

SOLWEX®

Wechselrichter zur Netzeinspeisung

Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
1. Gerätebeschreibung	4
1.1 Grundsätzliches zum Gerät	5
1.2 Mechanischer Aufbau	5
1.3 Funktionsweise des Gerätes	5
2. Montage und Inbetriebnahme	8
2.1 Gefahrenpotential von Wechsel- und Gleichstrom	8
2.2 Mechanische Montage	9
2.3 Elektrischer Anschluß	9
2.4 Inbetriebnahme	10
2.5 Servicearbeiten/Demontage des Wechselrichters	11
3. Betriebsarten des Wechselrichters	11
3.1 MPP Betrieb	11
3.2 Festspannungsbetrieb	11
3.3 Betrieb bei erhöhten Umgebungstemperaturen	12
3.4 Verhalten bei Über-/Untertemperatur	12
3.5 Verhalten bei Leistungsüberangebot	12
4. Bedieneinheit und Display	12
4.1 Betriebsanzeigen	12
4.2 Fehlercodetabelle	15
4.3 Störungsmeldungen	16
5. Adressen und Ansprechpartner	17
6. Konformitätserklärung	18
7. ANHANG	19
7.1 Protokoll der RS232 Schnittstelle	19
7.2 Aufbau des Aufforderungstelegramms	20
7.3 Datenlogger	21
7.4 Aufbau des Antworttelegramms	21
7.5 Gerätetypen	22
7.6 Steckerbelegung	22
8. Blockschaltbild	24
9. Technische Daten	25

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

wir möchten uns an dieser Stelle für den Kauf eines SOLWEX® Wechselrichters bedanken. In die Konstruktion dieses Gerätes sind viele Jahre Erfahrung im Bau von Solarwechselrichtern eingeflossen. Wir hoffen, daß das Gerät sich auch in Ihrer Solaranlage durch einen langen unkomplizierten Betrieb bemerkbar macht. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß auch ein Wechselrichter ein komplexes elektronisches System darstellt, das zudem mit unterschiedlichsten örtlichen Verhältnissen konfrontiert wird. Sollte es daher einmal Anlaß zu Fragen geben oder gar eine Betriebsstörung auftreten, scheuen Sie sich nicht uns anzurufen. Wir werden versuchen Ihnen so schnell und unkompliziert wie möglich zu helfen.

Um sich nun mit dem Gerät vertraut zu machen, möchten wir Sie bitten sich die Betriebsanleitung aufmerksam durchzulesen. Bitte beachten Sie besonders auch die Hinweise zur Montage und Inbetriebnahme des Gerätes.

1. Gerätebeschreibung

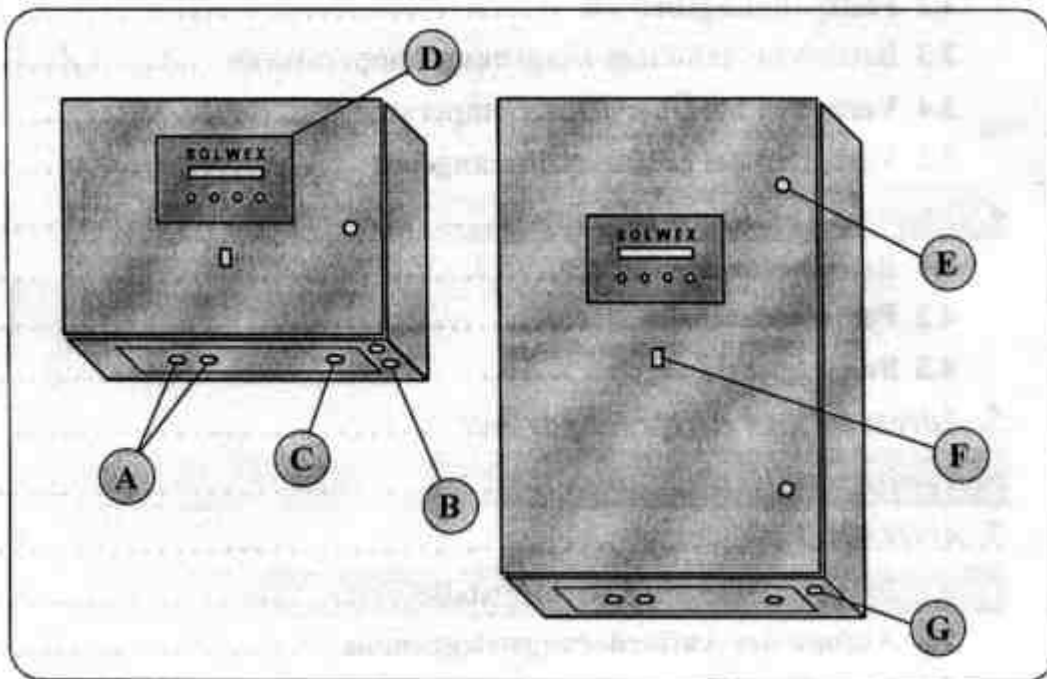


Abbildung 1: Anschluß und Bedienbereiche

- A DC Eingänge, z.T. mehrfach (optional)
- B Solarstrahlungs- und Temperatureingänge (optional)
- C AC Ausgang
- D Display- und Bedieneinheit
- E Gehäuseverschluss
- F EIN / AUS Schalter
- G RS232 Schnittstelle (optional)

1.1 Grundsätzliches zum Gerät

Den verschiedenen Gerätetypen liegt ein gemeinsames Konzept zugrunde. Optimierungsziele sind u.a. zum einen der Umwandlungs- und Anpassungswirkungsgrad der Geräte. Unter dem Umwandlungswirkungsgrad wird allgemein der reine Wirkungsgrad des Wechselrichters verstanden, der Anpassungswirkungsgrad beschreibt, wie gut die Geräte den Solargenerator ausnutzen, an ihn angepasst sind. Die zweite für den Betreiber einer Solaranlage wichtige Eigenschaft stellt die Geräusentwicklung dar. Es läßt sich hierbei fast allgemein sagen, daß die Geräusentwicklung im unangenehm empfundenen oberen Hörbereich um so kleiner ist, je besser die vom Wechselrichter erzeugte Stromqualität ist.

