

# string.bloxx 116 E

# Manual



-M/M/M/



#### © 2016 Gantner Instruments Environment Solutions GmbH

Betriebsanleitungen, Handbücher und Software sind urheberrechtlich geschützt. Das Kopieren, Vervielfältigen, Übersetzen, Umsetzen in irgendein elektronisches Medium oder in maschinell lesbare Form im Ganzen oder in Teilen ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Gantner Instruments Environment Solutions GmbH gestattet. Eine Ausnahme gilt für die Anfertigung einer Backup-Kopie von Software für den eigenen Gebrauch zu Sicherungszwecken, soweit dies technisch möglich ist und von uns empfohlen wird. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt und verpflichten zu Schadensersatz.

Alle in diesem Dokument verwendeten Warenzeichen oder Marken weisen nur auf das jeweilige Produkt oder den Inhaber des Warenzeichens oder der Marke hin. Die Nennung von Produkten, die nicht von der Gantner Instruments Environment Solutions GmbH sind, dient ausschließlich Informationszwecken. Gantner Instruments Environment Solutions GmbH erhebt damit keinen Anspruch auf andere als die eigenen Warenzeichen oder Marken.

# Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	5
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.2	Kontrolle auf Transportschäden	5
1.3	Personal	5
1.4	Besondere Risiken	6
1.5	Aufstellungsorte	6
1.6	Modifikationen	6
1.7	Wartung und Reinigung	7
1.8	Entsorgung	7
1.9	Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise	7
1.10	Kennzeichnungen auf dem string.bloxx-Modul	7
1.11	Kennzeichnungen und Warnhinweise in diesem Handbu	ch8
1.12	Konventionen in diesem Handbuch	8
2	Einleitung	9
2.1	Die Dokumentation zu string.bloxx	10
2.2	Über dieses Handbuch	10
2.3	Systembeschreibung	11
3	Installation und Demontage	13
3.1	Integration des Moduls in eine Solaranlage	
3.2	Anschlussbelegung	14
3.3	Installation	15
3.4	Außerbetriebnahme, Demontage	17
4	Modbus-Kommunikation	19
4.1	Schnittstellenparameter	19
4.2	Schnittstelle anschliessen	20
4.2.1	Verkabelung	
4.2.2	LED-Anzeigen Tx und Rx	
4.2.3	Busabschluss (Terminierung)	
4.2.4	Busadresse der Schnittstelle einstellen	
4.3	Liste der Register und Funktionen	22



4.4	Erweiterte Konfigurationsoptionen	25
4.4.1	Synchronisierung von Modulen (Datenerfassungsmodi)	26
4.4.2	Antwortverzögerung verwenden (Delay)	28
5	Technische Daten	.29
5.1	Blockschaltbild string.bloxx 116 E	29
5.2	Technische Daten string.bloxx 116 E	30
6	Konformitätserklärung	.33

# Sicherheitshinweise

Vor dem Beginn der Installation, der Inbetriebnahme und vor Wartungsarbeiten lesen und beachten Sie unbedingt die entsprechenden Warn- und Sicherheitshinweise in diesem Handbuch.

Die Installation, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Wartung der Module hat bestimmungsgemäß zu erfolgen, d.h. innerhalb der in diesem Handbuch und in den technischen Daten des betreffenden Moduls aufgeführten Einsatzbedingungen.

### 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Module der Reihe string.bloxx sind zur Überwachung und Prüfung von Solarmodulen konzipiert. An die Module können Solarmodulstränge (Zusammenschaltungen mehrerer Solarmodule), im Folgenden Strings genannt, angeschlossen werden. Die Module sind ausschließlich für solche Mess- und Steuerungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes dürfen die Module nur nach den Angaben in den Handbüchern und technischen Datenblättern betrieben werden. Zusätzlich sind die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten.

## 1.2 Kontrolle auf Transportschäden

Kontrollieren Sie direkt nach Erhalt der Ware die Verpackung und das Modul optisch auf seine Unversehrtheit. Kontrollieren Sie die Lieferung auch auf ihre Vollständigkeit (Zubehörteile, Dokumentation, Hilfsmittel etc.). Wurde die Verpackung durch den Transport beschädigt oder sollten Sie einen Verdacht auf eine Beschädigung oder Fehlfunktion des Produkts haben, darf das Produkt nicht in Betrieb genommen werden. Kontaktieren Sie in diesem Fall Ihren Kundenberater oder Gantner.

### 1.3 Personal

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung der Module darf nur durch sachkundige Personen erfolgen. Sachkundig sind Personen dann, wenn sie durch ihre Ausbildung als Fachkraft des Elektrohandwerks oder durch eine vergleichbare Ausbildung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektroinstallation besitzen und mit den einschlägigen nationalen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und anerkannten Regeln der Technik vertraut sind. Sie müssen in der



Lage sein, die Ergebnisse ihrer Arbeit sicher beurteilen zu können, und sie müssen mit dem Inhalt dieses Handbuchs vertraut sein.

#### Beachten Sie insbesondere:

- die nationalen Montage- und Errichtungsvorschriften (z.B. VDE in Deutschland)
- die allgemein anerkannten Regeln der Technik
- die Angaben zu Transport, Montage, Betrieb, Wartung, Instandhaltung und Entsorgung in diesem Handbuch
- die Kennwerte, Grenzwerte und die Angaben für die Betriebsund Umgebungsbedingungen auf den Typenschildern und in den Datenblättern.

#### 1.4 Besondere Risiken

Die Module werden als ein Bauteil in Installationen von Solaranlagen eingesetzt und müssen deshalb in das Sicherheitskonzept der Anlage eingebunden werden. Die Module sind keine Sicherheitsbauteile und können auch keine sicherheitsrelevanten Abschaltungen vornehmen. Hierfür sind weitere Komponenten notwendig, die der Errichter und Betreiber der Anlage vorsehen muss.

An den Modulen liegt nach dem Anschluss von Solarmodulen dauerhaft eine sehr hohe Spannung an, die bei Berührung zu Tod oder schwersten Körperverletzungen führen kann. Stellen Sie deshalb sicher, dass nur qualifiziertes Personal Zugang zu den Modulen hat und die Module zu Wartungszwecken durch einen Lasttrennschalter spannungsfrei geschaltet werden können.

# 1.5 Aufstellungsorte

Die Module sind in einem geschlossenen Gehäuse so zu montieren, dass sie nur befugtem Personal zugänglich sind. Falls es die Umgebungsbedingungen erfordern, können die Module in wassergeschützte oder wasserdichte Gehäuse eingebaut werden. Bitte beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen zulässigen Umgebungstemperaturen.

