Windy Boy 5000 und 6000
Wechselrichter für Windkraftanlagen



Betriebsanleitung | Version 1.3 | WB50_60-11:FD4205
TB-WB50-60

Änderungsübersicht

Dokumentennummer	Art der Änderung	Autor
WB50-60-11:FD2805	Erste Auflage	Jentsch
WB50-60-11:FD3405	Geringfügige Änderungen / Ergänzungen, Entfernung des Kapitels „Wartung und Pflege“	Welzel
WB50-60-11:FD3505	Änderung der Schutzart von IP65/54 auf IP54, Anpassung der Wirkungsgradkurve des Windy Boy 5000	Welzel
WB50_60-11:FD4205	Ergänzung des Kapitels „Wartung und Pflege“, Korrektur des Blockschaltbildes, Entfernung des Kapitels „Änderung der Leistungskennlinie mit der PC-Software Sunny Data und dem RS232 Service-Kabel, Kommunikationsmöglichkeit „USB-Sercice-Interface“ im Kapitel „Erweiterungen“ ergänzt, Korrektur der Technischen Daten	Welzel

Erklärung der verwendeten Symbole

Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt, dessen Nichtbeachtung zur Beschädigung von Bauteilen oder zur Gefährdung von Personen führen kann. Bitte lesen Sie diese Passagen besonders sorgfältig.



Dieses Symbol kennzeichnet einen Sachverhalt der wichtig für den optimalen Betrieb Ihres Produktes ist. Lesen Sie diese Abschnitte aufmerksam, um einen optimalen Betrieb Ihres Produktes zu gewährleisten.



Dieses Symbol kennzeichnet ein Beispiel.



Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der **SMA** Technologie AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Softwarelizensierung

Die Nutzung der von der **SMA** Technologie AG hergestellten Software unterliegt folgenden Bedingungen:

Die Software darf für innerbetriebliche Zwecke vervielfältigt und auf beliebig vielen Computern installiert werden. Mitgelieferte Quellcodes dürfen, dem innerbetrieblichen Verwendungszweck entsprechend, in Eigenverantwortung verändert und angepasst werden. Ebenso dürfen Treiber auf andere Betriebssysteme importiert werden. Jegliche Veröffentlichung der Quellcodes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der **SMA** Technologie AG zulässig. Eine Unterlizensierung der Software ist nicht zulässig.

Haftungsbeschränkung: Die **SMA** Technologie AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von **SMA** Technologie AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.

Mitgelieferte Software, die nicht von der **SMA** Technologie AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2004 **SMA** Technologie AG. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 9
2 Sicherheitshinweise 11
3 Gerätebeschreibung 13
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung des Windy Boy 5000 / 6000 13
3.2 Aufbau des Gerätes 15
3.3 Betriebszustände 17
3.3.1 Normale Betriebszustände 17
3.3.2 Kritische, gestörte Betriebszustände 18
3.3.3 Unkritische, gestörte Betriebszustände 18
3.3.4 Beschreibung der Betriebszustände 19
3.4 Anzeigen des optionalen Displays 25
4 Einstellung der Sprache des Displays 29
5 Wartung und Pflege 31
6 Turbinen-Betrieb 33
6.1 Überblick 33
6.2 Kennlinienfunktion 33
6.3 Kennlinienbetrieb im „Turbinen" Betriebsmodus 36
6.4 Allgemeines Einstellbeispiel 37
7 Erweiterungen 39
7.1 Sunny Data 39
7.2 Sunny Data über Powerline 40
7.3 Sunny Data über RS232 40
7.4 Sunny Data über RS485 41
7.5 Sunny Beam 41
7.6 Sunny Data Control über Sunny Beam 42
7.7 Sunny Boy Control Light 42
7.8 Sunny Boy Control 43
7.9 Sunny Boy Control Plus 43
7.10 Sunny Data Control 44
7.11 Sunny WebBox 45
7.12 Sunny Portal 45
7.13 Sunny TV 46
8 Technische Daten 47
8.1 Windy Boy 5000 47
8.1.1 Daten DC-Anschluss 47
8.1.2 Daten Netzanschluss 48
8.1.3 Allgemeine Daten 49
8.2 Windy Boy 6000 50

8.2.1 Daten DC-Anschluss 50
8.2.2 Daten Netzanschluss. 51
8.2.3 Allgemeine Daten. 52
9 Allgemeine Informationen 53
9.1 Messkanäle und Meldungen 53
9.1.1 Status Meldungen. 54
9.1.2 Windy Boy 5000 / 6000 Betriebsparameter 55
9.2 Fehlermeldungen. 58
9.3 Konformitätserklärung (CE) 61
9.4 Unbedenklichkeitsbescheinigung. 63
10 Inselsysteme 65
11 Kontakt 67

1 Einführung

Die Installation des Sunny Boy darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Der Installateur muss vom zuständigen Energieversorgungsunternehmen zugelassen sein. Bitte lesen Sie diese „Installationsanleitung" sorgfältig durch. Alle vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften, die technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens und alle anwendbaren Vorschriften müssen eingehalten werden.



Mit den Wechselrichtern der Modellreihe Windy Boy ist es möglich, kleine Windkraftanlagen netzgekoppelt zu betreiben. Netzgekoppelt bedeutet, dass die von der Windenergieanlage erzeugte Energie direkt in ein bestehendes Hausnetz, Inselnetz oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann.

Der Windy Boy wandelt hierzu die drehzahlvariable, gleichgerichtete Spannung (DC) einer Windturbine mit Permanentmagnet-Generator in eine netzkonforme Wechselspannung (AC) um. Der Windy Boy setzt also immer eine vorhandene Netzspannung voraus!

Der Windy Boy 5000 / 6000 erfüllt alle Richtlinien der VDEW (Verband der Elektrizitätswirtschaft) für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU). Darin enthalten sind die Vorschriften der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik bezüglich der „Selbsttätigen Freischaltstelle für Eigenerzeugungsanlagen" (SMA grid guard) bzw. die DIN VDE 0126. Darüber hinaus entspricht der Windy Boy 5000 / 6000 gemäß EMV-Gesetz und der Niederspannungsrichtlinie den einschlägigen harmonisierten europäischen Normen, wie es in in der CE-Konformitätserklärung (9.3 „Konformitätserklärung (CE)" (Seite 61)) bestätigt wird.

Der vorliegende Teil der Gerätedokumentation behandelt vor allem solche Themen, die für den Betrieb von Windy Boy 5000 / 6000 Wechselrichtern von Interesse sind. So werden neben den Erläuterungen zur Arbeitsweise des Gerätes und den detaillierten technischen Daten auch Hinweise zur Datenerfassung und -auswertung gegeben.

Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Windy Boy 5000 / 6000 entnehmen Sie bitte der ebenfalls mitgelieferten Installationsanleitung. Der Windy Boy 5000 / 6000 Wechselrichter verfügt über eine spezielle Betriebsart für Windturbinen, die eine Leistungsanpassung an die Generatorkennlinie ermöglicht. Dadurch können maximale Erträge mit Ihrer Windenergieanlage erwirtschaftet werden.

Weite Eingangsspannungsbereiche, höchste Wirkungsgrade und eine frei konfigurierbare Leistungskennlinie zusammen mit höchster Zuverlässigkeit sind nur einige der Eigenschaften, die Sie für Ihre netzgekoppelte Anlage oder ein Inselnetz, in Kombination mit Sunny Island, nutzen können.

Durch Kompatibilität des Windy Boy 5000 / 6000 zu allen SMA Kommunikationsprodukten (RS232, RS485, Powerline, Funk, Display) ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten zur Diagnose, Datenvisualisierung und Fernwartung Ihrer kleinen Windenergieanlage.



Für Inselsysteme, die den Sunny Island benutzen: Bitte konfigurieren Sie Ihren Windy Boy 5000 / 6000 gemäß den Spezifikationen der Sunny Island Anleitung.



Konfiguration der U/I Eigenschaften des Windy Boy 5000 / 6000 in Bezug auf Ihren Windkraftgenerator: die Parameter U_{PV}Start, U_{DC}WindStart und U_{DC}WindMax müssen konfiguriert werden, um einen optimalen Betrieb Ihres Windy Boy 5000 / 6000 in Zusammenhang mit Ihrem Windkraftgenerator zu garantieren. Die Konfigurierung ist im Kapitel 6 „Turbinen-Betrieb" (Seite 33) beschrieben.

Der Windy Boy 5000 / 6000 ist mit den Sunny Mini Central Photovoltaik Wechselrichtern bis auf die Parameter Einstellungen identisch und kann deshalb auch als PV-Wechselrichter genutzt werden. Bitte laden Sie sich die Sunny Mini Central Anleitung unter www.SMA.de herunter, falls Sie vorhaben den Windy Boy 5000 / 6000 in einer Photovoltaikanlage einzusetzen und wenden Sie sich bitte an die SMA Hotline.

2 Sicherheitshinweise



Das Öffnen des Gerätes und damit

- **die elektrische Installation,**
- **die Reparatur oder**
- **die Umrüstung**

des Windy Boy 5000 / 6000 darf ausschließlich durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Auch wenn von außen keine Spannungen anliegen, können im Gerät noch hohe Berührungsspannungen auftreten.

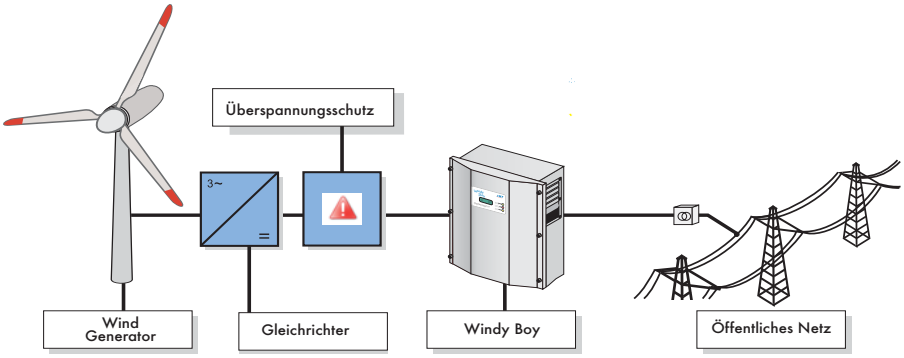
Die Temperatur einzelner Gehäuseteile des Windy Boy 5000 / 6000 – insbesondere die des Kühlkörpers – kann auch im ordnungsgemäßen Betrieb Werte von 60 °C erreichen. Es besteht Verbrennungsgefahr beim Berühren!

Der Windy Boy 5000 / 6000 enthält die selbsttätig wirkende Netz-Freischaltstelle vom Typ „SMA grid guard". Der Windy Boy 5000 / 6000 erfüllt damit die Richtlinie der VDEW (Verband der Elektrizitätswirtschaft) für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) und die darin enthaltene DIN VDE 0126 (4.99).

3 Gerätebeschreibung

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung des Windy Boy 5000 / 6000

Der Windy Boy 5000 / 6000 dient der Umwandlung der gleichgerichteten Spannung eines Windkraftgenerators (Permanentmagnet-Generator) in Wechselstrom zur Einspeisung in das öffentliche Stromnetz. Die technischen Daten sind in Kapitel 8 „Technische Daten" (Seite 47) genauer erläutert.



Viele Hersteller von Windkraftanlagen bieten als zusätzliches Modul einen Überspannungsschutz an. Diese Komponente verhindert die Zerstörung des nachgeschalteten Windy Boy durch Überspannung.

Überspannungen können unter folgenden Umständen auftreten:

- Hohe Drehzahl der Turbine bei Starkwind
- Drehzahlerhöhung der Turbine bei Abschalten des Windy Boy vom Netz und ein damit verbundener Lastabwurf z. B. bei Netzstörungen, Stromausfall

Der Überspannungsschutz hat folgende Aufgaben:

- Bei Erreichen einer definierten Spannung wird der Windy Boy vom Generator getrennt und der Generator durch Kurzschluss gebremst, bzw. zum Stillstand gebracht.
- Einige Geräte reduzieren die Drehzahl der Turbine und somit die Generatorausgangsspannung durch Zuschalten eines Heizwiderstandes (Dumpload). Die von der Turbine erzeugte elektrische Energie wird dann in Wärme umgewandelt.

Wir empfehlen in netzgekoppelten Systemen den Einsatz der hier beschriebenen elektronischen Schutzeinrichtungen. Bitte beachten Sie, dass eine Überspannung am Windy Boy zur Zerstörung des Gerätes führt. Weiterhin erlischt der Garantieanspruch - auch bei kurzfristigem Überschreiten der maximal möglichen Eingangsspannung des Windy Boy.

Die hier beschriebene elektronische Schutzeinrichtung ist mechanischen Lösungen (Blattverstellung, "aus dem Wind drehen") in jedem Fall vorzuziehen.

Jede andere Verwendung des Windy Boy 5000 / 6000 führt zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche.



Trennen Sie im Fall einer Überspannung sofort den DC-Eingang vom Windy Boy 5000 / 6000! Das Anliegen einer zu hohen Eingangsspannung kann zu irreparablen Schäden führen!

