PWM	Fehler Netzrelais Slave

4.4 Abschalten/ Demontage des Wechselrichters



Um Verletzungen der Hände zu vermeiden, bei der Demontage und beim Transport des Wechselrichters Schutzhandschuhe tragen.

Soll der Wechselrichter zu Servicezwecken abgeschaltet/ demontiert werden, ist wie folgt zu verfahren:

1. Den Einspeisebetrieb des Wechselrichters abschalten. Drücken sie dazu gleichzeitig die Taste $\Leftarrow$ und „Enter“
2. Die Gleichspannungsseite (PV-Generator) durch Öffnen des DC- Trennschalters trennen (Schalterstellung 0)
3. Die Netzspannung mit den Leitungsschutzschaltern allpolig trennen.
4. Die DC- Stecker abstecken.



Vorsicht Restspannung!

Die verwendeten Kondensatoren sind bis zu 30 Minuten nach der Trennung vom PV-Generator spannungsführend!!!



Der elektrische Anschluss darf nur von einer zugelassenen Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Die Wechselrichter AC- und DC-seitig spannungsfrei schalten.

5. Servicedeckel abnehmen
6. Spannungsfreiheit auf allen 3 Außenleitern überprüfen.
7. Netzzuleitung abklemmen und aus dem Wechselrichter entfernen.
8. Die 2 Wandbefestigungsschrauben beim unteren Sicherungsbügel abschrauben.
9. Den Wechselrichter ca. 5 cm anheben und nach vorne aus dem Montagebügel entnehmen.
10. Den Wechselrichter vorsichtig auf dem Kühlkörper ablegen

5 Technische Daten der Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S

5.1 Elektrische Daten DC eingangsseitig

(Werte für PAC-S in Klammern)

PAC		2/ 2S	3/ 3S	4/ 4S	5/ 5S	7
DC-Nennleistung	kW	2,2	3,2	4,3	5,4	7,4
Max. PV- Leistung	kW	2,4	3,6	4,8	6,0	8
MPP-Bereich DC	V _{DC}	330 – 600 (200 – 600)				
Max. Spannung DC	V _{DC}	750				
Überwachung Eingangsspannung	V _{DC}	Stand-by ab U _e < 330 (< 200)				
Max. DC-Eingangsstrom	A _{DC}	8 (11)	12 (16)	17 (22)	18 (26)	25
Überspannungsschutz		MOV-passiv				

5.2 Elektrische Daten AC ausgangsseitig

PAC		2/ 2S	3/ 3S	4/ 4S	5/ 5S	7
Nennleistung	kVA	2	3	4	5,0/ 4,6 ¹	7
Maximale Leistung	kVA	2,2	3,3	4,4	5,5/4,6 ¹	7,5
Netzspannung	V	184 ... 265 ²				
Nennstrom	A	8,7	13	17,4	20 ¹	30,4
Maximaler Strom	A	12	18	24	32 ¹	32,6
Leistungsfaktor		0,90ind...0,90kap				
Frequenz	Hz	47,5 – 51,5 ²				
Klirrfaktor	%	< 3 über den gesamten Bereich				
Fehlerstromüberwachung		Überwachung der vorgeschriebenen Grenzwerte durch allstromsensitive Fehlerstromüberwachung				

¹ maximale Leistung gilt bei symmetrischem Betrieb, Auslieferungszustand 4,6 kV_{nenn}

² Auf die jeweils gültigen Grenzwerte des entsprechenden Landes einstellbar.

