

Prod.-Nr.
71085, 71088,
71089, 71090

Bedienungsanleitung

Photovoltaik-Wechselrichter PAC1-x

OIELMAIER
INDUSTRIELELEKTRONIK GmbH
Entwicklung – Fertigung – Automation



	Erstellt	Geprüft und Freigegeben
Am:	10. Dezember 2005	xx.xx.2005
Von:	A. Reuter / M. Rolser	
Unterschrift:		

Inhalt

	Seite
1 OELMAIER Industrieelektronik GmbH stellt sich vor	4
2 Die Wechselrichterfamilie PAC1-x	5
3 Funktionsprinzip Photovoltaik-Wechselrichter PAC1-x	6
3.1 Beschreibung der einzelnen Komponenten	6
3.2 Schutzkonzepte	8
3.3 Lieferumfang:	9
3.4 Verpackung:	9
4 Montagehinweise für die Photovoltaik-Wechselrichter PAC1-x	10
4.1 Allgemeine Hinweise zum Montageort	10
4.2 Mechanische Abmessungen	11
4.3 Montageablauf	11
5 Elektrischer Anschluß	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Netzanschluß	13
5.3 Überprüfung	14
5.4 Alarmausgang	16
5.5 Bedienung der RS485-Schnittstelle	17
5.6 Bedienung der CAN Schnittstelle	17
5.7 Anlagen mit mehreren Wechselrichtern	18
5.8 Anschluß Photovoltaik-Generator	19
5.9 Multi-Contact-Stecker als DC-Trennstelle	19
6 Bedienung des Wechselrichters	20
6.1 Inbetriebnahme des Wechselrichters	20

6.2	Abschalten des Wechselrichters	20
6.3	Displayanzeige und Einstellungen	20
6.4	Änderungen von Wechselrichter-Parametern	23
7	Zubehör	24
7.1	CoolPAC Art. Nr. 71199	24
7.2	Modem	25
8	Technische Daten der Photovoltaik-Wechselrichter PAC1-x	26
	PAC1-x als Teil einer Photovoltaik-Anlage	28
9.1	Anlagenaufbau	28
9.2	Sonderfall PAC1-5	30
9.3	Dimensionierung des Solargenerators	30
	Ausrichtung des Solargenerators	32
9.5	Abnahme einer Photovoltaik-Anlage vom EVU und notwendige Dokumente	33
10	Konformitätserklärung	34
11	Werksbescheinigung „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ für Photovoltaik-Netzeinspeise-Wechselrichter	35
12	Garantiebestimmungen Oelmaier Industrieelektronik GmbH	37
13	Allgemeine Lieferbedingungen der Oelmaier Industrieelektronik GmbH	39
14	Problembeseitigung und Fehlersuche	43
14.1	Fehlerbehebung	43
14.2	Verhalten bei Transportschäden	46
15	Statusprotokoll	47

1 OELMAIER Industrieelektronik GmbH stellt sich vor

- 1987 Gründung durch Wolfgang Oelmaier als Entwicklungsbüro.
- 1988 Umzug in gemietete Produktionsräume in Ochsenhausen mit 80 m² und Erweiterung um eine kundenspezifische Produktion.
- 1992 Umzug in eigene neue Geschäfts- und Produktionsräume mit einer Gesamtfläche von 570 m²
- 1997 Umwandlung des Einzelunternehmens in eine GmbH
- 1998 Neubau eines modernen Produktions- und Geschäftsgebäudes im Industriegebiet „Längenmoos“ mit einer Nutzfläche von 2400 m²
- 2000 Eigenständigkeit der Oelmaier Automatisierung
- 70 Mitarbeiter im Bereich Industrieelektronik
- 6 Mitarbeiter im Bereich Automatisierung

2 Die Wechselrichterfamilie PAC1-x

PAC 1-2	Nennleistung 2 kW	Artikel-Nr. für PAC1-2	: 71090
PAC 1-3	Nennleistung 3 kW	Artikel-Nr. für PAC1-3	: 71089
PAC 1-4	Nennleistung 4 kW	Artikel-Nr. für PAC1-4	: 71088
PAC 1-5	Nennleistung 5 kW	Artikel-Nr. für PAC1-5	: 71085

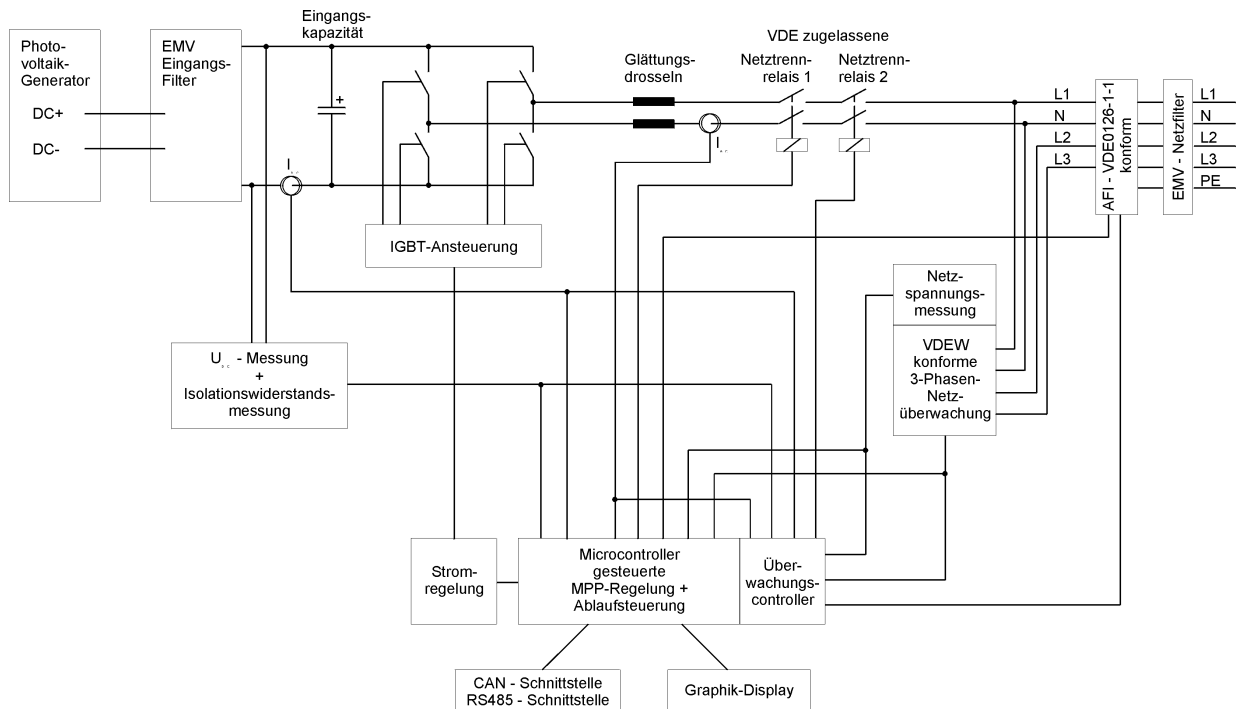
Option: Wandhalterung mit aktiver Kühlfunktion

coolPAC	Artikel-Nr.	: 71 199
----------------	--------------------	-----------------

Technische Daten siehe Kap. 8

3 Funktionsprinzip Photovoltaik-Wechselrichter PAC1-x

Das Funktionsprinzip des Wechselrichters wird in folgender Abbildung dargestellt.



3.1 Beschreibung der einzelnen Komponenten

EMV - Filter

Generator- und netzseitig sind speziell abgestimmte EMV-Filter auf der Hauptbaugruppe integriert. Die Filter sind diskret aufgebaut. Sie garantieren die Einhaltung der EMV-Grenzwerte.

Eingangskapazitäten

Der Wechselrichter arbeitet mit einem innovativen MPP-Algorithmus, der für höchste Anpassungswirkungsgrade sorgt. Um diesen leistungsfähigen MPP-Tracker realisieren zu können, ist eine großzügig dimensionierte Eingangskapazität auf der Generatorseite notwendig. Beim PAC1-x ist die Eingangskapazität mit Long-Life Elko's aufgebaut. Die Elko's sind so dimensioniert, daß trotz dem üblichen und normalen Kapazitätsverlust auch nach vielen Betriebsjahren die volle Funktionsfähigkeit des Wechselrichtersystems noch gewährleistet wird. Zur weiteren Steigerung der Gerätezuverlässigkeit werden in allen „PAC's“ generell Elkos mit einer Temperaturgrenze von 105°C eingebaut.

IGBT-Vollbrücke

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 weiterhin geringere kapazitive Ableitströme als bei anderen traflosen Wechselrichtergeräten.

Netzdrosseln

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

Netztrennung

Die eingesetzten Relais für die sichere Netztrennung bei der Nachtabschaltung und im Fehlerfall sind VDE-geprüft und VDE- zugelassen.

Aktivierungseinheit (oder Aktivierungsschaltung)

Während der Nachtabschaltung werden alle nicht benötigten Systeme abgeschaltet, damit der PV-Wechselrichter möglichst wenig **Eigenenergie** benötigt.

Ab einer Generatorspannung von ca. 400V nimmt der Wechselrichter selbsttätig den Einspeisebetrieb auf.

DC-Spannungs- und Stromerfassung

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

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 Versorgernetz wieder verfügbar ist oder sich innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen befindet, speist der Wechselrichter nach einer automatischen Aktivierungsphase selbsttätig wieder ins öffentliche Netz ein.

Mikroprozessorgesteuerte Betriebsführung

In diesem Anlagenteil findet die präzise Regelung des Einspeisestromes, sämtliche Sicherheitsüberwachungssysteme und die gesamte MPP Regelung statt. Außerdem werden hier alle relevanten Anlagendaten aufbereitet und auf bei Bedarf am integrierten Graphikdisplay 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

Serienmäßig integriertes Graphikdisplay welches auf der Defaultseite jederzeit über den aktuellen Einspeisestatus informiert.

Es wird neben dem Datum und der Uhrzeit die jeweilige momentane Einspeiseleistung und die erreichte Tagesspitzenleistung angezeigt.

Über die weitere Setupebene lassen sich u.a. Datum und Uhrzeit setzen.

Über ein Navigatortastenfeld können Solarzellendaten, Netzdaten, Jahreseinspeiseleistung und Gesamteinspeiseleistung abgerufen werden.

Serielle Schnittstelle

Über eine galvanisch getrennte serielle Datenschnittstelle (RS485) können aktuelle Betriebsdaten der PV-Anlage an einen ansteckbaren Personal Computer übertragen werden welche bei Bedarf mit herkömmlichen Tabellenkalkulations-Programmen (z.B. Excel) individuell weiterverarbeitet werden können.

Die Kommunikation eines Personal Computers erfolgt mittels dem optional erhältlichen Kommunikationspaket **LinkPAC**, bestehend aus der Windows-Software zusammen mit dem benötigten Koppelinterface.

3.2 Schutzkonzepte

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

- 3-Phasen-Netzüberwachung für den Personenschutz und zur Vermeidung von Inselnetzbildungen
- Überspannungsableiter und andere wirksame Begrenzungssysteme zum Schutz der Leistungshalbleiter gegen energiereiche Überspannungen auf der Netz- und Generatorseite. **ACHTUNG : Kein Blitzschutz !**
- 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-Impulsen
- Allstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter zur zuverlässigen Erfassung von Fehlerströmen im PV-Gesamtsystem.

3.3 Lieferumfang:

- 1 Stck Wechselrichter *PAC 1-x*
- 1 Stck Bedienungsanleitung V1.0
- 1 Stck Montagebügel aus Edelstahl
- 1 Stck Sicherungsbügel aus Edelstahl
- 1 Stck Schutzabdeckungen für Schnittstellendose
- 2 Stck Schutzabdeckungen für Multi Contact Buchsen
- 2 Stck Schutzabdeckungen für Multi Contact Stecker
- 1 Stck Schutzabdeckungen der **CoolPAC**-Steckverbindung.

3.4 Verpackung:

Die Wechselrichter der *PAC 1-x* Familie werden in einer stabilen, versand- und umweltfreundlichen und Verpackung verschickt.

4 Montagehinweise für die Photovoltaik-Wechselrichter PAC1-x

4.1 Allgemeine Hinweise zum Montageort

Um eine maximale Lebensdauer des PAC 1-x zu erzielen, ist es wichtig, den Montageort des Wechselrichters richtig auszuwählen.

Die nachfolgenden Kriterien sind als Hilfe für die Standortwahl zu sehen.

Vor allem starke Erwärmung durch Sonneneinstrahlung, zu wenig Luftzirkulation sowie hohe Feuchtigkeit sind unbedingt zu vermeiden.

Kriterien für die Geräteplatzierung

- Der Wechselrichter ist für Wandmontage konzipiert
- Um stets einen maximalen Ertrag zu erzielen, sollte der Wechselrichter vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden, da eine starke Erwärmung zu einer Leistungsreduzierung oder sogar zur Abschaltung des Wechselrichters führen kann.