Neben diesen gibt es eine Reihe anderer Merkmale, die wir verwirklicht haben:

- Die Eingangsspannung (DC) des Wechselrichters liegt in Bezug auf ERDE (PE) auf gleichförmigem Potential. Bei anderen Verfahren ohne Potentialtrennung kann es zur Entstehung von pulsierenden 50Hz Feldern kommen.
- Potentialtrennung DC/AC durch einen 50 Hz Ringkerntransformator.
- Einhaltung von EMV Grenzwerten weit unter Limit.
- 24*2 Hintergrundbeleuchtetes Display mit Ausgabe vieler Meßwerte.
- Leistungsfähiger integrierter Datenlogger für 6 Meßwerte mit Auswertesoftware DLOG-SX unter Windows[®] als Option.
- Robuste, verlustarme MOSFET Leistungsendstufen.
- Ab 2 KW serienmäßige Ausführung mit gesteuertem Lüfter.
- serienmäßig integrierte Erdschlußüberwachung.
- 3-phasige Netzüberwachung, optional ENS.

1.2 Mechanischer Aufbau

Auf dem Chassis, das gleichzeitig als Kühlkörper sowie als Basis für die Wandbefestigung dient, sind der 50 Hz- Transformator, die Leistungsendstufen sowie alle weiteren Baugruppen befestigt. Das robuste Stahlblechgehäuse ist mit Durchbrüchen für Verschraubungen sowie den (die) Lüfter versehen. Am Ende seiner Lebensdauer kann das Gerät problemlos auseinandergeschraubt und Grundmaterialien recycelt werden.

1.3 Funktionsweise des Gerätes

Die Geräte der SOLWEX-Reihe sind speziell für die Umwandlung von Energie aus Photovoltaikgeneratoren entwickelt worden. Dabei wurde besonderer Wert auf einen hohen Wirkungsgrad in einem weiten Leistungsbereich sowie eine gleichzeitig geringe Geräusentwicklung gelegt. Um eine lange Lebensdauer der Geräte zu erreichen, wird durch ein großzügig dimensioniertes Kühlblech die thermische Belastung der Bauelemente gering gehalten.

Das Gerät ist als primär getakteter Drossel-Abwärtswandler in Vollbrückenschaltung ausgeführt. Die am Gleichspannungseingang anliegende Spannung wird nach einem Pulsmuster mit Hilfe von parallel geschalteten MOSFET Transistoren über eine Speicherdrossel auf die Primärwicklung des Haupttransformators übertragen. Durch Verwendung eines verlustarmen Ringkerntransformators wird die galvanische Trennung zur Netzseite erreicht. Die Steuerung des Gerätes wird von einem Microcontroller übernommen. Dieser überwacht die Gerätefunktion und zeigt bei Abfrage am Display verschiedene Meßwerte an. Parallel dazu wird intern der Datenlogger verwaltet, der über die serielle Schnittstelle ausgelesen werden kann.

Interne Stromversorgung

Die Betriebsspannung des Hauptcontrollers, des Display's und weiterer Regelbaugruppen wird aus der Eingangsspannung gewonnen. Nach Einschalten des Frontschalters und bei korrekt anliegender Eingangsspannung dürfen Sie somit immer das Arbeiten des Microcontrollers erwarten. Dieser wird sich dann mit der Ausgabe der Systemtestmeldung auf das Display, gefolgt vom Aufschalten des Gerätes auf das Netz bzw. mit einer Fehlermeldung auf dem Display bemerkbar machen. Durch eingestellte Schaltschwellen erfolgt das Zu- und Abschalten des Gerätes automatisch.

3-phasige Netzüberwachung

Diese Einrichtung dient dem Verhindern eines ungewollten "Insellauf". Darunter versteht man die fortgesetzte Leistungsabgabe des Gerätes an das 230V Netz und seine angeschlossenen Verbraucher, obwohl die eigentlichen Generatoren der EVU's bereits abgetrennt sind. Solch eine Situation läßt sich denken, wenn z.B. ein Haus oder ein ganzer Straßenteil vom öffentlichen Stromnetz abgetrennt wird und die an diesem verbleibenden Teilnetz arbeitenden Solaranlagen gerade soviel Leistung abgeben wie auch verbraucht wird. Es entsteht ein Gleichgewichtszustand, der Bewohner würde nicht merken, daß sein Wohnhaus zu 100% solar versorgt wird. Da bei der Abtrennung eines Teilnetzes vom öffentlichen Stromnetz die Monteure davon ausgehen werden, daß dieses nach dem Abschalten spannungsfrei ist, entsteht also eine Gefährdung des ausführenden Personals.

Um dieses Risiko zu vermindern, werden alle drei Leiter L1,L2,L3 von der Netzüberwachung kontrolliert. Da das Gerät immer nur einen Leiter mit Energie versorgt, wird auf den anderen Leitern die Spannung vermutlich stark absinken und ihre Phasenlage zueinander wird sich verändern. Diese beiden Eckwerte werden überwacht und bei Auftreten eines Fehlers wird das Gerät direkt abgeschaltet. Gleichzeitig wird an den Hauptcontroller diese Information weitergeleitet und als Klartext auf dem Display ausgegeben. Sie lesen "*Fehler! Netzspannung*".

