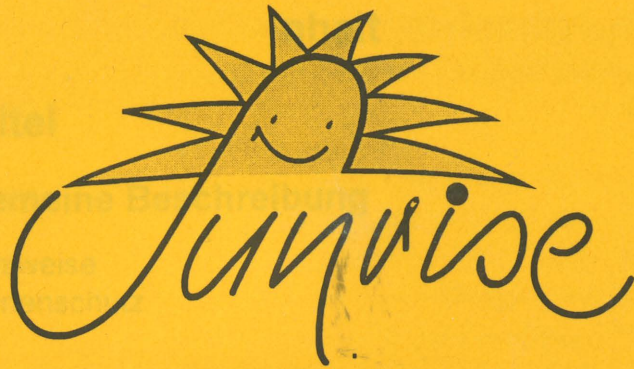




FRONIUS SUNRISE 2000 **FRONIUS SUNRISE 2000-1**

**Einphasige netzgekoppelte Wechselrichter für
Photovoltaikanlagen**

BEDIENUNGSANLEITUNG

Inhalt

	Kapitel	Seite
1	Allgemeine Beschreibung	2
1.1	Arbeitsweise	2
1.2	Personenschutz	3
2	Montage und Installation	4
2.1	Standortwahl	4
2.2	Montage	4
2.3	Installation	4
3	Erste Inbetriebnahme	8
3.1	Fehlerbehebung	9
4	Statusanzeigen und Bedienungselemente	10
4.1	Leuchtdiodenanzeigen	10
4.2	Anzeigen am LCD-Display	11
4.3	Bedienungsmöglichkeiten	11
5	Kommunikationssoftware SUNRISE 2.0	16
5.1	Arten der Datenaufzeichnung	16
5.2	Schnittstelle	16
5.3	Installation	17
5.4	Menüs	18
5.5	Systemanforderungen	20
6	Das Sicherheitskonzept des SUNRISE 2000	21
7	Technische Daten	22
8	Konformitätserklärungen	23

Die elektrische Installation einer Photovoltaikanlage darf nur von einer konzessionierten Fachkraft ausgeführt oder unter deren Anleitung durchgeführt werden. Unsachgemäße Installation kann zu Sachschäden führen und Personen gefährden. Fronius übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Schäden oder Kosten, die durch fehlerhafte Installation oder unsachgemäßen Betrieb entstehen.
Weiters behält sich die FRONIUS Schweißmaschinen KG das Recht vor, ohne vorherige Mitteilung Änderungen der technischen Daten, der Montage- oder der Betriebsanleitung vorzunehmen.

Stand: Oktober 1996

1 Allgemeine Beschreibung

(falls nicht anders angegeben, beziehen sich alle Angaben sowohl auf den SUNRISE 2000 als auch auf den SUNRISE 2000-1)

Der SUNRISE 2000 ist ein nach dem letzten Stand der Technik konzipierter Wechselrichter, der speziell für Photovoltaiksysteme entwickelt wurde. Er stellt das hochkomplexe Bindeglied zwischen den Solarzellen und dem öffentlichen Stromnetz dar und erfüllt alle einschlägigen Bestimmungen und Normen sowie die Anforderungen der Energieversorgungsunternehmen.

Mit dem Einsatz des SUNRISE 2000 machen Sie die durch Solarmodule erzeugte Elektrizität im Haushalt nutzbar und leisten so einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes und zur Einsparung von wertvoller elektrischer Energie.

Nehmen Sie sich bitte einige Minuten Zeit, um die Bedienung des Wechselrichters zu studieren; dabei ist es nicht notwendig, die gesamte Anleitung zu lesen, da viele Kapitel in erster Linie für den Installateur bestimmt sind. Die relevanten Informationen für den Anwender befinden sich in den Kapiteln 1, 4 und 5.

Falls Sie an einer exakten Dokumentation der Erträge Interesse haben, so gibt es optional ein Softwareprogramm, mit dem Sie einen genauen Überblick über sämtliche Strom-, Spannungs- und Leistungskurven haben und echte statistische Auswertungen machen können. Die Möglichkeiten, die Ihnen dieses Programm bietet, können Sie Kapitel 5 entnehmen. Als Datenaufnahmegerät können Sie entweder Ihren PC allein oder aber einen separat erhältlichen Datenlogger (Daten-Zwischenspeicher) in Verbindung mit Ihrem Computer verwenden.

1.1 Arbeitsweise

Der Fronius SUNRISE 2000 wandelt Gleichstrom, der von Solarzellen erzeugt wird, in Wechselstrom um. Dieser Wechselstrom wird synchron zur Netzspannung in Ihr Hausnetz eingespeist und versorgt dort vorrangig Ihre eigenen Verbraucher. Wenn Sie gerade wenig Energie verbrauchen, dann wird die überschüssige Energie ins Versorgungsnetz des lokalen Energieversorgers geliefert und geht somit nicht verloren, sondern kann von anderen E-Werks-Kunden genutzt werden.

Der Betrieb des Geräts erfolgt vollautomatisch: sobald am Morgen genug Leistung von den Solarmodulen erzeugt wird, beginnt die Kontroll- und Steuerelektronik mit der Überwachung von Netzspannung und -frequenz sowie des Energieangebots; bei genügender Sonneneinstrahlung beginnt der SUNRISE mit der Einspeisung. Hierfür genügen schon etwa 15 W Solarleistung!

Der Wechselrichter arbeitet nun stets so, daß die maximal mögliche Leistung aus den Solargeneratoren entnommen wird ("maximum power point tracking"; MPPT). Sobald bei Dämmerung das Energieangebot nicht mehr ausreicht, um Strom ins Netz zu liefern, trennt der Wechselrichter die Verbindung und stellt den Betrieb ein.

Da die Energie für die Kontrollelektronik von den Solarmodulen bezogen wird, ist eine Totalabschaltung des Geräts in der Nacht sichergestellt. In dieser Zeit wird daher keine Energie verbraucht.

Der SUNRISE 2000 ist für den Anschluß an einen Solargenerator mit einer Arbeitsspannung von 120 - 170 V konzipiert. Das entspricht 8 -10 Standardmodulen (kristallines Silizium), die in Serie geschaltet sind. Beim SUNRISE 2000-1 liegt die Arbeitsspannung im Bereich 185 - 240V, was bei einer Serienschaltung von 11 - 14 Modulen erreicht wird. Selbstverständlich können aber auch andere Module verwendet werden, da der weite Eingangsspannungsbereich eine Vielzahl von Variationen erlaubt. Beachten Sie aber bitte immer die technischen Eckdaten (siehe Kapitel 7).

Die Gleichspannung darf im Leerlauf 250 V (beim SUNRISE 2000-1: 350V) nicht überschreiten!

Die nominelle Einspeiseleistung des SUNRISE 2000 (bzw. 2000-1) beträgt 2000W; das entspricht einer installierten Solargenerator-Spitzenleistung von ca. 2200W.

Der SUNRISE 2000 ist so konzipiert, daß auch ein Anschluß an Solargeneratoren mit einer Spitzenleistung von mehr als 2500 W_p problemlos möglich ist. Die maximal abgegebene Leistung wird allerdings auf ca. 2100 - 2200W begrenzt, auch wenn kurzfristig mehr Energie vorhanden wäre. Falls der Wechselrichter bei Vollastbetrieb zu überhitzen droht, so wird zum Schutz des Geräts die abgegebene Leistung so weit reduziert, daß eine thermische Überlastung und damit eine Gefährdung sicher vermieden wird.

