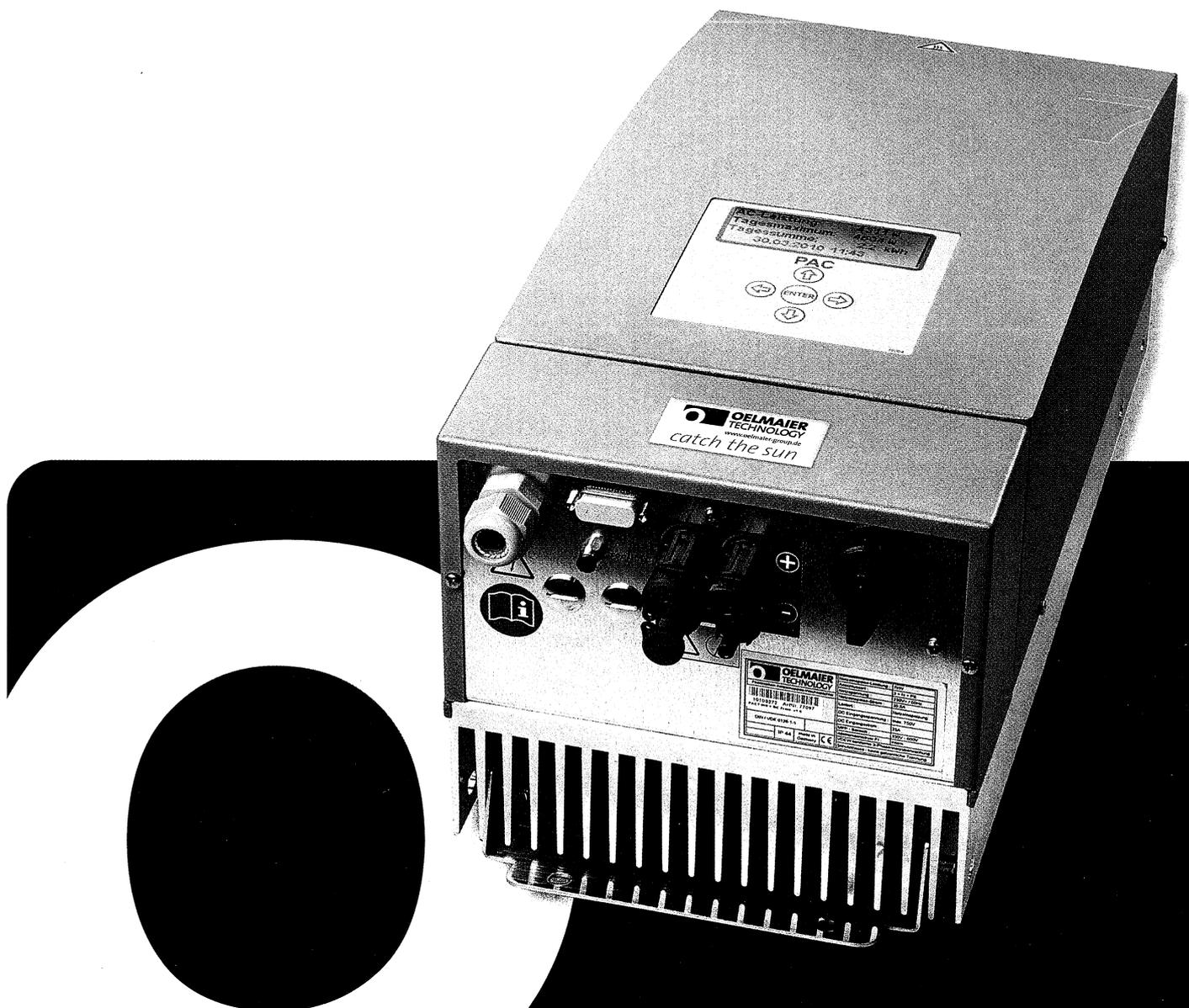


Betriebsanleitung PV-Wechselrichter PAC und PAC-S



20 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von leistungselektronischer Bauteile und Systeme - Made in Germany. Die OELMAIER Group mit seinen Tochterunternehmen hat das entscheidende Wissen und Know-How für die Fertigung von qualitativ hochwertigen und zukunftsweisenden Photovoltaik-Produkten.

Die umfangreichen Dienstleistungen, welche Ihnen die OELMAIER Technology bietet, sind dabei genau auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt. Dies beginnt bei der Wechselrichter-auslegung und der professionellen Unterstützung z.B. bei der Anlagenplanung, ...

Mit Hilfe unserer einfachen und leistungsstarken Software unterstützen wir Sie bei der Erreichung unseres gemeinsamen Ziels: Das Anbieten und Verkaufen von Photovoltaik-Systemen - so einfach wie nur möglich zu gestalten. Dafür sprechen auch unsere unkomplizierte Auftragsabwicklung und die reibungslose Logistik. Sie erhalten die bestellten Produkte schnell und zuverlässig.

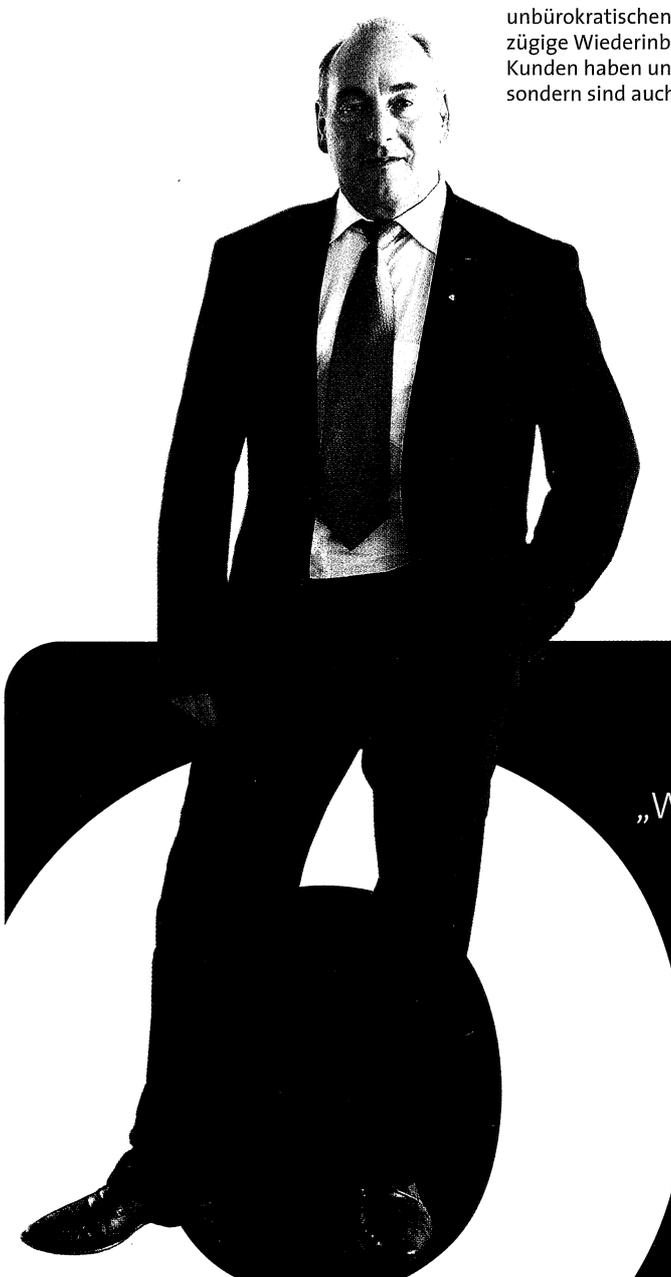
Für den technischen Support steht Ihnen ein persönlicher Ansprechpartner telefonisch zur Verfügung, der bei Fragen und Problemen sofort umfassende Lösungen bietet.