Der Leistungsteil

Die vier Transistorblöcke der Endstufen bilden einen Drossel Abwärtswandler. Die vom Regelkreis gelieferten digitalen Pulsmuster werden hier umgesetzt. Das daraus entstehende Signal wird anschließend in Speicherdrosseln geglättet und zur Einspeisung in das Netz aufbereitet. Integriert in die Endstufe ist ein Temperaturfühler sowie eine schnelle Kurzschlußüberwachung um die Transistoren vor Zerstörung zu schützen.

Der bei diesen schnellen Schaltvorgängen entstehende "elektrische Krach" wird Ein- und Ausgangsseitig von Filtern bedämpft, er kann z.B. durch ein Radio bei geringem Abstand zum Wechselrichter hörbar gemacht werden und ist in seinen Grenzwerten in einer Norm beschrieben.

2. Montage und Inbetriebnahme

2.1 Gefahrenpotential von Wechsel- und Gleichstrom

Wie bei jeder elektrischen Anlage ist das Berühren stromführender Teile mit Gefahr für Leib und Leben verbunden. In diesem Gerät liegen Gleichspannungen bis 200 V sowie die Netzwechselspannung von 380/230 V an.

Vor dem Öffnen des Gerätes ist das Gerät an der Gehäusefront auszuschalten sowie gleich- und wechselfspannungsseitig unbedingt freizuschalten.

Auch nach dem Freischalten liegt noch längere Zeit Spannung im Gerät an, bedingt durch eine Restladung in den internen Kondensatoren!

Vorsicht! Die Bauteile in diesem Gerät sind spannungsführend. Unbeabsichtigtes Berühren spannungsführender Bauteile im Gerät, unsachgemäße Installation, Behandlung oder Reparatur des Gerätes können zu erheblichem Personen- und Sachschaden führen.

Es dürfen nur entsprechend qualifizierte Personen an diesem Gerät arbeiten. Diese Personen müssen mit allen Warnhinweisen und den Maßnahmen vertraut sein, die in dieser Bedienungsanleitung für das Aufstellen und Bedienen des Gerätes gegeben werden bzw. nach dem Stand der Technik gelten.

Bitte kontrollieren Sie nach der Erstinstallation gewissenhaft alle Anschlüsse, besonders auf der Gleichspannungsseite. Hier sind besonders hohe Ströme zu erwarten.

Ein einmal gezündeter Gleichspannungslichtbogen verlischt im Gegensatz zur Wechselfspannung nicht mehr von alleine. Dies kann zum Brand führen.

Achten Sie auch darauf, daß sich in der Nähe des Gerätes keine brennbaren Materialien befinden. Das von Ihnen installierte Gerät hängt unter Umständen jahrzehntelang an dem von Ihnen ausgewählten Platz!

2.2 Mechanische Montage

Zum Lieferumfang des Gerätes gehören zwei Aluminium-T-Profile.

Diese werden senkrecht an der vorgesehenen Wand im Abstand von 340 mm befestigt, das Gerät wird dann von oben in die Schlitz e eingehängt und an der Unterseite mit den zwei M6-Schrauben gesichert.

Bitte beachten Sie bei der *Wahl des Aufstellungsortes* unbedingt folgende Punkte:

- nicht in Räumen betreiben, in denen zu hohe oder zu niedrige Temperaturen auftreten, die zu erwartende Lebensdauer des Gerätes wird sich sonst eher verkürzen als verlängern.
- nicht in feuchten Räumen betreiben, in denen Betauung auftritt.
- Montage nicht auf brennbarem Untergrund, z.B. Holz, Spanplatte.
- Gegenstände, die Feuer fangen können, gehören nicht in die Umgebung des Gerätes (min. 1m Abstand).
- zur Luftzirkulation einen Freiraum von ca. 50 cm um das Gerät belassen.

2.3 Elektrischer Anschluß

Nachdem das Gerät fachmännisch an der Wand befestigt ist, kann die elektrische Montage erfolgen.

Die maximale Eingangsspannung des Gerätes darf niemals überschritten werden.

Kontrollieren Sie die Anschlusswerte des Generators und des Gerätes.

Prüfen Sie zunächst, ob der zulässige Eingangsspannungsbereich des Gerätes von dem Solargenerator unter keinen Umständen überschritten wird. **Elektrolytkondensatoren**, wie sie auch in Ihrem Wechselrichter verwendet werden, können bei dauernder Überspannung **explosionsartig zerplatzen**.

Vor Anschluß des PV-Generators sowie des Hausnetzes sollte das Gerät an dem Betriebsschalter auf der Frontplatte ausgeschaltet sein.

Zur Installation von Gleichstrom- und Wechselstromleitung sind die vier Schrauben der Deckplatte an der Unterseite des Gehäuses zu lösen und die Platte abzunehmen.

Vor dem Anschluß sind sämtliche **Leitungen spannungsfrei** zu schalten.

Bei geöffneter Gehäusetür werden zunächst die Plus- und Minusleitung des Solargenerators durch die PG-Verschraubungen der Bodenplatte geführt und an den entsprechend gekennzeichneten Klemmen angeschlossen.

Achten Sie darauf, daß vor dem Anschluß der Kabel der **DC-Trennschalter** im Generatoranschlußkasten **ausgeschaltet** ist, die sonst entstehenden Lichtbögen beschädigen die Eingangs- klemmen. Eine **Verpolung** der Anschlüsse ist unbedingt zu **vermeiden**, da die Leistungstransistoren im Gerät zerstört werden könnten.