1.2 Personenschutz

Durch seinen Aufbau und seine Funktionsweise bietet der SUNRISE 2000 ein Maximum an Sicherheit sowohl bei der Montage als auch im Betrieb.

Er verfügt über einen Ringkern-Transformator, der eine galvanische Trennung zwischen der Gleichstromseite und dem Netz sicherstellt. Der Wechselrichter unterbricht weiters sofort die Einspeisung ins Stromnetz, falls ein Betriebswert außerhalb der erlaubten Toleranz liegt.

Normale Bedingungen sind wie folgt definiert:

- Netzspannung: 230V +10/-15%
- Netzfrequenz: 50 Hz +/- 0.2 Hz
- Eingangsspannung: > 125 V

Durch Überwachung der Netzimpedanz mittels ENS (der derzeit modernsten und sichersten Methode zum Erkennen von anormalen Netzzuständen) ist auch bei extrem ungünstigen Verhältnissen der Inselbetrieb ausgeschlossen. Das heißt, daß der Wechselrichter bei einem Netzausfall (bei Abschaltung durch das E-Werk oder bei Leitungsschaden) sofort die Einspeisung beendet und damit keine gefährliche Spannung an den Leitungen erzeugt. Somit können keine Gefahren für das Wartungspersonal entstehen.

2 Montage und Installation des SUNRISE 2000

2.1 Standortwahl

Der SUNRISE 2000 sollte an einem trockenen, frostsicheren Ort montiert werden. Generell ist natürlich eine möglichst kurze Gleichstromverkabelung wünschenswert, weshalb oft eine Montage direkt unter dem Dach erwogen wird; bedenken Sie aber, daß **jeder** Wechselrichter bei Montage an einem Ort mit erhöhter Umgebungstemperatur (auf Dachböden herrschen im Sommer bis zu 60°C) aus Eigenschutz die Einspeiseleistung verringern muß und sich dadurch möglicherweise Ihr Ertrag vermindert. Es gilt ganz allgemein: je kühler, desto besser!

Da bei Vollastbetrieb eine geringe Geräuschentwicklung auftreten kann (Transformatorbrummen), sollte der Wechselrichter nicht in Wohnbereichen montiert werden.

Der SUNRISE 2000 ist für vertikale Montage an der Wand vorgesehen. Da er konvektionsgekühlt ist, muß unbedingt darauf geachtet werden, daß die Lüftungsschlitze an der Ober- und Unterseite frei bleiben! Oberhalb und unterhalb des Wechselrichters sind mindestens 10 cm Freiraum zu belassen, damit die Kühlwirkung nicht beeinträchtigt wird.

Wird der SUNRISE 2000 in einem Schrank montiert, so sind in diesem oben und unten Lüftungsschlitze vorzusehen, die mindestens der Größe der Wechselrichter-Kühlschlitze entsprechen.

→ **ACHTUNG !!!**
Bei voller Leistungsabgabe über längere Zeit kann die Kühlkörpertemperatur bis zu 85°C betragen; der Wechselrichter darf daher nicht auf einer brennbaren Oberfläche (Sperrholzplatte o.ä) montiert werden!

2.2 Montage

Für die Montage sind 2 Schrauben M6 x 80 (oder länger) mit entsprechenden Dübeln so an der Wand anzubringen, daß der SUNRISE 2000 an den Halterungsschlitzen an der Rückseite eingehängt werden kann (eine Bohrschablone zur einfachen Anbringung der Bohrlöcher liegt bei). Vorzugsweise sollten dabei Schrauben mit Sechskantkopf verwendet werden.

Beachten Sie dabei bitte das Gewicht von 25 kg. Die Aufhängung darf nur an einer für dieses Gewicht geeigneten Wand erfolgen!

2.3 Installation

Die elektrische Installation des SUNRISE 2000 ist wesentlich einfacher als bei herkömmlichen Wechselrichtern mit dreiphasiger Spannungsüberwachung. Der Grund dafür ist die Verwendung neuester Sicherheitstechnik (ENS). Dieses Konzept

überwacht mittels **zweier** unabhängiger Einrichtungen laufend die Netzimpedanz der Phase, in die eingespeist wird.

Durch das redundante Konzept ergeben sich folgende Vorteile:

- erhöhte Sicherheit
- reduzierter Installationsaufwand (Anschluß an nur eine Phase notwendig)
- Wiederholungsprüfung der Sicherheitseinrichtung entfällt

Da der Wechselrichter an nur eine Phase des Stromnetzes angeschlossen werden muß, ist eine Installation an nahezu jedem beliebigen Punkt des Hauses möglich. Aufgrund der Art der Überwachung ergibt sich allerdings die Forderung, den Widerstand der Zuleitungen zum Anschlußpunkt möglichst klein zu halten.

→ **ACHTUNG !!!**

Der Anschluß des Wechselrichters an das öffentliche Stromnetz darf nur von einem konzessionierten Elektroinstallateur vorgenommen werden!

→ Die tatsächliche Inbetriebnahme ist mit dem örtlichen Energieversorgungsunternehmen abzusprechen! Alle vorgeschriebenen Sicherheitbestimmungen sowie die technischen Anschlußbestimmungen Ihres E-Werks sind einzuhalten.

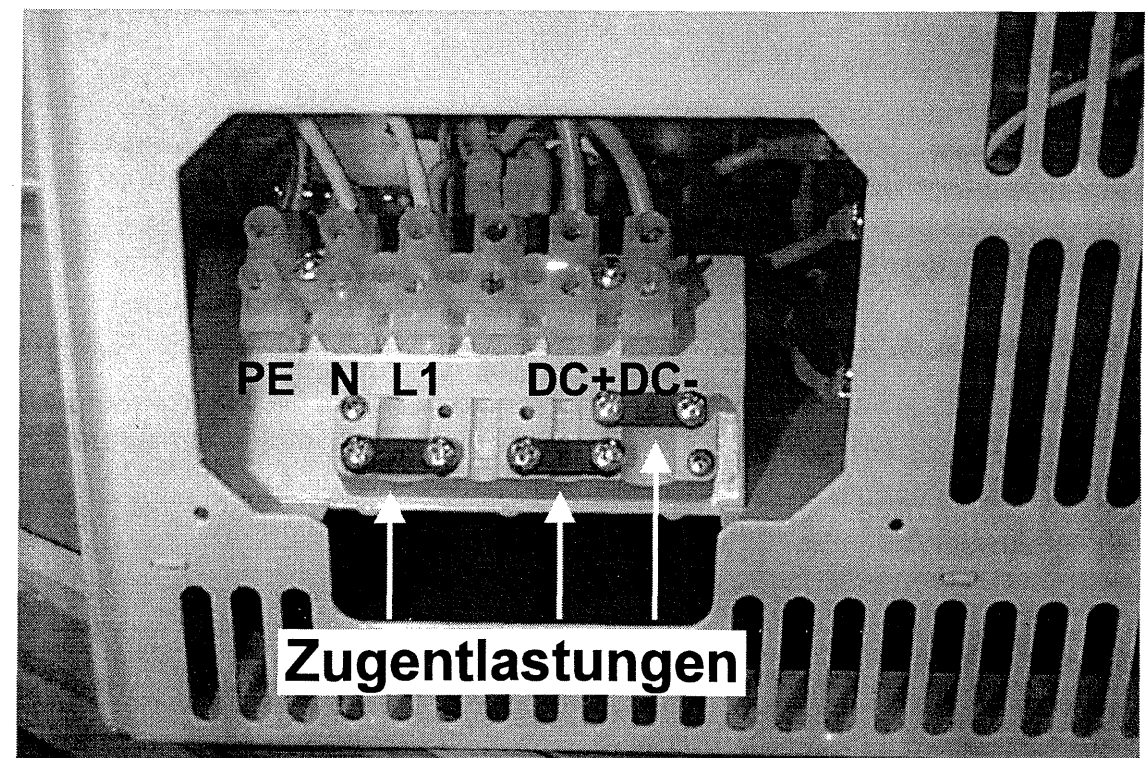


Abb. 1: Innenraum des Anschlußkastens bei geöffneter Abdeckplatte.