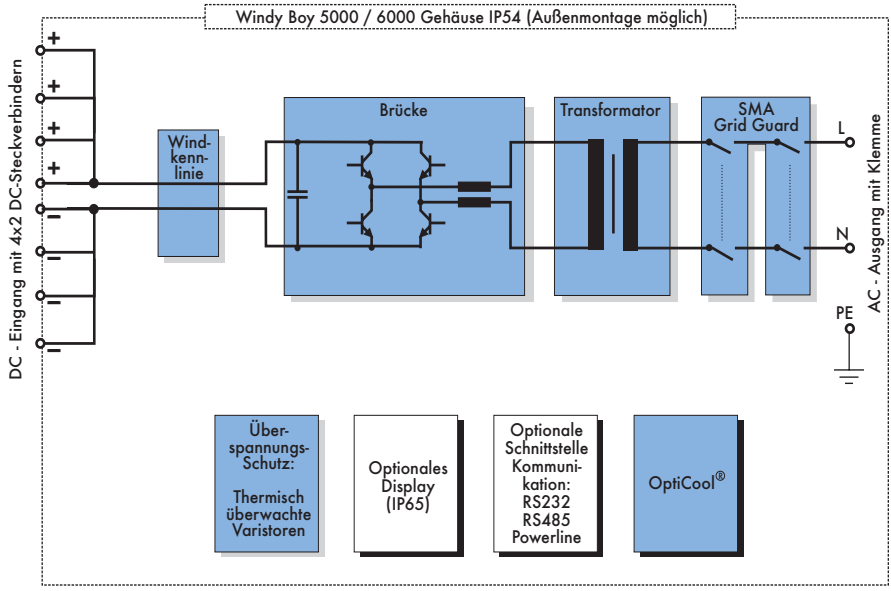


Wenn am Windy Boy 5000 / 6000 eine zu hohe DC-Eingangsspannung anliegt, trennt er sich automatisch vom Netz und speist nicht weiter ein. Wenn der Windy Boy 5000 / 6000 in Betrieb ist, müssen Sie immer zuerst die AC-Spannung (Netzspannung) und erst anschließend die DC-Spannung vom Windy Boy 5000 / 6000 trennen!

3.2 Aufbau des Gerätes

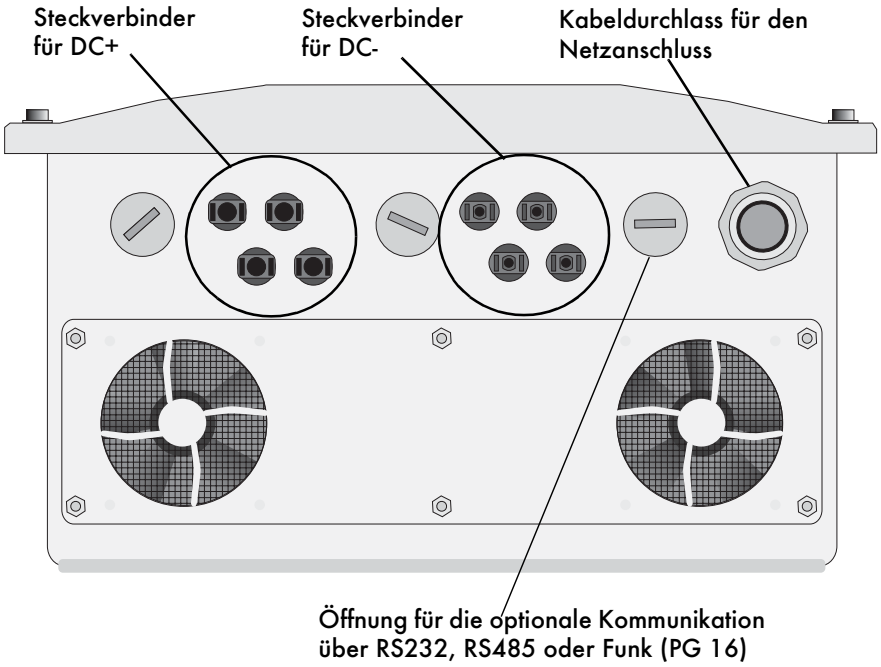
Bei der gesamten Windy Boy 5000 / 6000 Produktlinie wurde auf ein ansprechendes, funktionales Design Wert gelegt. In seiner Grundausführung kommt der Windy Boy 5000 / 6000 mit der bewährten, aus drei LEDs bestehenden, Statusanzeige aus. Ein Display kann entweder schon installiert geliefert werden oder kann nachträglich eingebaut werden.

Der Windy Boy 5000 / 6000 arbeitet ohne weitere Modifizierung und Konfigurierung, solange er gemäß den technischen Spezifizierungen installiert und in Betrieb genommen wurde. Dennoch kann er in bezug auf die Parameter modifiziert werden.



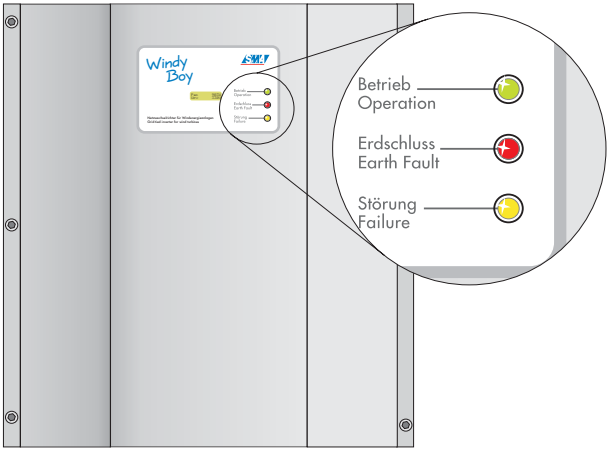
Um eine ideale Anpassung des Windy Boy 5000 / 6000 an den verwendeten Windgenerator zu erreichen, ist eine zusätzliche Kommunikationsschnittstelle, die auch für die Abfrage von Betriebsdaten genutzt werden kann, notwendig. Bitte lesen Sie für weitere Einzelheiten Kapitel 7 „Erweiterungen" (Seite 39).

Alle Anschlüsse des Gleichstromzugangs und des öffentlichen Stromnetzes sowie die optionalen Kommunikationsleitungen, befinden sich an der Unterseite des Windy Boy 5000 / 6000. Die jeweiligen DC-Anschlüsse für + und - sind im Windy Boy 5000 / 6000 intern parallel geschaltet.



3.3 Betriebszustände

Die unterschiedlichen Betriebszustände werden mit drei Leuchtdioden (LED) im Gehäusedeckel des Windy Boy 5000 / 6000 angezeigt. Damit das Gerät über die integrierten LEDs einen Betriebszustand signalisieren kann, muss der Windy Boy 5000 / 6000 DC-seitig angeschlossen sein. Es muss genügend Windkraft vorhanden sein, damit der Windy Boy 5000 / 6000 ausreichend mit DC-Spannung versorgt wird.



Der Betreiber der Anlage sollte besonders im ersten Jahr nach der Installation diese Anzeige bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten regelmäßig überprüfen.

Eine vollständige Beschreibung der möglichen Anzeigen finden Sie in Kapitel 3.3.4 „Beschreibung der Betriebszustände" (Seite 19). Diese können in drei Kategorien eingeteilt werden:

3.3.1 Normale Betriebszustände

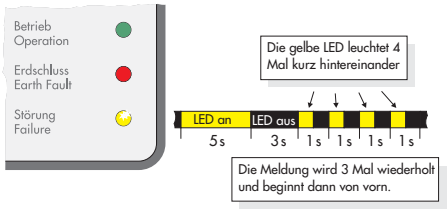
Solange keine oder nur die grüne Kontroll-LED leuchtet oder blinkt, befindet sich der Windy Boy 5000 / 6000 in einem seiner normalen Betriebszustände. Auch das gleichmäßige Leuchten aller drei LEDs zeigt einen ordnungsgemäßen Betriebszustand an („Initialisierung"). Alle anderen Signale weisen auf gestörte Betriebszustände hin.

3.3.2 Kritische, gestörte Betriebszustände

Durch ein umfassendes Sicherheitskonzept konnte die Zahl der kritischen Betriebszustände auf einen einzigen reduziert werden:

Eingangsspannung übersteigt den zugelassenen Wert

Diese wird durch den folgenden Blinkcode der gelben LED angezeigt:



Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten dieser Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann viermal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet. Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

Das Anliegen einer zu hohen Eingangsspannung kann zu irreparablen Schäden führen! Trennen Sie sofort den DC-Eingang vom Windy Boy 5000 / 6000.

Wenn am Windy Boy 5000 / 6000 eine zu hohe DC-Eingangsspannung anliegt, trennt er sich automatisch vom Netz und speist nicht weiter ein. Wenn der Windy Boy 5000 / 6000 in Betrieb ist, müssen Sie immer zuerst die AC-Spannung (Netzspannung) und erst anschließend die DC-Spannung vom Windy Boy 5000 / 6000 trennen!

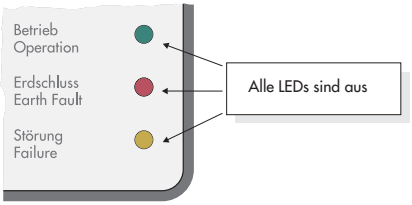
3.3.3 Unkritische, gestörte Betriebszustände

Alle weiteren Anzeigecodes zeigen fehlerhafte Zustände an, die zwar in der Regel keine akute Gefährdung von Personen oder Geräten darstellen, deren Ursache aber dennoch unverzüglich ermittelt und beseitigt werden sollte.

Trotz aller Vorkehrungen sind auch noch weitere Fehler denkbar, die nicht signalisiert werden können (z. B. der Ausfall der Statusanzeige). Um auch solche Fehler erkennen zu können, sollte der Betreiber anhand der Erläuterungen in Kapitel 3.3.4 „Beschreibung der Betriebszustände" (Seite 19) die Anzeige der normalen Betriebszustände auf Plausibilität hin überprüfen.
Weit detailliertere Diagnosen sind mit Hilfe der in Kapitel 7 „Erweiterungen" (Seite 39) beschriebenen Kommunikationsoptionen möglich.

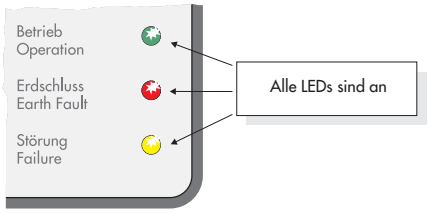
3.3.4 Beschreibung der Betriebszustände

Keine (oder geringe) Eingangspannung



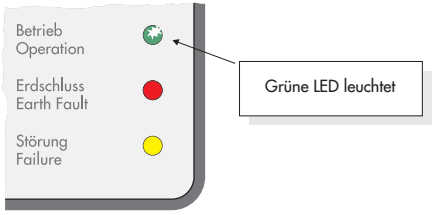
Der Windy Boy 5000 / 6000 befindet sich im sogenannten Standby-Zustand. Dieser Zustand wird erreicht, wenn die Eingangsleistung am Windy Boy 5000 / 6000 zu gering für eine Einspeisung (DC-Eingangsspannung < ca. 80 V) und für die Bordversorgung nicht ausreichend ist.

Initialisierung



Der Bordrechner des Windy Boy 5000 / 6000 befindet sich in der Initialisierungsphase. Die DC-Eingangsspannung des Windy Boy 5000 / 6000 liegt zwischen ca. 80 V und ca. 120 V. Die Energieversorgung für das Bordnetz ist bereits gegeben, aber die Leistung für eine Netzeinspeisung sowie für eine Datenübertragung ist noch nicht ausreichend.

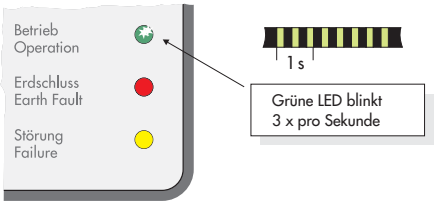
Einspeisebetrieb



Der Windy Boy 5000 / 6000 hat den Selbsttest der Messelektronik und von SMA grid guard erfolgreich beendet und nimmt den Einspeisebetrieb auf.

Der Windy Boy 5000 / 6000 arbeitet normal und speist Elektrizität ins Netz ein. Er verarbeitet die DC-Spannung der Windkraftanlage gemäß der U/I Kennlinie, definiert durch U_{PV}Start, U_{DC}WindStart und U_{DC}WindMax (Kapitel 5 “Turbinen-Betrieb” auf Seite 33).

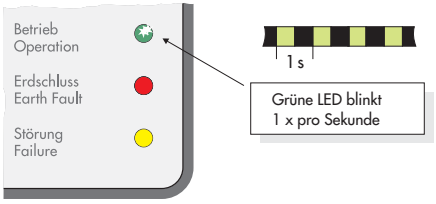
Stopp



Der Windy Boy 5000 / 6000 befindet sich im Stopp-Zustand. Hier wird u. a. die Messelektronik kalibriert, anschließend erfolgt der Übergang zum Zustand „Warten".

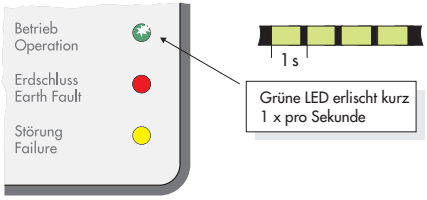
Der Betriebszustand „Stopp" kann auch über Sunny Boy Control oder das PC-Programm Sunny Data vom Anlagenbetreiber manuell vorgegeben werden. In diesem Fall bleibt der Windy Boy 5000 / 6000 im Zustand „Stopp" bis ein neuer Betriebszustand („MPP-Betrieb", „Turbinen-Betrieb") vorgegeben wird.

Warten, Netzüberwachung



Der Windy Boy 5000 / 6000 prüft, ob die Startbedingungen für den Einspeisebetrieb erfüllt sind (z. B. Startspannung) und beginnt dann mit der Überwachung des Netzes.

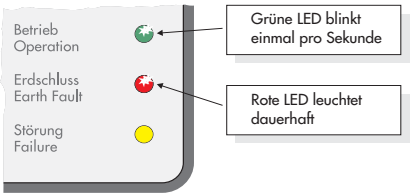
Derating



Die Temperaturüberwachung des Windy Boy 5000 / 6000 hat die Abgabeleistung reduziert, damit das Gerät nicht überhitzt. Geschieht dies häufig, deutet es auf eine unzureichende Wärmeabfuhr hin.

Um unnötige Ertragseinbußen zu vermeiden, sollte in diesem Fall überprüft werden, ob der Windy Boy 5000 / 6000 an einer günstigeren Stelle mit besserer Belüftung montiert werden kann.

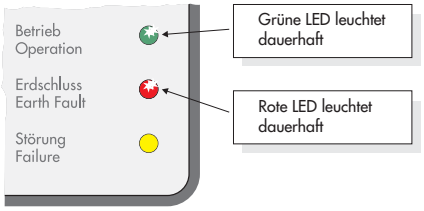
Isolationsfehler



Der Windy Boy 5000 / 6000 zeigt durch Leuchten der roten LED einen Erdschluss an.