Anschließend wird durch die rechts sitzende PG-Verschraubung das fünfadriges Wechselstromkabel geführt und an den gekennzeichneten Klemmen angeschlossen. Die PG-Verschraubungen sind sorgfältig anzuziehen, um eine mechanische Zugentlastung zu gewährleisten.

In die Netzzuleitung ist für die Gerätetypen von 1 - 3,5 KW Anschlußleistung ein dreipoliger Sicherungsautomat 16 A, Auslösecharakteristik C einzubauen. Für die Gerätetypen ab 5 KW Anschlußleistung ist ein dreipoliger Sicherungsautomat 25 A, Auslösecharakteristik D einzubauen.

Zur Vermeidung eines gefährlichen Stromschlages, der in einem Fehlerfall durch eine Spannung am Gehäuse und gleichzeitiges Anfassen des Wechselrichters verursacht werden könnte, ist die Installation eines FI-Schutzschalter in die Netzzuleitung sowie eine extra PE Verbindung des Gehäuses/ Kühlkörpers mit PE zu empfehlen.

2.4 Inbetriebnahme

Das Gerät ist werkseitig überprüft und abgeglichen, so daß die Inbetriebnahme direkt nach der Installation erfolgen kann.

Gehen Sie dabei folgendermaßen vor:

- Sämtliche Schrauben der Anschlußklemmen sowohl wechselrichter- als auch installationsseitig auf festen Sitz prüfen.
- Solargeneratorspannung zwischen den Klemmen + und - messen.
- Polarität der Solargeneratorspannung überprüfen.
- Netzanschluß L1, L2, L3, N, PE überprüfen.
- Netzspannung zwischen L1, L2, L3 und N ggf. kontrollieren.

Niemals während des Betriebs am geöffneten Gerät arbeiten!

Der Betriebsschalter auf der Frontplatte wird anschließend auf "EIN" geschaltet. Wenn alle drei Phasen und die Spannung des Solargenerators korrekt anliegen, schaltet sich das Gerät nach Durchführung des Selbsttests (ca. 15 Sekunden) automatisch ans Netz.

Sollen bei der Inbetriebnahme Messungen durchgeführt werden, so ist darauf zu achten, daß Meßeinrichtungen nur bei abgeschaltetem Gerät an- und abgebaut werden dürfen. Die Elektronik kann sonst Schaden nehmen.

2.5 Servicearbeiten/Demontage des Wechselrichters

Bei Servicearbeiten ist in folgender Reihenfolge vorzugehen:

- Gerät am Frontschalter ausschalten
- Netzsicherungen der Gerätezuleitung abschalten
- DC-Trennschalter im Generatoranschlußkasten ausschalten
- Gerätetür öffnen, Montageplatte unten abschrauben, Leitungen abklemmen und isolieren
- Gerätetür schließen, Montageplatte anschrauben, Gerät durch Entfernen der Halteschrauben hinten unten im Kühlblech entsichern. Das Gerät kann nun von der Wand gehoben werden.
- Aufgrund des großen Gewichtes der Geräte ist die Demontage mit zwei Personen auszuführen.

3. Betriebsarten des Wechselrichters

3.1 MPP Betrieb

****** MPP – Betrieb ******
P ein : 1710 W

Dies ist die normale Betriebsart des Gerätes. Dieser Zustand wird auf dem Display durch die Anzeige "MPP-Betrieb" gemeldet. Das Gerät sucht dauernd in kurzen Abständen (ca. 1/sec) nach einem Leistungsmaximum in der IU-Kennlinie des Solargenerators. Die vom Wechselrichter aus dem PV-Generator aufgenommene Leistung wird auf dem Display darunter angezeigt. Dies ist immer mehr als die an das Netz abgegebene Leistung. Die Differenz ist die sog. Verlustleistung des Wechselrichters. Sie bestimmt den Umwandlungswirkungsgrad des Gerätes. Die Verlustleistung wird in Form von Wärme abgegeben.

3.2 Festspannungsbetrieb

*** Festspannungsbetrieb***
P ein : 1710 W

Diese Betriebsart eignet sich zum Aufnehmen der P/U-Kennlinie des Gesamtsystems und bleibt bis zum nächsten Ausschalten des Gerätes erhalten.

Durch Betätigen der linken Displaytaste wird die "*Festspannungswahl*" aktiviert. Sie haben jetzt die Möglichkeit, mit den mittleren Displaytasten den Regelsollwert der Solargeneratorspannung in kleinen Schritten vorzugeben. Durch nochmaliges Betätigen der linken Displaytaste wird der gewählte Wert gespeichert und Sie befinden sich wieder im "*Festspannungsbetrieb*". In den MPP-Betrieb gelangen Sie zurück indem Sie die rechte Displaytaste betätigen.

3.3 Betrieb bei erhöhten Umgebungstemperaturen

Bei Überschreiten der Kühlkörpertemperatur von 43 Grad C wird ein intern angebrachter Lüfter eingeschaltet, um die entstehende Verlustwärme abzuführen. Der Ausschaltpunkt liegt bei 40 Grad C. Bei den Typen mit 2, 3.5 und 5.0 kW AC ist dieser serienmäßig vorhanden. Als Zusatzoption kann ein zweiter Lüfter eingebaut werden, so daß das Gerät auch unter erhöhten Umgebungstemperaturen betrieben werden kann.

3.4 Verhalten bei Über-/Untertemperatur

Bei Überschreiten der Kühlkörpertemperatur von 60 Grad Celsius wird die ins Netz eingespeiste Leistung schrittweise um 10% / Grad. reduziert, bis sie bei 70 Grad auf Null gelangt ist. Bei noch höheren Temperaturen schaltet sich das Gerät mit einer Fehlermeldung ab.