Wechselstromseite: Es ist nur der Anschluß an eine Phase notwendig (Klemmen PE, N, L1)
Gleichstromseite: Hier werden die Gleichstromhauptleitungen angeschlossen (DC+, DC-)

Es ist nicht notwendig, bei der Installation den Wechselrichter selbst zu öffnen. Sämtliche Kabelanschlüsse erfolgen im Anschlußkasten an der Unterseite des Geräts nach Abschrauben der rechteckigen Abdeckplatte. Auf dieser Platte, auf der sich auch das Typenschild befindet, ist das Anschlußschema dargestellt.

Der offene Anschlußkasten ist auf Abbildung 1 zu sehen. Bitte machen Sie sich mit dem Schema vertraut, bevor Sie mit den Anschlußarbeiten beginnen.

Insgesamt müssen 5 Kabel angeschlossen werden:

Anzahl	Art	Kabelquerschnitt
2	Gleichstrom-Hauptleitungen (DC+ und DC-)	max. 10mm ²
3	Netzanschluß-Leitungen (L1, N und PE)	max. 10mm ²

2.3.1 Anschluß der Gleichstromversorgung (Solarstrom)

- Solarmodule stehen unter Spannung, sobald sie dem Tageslicht ausgesetzt sind. Bei Verkabelungsarbeiten an den Gleichstromleitungen ist diese Tatsache zu beachten und es sind geeignete Sicherheitsvorkehrungen zu treffen (z.B. Abdecken der Module; Unterteilen der Stränge in Gruppen, sodaß Schutzkleinspannung vorliegt).

Beachten Sie bitte, daß unmittelbar vor dem Wechselrichter ein Gleichstrom-Freischalter angeschlossen werden muß, damit die Verbindung zu den Solarzellen abgetrennt werden kann. Der Leiterkabelquerschnitt zu den Solarzellen sollte mindestens 4mm² betragen.

Der Anschluß an das Solarmodulfeld erfolgt an den beiden äußerst rechts befindlichen Klemmen (geeignet für max. 10mm² Querschnitt). Die negative Leitung wird von unten an der Wand kommend in den Klemmenkasten hineingeführt und mit einem Schlitzschraubenzieher an der rechten Klemme angeklemt. Anschließend ist das Kabel mit der Zugentlastung zu fixieren.

Derselbe Vorgang wird mit der positiven Leitung wiederholt; diese wird an der zweiten Klemme von rechts angeklemt.

- **ACHTUNG!!**
Die positiven und negativen Anschlußleitungen dürfen nicht verpolt werden, da dies zur Zerstörung des Geräts führen kann!! Der SUNRISE 2000 verfügt zwar über einen Verpolschutz, bei hohen Solargeneratorleistungen kann dieser aber nach kurzer Zeit überlastet werden. Unbedingt doppelt überprüfen, bevor der Gleichstrom-Freischalter das erste Mal geschlossen wird!

2.3.2 Anschluß an das Stromnetz

Der Anschluß sollte zweckmäßigerweise mittels eines dreipoligen Kabels erfolgen. Der Leitungsquerschnitt sollte so gewählt werden, daß die Leitungsimpedanz 0.4 Ω nicht überschreitet. Das vermindert einerseits unnötige Energieverluste in der Leitung und sichert andererseits einen störungsfreien Betrieb der Impedanzüberwachung (ENS).

Folgende Leitungsquerschnitte dürfen nicht unterschritten werden:

Leitungslänge Verteiler - Wechselrichter	vorgeschriebener Leitungsquerschnitt
bis 10 m	mind. 1.5 mm ²
bis 20 m	mind. 2.5 mm ²

Damit der Wechselrichter allpolig vom Netz getrennt werden kann, sind sowohl Nulleiter als auch Phase über einen Sicherungsautomat (12 oder 16 Ampere) anzuschließen.

Das dreipolige Kabel wird von unten an der Wand kommend in den Klemmenkasten hineingeführt und die einzelnen Adern an die entsprechenden Klemmen (PE, N, L1; siehe Abb. 1) angeschraubt. Dann wird das Kabel mit der Zugentlastung fixiert.

3 Erste Inbetriebnahme

Nachdem Sie alle Kabelverbindungen angeschlossen haben, ist der SUNRISE 2000 betriebsbereit. Für die Inbetriebnahme gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Prüfen Sie nochmals die Polarität der DC-Anschlüsse, bevor Sie den DC-Schalter schließen! Falsche Polarität kann den Wechselrichter zerstören!
2. Schließen Sie nun den DC-Schalter. Bei ausreichenden Lichtverhältnissen wird die Steuerelektronik über die Solarmodule mit Energie versorgt und auf der LCD-Anzeige erscheint die Kennung des Wechselrichters, die etwa folgendes Format hat:

SUNRISE 2000
V 2.1 1996-05-15

Da noch keine Verbindung zum Netz hergestellt ist, brennt nun die rote Störungs-Leuchtdiode.

3. Falls bei normalen Lichtverhältnissen keine Meldung am Display erscheint, prüfen Sie bitte nochmals die Polarität der DC-Anschlüsse. Bei Verpolung SOFORT abschalten und Verkabelung berichtigen.
4. Der Wechselrichter muß jetzt noch mit dem Stromnetz verbunden werden. Schließen Sie die Leitungsschutzschalter; nun leuchtet die gelbe Leuchtdiode auf, die rote erlischt.

Der Wechselrichter befindet sich zunächst in einer Start- und Kontrollphase und testet die Netzfrequenz. Das Display zeigt folgendes Bild: (Startphase 1)

SUNRISE 2000
Startup1: 04.0s

Als nächstes werden zusätzlich die Solarspannung und die Netzspannung überwacht (Startphase 2). Diese beiden Parameter werden auch am Display angezeigt:

UAC:231V UDC:195V
Startup2: 04.0s

Die beiden beschriebenen Tests dauern nach Werkseinstellung insgesamt 10 Sekunden. Die Dauer der Kontrollphase kann aber vom Benutzer bis auf 180 Sekunden verlängert werden (siehe Kapitel 4.3).

Anschließend wird noch die Netzimpedanz geprüft, was etwa 5-10 Sekunden in Anspruch nimmt; bei korrekten Verhältnissen beginnt der Wechselrichter mit der Stromeinspeisung, was durch Aufleuchten der grünen Leuchtdiode angezeigt wird.

