



LEITFADEN ZUR FEHLERANALYSE

Serviceanleitung

Dieses Dokument dient als Orientierungshilfe bei der Fehlersuche in einer PV-Anlage. Sollten die Hinweise in diesem Dokument nicht zur Fehlerbehebung ausreichen, halten Sie bei einem Anruf bei SMA die ermittelten Daten und Messwerte bereit.

Dieses Dokument ist eine Ergänzung zu den Dokumentationen, die jedem Produkt beigelegt sind. Es ersetzt keine der vor Ort gültigen Normen oder Richtlinien. Lesen und beachten Sie die Dokumentationen, die mit dem Produkt geliefert wurden.

⚠ GEFÄHR

Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter

Der PV-Generator erzeugt bei Sonnenlicht gefährliche Gleichspannung, die an den DC-Leitern und spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters anliegt. Das Berühren der DC-Leiter oder der spannungsführenden Bauteile kann lebensgefährliche Stromschläge verursachen.

- Alle Arbeiten am Wechselrichter dürfen ausschließlich von Fachkräften ausgeführt werden.
- Vor allen Arbeiten am Wechselrichter den Wechselrichter immer spannungsfrei schalten (siehe Installationsanleitung des Wechselrichters).
- Keine spannungsführenden Bauteile des Wechselrichters berühren.

ACHTUNG

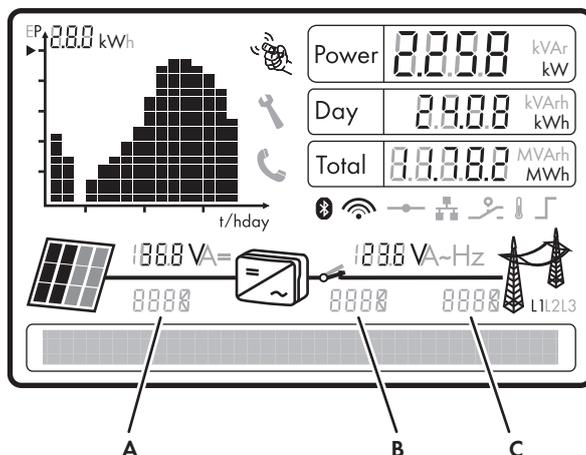
Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung

Bauteile im Inneren des Wechselrichters können durch elektrostatische Entladung irreparabel beschädigt werden.

- Erden Sie sich, bevor Sie ein Bauteil berühren.