3.5 Verhalten bei Leistungsüberangebot

Beträgt das Leistungsangebot des Solargenerators mehr als die Nennleistung des Wechselrichters, erfolgt der Betrieb weiterhin mit Nennleistung, ohne daß eine Fehlermeldung ausgegeben wird. Hierbei erhöht sich gegebenenfalls die Eingangsspannung.

4. Bedieneinheit und Display

Über das Display können Sie sich Informationen über Ihre Photovoltaikanlage sowie über den Wechselrichter verschaffen.

Durch Betätigen einer der beiden mittleren Tasten können Sie verschiedene Anzeigewerte "rotierend" abrufen. Die rechte Displaytaste führt jedoch auch wieder zurück in den Grundzustand "*MPP-Betrieb*". Die verschiedenen Meßwerte werden wie folgt dargestellt:

4.1 Betriebsanzeigen

**** MPP – Betrieb**** P ein : 1710 W
--

Dies ist die normale Anzeige des Gerätes. Nach jedem Einschalten, gleich ob das Gerät durch die Sonne "geweckt" oder ob Sie den "*EIN*" Schalter auf der Frontseite betätigen, erscheint der obige Text.

In diesem Fall ist alles in Ordnung und Sie sehen neben "*P ein : xxxx W*" die momentane DC-Eingangleistung. Diese ist gleich der vom PV-Generator abgegebenen Leistung abzüglich der Verluste im Generatoranschlußkasten und den Leitungsverlusten.

*** Festspannungsbetrieb***
P ein : 1710 W

In diese Betriebsart gelangen Sie durch zweimaliges Betätigen der linken Displaytaste. Nach dem ersten Betätigen erscheint " *** Festspannungswahl *** " im Display. Durch Verändern der Festspannungsvorgabe mit den mittleren Tasten des Display zwischen den im Datenblatt angegebenen Werten können Sie z.B. die Abhängigkeit der verarbeiteten Solarleistung von der Solarspannung darstellen.

Die Betriebsart wird jedoch nur bis zum nächsten Ausschalten gespeichert, damit nicht versehentlich durch Wahl eines ungünstigen Arbeitspunktes des PV-Generators über längere Zeit "Sonnenarbeit", d.h. Kilowattstunden, verloren gehen.

****** Solarspannung ******
U ein : 126 V

Hier wird die momentan am Gleichspannungs- (DC) Eingang des Gerätes anliegende Spannung des PV-Generators angezeigt. Liegt der Wert der gemessenen Eingangsspannung außerhalb der im Datenblatt angegebenen Grenzen erfolgt eine Fehlermeldung.

******* Solarstrom *******
I ein : 13.50 A

Entsprechend der Solarspannung sehen Sie hier die Höhe des aktuellen Stromes, der vom PV-Generator in das Gerät fließt. Oberhalb des maximalen Eingangsstromes schaltet das Gerät mit einer Fehlermeldung ab.

*** Kuehlkoerpertemperatur ***
T kuehl : 25 °C

Der Messwert für die Kühlkörpertemperatur wird direkt neben den MOSFET Schalttransistoren erfaßt. Denken Sie bei der Auswahl des Geräteanbringungsortes bitte daran: Elektronik mag es kühl; die Lebensdauer Ihres Gerätes nimmt mit zunehmender Arbeitstemperatur ab. Kühlkörpertemperaturen bis 55 Grad C sind unproblematisch.

****** Netzfrequenz ******

F netz : 50.01 Hz

Der Wert der Netzfrequenz wird aus dem Mittelwert über drei Perioden des Netzsinus gebildet. Im europäischen Verbundsystem sind nur Schwankungen der zweiten Nachkommastelle zu erwarten.

**** DC-Gesamtertrag ****

W ges : 7932.1 kWh

Die Anzeige "DC- Gesamtertrag" gibt Ihnen Auskunft über die seit Betrieb des Gerätes verarbeitete elektrische Arbeit. Dies ist jedoch nicht die ins Netz eingespeiste Arbeit (KWh), sondern ist um den Anteil der Wechselrichterverluste größer. Ein Speicher im Gerät sorgt dafür, daß die Daten auch nach dem Ausschalten erhalten bleiben.

Wenn Sie einen " Solarernteähler " in der Netzleitung besitzen und die beiden Werte dividieren, können Sie so leicht Aussagen über z.B. den Wirkungsgrad des Wechselrichters in einem bestimmten Zeitraum machen, Sommer- oder Winterhalbjahr zum Beispiel.

*** Tagesspitzenleistung ***

P tag : 1755 W

Durch die Anzeige der Tagesspitzenleistung können Sie erfahren, welche maximale PV-Generatorleistung seit dem letzten Einschalten vom Gerät verarbeitet wurde. Die Anzeige des Wertes ist als reiner Spitzenwertspeicher ausgeführt, so daß Sie häufig in den Übergangsjahreszeiten durch Einstrahlungswerte oberhalb von 1000W/m^2 höhere Leistungen als die Nennleistung Ihres PV-Generators sehen können. Diese hohen Strahlungswerte haben Ihre Ursache z.T. in Reflektionen an Wolkenschichten. Eine niedrige Modultemperatur trägt in diesen Jahreszeiten ihr übriges zu hohen Ergebnissen bei. Im Gegensatz zu anderen Geräten ist die Kurzzeitleistung Ihres Wechselrichters nicht begrenzt. Bitte beachten Sie, daß im Datenlogger abgelegte Werte stets den Mittelwert über ein längeres (typ. 10min.) Intervall enthalten, daher also in der Regel kleinere Werte anzeigen.

