

# Technisches Handbuch

## BatteryInvert



## Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für Ihr Vertrauen in unsere Produkte. Die SolarInvert GmbH hat über 10 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von leistungsstarken elektronischen Bauteilen und Systemen für die Photovoltaik. Wir haben uns zum Leitbild gemacht, unsere Kunden immer nach höchsten Anforderungen zu bedienen.

Technik und Ausstattung unserer Produkte entsprechen funktionell und sicherheitstechnisch dem neuesten Stand nationaler und internationaler Anforderungen. Weiterentwicklungen und Verbesserungen werden laufend berücksichtigt, daher können sich Abbildungen, Maße und technische Daten sowie allgemeine Inhalte, die in diesem Handbuch aufgeführt sind, durch Anpassung an neue Erkenntnisse verändern. Dabei haben wir uns entschieden, nicht jede Neuentwicklung oder Tendenz des Marktes auf Kosten unserer Kunden zu testen. So setzen wir neue Techniken und Konzepte erst nach eingehenden eigenen Tests und Studien ein.

Copyright© 2017 Solarinvert GmbH.

Dieses Handbuch sowie die beschriebenen Geräte sind urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung dieses Dokuments ist nicht erlaubt, sofern nicht ausdrücklich genehmigt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

Die Nennung von Produkten anderer Hersteller in diesem Handbuch dient ausschließlich Informationszwecken, und stellt keinen Warenzeichenmissbrauch dar.

### **Haftungsausschluss**

Bei der Zusammenstellung der Texte und Darstellungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotz aller Bemühungen können Fehler nicht vollständig vermieden werden. Für die Richtigkeit des Inhalts kann daher keine Garantie übernommen werden. Für fehlerhafte Angaben und deren Folgen können wir weder eine juristische Verantwortung und keinerlei Haftung übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar. Wir sind bemüht, diese Anleitung immer der aktuellsten Geräteversion anzupassen.

Es ist jedoch möglich, dass Unterschiede zwischen Geräten und Anleitung vorhanden sein können. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>Allgemeine Hinweise</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Einsatzmöglichkeiten für BatteryInvert Wechselrichter</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Ansteuerung BatteryInvert</b> .....	<b>6</b>
<b>3 Betriebsmodi des BatteryInvert</b> .....	<b>7</b>
<b>4 SI-Modbus Steuerung</b> .....	<b>8</b>
4.1 Modus 0.....	8
4.2 Modus 3.....	9
<b>5 0-10 V Steuerung</b> .....	<b>10</b>
5.1 Funktion Spannungsvorgabe 0-10V.....	10
5.2 Funktion Leistungsvorgabe 0-10V.....	12
<b>6 Sicherheitsfunktionen</b> .....	<b>14</b>
6.1 Lade-/Entladeschlussspannung.....	14
6.2 Sicherheitsmodus in Modus 1-3.....	14
6.3 S_BIOFF=0.....	14
6.4 S_BIOFF=1.....	15
6.5 S_BIOFF=2.....	15
<b>7 Überschuss-Einspeisung</b> .....	<b>16</b>
<b>8 Kennlinienbetrieb</b> .....	<b>17</b>
<b>9 Kundendienst und Garantie</b> .....	<b>18</b>

## Allgemeine Hinweise

Bitte lesen Sie die Anleitung sorgfältig durch und bewahren Sie diese immer in der Nähe des Gerätes auf, um sie bei Bedarf schnell verfügbar zu haben.

Sollten Sie noch weitere Fragen haben, wenden Sie sich hierzu an den Kundendienst oder den Verkäufer. Bevor Sie mit der Installation und Montage beginnen, lesen Sie bitte die Anleitung sorgfältig durch und beachten die hier aufgeführten Hinweise und Sicherheitsvorschriften. Für direkte Schäden, wie indirekte durch unsachgemäße Installation oder Bedienung, übernehmen wir keinerlei Haftung.