Die Einspeisung beginnt bei einer Solargeneratorspannung von über 135V; bei trüben Lichtverhältnissen und in der Dämmerung kann noch keine Energieabgabe stattfinden, daher bleibt der Wechselrichter in diesem Fall solange in der Startphase 2, bis genug Solarenergie vorhanden ist. Ist der Wechselrichter einmal in der normalen Arbeitsphase, so bleibt er solange aktiv, bis die Solarspannung unter 125V (SUNRISE 2000-1: 145V) gefallen ist.

3.1 Fehlerbehebung

Sollte beim Einschaltvorgang oder auch später im Betrieb ein Fehlerzustand auftreten (keine Einspeisung, rote Leuchtdiode oder gar keine Leuchtdiode), so gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Falls keine Anzeige am Display erscheint: Prüfen Sie, ob der Wechselrichter korrekt mit dem Solargenerator verbunden ist (eventuelle Unterbrechung im Gleichstromkreis)
- Falls die rote Leuchtdiode brennt: Prüfen Sie, ob der Wechselrichter korrekt mit dem Netz verbunden ist
- Prüfen Sie, ob die Leitungsschutzschalter ausgelöst haben; wenn ja, stellen Sie die Verbindung zum Netz wieder her, indem Sie die Schalter schließen.
- Nun leuchtet die gelbe Leuchtdiode auf.
- Nach normaler Überprüfungsphase schließt der Wechselrichter die Verbindung zum Netz. Bei einem erfolgreichen Versuch leuchtet nun die grüne Leuchtdiode und die Einspeisung erfolgt wieder normal.
- Lösen hingegen die Leitungsschutzschalter erneut aus, so trennen sie bitte sowohl die Verbindung zum Stromnetz als auch zum Solargenerator (DC-Schalter). Wenden Sie sich bitte an eine autorisierte Fachkraft oder an Ihren Händler.

4 Statusanzeigen und Bedienungselemente des SUNRISE 2000

Der Betrieb des Wechselrichters läuft völlig automatisch ab, sodaß keinerlei Bedienung notwendig ist. Zur Information über aktuelle Betriebswerte dienen die Leuchtdioden sowie die LCD-Anzeige, wobei mittels Tastendruck verschiedene Werte abgerufen werden können.

4.1 Leuchtdiodenanzeigen

- ⓘ (gelb): der Wechselrichter befindet sich in der Start- und Kontrollphase. Diese dauert normalerweise 15-20 Sekunden. Der Wechselrichter bleibt am Morgen solange in dieser Phase, bis die eintreffende Solarenergie groß genug ist, um Energie ins Netz einzuspeisen.
- ① (grün): der Wechselrichter befindet sich in der normalen Arbeitsphase (Einspeisung ins Netz)
- ⓘ+① (gelb und grün): es trat ein kurzfristiger Störfall auf (Überstrom), der aber den Betrieb nicht dauernd behindert. Die Einspeisung erfolgt weiterhin normal. Die gelbe Leuchtdiode erlischt am nächsten Morgen.
- ①+ⓘ (grün und rot): es trat ein kurzfristiger Störfall auf (Überspannung), der aber den Betrieb nicht dauernd behindert. Die Einspeisung erfolgt weiterhin normal. Die Leuchtdiode erlischt am nächsten Morgen.
- ⓘ (rot): Netzausfall oder Störung. Die Netzeinspeisung ist unterbrochen; der Wechselrichter unternimmt bei normalen Netzverhältnissen nach einigen Minuten einen neuen Einspeiseversuch. Siehe Kapitel "Fehlerbehebung"

keine Leuchtdiode, keine Displayanzeige: Zu kleine Solarspannung oder Unterbrechung im Gleichspannungskreis

4.2 Anzeigen am LCD-Display (Flüssigkristallanzeige)

Die LCD-Anzeige liefert wichtige Informationen über den laufenden Betrieb des Wechselrichters.

Folgende Betriebsdaten werden am Display dargestellt:

Power: 1880W ins Netz eingespeiste Leistung (in Watt)

Unetz: 231V Netzspannung (in Volt)

Usolar: 170V Solarspannung (Gleichspannung) (in Volt)

Isolar: 013A Solarstrom (in Ampere)

Temp: 048C Temperatur im Inneren des Wechselrichters

Usoll: 171V MPP-Spannung (optimale Arbeitsspannung) in Volt

Bemerkung: Dieser Wert hat bei Leistungsbegrenzung durch Überlast keine Bedeutung mehr

Zeit 08:51 Betriebszeit des aktuellen Tages (in Stunden:Minuten)

Bemerkung: Wenn der Wechselrichter tagsüber aus Sicherheitsgründen kurz die Einspeisung unterbricht, dann beginnt die Zeit erneut von 00:00 zu laufen

CVAL_P: 157 Kontrollvariable, für das Service-Personal

4.3 Bedienungsmöglichkeiten

Unterhalb der LCD-Anzeige finden Sie 3 Bedienungstasten, die normalerweise folgende Funktion haben:



Auswahl der Displayanzeige: wiederholtes Drücken ruft nacheinander die verschiedenen Betriebsparameter auf



Displaybeleuchtung ein/aus

Bemerkung: die Beleuchtung kann in der Startphase noch nicht aktiviert werden!

**SET
UP**

Unterbrechung der Einspeisung, Sprung in den Standby-Modus

4.3.1 Sprung in den Standby-Modus

Soll der Normalbetrieb des Wechselrichters unterbrochen werden, so ist dies mit der Taste  möglich.

1. Tastendruck auf  : Sprung vom Normalbetrieb in die Startphase

Displayanzeige:

SUNRISE 2000
Startup1: 04.0s

2. Tastendruck auf  : Sprung von der Startphase in den Standby-Modus

Displayanzeige:

STANDBY
START SETUP

Der Wechselrichter verbleibt nun im Standby-Modus, bis er entweder mit der Taste  wieder gestartet wird oder aber mit der Taste  Parametereinstellungen geändert werden.

4.3.2 Parametereinstellung

Es ist möglich, einige Parameter des Wechselrichters abweichend von den Werkseinstellungen zu konfigurieren. Im allgemeinen empfehlen wir Ihnen jedoch, die Werte unverändert zu lassen.

Die möglichen Änderungen betreffen folgende Punkte:

- **MPP- oder Fixspannungsmodus**
- **Dauer der Start- und Kontrollphase**
- **Datenübertragung mittels RS-232 Schnittstelle:** es gibt die Möglichkeit, die vom Wechselrichter übermittelten Daten entweder direkt mit einem PC zu übernehmen und auszuwerten oder aber die Informationen mittels eines Datenloggers zwischenspeichern. Die Art der Verbindung (Datenlogger oder PC) muß eingestellt werden (siehe auch Kapitel 5 "Kommunikationssoftware").
- **Kennung des Wechselrichters bei Auswertung mittels Software:** sollen mehrere Wechselrichter gleichzeitig von einem zentralen Datenlogger überwacht werden, so ist es notwendig, jedem Gerät eine eigene Nummer zuzuweisen. Dies kann vom Benutzer an Ort und Stelle erledigt werden, sodaß auch die nachträgliche Installation zusätzlicher Wechselrichter einfach möglich ist (siehe auch Kapitel 5 "Kommunikationssoftware").

Um die entsprechenden Einstellungen vorzunehmen, unterbrechen Sie bitte den Betrieb des Wechselrichters wie oben beschrieben, indem Sie das Gerät in den Standby-Modus versetzen.