Und wenn doch mal ein Gerät ausfällt? Dann garantieren wir Ihrem Kunden durch den unbürokratischen und zuverlässigen Austauschservice der OELMAIER Technology die zügige Wiederinbetriebnahme seines Photovoltaik-Systems. Damit Sie begeisterte Kunden haben und behalten. Wir unterstützen Sie nicht nur mit unseren Produkten, sondern sind auch nach dem Kauf für unsere Kunden der kompetente Ansprechpartner.

Herzlichst Ihr



Wolfgang Oelmaier
Geschäftsführer
OELMAIER Technology GmbH



„Wir produzieren leistungsstarke Produkte
und bieten unseren Kunden
ein Höchstmaß an Qualität und Service“

Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| 1 Allgemeines | |
| 1.1 Stromerzeugung aus der Sonnenenergie im Überblick | 4 |
| 1.2 Sicherheitshinweise | 4 |
| 1.3 Wechselrichterserie PAC/ PAC-S und ihre Zusatzoptionen | 5 |
| 1.4 Funktionsprinzip Photovoltaik-Wechselrichter PAC / PAC-S | 6 |
| 1.5 Internes Schutzkonzept | 8 |
| 1.6 Externes Schutzkonzept | 8 |
| Wandhalterung mit aktiver Kühlfunktion coolPAC | 8 |
| 1.7 Lieferumfang und Verpackung | 8 |
| 2 Montage des Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S | |
| 2.1 Kriterien für die Geräteplatzierung | 9 |
| 2.2 Mechanische Abmessungen | 10 |
| 2.3 Montageablauf | 11 |
| 3 Schnittstellen des Wechselrichters PAC/ PAC-S | |
| 3.1 Allgemeines | 12 |
| 3.2 Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz | 12 |
| 3.3 Anlagen mit mehreren Wechselrichtern | 14 |
| 3.4 Anschluss PV-Generator | 16 |
| 3.5 Anschluss Störmeldung | 17 |
| 3.6 Anschluss Datenlogger über die RS485-Schnittstell | 18 |
| 3.7 Funktionsweise und Anschluss Symmetrieüberwachung | 19 |
| 4 Inbetriebnahme/ Bedienung des Wechselrichters PAC/ PAC-S | |
| 4.1 Inbetriebnahme | 20 |
| 4.2 Displayanzeigen und Einstellungen | 20 |
| 4.3 Abschalten/ Demontage des Wechselrichters | 22 |
| 5 Technische Daten der Photovoltaik-Wechselrichter PAC/ PAC-S | |
| 5.1 Elektrische Daten DC eingangsseitig | 23 |
| 5.2 Elektrische Daten AC ausgangsseitig | 23 |
| 5.3 Elektrische Daten | 23 |
| 5.4 Mechanische und technische Daten | 24 |
| 5.5 Grenzwerte | 24 |
| 5.6 Normen und Vorschriften | 25 |
| 5.7 Dimensionierung des PV-Generators | 25 |
| 6 Zertifikate | |
| 6.1 Konformitätserklärung PAC 2 (S) - 5 (S) | 26 |
| 6.2 Konformitätserklärung PAC 7 | 27 |
| 6.3 Unbedenklichkeitsbescheinigung | 28 |
| 7 Verhalten bei Transportschäden | 28 |
| 8 Fehlersuche und -behebung | 29 |
| 9 Service | 31 |
| 10 Glossar | 31 |

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 mittels 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.

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitssymbole

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.

1.3 Wechselrichterserie PAC/ PAC-S und ihre Zusatzoptionen

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 |

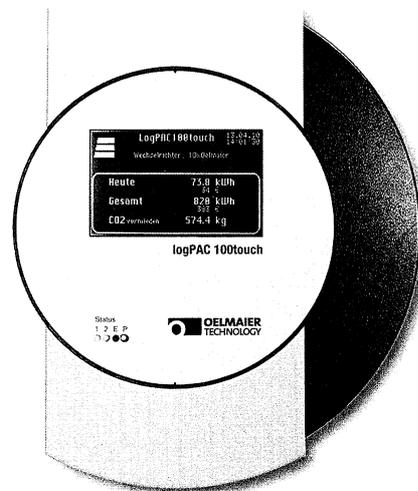
Optional

Wandhalterung mit aktiver Kühlfunktion

- coolPAC

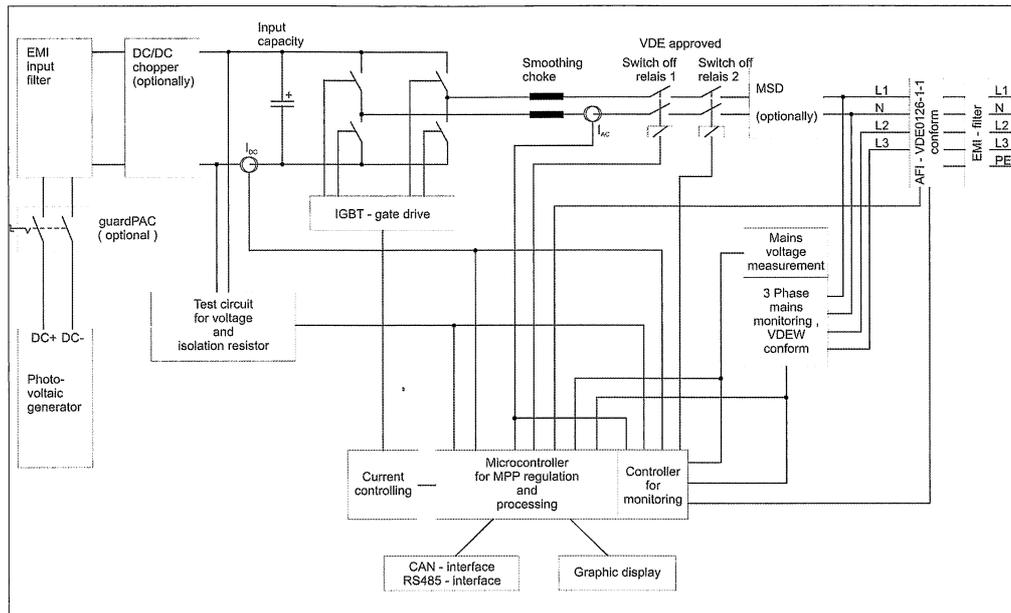
logPAC Monitoring-System

- logPAC 50
- logPAC 100touch
- logPAC 100PM



1.4 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 trafolosen 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 Nachtabschaltung 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 Freischaltstelle 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 zwei 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 /PAC-S möglichst wenig Eigenenergie benötigt.