#### 1.6 Modifikationen

Es ist nicht gestattet, Veränderungen an den Modulen vorzunehmen.

#### 1.7

#### Wartung und Reinigung

Die Installation und Wartung der Module darf ausschließlich im spannungsfreien Zustand erfolgen. Kontrollieren Sie vor allen Arbeiten am Modul, dass eine Spannungsfreischaltung durch Lasttrennung erfolgt ist.

Versuchen Sie keinesfalls, Geräte nach einem Defekt, einem Fehler oder einer Beschädigung selbstständig zu reparieren oder wieder in Betrieb zu nehmen. Kontaktieren Sie in diesem Fall unbedingt Ihren Kundenberater oder die Gantner Instruments Environment Solutions GmbH.

#### 1.8

#### **Entsorgung**

Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung zu entsorgen. Elektronische Bauteile dürfen nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden.

#### 1.9

# Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Die Module entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Von den Modulen können jedoch Restgefahren ausgehen, wenn sie von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt oder bedient werden.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur eines Moduls der string.bloxx-Serie beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

#### 1.10

# Kennzeichnungen auf dem string.bloxx-Modul

 $\epsilon$ 

Dieses Symbol ist die CE-Kennzeichnung. Mit ihr garantieren wir, dass unser Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht.

Die Konformitätserklärung finden Sie in Kapitel 6 auf Seite 33.



Dieses Symbol ist die gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung. Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.



#### 1.11

#### Kennzeichnungen und Warnhinweise in diesem Handbuch

Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden beachten Sie unbedingt die in dieser Betriebsanleitung gegebenen Warn- und Sicherheitshinweise.

#### **GEFAHR**

Weist auf eine unmittelbar drohende Gefahr hin. Wenn sie nicht vermieden wird, sind Tod oder schwerste Körperverletzungen die Folge.



Symbol: /

Bedeutung: An den Anschlüssen dieses Moduls kann Hochspannung anliegen. Der Anschluss bzw. die Demontage darf nur durch dafür ausgebildete Personen erfolgen.





Bedeutung: Prüfen Sie vor dem Anschließen oder Demontieren von Leitungen, dass alle anzuschließenden bzw. angeschlossenen Leitungen spannungsfrei geschaltet sind.

#### 1.12

#### Konventionen in diesem Handbuch

Um Ihnen das Lesen dieses Handbuchs zu erleichtern, verwenden wir folgende Schreibweisen:

#### WICHTIG

Absätze mit diesem Symbol geben wichtige Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produkts.



Enthält Anwendungstipps und andere besonders nützliche Informationen.

kursive Schrift

kennzeichnet Hervorhebungen

weist auf Besonderheiten oder Einschränkungen hin

# 2

# **Einleitung**

Verehrte Kundin, verehrter Kunde!

Wir bedanken uns für den Kauf eines Moduls der string.bloxx-Serie der Gantner Instruments Environment Solutions GmbH. Wir sind uns sicher, dass Sie mit diesem Modul ein hervorragendes Produkt erworben haben, das Ihnen zuverlässige Messungen ermöglichen wird.

Zum Lieferumfang gehört auch dieses Handbuch. Bewahren Sie das Handbuch immer griffbereit auf. Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden beachten Sie unbedingt die in diesem Handbuch gegebenen Warn- und Sicherheitshinweise (Kapitel 1, Seite 5). Sollten Sie trotz Studium dieses Handbuchs einmal nicht weiterkommen, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

Falls Sie auf Fehler am Produkt oder in der produktbegleitenden Dokumentation stoßen oder wenn Sie Verbesserungsvorschläge haben, wenden Sie sich bitte vertrauensvoll an Ihren Kundenberater oder direkt an die Gantner Instruments Environment Solutions GmbH, wir freuen uns über Ihre Anregungen.

#### Deutschland

Gantner Instruments Environment Solutions GmbH

Am Mühlgraben 8 08297 Zwönitz

Tel.: +49 (0) 37754 3351-0 Fax: +49 (0) 37754 3351-20

E-Mail: office@gantner-environment.com Web: www.gantner-environment.com

oder

Gantner Instruments Test & Measurement GmbH

Heidelberger Landstraße 74

64297 Darmstadt

Tel.: +49 (0) 6151 95136-0 Fax: +49 (0) 6151 95136-26

E-Mail: testing@gantner-instruments.com Web: www.gantner-instruments.com

#### Österreich

Gantner Instruments GmbH

Montafonerstraße 4 6780 Schruns/Österreich Tel.: +43 (0) 5556 77463-0 Fax: +43 (0) 5556 77463-300

E-Mail: office@gantner-instruments.com Web: www.gantner-instruments.com



### 2.1 Die Dokumentation zu string.bloxx

Die Dokumentation zum string.bloxx-Modul 116 E besteht aus diesem Handbuch. Sie können dieses Handbuch auch als PDF von unserer Homepage www.gantner-environment.de herunterladen.

#### 2.2 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Installation, die Konfiguration und den Betrieb des string.bloxx-Moduls 116 E.

Das Handbuch ist in mehrere Kapitel aufgeteilt:

- Sicherheitshinweise in Kapitel 1, ab Seite 5.
- Eine Beschreibung des Systems und der prinzipiellen Kombinations- und Ausbaumöglichkeiten finden Sie im nächsten Abschnitt.
- Die Beschreibung der Installation und der Anschlussbelegungen finden Sie in Kapitel 3, *Installation und Demontage*, ab Seite 13.
- Die Beschreibung der Konfiguration der Schnittstelle und die für das Modul gültigen Modbus-RTU-Befehle und Funktionen finden Sie in Kapitel 4, *Modbus-Kommunikation*, ab Seite 19.
- Ein Blockschaltbild des string.bloxx-Moduls und alle technischen Daten finden Sie in Kapitel 5, *Technische Daten*, ab Seite 29.
- Die Konformitätserklärung finden Sie in Kapitel 6 auf Seite 33.

### 2.3 Systembeschreibung

Die string.bloxx-Serie wurde für die Mess- und Prüftechnik bei Solaranlagen entwickelt, speziell für mehrkanalige Messungen von elektrischen und thermischen Größen. Wechselrichterunabhängig kann so präzise die Gleichspannungsseite von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) überwacht werden und Sie können Fehler rechtzeitig erkennen und beheben:

- Verschmutzung durch Pollen, Staub und Ruß
- · Wettereinfluss, z.B. Hagel, Schneelasten
- Installationsfehler
- Produktionsfehler
- Diebstahl und Vandalismus

Sie können einzelne Module beliebig in einem System kombinieren, falls mehr als 16 Solarmodulstränge (Zusammenschaltungen mehrerer Solarmodule), im Folgenden Strings genannt, angeschlossen werden sollen.