*** Solare Einstrahlung ***

G sol : 720 W/m²

Falls Ihr Gerät mit dem Sensor ET100 ausgerüstet ist, finden Sie hier die aktuelle Einstrahlungswerte. Die Daten werden bei Geräten mit Logger aufgezeichnet, so daß Sie hier eine lokale Langzeitwetteraufzeichnung vornehmen können.

*** Modultemperatur ***
T mod : 35 °C

Wie bei der zuvor beschriebenen Anzeige werden auch hier die Daten aus dem externen Sensor gewonnen. Generell gilt: Je kühler die PV-Module, desto höher der Ertrag. Im Sommer kommt es daher in der Regel trotz guter Einstrahlung zu kleineren Spitzenleistungen der Module.

****** Fehlerspeicher ******
Nummer: x

Der Fehlerspeicher enthält immer den letzten seit dem Einschalten des Gerätes aufgetretenen Fehler. Beispiel: Finden Sie hier eine 0 vor, gab es bislang keinen Stop des Gerätes. Eine 4(13) bedeutet z.B. daß das Gerät sich morgens noch einmal mit dem Fehler "*Solarspannung zu klein*" wegen zu schwacher Einstrahlung abschalten mußte. Eine Tabelle mit entsprechender Zuordnung ist aufgeführt.

4.2 Fehlercodetabelle

Sollten Ihnen Störungen auffallen, die Ihnen nicht erklärbar sind, oder die Leistung Ihrer Anlage nachlassen, rufen Sie uns bitte an, wir werden versuchen Ihnen weiterzuhelfen.

4.3 Störungsmeldungen

Nachfolgend sind die wesentlichen im Störfall auf der Anzeige des Gerätes ausgegebenen Meldungen aufgelistet.

Bitte Warten...Solarspannung zu klein

Während der Dämmerung am Morgen sowie am Abend steht dem Gerät keine ausreichende Eingangsspannung zur Verfügung. Dies kann auch an trüben Wintertagen der Fall sein.

Fehler! Solarspannung zu groß

Beim Überschreiten der maximalen Eingangsspannung des Gerätes erfolgt kein Einschaltvorgang des Gerätes. Überschreitet die Arbeitsspannung diesen Wert im Betrieb, erfolgt die Abschaltung des Gerätes.

Mögliche Ursache: Die Generatorleistung ist zu groß, falsche Generatordimensionierung.

Fehler! Netzspannung

Werden die zulässigen Toleranzen der Netzspannung überschritten, erscheint die Fehlermeldung und das Gerät schaltet ab.

Mögliche Ursache: Ausfall der Netzspannung, Sicherung defekt, Spannungsspitzen und Absenkungen bei Ein- und Ausschalten großer Verbraucher (z.B. Pumpwerke).

Fehler! 50 Hz Synchronisation

Die Anzeige dieses Fehlers ist generell unbedenklich, schaltet sich das Gerät jedoch auffallend häufig aus und wieder ein, deutet dies auf eine Belastung Ihres Stromnetzes mit Störungen hin. Bei guten Netzverhältnissen tritt diese Fehlermeldung nicht auf.

Fehler! Erdschluß erkannt

Bei Unterschreiten eines Widerstandswertes von ca. 1 kOhm / Volt PV-Generatorspannung zwischen entweder + oder - und PE erscheint die Fehlermeldung und das Gerät schaltet ab.

Mögliche Ursache: Isolationsfehler in der Installation

Fehler! Solarstrom zu groß

Beim Überschreiten des maximalen Eingangsstroms auf der Gleichstromseite des Gerätes wird dieser Fehler ausgegeben.

Mögliche Ursache: Zu große Leistung des PV-Generators.

Fehler! Kühlkörpertemperatur

Über 70 Grad Celsius oder unter 0 Grad Celsius schaltet sich das Gerät mit dieser Meldung ab.

Mögliche Ursache: Defekt im Gerät, die automatische Abregelung der Leistung funktioniert nicht.

5. Adressen und Ansprechpartner

Sollten Sie Fragen oder Anregungen zu dem einen oder anderen Punkt haben, bitte wenden Sie sich an uns. Wir werden uns bemühen, Ihnen weiterzuhelfen.

Diese Beschreibung dokumentiert den augenblicklichen Stand der Technik. Durch Weiterentwicklung können sich Änderungen ergeben.

Entwicklung und Produktion:

Karschny Elektronik GmbH
Müllerloh 2
D - 24797 Breiholz

Tel. : 04332 / 9211
Fax : 04332 / 507

6. Konformitätserklärung

Wir erklären hiermit, daß das Produkt

" SOLWEX "

Wechselrichter für Solaranlagen, auf welches sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt:

EN 50081-1: 1992; Fachgrundnorm Störaussendung
EN 55014-1993;EN 55022-1993; EN 60555-1:1987
EN 61000-3-2;1995:EN 61000-3-3:1995

EN 50082-1:1992; Fachgrundnorm Störfestigkeit
IEC 801-2:1991; IEC 801-3: 1984: EC 801-4: 1988

Sowie der

"Richtlinie für den für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungs- anlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) " vom März 1991.

Breiholz, den 01.06.1996

Karschny Elektronik GmbH
Müllerloh 2

D-24797 Breiholz

Karschny
Geschäftsführer

7. ANHANG

7.1 Protokoll der RS232 Schnittstelle

Allgemeines:

Vom PC zu sendende bzw. zu empfangende Zeichen sind als hex-ASCII Zeichen zu verstehen. So wird z.B. das Zeichen "1" als 31 hex gesendet und empfangen. Nur der Datenbereich wird in Dezimaldarstellung übertragen.