Drücken Sie nun bitte eine der folgenden Tasten:



zur Änderung der Einstellungen

zum erneuten Start des Wechselrichters

Falls Sie das Setup-Menü gewählt haben, so können Sie im folgenden die Werte von folgenden Parameter ändern:

PARAMETER	werkseitige Einstellung
U_DC_FIX	135
Fixspannung	000
Startzeit	010
PC-Data	000
WR-Nummer	001

Die aktuellen Werte werden jeweils angezeigt und können mit den Bedienungstasten wie folgt eingestellt werden:

Änderung eines Wertes (Tasten in dieser Reihenfolge drücken):



angezeigten Parameter zur Änderung auswählen



Parameterwert wird bei jedem Tastendruck um 1 erhöht



Parameterwert wird bei jedem Tastendruck um 10 erhöht



angezeigten Parameterwert speichern

Parameterwert nicht verändern:



keine Änderung, Anzeige des nächsten Parameters

Zum leichteren Verständnis studieren Sie bitte auch das im nächsten Kapitel angeführte Beispiel.

4.3.2.1 MPP- oder Fixspannungsmodus

Normalerweise arbeitet der Wechselrichter im MPP-Modus, das heißt, er hält die Solarspannung auf einem Wert, der die optimale Energieausbeute ermöglicht. Dieser Wert ist allerdings nicht fest, sondern ändert sich mit den Lichtverhältnissen und vor allem mit der Temperatur der Solarmodule.

Zusätzlich bietet der SUNRISE 2000 die Möglichkeit, den Wechselrichter auch im Fixspannungsmodus zu betreiben. Dabei hält der Wechselrichter die Solarspannung auf einem vorgewählten Wert, den der Benutzer zu Testzwecken einstellen kann.

- **ACHTUNG:** Im Betriebsmodus Fixspannung wird nicht die maximal mögliche Leistung aus den Solarmodulen gewonnen. Wir empfehlen Ihnen daher, diesen Modus NICHT anzuwählen, außer es liegt ein besonderer Grund dafür vor (z.B. Testzwecke).

Einstellung des Fixspannungsmodus

Es gibt zwei Parameter, die den Betriebsmodus festlegen. Diese sind fix in einem Speicher abgelegt, können aber verändert werden. Eine Änderung bleibt dann solange gültig, bis eine erneute Änderung durchgeführt wird.

Werkseinstellung:

PARAMETER	Einstellung	Bedeutung
Fixspannung	000	MPP-Modus (Standardwert)
U_DC_FIX	135	Standardwert, nur beim Einschalten von Bedeutung

Testbetrieb:

PARAMETER	Einstellung	Bedeutung
Fixspannung	001	Fixspannungsmodus (Testbetrieb)
U_DC_FIX	benutzerdefiniert	fixe Solarspannung in Volt

Beispiel: Sie wollen die Werkseinstellung auf Fixspannungsbetrieb mit 150V ändern; dazu müssen Sie folgende Tasten drücken:

Taste	Funktion	Displayanzeige 2.Zeile
	Anhalten des Normalbetriebs	Startup1: 04.0s
	Sprung in den STANDBY-Modus	START SETUP
	Sprung ins Setup-Menü	U_DC_FIX: 135
	Parameter zur Änderung auswählen	U_DC_FIX: 135
	Parameter um 10 erhöhen	U_DC_FIX: 145
	Parameter jeweils um 1 erhöhen	U_DC_FIX: 150
	Änderung abspeichern	Fixspannung: 000
	Parameter zur Änderung auswählen	Fixspannung: 000
	Parameter um 1 erhöhen	Fixspannung: 001
	Änderung abspeichern	Startzeit : 010
	Parameter nicht ändern	PC-Data: 001
	Parameter nicht ändern	WR-Nummer: 001
	Parameter nicht ändern	Startup 1

Nun befindet sich der Wechselrichter wieder in seiner normalen Startphase, er wird aber jetzt im Betrieb die Solarspannung auf 150V fixieren.

- Für den Dauerbetrieb wird dringend empfohlen, die Werte mittels der oben beschriebenen Prozedur wieder auf die werkseitig festgelegten Standards einzustellen!

4.3.2.2 Dauer der Start- und Kontrollphase

Diese wird durch den Parameter "Startzeit" vorgegeben und ist werksseitig auf 10 Sekunden eingestellt. Diese Dauer kann auf bis zu 180 Sekunden verlängert werden.

Verändern Sie bitte dazu den Wert wie im Kapitel 4.3.2 "Parametereinstellung" beschrieben auf die gewünschte Länge (in Sekunden)

4.3.2.3 Art der Datenübertragung

Mittels der Kommunikationssoftware "SUNRISE für Windows" (siehe Kapitel 5) können alle Betriebsparameter aufgezeichnet und graphisch dargestellt werden. Dazu gibt es prinzipiell 2 Möglichkeiten:

- Datenübertragung direkt zu einem PC
- Datenübertragung zu einem Datenlogger, der die Datenspeicherung gewährleistet und periodisch mittels PC ausgelesen wird. Damit erreicht man eine vollständige Aufzeichnung aller Daten, auch wenn Ihr Computer ausgeschaltet ist.

Der Parameter "PC-Data" legt diese Möglichkeit fest:

PARAMETER	Einstellung	Bedeutung
PC-Data	000	Verbindung zu Datenlogger
PC-Data	001	Verbindung zu PC

Die Einstellung der Werte erfolgt wie im Kapitel "Parametereinstellung" beschrieben.

4.3.2.4 Wechselrichter-Nummer

Dieser Wert hat für die Langzeitdatenerfassung mittels Datenlogger bei Systemen mit mehreren Wechselrichtern eine Bedeutung. Bei nur einem Wechselrichter muß er immer auf 001 eingestellt bleiben. Werden mehrere Geräte überwacht, so muß jeder Wechselrichter eine eigene Nummer erhalten (siehe Kapitel 5). Eine Änderung auf einen anderen Wert erfolgt wie im Kapitel 4.3.2 "Parametereinstellung" beschrieben.

5 Kommunikationssoftware SUNRISE 2.0 für Windows

Durch die Kommunikationssoftware SUNRISE 2.0 für Windows kann der Ertrag und der genaue Tagesverlauf aller Betriebsparameter des Wechselrichters überwacht werden. Dadurch ist eine statistische Auswertung sowie eine rasche Betriebsdiagnose möglich. Auch Anlagenfehler können so einfach aufgespürt werden. Die Software ist als Option erhältlich und kann auch bei bestehenden Anlagen nachträglich installiert werden.

5.1 Arten der Datenaufzeichnung

5.1.1 Wechselrichter - PC

Der Wechselrichter kann direkt mit der seriellen Schnittstelle eines PC verbunden werden; da das Datenaufzeichnungsprogramm "SUNRISE für Windows" im Hintergrund abläuft, kann der PC selbstverständlich für andere Anwendungen herangezogen werden, ohne daß ein Datenverlust auftritt.

5.1.2 Wechselrichter - Datenlogger

Noch eleganter ist die Aufzeichnung mittels Datenlogger: dabei handelt es sich um ein Datenaufzeichnungsgerät, das bei niedrigstem Eigenverbrauch (ca. 1W) dauernd an den SUNRISE 2000 angeschlossen ist und die vom Wechselrichter ausgeschickten Daten zwischenspeichert. In periodischen Abständen werden die Daten über die serielle Schnittstelle an den PC übertragen und im Programm "SUNRISE für Windows" archiviert und graphisch aufbereitet. Der Datenlogger muß also nicht dauernd mit dem PC verbunden sein und weiters gehen auch dann keine Daten mehr verloren, wenn der Computer gerade nicht läuft. Der Datenlogger ist als separates Gerät erhältlich.