Die Module können direkt auf Tragschienen (DIN-Schiene 35mm entsprechend DIN EN 60715) aufgesteckt werden.

Zur Steuerung und zum Auslesen von Daten verfügen die Module über eine Modbus-Schnittstelle.

# 3

# **Installation und Demontage**







Die anzuschließenden Leitungen können Spannungen bis zu 1000Volt führen!

Prüfen Sie vor dem Anschließen, dass alle anzuschließenden Leitungen spannungsfrei geschaltet sind.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1, Seite 5.

#### 3.1

#### Integration des Moduls in eine Solaranlage

Ein typisches Beispiel für die Verschaltung des string.bloxx-Moduls 116 E innerhalb einer Solaranlage zeigt Abb. 3-1.

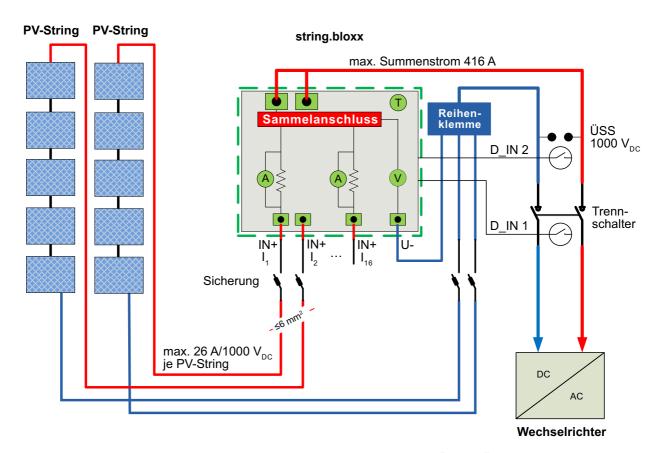


Abb. 3-1 Typische Verschaltung; ÜSS = Überspannungsschutz

Die Zusammenschaltungen der einzelnen Photovoltaikmodule (PV-Strings) werden auf die Eingänge IN+ (positive Spannung) gelegt. Dadurch können die Ströme der einzelnen Strings gemessen werden. Bis zu 16 Strings können an ein string.bloxx-Modul



angeschlossen werden. Der Gesamtstrom wird über zwei Klemmen ausgeleitet, den Sammelanschluss.

#### **HINWEIS**

Für einen sachgerechten Anschluss sind weitere Elemente notwendig, die nicht zum Lieferumfang des string.bloxx-Moduls gehören, z.B. Sicherungen, Überspannungsschutz (SPD, Surge Protection Devices) oder DC-Trennschalter.

Installieren Sie je nach Anlage (Größe, räumliche Verteilung etc.) solche Elemente, da sonst das Modul beschädigt werden kann.

### 3.2 Anschlussbelegung

Abb. 3-2 zeigt die Anschlussbelegung des string.bloxx-Moduls.

#### Reservierte Namen für die digitalen Eingangsfunktionen

D\_IN 1: Main Switch

D\_IN 2: Surge Protection

Die Eingänge sind über einen Widerstand mit der internen Betriebsspannung des Moduls von +5V verbunden. Schalten Sie die Eingänge daher z.B. über einen Relaiskontakt oder einen Optokoppler auf Masse.

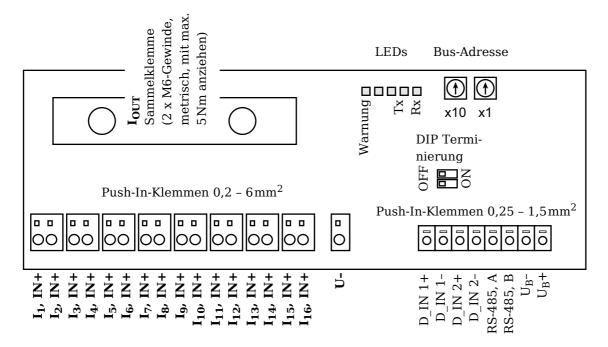


Abb. 3-2 Anschlussbelegung des string.bloxx-Moduls 116 E (die Zeichnung ist nicht maßstabsgetreu)

Vers.-Nr. 1.0 Freigabe: 10.8.2016

#### Installation

Zur Installation des Moduls auf eine Tragschiene haken Sie das Modul zunächst unten auf die Tragschiene auf und drücken Sie es dann oben an die Tragschiene an, bis es einrastet (siehe auch Bild im Abschnitt 3.4, Außerbetriebnahme, Demontage, Seite 17).

#### Montage der Leitungen in die Push-In-Klemmen

Um Leitungen an den Push-In-Anschlüssen anzuschließen, stecken Sie einen schmalen Schraubendreher in den Schlitz der Klemme neben dem Kabeleinlass (Leiterschacht). Dies öffnet den Klemmverschluss und die Leitung lässt sich in den Federkäfig schieben. Nach Entfernen des Schraubendrehers zieht die Feder dann den Leiter gegen die Stromschiene.

#### Montage der Leitung an der Sammelklemme

Verwenden Sie beide Bolzen (metrisches M6-Gewinde) für den Anschluss oder verwenden Sie eine Kupferschiene, die Sie mit beiden Bolzen verbinden und von dieser aus dann weiterverbinden. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben mit maximal 5 Nm an. Die maximale Einschraubtiefe (Länge der Befestigungsschrauben) beträgt 15 mm.

#### Vorgehensweise beim Anschließen

- 1. Stellen Sie sicher, dass die Tragschiene geerdet ist. Schließen Sie andernfalls die Tragschiene an Erdpotenzial an.
- 2. Schließen Sie die Speisespannung an.
- 3. Schließen Sie bei Bedarf die Schnittstellenverbindungen (RS-485 / Modbus) an und setzen Sie den Busabschluss. Zur Verschaltung von Busleitungen und dem Busabschluss (Terminierung) siehe Abschnitt 4.2, Schnittstelle anschliessen, auf Seite 20.
- 4. Schließen Sie bei Bedarf Ihre Signale an die digitalen Eingänge D IN an.
  - Wir empfehlen folgende Anschlussvariante: D\_IN 1 an entsprechende Hilfskontakte des Hauptschalters und D\_IN 2 an Fernmeldekontakte des Überspannungsschutzes. Beachten Sie, dass der Zustand 1 bei offenem Eingang und der Zustand 0 bei kurzgeschlossenem Eingang angezeigt wird. Die mit "-" gekennzeichneten Anschlüsse liegen auf GND-Potenzial ( $U_{\rm h}$ -).
- 5. Schließen Sie die Leitungen für die positive Ausgangsspannung an die beiden Anschlüsse der Sammelklemme an. Alternativ können Sie auch eine Kupferschiene verwenden, die die



- beiden Anschlüsse verbindet und nur eine Leitung an der Kupferschiene anschließen.
- 6. Schließen Sie die Leitung für die Messung der Gesamtspannung an U- an ("Reihenklemme" in Abb. 3-1).
- 7. Schließen Sie die einzelnen Strings an  $(I_1$  bis  $I_{16})$ .