Es findet kein Hardware-Handshake statt. Betriebsart ist reines Halb-Duplex.

Initiator für den Datenaustausch ist immer der Master, d.h. in der Regel der PC. Unaufgefordert gibt der WR, bzw. bei Parallelschaltung die WR, keine Daten auf die Schnittstelle.

Kommunikationsparameter: 9,6 kBaud, 8 Datenbit, 1 Stopbit, keine Parität.

Telegrammrahmen

Alle Daten werden in einem Rahmen ausgetauscht, der eine Zuordnung der Daten zu einem Gerät ermöglicht und eine gewisse Datensicherheit gegen Leitungsstörungen bietet.

Dieser Rahmen besteht bei fester Gesamtlänge aus einem Startzeichen, dem Ziel sowie Absendeadresse, dem Befehlscode, dem Datenbereich mit den Daten (rechtsbündig), der Prüfsumme (XOR) in hex-ASCII über die Adressen (1) bis einschließlich Nutzdatenbereich (4), dem Datenendezeichen (2Ahex) sowie den Telegrammendezeichen CR und LF.

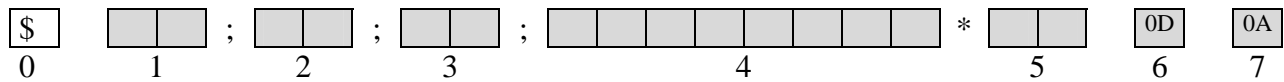
Aufforderungstelegramm / Antworttelegramm

Ein Aufforderungstelegramm wird von einer Masterstation, i.d. Regel einem PC, an ein bestimmtes Gerät gesendet, um von diesem Daten anzufordern. Dieses antwortet dann mit den gewünschten Daten in einem Antworttelegramm. Diese beiden Telegrammtypen unterscheiden sich u.a. in dem ersten Zeichen, dem Startzeichen.

Definiert sind hier als:

- Startzeichen für Aufforderungstelegramm: "\$" (24 hex)
- Startzeichen für Antworttelegramm: "&" (26 hex)

7.2 Aufbau des Aufforderungstelegramms (vom PC zum Wechselrichter)



- 0 - Startzeichen zur Übertragung
- 1 - Wechselrichter - Adresse
- 2 - PC - Adresse
- 3 - Befehlscode
- 4 - Daten
- 5 - Prüfsumme
- 6 - Carriage return
- 7 - Line Feed

Beachten Sie bitte, daß Semikolon und der Stern ebenfalls gesendet werden.

Folgende Befehlscodes werden vom Wechselrichter im Antworttelegramm beantwortet, falls die entsprechende Option im Gerät vorhanden ist:

Befehlscode	(Byte)	Datenbezeichnung	Einheit
1	2	Solarleistung	W
2	1	Solarspannung	V
3	2	Solarstrom	1/10 A
4	3	Kühlkörpertemperatur	°C
5	2	DC-Gesamtertrag	1/10 kWh
6	2	Tagesspitzenleistung	W
7	2	Netzfrequenz	1/100 Hz
8	2	Wirkungsgrad	1/10%
9	2	Solare Einstrahlung	W/m ²
10	1	Modultemp.	°C
11	1	AC-Spannung	V
12	2	AC-Strom	1/10 A
13	2	AC-Leistung	W
14	2	AC-Gesamtertrag	kWh
15	3	Betriebsstunden	h
16	1	Gerätstatus	
17	1	Gerätetyp	
18	1	Version der WR Software	
19	2	Softkey	
20	2	Netzimpedanz	1/10 Ohm

Abbildung: Befehlscodetabelle

7.3 Datenlogger

Die Datenloggerfunktionen erlauben einen direkten Zugriff auf bestimmte Zeitabschnitte mit ihren gespeicherten Daten. Es wird auf der Basis relativer Zeit gearbeitet.

Das heißt, Bezugszeit ist beim Abruf der Daten die aktuelle Zeit, die abgerufenen Daten liegen relativ nah oder weiter in der Vergangenheit. Dies Verfahren besitzt den Vorteil, daß Sie sich nicht um das Stellen der internen Uhr des Gerätes kümmern müssen.

Der Abruf von Daten erfolgt über den Datenblock des Anforderungstelegramms mit n als Multiplikator für einen Zeitabschnitt in der Vergangenheit. Die Ausgabe der Daten erfolgt im Datenblock des Antworttelegramms. Die einzelnen Daten in einem Loggingintervall stellen das zeitliche Mittel mit einer Auflösung von 1s dar.

Die Anforderung eines möglicherweise aufgetretenen und daher geloggtten Fehlers gibt mit n den entsprechenden Fehlercode im entsprechenden Intervall in der Vergangenheit aus.

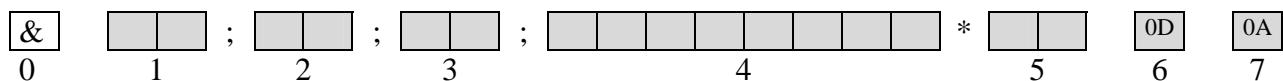
Befehlscode	Auflösung in Byte	Datenbezeichnung	Einheit
40	2	Solarleistung	W
41	1	Solarspannung	V
42	1	Kühlkörpertemperatur	°C
43	2	Einstrahlung	W/m ²
44	1	Modultemperatur	°C
45	1	Fehlercode	--

Das Loggingintervall ist auf 10 Minuten voreingestellt.

Die Speichertiefe beträgt in der Grundversion 4 Wochen.