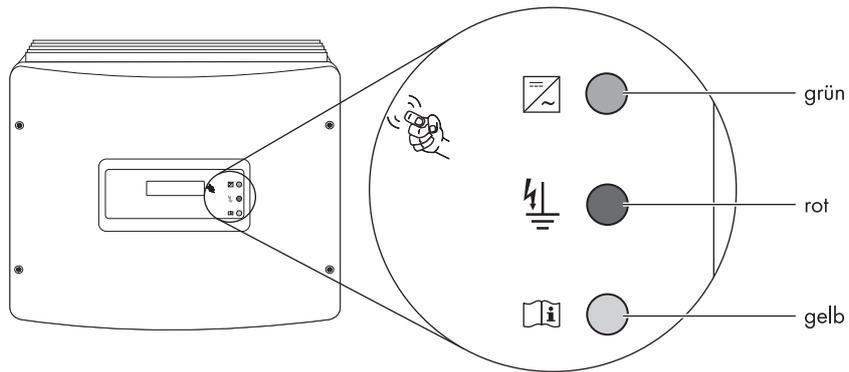
1 Fehlermeldungen

1.1 Grafikdisplay



Position	Bezeichnung	Ereignismeldungen	
A	Ereignisnummer von Fehlern, die sich auf den PV-Generator beziehen	33xx Instabiler Betrieb 34xx DC Überspannung 35xx Isolationsfehler 36xx Hoher Ableitstrom 37xx Fehlerstrom	38xx DC Überstrom 39xx DC Startbedingungen 40xx String defekt 42xx Erdungsfehler
B	Ereignisnummer von Fehlern, die sich auf den Wechselrichter beziehen	60xx Speicherfehler 61xx Firmware Fehler 62xx DI Wandler Fehler	63xx Messkette 64xx Hardwarefehler
C	Ereignisnummer von Fehlern, die sich auf das öffentliche Stromnetz beziehen	01xx Netzüberspannung 02xx Netzunterspannung 03xx Spannungssteigerungsschutz 04xx Inselnetz 05xx Netzfrequenzstörung 06xx DC Netzeinspeisung 07xx Netznennfrequenz unzulässig	08xx Netzausfall 09xx PE fehlt 10xx L und N vertauscht 11xx Installationsfehler 13xx Installationsfehler Netzanschluss 15xx Wiederzuschaltbedingungen 36xx Hoher Ableitstrom

1.2 LEDs und zweizeiliges Display



Bezeichnung	Erklärung
Störungsmeldungen, die sich auf den PV-Generator beziehen	Display: <ul style="list-style-type: none"> • Upvmax • F-Riso • "warten" LEDs: <ul style="list-style-type: none"> • Blinkcode 4 • Blinkcode 6 • Blinkcode 7 • rote LED an
Störungsmeldungen, die sich auf den Wechselrichter beziehen	LEDs: <ul style="list-style-type: none"> • Blinkcodes 5
Störungsmeldungen, die sich auf das öffentliche Stromnetz beziehen	Display: <ul style="list-style-type: none"> • U_{AC} • ACVtgRPro • Fac • Zac • dZac LEDs: <ul style="list-style-type: none"> • Blinkcode 2 • Blinkcode 3 • Blinkcode 6

2 Störungsmeldungen, die sich auf den PV-Generator beziehen

Analyse / Prüfung	Daten / Messwerte
<ul style="list-style-type: none"> • Wann taucht der Fehler auf? <ul style="list-style-type: none"> - regelmäßig? - immer zur gleichen Tageszeit? - nur bei guter Einstrahlung? - nur bei feuchter / nasser Witterung? - bei Schnee? - in den Dämmerungsphasen? - auch bei anderen Wechselrichtern in der Anlage? • Besteht die Möglichkeit des Stringtauschs? • Taucht der Fehler auch für jeden String einzeln auf? • Grundsätzlich müssen die Strings vor dem Anschluss an den Wechselrichter auf korrekte Polarität, Isolierung und Einhaltung der Spannungsgrenzen überprüft werden. • Bei Multi-String-Wechselrichtern darauf achten, dass Plus- und Minus-Pol eines DC-Strings auf denselben MPP-Tracker geschaltet werden. • Die Auslegung muss mit der Startspannung, der MPP-Spannung und der max. zulässigen DC-Spannung für den Wechselrichter zusammenpassen. • Verschattungen, Schnee oder Verschmutzung können das Einspeiseverhalten erheblich beeinträchtigen. • Mögliche Moduldefekte lassen sich u.a. über Kennlinienmessungen erkennen. Sofern entsprechendes Equipment vorhanden ist, können auch thermographische Messungen der Module oder Elektrolumineszenz-Verfahren angewendet werden. • Isolationsfehler müssen sorgfältig überwacht und bei Auftreten behoben werden. Dazu gehören Sichtprüfungen der Module und DC-Kabellage sowie Isolationswiderstandsmessungen und Erdschlussprüfungen. • Die Fehler können u.a. durch die Witterung bedingt sporadisch auftauchen (Nässe, bewegliche Kabellage). • Der min. erlaubte Isolationswiderstand R_{iso} ist abhängig vom Wechselrichter-Typ und Firmwarestand. • Bei transformatorlosen Wechselrichtern müssen die kapazitiven Ableitströme berücksichtigt werden. Diese stehen mit der Art, Montage und Anzahl/Fläche der verwendeten PV-Module in direktem Zusammenhang. Eine Inbetriebnahme von erst einem String und dann nacheinander den restlichen, kann hier Hinweise liefern. In diesen Fällen muss auch der PE-Anschluss am Wechselrichter und in der Unterverteilung geprüft werden. 	<p>Abgleich der Datenblattangaben mit der Auslegung bzw. mit den Messwerten aus der Anlage.</p> <p>U_{OC} (Leerlaufspannung): <input type="text"/></p> <p>I_{SC} (Kurzschlussstrom): <input type="text"/></p> <p>MPP-Spannung: <input type="text"/></p> <p>Stringströme: <input type="text"/></p> <p>Isolationswiderstandsmessung (in Ohm): <input type="text"/></p> <p>DC-Plus gegen PE (V): <input type="text"/></p> <p>DC-Minus gegen PE (V): <input type="text"/></p> <p>Verpolung und "Kreuzverschaltung" ausgeschlossen?</p>