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

1.5 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 Anlagen-größe, 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

1.6 Externes Schutzkonzept

Wandhalterung mit aktiver Kühlfunktion coolPAC

Um im Betrieb der Wechselrichter unter erhöhten, kritischen Umgebungstemperaturen eine maximale Einspeiseleistung zu gewährleisten, ist optional das aktive Kühlsystem coolPAC erhältlich. Durch den Einsatz dieser intelligent kühlenden Wandhalterung erhält der Wechselrichter PAC eine verstärkte Wärmeabfuhr. Bei kritischen Umgebungstemperaturen kann dies einer hitzebedingten Leistungsreduzierung (Derating) entgegenwirken und damit den Leistungsertrag der Photovoltaikanlage steigern.

Montageanleitung coolPAC

1. Der coolPAC wird anstelle des PAC-Montage- und Sicherungsbügels an die Wand geschraubt.
2. Anschließend wird der untere Sicherungsbügel vom Wechselrichter demontiert (2 Inbusschrauben M5x20 müssen aus dem Kühlkörper unten entfernt werden).
3. Danach wird der Wechselrichter in die oberen Haltenasen des coolPAC eingehängt.
4. Anschließend die 2 Inbusschrauben zur Sicherung des Wechselrichters unten durch die Bohrungen im coolPAC-Gehäuse in den Kühlkörper einschrauben.
5. Die elektrische Verbindung des coolPAC erfolgt mittels des vormontierten Rundsteckers in die Anschlussbuchse an der Unterseite des Wechselrichters.

Die im coolPAC integrierten DC-Lüfter werden automatisch temperaturabhängig zugeschaltet.

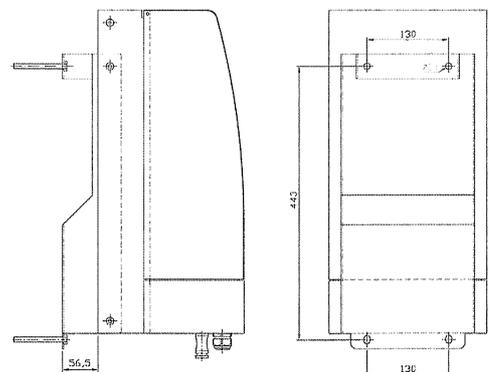


Durch die Art der Konstruktion muss das Wechselrichtergehäuse nicht geöffnet werden, so dass die Schutzart IP 44 für das ganze System erhalten bleibt.

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 coolPAC-Anschlussbuchse

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



2 Montage des PV-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). Als Option kann hier zusätzlich der coolPAC mit eingebaut werden. Ebenso ist zu hohe Feuchtigkeit unbedingt zu vermeiden.

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

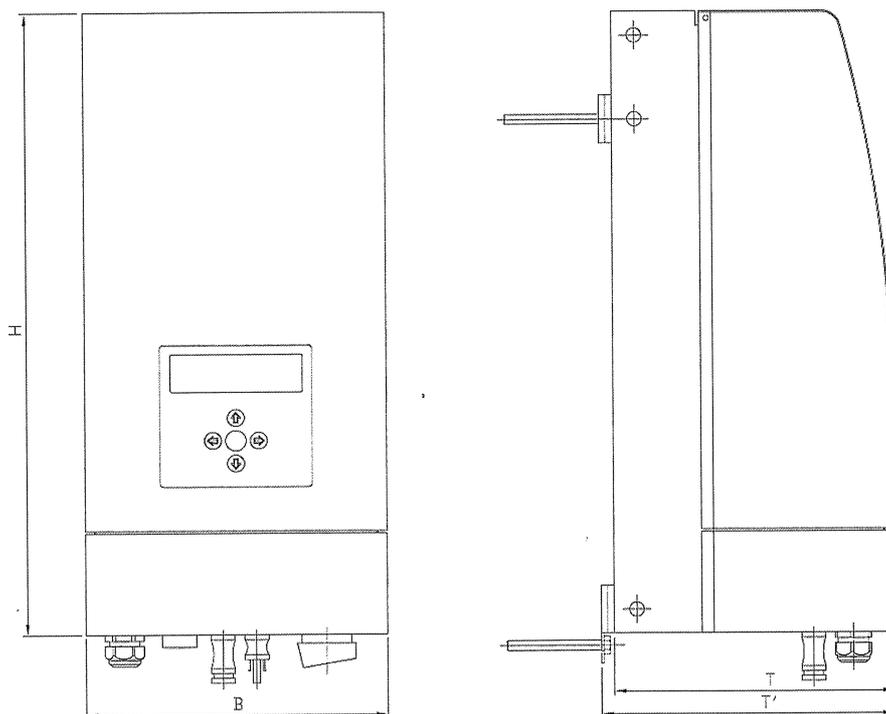
2.1 Kriterien für die Geräteplatzierung

- 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. (Geräuscentwicklung)
- 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 | 250 x 550 x 170 mm | | 250 x 550 x 212 mm | | |
| T' | 187 mm | | 222 mm | | |

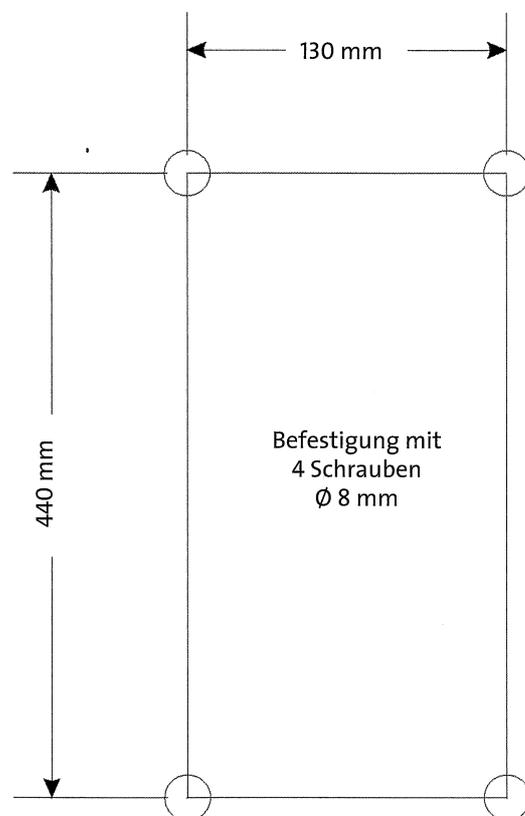
2.3 Montageablauf

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 / PAC-S befestigt werden.