ACHTUNG : Der Kühlkörper kann eine Temperatur von 80°C erreichen!

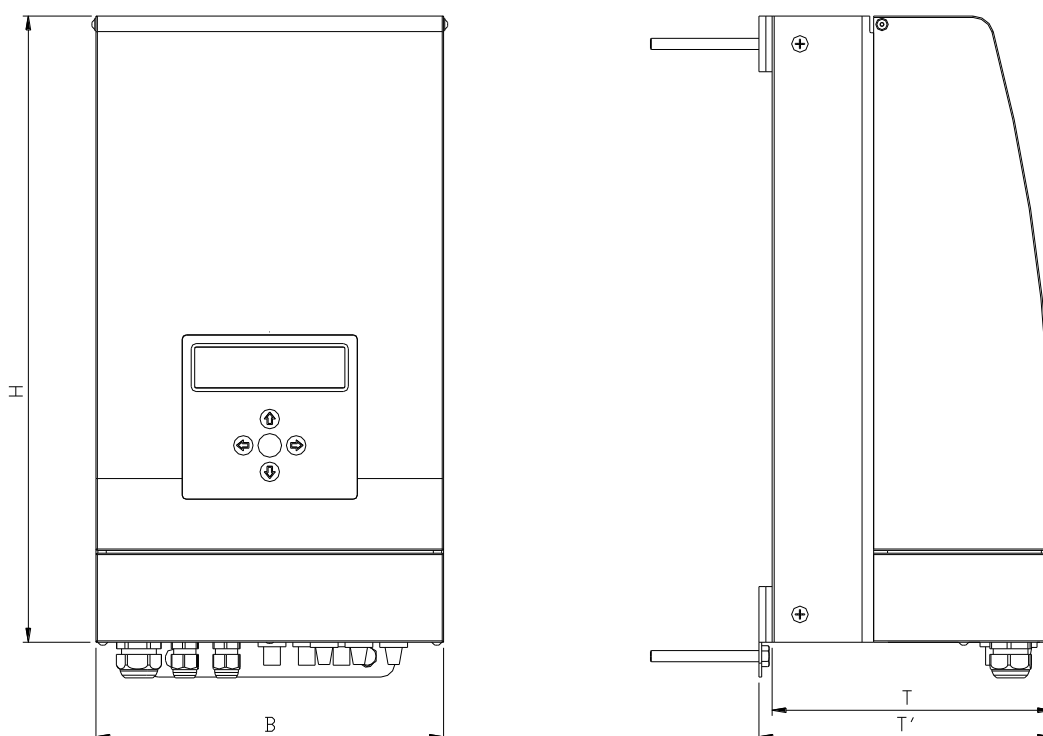
- Für die Montage muss der Untergrund fest und tragfähig sein. Dünne Leichtbauwände sind zu vermeiden.
- Verwenden Sie je nach Beschaffenheit der Wand entsprechende Dübel und Schrauben zur Befestigung der Aufhängung des Wechselrichters. Wird der Wechselrichter im Freien montiert, empfehlen wir, den Montagebügel ebenfalls mit Edelstahlschrauben (nicht im Lieferumfang) zu montieren.
- Installation auf Augenhöhe vereinfacht das Ablesen des Displays
- Auf Zugänglichkeit des Wechselrichters für Montagearbeiten und Service achten.
- Über dem Gehäuse zu anderen Geräten, Schränken, Decke o.ä. ist ein Mindestabstand von 400 mm einzuhalten
- Der freie Luftstrom am Gehäuse und durch den Kühlkörper darf nicht behindert werden
- Werden mehrere Wechselrichter montiert, so müssen diese nebeneinander, niemals übereinander montiert werden.
- Beim Einbau des PAC1-x in einen Schaltschrank o.ä. ist durch Zwangsbelüftung für ausreichende Wärmeabfuhr zu sorgen
- Zulässige Umgebungstemperatur -20°C ... 50°C*
- Schutzart IP 54

Bitte beachten:

Prinzipiell fließt auf der Gleichspannungsseite aufgrund der höheren PV-Generatorspannung und der Parallelschaltung von bis zu drei Strängen ein geringerer Strom als auf der Wechselspannungsseite. Bei gleichen Leitungsquerschnitten sind damit die zu erwarteten Verluste in der Wechsel-

spannungsleitung höher als auf der Gleichspannungsseite (PV-Generatorseite). Deshalb ist es sinnvoll, den Wechselrichter in der Nähe des Einspeisezählers zu montieren und den Querschnitt der Wechselstromleitung in Abhängigkeit zu der benötigten Leitungslänge (Spannungsfall) ausreichend zu dimensionieren. Die Leitungseinführung im PAC1-x Gehäuse ist für max. 5x 6 mm² ausgelegt.

4.2 Mechanische Abmessungen

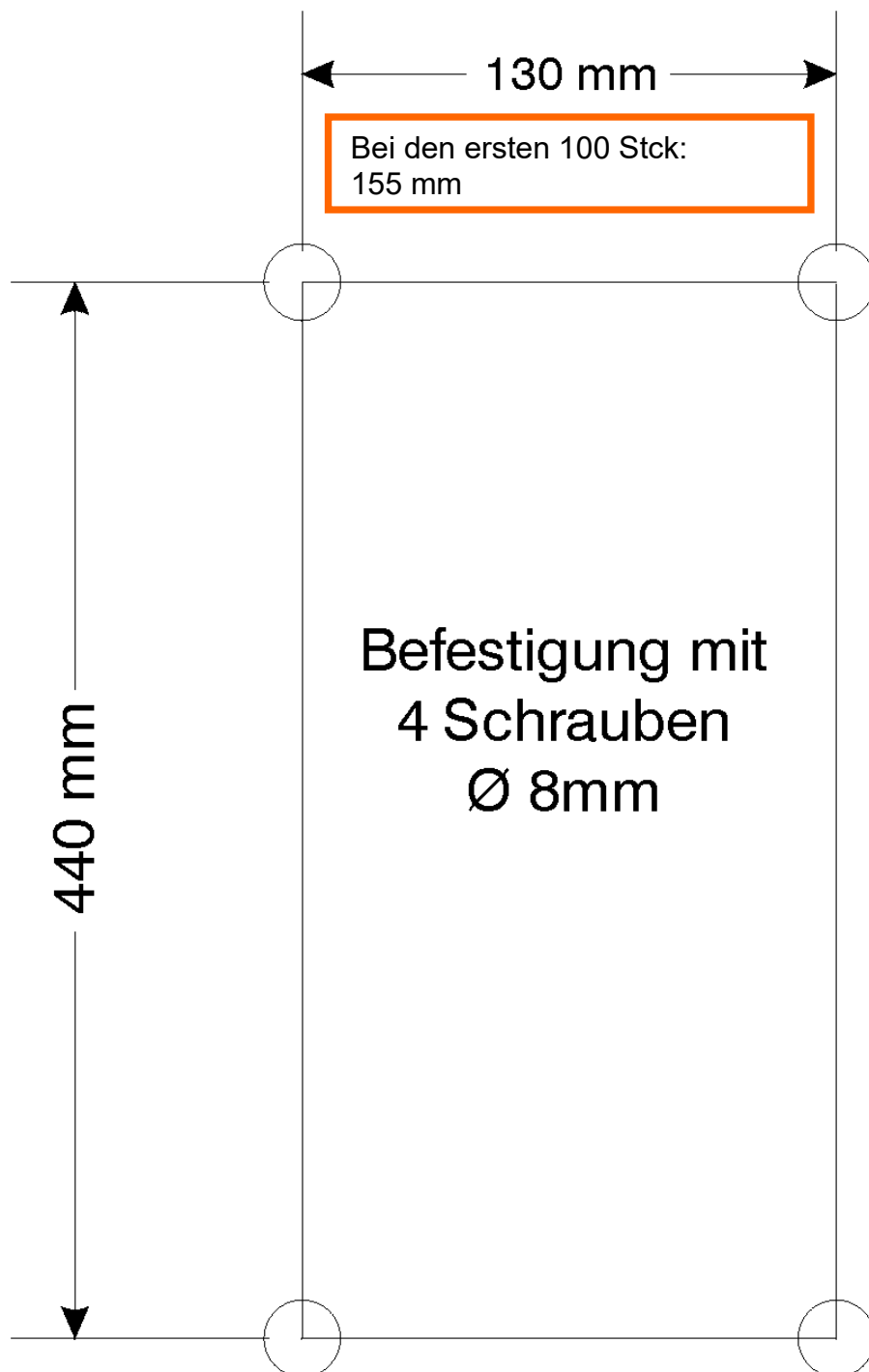


Typ	PAC1-2	PAC1-3	PAC1-4	PAC1-5
B x H x T	250 x 476 x 160		250 x 476 x 202	
T'	170		212	

4.3 Montageablauf

An der gewählten Montagefläche muss zuerst der Montagebügel an die Wand geschraubt werden. Dazu den Montagebügel an der ausgewählten Montagestelle waagrecht ausrichten und dann die Bohrungen entsprechend zu markieren.

Entsprechende Bohrungen für Dübel, oder bei Holzwerkstoffen für den Kerndurchmesser der Schraube setzen.



Anschließend den Montagebügel festschrauben.
Nun kann der Wechselrichter in den Montagebügel eingehängt werden.
Den unteren Sicherungsbügel festschrauben. Damit ist der Wechselrichter gegen unbeabsichtigtes Aushängen geschützt !
Jetzt kann der elektrische Anschluss erfolgen.

5 Elektrischer Anschluß

5.1 Allgemeines

Der elektrische Anschluss darf nur von einer vom zuständigen EVU zugelassenen Elektrofachkraft ausgeführt werden.

Die Wechselrichter der Familie PAC1-x dürfen nur von einer Elektrofachkraft geöffnet werden. Dazu müssen die AC und die DC Leitungen freigeschaltet und die Entladezeit der eingebauten Kondensatoren (bis 30 min) abgewartet werden.

⇒ **ACHTUNG:**

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, UV, Feuchtigkeit usw.) ausgelegt sein.

Auf eine sichere Verlegung der Leitungen und Vermeidung jeglicher Beschädigung ist zu achten.

5.2 Netzanschluß

Für den Netzanschluss wird eine 5 polige Netzleitung benötigt. Alle 3 Außenleiter sind anzuschließen.

Die Netzanschlussleitung freischalten und vor dem Anschluss auf Spannungsfreiheit prüfen.

Absicherungen:

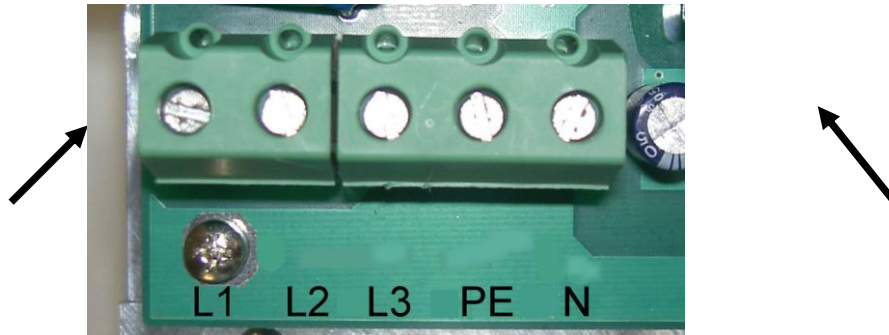
	PAC 1-2	PAC 1-3	PAC 1-4	PAC 1-5
Absicherung:	16 A	16A	20A	25A
Querschnitt:	5x 2,5 mm ²	5x2,5 mm ²	5x4 mm ²	5x4 mm ² oder 5x6 mm ²



Zum Anschluss der Leitung ist das Montageblech vom Wechselrichter zu entfernen.

1. Lösen der 2 äußeren Schrauben an der Unterseite des Wechselrichters.
2. Montageblech ca. 1cm nach unten ziehen und abnehmen.

Die Netzleitung durch die Kabelverschraubung in das Gehäuse führen. Die Verschraubung festziehen.



Die einzelnen Adern entsprechend der Klemmenbezeichnung am Klemmblock anschließen.

Hinweis: Sowohl die Kabelverschraubung als auch die Netzanschlussklemmen sind für Leitungen bis max. 5x 6 mm² ausgelegt.

Der Leitungsquerschnitt muss in Abhängigkeit des Wechselrichterstromes (Siehe techn. Daten) und der Leitungslänge bis zum Einspeisepunkt dimensioniert werden. Dabei sind die entsprechenden Installationsvorschriften zu beachten.

5.3 Überprüfung

Um den PAC1-X zu überprüfen, kann das Gehäuse folgendermaßen geöffnet werden. Zuerst das Montageblech entfernen. (Siehe 5.2)

Zu Wartungs-, Überprüfungs- und Anschlussarbeiten kann das Gehäuse folgendermaßen geöffnet werden.



Zuerst das Montageblech entfernen. (Siehe 5.2)

Danach an der Unterseite die mittlere Befestigungsschraube entfernen.