Wird das Gerät darüber hinaus unsachgemäß oder zweckentfremdet verwendet, entfallen jegliche Haftung, Garantie und Gewährleistungsansprüche.

Bitte händigen Sie diese Dokumentation dem Besitzer nach erfolgreicher Installation aus.

## 1 Einsatzmöglichkeiten für BatteryInvert Wechselrichter

- Aufbau von Speichersystemen
- Dauertest von Akkus, Superkondensatoren, neuen Batterietypen...
- Anschluss von rein batteriebasierten Wind- und Solarstromanlagen an das 230V Hausnetz.
- AC-seitige Vernetzung von autarken Gleichstrom-Insulanlagen
- Sowohl netzgekoppelte Unterstützung von Inselsystemen, wie auch die Rückspeisung bei Überschuss von regenerativ erzeugter Energie.
- Anbindung jeglicher Art von leistungs- und spannungsmodulierbaren DC-Stromerzeugern an das 230V Hausnetz.

## 2 Ansteuerung BatteryInvert

Der BatteryInvert besitzt 5 mögliche Betriebsmodi, die in die Gruppen G (gesteuert) und A (autonom) unterteilt sind. In der Gruppe G (Modus 0-3) bestehen zwei Möglichkeiten den BatteryInvert anzusteuern:

1. Spannung und/oder Leistung über SI-Modbus (Modbus RTU)
2. Spannung oder Leistung über 0-10V Schnittstelle

In der Gruppe A gibt es zwei Betriebsmodi (4 und 5) ohne externe Ansteuerung: Überschuss-Einspeisung (unidirektional) und Kennlinienbetrieb (bidirektional).

Es ist auch möglich, die Wechselrichter mit dem analogen 0-10V Signal anzusteuern und gleichzeitig die Betriebsdaten der Wechselrichter über den SI-Modbus auszulesen.



### HINWEIS

Bitte verwenden Sie für die analoge Ansteuerung (0-10V) immer ein galvanisch getrenntes Signal.

### 3 Betriebsmodi des BatteryInvert

Der Betriebsmodus des BatteryInvert wird über den Parameter S\_CVPMAX eingestellt. Dieser Parameter kann über das SolarInvert Control Center (SICC) und unser Servicekabel eingestellt werden. Die folgenden Werte sind möglich:

S_CVPMAX	Funktion
0	0-10V Ansteuerung ist deaktiviert, Spannungs- und/oder Leistungsvorgabe über SI-Modbus
1	Spannungsvorgabe über 0-10V Ansteuerung
2	Leistungsvorgabe über 0-10V Ansteuerung
3	0-10 V Ansteuerung ist deaktiviert, Spannungs- und/oder Leistungsvorgabe über SI-Modbus mit Timeout
4	Überschuss-Einspeisung, unidirektional
5	Kennlinienbetrieb

Nach Änderung dieses Steuerparameters muss immer ein Reset durchgeführt werden, um die Änderungen zu aktivieren.

**Hinweise zur Bedienung von SICC entnehmen Sie bitte dem Technischen Handbuch SICC.**

Die aktuellen Betriebsdaten können immer mit dem Funktionscode 33h ausgelesen werden, auch wenn die analoge Schnittstelle aktiv ist.

## 4 SI-Modbus Steuerung

Für die Steuerung über Modbus stehen zwei Modi zur Verfügung, Modus 0 und Modus 3. Diese unterscheiden sich hauptsächlich durch eine Sicherheitsfunktion in Modus 3, die bei Modus 0 nicht aktiv ist.

**Einzelheiten zur Kommunikation mit dem Wechselrichter über den SI-Modbus entnehmen Sie bitte der Protokollbeschreibung des SI-Modbus.**

Für die Betriebssteuerung des bidirektionalen Batteriewechselrichters werden die folgenden zwei Argumente verwendet:

- Spannungsvorgabe – Funktionscode 0x38
- Leistungsvorgabe – Funktionscode 0x3F

Die Spannungsvorgabe in Modus 0 oder 3 kann mit dem Funktionscode 0x38 an den BatteryInvert geschickt werden. Der Wechselrichter lädt oder entlädt die Batterie auf die vorgegebene Spannung. Die Leistung ist hierbei abhängig vom Lade-/Entladestrom der Batterie bei dieser Spannung, d.h. der Wechselrichter lädt oder entlädt mit bis zu seiner maximalen Leistung.