5.3 Elektrische Daten

PAC		2/ 2S	3/ 3S	4/ 4S	5/ 5S	7
Maximaler Wirkungsgrad	%	96,75	96,8	96,85	96,85	96,85
Europäischer Wirkungsgrad	%	95,42	96,02	95,94	96,05	96,05
Eigenverbrauch	W	Betrieb: < 8 Standby : < 5				
Minimale Einspeiseleistung	W	30				
Schaltungskonzept		Stromregelung netzsynchron, trafoles				
Taktfrequenz	kHz	17				15
Prinzip		IGBT - Vollbrückentechnologie				
Netzüberwachung		3-Phasenüberwachung , VDEW-konform nach VDE 0126-1-1, optional ENS-Überwachung				

5.4 Mechanische und technische Daten

PAC	2/ 2S	3/ 3S	4/ 4S	5/ 5S	7
Optische Anzeigen	Grafik-Display				
Bedienelemente	5 Drucktasten				
Anschlüsse	für Netzanschluss, Störmelderelais, S ₀ -Impulsausgang, Can-Signal und RS 485-Signal Schraubklemmen im Inneren des Gerätes mit metrischen Leitungsdurchführungen, zusätzlich von außen zugängliche 15 polige SUB-D-Buchse für das RS-485-Signal 2 Stringanschlüsse (MC-4) für die PV-Generatoren				
Umgebungstemperatur	-20 bis +50°C				
Temperaturüberwachung	> 74°C, temperaturabhängige Leistungsanpassung > 80°C, Trennung vom Netz				
Kühlung	Freie Konvektion				
Schutzart	IP44				
Meereshöhe, max.	2000 m				
Geräuschemission	< 35 dB				
Gehäuse	Metallgehäuse (pulverbeschichtet)				
Abmessungen B x H x T	255 x 565 x 200 mm		255 x 565 x 235 mm		
Gewicht	ca.21 kg		ca. 26 kg		

5.5 Normen und Vorschriften

Schutzklasse des Gerätes : 1 (Basisisolierung + PE-Anschluss)

Schutzklasse der verwendeten Module : 2

VDEW-Konformität

gemäß der Vereinigung dt. Elektrizitätswerke : „Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“

→ IEC62 109 - 1 } Safety of power converter for use in photovoltaic power-
- 2 } system.

→ VDE 0126 – 1 -1 Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen
Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen
Niederspannungsnetz

→ VDE-AR-N 4105 „**Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz**“
Technische Mindestanforderungen für Anschluß und
Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am
Niederspannungsnetz

5.6 Dimensionierung des PV-Generators

Die Verschaltung der PV-Module zum PV-Generator ist von zentraler Bedeutung bei der Auslegung einer PV-Anlage. Hierbei ist unsere kostenfreie Software **PACdimension** sehr hilfreich. Es dient der ertragsorientierten Auslegung der Wechselrichter von Oelmaier Industrie Elektronik GmbH & Co.KG. Das Programm ist intuitiv zu bedienen und stellt die Ergebnisse in einem professionellen und übersichtlichen Projektbericht dar.

Beachten Sie bei der Dimensionierung des PV-Generators folgende Daten:

(Daten für PAC-S in Klammer)

PAC		2/ 2S	3/ 3S	4/ 4S	5/ 5S	7
Max. Spannung DC	V _{DC}	< 750				
MPP-Spannung U _{MPP}	V _{DC}	330 – 600 (200 – 600 bei S Geräten)				

Der Wechselrichter PAC erleidet keinen Schaden, wenn ein angeschlossener PV-Generator einen höheren als den maximal nutzbaren Eingangsstrom anbietet, es muss sich jedoch die Eingangsspannung immer im zulässigen Eingangsspannungsbereich befinden.

6 Zertifikate

Siehe www.oelmaier-elektronik.de

7 Gewährleistungsanspruch

Um einen Gewährleistungsanspruch prüfen zu können, ist es unabdingbar, dass das Typenschild mit der Seriennummer noch ablesbar ist.

Bei einer Störung am Gerät innerhalb der Gewährleistungsfrist verständigen Sie zuerst den Lieferanten/Installateur. Bei Rücksendung muss immer eine Fehlerbeschreibung, wenn möglich das Anlagenschema und das Verdrahtungsschema, beigelegt werden.

7.1 Verhalten bei Transportschäden

Unsere Wechselrichter verlassen unser Werk elektrisch und mechanisch in einwandfreiem Zustand. Durch eine dem Wechselrichter angepasste Verpackung wird der Wechselrichter während dem Transport optimal geschützt. Dennoch können bei unsachgemäßer Behandlung Transportschäden auftreten.