Wenden Sie sich an eine Elektrofachkraft, die die Störung unter verwendung der „Installationsanleitung" beseitigt.

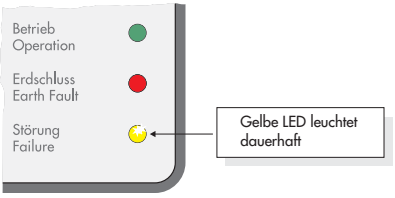
Varistor defekt



Es ist mindestens einer der beiden thermisch überwachten Varistoren auf der DC-Eingangsseite hochohmig geworden und ist damit außer Funktion.

Wenden Sie sich an eine Elektrofachkraft, die die Störung unter verwendung der „Installationsanleitung" beseitigt.

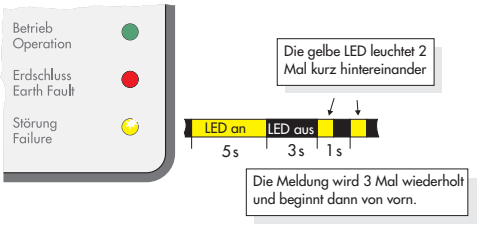
Dauerhafte Betriebshemmung



Diese Meldung erscheint bei einer Störung der Netzüberwachung, bzw. der selbsttätigen Freischaltstelle (SMA grid guard). Der Windy Boy 5000 / 6000 hat beim internen Test eine Fehlfunktion von SMA grid guard festgestellt und den Einspeisebetrieb gesperrt.

In der Regel liegt hier eine Störung vor, die nicht mehr vor Ort behoben werden kann. Wenden Sie sich bitte an den Hersteller (Kapitel 11 „Kontakt" (Seite 67)) und sprechen Sie das weitere Vorgehen mit diesem ab.

Netzstörung



Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann zweimal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet. Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

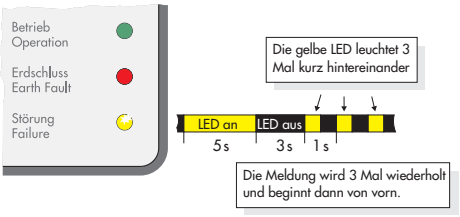
Der Windy Boy 5000 / 6000 zeigt mit der oben beschriebenen Meldung eine Netzstörung an, die folgende Ursachen haben kann:

- Netzunterspannung (UAC < „Uac-Min“)
- Netzüberspannung (UAC > „Uac-Max“)
- Netzunterfrequenz (fAC < „Fac-Min“)
- Netzüberfrequenz (fAC > „Fac-Max“)
- Netzfrequenzänderung(„dFac“).

Prüfen Sie jetzt, ob ein genereller Stromausfall vorliegt (prüfen Sie die Funktion anderer elektrischer Verbraucher) und ob die Sicherung der Einspeiseleitung des Windy Boy 5000 / 6000 in Ordnung ist.

Sollten Sie hierbei keine Störung entdecken, so ist der Netzanschluss des Windy Boy 5000 / 6000 von einer Elektrofachkraft zu überprüfen.

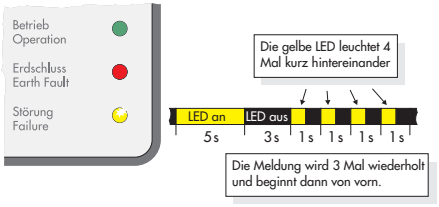
Netzimpedanz zu hoch



Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann dreimal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet. Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

Der Windy Boy 5000 / 6000 hat eine Störung auf Grund unzulässiger Netzimpedanz-Werte erkannt. Sollte sich der Windy Boy 5000 / 6000 während der Netzüberwachung häufig mit dem oben beschriebenen Fehler abschalten, so kann die Ursache hierfür eine zu hohe Netzimpedanz sein. Eine Elektrofachkraft kann in der Regel Abhilfe durch Erhöhung des Zuleitungsquerschnittes der Netzleitung schaffen. Auch andere Maßnahmen zur Behebung dieser Störung sind möglich, die jedoch eine ausdrückliche Einverständniserklärung des Netzbetreibers und auch dessen Unterstützung voraussetzen.

Eingangsspannung zu hoch



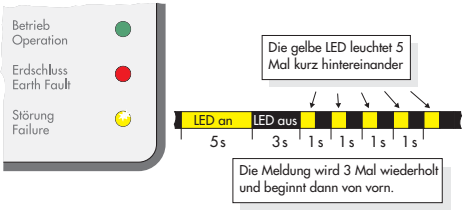
Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann viermal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet. Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

Trennen Sie sofort den DC-Eingang vom Windy Boy 5000 / 6000. Das Anliegen einer zu hohen Eingangsspannung kann zu irreparablen Schäden führen! Stellen Sie sicher, dass die Eingangsspannung nie mehr als 600 V beträgt.



Wenn am Windy Boy 5000 / 6000 eine zu hohe DC-Eingangsspannung anliegt, trennt er sich automatisch vom Netz und speist nicht weiter ein. Wenn der Windy Boy 5000 / 6000 in Betrieb ist, müssen Sie immer zuerst die AC-Spannung (Netzspannung) und erst anschließend die DC-Spannung vom Windy Boy 5000 / 6000 trennen!

Gerätestörung

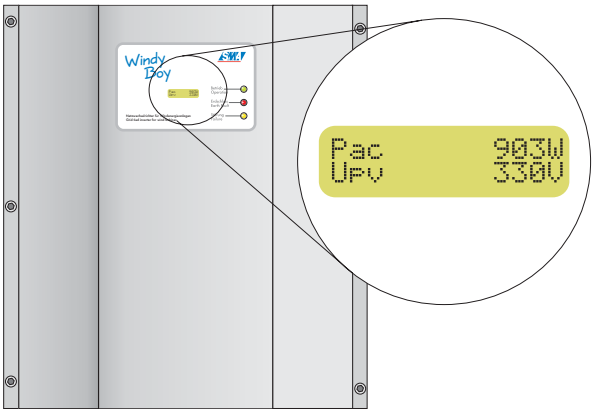


Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann fünfmal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet. Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn..

Wenn die Gerätestörung zu einer massiven Beeinträchtigung des Normalbetriebs führt, sollte der Windy Boy sowie auch die gesamte Anlageninstallation von einer Elektrofachkraft überprüft werden.

3.4 Anzeigen des optionalen Displays

Der Windy Boy 5000 / 6000 kann werksseitig mit einer LCD-Anzeige im Gehäusedeckel ausgerüstet sein.



Das Display kann nachgerüstet werden (SMA Bestellcode „SB-Display“; Spracheinstellung bei der Bestellung angeben).

Einschalten der Displaybeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung wird durch Klopfen auf den Gehäusedeckel eingeschaltet. Bei erneutem Klopfen schaltet das Display eine Meldung weiter.

Nach 2 Minuten erlischt die Beleuchtung automatisch.

Displaymeldungen in der Startphase

Die folgenden Nachrichten werden während der Startphase des Windy Boy 6000 angezeigt und sind mit denen des Windy Boy 5000 identisch. Da der Windy Boy 5000 / 6000 mit dem Sunny Mini Central bis auf die Betriebsart identisch ist, zeigt das Display „Sunny Mini Central“ an.

SMC6000
WR6K-003
Initialisierungsphase

Nach 6 Sekunden werden die Firmware-Versionen des Betriebsführungsrechners (BFR) und des Stromregelungsrechners (SRR) angezeigt.

BFR Version 2.52
SRR Version 2.49
Initialisierungsphase

Displaymeldungen im Betrieb

Die Anzeige zeigt die wichtigsten Betriebsdaten des Windy Boy 5000 / 6000 zyklisch wechselnd an. Die folgenden drei Abbildungen verdeutlichen die Anzeige. Jede Meldung erscheint für 5 Sekunden. Danach beginnt der Zyklus von vorn.



Energiebetrag seit der letzten Aktivierung und momentaner Betriebszustand

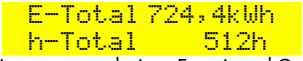
Zuerst wird die heute schon erzeugte Energie und der aktuelle Betriebszustand angezeigt.

Die Energiemenge, die bei „E-heute" angezeigt wird, entspricht nicht notwendigerweise der Energie, die in den letzten 24 Stunden produziert wurde. Es handelt sich vielmehr um die Energie, die der Windy Boy 5000 / 6000 seit der letzten Deaktivierung / Aktivierung produziert hat.



Momentane Einspeiseleistung und Wechselstromspannung

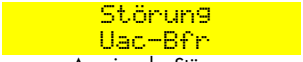
Anschließend erscheint die momentane Einspeiseleistung und die Ausgangsspannung.



Insgesamt produzierte Energie und Gesamtsumme an Betriebsstunden

Dann folgt die bisher produzierte Energie sowie die Betriebsstunden des Gerätes.

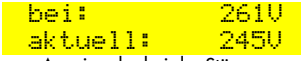
Anzeige bei einer Störung



Anzeige der Störung

Sollte eine Betriebsstörung auftreten, wechselt die Anzeige sofort auf "Störung" und die Hintergrundbeleuchtung wird eingeschaltet.

In der zweiten Zeile wird 5 Sekunden lang die Störungsursache angezeigt.



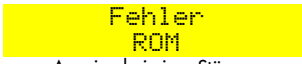
Anzeige des bei der Störung gemessenen Wertes

Ist ein Messwert für die Störung verantwortlich, so wird der zum Zeitpunkt der Störung gemessene Wert angezeigt. Ist eine weitere Messung des Wertes möglich, so wird in der zweiten Zeile der aktuelle Messwert angezeigt.

Nach weiteren 5 Sekunden werden wieder normale Betriebsdaten angezeigt.

Liegt die Störung dann immer noch vor, so beginnt der Zyklus von vorn. Eine Übersicht der Status- und Fehlermeldungen finden Sie im Kapitel 9.2 „Fehlermeldungen" (Seite 58) dieses Dokuments.

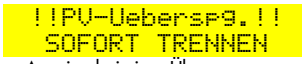
"Fehler ROM" zeigt an, dass der Windy Boy 5000 / 6000 einen Fehler der Firmware EEPROM erkannt hat. Setzen Sie sich mit SMA in Verbindung, um den Fehler beheben zu lassen.



Anzeige bei einer Störung der Firmware EEPROM

Sonderanzeige bei zu hoher DC-Eingangsspannung

Sollte eine zu hohe DC-Eingangsspannung am Windy Boy 5000 / 6000 anliegen, so wird dies durch schnelles Blinken der Hintergrundbeleuchtung und nebenstehender Anzeige signalisiert.



Anzeige bei einer Überspannung

Trennen Sie sofort den DC-Eingang vom Windy Boy 5000 / 6000. Das Anliegen einer zu hohen Eingangsspannung kann zu irreparablen Schäden führen! Stellen Sie sicher, dass die Eingangsspannung nie mehr als 600 V beträgt.

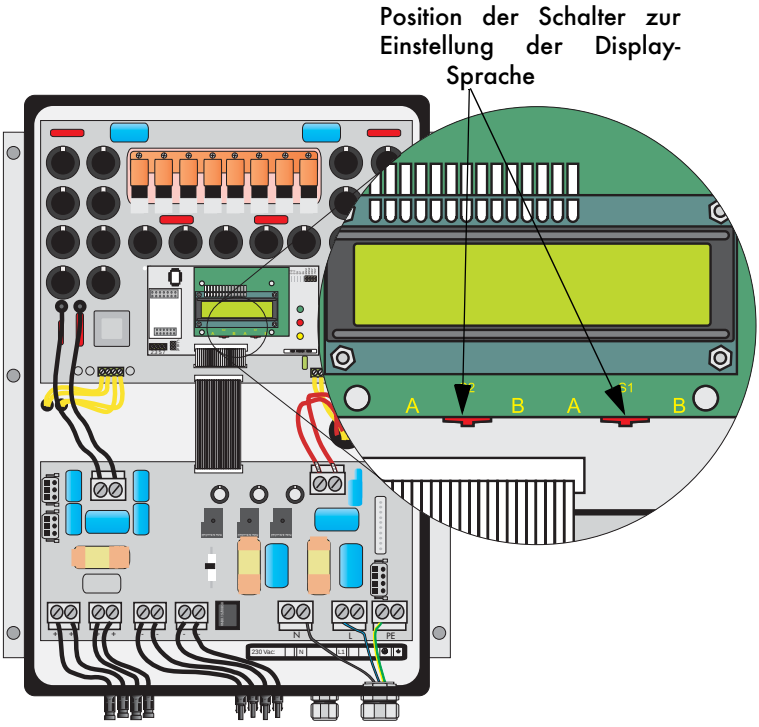
Wenn am Windy Boy 5000 / 6000 eine zu hohe DC-Eingangsspannung anliegt, trennt er sich automatisch vom Netz und speist nicht weiter ein. Wenn der Windy Boy 5000 / 6000 in Betrieb ist, müssen Sie immer zuerst die AC-Spannung (Netzspannung) und erst anschließend die DC-Spannung vom Windy Boy 5000 / 6000 trennen.

Vor einer erneuten Inbetriebnahme muss die Eingangsspannung überprüft werden, ehe Sie den Gleichstromzugang wieder an den Windy Boy 5000 / 6000 anschließen! Da der Windy Boy 5000 / 6000 bis auf die Betriebsart mit dem Sunny Mini Central identisch ist, zeigt der Windy Boy 5000 / 6000 als seine Eingangsquelle „PV" (Photovoltaik) an.

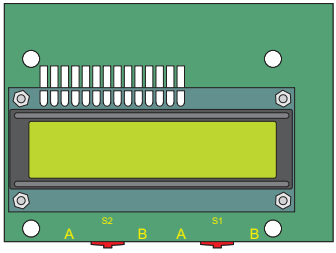
4 Einstellung der Sprache des Displays

Die Ausgabesprache des Displays wird mit den Schaltern auf der Unterseite der SB-LCD Baugruppe eingestellt.