Durch unsachgemäße Handhabung Verletzungsgefahr.
Die allgemeinen Sicherheitsvorschriften zur 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 Imbusschrauben 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 / PAC-S 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.

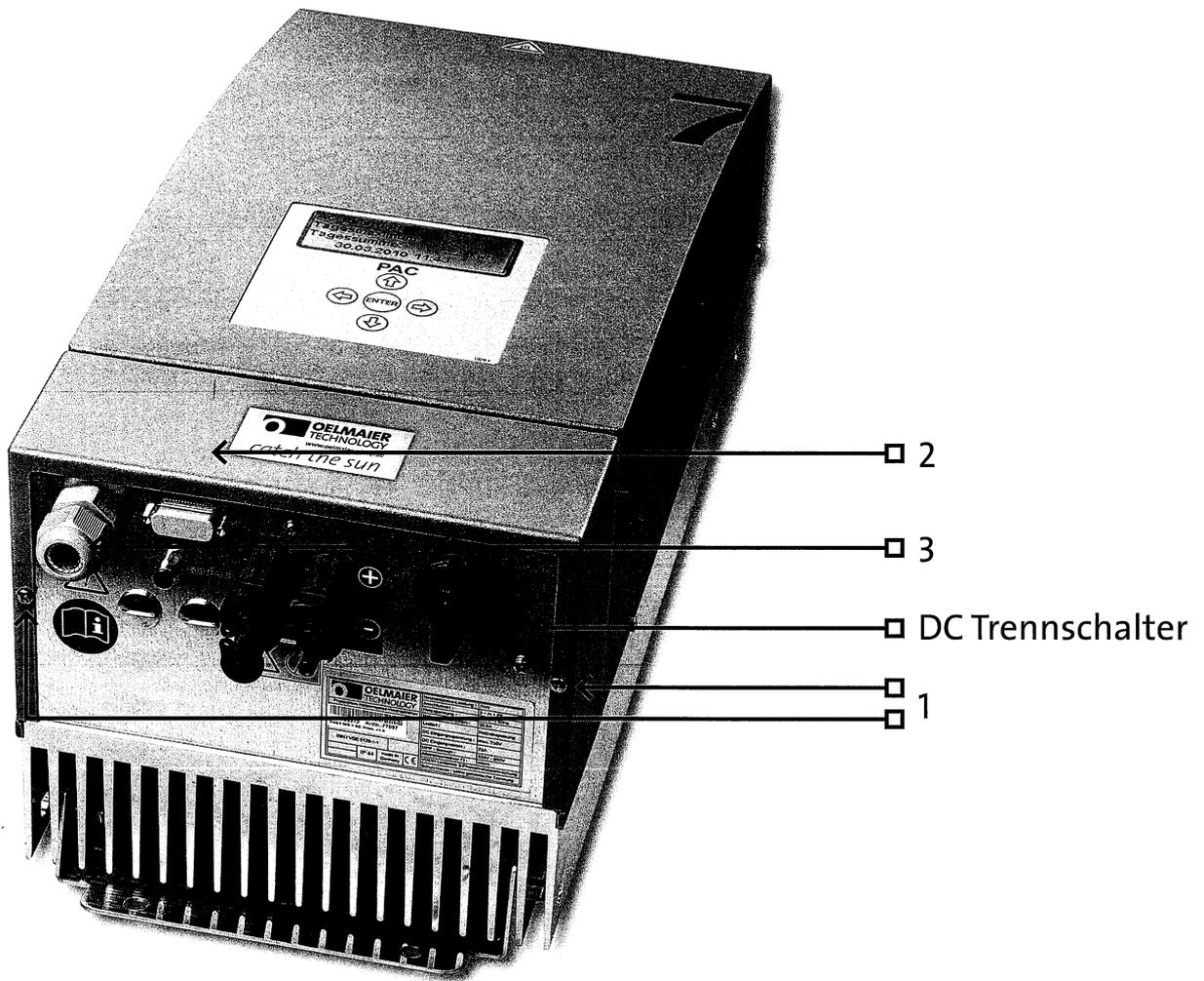
3.2 Anschluss an das öffentliche Versorgungsnetz



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

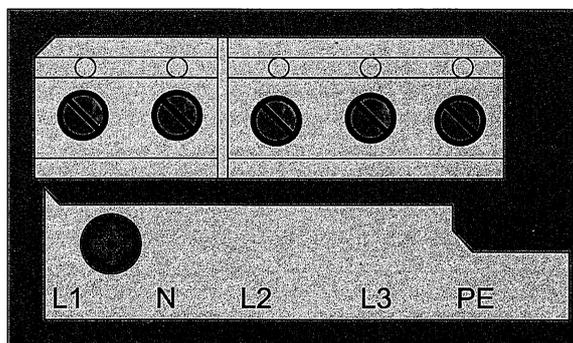
Für den Anschluss des Wechselrichters an das öffentliche Versorgungsnetz ist eine 5-adrige Leitung zu verwenden, welche der Ausgangsleitung des eingesetzten Wechselrichters PAC entspricht. Der Leitungsquerschnitt und die Absicherung muss folglich in Abhängigkeit des maximal möglichen Wechselrichterstromes (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 (3 Außenleiter, Nullleiter und Schutzleiter).

| | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| PAC | 2 / 2S | 3 / 3S | 4 / 4S | 5 / 5S | 7 |
| Max. Ausgangsstrom | 9,5 A | 14,3 A | 19 A | 26 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!**

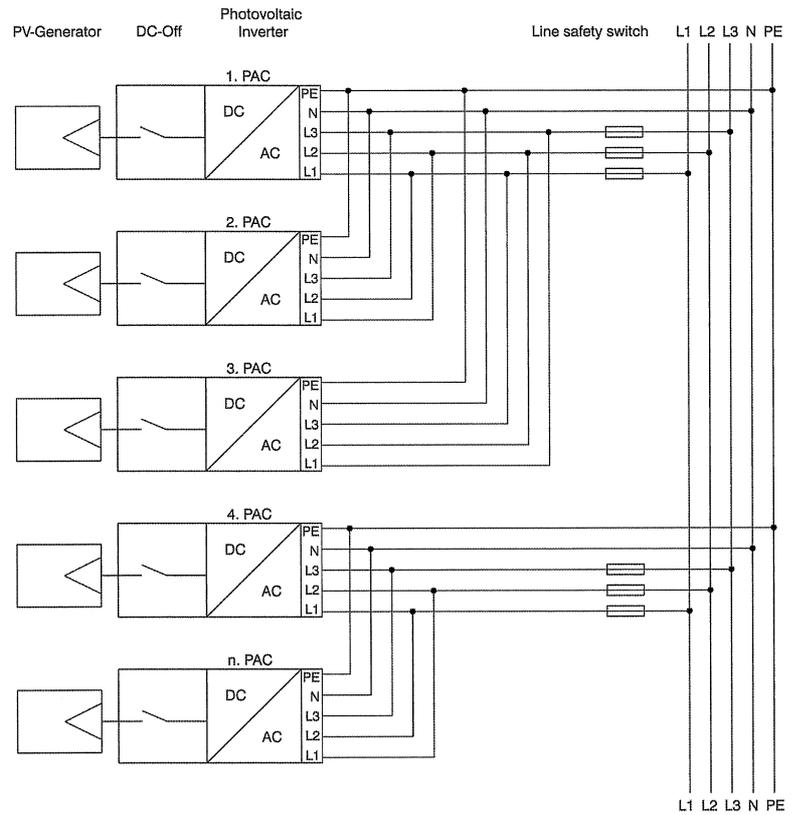
Elektrischer Anschluss:

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

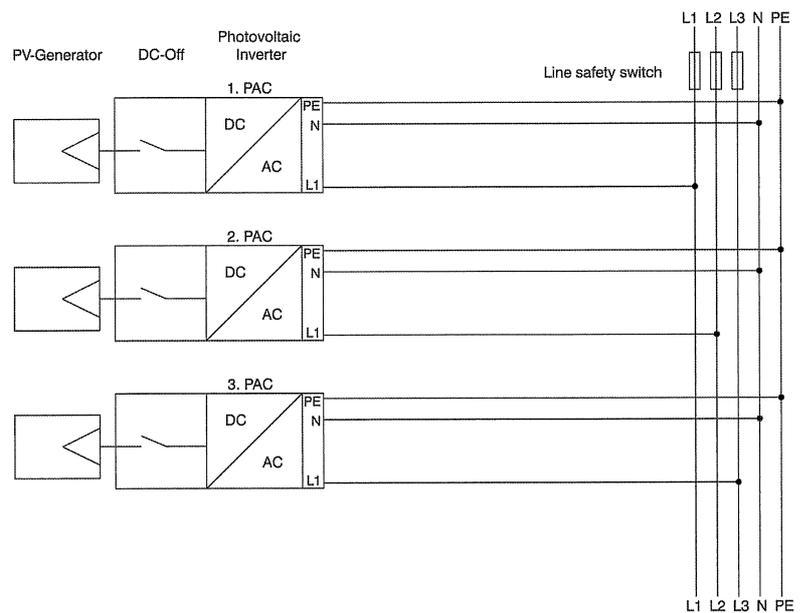
- am ersten Wechselrichter an die Anschlussklemme L1 der Außenleiter L1,
- beim zweiten Wechselrichter an die Anschlussklemme L1 der Außenleiter L2
- beim dritten Wechselrichter an die Anschlussklemme L1 der Außenleiter L3 usw. angeschlossen werden muss. Auf diese Weise wird die eingespeiste Leistung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

ENS: die Anschlüsse L2 + L3 werden nicht benötigt.

Netzseitiger Anschluss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern, 3 Phasenüberwachung



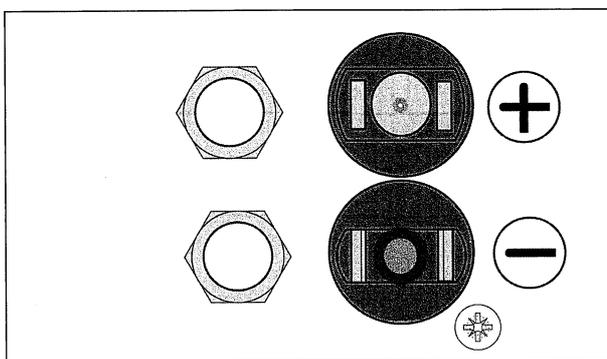
Netzseitiger Anschluss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern, ENS



3.4 Anschluss PV-Generator

Der Wechselrichter PAC darf nur über einen DC-Trennschalter (integriert) am PV-Generator angeschlossen werden.
(siehe Schaltbild im Abschnitt 1.4 „Funktionsprinzip Photovoltaik-Wechselrichter PAC / PAC-S“)

- ! 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, siehe Abschnitt „5.5“

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 der **logPAC-Serie** 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:

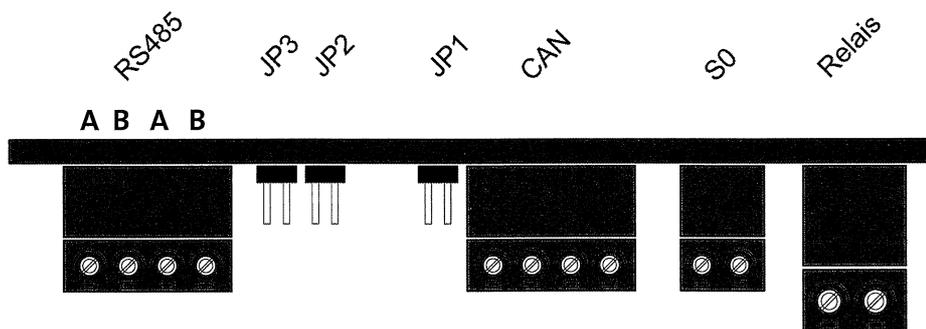
| | | |
|---------|-------|-----------------------|
| ▪ PIN 1 | R x D | RS 485 - B / RS 485 - |
| ▪ PIN 9 | T x D | RS 485 - A / RS 485 + |

Anschluss und 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 JP3 setzen. Abschließend im Solarteursmenü jedem Wechselrichter eine fortlaufende RS-485-Adresse zuweisen (01, 02, 03...).



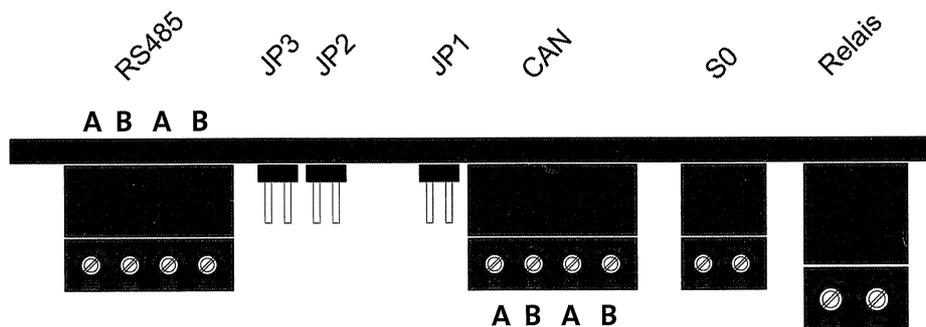
3.7 Funktionsweise und Anschluss Symmetrieüberwachung

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 $> 4,6 \text{ kW}$ 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 L), 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 / PAC-S 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 Eingangslaufspannung 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

Das Display zeigt im Einspeisebetrieb die

- aktuelle Leistung
- Tagesspitzenleistung
- Tagessumme
- das Datum und die aktuelle Uhrzeit an