Überprüfen Sie bitte deshalb die Verpackung und ggf. den Wechselrichter sofort nach Erhalt. Ist die Verpackung beschädigt, muss der Wechselrichter überprüft werden. Beschädigungen bitte unverzüglich beim Transportunternehmen zur Anzeige bringen.

8 Fehlersuche und -behebung

Sollte der Wechselrichter auf Grund einer Störung abschalten, beginnt die Hintergrundbeleuchtung des Displays zu blinken. Gleichzeitig schließt das Relais für die Alarmmeldung und löst dadurch die optional angeschlossenen Alarmmelder aus.

Zur schnellen Fehlerbehebung ist folgende Vorgehensweise sinnvoll:

Zuerst sollte der Netzanschluss sowie der PV-Generator-Anschluss auf einwandfreie Verbindung zum PAC-Wechselrichter überprüft werden. Dabei müssen die in diesem Handbuch angegebenen Sicherheitshinweise beachtet werden.

Öffnen des Gehäuses nur durch Elektrofachpersonal!

Beobachten Sie das Display und notieren Sie sich eventuelle Fehlermeldungen.

Folgende Störungen können auftreten und sollten wie folgt behandelt werden:

Fehler	Ursache	Erklärung/ Behebung
Keine Displayanzeige	Netzspannung fehlt oder Hardwarefehler in der Spannungsversorgung.	Bitte die Netzspannung (Sicherungen) überprüfen. Ist die Netzspannung vorhanden liegt ein Fehler in der Spannungsversorgung des Wechselrichters vor. Benachrichtigen Sie bitte Ihren Solarteur.
„PVG-Spannung zu gering“,	Die PV-Generator-spannung ist zu gering	Bedingt durch zu wenig Einstrahlung oder bei Nacht kann die PV-Generatorspannung unter den Minimalsollwert (siehe techn. Daten) sinken - der Wechselrichter schaltet in den Standby-modus. Bei Sonneneinstrahlung beginnt der Wechselrichter wieder selbstständig mit der Einspeisung.
„PVG-Spannung zu hoch“	Die PV-Generator-spannung ist über der erlaubten Obergrenze	Fehler bei der Verstringung der Module – es wurden zu viele Module in Serie miteinander verbunden.
„Fehler AC-Netz L1/ 2/ 3“	Der „Master“-Kontroll-prozessor hat einen Messwert außerhalb der erlaubten Ländergrenzwerte festgestellt	Im Bereich „Netzstatus“ die Messwerte des Wechselrichters auslesen. Bei einer fehlerhaften Anzeige den Wechselrichter durch einen AC-Reset neu starten (die Sicherungen in der AC-Spannungsversorgung für ca. 20 Sekunden abschalten. Ist der Fehler immer noch vorhanden dann die Netzversorgung durch ihren Solarteur überprüfen lassen.

Fehler	Ursache	Erklärung/ Behebung
„Fehler Slave AC-Netz L1/ 2/ 3“	Der „Slave“-Kontroll-Prozessor hat einen Messwert außerhalb der erlaubten Ländergrenzwerte festgestellt	Im Bereich „Netzstatus“ die Messwerte des Wechselrichters auslesen. Bei einer fehlerhaften Anzeige den Wechselrichter durch einen AC-Reset neu starten (die Sicherungen in der Spannungsversorgung für ca. 20 Sekunden abschalten).
Fehler „AFI“	Fehlerstrom	Der Wechselrichter hat einen Fehlerstrom zwischen dem PV-Generator und
Fehler „Isolation“	Isolationsfehler	Der Widerstand zwischen „PE“ und dem PV-Anschluss ist zu niedrig
Fehler „Temperatur“	Der Wechselrichter hat sich über 80° C erhitzt	Aufgrund fehlerhafter Montage oder eines Problems in der Wärmezirkulation (die Kühlrippen sind bedeckt) hat sich der Wechselrichter überhitzt, der Einspeisebetrieb wird automatisch abgeschaltet.
Kein Signal über die RS 485-Schnittstelle	Falsche Adresse im Servicemenu eingestellt	Im Servicemenu (Installateur) kann die Adresse des Wechselrichters eingestellt werden. Das erste Gerät in einer Reihe hat die Adresse „01“, das 2. „02“ etc. Diese Einstellung überprüfen und wenn nötig korrigieren. Zusätzlich beim letzten Wechselrichter in einer Reihe die Jumper „JP3 und JP2“ auf der PACcom-Platine (rechts neben AC-Anschluss) auf Verbindung stecken.
Die Netzsicherung löst aus	Hardwareschaden des Wechselrichters, Blitzschlag	Die Netzsicherung löst sofort aus, wenn der Wechselrichter in den Einspeisebetrieb schaltet. In diesem Fall liegt ein Hardwareschaden des Wechselrichters vor. Bitte benachrichtigen Sie ihren Solartechnik .
Tagesenergieerträge stimmen nicht exakt mit den Erträgen des EVU überein	Toleranzen der Messglieder im Wechselrichter	Aufgrund von Toleranzen können die am Display angezeigten Werte bis zu 10 % von den Werten des Einspeisezählers Ihres Energieversorgungsunternehmens abweichen!