ACHTUNG: Bevor das Gehäuse nach oben geschwenkt werden kann, muss unbedingt vorher die Flachbandleitung zur Controllerplatine ausgesteckt werden!

Zur Arretierung befindet sich an der rechten Seite des Gehäuses ein stabiler Aufstellmechanismus. Den Aufstellmechanismus bitte in die vorgesehene Kerbe des Kühlkörpers stecken. Das Gehäuse bleibt geöffnet, das Gerät ist zugänglich.



Zuerst Flachbandleitung ausstecken!!

Beim Schließen des Gehäuses muss der Aufstellmechanismus wieder nach oben geschwenkt werden. Anschließend das Gehäuse nach unten schwenken und die Flachbandleitung vorsichtig einstecken.

⇒ **Auf die Polaritätsnase an der Steckverbindung achten**

Wichtig: Es ist darauf zu achten, dass die Flachbandleitung in der vorgesehenen Lage (Leitungsführung) verbleibt ! Nicht über dem Netzteil platzieren ! .

Gehäuse ganz schließen und wieder verschrauben.

Danach an der Unterseite die mittlere Befestigungsschraube montieren.

5.4 Alarmausgang

Auf der Hauptbaugruppe des PAC1-x befindet sich ein galvanisch isolierter Relaiskontakt „Alarmausgang“. An diesem Relais kann ein optischer oder akustischer Störungsmelder angeschlossen werden.

Der Relaiskontakt „Alarmausgang“ ist für Netzspannung und eine maximale Strombelastung von 10A AC1 bis 230V AC1 ausgelegt.

Folgende Alarmzustände sind möglich:

Der PAC 1-x speist nicht ein ?

Einstrahlung zu gering, deshalb keine Einspeisung
Elektronik ohne Versorgungsspannung, Netzausfall
Kein Einspeisebetrieb, da Fehler durch ab-
weichende Frequenz, Übertemperatur,

Alarmkontakt offen

Überspannung, Unterspannung/Phase fehlt,
DC-Spannung zu hoch, oder Isolationswider-
standsfehler DC

Alarmkontakt geschlossen

Frequenz:	Alarm wenn die Frequenz <45 Hz oder > 50,2 Hz ist.
Übertemperatur:	Alarm, wenn die Temperatur > 80°C ist.
Überspannung:	Alarm, wenn die Netzspannung >
Unterspannung:	Alarm, wenn die Netzspannung <
Phase fehlt:	Alarm wenn ein anderer Außenleiter als die Einspeisephase fehlt. (Wenn die Einspeisephase fehlt, erhält der PAC1-x keine Versorgungsspannung)
DC-Spannung zu hoch:	Alarm, wenn die DC Spannung > 750V ist.
Isolationswiderstand DC:	Alarm, wenn der Widerstand zwischen DC+ oder DC- gegen PE < 1MΩ ist.

5.5 Anschlussbelegung der RS485-Schnittstelle

Die RS 485 Schnittstelle ist auf dem von aussen zugänglichen 15 pol. SUB D Stecker verfügbar.

PIN 1 TxD

PIN 9 RxD

5.6 Anschlussbelegung der CAN Schnittstelle

Die CAN Schnittstelle ist auf dem von aussen zugänglichen 15 pol. SUB D Stecker verfügbar.

PIN 2 CAN_L

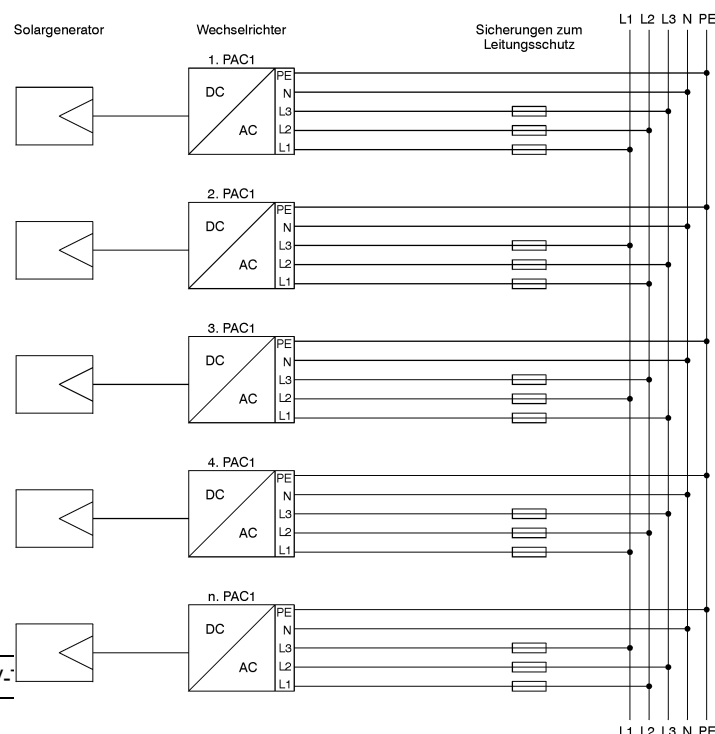
PIN 7 CAN_H

5.7 Anlagen mit mehreren Wechselrichtern

Bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern sollten Sie folgende Punkte 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 4,6kW betragen !**
- **Elektrischer Anschluß :**
PAC1-x ist mit einer 3-Phasen-Überwachung ausgerüstet, speist aber immer einphasig ein. Um unzulässige Unsymmetrien im Einspeisenetz zu vermeiden, muss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern darauf geachtet werden, daß die Wechselrichter symmetrisch in verschiedene Aussenleiter einspeisen. **Der Wechselrichter speist jeweils in den Aussenleiter ein, welcher an der Klemme L1 des Wechselrichters angeschlossen wurde. Die Anschlüsse L2 und L3 dienen der vorgeschriebenen Netzüberwachung. Werden mehrere Wechselrichter in einer PV-Anlage betrieben, so muss beim ersten Gerät an die Klemme L1 den Aussenleiter L1 angeschlossen werden. Beim zweiten Gerät muss an der Klemme L1 der Aussenleiter L2 angeschlossen werden, beim dritten Gerät entsprechend der Aussenleiter L3 usw. Auf diese Weise wird die eingespeiste Leistung optimal und symmetrisch verteilt.**
- **Achtung: Bei der Installation ist unbedingt auf das Rechtsdrehfeld zu achten!!**

Netzseitiger Anschluß bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern



5.8 Anschluß Photovoltaik-Generator

Achtung: Die Multi-Contact-Stecker dürfen nur ein- oder ausgesteckt werden, wenn der Wechselrichter auf der AC Seite freigeschaltet ist. Bitte unbedingt vorher überprüfen.

Der Anschluss des Photovoltaik-Generators erfolgt durch die Multi-Contact-Stecker an der Unterseite des Wechselrichters. Es sind Anschlussmöglichkeiten für max.

3 PV-Strings vorgesehen, jeweils plus und minus.

Wichtig: Vor dem Anschluss muss die Polarität der Anschlüsse und die Spannungshöhe gemessen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass bei allen Strings dieselbe Anzahl PV-Panels in gleicher Schaltungstechnik verschaltet werden und somit identische Spannungsverhältnisse vorliegen.

Achtung: Wenn die Spannungshöhe nicht übereinstimmt, dürfen die einzelnen Strings auf keinen Fall zusammengeschaltet werden, da im Wechselrichter alle Strings galvanisch verbunden sind.

Wenn nur ein oder zwei Stringanschlüsse benötigt werden, müssen die restlichen Anschlüsse mit den beiliegenden Abdeckungen verschlossen werden.

5.9 Multi-Contact-Stecker als DC-Trennstelle

Die Multi-Contact-Stecker dienen als Trennstelle für die Gleichstromseite.

Wichtig: Da an den Anschlüssen Gleichspannungen über 700V anstehen können, dürfen die Stecker auf keinen Fall ausgesteckt werden, solange der Wechselrichter nicht freigeschaltet ist. Es muss immer zuerst die AC Spannung abgeschaltet werden. Andernfalls entsteht durch die hohe Spannung ein Lichtbogen, der lebensgefährlich ist und zum Brand führen kann.

6 Bedienung des Wechselrichters

6.1 Inbetriebnahme des Wechselrichters

Nachdem alle elektrischen Anschlüsse hergestellt und auf festen Sitz überprüft wurden, kann der Wechselrichter in Betrieb genommen werden.

Schalten Sie die Netzspannung zu, in dem Sie den Leitungsschutzschalter der Zuleitung allpolig schließen.

Ist die Eingangs – DC- Spannung auf dem erforderlichen Pegel, nimmt der Wechselrichter PAC 1-x automatisch den Betrieb auf und speist ein. Am Display wird die aktuelle Einspeiseleistung (Aktuell P) angezeigt.

6.2 Abschalten des Wechselrichters

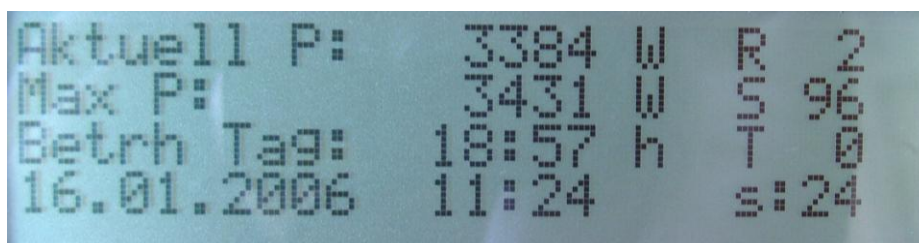
Soll der Wechselrichter zur Wartung oder zu Servicezwecken abgeschaltet werden, ist in umgekehrter Reihenfolge wie bei der **Inbetriebnahme** zu verfahren:

1. Die Netzspannung mit den Leitungsschutzschaltern trennen.
2. Spannungsfreiheit auf allen 3 Außenphasen überprüfen.
3. Die Multi-Contact Stecker auf der DC Seite ausstecken.
4. Der Wechselrichter kann jetzt entfernt werden.

Schaltet der Wechselrichter auf Grund einer Störung ab, beginnt die Hintergrundbeleuchtung des Displays zu blinken. Gleichzeitig schließt das Relais für die Alarmmeldung.

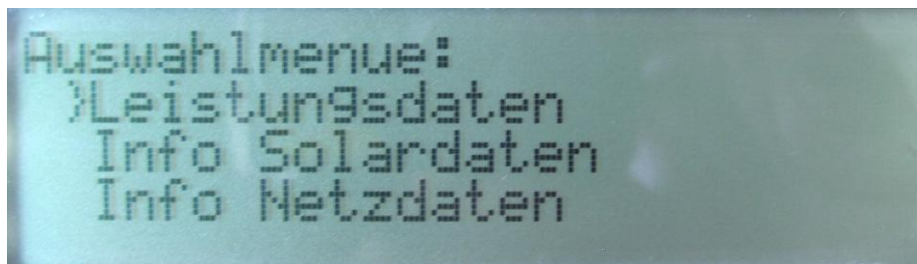
6.3 Displayanzeige und Einstellungen

Das Display zeigt in der Grundstellung folgende Werte an:



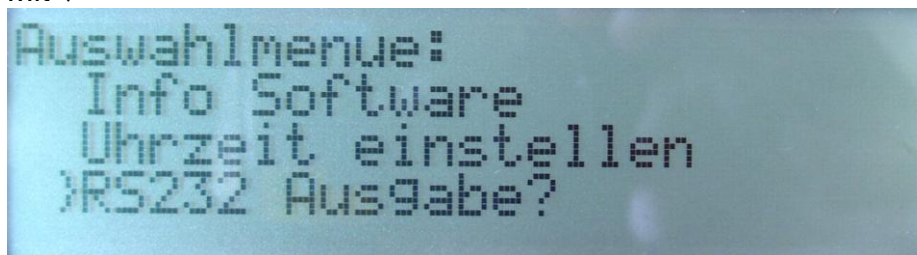
Mit der Taste $\Rightarrow$ wird das Auswahlmeneu aufgerufen.