Soll statt der Spannung oder zusätzlich zur Spannung die Leistung gesteuert werden, ist der Funktionscode 0x3F zu verwenden. Hiermit kann die Leistung vorgegeben werden, mit der geladen oder entladen wird, sowie die Richtung des Energieflusses (Laden oder Entladen), und Lade- und Entladeschlussspannung, um das Fenster von U\_MIN und U\_MAX bei Bedarf weiter einzuschränken. Wurde mit Funktionscode 0x38 eine Spannung vorgegeben, so wird auf diese Spannung geladen oder entladen und die Leistung dabei auf den mit 0x3F gesendeten Wert begrenzt. Das Vorzeichen der Leistungsvorgabe wird in diesem Fall ignoriert, d.h. die Leistungsvorgabe wird absolut betrachtet. Wurde jedoch keine Spannung vorgegeben oder die Spannungsvorgabe in Funktionscode 0x38 mit 0V gesendet, so wird das Vorzeichen der Leistungsvorgabe ausgewertet und mit dieser Leistung entsprechend geladen oder entladen. Bei Erreichen der Lade- oder Entladeschlussspannung (U\_MAX/U\_MIN bzw. die mit 0x3F gesendeten Werte) wird die Lade- oder Entladeleistung entsprechend reduziert, um den Grenzwert nicht zu überschreiten.

Alle diese Werte sind solange gültig, bis sie von neuen Werten überschrieben werden oder der Wechselrichter zurückgesetzt oder von der Batterie getrennt wird.

### 4.1 Modus 0

<b>Funktion Spannungs- und/oder Leistungsvorgabe über SI-Modbus</b> S_CVPMAX=0
-----------------------------------------------------------------------------------

Erhält der BatteryInvert weder eine Spannungs- noch eine Leistungsvorgabe, so wird in Modus 0 der Parameter U\_SOLBAT als Spannungsvorgabe verwendet. Ist auch dieser Parameter 0, so wechselt der BatteryInvert in den Sicherheitsmodus (s. Kap 5.2).



Zusammengefasst ermöglicht Modus 0 die folgenden Zustände:

- nur Spannungsvorgabe über Funktionscode 0x38 -> reine Spannungssteuerung
- nur Leistungsvorgabe über Funktionscode 0x3F -> reine Leistungssteuerung
- Spannungsvorgabe über Funktionscode 0x38 und Leistungsvorgabe über 0x3F -> Spannungssteuerung mit Begrenzung der Leistung
- keine Vorgabe oder beide Werte 0 -> Festspannung mit U\_SOLBAT als Vorgabe
- keine Vorgabe oder beide Werte 0 und U\_SOLBAT=0 -> Sicherheitsmodus

## 4.2 Modus 3

<b>Funktion Spannungs- und/oder Leistungsvorgabe über SI-Modbus mit Timeout</b> S_CVPMAX=3
-----------------------------------------------------------------------------------------------

Modus 3 entspricht bis auf eine zusätzliche Sicherheitsfunktion weitgehend dem Modus 0. Um eine Störung der Kommunikation zu erkennen gibt es in Modus 3 zusätzlich ein Timeout, das regelmäßig rückgesetzt werden muss. Läuft das Timeout ab, bevor es zurückgesetzt wird, wechselt der Wechselrichter in den Sicherheitsmodus (s. Kap 5.2).