1. mit der Taste → rufen Sie das Auswahlmü 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 Auswahlmü

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 Auswahlmü

| | |
|---------------|------------------|
| AC Leistung: | 4135 W |
| Tagesmaximum: | 4870 W |
| Tagessumme: | 11.35 kWh |
| | 12.01.2010 17:51 |

| |
|-------------------------|
| Auswahlmü: |
| > Ertragsdaten (kWh) |
| Ertragsdaten (EURO) |
| Status PV-Generator |
| Netzstatus |
| Einstellung Sprache |
| Einstellung Datum/ Zeit |
| Einstellung Vergütung |
| Systeminformationen |
| Betrieb-h Tag |

| | |
|--------------------|----------|
| Ertragsdaten (kWh) | |
| Tagessumme: | 36 kWh |
| W Jahr: | 2812 kWh |
| W Ges.: | 6756 kWh |

Ertragsdaten (EURO) anzeigen

1. Menüpunkt „Ertrag (EURO)“ anwählen
2. durch Drücken der Taste „Enter“ wird der ausgewählte Menüpunkt aufgerufen

mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

| | |
|--------------------|-------------|
| Ertragsdaten (EUR) | |
| Tag: | 18.50 EUR |
| Jahr: | 1476.21 EUR |
| Gesamt: | 3472.58 EUR |

Status PV-Generator anzeigen

1. Status PV-Generator“ anwählen
2. durch Drücken der Taste „Enter“ wird der ausgewählte Menüpunkt aufgerufen

mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

| | |
|---------------------|-------|
| Auswahlmenü | |
| Status PV-Generator | |
| U DC: | 456 V |
| I DC : | 9.5 A |

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

| | | | |
|-------------|---------|------|-------|
| Netzstatus: | | | |
| U AC: | 230 V | UL2: | 229 V |
| I AC: | 18 A | UL3: | 233 V |
| F: | 49.9 Hz | | |

Einstellung Sprache anzeigen

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 gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

| | |
|--------------------|--|
| Einstellen Sprache | |
| German? | |
| Italiano | |
| Francais | |
| English | |

Einstellung Datum/ Uhrzeit

1. durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ← und „Enter“ schalten sie den Einspeisebetrieb ab (Hauptmenü)
2. Menüpunkt „Datum/ Uhrzeit“ anwählen
3. Tasten → und ← wählen Sie die Zahlen für Datum/ Uhrzeit aus mit den Tasten ↑ und ↓ werden die Werte verändert

mit „Enter“ und ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü
 der Wechselrichter startet nach kurzer Zeit automatisch !

| | |
|---------------------------|-------|
| Datum/ Uhrzeit einstellen | |
| 10.02.2010 | 15:10 |

Einstellung Vergütung

1. Menüpunkt „Vergütung“ anwählen.
2. mit den Tasten → und ← wählen Sie die Zahlen für den Betrag aus
3. mit den Tasten ↑ und ↓ werden die Werte verändert

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

| | |
|-----------------|------------|
| Vergütung / kWh | |
| 3914 | / 100 Cent |

Beispiel: für die Vergütung von 46,75 Cent/kWh muss der Wert 4675 eingegeben werden (4675 / 100 = 46,75 Cent). Die aktuelle Vergütung können Sie bei Ihrem EVU anfragen

Systeminformationen anzeigen

1. Menüpunkt „Systeminformationen“ anwählen
2. mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

| | |
|----------------------------|--|
| Software: | |
| PAC 1-7 V3.6b7h svn.091115 | |
| Serial no.: 12345678 | |

Betriebsstunden/ Tag anzeigen

1. Menüpunkt „Betrieb-h Tag“ anwählen
2. durch drücken der Taste „Enter“ wird der ausgewählte Menüpunkt aufgerufen

mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü. Durch nochmaliges Betätigen dieser Taste befinden Sie sich wieder in der Grundeinstellung.

| | |
|----------------|--|
| Betrieb-h Tag: | |
| 09:32 h | |

Betriebsanleitung PV-Wechselrichter PAC und PAC-S

NA Schutz anzeigen

1. Menüpunkt „NA Schutz“ anwählen
mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

| | |
|-------------------|---------|
| Min. Netzspannung | 184 V |
| Max. Netzspannung | 264 V |
| Min. Netzfrequenz | 47,5 Hz |
| Max. Netzfrequenz | 51,5 Hz |

Fehlerspeicher anzeigen

1. Menüpunkt „Fehlerspeicher“ anwählen
2. mit den Tasten ↓ und ↑ können die Fehlermeldungen durchgeblättert werden
mit der Taste ← gelangen Sie zurück ins Auswahlmenü

| |
|--|
| Fehler 1/5 |
| 03.02.2012 08:15:32 |
| 20: Fehler AC L1 low |

4.3 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 ← 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 den Kühlkörper ablegen.

5 Technische Daten der 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 | 4,9 | 7,4 |
| Max. PV- Leistung | kW | 2,8 | 4,2 | 5,6 | 6,4 | 8 |
| MPP-Bereich DC | V _{DC} | 330 - 650 (200 - 600) | | | | |
| Max. Spannung DC | V _{DC} | max 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 | 4,6 / 5,0 ¹ | 7 |
| Maximale Leistung | kVA | 2,2 | 3,3 | 4,4 | 4,6 / 5,5 ¹ | 7,5 |
| Netzspannung | V | 184 ... 265 ² | | | | |
| Nennstrom | A | 8,7 | 13 | 17,4 | 20 | 30,4 |
| Maximaler Strom | A | 12 | 18 | 24 | 32 | 32 |
| Leistungsfaktor | | 0,90ind ... 0,90kap. | | | | |
| Frequenz | Hz | 47,5 – 51,5 | | | | |
| Klirrfaktor | % | < 3 über den gesamten Bereich | | | | |
| Fehlerstromüberwachung | | Überwachung der vorgeschriebenen Grenzwerte durch allstromsensitive Fehlerstromüberwachung | | | | |

¹ maximale Leistung bei symmetrischem Betrieb, Auslieferungszustand 4,6 kW Nenn

² auf die jeweils gültigen Grenzwerte des entsprechenden Landes einstellbar, siehe Abschnitt „Grenzwerte (Jan 2010)“

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: < 3 | | | | |
| Minimale Einspeiseleistung | W | 30 | | | | |
| Schaltungskonzept | | Stromregelung netzsynchron, trafolos | | | | |
| Taktfrequenz | kHz | 17 | | | | |
| 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 +70°C | | | | |
| Temperaturüberwachung | > 74°C, temperaturabhängige Leistungsanpassung > 80°C, Trennung vom Netz | | | | |
| Kühlung | freie Konvektion (optional Kühlsystem coolPAC) | | | | |
| Schutzart | IP44 | | | | |
| Meereshöhe | max. 2000 m | | | | |
| Geräuschemission | < 35 dB | | | | |
| Gehäuse | Metallgehäuse (pulverbeschichtet) | | | | |
| Abmessungen B x H x T | 250 x 550 x 187 mm | | 250 x 550 x 222 mm | | |
| Gewicht | ca. 21 kg | | ca. 26 kg | | |