7.4 Aufbau des Antworttelegramms

(vom Wechselrichter zum PC)



0 - Startzeichen zur Übertragung

1 - PC - Adresse

2 - Wechselrichter - Adresse

3 - Befehls - Code

4 - Daten

5 - Prüfsumme

6 - Carriage return

7 - Line Feed

7.5 Gerätetypen

Bei Abruf des Gerätetyps wird im Antworttelegramm der Typ mit folgender Zuordnung ausgegeben:

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Typ	712	724	748	1012	1024	1065	1090	1524	1565	1590	2065

Nr.	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23
Typ	2076	2090	2565	2576	2590	3576	3590	35130	5065	5090	50130

7.6 Steckerbelegung

Zum Anschluß des Wechselrichters an einen PC oder z.B. an einen zweiten WR etc. empfehlen wir ein fertig konfektioniertes Kabel **1:1 Sub-D9**. Müssen Sie das Kabel selbst herstellen, schließen Sie die Stecker nach folgender Tabelle an:

vom Sub-D9 des WR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
an Sub-D9 des 2. WR	1	2	3	4	5	6	7	8	9
an Sub-D9 des PC	1	2	3	4	5	6	7	8	9
an Sub-D-25 des PC	8	3	2	20	7	6	4	5	22

Tabelle: Pinbelegung bei eigener Herstellung von 1:1 Kabeln unter Verwendung von 9-poligem Kabel

Es muß also z.B. bei einem Kabel mit zwei 9-poligen Steckern Pin 1 des einen Steckers mit Pin 1 des anderen Steckers verbunden sein.

Nur 1:1 Kabel verwenden!

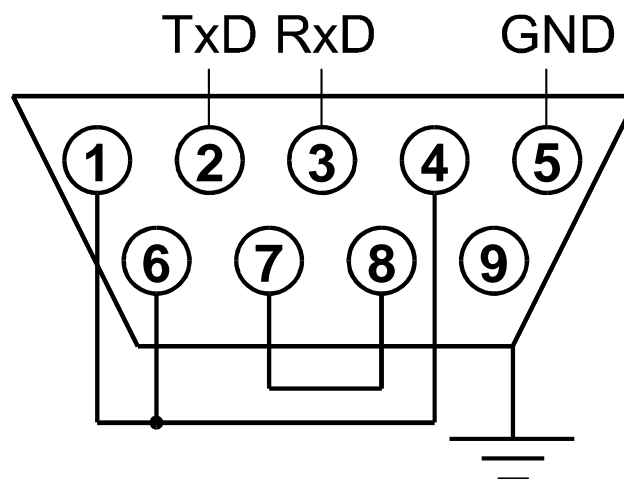


Abbildung: RS232 Steckerbelegung an der Wechselrichter Schnittstelle

Bei 25-poliger Ausführung der PC Schnittstelle beachten Sie bitte die richtige Zuordnung der Pins. Die serielle Schnittstelle des Wechselrichters ist intern nach obiger Abbildung verschaltet. Der Sinn liegt darin, daß dem PC so die Funktionsbereitschaft der Schnittstelle mitgeteilt wird. Wollen Sie nur eine " 3-Draht " Verkabelung vornehmen, müssen Sie diese Verdrahtung also im PC -seitigen Stecker vornehmen.

Verwenden Sie nach Möglichkeit nur fertig konfektionierte Adapter und Kabel

9. Technische Daten

5090

Nennleistung (AC)	5,0 kW
max. Generatornennleistung (STC)	6,0 kWp
max. Leerlaufspannung des Solargenerators	160 V DC
max. Eingangsstrom DC	75 A
Betrieb ab einer Generatorspannung von	65 V DC
Aufschalten auf das Netz bei	90 V DC
Min. Generatorspannung bis zur Netztrennung	80 V DC
Übergang in den stand-by Betrieb	< 55 V DC
Leerlaufverluste im Betrieb:	(100 V DC)
DC – seitig	4,0 W
AC – seitig	19 W
Nachtverbrauch (stand by)	< 1,0 W
Wirkliche Einspeisung ab Generatorleistung	23,0 W
Arbeitsspannungsbereich	85-120 V DC
Klirrfaktor des eingespeisten Stromes (Pn)	< 5%
Art der Netzeinspeisung	einphasig selbstgeführt
Integrierte Netzüberwachung - Analogtechnik -	
A: Spannung L1,2,3 - N	Uein > 193 V < 252 V
	Uaus < 191 V > 255 V
Netzfrequenzüberwachung	49,0 - 51,0 Hz
Erdschlussüberwachung	1 kOhm / Volt
cos phi des eingespeisten Stromes	1

Wirkungsgrad (Tabelle)

P nenn	10%	25%	50%	75%	100%
Wirkungsgrad	91	93	94	93	92

Regelung wahlweise	MPPT, Uconst.
Potentialtrennung durch NF-Trafo (VDE 0551)	ja
Schalteinrichtung AC-seitig	Netztrennrelais Typ Finder 62.52
2-zeiliges Display (24*2)	
mit Hintergrundbeleuchtung	ja
Lüfter temperaturgesteuert	ja
RS 232-Schnittstelle mit Datenlogger	Option
zul. Umgebungstemperatur (bei Dauervolllast)	5 - 30 Grad C
empf. max. rel. Luftfeuchte	95%
Abmessungen in mm (H x B x T)	
ohne Kabelanschlüsse und Wandhalterung	600 x 400 x 240mm
Gewicht	ca. 65 kg
Maximaler Anschlußquerschnitt DC-Seite	35 mm ²
Maximaler Anschlußquerschnitt AC-Seite	4 mm