Das Zeitintervall dieses Timeouts wird mit Funktionscode 3Fh mitgesendet und muss vor dem Einschalten erstmalig gesetzt werden, um den Wechselrichter im Normalbetrieb (bei S\_BIOFF=0 oder 2), bzw. überhaupt (bei S\_BIOFF=1) einzuschalten. In Modus 0 ist diese Sicherheitsfunktion nicht aktiv, d.h. der Wechselrichter behält bei gestörter Kommunikation den letzten erhaltenen Vorgabewert bei.

Da der Wert für das Timeout mit dem Funktionscode 3Fh mitgesendet wird, ist dieser Funktionscode beim Einschalten in Modus 3 mindestens einmal zu senden, auch wenn nur eine Spannungsvorgabe gewünscht wird. In diesem Fall kann die Leistung auf einen Wert größer der Maximalleistung des BatteryInvert oder auf 0 gesetzt werden, um die Leistung nicht einzuschränken. Das minimale Zeitintervall für das Timeout beträgt 15 Sekunden, d.h. ein kürzeres Intervall wird vom BatteryInvert automatisch auf 15 Sekunden erhöht.

Im Betrieb muss der BatteryInvert innerhalb des vorgegebenen Intervalls jeweils eine Nachricht mit dem Funktionscode 0x38 oder 0x3F empfangen, anderenfalls wechselt er in den Sicherheitsmodus. Auch wenn Spannungs- und Leistungsvorgabe gleichzeitig 0 sind, wechselt der BatteryInvert im Modus 3 in den Sicherheitsmodus. Die Verwendung von U\_SOLBAT wie bei Modus 0 gibt es hier nicht.

Zusammengefasst ermöglicht Modus 3 die folgenden Zustände:

- nur Spannungsvorgabe über Funktionscode 0x38 -> reine Spannungssteuerung
- nur Leistungsvorgabe über Funktionscode 0x3F -> reine Leistungssteuerung
- Spannungsvorgabe über Funktionscode 0x38 und Leistungsvorgabe über 0x3F -> Spannungssteuerung mit Begrenzung der Leistung
- keine Vorgabe oder beide Werte 0 oder Timeout abgelaufen-> Sicherheitsmodus

## 5 0-10 V Steuerung



### HINWEIS

Bitte verwenden Sie für die analoge Ansteuerung (0-10V) immer ein galvanisch getrenntes Signal.

Für die Steuerung des Wechselrichters über die 0-10V Schnittstelle muss S\_CVPMAX auf 1 (Spannungsvorgabe) oder 2 (Leistungsvorgabe) eingestellt werden. Dies wurde nach Ihren Angaben bereits vor Auslieferung erledigt. Sind hier jedoch Änderungen notwendig, so kann S\_CVPMAX mit der SICC-Software geändert werden.

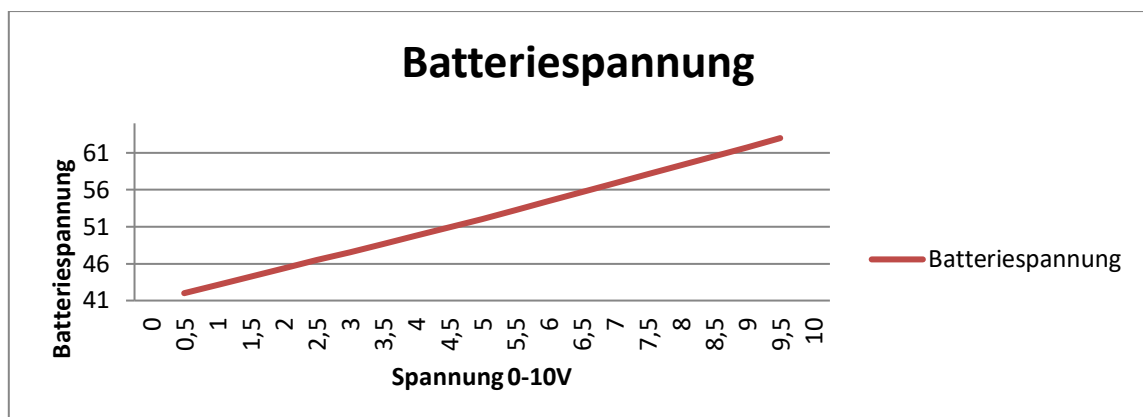
Der gültige Bereich der Steuerspannung ist 0,5-9,5V. Spannungen unter 0,5V oder über 9,5V werden als Fehler gewertet und führen zum Wechseln in den Sicherheitsmodus (s. Kap 5.2). Hierdurch werden Störungen in der Ansteuerung wie z.B. Kabelbruch erkannt und abgefangen.