5.5 Grenzwerte (Jan 2010)

| | Spannung [V] | | Frequenz [Hz] | | DC Anteil (Strom) |
|--------------|--------------|-----|---------------|---------------------------|---|
| | min | Max | min | Max | |
| Deutschland | 184 | 265 | 47,5 | 50 51,5 | 1 A |
| Schweiz | 184 | 265 | 47,5 | 50,2 | 1 A |
| Österreich | 184 | 265 | 47,5 | 50,2 | 1 A |
| Italien | 184 | 276 | 49,7 | 50,3 | 0,5% bezogen auf I _{nenn, max} |
| Spanien | 195,5 | 253 | 49 | 51 | 1 A |
| Frankreich | 184 | 265 | 47,5 | 51 | 1 A |
| Griechenland | | | | | |
| Festland | 184 | 265 | 49,5 | 50,5 | 0,5% bezogen auf I _{nenn, max} |
| Insel | 184 | 265 | 49 | 51 | 0,5% bezogen auf I _{nenn, max} |
| Australien | 200 | 270 | 45 | 55 | 0,5% bezogen auf I _{nenn, max} |

5.6 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“

Elektromagnetische Verträglichkeit

Anforderungen an Haushaltsgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte

| | | |
|---------|--|-----------|
| Teil 1: | Störaussendung: | EN55014-1 |
| Teil 2: | Störfestigkeit: Elektromagnetische Verträglichkeit | EN55014-2 |

Elektromagnetische Verträglichkeit

| | | |
|----------|--|-------------|
| Teil 3-2 | Grenzwerte-Grenzwerte für Oberschwingungsströme: | EN61000-3-2 |
| Teil 3-3 | Grenzwerte-Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen + Flicker | EN61000-3-3 |

Halbleiter-Stromrichter Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter

| | | |
|---|-----------------------------------|-------------|
| Teil 1-1: | Festlegung der Grundanforderung | EN60146-1-1 |
| Teil 1-3: | Transformatoren und Drosselspulen | EN60146-1-3 |
| Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln | | EN 50178 |

CE-Kennzeichnung gemäß Richtlinie

93/68/EWG

Dies beinhaltet :

| | |
|---|------------|
| Niederspannungsrichtlinie für elektrische Betriebsmittel gemäß Richtlinie | 73/23/EWG |
| Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß Richtlinie | 89/336/EWG |

- IEC62 109 - 1 } Sicherheit von Leistungsumrichtern zur Anwendung
 - 2 } in photovoltaischen Energiesystemen.
- 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.

5.7 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 **PAC**dimension sehr hilfreich. Es dient der ertragsorientierten Auslegung der Wechselrichter von OELMAIER Technology. 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 | < 750 V _{dc} | | | | |
| MPP-Spannung | U _{MPP} | 330 ... 650 (200 ... 600) V _{dc} | | | | |

Der Wechselrichter PAC erleidet keinen Schaden, wenn ein angeschlossener PV-Generator einen höheren als den maximal nutzbaren Eingangsstrom anbietet. Es ist **unbedingt** sicherzustellen, dass sich die Eingangsspannung **immer** im zulässigen Eingangsspannungsbereich befindet, auch bei Minustemperaturen!

6 Zertifikate

6.1 Konformitätserklärung PAC 2 (S) – 5 (S)

EG - Konformitätserklärung

Im Sinne der EMV Richtlinie 2004/108/EG, der Niederlassungsrichtlinie 2006/95/EG und der R&TTE Richtlinie

OELMAIER Technology GmbH
Kolpingstraße 2
D-88416 Ochsenhausen

Wir erklären in allereinigster Verantwortung, dass die Wechselrichter

PAC 2 (S) und PAC 3 (S) den Normen

DIN EN 61000-6-3: 2002-08, DIN EN 61000-6-4: 2002-08, DIN EN 55022: 2003-09, Klasse B, DIN EN 61000-3-3: 2002-05, DIN EN 61000-6-2: 2001-12, DIN EN 61000-6-1: 2002-08, DIN EN 61000-6-2: 2002-08, DIN EN 50178: 1998-04, DIN EN 60146-1-1: 1994-03

sowie die Wechselrichter

PAC 4 (S) und PAC 5 (S) den Normen

DIN EN 61000-6-3: 2002-08, DIN EN 61000-6-4: 2002-08, DIN EN 55022: 2003-09, Klasse B, DIN EN 61000-3-3: 2002-05, DIN EN 61000-6-12: 2004-06, DIN EN 61000-6-1: 2002-08, DIN EN 61000-6-2: 2002-08, DIN EN 50178: 1998-04, DIN EN 60146-1-1: 1994-03

entsprechen und somit das CE-Zeichen erhalten.



Ochsenhausen, den 06.12.2008

Wolfgang Oelmaier / Geschäftsführer

Die EG-Konformitätserklärung verliert Ihre Gültigkeit, wenn der Wechselrichter ohne unsere Zustimmung umgebaut oder verändert wird und die Aufstellhöhe von maximal 2.000 m ü. N.N. nicht beachtet wird.

6.2 Konformitätserklärung PAC 7

EG - Konformitätserklärung

Im Sinne der EMV Richtlinie 2004/108/EG, der Niederlassungsrichtlinie 2006/95/EG
und der Radio & Telecom Terminal Equipment Richtlinie 1999/05/EG

OELMAIER Technology GmbH
Kolpingstraße 2
D-88416 Ochsenhausen

Wir erklären in allereigniger Verantwortung, dass die Wechselrichter

PAC 7 den Normen

DIN EN 61000-6-3: 2002-08, DIN EN 61000-6-4: 2002-08, DIN EN 55022: 2003-09,
Klasse B, DIN EN 61000-3-11: DIN EN 61000-3-12: 2004-06, DIN EN 61000-6-1: 2002-08,
DIN EN 61000-6-2: 2006-03, DIN EN 50178: 1998-04, DIN EN 60146-1-1: 1994-03

entspricht und somit das CE-Zeichen erhält.

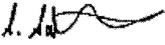


Ochsenhausen, den 06.12.2008

Wolfgang Oelmaier / Geschäftsführer

Die EG-Konformitätserklärung verliert Ihre Gültigkeit, wenn der Wechselrichter
ohne unseres Zustimmung umgebaut oder verändert wird und die Aufstellhöhe
von maximal 2.000 m ü. N.N. nicht beachtet wird.