Bitte kontaktieren Sie einen qualifizierten Elektriker, der gemäß der Installationsanleitung sowohl den DC- und den AC-Anschluss vom Windy Boy 5000 / 6000 trennen, als auch den Deckel entfernen wird.



Sprache	Schalter S2	Schalter S1
Deutsch	B	B
Englisch	B	A
Französisch	A	B
Spanisch	A	A



5 Wartung und Pflege

Damit der Einsatz des Windy Boy 5000 / 6000 auch im Außenbereich an unzugänglichen Stellen möglich ist, wurde er so konstruiert, dass der Wartungsaufwand minimal ist.

Im Interesse optimaler Erträge sollte der Betreiber jedoch möglichst wöchentlich bei unterschiedlichen Windbedingungen überprüfen, ob die Anzeige des Windy Boy 5000 / 6000 einen plausiblen, ordnungsgemäßen Betrieb signalisiert (vgl. Kapitel 3.3.4 "Beschreibung der Betriebszustände" (S. 19)). Selbstverständlich kann diese Überprüfung auch unter Verwendung einer der Kommunikationsoptionen erfolgen.

Die Reinigungsintervalle sind abhängig von den Umgebungsbedingungen. Stellen Sie sicher, dass die Lüftergitter gut mit Luft durchströmt werden können. Damit können Sie zu optimalen Erträgen Ihrer Anlage beitragen.

Sollte die Ablesbarkeit der Status-LEDs durch Schmutz eingeschränkt sein, entfernen Sie diesen mit einem feuchten Tuch. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden!

Eine ausführliche Beschreibung zur Reinigung der Lüfter finden Sie in der Installationsanleitung des Windy Boy 5000 / 6000.

6 Turbinen-Betrieb

6.1 Überblick

Der Windy Boy 5000 / 6000 ist ein einphasiger Wechselrichter, der Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt und die von einer Windkraftanlage erzeugte Energie in ein bestehendes Netz einspeist.

Rein äußerlich entspricht der Windy Boy 5000 / 6000 dem baugleichen Wechselrichter für Photovoltaik Anlagen - dem Sunny Mini Central.

Der Windy Boy 5000 / 6000 verfügt jedoch über eine spezielle Betriebsart für Windkraftanlagen, die eine Leistungsanpassung an Windgeneratorkennlinien unterschiedlicher Hersteller ermöglicht („Turbinen" Betriebsmodus). Dadurch können maximale Erträge mit Ihrer Windkraftanlage erwirtschaftet werden.

Mechanische Leistung wird vom Windgenerator an den Windy Boy in Form einer gleichgerichteten, drehzahlvariablen Gleichspannung (Drehzahl) und Stromstärke (Drehmoment) abgegeben.

Die meisten kleinen Windkraftanlagen besitzen einen sogenannten Permanentmagnet-Generator und einen nachgeschalteten Gleichrichter, um die frequenzvariable Wechselspannung des Generators in Gleichstrom umzuwandeln.

6.2 Kennlinienfunktion

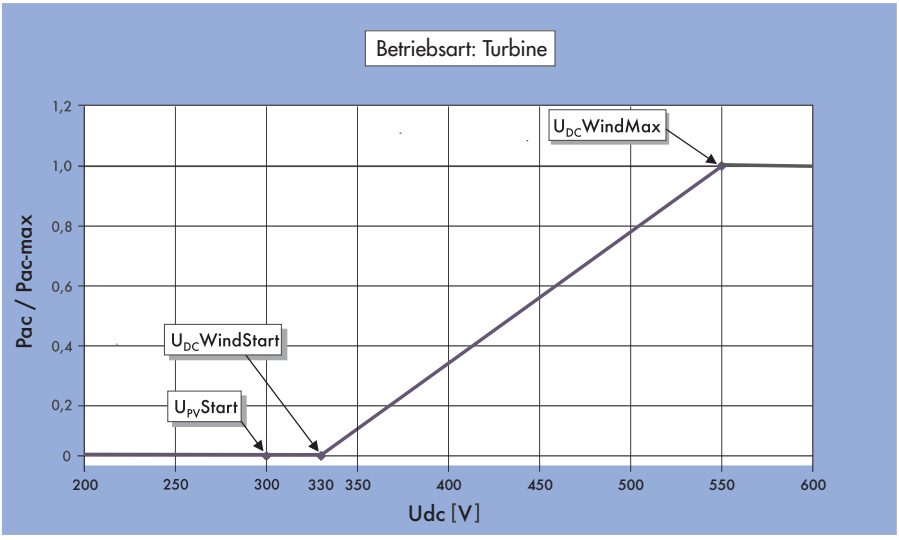
Der „Turbinen" Betriebsmodus des Windy Boy 5000 / 6000 enthält eine programmierbare Leistungs-/Spannungskurve, um den Eingangsstrom in Abhängigkeit der Generatorspannung zu regeln (U/I Kennlinie).

Jeder Windgenerator ist so ausgelegt, dass er einen optimalen Arbeitspunkt für Strom und Spannung bei unterschiedlichen Drehzahlen oder Windgeschwindigkeiten besitzt. Dieses Verhalten ist nicht linear.

Der Windy Boy 5000 / 6000 benutzt eine Annäherung durch eine einfache Rampenfunktion. Diese Funktion kann durch den Benutzer so programmiert werden, dass sie dem Verhalten des verwendeten Windgenerators nahezu entspricht und somit eine Leistungsanpassung erreicht wird.

Die Abbildung zeigt die Rampenfunktion einer typischen Leistungs-/Spannungskurve des Windy Boy 5000 / 6000. Hier wird die eingespeiste AC-Leistung in Abhängigkeit der DC-Eingangsspannung des Windy Boy dargestellt. Mit den einstellbaren Parame-

tern U_{PV}Start, U_{DC}WindStart und U_{DC}WindMax kann die Leistungs-/Spannungskurve des Windy Boy 5000 / 6000 an den verwendeten Windgenerator angepasst werden.



Um den optimalen Betrieb mit Windgeneratoren unterschiedlichster Hersteller garantieren zu können, ist eine Konfiguration der in der Abbildung gezeigten Parameter absolut notwendig.

Die Grundparameter eines Windy Boy 5000 / 6000 (Werkseinstellungen) sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Name	WB 5000	WB 6000	Einheit	Beschreibung
UpvStart	300 (250 ... 600)	300 (250 ... 600)	V_{DC}	Definiert die Spannung in dem Moment, in dem der Windy Boy 5000 / 6000 bereit ist eine Netzsynchronisation vorzunehmen.
UdcWind-Start	330 (1 ... 800)	330 (1 ... 800)	V_{DC}	Definiert die Spannung in dem Moment, in dem der Windy Boy 5000 / 6000 beginnt Leistung an das Netz abzugeben.
UdcWind-Max	550 (1 ... 800)	550 (1 ... 800)	V_{DC}	Definiert die Spannung in dem Moment, in dem der Windy Boy 5000 / 6000 beginnt die maximale Leistung an das Netz abzugeben.
P-Wind-Ramp	500 (10 ... 2000)	500 (10 ... 2000)	W/sec	Regelt ein zeitverzögertes Anfahren der Kennlinie ausschließlich nach einem Zuschaltvorgang des Windy Boy 5000 / 6000. Hierdurch wird verhindert, dass der Generator sprungartig mit einer hohen Leistungsentnahme beansprucht wird.
T-Start	10 (5 ... 1600)	10 (5 ... 1600)	sec	Start Timer Netzsynchronisation.
T-Stop	2 (1 ... 3600)	2 (1 ... 3600)	sec	Stop Timer Abbruch der Leistungsabgabe und Abschaltung.

Um den optimalen Betrieb mit den verschiedenen Generatoren unterschiedlicher Anbieter garantieren zu können, ist eine Konfiguration der oben benannten Parameter absolut notwendig. Voraussetzungen für eine Änderung der Betriebsparameter sind in Kapitel 6.4 „Allgemeines Einstellbeispiel" (Seite 37) beschrieben.

Um eine Konfiguration vornehmen zu können, muss die DC-Eingangsspannung höher sein als <UpvStart> und der Windy Boy 5000 / 6000 muss an die Netzspannung angeschlossen sein.



6.3 Kennlinienbetrieb im „Turbinen“ Betriebsmodus

Bitte beachten Sie: Die lineare Kennlinie des Windy Boy 5000 / 6000 ist echten Windgeneratoreigenschaften nur ähnlich. Fragen Sie Ihren Windgeneratorhersteller nach den typischen Generatoreigenschaften ehe Sie die Kennlinie verändern.

Sobald die DC-Eingangsspannung den im Parameter <UpvStart> definierten Wert erreicht, beginnt der Windy Boy mit einigen Selbsttests, Messverfahren und der Synchronisation mit dem Netz. Falls die Selbsttests erfolgreich abgeschlossen sind und die DC-Eingangsspannung für die in <T-Start> definierte Zeit über der Startspannung <UpvStart> bleibt, schließt sich der Windy Boy an das Netz an.

Sobald die DC-Eingangsspannung den in <UdcWindStart> eingestellten Wert erreicht, beginnt der Windy Boy mit der Einspeisung ins Netz. Wie man an der Kennlinie erkennen kann, steigt gleichzeitig mit der DC-Eingangsspannung auch die Leistung, die an das Netz abgegeben wird.

Sobald die DC-Eingangsspannung den Parameter <UdcWindMax> erreicht, speist der Windy Boy 5000 / 6000 mit seiner maximalen Leistung in das Netz ein. Falls die Spannung weiter ansteigt, wird der Windy Boy 5000 / 6000 damit fortfahren, mit maximaler Leistung in das Netz einzuspeisen.

Die Kennlinie endet bei der maximal zulässigen DC-Eingangsspannung des Windy Boy 5000 / 6000, die niemals überschritten werden darf.

Falls die Windstärke so gering ist, dass die DC-Eingangsspannung unter <UpvStart> fällt, dann arbeitet der Windy Boy für die in <T-Stop> angegebene Zeit ohne Einspeisung ins Netz.

Steigt die DC-Eingangsspannung wieder an, arbeitet der Windy Boy wieder gemäß der Kennlinie.

Sollte die DC-Eingangsspannung unter ein intern kalkuliertes Betriebsminimum <Umin> fallen, reicht die Energie zur Versorgung der Bordelektronik nicht mehr aus und der Windy Boy schaltet sich ab.

Befindet sich die DC-Eingangsspannung zwischen <Umin> und <UpvStart> und wird dabei die in <T-Stop> angegebene Zeit überschritten, schaltet sich der Windy Boy ebenfalls ab.

Nach einem Abschaltvorgang beginnt der Prozess von neuem.

Ändern Sie die Betriebsparameter nur, wenn Sie genau wissen was Sie tun!

6.4 Allgemeines Einstellbeispiel

Bitte beachten Sie, dass das folgende Beispiel nur ein erster Anhaltspunkt für den Betrieb mit einem Windgenerator darstellt.

- <UpvStart> wird auf das mögliche Minimum gesetzt:
  Hierbei wird ein frühzeitiges Einschalten des Windy Boy 5000 / 6000 erreicht.
- <UdcWindStart> wird auf den gleichen Wert wie <UpvStart> gesetzt:
  Hierbei wird eine frühzeitige Netzeinspeisung erreicht. Sollte die Windenergieanlage jedoch schlecht anlaufen oder der Windy Boy sehr häufig An- und Abschalten, empfiehlt sich eine Erhöhung von <UdcWindStart> in z. B. 10 V Schritten.
- <UdcWindMax> wird zunächst auf ca. 10 % unterhalb der maximalen MPP-Spannung des Windy Boy 5000 / 6000 gesetzt:
  Hierbei verläuft der Anstieg der Rampenfunktion noch relativ flach. Die maximale Ausgangsleistung wird somit erst bei hohen DC-Eingangsspannungen erreicht und verhindert das "Abbremsen" des Windgenerators durch zu hohe Leistungsentnahme. Diese Einstellung eignet sich insbesondere bei schwachwindigen Standorten. Sind die Windgeneratoreigenschaften bekannt, so ist ggf. die Verringerung des Parameters <UdcWindMax> ratsam, um schon bei geringeren DC-Eingangsspannungen (Windgeschwindigkeiten) die maximale Leistung vom Windgenerator anzufordern. Der Anstieg der Rampenfunktion verläuft somit steiler.

Fragen Sie Ihren Windgeneratorhersteller nach den typischen Generatoreigenschaften (Spannungs-/Leistungscharakteristik).



- <T-Stop> wird auf Maximum gesetzt:
  Hierbei bleibt der Windy Boy auch bei niedrigen DC-Eingangsspannungen am Netz und "wartet" auf die nächste Windböe. Das frühzeitige Abschalten des Windy Boy kann somit verzögert werden.
- <T-Start> wird auf Minimum gesetzt:
  Hierbei wird eine Reduzierung der Einschaltzeit erreicht (Bitte beachten Sie die Vorschriften der zuständigen Energieversorger).

Ändern Sie die Betriebsparameter nur, wenn Sie genau wissen was Sie tun!



7 Erweiterungen

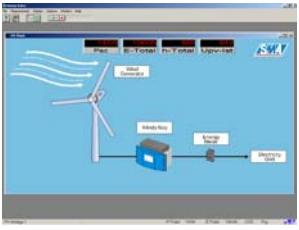
Wie alle Wechselrichter der Sunny Boy-Familie ist auch der Windy Boy 5000 / 6000 mit unterschiedlichen Kommunikationsschnittstellen ausrüstbar. Hiermit bekommt der Betreiber die Möglichkeit, Betriebswerte und Fehlermeldungen detailliert abzufragen und z. B. mit der von SMA kostenfrei zur Verfügung gestellten Software auf einem PC weiterzuverarbeiten.