### 5.1 Funktion Spannungsvorgabe 0-10V

#### Funktion Spannungsvorgabe 0-10V S\_CVPMAX=1

Im Modus 1 wird die Spannung an der 0-10V-Schnittstelle einer DC-Spannung im Spannungsbereich des Wechselrichters zugeordnet und auf diese Eingangsspannung geregelt. Sollten hier Anpassungen nötig sein, können diese mit SICC an der Kennlinie EXT10VCV\_KL vorgenommen werden. Der Wechselrichter interpoliert zwischen den Werten in dieser Kennlinie.

Hier am Beispiel eines 48 Volt Batterieblocks dargestellt:



0-10 Volt	Batteriespannung
0	
0,5	42
1	43,12
1,5	44,23
2	45,34
2,5	46,45
3	47,56
3,5	48,67
4	49,78
4,5	50,89
5	52
5,5	53,22
6	54,44
6,5	55,66
7	56,88
7,5	58,1
8	59,32
8,5	60,54
9	61,76
9,5	63
10	

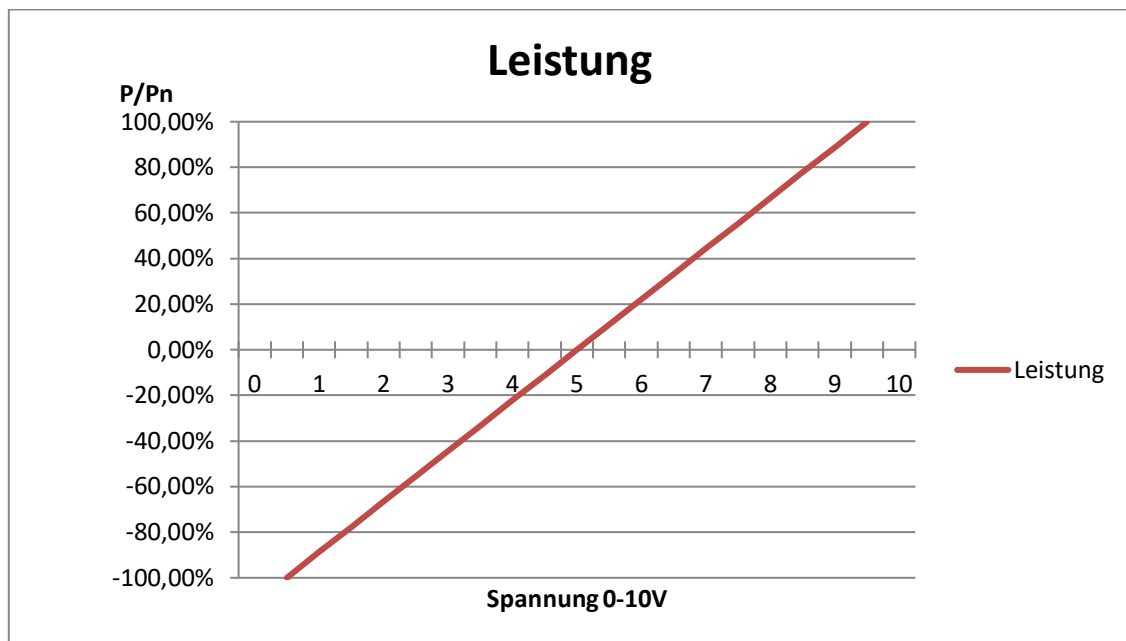
Die Leistung stellt sich bei vorgegebener Spannung dann abhängig von der aktuellen Leerlaufspannung (Ladezustand) und dem Innenwiderstand des Batterieblocks und dem Widerstand der Zuleitung ein.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, die Spannungsvorgabe noch über die Kennlinie U\_SOLCOR\_KL leistungsabhängig zu korrigieren. Eine negative Steigung der Kennlinie bewirkt hier, dass bis zu einem gewissen Grad parallel zur Spannung die Leistung mitgesteuert werden kann. Eine positive Steigung dagegen bietet die Möglichkeit, den Spannungsfall auf der Zuleitung zu kompensieren. Der untere Bereich der Kennlinie U\_SOLCOR\_KL (0 bis ca. 130) beeinflusst dabei den Ladebetrieb, der obere Bereich den Entladebetrieb.