Damit ist das string.bloxx-Modul vollständig angeschlossen und kann in Betrieb genommen werden.

#### 3.4

#### Außerbetriebnahme, Demontage







Die angeschlossenen Leitungen können Spannungen bis zu 1000 Volt führen!

Prüfen Sie vor der Demontage, dass alle angeschlossenen Leitungen spannungsfrei geschaltet sind.

Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1, Seite 5.

#### WICHTIG

Die LED "Warnung" auf der Platine (Abb. 3-2, Seite 14) leuchtet, falls an einem der Anschlüsse für die PV-Strings eine Spannung über 40V anliegt.

#### Demontage der Leitungen

Um Leitungen aus den Push-In-Anschlüssen zu entfernen, stecken Sie einen schmalen Schraubendreher in den Schlitz der Klemme neben dem Kabeleinlass. Dies öffnet den Klemmverschluss und der Leiter lässt sich leicht herausziehen.

#### Demontage von der Tragschiene

Stecken Sie einen schmalen Schraubendreher durch eine der Laschen oben am Modul (1 in Abb. 3-3). Drücken Sie dann den Schraubendreher in Richtung des Moduls (2), dann rastet der Haltemechanismus aus und Sie können das Modul an dieser Seite etwas von der Tragschiene abziehen (3). Halten Sie das Modul mit einer Hand fest, damit es nicht herunterfällt, und verfahren Sie mit der Lasche auf der anderen Seite ebenso, um das Modul vollständig von der Tragschiene zu demontieren.



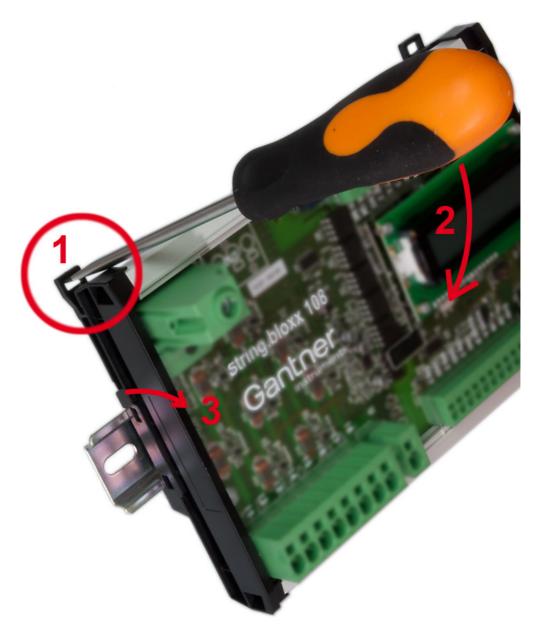


Abb. 3-3 Demontage eines Moduls (Beispiel)

4.1

# **Modbus-Kommunikation**

Dieses Kapitel enthält die Liste der Schnittstellenparameter (Abschnitt 4.1), die Liste der verfügbaren Register mit den jeweiligen Funktionen (Abschnitt 4.3) und die Erläuterung der Vorund Nachteile spezieller Funktionen (Abschnitte 4.4.1 bis 4.4.1).

### Schnittstellenparameter

Das string.bloxx-Modul unterstützt das Modbus-RTU-Protokoll mit folgenden Schnittstellen-Parametern:

Baudrate	1200 115200Bit/s
Format	8n1, 8e1 oder 8o1
Max. Kabellänge	1,2 km
Unit Load	1/8
Byte order	MSBit-LSBit
Word order	LSByte-MSByte
Adressbereich	1 - 99
Max. frame length	256Byte

Als Funktionscodes werden unterstützt:

03	Inhalt eines Halte-Registers lesen (read holding register)
04	Inhalt eines Eingangs-Registers lesen (read input register)
06	Inhalt eines R/W-Registers schreiben (preset single register)

Für das Lesen der Register ergibt sich damit:

	Adress- Basis	Funktionscode für Lesen	Funktionscode für Schreiben
Input- Register	30001	0x04	-
Holding- Register	40001	0x03	0x06

Die Tabelle in Abschnitt 4.3 enthält eine Liste der Funktionen, der zugehörigen Register und Datentypen und der zulässigen oder möglichen Werte.



#### 4.2 Schnittstelle anschliessen

#### 4.2.1 Verkabelung

Verwenden Sie verdrillte Leitungen, möglichst mit Abschirmung. Verbinden Sie alle Busteilnehmer in Kettenform (hintereinander, siehe Abb. 4-1).

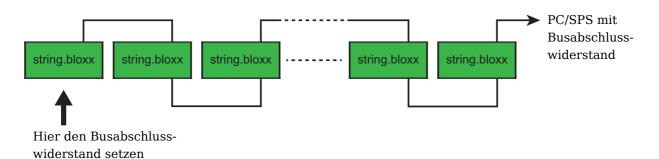


Abb. 4-1 Busverschaltung für RS-485 oder Modbus



Legen Sie die Abschirmung der Buskabel mit Schirmanschlussklemmen flächig auf (nicht punktuell verbinden), z.B. mit dem Typ SKS 8-SNS35 – 3062786 von Phoenix Contact (siehe nebenstehende Abbildung). Wir empfehlen, die Schirme nur an einer Stelle zu erden und zwischen den Modulen lediglich untereinander zu verbinden.

#### 4.2.2 LED-Anzeigen Tx und Rx

Die LED Rx leuchtet, während eine Kommunikation auf dem Bus stattfindet. Tx leuchtet, wenn das Modul selbst sendet. Zur Lage der LEDs siehe Abb. 3-2, Seite 14.