6.3 Unbedenklichkeitsbescheinigung

| | | |
|--|--|--|
|  BUREAU VERITAS | | Bureau Veritas E&E Product Service GmbH Businesspark A96 86842 Türlheim Deutschland + 49 (0) 8245 96810-0 cps-tuerlheim@de.bureauveritas.com |
| Unbedenklichkeitsbescheinigung | | |
| Antragsteller: | Oelmaier Technology GmbH Kolpingstraße 2 88416 Ochsenhausen Deutschland | |
| Erzeugnis: | Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz | |
| Modell: | PAC2, PAC3, PAC4, PAC5, PAC7 PAC2S, PAC3S, PAC4S, PAC5S | |
| Bestimmungsgemäße Verwendung: | Selbsttätige Schaltstelle gemäß DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02 für Photovoltaikanlagen mit Paralleleinspeisung über Wechselrichter in das Netz der öffentlichen Versorgung. Die selbsttätige Schaltstelle ist integraler Bestandteil der oben angeführten traflosen Wechselrichter. Diese dient als Ersatz für eine jederzeit dem Verteilungsnetzbetreiber (VNB) zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion. | |
| Prüfgrundlagen: | DIN V VDE V 0126-1-1 (VDE V 0126-1-1):2006-02 und „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, 4. Ausgabe 2001, Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ mit VDN Ergänzungen, Stand 2005 vom Verband der Elektrizitätswirtschaft (VDEW) und vom Verband der Netzbetreiber (VDN). | |
| | Ein repräsentatives Testmuster der oben genannten Erzeugnisse entspricht den zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen der aufgeführten Prüfgrundlagen für die bestimmungsgemäße Verwendung. | |
| Bericht Nummer: | 07KFS036-VDE0126 | |
| Zertifikat Nummer: | U09-099 | |
| Datum: | 2009-05-14 | Gültig bis: 2011-10-31 |
|  Andreas Aufmuth | | |

7 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-Generatorspannung 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 Standbymodus. Bei Sonneneinstrahlung beginnt der Wechselrichter wieder selbstständig mit der Einspeisung. |
| „PVG-Spannung zu hoch“ | Die PV-Generatorspannung 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“- Kontrollprozessoren 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 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 des Wechselrichters auslesen. Bei einer fehlerhaften Anzeige den Wechselrichter durch den 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 Erde. |
| 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 Solarteur. |
| 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?

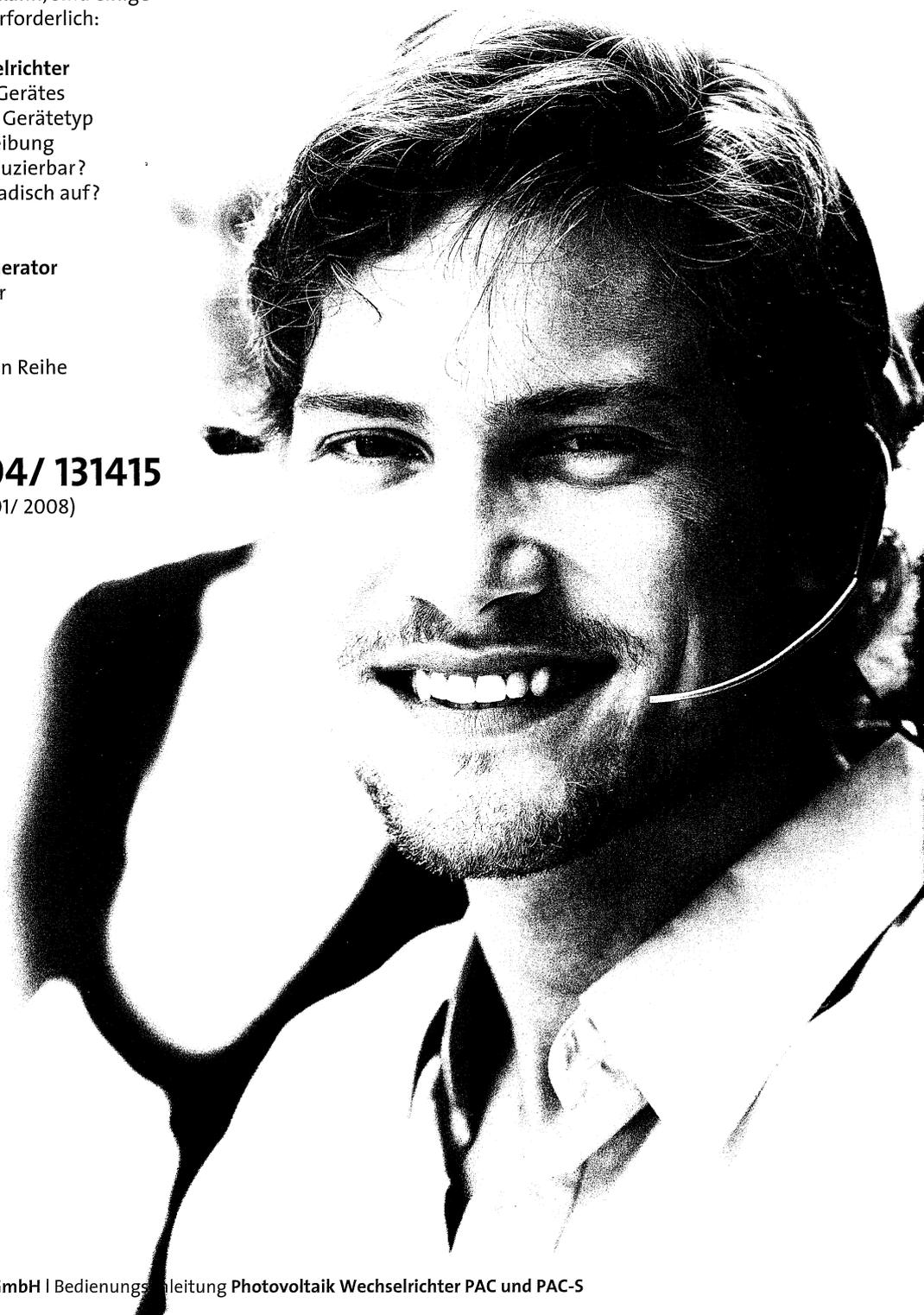
wenn möglich:

Angaben zum PV-Generator

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

Telefon 01804/ 131415

(20 ct./ Anruf Stand 01/ 2008)



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 Technology GmbH die maximal mögliche Unterstützung. Wenden Sie sich hierzu bitte direkt an unsere Serviceabteilung.

Telefon: 01804/ 131415 (20 ct./ Anruf Stand 01/ 2008)
E-Mail: service@oelmaier-technology.de
Internet: www.oelmaier-technology.de



OELMAIER Technology GmbH

Kolpingstraße 2
D-88416 Ochsenhausen
T +49 (0) 73 52 / 92 12-0
F +49 (0) 73 52 / 92 12-9310
E technology@oelmaier-group.de
I www.oelmaier-group.de

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 |



OELMAIER Technology GmbH

Kolpingstraße 2
D-88416 Ochsenhausen
T +49 (0) 73 52 / 92 12-0
F +49 (0) 73 52 / 92 12-9310
E technology@oelmaier-group.de
I www.oelmaier-group.de