## 5.2 Funktion Leistungsvorgabe 0-10V

**Funktion Leistungsvorgabe 0-10V**  
S\_CVPMAX=2

Im Modus 2 wird die Spannung an der 0-10V-Schnittstelle einem Leistungswert zugeordnet und auf diesen geregelt. Spannungen über 5V bestimmen die Ladeleistung, Spannungen unter 5V die Entladeleistung. Sollten hier Anpassungen nötig sein, können diese mit der SICCC-Software an der Kennlinie EXT10VRED\_KL vorgenommen werden. Der Wechselrichter interpoliert zwischen den Werten in dieser Kennlinie. Liegt die Vorgabe für länger als 60 Sekunden bei 0%, so schaltet der BatteryInvert das Netz ab, um Standby-Verbrauch zu vermeiden. Er schaltet das Netz wieder zu und nimmt den Betrieb wieder auf, wenn die Vorgabe auf mindestens 2% Laden oder Entladen erhöht wird.



0-10 Volt	P/Pn	Beschreibung
0		Hysterese
0,5	-100,00%	Entladen
1	-88,8%	
1,5	-77,70%	
2	-66,6%	
2,5	-55,5%	
3	-44,4%	
3,5	-33,3%	
4	-22,2%	
4,5	-11,1%	
5	0,0%	Aus
5,5	11,1%	
6	22,2%	
6,5	33,3%	
7	44,4%	
7,5	55,5%	
8	66,6%	
8,5	77,7%	
9	88,8%	
9,5	100,0%	Laden
10		Hysterese

## 6 Sicherheitsfunktionen

### 6.1 Lade-/Entladeschlussspannung

Um ein Überladen oder Tiefentladen der Batterie generell auszuschließen verfügt der BatteryInvert über eine Lade- und Entladeschlussspannung. Diese werden über die Parameter U\_MAX und U\_MIN festgelegt, welche nach Ihren Angaben vor der Auslieferung eingestellt wurden. Sollten hier trotzdem Anpassungen notwendig sein, haben Sie die Möglichkeit, diese innerhalb der Grenzen der hardwarebedingten Parameter U\_LOW und U\_HIGH mit SICC selbst vorzunehmen.

### 6.2 Sicherheitsmodus in Modus 1-3

In den Modi 1,2 und 3 gibt es zusätzlich Funktionen zur Erkennung von Störungen bei der Ansteuerung des Wechselrichters wie z.B. Kabelbruch. In Modus 1 und 2 werden diese aktiv, wenn die Steuerspannung unter 0,5V oder über 9,5V liegt, in Modus 3 wenn das Timeout abgelaufen ist oder weder gültige Spannungs- noch Leistungsvorgaben vorliegen.

Das Verhalten im Sicherheitsmodus wird durch den Parameter S\_BIOFF bestimmt. S\_BIOFF kann über das SICC eingestellt werden und kann die folgenden Werte annehmen:

S_BIOFF	Funktion
0	Laden auf U_SOLBATERR mit P_MAXERR
1	Sicherheitsabschaltung
2	Laden auf U_MAX mit P_MAXERR

Im Folgenden wird die Reaktion des BatteryInvert im Sicherheitsmodus abhängig vom Wert von S\_BIOFF näher beschrieben.