Die Übertragung der Daten kann derzeit auf vier verschiedene Arten erfolgen:

- über Powerline
- über ein separates Kabel mittels RS485 Signalen
- über ein separates Kabel mittels RS232 Signalen
- über Funk (Sunny Beam)
- über das USB-Service-Interface (USBPBS)

Die Windkraftanlage mit dem Windy Boy 5000 / 6000 kann auf verschiedene Arten überwacht werden. SMA bietet hierfür verschiedene Produkte an, die Ihnen erlauben eine maßgeschneiderte Anlagenüberwachung für Ihre Anlage zu installieren. Fordern Sie bitte den Sunny Family Katalog an, wenn Sie detaillierte Informationen zu den Windy Boy Produkten benötigen oder besuchen Sie www.SMA.de. In den folgenden Abschnitten sind die zurzeit verfügbaren Kommunikationsprodukte schematisch aufgeführt.

7.1 Sunny Data



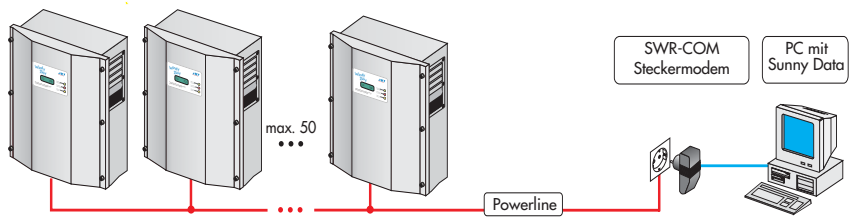
Sunny Data ist ein PC-Programm zur direkten Überwachung Ihrer Anlage. Die Verbindung der Windy Boys mit dem PC ist in den folgenden Abschnitten beschrieben.

7.2 Sunny Data über Powerline

„Drahtlose“ Kommunikation über die Netzleitung

(bis zu 50 Windy Boys)

Voraussetzungen: Windy Boys müssen mit einem Powerline Piggy-Back ausgestattet werden und der PC mit einem SWR-COM Steckermodem. Die Verbindung zum PC über das SWR-COM ist in der Dokumentation des SWR-COM beschrieben.

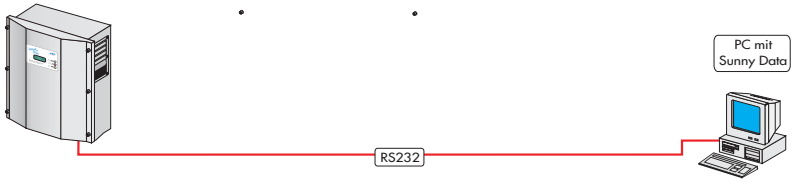


7.3 Sunny Data über RS232

Kommunikation über Kabel

(ein einzelner Windy Boy 5000 / 6000)

Voraussetzungen: Der Windy Boy muss mit einem RS232 Piggy-Back ausgestattet werden, der Anschluss an einen PC erfolgt in der Regel direkt an den COM1 oder COM2 Port des PC. Die Installation des RS232 Kabels ist in der Installationsanleitung des Windy Boy 5000 / 6000 beschrieben.

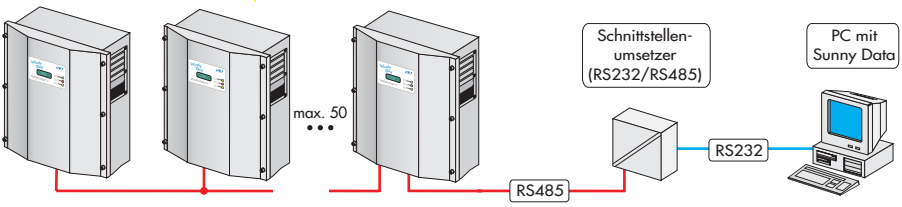


7.4 Sunny Data über RS485

Kommunikation über Kabel

(bis zu 50 Windy Boys)

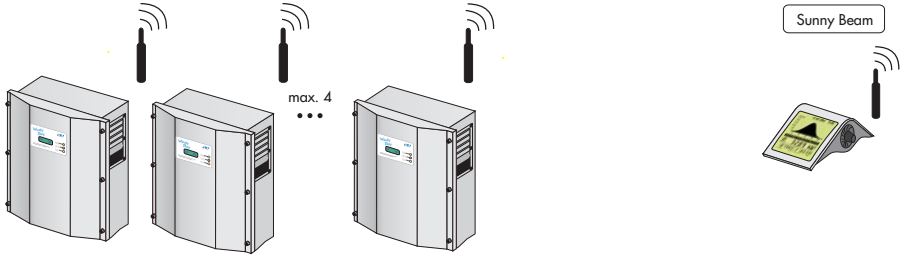
Voraussetzungen: Alle Windy Boys müssen mit einem RS485 Piggy-Back ausgestattet werden, der Anschluss an den PC erfolgt in der Regel über einen RS485/RS232 Schnittstellenumsetzer an den COM1 oder COM2 Port oder einen RS485/USB Schnittstellenumsetzer an den USB Port. Die Installation des RS485 Kabels ist in der Installationsanleitung des Windy Boy 5000 / 6000 beschrieben.



7.5 Sunny Beam

Einfache Anlagenüberwachung per Funk für bis zu 4 Windy Boys.

Voraussetzungen: Windy Boys müssen mit einem Funk Piggy-Back ausgerüstet sein und es muss ein Sunny Beam in geeigneter Entfernung vorhanden sein. Die Installation der Funk Piggy-Backs ist in der Bedienungsanleitung des Sunny Beam beschrieben.

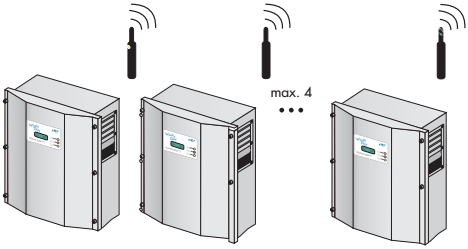


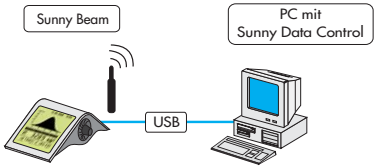
7.6 Sunny Data Control über Sunny Beam

Kommunikation mit einem PC über Sunny Beam

(bis zu 4 Windy Boys)

Voraussetzungen: Alle 4 Windy Boys müssen mit einem Funk Piggy-Back ausgestattet sein und vom Sunny Beam für die Anlagenüberwachung erfasst worden sein. Die Verbindung des Sunny Beam an den PC erfolgt über ein USB Kabel. Die Installation der Funk Piggy-Backs und die Verbindung zum PC ist in der Bedienungsanleitung des Sunny Beam beschrieben.

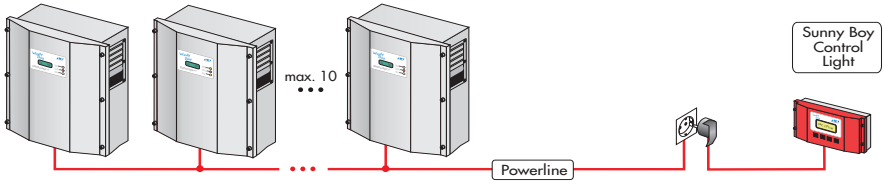




7.7 Sunny Boy Control Light

Der einfache Datenlogger für Anlagen mit bis zu 10 Windy Boys. Die Verbindung zwischen dem Sunny Boy Control Light und Windy Boys erfolgt über Powerline.

Voraussetzungen: Windy Boys müssen mit einem Powerline Piggy-Back ausgerüstet sein. Die Installation ist in der Dokumentation des Sunny Boy Control Light ausführlich beschrieben.

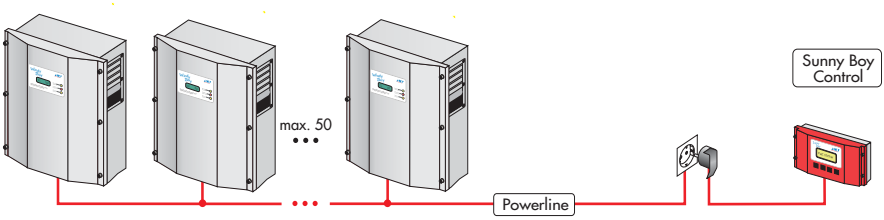


7.8 Sunny Boy Control

Der Datenlogger für Anlagen mit bis zu 50 Windy Boys. Die Verbindung zwischen dem Sunny Boy Control und Windy Boys kann wie folgt hergestellt werden:

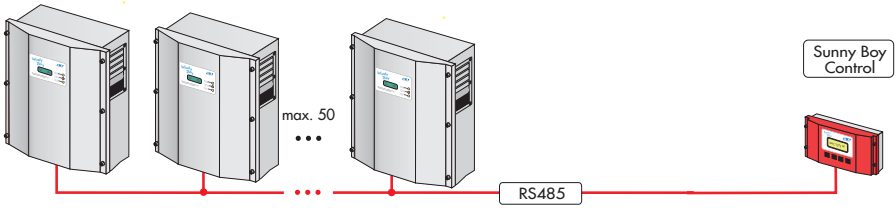
Powerline - „Drahtlose“ Kommunikation über die Netzleitung

Voraussetzungen: Alle Windy Boys müssen mit einem Powerline Piggy-Back ausgestattet sein.



RS485 Kommunikation über Kabel

Voraussetzungen: Alle Windy Boys müssen mit einem RS485 Piggy-Back ausgestattet werden, der Sunny Boy Control muss an der Schnittstelle „COM1-Sunny Boy“ mit einem RS485 Piggy-Back ausgerüstet sein.



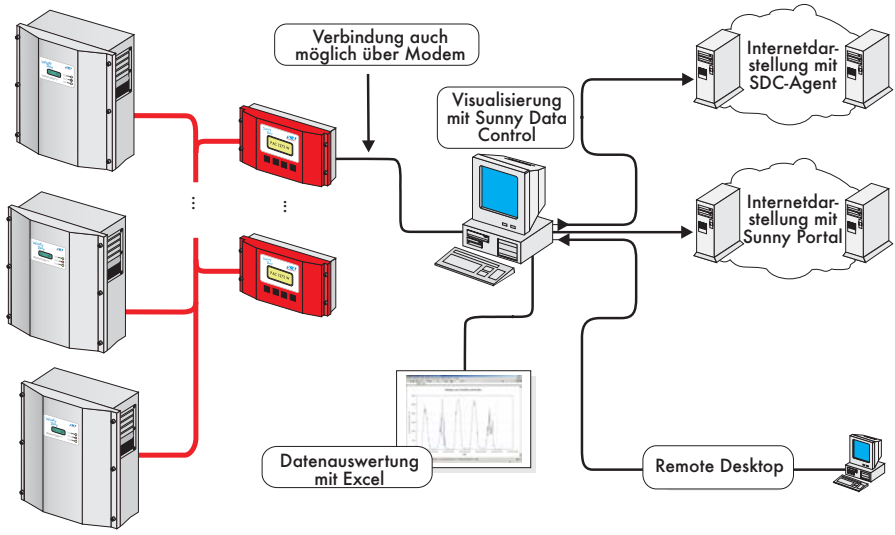
7.9 Sunny Boy Control Plus

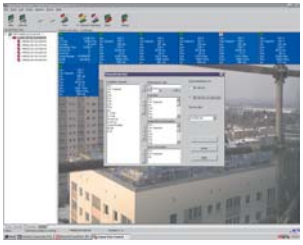
Der Datenlogger für Anlagen mit bis zu 50 Windy Boys, einer weiteren Schnittstelle für den Anschluss eines PCs oder Großdisplays und zusätzlichen Anschlussmöglichkeiten für digitale und analoge Ein- und Ausgänge. Voraussetzungen: Siehe Sunny Boy Control.

7.10 Sunny Data Control

Das PC Programm zur Anlagenüberwachung und Visualisierung am PC für Anlagen mit einem Sunny Boy Control.

Voraussetzungen: Anlage mit Sunny Boy Control, Sunny Boy Control Plus oder Sunny Boy Control Light mit einem Anschluss an einen PC.

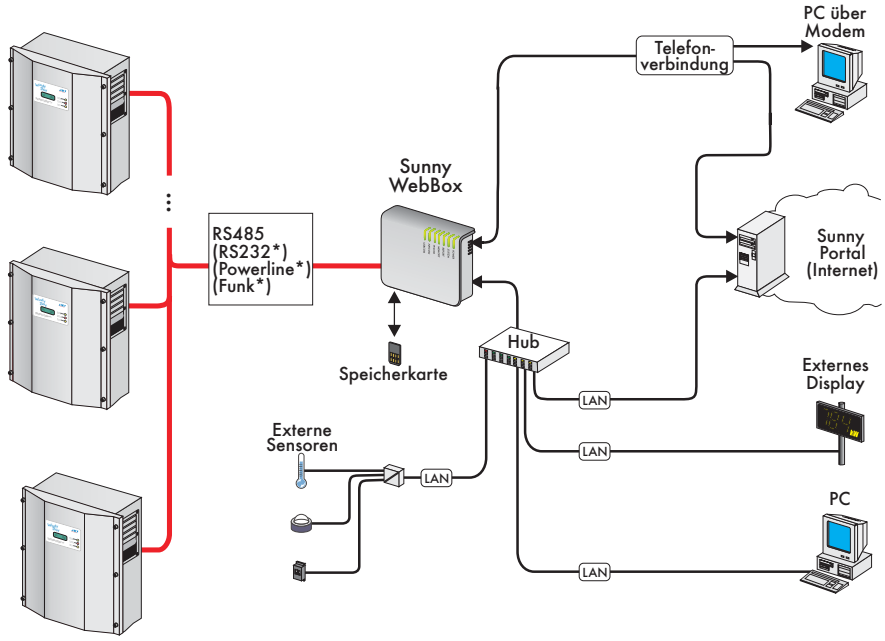




Die Verbindung vom PC zum Sunny Boy Control kann bei Bedarf auch über Modem erfolgen. Großanlagen mit mehr als 50 Windy Boys können durch die Kopplung von mehreren Sunny Boy Control überwacht werden.