#### 4.2.3 Busabschluss (Terminierung)

Um Signalreflexionen auf den Schnittstellenleitungen zu verhindern, muss jeder Abschnitt (Bussegment) an seinem physikalischen Beginn und Ende mit einem bestimmten Widerstand "abgeschlossen" (terminiert) werden. Dazu wird ein Abschlusswiderstand zwischen die Busleitungen A und B geschaltet, die Leitung A wird über einen Pull-up Widerstand auf +5V und die Leitung B wird über einen Pull-down Widerstand auf 0V gelegt. Diese Kaskade aus drei Widerständen sorgt für störungsfreie Datenübertragung und definierte Potenziale (Spannungspegel), falls keine Daten über den Bus (die Schnittstelle) übertragen werden. Die string.bloxx-Module 116 E haben diese Widerstände bereits eingebaut. Aktivieren Sie die Widerstände über beide DIP-Schalter, dadurch werden die beiden Busleitungen mit der Widerstandsschaltung verbunden: Schalter in Abb. 4-2 nach rechts schieben (siehe auch Abb. 3-2 auf Seite 14). Die DIP-

Vers.-Nr. 1.0 Freigabe: 10.8.2016 Schalter müssen immer beide betätigt werden, also beide auf On oder beide auf Off.

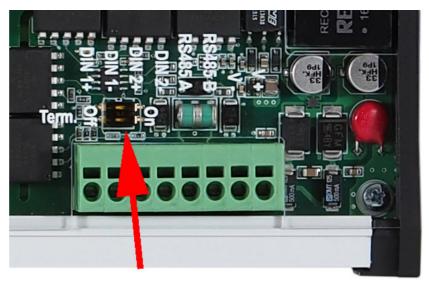


Abb. 4-2 DIP-Schalter zum Aktivieren der Busabschlusswiderstände; aktuelle Einstellung: OFF (links, Voreinstellung)

#### WICHTIG

Die Abschlusswiderstände dürfen nur an den Endpunkten der Schnittstellenleitung (des Bussegmentes) aktiviert werden. Falls zwischendurch ebenfalls Widerstände aktiviert werden, wird das Signal geschwächt und es kommt zu Störungen bis hin zum Ausfall der Datenübertragung für die nach den zusätzlichen Widerständen liegenden Module.

#### Busadresse der Schnittstelle einstellen

Die RS-485-Schnittstelle ist eine busfähige Schnittstelle, d.h., es können prinzipiell bis zu 32 Teilnehmer an *einer* Schnittstelle angeschlossen werden. Um mit einem Teilnehmer Verbindung aufnehmen zu können, muss deshalb jeder Teilnehmer eine eindeutige Adresse erhalten.

Am string.bloxx-Modul können Sie die Adressen 1 bis 99 eingeben, die Adresse 0 ist reserviert.

#### Vorgehensweise

- 1. Stellen Sie die Zehnerstelle der Adresse mit dem Schalter x 10 ein (links in Abb. 4-3).
- 2. Stellen Sie die Eineradresse mit dem Schalter x 1 ein.

4.2.4







Abb. 4-3 Schalter zum Einstellen der Busadresse

#### **Beispiel**

Um die Adresse 45 einzustellen, stellen Sie den Schalter x 10 auf 4 und den Schalter x 1 auf 5.

#### 4.3

# Liste der Register und Funktionen

Verwendete Abkürzungen	Erläuterung
UINT16	Datentyp Unsigned Integer, 16Bit
UINT32	Datentyp Unsigned Integer, 32Bit
Float32	Datentyp Float, 32Bit
R	Nur Lesezugriff möglich (Read only)
R/W	Lese- und Schreibzugriff möglich (Read/Write)

Register (Integer)	Daten- typ	Kanal (Beschreibung)	Mögliche Werte	Ein- heit	R/W
0000	UINT16	Digitaleingang 01 (Hauptschalter)	0: OFF 1: ON		R
0001	UINT16	Digitaleingang 02 $ (1000V_{DC} \ \ddot{\text{U}} berspannungs-schutz) $	0: NOK 1: OK		R
0004, 0005	Float32	Strom I <sub>1</sub>	0 +30,00	A	R
0006, 0007	Float32	Strom I <sub>2</sub>	0 +30,00	A	R
0008, 0009	Float32	Strom I <sub>3</sub>	0 +30,00	A	R
0010, 0011	Float32	Strom I <sub>4</sub>	0 +30,00	A	R
0012, 0013	Float32	Strom I <sub>5</sub>	0 +30,00	A	R

Register (Integer)	Daten- typ	Kanal (Beschreibung)	Mögliche Werte	Ein- heit	R/W
0014, 0015	Float32	Strom I <sub>6</sub>	0 +30,00	A	R
0016, 0017	Float32	Strom I <sub>7</sub>	0 +30,00	A	R
0018, 0019	Float32	Strom I <sub>8</sub>	0 +30,00	A	R
0020, 0021	Float32	Strom I <sub>9</sub>	0 +30,00	A	R
0022, 0023	Float32	Strom I <sub>10</sub>	0 +30,00	A	R
0024, 0025	Float32	Strom I <sub>11</sub>	0 +30,00	A	R
0026, 0027	Float32	Strom I <sub>12</sub>	0 +30,00	A	R
0028, 0029	Float32	Strom I <sub>13</sub>	0 +30,00	A	R
0030, 0031	Float32	Strom I <sub>14</sub>	0 +30,00	A	R
0032, 0033	Float32	Strom I <sub>15</sub>	0 +30,00	A	R
0034, 0035	Float32	Strom I <sub>16</sub>	0 +30,00	A	R
0036, 0037	Float32	Summenstrom	0 +480,00	A	R
0038, 0039	Float32	Spannung	0 1000,0	V	R
	T.				
0040, 0041	Float32	Leistung	0 480000	W	R
0042, 0043	Float32	Temperatur	-40,0 +125,0	°C	R
0050, 0051	UINT32	Datum der Firmware	0xDDMMYYYY Beispiel: 0x040507DB 04.05.2011		R
0052, 0053	UINT32	Software-Version	0xBBBBMMNN Beispiel: 0x12510102 V1.02.1251		R
0059	UINT16	Sync-ID <sup>1)</sup>	User Code von Reg.		R
0060, 0061	Float32	Sync_Strom I <sub>1</sub> <sup>1)</sup>	0 +30,00	A	R
0062, 0063	Float32	Sync_Strom I <sub>2</sub>	0 +30,00	A	R
0064, 0065	Float32	Sync_Strom I <sub>3</sub>	0 +30,00	A	R