### 6.3 S\_BIOFF=0

Steht S\_BIOFF auf 0, so lädt der Wechselrichter im Sicherheitsmodus die Batterie auf U\_SOLBATERR (Notladefunktion z.B. für Li-Zellen um diese vor Tiefentladung zu schützen). Die Ladeleistung wird dabei auf P\_MAXERR begrenzt. Liegt die Leerlaufspannung der Batterie über U\_SOLBATERR, so erkennt der Wechselrichter, dass er entladen würde und schaltet ab. Auch bei Erreichen von U\_SOLBATERR schaltet der Wechselrichter ab. In diesem Fall schaltet er erst wieder zu, wenn die Batteriespannung unter den Mittelwert von U\_MIN und U\_SOLBATERR sinkt oder er eine gültige Vorgabe über die jeweilige Ansteuerung erhält.

#### 6.4 S\_BIOFF=1

Bei S\_BIOFF=1 schaltet der Wechselrichter im Sicherheitsmodus ab und schaltet erst wieder ein, wenn eine gültige Vorgabe vorhanden ist.

#### 6.5 S\_BIOFF=2

Steht S\_BIOFF auf 2, so lädt der Wechselrichter im Sicherheitsmodus die Batterie auf U\_MAX, wobei die Ladeleistung auf P\_MAXERR begrenzt wird (Notladefunktion z.B. für Li-Zellen um diese vor Tiefentladung zu schützen). Sollte die Leerlaufspannung der Batterie über U\_MAX liegen, so erkennt der Wechselrichter, dass er entladen würde und schaltet ab. Auch bei Erreichen von U\_MAX schaltet der Wechselrichter ab. In diesem Fall schaltet er erst wieder zu, wenn die Batteriespannung unter den Mittelwert von U\_MIN und U\_MAX sinkt oder er eine gültige Vorgabe über die jeweilige Ansteuerung erhält.

## 7 Überschuss-Einspeisung

### Funktion Überschuss-Einspeisung

S\_CVPMAX=4

Im Modus 4 arbeitet der Wechselrichter unidirektional, d.h. er lädt die Batterie nicht. Er wird erst aktiv, wenn die Batteriespannung einen voreingestellten Wert (U\_START) erreicht und regelt die Batteriespannung dann auf einen Vorgabewert, der sich von U\_SOLBAT durch die leistungsabhängige Korrektur über U\_SOLCOR\_KL ableitet. Bei kleiner Leistung wird die Batteriespannung somit auf einen Wert nahe U\_SOLBAT gehalten. Wenn nun die Kennlinie U\_SOLCOR\_KL mit positiver Steigung eingestellt ist, wird bei größerer Leistung die Spannung erhöht. D.h. eine steigende Ladeleistung (von einem externen Ladegerät) hat ein Steigen der Batteriespannung zur Folge was bedeutet, dass die Entladeleistung nicht im gleichen Maß mit ansteigt, sondern die Batterie geladen wird. Sinkt nun die Ladeleistung wieder, wird die Batterie auch wieder langsam entladen und die Energie ins Netz eingespeist. Fällt die Energiequelle auf der Ladeseite weg, so entlädt der BatteryInvert die Batterie auf U\_SOLBAT und trennt sich dann vom Netz, um einen Bezug vom Netz zu vermeiden.