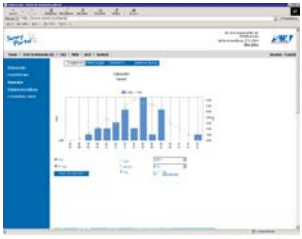
7.11 Sunny WebBox

Sunny WebBox ist eine vielseitige wie auch preiswerte Plattform zur Anlagenvisualisierung direkt am PC oder über das Internet mit dem Sunny Portal. Die Sunny WebBox wird ab 2. Quartal 2005 verfügbar sein.



* Kommunikation mit Sunny WebBox über RS232, Powerline oder Funk wird Ende 2005 oder später möglich sein

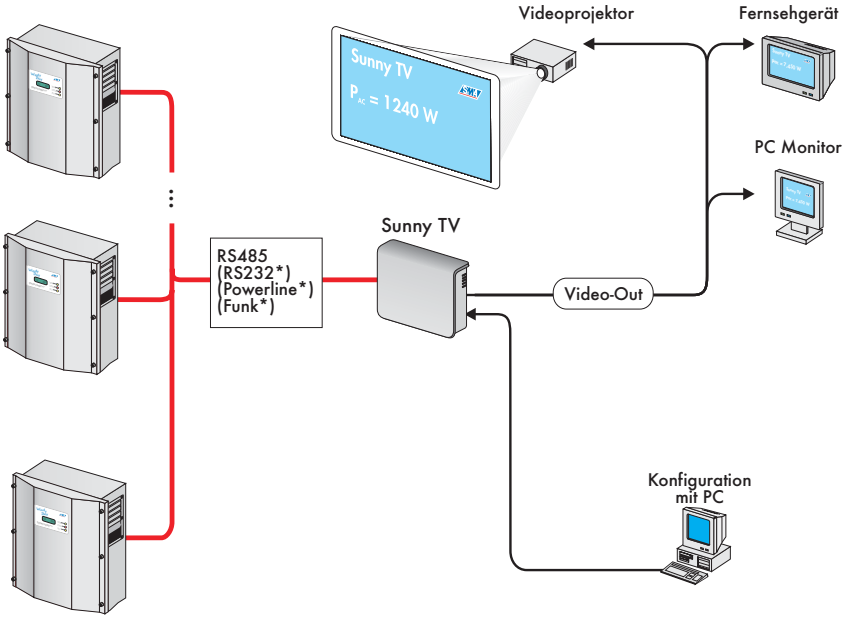
7.12 Sunny Portal



Sunny Portal ist die leistungsfähige Schnittstelle von SMA für die Überwachung und Präsentation Ihrer Anlage im Internet. Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Sunny Family Katalog oder direkt bei www.SUNNY-PORTAL.de.

7.13 Sunny TV

Sunny TV ist ein Zubehörteil für Windy Boy Wechselrichter, welches die Anlagendaten und die Momentanleistung auf einem Bildschirm oder einem Videoprojektor anzeigt. Es ist geeignet für die Präsentation von Großanlagen in Eingangsbereichen und Lobbys wie auch für den Einsatz im Privatbereich.



* Kommunikation mit Sunny WebBox über RS232, Powerline oder Funk wird Ende 2005 oder später möglich sein

8 Technische Daten

8.1 Windy Boy 5000

8.1.1 Daten DC-Anschluss

Max. Eingangsleerlaufspannung	$U_{DC\ 0}$	600 V
Eingangsspannung, MPP-Bereich	U_{DC}	246 V ... 600 V DC
DC-Nennbetriebsspannung	$U_{DC\ nenn}$	270 V
Max. Eingangsstrom	$I_{DC\ max}$	26 A
Max. Eingangsleistung	$P_{DC\ max}$	5750 W
Empfohlene Generatorleistung bei 5000 Volllaststunden / Jahr	$P_{turb\ max}$	4000 W
Empfohlene Generatorleistung bei 2500 Volllaststunden / Jahr	$P_{turb\ max}$	4500 W
Allpolige Trenneinrichtung auf der DC-Eingangsseite		DC-Steckverbinder
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
DC-Spannungsrippel	U_{SS}	< 10 % der Eingangsspannung
Personenschutz		Isolationsüberwachung (Riso > 1 MΩ)
Eigenverbrauch bei Standby- Betrieb		< 7 W (Standby)
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

8.1.2 Daten Netzanschluss

Ausgangsnennleistung	P_{ACnenn}	5000 W
Ausgangsspitzenleistung	P_{ACmax}	5500 W
Ausgangsnennstrom	I_{ACnenn}	21,7 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes	THD_{IAC}	< 4 % (P_{AC} > 0,5 P_{ACnenn})
Arbeitsbereich, Netzspannung	U_{AC}	198 ... 260 V AC (180 ... 265 V einstellbar)
Arbeitsbereich, Netzfrequenz	f_{AC}	49,8 ... 50,2 Hz / 59,8 ... 60,2 Hz (45,5 ... 54,5 Hz einstellbar)
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		Selbsttätige Freischaltstelle (SMA grid guard)
Phasenverschiebungswinkel (bezogen auf die Grundwelle des Stromes)	cos j	1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (50 Hz)		2 kV(1s Stück- / 60 s Typprüfung)
Prüf-Stoßspannung		4 kV (1,2/50 µs) Typprüfung (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Standby-Betrieb		0,25 W

8.1.3 Allgemeine Daten

Eine ausführliche Gerätebeschreibung finden Sie in Kapitel 3 „Gerätebeschreibung" (Seite 13) dieser Betriebsanleitung.

Daten allgemein

Schutzart nach DIN EN 60529	IP54
Außentemperaturbereich	-25 °C bis +60 °C
Maße (B x H x T)	430 mm x 600 mm x 450 mm
Gewicht	ca. 63 kg

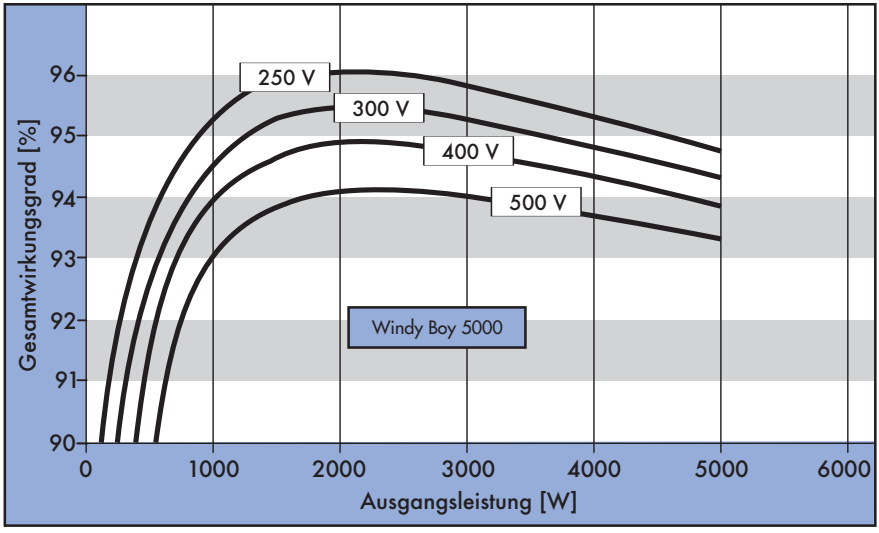
Externe Schnittstellen

Datenübertragung (Netzleitung)	optional
Datenübertragung (Datenkabel)	optional, RS232 / RS485, galvanisch getrennt
Datenübertragung (Funk)	optional

Wirkungsgrad

Max. Wirkungsgrad	η_{max}	> 95,6 %

Der Wirkungsgrad des Windy Boy 5000 / 6000 hängt entscheidend von der DC-Eingangsspannung ab.



8.2 Windy Boy 6000

8.2.1 Daten DC-Anschluss

Max. Eingangsleerlaufspannung	$U_{DC\ 0}$	600 V
Eingangsspannung, MPP-Bereich	U_{DC}	246 V ... 600 V DC
DC-Nennbetriebsspannung	$U_{DC\ nenn}$	270 V
Max. Eingangsstrom	$I_{DC\ max}$	26,0 A
Max. Eingangsleistung	DC_{max}	6300 W
Empfohlene Generatorleistung bei 5000 Volllaststunden / Jahr	$P_{turb\ max}$	4400 W
Empfohlene Generatorleistung bei 2500 Volllaststunden / Jahr	$P_{turb\ max}$	4950 W
Allpolige Trenneinrichtung auf der DC-Eingangsseite		DC-Steckverbinder
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
Spannungsrippel	U_{PP}	< 10 % der Eingangsspannung
Personenschutz		Isolationsüberwachung (Riso > 1 MΩ)
Eigenverbrauch bei Standby-Betrieb		< 7 W
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

8.2.2 Daten Netzanschluss

Ausgangsnennleistung	P_{ACnenn}	5500 W
Ausgangsspitzenleistung	P_{ACmax}	6000 W
Ausgangsnennstrom	I_{ACnenn}	24,0 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes (bei K_{Unom} < 2 %, P_{AC} > 0,5 P_{ACnom})	THD_{IAC}	< 4 %
Arbeitsbereich, Netzspannung	V_{AC}	198 ... 260 V AC (180 ... 265 V einstellbar)
Arbeitsbereich, Netzfrequenz	f_{AC}	49,8 ... 50,2 Hz / 59,8 ... 60,2 Hz (45,5 ... 54,5 Hz einstellbar)
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		selbsttätige Freischaltstelle (SMA grid guard)
Phasenverschiebungswinkel (bezogen auf die Grundwelle des Stromes)	cos j	1
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (50 Hz)		2 kV (1 s Stück- / 60 s Typprüfung)
Prüf-Stoßspannung		4 kV (1,2/50 µs) Typprüfung (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Standby-Betrieb		0,25 W

8.2.3 Allgemeine Daten

Eine ausführliche Gerätebeschreibung finden Sie in Kapitel 3 „Gerätebeschreibung" (Seite 13) dieser Betriebsanleitung.

Daten allgemein

Schutzart nach DIN EN 60529	IP54
Maße (B x H x T)	430 mm x 600 mm x 450 mm
Gewicht	ca. 63 kg

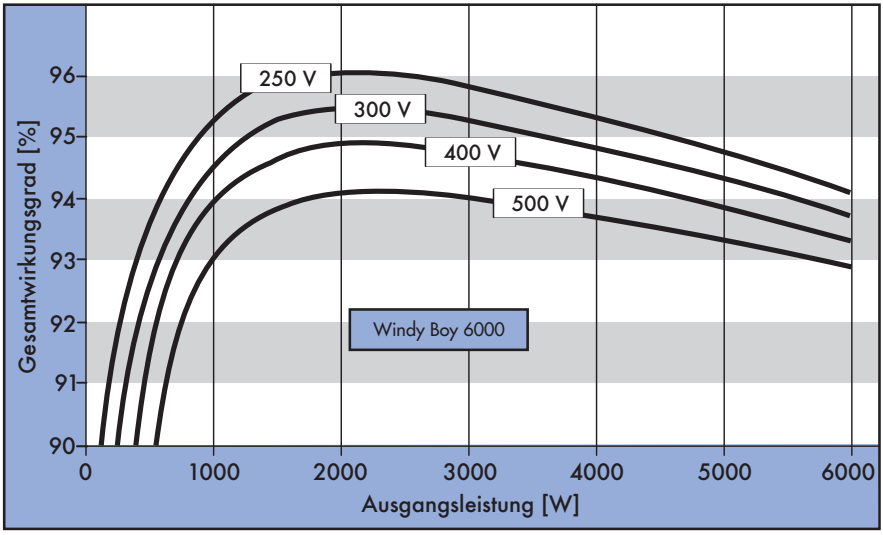
Externe Schnittstellen

Datenübertragung (Netzleitung)	optional
Datenübertragung (seperates Datenkabel)	optional, RS232 / RS485, galvanisch getrennt
Datenübertragung (Funk)	optional

Wirkungsgrad

Max. Wirkungsgrad	η_{max}	> 96,0 %

Der Wirkungsgrad des Windy Boy 5000 / 6000 hängt entscheidend von der DC-Eingangsspannung ab. Je niedriger die Eingangsspannung ist, desto höher ist der Wirkungsgrad.



9 Allgemeine Informationen

9.1 Messkanäle und Meldungen

Ist Ihr Windy Boy 5000 / 6000 mit einer Kommunikationskomponente ausgestattet, so können zur Diagnose zahlreiche Messkanäle und Meldungen herangezogen werden. Diese können sowohl zur Leistungsverbesserung als auch zur Fehlervermeidung hilfreich sein.

Dabei gelten die folgenden Abkürzungen:

BFR: Betriebsführungsrechner

SRR: Stromregelungsrechner

E-Total	Gesamtsumme der eingespeisten Energie
Fac	Netzfrequenz
Fehler	Anzeige der Fehlerart im Status „Störung“
h-Total	Gesamtsumme der Betriebsstunden im Einspeisebetrieb
Iac-Ist	Netzstrom
Ipv	DC-Strom
Netz-Ein	Gesamtsumme der Netzzuschaltungen
Pac	Abgegebene Netzleistung
Riso	Isolationswiderstand der Anlage vor der Netzaufschaltung
Seriennummer	Seriennummer des Windy Boy
Status	Anzeige des aktuellen Betriebszustands
Uac	Netzspannung
Upv-Ist	DC-Eingangsspannung
Upv-Soll	DC-Sollspannung
Zac	Netzimpedanz

Die Messkanäle sind entweder in Deutsch (z. B. „Fehler“) oder in Englisch (z. B. „Error“) ausgegeben, je nach dem welche Software (Sunny Data oder Sunny Data Control) Sie benutzen.

9.1.1 Status Meldungen

Der Windy Boy 5000 / 6000 erstellt eine Reihe von Statusmeldungen aus dem Modus heraus, in dem er gerade arbeitet. Die Statusmeldungen können variieren, je nachdem welche Kommunikationsart Sie benutzen.