Register (Integer)	Daten- typ	Kanal (Beschreibung)	Mögliche Werte	Ein- heit	R/W
0066, 0067	Float32	Sync_Strom I <sub>4</sub>	0 +30,00	A	R
0068, 0069	Float32	Sync_Strom I <sub>5</sub>	0 +30,00	A	R
0070, 0071	Float32	Sync_Strom I <sub>6</sub>	0 +30,00	A	R
0072, 0073	Float32	Sync_Strom I <sub>7</sub>	0 +30,00	A	R
0074, 0075	Float32	Sync_Strom I <sub>8</sub>	0 +30,00	A	R
0076, 0077	Float32	Sync_Strom I <sub>9</sub>	0 +30,00	A	R
0078, 0079	Float32	Sync_Strom I <sub>10</sub>	0 +30,00	A	R
0080, 0081	Float32	Sync_Strom I <sub>11</sub>	0 +30,00	A	R
0082, 0083	Float32	Sync_Strom I <sub>12</sub>	0 +30,00	A	R
0084, 0085	Float32	Sync_Strom I <sub>13</sub>	0 +30,00	A	R
0086, 0087	Float32	Sync_Strom I <sub>14</sub>	0 +30,00	A	R
0088, 0089	Float32	Sync_Strom I <sub>15</sub>	0 +30,00	A	R
0090, 0091	Float32	Sync_Strom I <sub>16</sub>	0 +30,00	A	R
0092, 0093	Float32	Sync_Summenstrom	0 +480,00	A	R
0094, 0095	Float32	Sync_Spannung	0 1000,0	V	R
0096, 0097	Float32	Sync_Leistung	0 480000	W	R
0098, 0099	Float32	Sync_Temperatur	-40,0 +125,0	°C	R
0200	UINT16	Gerätekennung, string.bloxx-Typ siehe rechts	2005: 108 2006: 116 2007: 208 2008: 124 2009: AIO 2010: 116 E 2011: 116 E 1500V 2012: 124 E 2013: 124 E 1500V		R
0202	UINT16	Seriennummer Low	z.B. 14148		R
0203	UINT16	Seriennummer High	z.B. 4		R
0205	UINT16	Modbus-Adresse	1 99		R/W

Register (Integer)	Daten- typ	Kanal (Beschreibung)	Mögliche Werte	Ein- heit	R/W
0208	UINT16	Antwortverzögerung (Delay) in ms <sup>2)</sup>	0 250		R/W
0209	UINT16	Baudrate und Parität	Werte siehe Tabelle unten		R/W
0302	UINT16	Sync-Register <sup>1)</sup>	User Code Write: Trigger Sync		R/W

Zur Erklärung des Sync-Registers und der Vorteile der Synchronisation siehe Abschnitt 4.4.1, Seite 26.

#### Tabelle der Werte zur Einstellung von Baudrate und Parität

Einstellung	Anzugebender Wert (dezimal)
Keine Parität (8n1)	0 7
Gerade Parität (8e1)	100 107
Ungerade Parität (8o1)	200 207
1200Bit/s	0   100   200
2400Bit/s	1   101   201
4800Bit/s	2   102   202
9600Bit/s	3   103   203
19,2kBit/s	4   104   204
38,4kBit/s	5   105   205
57,6kBit/s	6   106   206
115,2 kBit/s	7   107   207

Für gerade Parität und eine Baudrate von 38,4kBit/s geben Sie 105 als Wert an. Die Anzahl der Stoppbits ist nicht veränderbar (immer 1).

Die Werkseinstellung ist: keine Parität (8n1) und 19,2kBit/s (4).

# 4.4 Erweiterte Konfigurationsoptionen

Um das string.bloxx-Modul optimal an Ihre Bedürfnisse anzupassen, können Sie das Verhalten über mehrere Parameter steuern. Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Zur Erklärung des Einsatzes der Antwortverzögerung siehe Abschnitt 4.4.2, Seite 28.



verfügbaren Optionen, eine ausführliche Erläuterung finden Sie in den in der Tabelle angegebenen Abschnitten (Spalte "Siehe").

	Modus	Eigenschaft	Erklärung	Register	Siehe	
smodi	Default	Einfache Kommunikation	Bei mehreren string.bloxx-Modulen an einem Bus werden die Daten sequen- ziell erfasst, d.h. mit Zeitversatz.	-		
Datenerfassungsmodi	Sync	Synchrone Messwerte von allen Modulen in einer Anlage	Im synchronisierten Modus sendet der Controller einen Broadcast-Wert an alle Module (Register 302). Diese spei- chern die aktuellen Messwerte zeit- gleich in spezielle Register. Danach werden die Werte sequenziell übertra- gen. Damit werden auch in großen Anlagen alle Werte zeitgleich erfasst.	302	4.4.1	
Delay	Default	Kurze Antwort- zeiten	Anfragen des Bus-Masters werden so schnell wie möglich beantwortet.	-		
	Delayed	Anpassung an SPS-Reaktionszeit	Anfragen des Bus-Masters werden erst nach der angegebenen Zeit beantwor- tet.	208	4.4.2	

#### 4.4.1

# Synchronisierung von Modulen (Datenerfassungsmodi)

Ein Problem in größeren Solaranlagen entsteht durch die serielle Übertragung der Daten und die begrenzte Übertragungsgeschwindigkeit der Modbus-Verbindung: Die Werte jedes PV-Strings (bzw. bei string.bloxx jedes Moduls) werden üblicherweise einzeln und nacheinander abgefragt. Dadurch entsteht ein Zeitversatz zwischen den Daten des ersten ( $t_1$ ) und denen des letzten PV-Strings ( $t_n$ ), der im Bereich mehrerer Sekunden liegen kann (Abb. 4-4). Die Messwerte sind damit nicht synchron erfasst und nicht mehr direkt vergleichbar. (Bei den string.bloxx-Modulen werden alle PV-Strings innerhalb eines Moduls zeitgleich erfasst.)

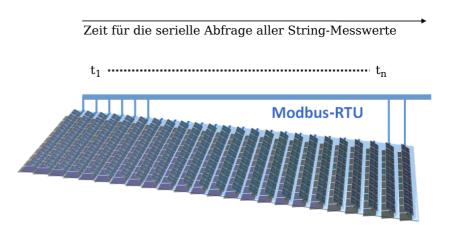


Abb. 4-4 Zeitversatz durch serielle Kommunikation in Standard-PV-Anlagen

Die string.bloxx-Module bieten Ihnen die Möglichkeit, diese Zeitverzögerung zu verhindern, indem Sie einen speziellen Befehl gleichzeitig an alle Module schicken (Broadcast), um die aktuellen Messwerte aller PV-Strings aller Module gleichzeitig "einzufrieren". Danach können Sie diese Werte nacheinander von allen string.bloxx-Modulen abfragen und übertragen. Obwohl die Daten dabei zeitversetzt im Controller ankommen, sind die Werte selbst zeitgleich und synchron erfasst worden.