Ein möglicher Anwendungsfall für diesen Betriebsmodus wäre die Erweiterung einer für DC-Betrieb ausgelegten Kleinwindanlage zur Einspeiseanlage. Besonders bei günstigen Kleinwindkraftanlagen ist die Kennlinie der Anlage nicht bekannt und kann somit nicht für einen sinnvollen Betrieb an einem Windwechselrichter einprogrammiert werden. Wenn jedoch ein Laderegler verfügbar ist der diese Kennlinie einprogrammiert hat, ist es mit unserem BatteryInvert einfach möglich, diese Anlage trotzdem ans Netz zu bringen. Über den Laderegler wird eine kleine Batterie geladen und ab einem bestimmten Ladestand über den BatteryInvert gleichzeitig entladen und die Energie ins Netz eingespeist. Durch die Kennlinie U\_SOLCOR\_KL kann der Grad der Pufferung durch die Batterie eingestellt werden. Da bei der Überschuss-Einspeisung die Batterie nicht vom Wechselrichter geladen wird, ist der untere Bereich der Kennlinie (0 bis ca. 120) wirkungslos. Die Abschaltswelle wird durch D\_DACNIGHTOFF und die Abschaltverzögerung durch Z\_NIGHTOFF bestimmt. Beide Werte können mit der SICC-Software geändert werden.

Ein weiterer möglicher Anwendungsfall für diesen Betriebsmodus wäre die Erweiterung einer DC-gekoppelten Solarstromanlage (also mit Laderegler und Batterie) zur Einspeiseanlage. Durch Einstellung einer steilen Kennlinie wird tagsüber hauptsächlich die Batterie geladen nur ein kleiner Teil des Solarstromes direkt ins Netz eingespeist. Abends kann dann der in der Batterie gespeicherte Strom ins Netz eingespeist werden. So lässt sich eine gleichmäßige Leistung über fast 24 Stunden verteilt in das Hausnetz einspeisen um den Grundbedarf zu decken, anstatt Solarstrom (wegen voller Batterie) ungenutzt zu lassen.



## 8 Kennlinienbetrieb

<b>Funktion Kennlinienbetrieb</b> S_CVPMAX=5
-------------------------------------------------

Für Sonderanwendungen gibt es die Möglichkeit, den BatteryInvert im Modus 5 ohne externe Ansteuerung mit einer programmierbaren Kennlinie zu betreiben. Dabei wird über U\_SOLBAT die Spannungsvorgabe (Mittelpunkt der Kennlinie) festgelegt. Über die Kennlinie U\_SOLCOR\_KL wird abhängig von der Leistung die Spannung ausgehend von U\_SOLBAT erhöht oder reduziert. Der untere Bereich der Kennlinie (0 bis ca. 130) beeinflusst dabei den Ladebetrieb, der obere Bereich den Entladebetrieb.

Modus 5 entspricht damit weitgehend Modus 4, der Unterschied besteht darin, dass Modus 5 bidirektional ist und der BatteryInvert somit die Batterie auch lädt. Die Abschaltung bei kleiner Leistung bzw. Ladebetrieb wie in Modus 4 gibt es hier nicht.

Mögliche Anwendungsfälle für diesen Betriebsmodus wären:

- Test von DC-Schalt-Netzteilen in der Produktion, um Energie nicht mit Lastwiderständen verheizen zu müssen.
- Erweiterung einer leistungsfähigen, für DC-Betrieb ausgelegten Batterie-Insulanlage auf geringfügige Netzkopplung zur Notladung der Batterie bei fehlender Sonneneinstrahlung und gleichzeitiger Überschusseinspeisung bei voller Batterie.
- Bidirektionale verlustfreie Stabilisierung von DC-Spannungen mit Unterstützung aus dem Stromnetz.

## 9 Kundendienst und Garantie

### Erreichbarkeit

Sollte einmal eine Störung an einem unserer Produkte auftreten, stehen wir Ihnen natürlich mit Rat und Tat zur Seite.

**SOLARINVERT GmbH | Kundendienst | Steinbeisstr. 20 | D-71691 Freiberg**  
Tel. 07141/299 21 13 | Fax 07141/299 21 21 | [info@solarinvert.de](mailto:info@solarinvert.de)

Unseren Kundendienst erreichen Sie telefonisch zu unseren Geschäftszeiten.



#### HINWEIS

Die Garantiebedingungen und technische Daten finden Sie unter:  
[www.solarinvert.de](http://www.solarinvert.de)