Folgende Menues können mit $\downarrow$ und $\uparrow$ angewählt werden:



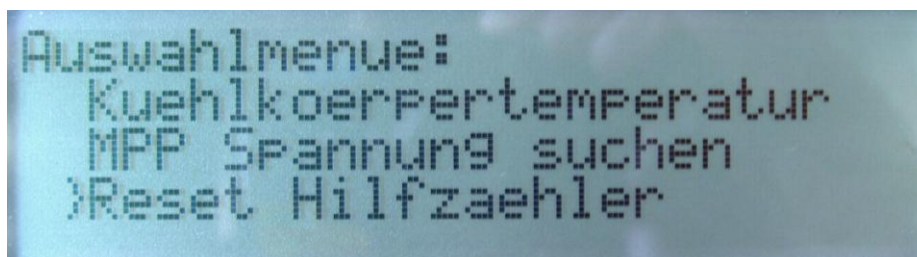
```
Auswahlmenue:  
>Leistungsdaten  
Info Solardaten  
Info Netzdaten
```

Mit ↓



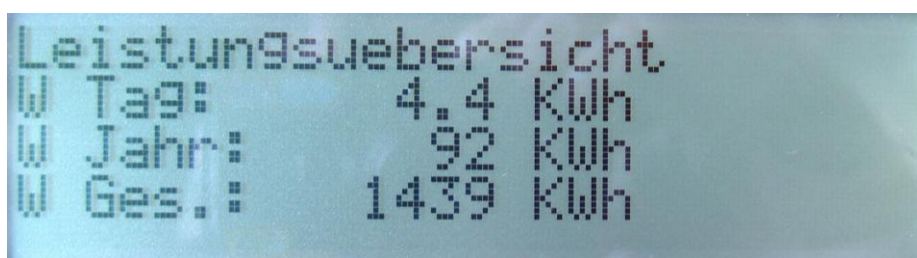
```
Auswahlmenue:  
Info Software  
Uhrzeit einstellen  
>RS232 Ausgabe?
```

Mit ↓



```
Auswahlmenue:  
Kuehlkoerpertemperatur  
MPP Spannung suchen  
>Reset Hilfzaehler
```

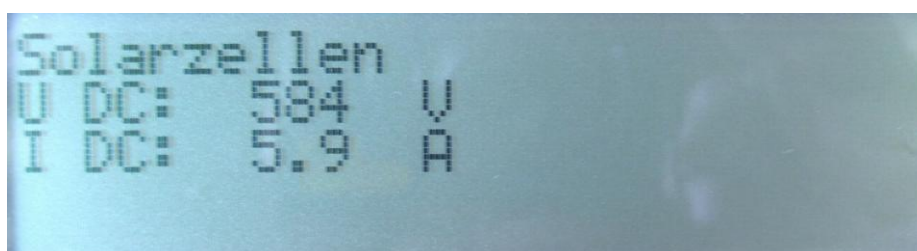
Durch drücken der Enter Taste wird das ausgewählte Menue aufgerufen.
„Leistungsdaten“ → Enter:



```
Leistungsuuebersicht  
W Tag: 4.4 KWh  
W Jahr: 92 KWh  
W Ges.: 1439 KWh
```

Mit der Taste ← gelangt man zurück ins Auswahlmenue.

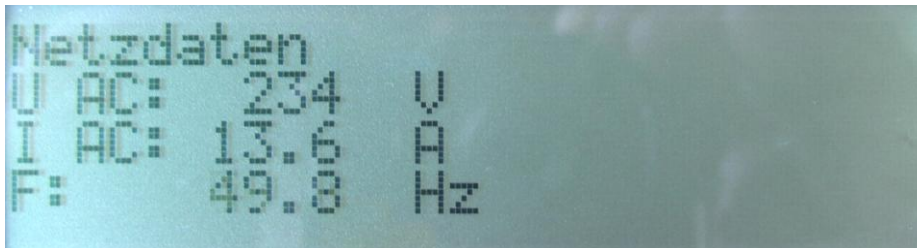
„Info PV-Generator“ → Enter:



```
Solarzellen  
U DC: 584 V  
I DC: 5.9 A
```

Mit der Taste ← gelangt man zurück ins Auswahlmenue.

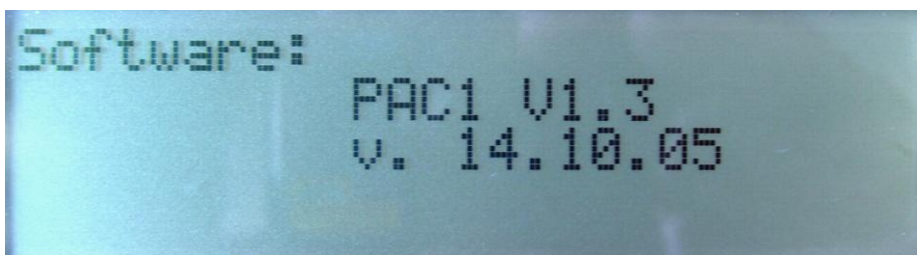
„Info Netzdaten“ → Enter



Netzdaten
U AC: 234 V
I AC: 13.6 A
F: 49.8 Hz

Mit der Taste ⇐ gelangt man zurück ins Auswahlmeneue.

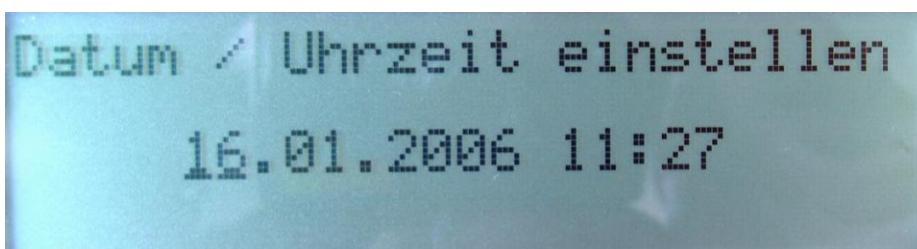
„Info Software“ → Enter



Software:
PAC1 V1.3
v. 14.10.05

Mit der Taste ⇐ gelangt man zurück ins Auswahlmeneue.

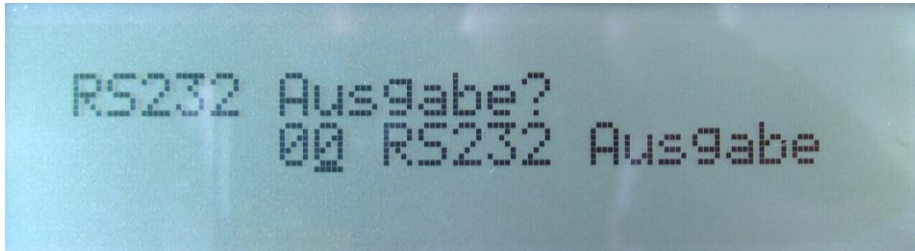
„Uhrzeit einstellen“ → Enter



Datum / Uhrzeit einstellen
16.01.2006 11:27

mit den Tasten ⇒ und ⇐ können die Zahlen für Tag, Monat, Jahr, Stunde und Minute angewählt werden. Mit den Tasten ↑ und ↓ können die Werte verändert werden. Mit der Taste Enter wird gespeichert und man gelangt zurück ins Auswahlmeneue.

„RS 232 Ausgabe“ → Enter



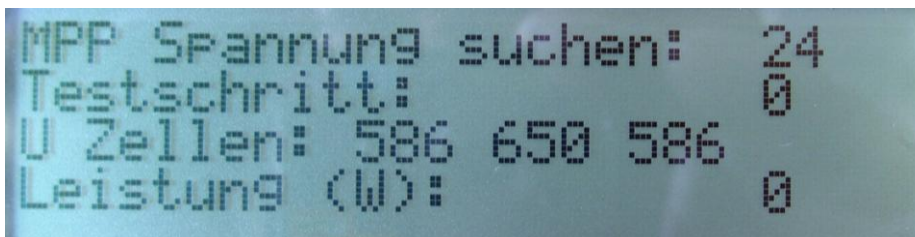
mit den Tasten $\Rightarrow$ und $\Leftarrow$ können die Zahlen angewählt werden. Mit den Tasten $\Uparrow$ und $\Downarrow$ können die Werte verändert werden.
Mit der Taste Enter wird gespeichert und man gelangt zurück ins Auswahlmeneue.

„Kühlkörpertemperatur“ → Enter



Mit der Taste $\Leftarrow$ gelangt man zurück ins Auswahlmeneue.

„MPP Spannung suchen“ → Enter



Mit der Taste $\Leftarrow$ gelangt man zurück ins Auswahlmeneue.

„Reset Hilfszähler“:

Durch Enter wird der Zähler auf Null gesetzt.

6.4 Änderungen von Wechselrichter-Parametern

Wechselrichterparameter können nur vom Servicepersonal geändert werden. Diese Parameter sind „Passwort“ geschützt

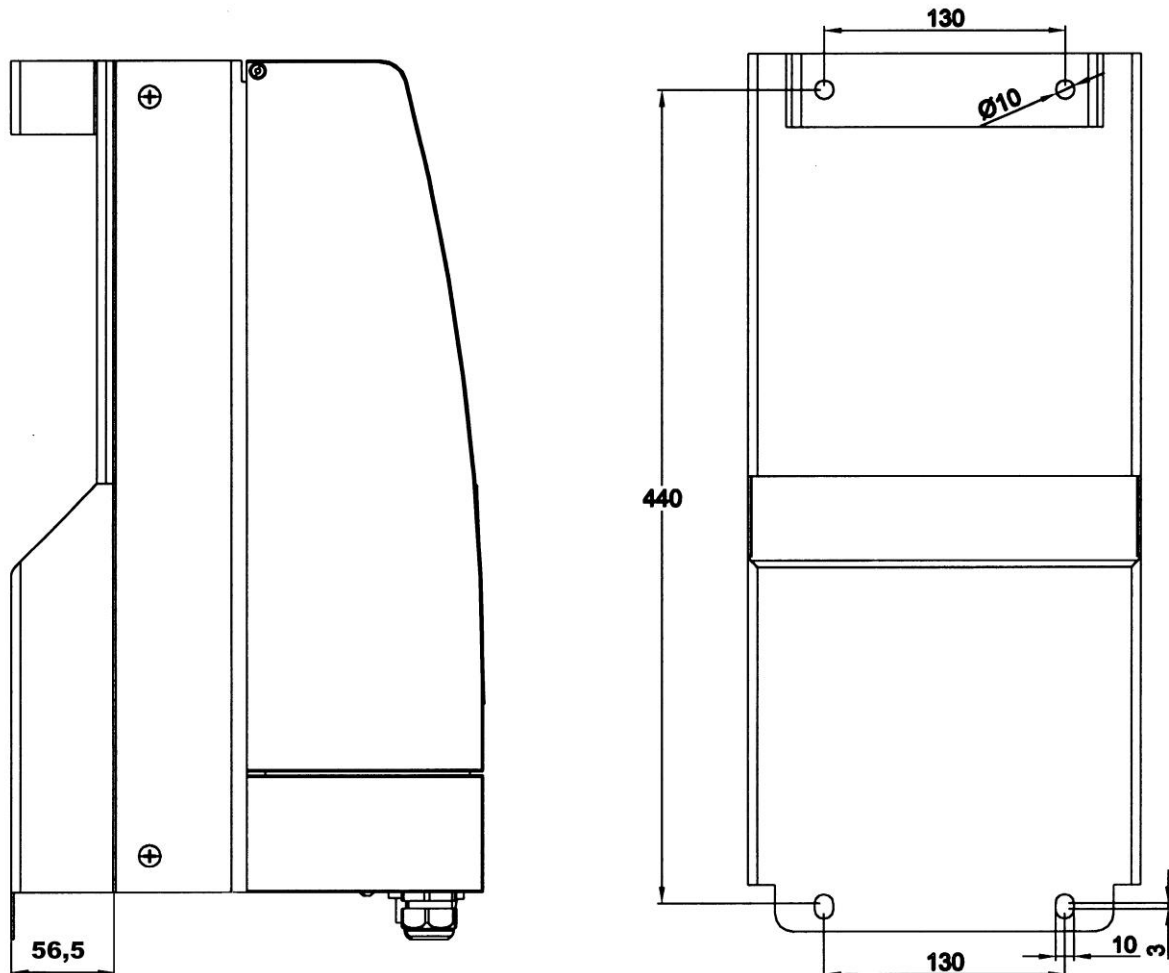
7 Zubehör

7.1 CoolPAC Art. Nr. 71199

Um auch beim Betrieb der Geräte unter ungünstigen Betriebsbedingungen bzw. unter „kritischen“ Umgebungstemperaturen eine maximale Einspeiseleistung gewährleisten zu können, ist optional die Wandhalterung „**coolPAC**“ erhältlich. Durch den Einsatz dieser „intelligent kühlenden“ Montagehalterung erhält der **PAC1-x** Wechselrichter eine Zusatzkühlung, was zu einer besseren Wärmeabfuhr und dadurch zu einem höheren Stromernte der Photovoltaikanlage führt.

Die **coolPAC**-Halterung wird anstelle des Standard-Montagebügels an die Wand geschraubt und der Wechselrichter daran eingehängt und gesichert.

Der elektrische Anschluss der **coolPAC**-Halterung erfolgt mittels des montierten Steckers in der runden Steckdose (**coolPAC**) an der Unterseite des Wechselrichters. Die integrierten DC-Lüfter werden temperaturabhängig zugeschaltet.



Durch die Art der Konstruktion muss das Gehäuse nicht geöffnet werden, so dass die Schutzart IP 54 für das ganze System erhalten bleibt.

7.2 Modem

Wahlweise ist ein Modem für WLAN oder ein Modem für GPRS erhältlich. Mit dem GPRS Modem ist es u. a. möglich, den Anwender per SMS zu benachrichtigen.

.