3 Störungsmeldungen, die sich auf das öffentliche Stromnetz beziehen

Analyse / Prüfung	Daten / Messwerte
<p>Netzfehler verweisen auf Installationsprobleme, die zu Über- oder Unterschreitungen der jeweiligen (normativen) Grenzwerte im Wechselrichter führen. Für den Betriebsfall können u.U. andere Grenzwerte gelten, als für die Wiedereinschaltung nach einem Fehler.</p> <p>Die Grenzwerte sind abhängig von der eingestellten Ländernorm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wann taucht der Fehler auf? <ul style="list-style-type: none"> - regelmäßig - auch bei weiteren Wechselrichtern in der Anlage? - auf allen Phasen? - immer zur gleichen Uhrzeit? - immer zur gleichen Tageszeit? - immer am gleichen Wochentag? - immer bei guter Einstrahlung bzw. bei hohen Leistungen? - Zusammenhang zu anderen Verbrauchern am Netz? - bleibt der Fehler bei Reduzierung der Einspeiseleistung bestehen? • Sind die Leiterquerschnitte angemessen dimensioniert? • Sind die Sicherungselemente entsprechend bemessen und geprüft? • Sind die Kabelverbindungen sauber ausgeführt? • Erdungsmaßnahmen ordnungsgemäß ausgeführt (zwischen N und PE sollte kein Potenzialunterschied bestehen). Beim Anschluss von TL-Wechselrichtern an TT-Netze ist zu berücksichtigen, dass zwischen N und PE nur sehr geringe Potenzialunterschiede bestehen dürfen. • Ist der korrekte Länderdatensatz ausgewählt? • Wurden Parameterveränderungen vorgenommen? • Falls vorhanden: passen die Einstellungen des externen NA-Schutzes (Entkuppelungsschutz) bzw. der externen ENS zu den Einstellungen des Wechselrichters? • Je nach Datensatz können zusätzlich Wiedereinschaltbedingungen gefordert sein. • Neben den hieraus abzuleitenden Spannungs- und Frequenzmessungen (ggf. auch Impedanzmessungen) an der Anlage können zusätzlich die gespeicherten Messdaten (csv / xml Dateien) aus Wechselrichtern (mit Grafik-Display) und Datenloggern herangezogen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich immer um gemittelte Werte handelt. 	<p>Phasenspannung am Wechselrichteranschluss / AC-Klemme: <input type="text"/></p> <p>Phasenspannung in AC-Unterverteilung: <input type="text"/></p> <p>Phasenspannung am Netzanschlusspunkt: <input type="text"/></p> <p>Am Wechselrichteranschluss / AC-Klemme: Spannung L zu N: <input type="text"/> Spannung L zu PE: <input type="text"/> Spannung N zu PE: <input type="text"/></p> <p>Bemessung der Sicherungselemente Leitungsschutzschalter: <input type="text"/> FI: <input type="text"/></p>

4 Störungsmeldungen, die sich auf den Wechselrichter beziehen

4.1 Gerätestörungen

Analyse / Prüfung	Daten / Messwerte
<p>Die Ursachen für Gerätestörungen sind nicht immer eindeutig zuzuordnen.</p> <p>Es ist wichtig, die Aufttrittsbedingungen des Fehlers zu kennen, um mögliche Ursachen in der Anlage mit berücksichtigen zu können. Mit diesen Angaben unterstützen Sie auch uns bei der Ursachenanalyse.</p> <ul style="list-style-type: none"> Wann taucht der Fehler auf? <ul style="list-style-type: none"> regelmäßig / häufiger oder nur einmalig? Verschwindet der Fehler nach einem Neustart oder ist er dauerhaft? Auch bei anderen Wechselrichtern in der Anlage? Seit wann taucht der Fehler auf? 	<p>Fehlerspeicher auslesen</p> <p>Konkrete Ereignisnummer notieren: <input type="text"/></p> <p>SMA Service kontaktieren</p>