Derating	Übertemperatur im Wechselrichter („WR"). Der Windy Boy 5000 / 6000 reduziert seine Leistung damit das Gerät nicht überhitzt. Um unnötige Ertragseinbußen zu vermeiden, sollte die Konfiguration und Stringgröße überprüft werden. Überprüfen Sie, ob der Windy Boy 5000 / 6000 an einer günstigeren Stelle mit besserer Belüftung montiert werden kann und dadurch eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet werden kann.
Mpp	Der Windy Boy 5000 / 6000 arbeitet im MPP-Modus. Der Windy Boy 5000 / 6000 entnimmt dem PV-Generator die höchstmögliche Leistung. MPP ist die Standardanzeige beim Betrieb mit normaler Einstrahlung (nur bei PV-Betrieb).
Island Mode	Der Windy Boy 5000 / 6000 ist im Island Mode. Dieser Modus ist speziell für den Betrieb in einem Inselnetz mit einem Sunny Island als Netzbildner konzipiert worden. Nähere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie in der Sunny Island Betriebsanleitung unter dem Punkt Droop Mode.
Netzueb.	Prüfung des Netzzustandes (Netzimpedanz), Relais-Test etc. Diese Anzeige taucht nur während der Startphase auf, bevor der Windy Boy 5000 / 6000 mit dem Netz verbunden ist. Die Meldung tritt überwiegend bei wenig Wind auf.
Offset	Offsetabgleich der Messelektronik
Stoer.	Störung (siehe Tabelle „Fehlermeldungen") Dieser Fehler taucht aus Sicherheitsgründen auf und verhindert, dass der Windy Boy 5000 / 6000 ans Netz geht. Dieser Status kann auch manuell gesetzt werden.
Stop	Unterbrechung des Betriebes nach Störung. Dieser Status kann auch manuell gesetzt werden
Turbine Mode	Defaulteinstellung bei Windy Boy 5000 / 6000 Wechselrichtern. Die Eingangsspannung wird gemäß der U/I Funktion, definiert durch U_{PV}Start, U_{DC}Start und U_{DC}WindMax, verarbeitet. Siehe Kapitel 6 „Turbinen-Betrieb" (Seite 33).
U-Konst	Konstantspannung-Betrieb (Die Eingangsspannung ist festgelegt. Der Windy Boy 5000 / 6000 arbeitet weder im MPP-Modus noch im Turbinenmodus). In einigen Fällen kann dieser Modus als Arbeitsmodus eingesetzt werden.
Warten	Die Zuschaltbedingungen sind (noch) nicht erfüllt.

9.1.2 Windy Boy 5000 / 6000 Betriebsparameter

Nicht autorisierte Änderungen der Betriebsparameter können:



- **zu Verletzungen oder Unfällen durch geänderte interne Sicherheitsvorgaben des Windy Boy 5000 / 6000 führen,**
- **die Betriebserlaubnis des Windy Boy 5000 / 6000 erlöschen lassen,**
- **die Garantie des Windy Boy 5000 / 6000 erlöschen lassen.**

Ändern Sie niemals die Parameter Ihres Windy Boy 5000 / 6000 ohne ausdrückliche Erlaubnis und Anleitung.

Name	Einheit	Wertebereich (WB5000 / WB 6000)	Werkseinstellung (WB5000/ WB 6000)	Beschreibung
Betriebsart		MPP UKonst Stop Turbine Mode Insel Mode	Turbine	Betriebsmodus des Windy Boy 5000 / 6000: MPP: Maximum Power Point UKonst: Konstanter Spannungsmodus (Sollwert ist in „Usoll-Konst“ definiert) Stopp: Trennung vom Netz, keine Funktion Turbine: Betriebsmodus für Windkraftanlagen, Eingangsspannung wird gemäß der U/I Funktion, definiert durch U_{PV}Start, U_{DC}WindStart, U_{DC}WindMax, verarbeitet.
Default			GER/ENS	Für die Justierung der landesspezifischen Angaben.
dFac-MAX	Hz/s	0.005 ... 4,0	0,25	Maximale „Netzfrequenzänderung“ bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
dZac-MAX	mOhm	0 ... 20000	350	Maximale „Netzimpedanzänderung“ bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
E_Total	kWh	0 ... 200000		Gesamtenergieertrag (E_Total) und Gesamtbetriebszeit (h_Total) des Windy Boy. Die Änderung kann nötig sein, wenn Sie Ihren Windy Boy 5000 / 6000 tauschen und die Daten des alten Gerätes übernehmen wollen.
h_Total	h	0 ... 200000		
Fac-delta-	Hz	0 ... 4,5	0,19	Maximale Frequenz, die über FacDelta+ und unter FacDelta- der Netzfrequenz von 50 Hz liegen kann bevor die Netzüberwachung das Gerät vom Netz trennt.
Fac-delta+	Hz	0 ... 4,5	0,19	

Name	Einheit	Wertebereich (WB5000 / WB 6000)	Werkseinstellung (WB5000/ WB 6000)	Beschreibung
I-NiTest	mA	0 ... 25000	16000	Aktivieren (16000) und deaktivieren (0) der automatischen Fehlerstrommessung. Dieser Parameter hat nur Wirkung, wenn der Windy Boy deaktiviert (Trennung an der AC-Seite) oder auf „Stop“ gesetzt wurde.
Inst.-Code				Parameter für die Netzüberwachung können erst nach Eingabe des „SMA grid guard“ Passwortes geändert werden.
KI-Wind-Reg		0 ... 0,25	0,005	Kontrollgeschwindigkeit (Nur bei Turbinenbetrieb möglich!)
KP-Wind-Reg		0 ... 0,25	0,117	Steuerungsgeschwindigkeit (Nur bei Turbinenbetrieb möglich!)
P-Wind-Ramp	W/s	10 ... 2000	500	Sanftanlauf bei Netzzuschaltung (Nur bei Turbinenbetrieb möglich!)
Speicher–funktion		Default, Parameter, Reset, Betriebsdaten, Reset Fehler	keine	Default Parameter: Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück. Reset Betriebsdaten: Setzt alle Parameter in der Benutzerebene auf die Werkseinstellung zurück. Reset Fehler: Setzt einen permanenten Fehler zurück.
Speicher		permanent, volatile	permanent	Permanent: Geänderte Parameter werden auf dem EEPROM gespeichert und können auch nach dem Neustart des Windy Boy genutzt werden. Volatile: Verhindert, dass die Parameter im EEPROM gespeichert werden, die Parameter werden bis zum nächsten Start gespeichert.
T-Start	sec	5 ... 300	10	Starttimer für die Netzsynchronisierung. (Nur bei Turbinenbetrieb möglich!)
T-Stop	sec	1 ... 3600	2	Stoptimer für den Betriebsstop und die Abschaltung. (Nur bei Turbinenbetrieb möglich!)
Uac-Min	V	180 ... 300	198	Untere (Uac-Min) und obere (Uac-Max) Grenze der zulässigen AC-Spannung (Inselnetzerkennung).
Uac-Max	V	180 ... 300	260	
U_{DC}WindMax	V	1 ... 800	550	U_{DC}WindMax stellt den obersten Punkt der Funktion dar (lesen Sie dazu auch Kapitel 6 „Turbinen-Betrieb” (Seite 33)). (Nur bei Turbinenbetrieb möglich!)
U_{DC}WindStart	V	1 ... 800	330	U_{DC}WindStart stellt den untersten Punkt der Funktion dar (lesen Sie dazu auch Kapitel 6 „Turbinen-Betrieb” (Seite 33)). (Nur bei Turbinenbetrieb möglich!)

Name	Einheit	Wertebereich (WB5000 / WB 6000)	Werkseinstellung (WB5000/ WB 6000)	Beschreibung
Usoll-Konst	V	250 ...600	600	DC-Sollwertspannung für konstante Betriebsspannung. Diese Parameter sind nur wichtig, wenn der Parameter „Betriebsart" auf U-Konst eingestellt ist.
U_{PV}Start	V	150 ... 400	300	U_{PV}Start ist der Parameter, der die Spannung in dem Moment festlegt, in dem der Windy Boy fähig ist, sich an die Anlage anzuschließen. 180 V ist die empfohlene Spannung für den Windy Boy 5000 und für den Windy Boy 6000. Eine Reduzierung der Spannung kann zu zahlreichen, unnötigen Verbindungsversuchen führen. Eine Steigerung der Spannung kann zu Energieverlusten führen, da sich der Windy Boy nicht unbedingt sofort mit der Anlage verbindet.

Die folgenden Parameter erscheinen in der Parameterliste, können aber nicht modifiziert werden:

Name	Einheit	Wertebereich (WB5000/ 6000)	Werkseinstellung (WB5000/ 6000)	Beschreibung
Plimit	W	5000 / 6000	5000 / 6000	Obere Grenze der AC-Ausgangsleistung
SMA-SN				Seriennummer des Windy Boy 5000 / 6000
Software-BFR				Firmware Version des Betriebsführungsrechners (BFR)
Software-SRR				Firmware Version des Stromregelungsrechners (SRR)

9.2 Fehlermeldungen

Der Windy Boy 5000 / 6000 generiert im Falle eines Fehlers eine Meldung, die von dem Betriebsmodus und dem gefundenen Fehler abhängig ist.

Fehlercode	Beschreibung
Bfr-Srr NUW-FAC NUW-UAC NUW-ZAC	Interner Messvergleichsfehler: der Windy Boy 5000 / 6000 hat zu große Unterschiede bei BFR und SRR gemessen. Wenden Sie sich an SMA.
dZac-Bfr dZac-Srr	Netzimpedanzsprünge liegen außerhalb des zulässigen Bereichs („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für die Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Windy Boy 5000 / 6000 trennt sich vom Netz, um Schäden bzw. ein Inselnetz zu vermeiden. Überprüfen Sie nach Möglichkeit die Netzimpedanz und die Häufigkeit größerer Schwankungen. Liegen vermehrt Schwankungen vor und treten in diesem Zusammenhang „dZac-Bfr“ oder „dZac-Srr“ Fehler auf, dann fragen Sie den Netzbetreiber, ob er Änderungen der Betriebsparameter zustimmt. Sprechen Sie die vorgeschlagenen Parameter mit der SMA-Hotline ab.
EEPROM	Übergangsfehler während des Lesens oder Schreibens von Daten aus dem EEPROM. Die Daten sind nicht relevant für den sicheren Betrieb - dieser Fehler hat keinen Einfluss auf die Leistung.
EEPROM dBh	Daten EEPROM defekt. Das Gerät schaltet sich ab, weil der Verlust der Daten wichtige Funktionen des Windy Boy 5000 / 6000 außer Kraft gesetzt hat. Wenden Sie sich an SMA.
EeRestore	Einer der doppelt im EEPROM vorhandenen Datensätze ist defekt und wurde ohne Datenverlust rekonstruiert.
Fac-Bfr Fac-Srr	Die Netzfrequenz verlässt den zulässigen Bereich („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Windy Boy 5000 / 6000 trennt sich vom Netz, um Schäden bzw. ein Inselnetz zu vermeiden. Überprüfen Sie die Netzfrequenz und den Netzanschluss am Windy Boy 5000 / 6000. Wenn die Netzfrequenz auf Grund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, fragen Sie den Netzbetreiber, ob er Änderungen der Betriebsparameter zustimmt. Befindet sich die Netzfrequenz im tolerierbaren Bereich und werden weiterhin „Fac-Bfr“ oder „Fac-Srr“ Fehler ausgegeben, kontaktieren Sie bitte die SMA Hotline.

Fehlercode	Beschreibung
Imax	Überstrom an der AC-Seite. Dieser Fehlercode wird angezeigt, wenn der Strom am AC-Netz größer als spezifiziert ist. Überprüfen Sie Ihre Anlagenkonfiguration und die Netzbedingungen.
K1-Schliess K1-Trenn	Fehler beim Relaistest. Tritt dieser Fehler häufig oder mehrmals hintereinander auf, wenden Sie sich bitte an SMA.
NUW-Mes	Messdifferenz zwischen BFR und SRR: Fac, Uac oder Zac.
Offset	Fehler in der Messwerterfassung. Wenden Sie sich an SMA, wenn Sie den Fehler oft beobachten.
Rechner	Funktionsfehler beim Betrieb einer der beiden Mikrocontroller. Tritt dieser Fehler häufig oder mehrmals hintereinander auf, wenden Sie sich an SMA.
Riso	Es liegt ein Erdschlussfehler vor oder einer der thermisch überwachten Varistoren auf der DC-Eingangsseite ist auf Grund von Überspannung defekt. Wenden Sie sich an eine Elektrofachkraft, die die Störung beseitigt. Hinweise zum Austausch der Varistoren finden Sie in der „Installationsanleitung“.
ROM	Die Windy Boy 5000 / 6000 Firmware ist fehlerhaft. Wenden Sie sich an SMA, wenn der Fehler oft auftritt.
Uac-Bfr Uac-Srr	Die Netzspannung verlässt den zulässigen Bereich („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Fehler Uac kann folgende Ursachen haben: • Netz getrennt (Leitungsschutzschalter, Sicherung), • AC-Kabel unterbrochen oder • AC-Kabel ist hochohmig. Der Windy Boy 5000 / 6000 trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz. Überprüfen Sie die Netzspannung und den Netzanschluss am Windy Boy 5000 / 6000. Wenn die Netzspannung auf Grund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, fragen Sie den Netzbetreiber, ob die Spannungen am Einspeisepunkt angepasst werden können oder ob er Änderungen der überwachten Betriebsgrenzen zustimmt. Befindet sich die Netzspannung im tolerierbaren Bereich und werden weiterhin die Fehler „Uac-Bfr“ oder „Uac-Srr“ ausgegeben, kontaktieren Sie bitte die SMA Hotline.