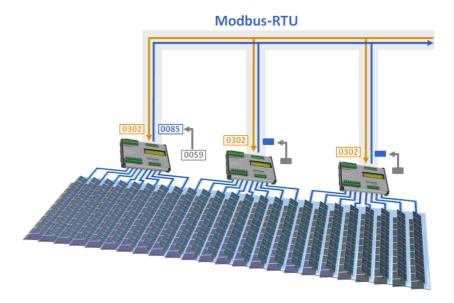


Abb. 4-5 Synchrone Erfassung der Messwerte aller PV-Strings mit string.bloxx



#### Vorgehensweise

- 1. Senden Sie eine Broadcast-Nachricht, indem Sie über die Modbus-Adresse 0 (Broadcast-Adresse) einen Wert in Register 302 schreiben (Sync-Register).
  - Damit werden in jedem Modul die aktuellen Messwerte in die (internen) Register 60 bis 101 geschrieben, der Broadcast-Wert wird in das Register 59 übertragen.
- 2. Lesen Sie jetzt nacheinander aus allen Modulen die Messwerte der einzelnen Strings aus den Registern 60 bis 101 und den Wert von Register 302 aus Register 59 aus.

Da die Module die Messwerte der einzelnen Strings gleichzeitig in die Sync-Register 60 bis 101 übertragen, erhalten Sie mit dieser Methode synchron erfasste Messwerte von allen PV-Strings.



Wenn Sie bei jedem Broadcast einen anderen Wert in das Register 302 schreiben, können Sie mit dem Wert aus Register 59 überprüfen, ob der Broadcast empfangen wurde und es sich um die aktuellen Messwerte (gleicher Wert) handelt.

#### 4.4.2

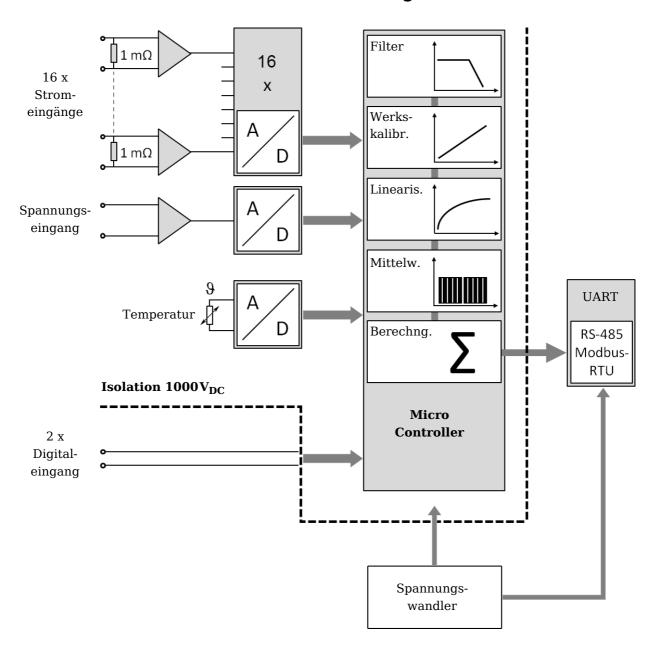
#### Antwortverzögerung verwenden (Delay)

Abhängig vom Messmodus für die Strom- und Spannungsmessung beträgt die Antwortzeit auf eine Anfrage (Request) über die Modbus-Schnittstelle zwischen 5 und 20 Millisekunden. Sie können mit dem Register 208 die Zeit bis zur Antwort verlängern, falls dies für den verwendeten Modbus-Master zu schnell ist und damit die Gefahr besteht, dass Antworten nicht erkannt werden, weil sie bereits kurz nach der Anfrage auf dem Bus zur Verfügung stehen. Geben Sie die zusätzlich gewünschte Verzögerung in Millisekunden im Register 208 als Zahlenwert an.

# **Technische Daten**

### 5.1

# Blockschaltbild string.bloxx 116 E





# 5.2 Technische Daten string.bloxx 116 E

Eingang Strom			
Anzahl	16		
Messbereich	0 +26A		
Genauigkeit	1% vom Endwert		
Anschluss (Push-In-Federkraftanschluss)	0,2mm² bis 10mm² bei starrem Leiter 0,2mm² bis 6mm² bei flexiblem Leiter 0,25mm² bis 6mm² bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse 0,2mm² bis 4mm² bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse, Abisolierlänge 15mm		
Ausgang Strom			
Anzahl	2		
Maximaler Summenstrom	416A		
Anschluss	2 x metrisches M6-Gewinde, max. Anzugsmoment 5Nm, max. Einschraubtiefe 15mm; es müssen beide Anschlüsse verschaltet werden; alternativ kann eine Kupferschiene aufgeschraubt werden.		
Eingang Spannung			
Anzahl	1		
Messbereich	0V bis 1000V <sub>DC</sub>		
Genauigkeit	1% vom Endwert		
Anschluss (Push-In-Federkraftanschluss)	0,2mm² bis 4mm² bei starrem Leiter 0,2mm² bis 2,5mm² bei flexiblem Leiter 0,25mm² bis 2,5mm² bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse, Abisolierlänge 8mm 0,2mm² bis 1,5mm² bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse, Abisolierlänge 8mm		
Temperaturmessung			
Anzahl	1 (integriert, digital)		
Messbereich	-40°C bis +125°C		
Genauigkeit	±1K		

Digitaler Eingang		
Anzahl	2	
Typ obere Schaltschwelle untere Schaltschwelle	Status >3,5V (logisch 0, der Eingang wird intern auf +5V gezogen) <1,0V (logisch 1)	
Maximale Eingangsspannung	$30V_{DC}$	
Vorbelegung	D_IN 1: Main Switch D_IN 2: Surge Protection	
Anschluss (Push-In-Federkraftanschluss)	0,2mm² bis 4mm² bei starrem Leiter 0,2mm² bis 2,5mm² bei flexiblem Leiter 0,25mm² bis 2,5mm² bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse, Abisolierlänge 8mm 0,2mm² bis 1,5mm² bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse, Abisolierlänge 8mm	
Versorgung		
Versorgungsspannung	$18V_{DC}$ bis $36V_{DC}$ , Überspannungs- und Verpolungsschutz	
Leistungsaufnahme	ca. 0,7W	
Anschluss (Push-In-Federkraftanschluss)	0,2mm² bis 4mm² bei starrem Leiter 0,2mm² bis 2,5mm² bei flexiblem Leiter 0,25mm² bis 2,5mm² bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse, Abisolierlänge 8mm 0,2mm² bis 1,5mm² bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse, Abisolierlänge 8mm	