8 Technische Daten der Photovoltaik-Wechselrichter PAC1-x

Eingang – Elektrische Daten

	Typ		PAC1-2	PAC1-3	PAC1-4	PAC1-5
DC-Nennleistung	kW		2,32	3,50	4,63	5,78
Max. PV-Generatorleistung	kW		2,7	4,0	5,3	6,8
MPP-Bereich	V _{DC}		350 - 600			
Leerlaufspannung	V _{DC}		Bis 750			
Überwachung Eingangsspannung	V _{DC}		Stand-by ab U _e > 300 Nachtabschaltung ab U _e < 250			
DC-Spannungsripple	%		< 3 % effektiv			
Max. DC-Eingangsstrom			8	12	15	18
Überspannungsschutz			MOV			

Ausgang – Elektrische Daten

	Typ		PAC1-2	PAC1-3	PAC1-4	PAC1-5
Nennleistung	kW		2	3	4	5
Maximale Leistung	kW		2,2	3,3	4,4	5,5
Netzspannung	V		195 ... 264			
Nennstrom	A		8,7	13	17,4	22
Maximaler Strom	A		11	15	22	26
Leistungsfaktor			≈ 1			
Frequenz	Hz		50 ± 1%			
Klirrfaktor gemäß VDE0383	%		< 3 % bei Nennleistung < 5 % über den gesamten Bereich			

Wechselrichter – Elektrische Daten

	Typ		PAC1-2	PAC1-3	PAC1-4	PAC1-5
Maximaler Wirkungsgrad	%		95,6	95,7	96,3	96,3
Europäischer Wirkungsgrad	%		94,3	94,84	94,5	94,5
Eigenverbrauch	W		Bei Betrieb : 7W Nachtabschaltung : < 3W			
Minimale Einspeiseleistung	W		40	40	40	40
Schaltungskonzept			Netzgeführt , Trafolos			
Taktfrequenz	kHz		17kHz			
Prinzip			Einphasige Vollbrücke in IGBT-Technik			
Netzüberwachung			3-Phasenüberwachung , VDEW-konform nach VDE 0126-1-1 (Entwurf Mai 2005)			

Wechselrichter – Mechanische und technische Daten

	Typ	PAC1-2	PAC1-3	PAC1-4	PAC1-5
Optische Anzeigen		Grafik-Display			
Bedienelemente		5 Tasten Bedienfeld			
Anschlüsse		Leiterplatten-Klemmen im Inneren des Gerätes für Netzanschluss und für die Störmeldeausgänge Metrische Leitungsdurchführungen SUB-D Stecker 15 polig für CAN und RS 485 PV-Generator Gleichspannungsanschlüsse durch Multi-Contact Stecker S0-Impulsausgang max. 30V/27mA			
Umgebungstemperatur	°C	-20 ... +50			
Temperaturüberwachung	°C	> 75 , temperaturabhängige Leistungsanpassung > 85, Trennung vom Netz			
Kühlung		Freie Konvektion (optional Lüfterhalterung)			
Schutzart		IP54			
Geräuschemission	dB	< 35 (geräuschlos)			
Gehäuse		Metall-Wandgehäuse			
Abmessungen B x H x T	mm	250 x 476 x 160		250 x 476 x 202	
Gewicht	kg	15		20	

Normen und Vorschriften

Schutzklasse des Gerätes : 1 (Basisisolierung + PE-Anschluss)
Schutzklasse der anzuschließenden Module : 2
VDEW-Konformität gemäß der Vereinigung dt. Elektrizitätswerke : „Richtlinie für Anschluß und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“ , 1-2005
EMV-Prüfverfahren gemäß EN50081-1 : 1992 , EN50082-1 : 1997 Störaussendung : EN55014-1 : 1993 Störfestigkeit : EN55014-2 : 1997 Oberschwingungen : EN61000-3-2 : 1995 Spannungsschwankungen + Flicker : EN61000-3-3 : 1995 Halbleiter-Stromrichter : EN60146-1-1 : 1994 , EN60146-1-3 : 1994
CE-Kennzeichnung gemäß Richtlinie 93/68/EWG Dies beinhaltet : Niederspannungsrichtlinie für elektrische Betriebsmittel gemäß Richtlinie 71/23/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß Richtlinie 89/336/EWG

9 PAC1-x als Teil einer Photovoltaik-Anlage

9.1 Anlagenaufbau

Der Aufbau einer netzgekoppelten PV-Anlage mit PAC1-x ist exemplarisch in den folgenden einpoligen Übersichtsschaltplänen dargestellt.

Abb. 3

Einpoliger Übersichtsschaltplan für eine

Anlage mit einem Wechselrichter

Abb. 4

Einpoliger Übersichtsschaltplan für eine Anlage mit zwei Wechselrichtern

Die Komponenten im Überblick :

- Solargenerator :
siehe Kapitel x.x „Auswahl der Solarmodule für den Solargenerator“
- DC-Klemmstelle :
Die Parallelschaltung von Generatorsträngen erfolgt entweder an einer DC-Klemmstelle zwischen Solargenerator und Wechselrichter oder bei Verwendung von DC-Steckern direkt am Wechselrichter. Der Wechselrichter ist mit Klemmen für drei Stränge ausgestattet. Selbstverständlich können Sie die Stränge auch direkt am Solargenerator verklemmen und nur mit einer Plus- und Minus-Leitung zum Wechselrichter verdrahten. Dabei ist allerdings zu beachten, dass dann die Leitungsquerschnitte entsprechend dem Summenstrom vergrößert werden müssen. Deshalb empfehlen wir, die einzelnen Stränge bis zum Wechselrichter zu verdrahten.
- DC-Hauptschalter :
Um den Wechselrichter auf der Generatorseite spannungslos schalten zu können, muß zwischen Wechselrichter und Solargenerator ein DC-Hauptschalter gesetzt werden. Bei der Auswahl des Schalters müssen die Strom- und Spannungswerte des Solargenerators berücksichtigt werden. Alternativ zu einem DC-Hauptschalter können die Multi-Contact- Steckverbinder in der DC-Zuleitung des Wechselrichters als Trennstelle verwendet werden. Hierbei ist zu beachten, daß vor Ziehen der DC-Stecker die Netzsicherungen des Wechselrichters deaktiviert werden. Somit ist gewährleistet, daß die Stecker beim Trennen der Verbindung keinen Strom mehr führen und damit kein Lichtbogen entsteht, der die Steckverbindung zerstört.
- Allstromsensitiver-Fehlerstromschutzschalter :
Zum Personenschutz hat der Wechselrichter einen allstromsensitiven FI Schutzschalter integriert. Dieser löst gemäß DIN/VDE0664 bei Wechsel- und bei pulsierenden Gleich-Fehlerströmen gleichermaßen aus. Der allstromsensitive FI Schutzschalter hat einen Absolut-Fehlerstrom von **300mA**.
- Netzsicherungen :
Die Wechselrichterzuleitung sollte zum Leitungsschutz mit NEOZED-Sicherungen abgesichert werden. Je nach verwendetem Kabelquerschnitt wird ein 25A Sicherungseinsatz bei 4mm² Querschnitt bzw. 35A Sicherungseinsatz bei 6mm² Querschnitt verwendet. Der Sicherungseinsatz ist doch abhängig von der Leistung, nicht vom Querschnitt, auch bei 6 mm² kann mit 25A abgesichert werden!!
- Einspeisezähler :
Der jeweils nötige Einspeisezähler wird vom jeweiligen Energieversorger vorgeschrieben und installiert.
- Selektiver Hauptschalter :
Gemäß den TAB2000 muß der Hauptschalter als selektiver Hauptleitungsschutzschalter gemäß E DIN VDE0643 : 2000-08 bzw. E DIN VDE0645 : 2000-8 ausgeführt sein. Bei Rückfragen zum notwendigen Hauptschalter wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Energieversorger.

9.2 Sonderfall PAC1x

Da es nicht zulässig ist, PV-Anlagen mit einer unsymmetrischen Last von mehr als 4,6 kW zu betreiben, muss der PAC1-5 bei einer Anlage bestehend aus einem oder 2 Wechselrichtern auf 4,6 kW begrenzt werden.

⇒ Der Anlagenerrichter hat dazu die Möglichkeit, die Leistung zu begrenzen.

Näheres kann beim Hersteller: Oelmaier-Industrietechnik GmbH oder Ihrem Lieferanten erfragt werden. Ohne Begrenzung darf dieser Wechselrichter nur betrieben werden, wenn auf allen 3 Außenleitern eingespeist wird, so daß die zu erwartende Einspeisunsymmetrie weniger 4,6kW beträgt.

Beispielkonfigurationen

L1	L2	L3	Max Unsymmetrie
PAC1-5	PAC1-5	PAC1-2	3 kW
PAC1-5	PAC1-5	PAC1-3	2 kW
PAC1-5	PAC1-5	PAC1-4	1 kW
PAC1-5	PAC1-4	PAC1-4	1 kW
PAC1-5	PAC1-5	PAC1-5	0 kW

9.3 Dimensionierung des Solargenerators

Die Auswahl des Solargenerators ist von zentraler Bedeutung bei der Auslegung einer Photovoltaik-Anlage. Dabei muß unbedingt berücksichtigt werden, daß der ausgewählte PV-Solargeneratortyp bzw. dessen Verschaltung auf den ausgewählten PV-Wechselrichter optimiert wurde.

Beachten Sie bei eigener Dimensionierung des Solargenerators folgende Daten :

Typ	PAC1-2	PAC1-3	PAC1-4	PAC1-5
Max. PV-Generatorleistung	2700 W	4000 W	5300W	6800W
Min. Leerlaufspannung U_0	$> 410V_{DC}$			
Max. Leerlaufspannung U_0	$< 750V_{DC}$ (bei einer Temperatur der Solarzelle von $-10^{\circ}C$)			
MPP-Spannung U_{MPP}	350 ... 600 V_{DC} (bei einer Temperatur der Solarzelle von $+60^{\circ}C$ bzw. $+70^{\circ}C$)			

ACHTUNG

Beim Parallelschalten von mehreren PV-Generator Strings ist unbedingt darauf zu achten, daß jeder String aus der gleichen Anzahl von identischen Modulen besteht. Die Stränge werden am Wechselrichter parallel geschaltet und müssen daher die gleiche Spannung haben.

Die Anzahl der in Reihe geschalteten PV-Module muß so gewählt werden, daß die Ausgangsspannung des PV-Generators auch bei extremen Außentemperaturen den maximal zulässigen Eingangsspannungsbereich des PV-Wechselrichters nicht übersteigt. In Mitteleuropa sollte von Modultemperaturen zwischen -2°C und $+70^{\circ}\text{C}$ ausgegangen werden. In Abhängigkeit der Montageart der Module und der geographischen Lage der PV-Anlage sollten Temperaturen von bis $+60^{\circ}\text{C}$ oder $+70^{\circ}\text{C}$ bei der Spannungsberechnung zu Grunde gelegt werden. Fragen Sie hierzu Ihren Anlageninstallateur. Der Temperaturkoeffizient der verwendeten PV-Module muß dabei berücksichtigt werden.

$U_0 (-10^{\circ}\text{C}) < \text{max. Eingangsspannung} (750\text{V}_{\text{DC}})$

Die Leerlaufspannung des angeschlossenen PV-Strings muß auch bei sehr tiefen Außentemperaturen (-10°C) im erlaubten Eingangsspannungsbereich liegen! Bei einer Absenkung der Temperatur von 25°C auf -10°C steigt z.B. die Leerlaufspannung bei 12V-Modulen um ca. 2,8V pro Modul (5,6V bei einem 24V-Modul). Die Leerlaufspannung des gesamten Stranges muß kleiner als 750V sein.

$U_{\text{MPP}} (+60^{\circ}\text{C}) > \text{min. Eingangsspannung} (350\text{V}_{\text{DC}})$

Die MPP-Spannung des angeschlossenen PV-Strings sollte auch bei sehr hohen Außentemperaturen ($+60^{\circ}\text{C}$) den erlaubten Eingangsspannungsbereich nicht verlassen. Bei einem Temperaturanstieg von 25°C auf 60°C sinkt die MPP-Spannung bei 12V-Modulen um ca. 3,6V pro Modul (7,2V bei einem 24V-Modul). Die MPP-Spannung des gesamten Stranges sollte 350V sein.

Verläßt die MPP-Spannung den erlaubten Eingangsbereich arbeitet die Anlage dennoch problemlos weiter. Es wird in diesem Zustand aber nicht mehr die maximal mögliche Leistung ins Netz eingespeist, sondern geringfügig weniger.

Unser PAC1-x Wechselrichter erleidet keinen Schaden, wenn ein angeschlossener PV-Generator einen höheren als den maximal nutzbaren Eingangsstrom anbietet, vorausgesetzt die Eingangsspannung befindet sich im zulässigen Eingangsspannungsbereich.

Stellt der PV-Generator, insbesondere mit wechselnder Bewölkung und relativ geringen Modultemperaturen, kurzzeitig mehr als die maximale PV-Generatorleistung des Wechselrichters zur Verfügung, kann es vorkommen, daß der Wechselrichter aus Sicherheitsgründen abschaltet und nach ca. 3 Minuten selbständig wieder zuschaltet. Die Überlast wird mit roter LED und als Klartext im Display angezeigt. Im Normalfall ist die Regelung des Wechselrichters aber so dynamisch, daß der Wechselrichter ohne Unterbrechung weiterarbeitet.