4.2 Displaystörungen

Analyse / Prüfung	Daten / Messwerte
<p>Für die Analyse von Displaystörungen sind Fotos des Displays und des Montageortes des Wechselrichters von besonderer Wichtigkeit.</p> <p>Grundsätzlich kann es bei den Displays zu Unterschieden im Kontrast kommen. Diese Unterschiede sind zum Teil herstellerbedingt aber auch durch Umgebungsbedingungen wie z.B. die Temperatur beeinflusst.</p>	<p>Fotos anfertigen.</p> <p>SMA Service kontaktieren.</p>

4.3 Störungen bei / nach Updates

Bei Wechselrichtern mit Grafik-Display werden diese Störungen durch die Ereignisnummer 73XX angezeigt, bei allen anderen durch Lauflicht (grüne, rote und gelbe LEDs blinken nacheinander auf).

Analyse / Prüfung	Daten / Messwerte
<p>Bei manuellen Updates:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wurde das Update gemäß Installationsanleitung durchgeführt? Wurde die SD-Karte mit den korrekten Ordnern / Dateien angelegt? Waren die Updatebedingungen während des Updates erfüllt (Einstrahlung stabil und für die Einspeisung ausreichend (min. 1000 W)?) 	<p>Ausgangsversion notieren: <input type="text"/></p> <p>Zielversion notieren: <input type="text"/></p> <p>Grund für Update? <input type="text"/></p>
<p>Sollten die Updatebedingungen nicht erfüllt sein, kann der Wechselrichter die Dateien zwischenspeichern und das Update zu einem späteren Zeitpunkt vervollständigen. Grundsätzlich ist es jedoch sinnvoll, Updates nur unter stabilen Betriebsbedingungen durchzuführen, d.h., bei ausreichender DC-Leistung und Anschluss an das AC-Netz, so dass der Wechselrichter einspeisen kann.</p>	<p>Displayanzeige und / oder Datenlogger nach dem Update auf die Versionsanzeige für FW-Package und HP prüfen</p>

Analyse / Prüfung	Daten / Messwerte
Bei Updates via EEPROM-Tausch mit in der Folge Laufflicht: <ul style="list-style-type: none"> • Ist das korrekte EEPROM eingesetzt (richtige Version)? • Wurde der Wechselrichter zuvor komplett freigeschaltet? • Verschwindet das Laufflicht, wenn das vorherige EEPROM wieder eingesetzt wird? 	

5 Sonstige Prüfungen

- Ist der Montageort geeignet?
- Schutz vor Nässe gewährleistet?
- Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung?
- Sind die Umgebungstemperaturen im Rahmen der technischen Daten?
- Sind die Belüftungs- und Kühlkomponenten frei von Verschmutzung?
- Sind nicht verwendete DC-Eingänge durch DC-Steckverbinder mit Dichtstopfen geschützt?
- Sind nicht verwendete Gehäusedurchführungen durch Blindstopfen verschlossen?
- Ist der Deckel ordnungsgemäß verschlossen?
- Ist bei der Verwendung von externen String-Sammelboxen insbesondere bei Multi-String-Wechselrichtern auf die korrekte Verschaltung geachtet worden?

6 Kontakt zu SMA

Sollten Sie weitere Hilfe von SMA benötigen, halten Sie bei einem Anruf bitte die folgenden Daten bereit:

1. Inbetriebnahmedatum
2. Gerätetyp und Seriennummer
3. Auslegung (Modultyp, Anzahl, Verschaltung, Ausrichtung und Neigung)
4. Anlagenüberwachung (Datenlogger, Zugangsdaten/Login Daten)
5. Eingestellter Länderdatensatz
6. Parameterveränderungen
7. Firmwarestand