Mit einem Datenlogger können die Daten von bis zu 8 Wechselrichtern gleichzeitig aufgezeichnet werden! In diesem Fall müssen den einzelnen Wechselrichtern, wie in Kapitel 4.3.2.4 beschrieben, verschiedene Nummern zugewiesen werden.

Weiters ist die Art der Datenübertragung, wie in Kapitel 4.3.2.3 gezeigt, auf "Verbindung zum Datenlogger" umzustellen.

5.2 Schnittstelle

5.2.1 Direkte Datenaufnahme mittels PC

Die Verbindung zwischen dem SUNRISE 2000 und dem PC erfolgt durch ein serielles Schnittstellenkabel (AT-XT/PS2 Link Kabel). Die Länge darf bis zu 20m betragen.

Das Anschlußschema des Kabels ist folgendermaßen definiert:

Computer		Wechselrichter
25-pol. Buchse		9-pol. Buchse
Pin	Bezeichnung	Pin
2	(TXD) →	2
3	(RXD) →	3
4	(RTS) →	1
7	(GND) →	5

5.2.2 Datenspeicherung mittels Datenlogger und Datenübernahme

Wird der Wechselrichter mit einem Datenlogger verbunden, so dient dazu ein Kabel mit folgendem Anschlußschema:

Datenlogger	Wechselrichter
9-pol. Buchse	9-pol. Buchse
Pin	Pin
1 →	7
2 →	3
3 →	2
5 →	5
7 →	1

Dieses Kabel ist im Lieferumfang des Datenloggers bereits enthalten.

Zum Übertragen der gespeicherten Daten zum PC kann ebenfalls das obige Kabel verwendet werden: dazu wird nur kurz das mit dem Wechselrichter verbundene Ende abgesteckt und mit einer seriellen Schnittstelle am PC verbunden. Die Datenübertragung erfolgt menügesteuert durch die Software SUNRISE für Windows. Anschließend wird die Verbindung zum Wechselrichter wiederhergestellt, und der Datenlogger setzt seine Speichertätigkeit wieder fort.

Es ist auch möglich, den Datenlogger mittels zweier identischer Kabel sowohl an den Wechselrichter als auch an den PC anzuschließen. Dann ist **gleichzeitig** die Datensicherung im Datenlogger **und** die on-line Darstellung der aktuellen Daten am PC möglich. Wird der PC abgeschaltet, so setzt der Datenlogger die Speicherung aller Werte fort, sodaß kein Datenverlust eintritt.

5.3 Installation der Software

Nach Anschluß des Schnittstellenkabels und Einlegen der Programmdiskette kann die Software durch Ausführen des Setup-Befehls vom Programm-Manager aus installiert werden. Die Installation erfolgt vollautomatisch.

5.4 Menüs

Die Software wird, wie bei Windows-Programmen üblich, über Menüs bedient. Folgende Menüpunkte sind verfügbar:

Datei

- Beenden: Ausstieg aus dem Programm.
- Drucken: Druck der dargestellten Graphiken (nur Archiv und Meldungsliste).

Optionen

- RS-232 Schnittstelle: wahlweise fixe Einstellung eines COM-Ports oder automatische Ermittlung der verwendeten Schnittstelle.
- Aufzeichnung: Anzahl der Tage, deren Daten im Archiv im Detail gespeichert werden sollen (Tageserträge werden standardmäßig unbegrenzt gespeichert).
- Registrierung: Zur Eingabe des Freischaltcodes bei Inbetriebnahme der Software.
- Einstellungen speichern: Erlaubt die Speicherung der persönlichen Konfiguration.

Hilfe

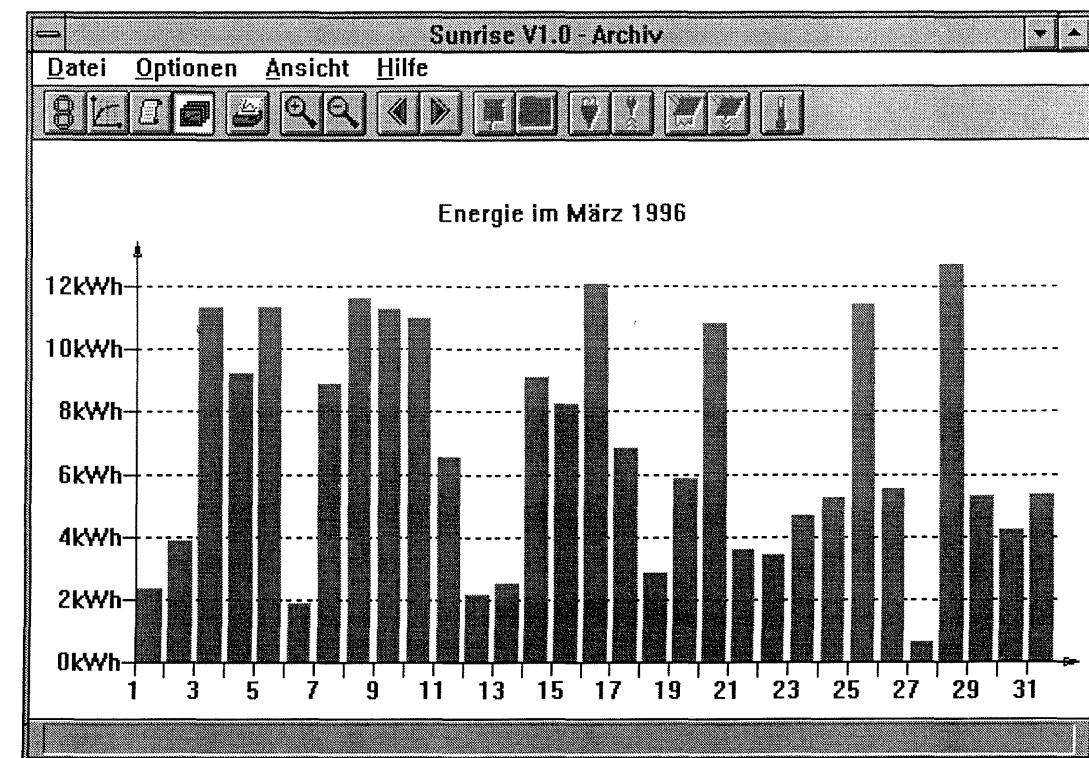
- Kurze Bedienungsanleitung für das Programm sowie Programminformationen.

Buttons

Die Bedienung des Programms erfolgt beinahe zur Gänze durch einfaches Anklicken von Funktionsbuttons. Diese können in nachstehende Gruppen unterteilt werden:

- Zum einfachen Umschalten zwischen den verschiedenen Ansichtsmodi dienen folgende Buttons:

-  **Aktuelle Werte:** hier werden sämtliche Parameter auf einen Blick dargestellt
-  **Tagesdiagramm:** der Benutzer kann bis zu vier ausgewählte Parameter gleichzeitig in graphischer Form darstellen und so den genauen Tagesverlauf nachvollziehen
-  **Meldungen:** zeigt ein Logbuch besonderer Ereignisse an (z.B. Abschaltung wegen Überspannung, Frequenzfehler...)
-  **Archiv:** im Archiv werden Tages-, Monats- und Jahreserträge dauerhaft gespeichert; der detaillierte Tagesverlauf aller Parameter wird standardmäßig 300 Tage gespeichert und dann überschrieben. Dieser Wert kann aber vom Benutzer auf einen beliebigen Wert geändert werden.
ACHTUNG! Daten, die älter als der eingestellte Wert sind, werden automatisch gelöscht!