Fehlercode	Beschreibung
UpvMax	Überspannung am DC-Eingang. Trennen Sie den Windy Boy 5000 / 6000 sofort vom DC-Eingang. Der Windy Boy 5000 / 6000 kann sonst schwer beschädigt werden! Überprüfen Sie Ihre Anlagenkonfiguration und DC-Spannung, bevor Sie den Windy Boy 5000 / 6000 wieder an die DC-Spannung anschließen.
Watchdog	Fehlermeldung der Programmcode-Ablaufüberwachung.
Zac-Bfr/ Zac-Srr	Die Netzimpedanz verlässt den zulässigen Bereich („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Windy Boy 5000 / 6000 trennt sich vom Netz, um Schäden bzw. ein Inselnetz zu vermeiden. Die Impedanz setzt sich aus der Netzimpedanz und der Impedanz des Netzanschlusskabels (AC-Kabel) des Windy Boy 5000 / 6000 zusammen. Überprüfen Sie die Netzimpedanz und den Netzanschluss am Windy Boy 5000 / 6000. Verwenden Sie ein Kabel mit ausreichend großem Querschnitt (= niedrige Impedanz), beachten Sie dazu auch die Hinweise in der Installationsanleitung, Kapitel 4.3. Ist die Netzimpedanz weiterhin zu hoch, sollte beim Netzbetreiber eine mögliche Änderung der Netzverhältnisse am Einspeisepunkt erfragt werden.

9.3 Konformitätserklärung (CE)

CE-Konformitätserklärung

für Wechselrichter zur Netzeinspeisung

Produkt: **Windy Boy**
Typ: **WB 5000, WB 6000**

Hiermit erklären wir, dass die bezeichneten Geräte auf Grund ihrer Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere der EMV-Richtlinie gemäß 89/336/EWG und der Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG, entsprechen.

Im Einzelnen erfüllen die oben aufgeführten Geräte die folgenden Normen:

EMV:	
Störaussendung:	DIN EN 61000-6-3: 2002-08
	DIN EN 61000-6-4: 2002-08
	DIN EN 55022: 2003-09, Klasse B
Netzrückwirkungen:	DIN EN 61000-3-11: 2001-04
	DIN EN 61000-3-12: 2004-06 (Norm-Entwurf)
Störfestigkeit:	DIN EN 61000-6-1: 2002-08
	DIN EN 61000-6-2: 2002-08
Gerätesicherheit:	DIN EN 50178: 1998-04
Halbleiter-Stromrichter:	DIN EN 60146-1-1: 1994-03

Die oben aufgeführten Geräte werden daher mit einem CE-Zeichen ausgestattet.

Niestetal, den 19. Januar 2005

SMA Technologie AG

i.V. Frank Greizer

i.V. Frank Greizer
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

WB-CE-12:BD0705

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal
Tel. +49 561 9522 - 0
Fax +49 561 9522 - 100
www.SMA.de
info@SMA.de

Konformitätserklärung

zur VDEW-Richtlinie von Wechselrichtern zur Netzeinspeisung

Produkt: **Windy Boy**

Bezeichnung/ Wechselrichtertyp	Bestellnummer	Nennscheinleistung S_N	Max. Ausgangsscheinleistung $S_{max10Min}$	$S_{max10Min}$ / S_N
Windy Boy 1100	WB 1100	1000 VA	1100 VA	110 %
Windy Boy 1700	WB 1700	1550 VA	1700 VA	110 %
Windy Boy 2500	WB 2500	2300 VA	2500 VA	109 %
Windy Boy 2800i	WB 2800i	2600 VA	2800 VA	108 %
Windy Boy 3000	WB 3000	2750 VA	3000 VA	109 %
Windy Boy 5000	WB 5000	4600 VA	5000 VA	109 %
Windy Boy 6000	WB 6000	5500 VA	6000 VA	109 %

Hiermit erklären wir, dass die oben bezeichneten Geräte die für Wechselrichter geltenden Vorgaben der VDEW-Richtlinie für den Anschluss und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz (4. Ausgabe 2001) erfüllen. Insbesondere ist in jedem aufgeführten Wechselrichter eine selbsttätig wirkende Freischaltstelle vom Typ „SMA grid guard" integriert, die die Funktion einer „Einrichtung zur Netzüberwachung mit zugeordnetem Schaltorgan in Reihe (ENS)" nach der E DIN VDE 0126 (04.99) erfüllt. Ein Prüfzertifikat (Unbedenklichkeitsbeschei-nigung) von der Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PrüfZert liegt hierüber vor. Die oben bezeichneten Geräte werden deshalb auf dem Typenschild mit dem Schriftzug

AC-Netzueberwachung mit ENS VDE 0126 (04.99) eindeutig gekennzeichnet.

Darüber hinaus erfüllen die oben bezeichneten Geräte auch die Festlegung des VDN (Verband der Netzbetreiber e.V. beim VDEW) bezüglich des Verhältnisses zwischen der maximalen Ausgangsscheinleistung (10-Minuten-Mittelwert) und der Nennscheinleistung, entsprechend dem „Merkblatt zur VDEW-Richtlinie" (März 2004).
Die bezeichneten Geräte erfüllen damit alle Bedingungen für den Einspeisebetrieb in das öffentliche Niederspannungsnetz.

Niestetal, den 19. Januar 2005

SMA Technologie AG

i.V. Frank Greizer

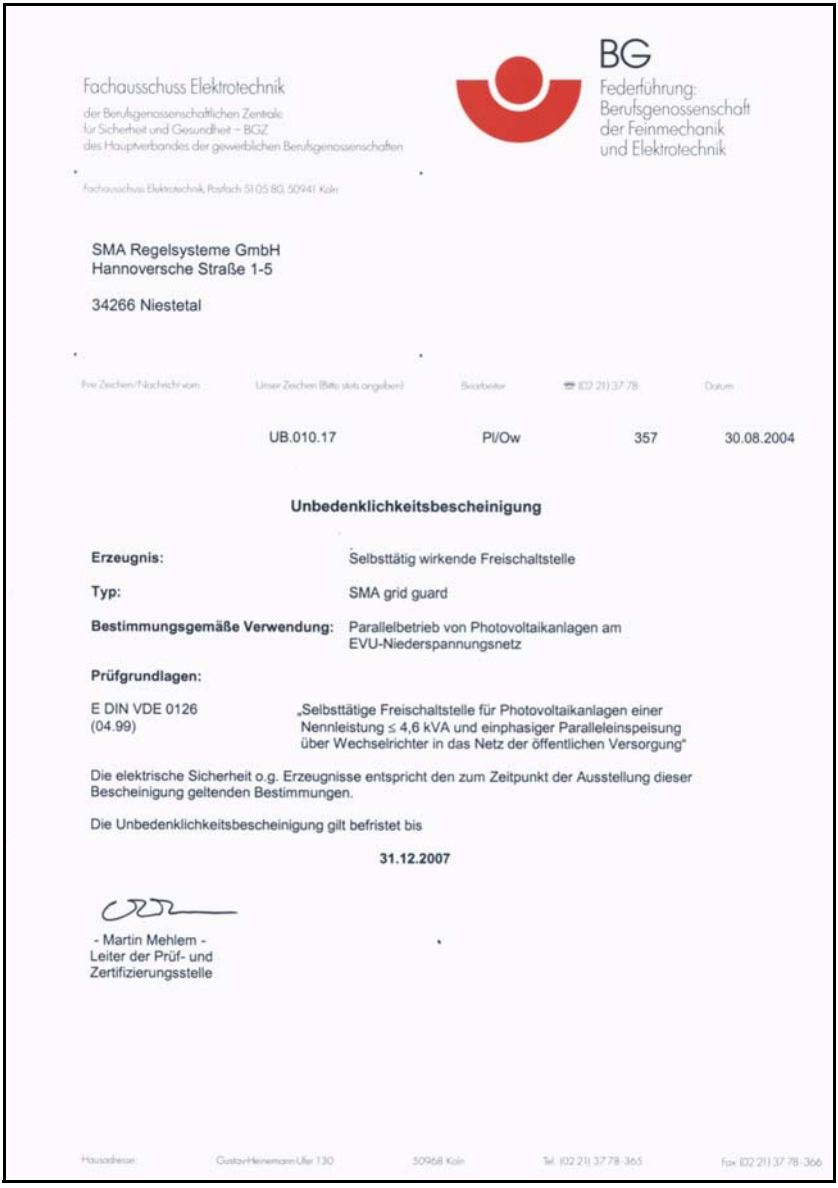
i.V. Frank Greizer
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1-5
34266 Niestetal
Tel. +49 561 9522 – 0
Fax +49 561 9522 – 100
www.SMA.de
info@SMA.de

WB-NENN-13:BD0905

9.4 Unbedenklichkeitsbescheinigung

Der Stringwechselrichter Windy Boy 5000 / 6000 ist mit der selbsttätig wirkenden Netzfreischaltstelle „SMA grid guard“ ausgestattet und es gilt für dieses Gerät die Unbedenklichkeitsbescheinigung der Berufsgenossenschaft für „SMA grid guard”.



Fachausschuss Elektrotechnik
der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale
für Sicherheit und Gesundheit – BGZ
des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften

BG
Federführung:
Berufsgenossenschaft
der Feinmechanik
und Elektrotechnik

Fachausschuss Elektrotechnik, Postfach 51 05 80, 50941 Köln

SMA Regelsysteme GmbH
Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Ihre Zeichen/Nachricht vom	Unser Zeichen (Bitte stets angeben)	Bearbeiter	☎ (02 21) 37 78	Datum
	UB.010.17	PI/Ow	357	30.08.2004

Unbedenklichkeitsbescheinigung

Erzeugnis:	Selbsttätig wirkende Freischaltstelle
Typ:	SMA grid guard
Bestimmungsgemäße Verwendung:	Parallelbetrieb von Photovoltaikanlagen am EVU-Niederspannungsnetz

Prüfgrundlagen:

E DIN VDE 0126 (04.99)	„Selbsttätige Freischaltstelle für Photovoltaikanlagen einer Nennleistung ≤ 4,6 kVA und einphasiger Paralleleinspeisung über Wechselrichter in das Netz der öffentlichen Versorgung“

Die elektrische Sicherheit o.g. Erzeugnisse entspricht den zum Zeitpunkt der Ausstellung dieser Bescheinigung geltenden Bestimmungen.

Die Unbedenklichkeitsbescheinigung gilt befristet bis

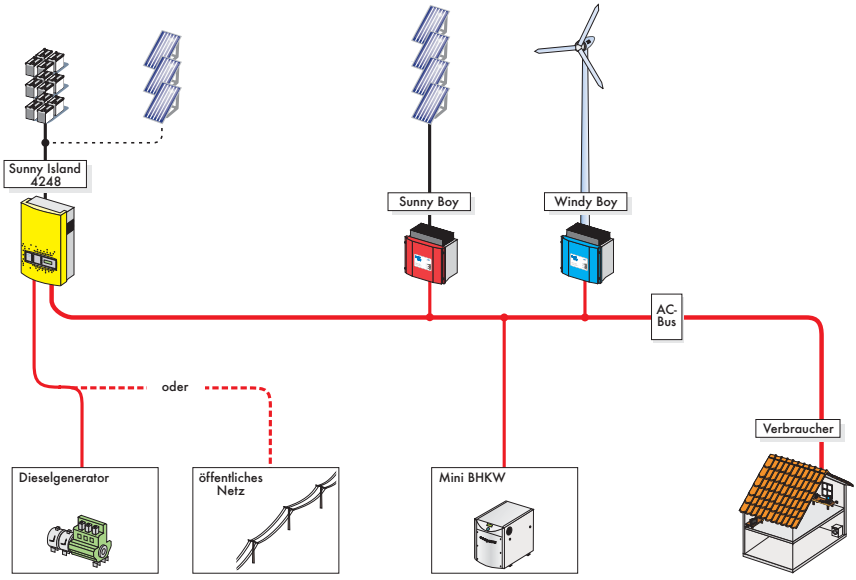
31.12.2007

- Martin Mehlem -
Leiter der Prüf- und
Zertifizierungsstelle

Hausadresse: Gustav-Heinemann-Ufer 130 50968 Köln Tel. (02 21) 37 78-365 Fax (02 21) 37 78-366

10 Inselsysteme

Der Windy Boy 5000 / 6000 ist für Inselsysteme, die auf dem Sunny Island basieren, geeignet. Der Windy Boy 5000 / 6000 benötigt dafür einige zusätzliche Einstellungen, um einen optimalen Betrieb sowie eine Deaktivierung der Standard-Netzüberwachungseinstellungen zu erreichen. Bitte entnehmen Sie alle weiteren Informationen der Sunny Island Anleitung.



11 Kontakt

Bei Fragen zum Windy Boy 5000 / 6000 oder technischen Problemen können Sie sich gern an unsere Service-Hotline wenden. Bitte haben Sie folgende Daten zur Hand, wenn Sie mit SMA Kontakt aufnehmen:

- Wechselrichtertyp
- Art des Windkraftgenerators und AC / DC-Umwandlers
- Art des Überspannungsschutzes
- Kommunikation
- Seriennummer des Windy Boy 5000 / 6000.

Anschrift:

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1 - 5
34266 Niestetal
Germany

Tel.:+49 561 95 22 - 499
Fax:+49 561 95 22 - 4699
hotline@SMA.de
www.SMA.de

Vertrieb SMA-Solartechnik

www.SMA.de

Rosendahl Industrievertretungen
Adolf-Dembach-Straße 1
47829 Krefeld
Germany
Tel. +49 2151 45678 90
Fax +49 2151 45678 99



SMA Solar Technology China
International Metro Center,
Building A, City Square No. Jia 3,
Shilipu Road, Changyang District
100025 Beijing, P.R. China
Tel. +86 10 65 58 78 15
www.SMA-CHINA.com

SMA America, Inc.
12438 Loma Rica Drive, Unit C
Grass Valley, CA 95945, USA
Tel. +1 530 273 4895
www.SMA-AMERICA.com

SMA Spain
Rosendahl Técnica Energética, S.L.
Decages S.A.
Balmes, 297, 1er, 2a
08006 Barcelona, Spain
Freecall +800 SUNNYBOY
Freecall +800 78669269

SMA Italy
Rosendahl Tecnologie Energetiche S.r.l.
Via Lorenzo Valla, 16
20141 Milano, Italy
Freecall +800 SUNNYBOY
Freecall +800 78669269

Innovation in Systemtechnik
für den Erfolg der Photovoltaik