Sollte sich mit Hilfe der im Handbuch beschriebenen Maßnahmen keine Fehlerbehebung herbeiführen lassen, verständigen Sie bitte Ihren Solarteur oder wenden Sie sich direkt an unsere Serviceabteilung.

Damit unsere Serviceabteilung schnell und richtig reagieren kann, sind einige Angaben unbedingt erforderlich:

Angaben zum Wechselrichter

- Seriennummer des Gerätes
- Artikelnummer und Gerätetyp
- Kurze Fehlerbeschreibung
- Ist der Fehler reproduzierbar?
- Tritt der Fehler sporadisch auf?

wenn möglich:

Angaben zum PV-Generator

- Modultyp, Hersteller
- Generatorleistung
- Anzahl der Stränge
- Anzahl der Module in Reihe

9 Service

Wir haben bereits in der Entwicklungsphase auf Qualität und Langlebigkeit des Wechselrichters besonderen Wert gelegt. Über 20 Jahre Erfahrung im Bereich Leistungselektronik und Automation bestärken uns in dieser Philosophie.

- Trotz aller qualitätssichernden Maßnahmen können in Ausnahmefällen Störungen auftreten. In diesem Fall erhalten Sie von Seiten der OELMAIER Industrieelektronik GmbH & Co.KG die maximal mögliche Unterstützung. Wenden Sie sich hierzu bitte direkt an unsere Serviceabteilung.

T: 49 (0) 7352 / 9212-320

Mail: service@oelmaier-elektronik.de

www.oelmaier-elektronik.de

Oelmaier Industrieelektronik GmbH & Co.KG

Kolpingstr. 2

88416 Ochsenhausen

T +49 (0) 7352 / 9212-0

F +49 (0) 7352 / 92129299

10 Glossar

Derating	Leistungsbegrenzung zum Schutz des Wechselrichters vor Überhitzung
EMV	Elektromagnetisches Verhalten
EVU	Energieversorgungsunternehmen
DC-Trennschalter	Trennt die elektrische Verbindung vom PV-Generator zum Wechselrichter und unterbricht somit die DC-Spannungsversorgung
IGBT	Insulated-Gate Bipolar Transistor (nahezu leistungslose Ansteuerung, gutes Durchlassverhalten, hohe Sperrspannung und Robustheit)
MC-4 Stecker/ -Buchse	DC-Steckverbindingssystem für PV-Anlagen
MPP	Über das so genannte MPP-Tracking entnimmt der Wechselrichter die maximal mögliche Leistung aus dem PV-Generator. MPP steht dabei für den englischen Ausdruck „Maximum-Power-Point“.
PV-Modul	Solarmodul, Photovoltaikmodul, das PV-Modul wandelt das Sonnenlicht in elektrischen Gleichstrom um
PV-Generator	die gesamte Fläche von miteinander elektrisch verbundenen PV-Modulen