Statt dieser Beschreibung einfach einen Hinweis auf das Rechenprogramm im Internet???

3.4 Ausrichtung des Solargenerators

Der Solargenerator stellt noch immer den größten Kostenfaktor einer Solaranlage dar. Deshalb ist es sehr wichtig das Maximum an Energie aus dem Solargenerator zu schöpfen. Aus diesem Grund sollte der Solargenerator in Mitteleuropa nach Süden mit einer Neigung von 30° ausgerichtet sein. Beschattung sollte unter allen Umständen vermieden werden.

Häufig ist diese Ausrichtung aus baulicher Sicht nicht möglich. Um dieselbe Energieausbeute im Vergleich zu einem optimal ausgerichteten Solargenerator (Süden , 30° Neigung) zu erzielen, kann die Solargeneratorleistung um den in der Tabelle angegebenen Wert erhöht werden (Angaben in %).

Neigung in °	Abweichung von der Südachse in °									
	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
0° (horizontal)	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
10°	11	11	11	11	5	5	5	5	5	5
20°	11	11	11	5	5	5	5	5	5	0
30°	18	11	11	11	5	5	5	5	0	0
40°	18	18	18	11	11	5	5	5	5	0
50°	25	25	18	18	11	11	11	11	5	5
60°	33	33	25	25	18	18	18	18	11	11
70°	43	43	33	33	25	25	25	25	25	25
80°	54	54	43	43	43	43	33	33	33	33
90° (vertikal)	67	67	67	54	54	54	54	54	54	54

Für exponierte Lagen wie im Gebirge oder in südlichen Regionen ist eine entsprechende Reduktion der Leistungsbereiche empfehlenswert. Fragen Sie gegebenenfalls bei Ihrem Fachhändler nach.

9.5 Abnahme einer Photovoltaik-Anlage vom EVU und notwendige Dokumente

Die Anmeldung bei Ihrem Energieversorger und die Abnahme Ihrer Photovoltaik-anlage mit dem EVU übernimmt Ihr Solarinstallateur für Sie. In diesem Handbuch finden Sie die Dokumente über den Wechselrichter, welche Sie für die Anmeldung und Abnahme Ihrer Photovoltaikanlage benötigen.

Die Modalitäten zur Anmeldung und Abnahme vom jeweiligen EVU können sehr unterschiedlich sein. Die Abnahme läuft in der Regel folgendermaßen ab :

- Einreichung der Unterlagen bei Ihrem EVU (übernimmt Ihr Solarinstallateur)
- Installation der Anlage
- Einbau des Einspeisezählers durch das EVU
- Abnahme der PV-Anlage durch das EVU

Folgende Dokumente werden benötigt :

- Anmeldung / Fertigstellungsmeldung durch eingetragenen Installateur
- Lageplan, auf dem die Grundstücksgrenzen und der Aufstellungsort der PV-Anlage ersichtlich sind
- Übersichtsschaltplan der gesamten Anlage mit den eingesetzten Betriebsmitteln (einpolige Darstellung, siehe Kapitel 9.1 „Anlagenaufbau“)
- Datenblatt für Eigenerzeugungsanlagen (VDEW-Vordruck) , übernimmt Ihr Solarinstallateur
- Beschreibung der Schutzeinrichtung mit Angaben über Art, Schaltung, Fabrikat, und Funktion (übernimmt Ihr Solarinstallateur)
- Beschreibung des Wechselrichters bzw. Konformitätserklärung und Werksbescheinigung des Herstellers
- Angaben über die Kurzschlußfestigkeit der Schaltorgane

10 Konformitätserklärung

Konformitätserklärung

zur VDEW-Richtlinie von Wechselrichtersystemen zur Netzeinspeisung

Produktfamilie : PAC1-2 / PAC 1-3 / PAC 1-4 / PAC1-5

Typenbezeichnung	Art.-Nummer	Nennscheinleistung	Max. Ausgangs-scheinleistung	Smax/SNenn
PAC 1-2	71090	2000 VA	2400 VA	120%
PAC1-3	71089	3000 VA	3600 VA	120%
PAC1-4	71088	4000 VA	4800 VA	120%
PAC1-5	71085	5000 VA	6000 VA	120 %

Hiermit erklären wir dass die aufgeführten Wechselrichtersysteme die für Wechselrichtergeräte zuständigen Vorgaben und Normen der VDEW-Richtlinie (4.Ausgabe 2001) für den Parallelbetrieb und Anschluss von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz erfüllen.

Die aufgeführten Wechselrichtersysteme entsprechen folgenden Normen:
EG73/23/EWG, Anhang 3B, EMV 89336/EWG, EN61000-3-2, EN61000-3-3, VDEW 126

Wir erklären ausserdem dass in jedem der aufgeführten Geräte eine selbsttätig wirkende Freischalteneinrichtung zwischen einer netzparallelen Erzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz gemäß E DIN VDE 0126-1-1, Mai 2005 enthalten ist.

Weiterhin erfüllen die aufgeführten Geräte die Festlegung des VDN (Verband der Netzbetreiber e.V. beim VDEW) bezüglich des Verhältnisses von maximaler Ausgangs-scheinleistung zur Nennscheinleistung (U zwischen 106% UN und 115% UN gemäss E DIN VDE 0126-1-1(Mittelwerterfassung über 10 Minuten).

Die in der Tabelle aufgeführten Wechselrichtersysteme erfüllen somit sämtliche Bedingungen für den parallelen Einspeisebetrieb in das öffentliche Niederspannungsnetz.

Ochsenhausen, am 28.09.05

Oelmaier Industrieelektronik GmbH



Wolfgang Oelmaier
(Geschäftsführer)

**11 Werksbescheinigung „Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“
für Photovoltaik-Netzeinspeise-Wechselrichter**

Werksbescheinigung

im Sinne der Richtlinien für Anschluss und Parallelbetrieb
von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
(VDEW 4. Ausgabe 2001).

Die Firma Oelmaier Industrieelektronik GmbH erklärt hiermit, dass die nachstehend
aufgeführten Produkte den Bestimmungen der oben genannten Richtlinie entsprechen
und die DIN 0838 erfüllen und gemäss den aktuellen VDEW-Richtlinien geprüft sind.

Produkte: Photovoltaik - Wechselrichtergeräte

Hersteller: Oelmaier Industrieelektronik GmbH
Kolping Str. 2
D-88416 Ochsenhausen

Typen: PAC 1-2, PAC 1-3, PAC 1-4, PAC 1-5

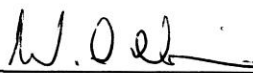
Ab Herstellungsdatum: August 2005

Bestimmungsgemäße Verwendung:

- Alle Geräte der PAC 1– Familie sind einphasig einspeisende Photovoltaik Wechselrichter.
- Die Geräte der PAC1-Familie sind nicht inselbetriebsfähig.
- Die Geräte der PAC1-Familie sind generell mit einer dreiphasigen Überwachung der verketteten Spannung auf Spannungsrückgang gemäss VDEW Richtlinie (4.Auflage 2001) Abschnitt 2.4.2 ausgerüstet.
- Die Geräte der PAC1-Familie sind generell mit einem Spannungsrückgangsschutz ausgerüstet, somit ist keine integrierte ENS erforderlich.
- Daher ist eine jederzeit zugängliche Freischaltstelle nicht erforderlich (Siehe Abschnitt 2.1.2 Schaltstelle mit Trennfunktion).
- Die Einhaltung der geforderten Abschaltwerte des dreiphasigen Spannungsrückgangsschutzes wird als dokumentierte Stückprüfung an jedem Gerät im Zuge der Endprüfung durchgeführt.

Die oben bezeichneten Produkte entsprechen in ihrem Sicherheitskonzept den zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Bescheinigung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen für die entsprechende bestimmungsgemäße Verwendung (siehe oben)!

Ochsenhausen, 28.09.2005
Ort Datum


Wolfgang Oelmaier, GF

Für die nachfolgend bezeichneten Geräte :

Bezeichnung	PAC1-2	PAC1-3	PAC1-4	PAC1-5
Leistung	2000W	3000W	4000W	5000W
Eingang	350 – 750 V _{DC}	350 – 750 V _{DC}	350 – 750 V _{DC}	350 – 750 V _{DC}
Ausgang	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz

wird hiermit bestätigt, daß sie der

**Richtlinie für Anschluß und Parallelbetrieb von
Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz
(4. Auflage 2001)**

entsprechen.

Die Wechselrichter sind mit einem dreiphasigen Spannungsrückgangs- und Spannungssteigerungs-Schutz nach Abschnitt 2.4.2 der Richtlinie ausgestattet. Da der Wechselrichter nicht inselbetriebsfähig ist, ist eine jederzeit zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion nicht erforderlich (siehe Abschnitt 2.1.2 – Schaltstelle mit Trennfunktion). Die Einhaltung der Abschaltwerte des dreiphasigen Spannungsrückgangs- und Spannungssteigerungs-Schutzes wird als Stückprüfung an jedem Gerät durchgeführt.

Hinweis zum Wechselrichter PAC1-5 :

Die Nennleistung des Wechselrichters PAC1-5 liegt mit 5,5kW oberhalb der 4,6kW-Grenze für einphasige Einspeisung. Er darf daher nur in Kombination mit weiteren Wechselrichtern in Anlagen mit dreiphasiger Einspeisung eingesetzt werden. Es ist zu beachten, daß die Unsymmetrie zwischen den einzelnen Phasen kleiner als 4,6kW ist. Da der Wechselrichter mit einem dreiphasigen Spannungsrückgangs- und Spannungssteigerungs-Schutz nach Abschnitt 2.4.2 ausgestattet ist, kann im Falle eines Phasenausfalls oder einer Netzstörung keine Unsymmetrie größer 4,6kW entstehen, da bei Ausfall einer Phase alle PAC1-x vom Netz getrennt werden.

Diese Konformitätserklärung wird verantwortlich für den Hersteller

OELMAIER Industrieelektronik GmbH
Kolpingstraße 2
D-88416 Ochsenhausen

abgegeben durch

Wolfgang Oelmaier
Geschäftsführer

Ochsenhausen, den 27. Juni 2005
OELMAIER Industrieelektronik GmbH

12 Garantiebestimmungen Oelmaier Industrieelektronik GmbH

Die Wechselrichter PAC1 werden sorgfältig gefertigt und auf einem automatischen Testsystem Endgeprüft. Sollten Störungen auftreten, prüfen Sie bitte zuerst, ob Bedienungs-/ Einstell- oder Anlagenfehler vorliegen.

Die Oelmaier Industrieelektronik GmbH (OIE) leistet nach folgenden Bestimmungen Gewähr für die Dauer von 60 Monaten ab dem Kaufdatum.

1. Die Gewährleistung greift bei Vorliegen eines Sachmangels der Kaufsache ein. Beruht der Mangel auf einer Fehlbedienung, einem Überschreiten der zulässigen technischen Daten, falscher Verdrahtung, nicht zulässige Veränderungen am Gerät durch den Käufer oder einer anderen Firma als OIE, wird keine Gewähr geleistet.
2. Die Gewährleistung setzt eine schriftliche Mitteilung, die den Mangel detailliert beschreibt, sowie die Vorlage einer Kopie der Kundenrechnung mit Seriennummernangabe voraus.
3. Die Gewährleistung erfolgt gemäß den allg. Lieferbedingungen der OIE in der jeweils geltenden Ausführung.
4. Die Maximaldauer einer Reparatur beträgt 1 Monat ab Eingang des Gerätes bei OIE.
5. Bei Lieferung eines neuen Ersatzgerätes greift insoweit eine neue, diesen Bedingungen entsprechende Gewährleistung.
6. Gewährleistungsansprüche stehen nur dem Käufer zu und sind nicht übertragbar.

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

Stand Oktober 2005

~~Die Abwicklung von Garantieansprüchen muß im Werk der OELMAIER Industrieelektronik GmbH erfolgen. Dazu muß der Rücktransport möglichst in der Originalverpackung oder einer gleichwertigen Verpackung erfolgen. Diese Leistungen können nicht von OELMAIER Industrieelektronik GmbH übernommen werden.~~

~~Garantieleistungen werden von OELMAIER GmbH nur erbracht, wenn das beanstandete Gerät zusammen mit einer Kopie der Rechnung, die der Händler dem Verbraucher ausgestellt hat, an OELMAIER GmbH zurückgeschickt wird. Das Typenschild am Gerät muß vollständig lesbar sein. Im Falle der Nichterfüllung behält sich OELMAIER GmbH das Recht vor, Garantieleistungen abzulehnen.~~

~~Die Gewährleistungsfrist für Nachbesserungen oder Ersatzlieferungen beträgt sechs Monate nach Lieferung. Sie läuft jedoch mindestens bis zum Ablauf der ursprünglichen Gewährleistungsfrist für den Liefergegenstand.~~

Service

Wir haben bereits in der Entwicklungsphase auf Qualität und Langlebigkeit des Wechselrichters besonderen Wert gelegt. Über 15 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 OELMAIER Industrieelektronik GmbH die maximal mögliche Unterstützung.