5



Kommunikationsschnittstelle		
Standard	RS-485 (TIA/EIA-485), 2-Leiter	
Datenformat	8n1, 8e1 oder 8o1, Voreinstellung: 8n1	
Protokolle	Modbus-RTU	
Bitrate	1200 bis 115200Bit/s, Voreinstellung: 19200Bit/s	
Anzahl der Geräte am Bus	max. 32	
Unit Load am Bus	1/8	
Anschluss (Push-In-Federkraftanschluss)	0,2mm <sup>2</sup> bis 4mm <sup>2</sup> bei starrem Leiter 0,2mm <sup>2</sup> bis 2,5mm <sup>2</sup> bei flexiblem Leiter	
	0,25 mm <sup>2</sup> bis 2,5 mm <sup>2</sup> bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse, Abisolierlänge 8 mm	
	0,2mm <sup>2</sup> bis 1,5mm <sup>2</sup> bei flexiblem Leiter mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse, Abisolierlänge 8mm	

Umgebungsbedingungen				
Betriebstemperatur	-20°C bis +60°C: max. 416A			
Lagertemperatur	-40°C bis +85°C			
Relative Luftfeuchtigkeit	5% bis 95% bei 50°C, nicht kondensierend			
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Erfüllt EN 61000-4 und EN 55011			
Gehäuse				
Material	Polycarbonat			
Abmessungen (B x H x T)	305 x 95 x 55 (Angaben in mm)			
Gewicht	ca. 600g			
Montageart	Tragschiene nach DIN EN 60715 oder Wandmontage			

# Konformitätserklärung



#### Konformitätserklärung – Declaration of Conformity – Déclaration de Conformité

The undersigned, representing:

Gantner Instruments Environment Solutions GmbH Am Mühlgraben 8 – 08297 Zwönitz /Germany tel: +49 /37754-3351-0 – www.gantner-environment.com herewith declares, that the product:

String.bloxx-116-E
Certificate Ref No: 160701JS-09

is in conformity with the following EC directive(s), including all applicable amendments:

Directives		Short Title
X	2004 / 108 / EC	EMC Directive
	99 / 5 / EEC	R&TTE Directive
Χ	2006 / 95 / EC	Low Voltage Directive
	2006 / 42 / EC	Machinery Directive
	99 / 519 / EEC	Limitation of human exposure to electromagnetic Fields

Only "x"-marked directives are relevant for the product and for this declaration of conformity!

and that the standards and/or technical specifications referenced below have been applied:

Stand	ards		Short Title
		EN 61000-6-1 : 2007	Generic immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments
	Х	EN 61000-6-2 : 2005	Generic immunity standard for industrial environments
EMC		EN 61000-6-3 : 2007	Generic emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
ш.	Х	EN 61000-6-4 : 2007	Generic emission standard for industrial environments
	Х	EN 61326: 1997+A1+A2	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements
ш		EN 300220-1/3 : 2010	Electromagnetic compatibility for Short Range Devices (SRDs) from 25 to 1000 MHz
R&TTE		EN 300330-1/2 : 2010	Electromagnetic compatibility for Short Range Devices (SRDs) from 9 kHz to 25 MHz
ž		EN 301489-1/3 : 2008	Electromagnetic compatibility for Short Range Devices (SRDs) from 9 kHz to 40 GHz
	Х	EN 61010 : 2001	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
ety		EN 60950 : 2000	Safety requirements for information technology equipment
Safety		EN 60335 : 2002	Safety of household and similar electrical appliances
		IEC 62109 - 1	Safety of power converters for use in photovoltaic power systems
ery		EN 12100-1: 2003+A1:09	Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design
Machinery		EN 954-1: 1996	Safety of machinery – Safety-related parts of control system
		EN 60204-1: 2006/A1:09	Safety of machinery – Electrical equipment
nan os.		EN 50364 : 2001	Limitation of human exposure to electromagnetic fields
Human Expos.		EN 50371 : 2002	Limitation of human exposure to electromagnetic fields (10MHz-300GHz) – Generic Standard

Remarks: Only "x"-marked standards are relevant for the product and for this declaration of conformity! Concerning safety aspects, the general and the product specific warning and safety instruction in the product accompanying documents must also be regarded!

This declaration is based upon the respective technical documentation held by the manufacturer.



Zwönitz, 01th July 2016

Jörg Scholz, General Manager

Gantner Instruments Environment Solutions GmbH · www.gantner-environment.com · office@gantner-environment.com Am Mühlgraben 8 · D-08297 Zwönitz/Germany · Tel. +49 (0) 37754 3351-0 · Fax +49 (0) 37754 3351-20 6





# Vertrieb und Service International

Die aktuellen Adressen unserer Vertriebspartner finden Sie im Internet auf unserer Website. Sie können aber auch jederzeit direkt mit der Gantner Instruments Environment Solutions

GmbH Kontakt aufnehmen.

**Deutschland** Gantner Instruments Environment Solutions GmbH

Am Mühlgraben 8 08297 Zwönitz

Tel.: +49 (0) 37754 3351-0 Fax: +49 (0) 37754 3351-20

E-Mail: office@gantner-environment.com Web: www.gantner-environment.com

oder

Gantner Instruments Test & Measurement GmbH

Heidelberger Landstraße 74

64297 Darmstadt

Tel.: +49 (0) 6151 95136-0 Fax: +49 (0) 6151 95136-26

E-Mail: testing@gantner-instruments.com Web: www.gantner-instruments.com

Österreich Gantner Instruments GmbH

Montafonerstraße 4

6780 Schruns/Österreich

Tel.: +43 (0) 5556 77463-0 Fax: +43 (0) 5556 77463-300

E-Mail: office@gantner-instruments.com Web: www.gantner-instruments.com



#### Änderungen im Zuge technischer Weiterentwicklungen vorbehalten

#### © 2016 Gantner Instruments Environment Solutions GmbH

Vers.-Nr. 1.0 Freigabe: 10.8.2016 Druck: 08/2016

#### Österreich

Gantner Instruments GmbH Montafonerstraße 4 6780 Schruns/Österreich Tel.: +43 (0) 5556 77463-0 Fax: +43 (0) 5556 77463-300

E-Mail: office@gantner-instruments.com Web: www.gantner-instruments.com

#### Deutschland

Gantner Instruments Environment Solutions GmbH Am Mühlgraben 8 08297 Zwönitz

Tel.: +49 (0) 37754 3351-0 Fax: +49 (0) 37754 3351-20

E-Mail: office@gantner-environment.com Web: www.gantner-environment.com