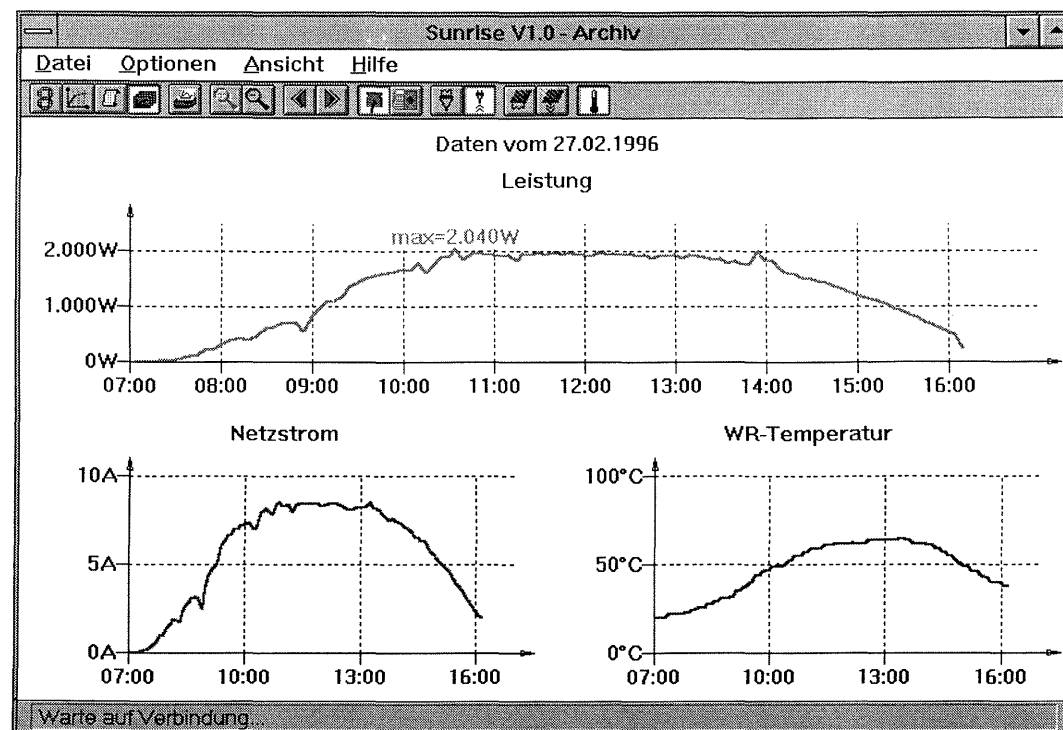
Beispiel einer Archivdarstellung. Dargestellt sind die Tageserträge des Wechselrichters in einem Monat.

- Zur Darstellung verschiedener Parameter als Diagramm (nur aktiv in der Übersicht des aktuellen Tages und im Archiv / Tagesdarstellung) dienen folgende Buttons:

-  Leistung
-  Energie
-  Netzspannung
-  Netzstrom
-  Solarspannung
-  Solarstrom
-  Temperatur im Wechselrichter
-  Drucken der angezeigten Graphik

Zoom-Funktion

Bei Betrachten des Archivs ist ein Zoomen durch einfaches Klicken mit der linken Maustaste auf den jeweiligen Monat oder Tag, den man genauer betrachten will, möglich. Die rechte Maustaste erlaubt die Rückkehr in die übergeordnete Ansicht.



Beispiel einer Tagesübersicht aus dem Archiv. Diese Darstellung ist identisch zur normalen Tagesansicht. Bis zu vier Parameter können mittels Buttons individuell ausgewählt und angezeigt werden.

5.5 Systemanforderungen

Hardware	Intel 386 Prozessor oder höher
Betriebssystem	ab Windows 3.1
Hauptspeicher	min. 4 MB
Plattenspeicher	min. 2 MB
Schnittstelle	RS 232

6 Das Sicherheitskonzept des SUNRISE 2000

Der SUNRISE 2000 ist ein Solarwechselrichter zur einphasigen Einspeisung mit einer Nennleistung von 2000 Watt.

Er erfüllt alle einschlägigen Vorschriften und Normen, insbesondere

- die „Technischen Richtlinien für den Parallelbetrieb von Photovoltaik-Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens“, herausgegeben vom Verband der E-Werke Österreichs
- die " Richtlinie für den Parallelbetrieb von Photovoltaik-Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens" herausgegeben von der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW)
- die „Sicherheitsanforderungen für Photovoltaische Energieerzeugungsanlagen“ (ÖNORM/ÖVE E2750), soweit diese Vorschriften den Wechselrichter betreffen
- Richtlinie 89/336/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit
- Richtlinie 93/68/EWG CE Kennzeichnung
- Europäische Normen EN 55 014 , EN 50 082-1

Der SUNRISE 2000 erfüllt weiters die Bedingungen einer selbsttätig wirkenden Freischaltstelle, bestehend aus zwei voneinander unabhängigen, diversitären, parallelen Einrichtungen zur Netzüberwachung mit jeweils zugeordnetem Schaltorgan in Reihe (ENS), wie sie vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften festgelegt wurden.

7 Technische Daten (Änderungen vorbehalten)

SUNRISE 2000 und 2000-1		Bemerkung	
	SUNRISE 2000	SUNRISE 2000-1	
DC Eingangsseite			
Nominale Eingangsspannung (V_{nom})	170 V	205 V	
Arbeitsbereich	120 ... 220V	145 ... 300V	
Maximal zulässige Eingangsspannung	250 V	350 V	1000 W/m ² / 0 °C im Leerlauf
Einschaltspannung der Elektronik	ca. 130 V	ca. 135 V	
Abschaltspannung der Elektronik	ca. 90 V	ca. 90 V	
AC Ausgangsseite			
Nomimale Netzspannung	230 V		Toleranz + 10/-15%
Nominale Frequenz	50 Hz		Toleranz +/- 0.2 Hz
Nominaler Ausgangsstrom	9 A		
Nominale Ausgangsleistung (P_{nom})	2000 W		
Klirrfaktor	< 5 %		bei P_{nom}
Allgemeine Daten			
Wirkungsgrad bei 0.1 P_{nom}	90.2 %	90.3%	
Wirkungsgrad bei P_{nom}	90.0 %	89.7%	
Maximaler Wirkungsgrad	93.0 %	93.0%	
Eigenverbrauch der Elektronik	5 W		vom PV-Generator
Standby Netzverluste bei Nacht	0.05 W		
Kühlung	Konvektion		
Schutzart	IP 20		
Abmessungen l x b x h [mm]	430 x 320 x 180		
Gewicht	25 kg		
Umgebungsbedingungen			
Umgebungstemperatur	0 ... 40°C		95% rel. Luftfeuchtigkeit ohne Betauung

0737498

Fronius

FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN KG AUSTRIA
POSTFACH 259 A-4600 WELS

FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN KG AUSTRIA

WELS
PETTENBACH
INNSBRUCK
SALZBURG
WIEN



Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

Die Firma

FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN KG AUSTRIA
Gewerbestraße 15, A-4600 Wels-Thalheim

erklärt in hiermit, daß der

Photovoltaik-Wechselrichter SUNRISE 2000

folgenden für den Netzparallelbetrieb geltenden Vorschriften entspricht:

"Richtlinie für den Parallelbetrieb von Photovoltaik-Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz" der VDEW

"Technische Richtlinien für den Parallelbetrieb von Photovoltaik-Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens" des Verbandes der E-Werke Österreichs

Der SUNRISE 2000 erfüllt weiters die Bedingungen einer selbsttätig wirkenden Freischaltstelle, bestehend aus zwei voneinander unabhängigen, diversitären, parallelen Einrichtungen zur Netzüberwachung mit jeweils zugeordnetem Schaltorgan in Reihe (ENS), wie sie vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften festgelegt wurden.

FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN KG AUSTRIA

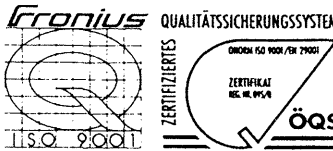
Dr. Gerhard Rimpler
Geschäftsfeldleiter

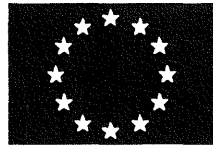
ZENTRALE / HEAD QUARTER
A-4600 Wels-Thalheim
Gewerbestraße 15, Postfach 259
Telefon: 072 42 / 638 - 0, FS 025 417
Telefax: 072 42 / 478 25

VERWALTUNG / ADMINISTRATION
A-4643 Pettenbach 89
Postfach 31
Telefon: 075 86 / 1251, 8178
Telefax: 075 86 / 8161 30

VERKAUFSBUROS / SALES OFFICES
A-6020 Innsbruck, Amraser Straße 56
Tel. & Fax: 0512 / 34 32 75
A-5020 Salzburg, Lieferinger Hauptstraße 128
Tel. & Fax: 0662 / 43 07 63
A-4600 Wels, Buxbaumstraße 2
Tel: 072 42 / 241 - 0, Fax: 072 42 / 703 73
A-1100 Wien, Daumegasse 7
Tel: 01 800 100 100, Fax: 01 800 100 101

TOCHTERGESELLSCHAFTEN / SUBSIDIARIES
FRONIUS SCHWEISSTECHNIK DEUTSCHLAND GmbH, Kaiserlautern
FRONIUS FRANCE SOUDAGE SARL, Senlis
FRONIUS SVEISETEKNIKK NORGE A/S, Drammen
FRONIUS SCHWEISSTECHNIK (SCHWEIZ) AG, Rümlang
FRONIUS SVARECI TECHNIKA S.R.O., Krumau u. Prag, Tschechien
FRONIUS FACKEL, Kiew, Ukraine
FRONIUS KAYNAK MAKINALARI, Istanbul, Türkei





EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG '96
EU-DECLARATION OF CONFORMITY '96
DECLARATION DE CONFORMITE DE LA CE, '96

Wels-Thalheim, am 28.10.1996

Die Firma

Manufacturer

La compagnie

FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN KG AUSTRIA
Gewerbestraße 15, A-4600 Wels-Thalheim

erklärt in alleiniger Verantwortung,
 daß folgendes Produkt:

Hereby certifies on it's sole
 responsibility that the following
 product:

se déclare seule responsable du fait
 que le produit suivant:

SUNRISE 2000 ENS

Photovoltaik-Wechselrichter

auf das sich diese Erklärung
 bezieht, mit folgenden Richtlinien
 bzw. Normen übereinstimmt:

Richtlinie 73/23/ EWG
Elektrische Betriebsmittel
Niederspannungsrichtlinie

Richtlinie 89/336/EWG
Elektromag. Verträglichkeit

Richtlinie 93/68/ EWG
CE Kennzeichnung

Europäische Normen
EN 60 335-1
EN 55 014
EN 50 082-1

Die oben genannte Firma hält
 Dokumentationen als Nachweis der
 Erfüllung der Sicherheitsziele und
 die wesentlichen Schutzanforder-
 ungen zur Einsicht bereit.

SUNRISE 2000 ENS

Photovoltaic inverter

which is explicitly referred to by this
 Declaration meet the following
 directives and standard(s):

Directive 73/23/ EEC
Electrical Apparatus
Low Voltage Directive

Directive 89/336/EEC
Electromag. compatibility

Directive 93/68/ EEC
CE marking

European Standard
EN 60 335-1
EN 55 014
EN 50 082-1

Documentation evidencing
 conformity with the requirements of
 the Directives is kept available for
 inspection at the above
 Manufacture's.

SUNRISE 2000 ENS

Onduleur solaire

qui est l'objet de la présente
 déclaration correspondent aux
 suivantes directives et normes:

Directive 73/23/ CEE
Outillages électriques
Directive de basse tension

Directive 89/336/CEE
Électromag. compatibilité

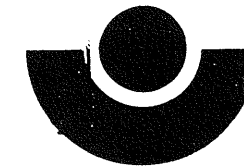
Directive 93/68/ CEE
Identification CE

Norme européenne
EN 60 335-1
EN 55 014
EN 50 082-1

En tant que preuve de la satisfaction
 des demandes de sécurité la
 documentation peut être consultée
 chez la compagnie susmentionnée.

Richard Braunegger
 gpa. Richard Braunegger

CE 96



Fachauschuß Elektrotechnik
 Prüf- und Zertifizierungsstelle
 im BG-PRÜFZERT

Hauptverband der
 gewerblichen
 Berufsgenossenschaften

Europäisch notifizierte Stelle
 Kenn-Nummer 0340

Prüf- und Zertifizierungsstelle beim Fachauschuß Elektrotechnik,
 Postfach 51 05 80, 50941 Köln

Fronius Schweissmaschinen KG Austria
 Gewerbestr. 15

A - 4600 WELS-THALHEIM

Ihre Zeichen/Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen (bitte stets angeben)

Bearbeiter

☎ (02 21) 37 78- 357

Datum

UB.010.17

P1-bö

10.10.1996

Unbedenklichkeitsbescheinigung

Erzeugnis: Selbsttätig wirkende Freischnittstelle (ENS)

Typ: ENS 16

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Selbsttätig wirkende, dem EVU unzugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion, als gleichwertiger Ersatz für eine jederzeit dem EVU zugängliche Schaltstelle mit Trennfunktion.

Die ENS ist integrierter Bestandteil der Photovoltaik-Wechselrichter SUNRISE 2000 und SUNRISE 900.

Prüfgrundlage:

"Selbsttätige Freischnittstelle für Eigenerzeugungsanlagen einer Nennleistung
 ≤ 5 kWp mit einphasiger Paralleleinspeisung über Wechselrichter in das Netz der
 öffentlichen Versorgung (ENS)" (11.94)

Das am 14.09.1995 bei der Fa. UFE, 39615 WANZER geprüfte Sicherheitskonzept des o.b.
 Erzeugnisses, entspricht den zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung geltenden
 sicherheitstechnischen Anforderungen für die aufgeführte bestimmungsgemäße Verwendung.

Die Unbedenklichkeitsbescheinigung wird spätestens am

31.12.2001

ungültig.

Peuker
 - Peuker -
 Leiter der Prüf- und
 Zertifizierungsstelle



Hausadresse:
 Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik

Gustav-Heinemann-Ufer 130
 50968 Köln

Tel (02 21) 37 78-0
 Fax (02 21) 37 78-3 66