Die OELMAIER Industrieelektronik GmbH ist darum bemüht, auftretende Störungen schnell und ohne großen bürokratischen Aufwand zu beseitigen. Wenden Sie sich hierzu direkt an die Serviceabteilung.

13 Allgemeine Lieferbedingungen der Oelmaier Industrieelektronik GmbH

(Stand November 2005)

• I. Allgemeine Bestimmungen

1. Diese Allgemeinen Lieferbedingungen (nachstehend kurz ALB genannt) gelten für alle Angebote, Lieferungen und Leistungen (nachstehend Lieferungen genannt) der Oelmaier Industrieelektronik GmbH (nachstehend OIE genannt) an ihre Auftraggeber (nachstehend AG genannt). Sie gelten auch für alle zukünftigen Geschäfte zwischen den Vertragsparteien, ohne dass es eines erneuten Hinweises bedarf.
2. Allgemeine Geschäftsbedingungen des AG gelten nur insoweit, als OIE ihnen ausdrücklich schriftlich zugestimmt hat.
3. Werden im Einzelfall für bestimmte Lieferungen besondere, von diesen Bedingungen abweichende Bestimmungen vereinbart, so gelten diese ALB nachrangig und ergänzend.
4. An Standardsoftware erhält der AG das nicht ausschließliche Recht zur Nutzung mit den vereinbarten Leistungsmerkmalen in unveränderter Form. Die Weitergabe, der Verkauf oder die anderweitige Nutzung der Software, sowie eine über den Rahmen einer Sicherungskopie hinausgehende Vervielfältigung sind nur mit schriftlicher Genehmigung von OIE zulässig. Bei Zuwiderhandlungen ist der AG zum Ersatz des OIE dadurch entstehenden Schadens verpflichtet.
5. Sämtliche Rechte an Angebotsunterlagen stehen OIE zu. Bei Nichterteilen des Auftrags sind sämtliche Unterlagen auf Verlangen von OIE unverzüglich zurückzugeben. Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse sind streng vertraulich zu behandeln.
6. Die zum Angebot gehörenden Unterlagen, Muster oder Proben, sowie insbesondere die technischen Daten und Beschreibungen in den jeweiligen Produktinformationen oder Werbematerialien sind unverbindlich und haben rein informativen Charakter. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie der von OIE zu liefernden Waren oder zu erbringenden Leistungen dar.

• II. Preise – Verpackung – Zahlungsbedingungen

1. Die Preise verstehen sich „ab Werk“ und „ausschließlich Verpackung“ zuzüglich der jeweils geltenden gesetzlichen Umsatzsteuer.
2. Alle Zahlungen sind innerhalb von 30 Tagen ab Rechnungsstellung in Euro frei Zahlstelle von OIE zu leisten.
3. Kommt der AG in Verzug oder werden nach Vertragsabschluss Umstände bekannt, die seine Kreditwürdigkeit in Frage stellen, ist OIE berechtigt, die gesamte Restschuld des AG sofort fällig zu stellen. Vorauszahlungen oder Sicherheitsleistungen zu verlangen oder nach Ablauf einer angemessenen Nachfrist unbeschadet anderweitiger Rechte vom Vertrag zurückzutreten. Zweifel an der Kreditwürdigkeit des AG entstehen für OIE insbesondere, wenn der AG seine Zahlungen einstellt, ein Insolvenzverfahren über das Vermögen des AG eröffnet wurde oder wenn ein Antrag auf Eröffnung eines Insolvenzverfahrens gestellt und mangels Masse das Insolvenzverfahren nicht eröffnet worden ist.
4. Der AG kann nur mit solchen Gegenforderungen aufrechnen, die unbestritten, von OIE anerkannt, oder rechtskräftig festgestellt sind. Gleiches gilt für das Geltendmachen von Zurückbehaltungsrechten.

• III. Lieferung – Lieferfristen – Verzug

1. OIE ist berechtigt, Teillieferungen und Teilleistungen zu erbringen und zu berechnen, sowie die Materialien der zu liefernden Produkte ohne Zustimmung des AG zu ändern, sofern dies zu keiner Änderung der Eigenschaften oder Funktionalität der Produkte führt.
2. Die Einhaltung von Lieferfristen setzt den rechtzeitigen Eingang sämtlicher vom AG zu liefernder Beistellungen, Unterlagen, Genehmigungen, Freigaben sowie die Einhaltung der vereinbarten Zahlungsbedingungen inkl. Anzahlungen und aller sonstigen für die Lieferung erforderlichen Verpflichtungen voraus. Anderenfalls verlängert sich die Lieferfrist um einen angemessene Zeit.
3. Die Lieferfrist gilt als eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf der Liefergegenstand zum Versand gebracht oder dem AG die Versandbereitschaft mitgeteilt wurde.

4. Bei Arbeitskämpfen, behördlichen Maßnahmen, höherer Gewalt oder Eintritt ähnlicher Ereignisse, die die Lieferfähigkeit von OIE nachweislich beeinträchtigen, verlängert sich die Lieferfrist um die angemessene Zeit.
5. Ist die versprochene Leistung nicht verfügbar, weil OIE von seinen Unterlieferanten nicht beliefert wurde, ist OIE berechtigt, eine in Qualität und Preis gleichwertige Leistung zu erbringen. Ist auch das nicht möglich, kann OIE vom Vertrag zurücktreten. OIE wird in diesem Fall den AG unverzüglich über die Nichtverfügbarkeit informieren und eine gegebenenfalls bereits geleistete Zahlung des AG umgehend erstatten.
6. Schadenersatzansprüche des AG wegen Verspätung der Lieferung oder Schadenersatz statt der Leistung sind in allen Fällen verzögerter Lieferung, auch nach Ablauf einer gesetzten Frist zur Lieferung, ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder Gesundheit zwingend gehaftet wird. Der AG kann – außer bei Vorliegen eines Sachmangels – nur im Falle einer von OIE zu vertretenden Pflichtverletzung zurücktreten. Eine Änderung der Beweislast zum Nachteil des AG ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.
7. Der AG ist verpflichtet, auf Verlangen von OIE innerhalb einer angemessenen Frist zu erklären, ob er wegen der Verzögerung der Lieferung vom Vertrag zurücktritt oder auf der Lieferung besteht.

• IV. Gefahrübergang

1. Die Gefahr geht auf den AG über, wenn der Liefergegenstand zum Versand gebracht oder abgeholt worden ist, auch dann, wenn frachtfreie Lieferung vereinbart worden ist. Auf Wunsch und Kosten des AG werden Lieferungen von OIE gegen die üblichen Transportrisiken versichert.
2. Die Wahl des Versandweges erfolgt durch OIE.

• V. Eigentumsvorbehalt

1. OIE behält sich das Eigentum an der gelieferten Ware vor, bis sämtliche Ansprüche aus der Geschäftsbeziehung erfüllt sind. Vorher ist dem AG Verpfändung oder Sicherungsübereignung der Ware untersagt.
2. Der AG ist berechtigt, die Ware im gewöhnlichen Geschäftsgang unter Eigentumsvorbehalt weiter zu verkaufen. Er tritt OIE bereits jetzt alle Forderungen gegen seinen Kunden in Höhe der OIE-Forderungen ab. OIE nimmt die Abtretung an. Der AG bleibt zur Einziehung der abgetretenen Forderung berechtigt. Diese Einziehungsermächtigung erlischt, wenn der AG in Zahlungsverzug oder sonst wie in Vermögensverfall gerät.
3. Eine etwaige Be- oder Verarbeitung der Vorbehaltsware wird für OIE vorgenommen, ohne dass für OIE hieraus Verpflichtungen entstehen. Bei Verarbeitung mit fremden, nicht OIE gehörenden Sachen steht OIE der dabei entstehende Miteigentumsanteil an der neuen Sache im Verhältnis des Rechnungswertes der Vorbehaltsware zu den übrigen Sachen im Zeitpunkt der Verarbeitung zu. Gleiches gilt, wenn der AG nach § 947 Abs. 2 BGB das Alleineigentum erlangt. Die neue Sache, die der AG unentgeltlich für OIE verwahrt, ist Vorbehaltsware im Sinne dieser Bestimmung. Wird die Vorbehaltsware zur Erfüllung eines Vertrages veräußert, so tritt der AG die dadurch entstandenen Kaufpreis- oder Werklohnforderungen bereits jetzt an OIE ab und zwar gleichgültig, ob die Vorbehaltsware ohne oder nach Verarbeitung, ob sie alleine oder zusammen mit fremden Sachen oder ob sie an einen oder mehrere Abnehmer abgegeben wird. Nebenforderungen, die mit Vorbehaltsware im Zusammenhang stehen, insbesondere Versicherungsforderungen, werden in gleichem Umfang mit abgetreten. OIE nimmt die Abtretung an.
4. Bei Pfändungen, Beschlagnahmen oder sonstigen Verfügungen oder Eingriffen Dritter hat der AG unverzüglich OIE zu benachrichtigen.
5. Bei Pflichtverletzungen des AG, insbesondere bei Zahlungsverzug, ist OIE berechtigt, nach erfolglosem Ablauf einer dem AG gesetzten angemessenen Frist zur Leistung vom Vertrag zurückzutreten und die Vorbehaltsware zurückzunehmen, sowie zu diesem Zweck das Grundstück des AG zu betreten und die Ware zur Anrechnung auf die gegenüber OIE bestehenden Verbindlichkeiten zu verwerten.
6. OIE verpflichtet sich, die bestehenden Sicherheiten auf Verlangen des AG insoweit freizugeben, als der realistische Wert der Sicherheit die zu sichernde Forderungen um mehr als 20 % übersteigt.

• VI. Sachmängel

1. Wegen unerheblicher Mängel darf der AG die Entgegennahme von Lieferungen nicht verweigern. Es gilt § 377 HGB mit der Maßgabe, dass offensichtliche und/oder erkannte Fehler spätestens binnen 8 Tagen und zwar vor Be- bzw. Verarbeitung oder Verbindung der Ware schriftlich und spezifiziert anzuzeigen sind.
2. Sachmängelansprüche verjähren in 12 Monaten vom Tag des Gefahrübergangs an gerechnet. Dies gilt nicht, soweit das Gesetz zwingend längere Fristen vorschreibt sowie in den Fällen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit und bei einer vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Pflichtverletzung durch OIE sowie bei arglistigem Verschweigen eines Mangels.
3. Alle diejenigen Teile oder Leistungen sind nach Wahl von OIE zunächst unentgeltlich nachzubessern, neu zu liefern oder neu zu erbringen, die innerhalb der Verjährungsfrist einen Sachmangel aufweisen, sofern dessen Ursache bereits im Zeitpunkt des Gefahrübergangs vorlag. Bei Mangel von Software gilt auch die Anweisung zur Umgehung der Auswirkungen des Mangels als ausreichende Nacherfüllung.
4. Schlägt die Nacherfüllung mehr als zweimal fehl, kann der AG unbeschadet etwaiger Schadensersatzansprüche nach Art. VII – vom Vertrag zurücktreten oder die Vergütung angemessen mindern.
5. Mängelansprüche bestehen nicht bei nur unerheblicher Abweichung von der vereinbarten Beschaffenheit, bei nur unerheblicher Beeinträchtigung der Brauchbarkeit, bei natürlicher Abnutzung oder bei Schäden, die nach dem Gefahrübergang durch fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel, mangelhafte Bauarbeiten, Überspannung, Blitzschlag u.ä. äußere Einflüsse, sowie durch unsachgemäß vorgenommene Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten und nicht ordnungsgemäß vorgenommene Wartung gemäß der Betriebsanleitung entstanden sind, sowie bei nicht reproduzierbaren Softwarefehlern.
6. Bei Mängelrügen darf der AG Zahlungen nur in dem Umfang zurückhalten, der in einem angemessenen Verhältnis zu den aufgetretenen Sachmängeln steht. Erfolgte die Mängelrüge zu Unrecht, kann OIE die entstandenen Aufwendungen vom AG ersetzt verlangen.
7. Ansprüche des AG wegen der zum Zweck der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen, insbesondere Transport-, Wege-, Arbeits- und Materialkosten sind ausgeschlossen, soweit die Aufwendungen sich erhöhen, weil der Gegenstand der Lieferung nachträglich an einen anderen Ort als die Niederlassung des AG verbracht worden ist, es sei denn, die Verbringung entspricht seinem vertragsgemäßen Gebrauch.
8. Rückgriffsansprüche des AG gegen OIE gemäß § 478 BGB (Rückgriff des Unternehmers) bestehen nur insoweit, als der AG mit seinem Abnehmer keine über die gesetzlichen Mängelansprüche hinausgehenden Vereinbarungen getroffen hat. Für den Umfang des Rückgriffsanspruchs des AG gegen OIE nach § 478 Abs. 2 BGB gilt Ziff. 7 entsprechend.
9. Für Schadensersatzansprüche gilt im Übrigen Art. VII (Sonstige Schadenersatzansprüche). Weitergehende oder andere als die in diesem Artikel VI geregelten Ansprüche des AG gegen OIE und deren Erfüllungsgehilfen wegen eines Sachmangels sind ausgeschlossen.

• VII. Sonstige Schadenersatzansprüche

1. Schadensersatz- und Aufwendungsansprüche des AG, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere wegen Verletzung von Pflichten aus dem Schuldverhältnis und aus unerlaubter Handlung, sind ausgeschlossen. Insbesondere wird eine Haftung von OIE bei vorsätzlich pflichtwidrigem Verhalten ihrer Erfüllungsgehilfen ausgeschlossen.
2. Dies gilt nicht, soweit zwingend haftet wird, z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz, in Fällen von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit, wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder wegen arglistigen Verschweigens eines Mangels oder der Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatz für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegen oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit haftet wird.
3. Für Ansprüche aus dem Produkthaftungsgesetz stellt der AG OIE frei für den Fall, dass OIE eine Produkt im Auftrag oder nach Anleitung des AG, ohne Kenntnis des Endproduktes oder des Verwendungszwecks, herstellt.
4. Die Produkte von OIE dürfen ohne vorherige schriftliche Zustimmung nicht im medizinischen Bereich, der Automobilindustrie, oder in der Luftfahrt verwendet werden.
5. Haftungsausschlüsse oder Haftungsbeschränkungen zugunsten von OIE gelten auch für die persönliche Haftung der Arbeitnehmer, Mitarbeiter, Vertreter oder Erfüllungsgehilfen von OIE.

6. Die Verjährung der dem AG nach diesem Art. VII zustehenden Schadenersatzansprüche richtet sich nach der für Sachmängelansprüche geltenden Verjährungsfrist des Art. VI, Ziff. 2. Bei Schadenersatzansprüchen nach dem Produkthaftungsgesetz gelten die gesetzlichen Verjährungsvorschriften.
 7. Eine Änderung der Beweislast zum Nachteil des AG ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.
- **VIII. Sonstige Bedingungen**
 1. Gerichtsstand bei allen Streitigkeiten aus oder im Zusammenhang mit dem Vertragsverhältnis ist Biberach, OIE ist auch berechtigt, am Sitz des AG zu klagen.
 2. Auch bei rechtlicher Unwirksamkeit einzelner Bestimmungen bleibt der Vertrag in seinen übrigen Teilen verbindlich, es sei denn, das Festhalten am Vertrag würde für eine Partei eine unzumutbare Härte darstellen.
 3. Wir speichern Daten unserer Kunden im Rahmen unserer gegenseitigen Geschäftsbeziehungen gemäß Bundesdatenschutzgesetz.

14 Problembeseitigung und Fehlersuche

Im Rahmen unseres ständig wachsenden Qualitätssicherungssystems sind wir bestrebt, sämtliche Fehler auszuschließen. Sie haben ein Produkt erworben, welches unser Haus in einwandfreiem Zustand verlassen hat. Umfangreiche Tests zur Prüfung des Betriebsverhaltens und der Schutzeinrichtungen, sowie ein Leistungstest mit Überlastsimulation wurden bei jedem einzelnen Gerät mit Erfolg durchgeführt.

Schaltet der Wechselrichter auf Grund einer Störung ab, beginnt die Hintergrundbeleuchtung des Displays zu blinken. Gleichzeitig schließt das Relais für die Alarmmeldung.

14.1 Fehlerbehebung

Sollte Ihre Photovoltaik-Anlage trotzdem nicht ordnungsgemäß arbeiten, ist zur schnellen Fehlerbehebung folgende Vorgehensweise sinnvoll :

Zuerst sollte der Solargenerator-Anschluß sowie der Netzanschluß auf einwandfreie Verbindung zum PAC1-x geprüft werden. Dabei müssen die in diesem Handbuch angegebenen Sicherheitshinweise vollständig beachtet sein. Beobachten Sie den Wechselrichter genau und notieren Sie sich gegebenenfalls Display- und LED-Meldungen.

Folgende Störungen können auftreten und sollten wie folgt behandelt werden :

Fehler	Fehlerursache	Behebung / Erklärung
Wechselrichter zeigt unmöglichen Tages-spitzenwert an	Störungen auf der Netzspannung	Der Wechselrichter arbeitet auch bei der Anzeige eines falschen Tagesspitzenwertes ohne Ertragseinbußen völlig normal weiter. Der Wert wird über Nacht zurückgesetzt. Zum sofortigen Zurücksetzen muß der Wechselrichter durch Netzfreeschaltung und DC-Abschaltung aus- und wieder eingeschaltet werden.
Tagesenergieerträge stimmen nicht mit den Erträgen des EVU überein	Toleranzen der Meßglieder im Wechselrichter	Aufgrund der Toleranzen der Meßsensoren kann es zu Messfehlern kommen. Die Toleranzen der einzelnen Meßwerte entnehmen Sie bitte dem Kapitel x.x „Bedienung des Displays und Einstellungen“. Der Tagesenergieertrag kann unter Umständen bis zu 15% vom Ertrag des Einspeisezählers abweichen.
Das Display hat keine Anzeige	Das Gerät ist in der Nachtabschaltung ;	Über Nacht schaltet sich der Wechselrichter aus. Sollte bei normaler

Keine Anzeige und nicht leuchten ist nicht das selbe!!	Es ist keine Netzspannung vorhanden ; Die Solargeneratorspannung ist kleiner als 300V	Tageszeit das Display nicht leuchten, sollten Sie am Einspeisezähler kontrollieren, ob dennoch eingespeist wird. Wenn eingespeist wird liegt ein Anzeigefehler vor. Der Wechselrichter muß von OELMAIER GmbH überprüft werden. Sofern nicht eingespeist wird, kontrollieren Sie bitte, ob die Netzspannung vorhanden ist und ob die Solargeneratorspannung größer als 350V ist. Ist Beides der Fall und der Wechselrichter speist dennoch nicht ein, muß das Gerät von OELMAIER GmbH überprüft werden.
Der Wechselrichter startet nicht Woran sehe ich das?	Das Gerät ist in der Nachtabstaltung ; Es ist keine Netzspannung vorhanden ; Die Solargeneratorspannung ist kleiner als 410V	Über Nacht schaltet sich der Wechselrichter aus. Sollte bei normaler Tageszeit das Display nicht leuchten, sollten Sie am Einspeisezähler kontrollieren, ob dennoch eingespeist wird. Wenn eingespeist wird, liegt ein Anzeigefehler vor. Der Wechselrichter muß von OELMAIER GmbH überprüft werden. Sofern nicht eingespeist wird, kontrollieren Sie bitte, ob die Netzspannung vorhanden ist und ob die Solargeneratorspannung größer als 350V ist. Ist Beides der Fall und der Wechselrichter speist dennoch nicht ein, muß das Gerät von OELMAIER GmbH überprüft werden.
Der Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein ; Das Display zeigt an : Start ab 410V Messung: xxxV (gemessene Spannung ist kleiner als 410V)	Zu wenig Generatorspannung vorhanden	Nach Sonnenaufgang, bei Sonnenuntergang und bei zu geringer Sonneneinstrahlung aufgrund schlechter Witterung kann anliegende Generatorspannung, zu gering sein, um erfolgreich einspeisen zu können.
Der Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein ; Das Display zeigt an : Start ab 410V Messung: xxxV (gemessene Spannung ist größer als 410V)	Der Wechselrichter hat aufgrund einer Störung die Einspeisung unterbrochen	Nach einer Unterbrechung der Einspeisung aufgrund einer Störung (Netzstörung, Übertemperatur, Überlast usw.) wartet der Wechselrichter in jedem Fall 3-4 Minuten, bevor er wieder selbsttätig in den Einspeisebetrieb übergeht. Bei stark gestörten Netzen kann es tagsüber zu gelegentlichen kurzen Abschaltungen kommen. Sollten die Abschaltungen

		über mehrere Wochen gehäuft (mehr als 10 Abschaltungen pro Tag) auftreten, sollten Sie Ihren PV-Installateur benachrichtigen.
Der Wechselrichter speist nicht ein und reagiert nicht auf Tastendruck, obwohl das Display leuchtet und Sonneneinstrahlung vorhanden ist	Die Software des Wechselrichters ist „abgestürzt“	Bei geringer Sonneneinstrahlung und gestörten Netzen kann es tagsüber zu Abschaltungen kommen. Im ungünstigsten Fall kann es nach ständigem Zu- und Abschalten bei gestörten Netzen zu einem „Absturz“ der Software kommen. Zum sofortigen Zurücksetzen muß der Wechselrichter durch Netzfreischtaltung aus- und wieder eingeschaltet werden. Tritt dieser Fehler häufiger auf, sollten Sie Ihren PV-Installateur benachrichtigen.
Der Wechselrichter beendet kurz nach dem Einschalten den Einspeisebetrieb obwohl genügend Sonneneinstrahlung vorhanden ist	Defektes Netztrennrelais im Wechselrichter	Obwohl genügend Sonneneinstrahlung vorhanden ist, speist der Wechselrichter nur wenige Sekunden ein und schaltet sich dann wieder ab. Während der kurzen Einspeisung zeigt er eine eingespeiste Leistung zwischen 0 und 5W an. Kann in diesem Fall ausgeschlossen werden, daß der Wechselrichter keine ausreichende Generatorleistung bekommt, ist vermutlich das Netztrennrelais defekt, so daß der Wechselrichter nicht mehr zuschalten kann.
Die Netzsicherung löst aus	Netzsicherung zu gering ausgelegt ; Hardwareschaden des Wechselrichters Blitzschlag ?	Bei starker Sonneneinstrahlung kann der Wechselrichter je nach Solar-generator seinen Nennstrom kurzzeitig überschreiten. Aus diesem Grund sollte die Vorsicherung des Wechselrichters etwas größer als der maximale Einspeisestrom ausgelegt werden. Die Netzsicherung löst sofort aus, wenn der Wechselrichter auf Einspeisebetrieb (nach Ablauf der Aktivierungsphase) geht. In diesem Fall liegt ein Hardware Schaden des Wechselrichters vor. Ist dies der Fall, muß das Gerät von OELMAIER GmbH überprüft werden.

Sollte sich mit Hilfe der im Handbuch beschriebenen Maßnahmen keine Fehlerbehebung herbeiführen lassen, verständigen Sie bitte Ihren PV-Installateur 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
- Gerätetyp
- Kurze Fehlerbeschreibung
- Ist der Fehler reproduzierbar ? Wenn ja, wie ?
- Tritt der Fehler sporadisch auf ?
- Welche Einstrahlungsverhältnisse lagen im Fehlerfall vor ?
- Uhrzeit

Angaben zum Solargenerator

- Modultyp, Hersteller (falls vorhanden, Datenblatt mitsenden)
- Anzahl der Module in Reihe
- Anzahl der Stränge
- Generatorleistung

Falls es nötig sein sollte, den PAC1-x zur Reparatur einzusenden, bitte die Originalverpackung benutzen.

14.2 Verhalten bei Transportschäden

Der PAC1-x wird in unserer Prüfabteilung ausführlichen Tests und Prüfungen unterzogen. Nur so können wir die hohe Qualität unserer Produkte sicherstellen. Unsere Wechselrichter verlassen unser Werk elektrisch und mechanisch in einwandfreiem Zustand. Eine Spezialverpackung sorgt dafür, daß auch auf dem Transportweg nichts passieren kann. Dennoch kann es zu Transportschäden kommen, die von der Transportfirma zu verantworten sind.

Bitte untersuchen Sie den angelieferten Wechselrichter gründlich. Sollten Sie irgendwelche Schäden an der Verpackung feststellen, die auf Schäden am Wechselrichter schließen lassen, oder sind am Wechselrichter offensichtliche Schäden feststellbar, so reklamieren Sie dies umgehend bei der jeweiligen Transportfirma.

Bei Bedarf unterstützt Sie Ihr PV-Installateur oder die OELMAIER Industrieelektronik GmbH gerne. Eine mögliche Schadensmeldung muß auf jeden Fall spätestens sechs Tage nach Erhalt der Ware schriftlich beim Transporteur vorliegen.

15 Statusprotokoll

Kunde				
Datum, Ort				
Solargenerator (Modultyp und Anzahl)				
Ausrichtung				
Uhrzeit				
Wetterlage				
Beschattung				
Wechselrichtertyp und Nummer				
Displayanzeige	Solargenerator-Spannung		Datum, Uhrzeit	
	Solargenerator-Strom		Ertrag heute	
	Netzspannung		Ertrag im Jahr	
	Netzstrom		Ertrag gesamt	
	Eingespeiste Leistung		Betriebsstunden heute	
	Tagesspitzenleistung		Betriebsstunden im Jahr	
	Temperatur im Gerät		Betriebsstunden gesamt	
Kommentar				
Datum / Bearbeiter				