



de	Bedienungsanleitung	3
en	User guide	43
ja	ユーザガイド	83

2008130000 Transclinic 16i+
2433950000 Transclinic 16i+ 1k5 L
2502520000 Transclinic 16i+ 1k5 H

— |

| —

— |

| —

de Bedienungsanleitung

Inhaltsverzeichnis

0	Revisionsverlauf	4
1	Einleitung	4
2	Sicherheit, Anwendung, Haftungsausschluss, Hilfe	6
2.1	Warnhinweise	6
2.2	Sicherheitsinformationen	7
2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2.4	Haftungsausschluss	10
2.5	Kontakt	10
3	Installation	11
3.1	Installationsanforderungen	12
3.2	Anschluss der PV Strings	13
3.3	Anschluss der digitalen Eingänge	21
3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	23
3.5	Anschluss der RS-485 Ports	25
3.6	DIP-Schalter Konfiguration	31
4	Einbindung an einen ModBus RTU Client	33
5	Wartung und Service	35
5.1	LED-Signale	36
6	Spezifikationen und technische Dokumentation	38
	Anhang A: Abkürzungen	41
	Anhang B: Modbus Register Tabelle	41

0 Revisionsverlauf

Datum	Version
2015-06	Erste Version
2015-08	Zweite Version
2016-03	Dritte Version
2017-05	Vierte Version

1 Einleitung

Die Transclenic xi+ Produkte sind Stringüberwachungsmodule, die verwendet werden, um den Zustand der DC-Seite eines PV-Systems zu überwachen. Die Produkte sind geeignet um Ströme mehrerer Strings (bis zu 8-14 oder 16 Eingänge, je nach Modell), als auch die Systemspannung zu messen.

Transclenic xi+ Produktpalette ist eine High-End-Lösung, zuverlässig und erprobt

Wir weisen Sie darauf hin diese Anleitung gründlich zu lesen, da sie sicherheits- und leistungsrelevante Informationen enthält.

Während Sie diese Bedienungsanleitung lesen und sich mit dem Produkt bekannt machen, würden wir gerne Ihr Augenmerk darauf richten, warum mehr als 10 GW weltweit mit der Transclenic Produktpalette überwacht werden:


- Das Transclenic ist ein robustes, industrielles Messgerät. Achten Sie beim Vergleich mit anderen PV Monitoringsystemen darauf, da nicht alle den gleichen Betriebstemperaturen, den Überspannungen durch indirekte Blitzeinschläge, staubiger und feuchter Umgebung etc. standhalten
- Die Hauptaufgabe des Transclenics ist das Messen von Stringsströmen, Systemspannungen und weiterer physikalischer Größen unter dem hohen Einfluss von elektromagnetischen Störungen, wie sie oft in Photovoltaikanlagen aufkommen. Darum führen wir einen EMV Test nach industriellem Standard durch.
- Das Transclenic misst Ströme anhand von redundanten, hoch stabilen Strommesswiderständen (auch Shunts genannt). Shunts bieten im Vergleich zu anderen Strommessverfahren ein sehr lineares und berechenbares Verhalten ohne Hysterese-Offset, Überlast-Offset und anderen unerwünschten Nebeneffekten.
- Das Transclenic enthält 10 Hochspannungs-Isolationen gegen die größten Überspannungen während Hilfsstromkreise ohne Erdschleifen garantiert werden.
- Das Transclenic wurde von einem externen, akkreditierten Labor in der Europäischen Union bezüglich der Sicherheit und der EMV nach den neusten IEC/EN Standards zertifiziert.
- Das Transclenic erfüllt die neusten RS-485 und ModBus Industriestandards und kann einfach in jedes Scada und jeden PLC/Datenlogger integriert werden. Die notwendige Registerauslegung finden Sie in dieser Bedienungsanleitung.


2 Sicherheit, Anwendung, Haftungsausschluss, Hilfe


2.1 Warnhinweise

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen, die zur Wahrung der persönlichen Gesundheit und dem Verhindern von Sachschäden beachtet werden müssen. Diese Warnhinweise sind in der Reihenfolge ihrer potentiellen Folgen aufgelistet.



	GEFAHR Zeigt an, dass die Folge bei Nicht-Beachten der Warnhinweise Tod oder schwere Verletzungen sind.
---	---


	WARNUNG Zeigt an, dass eine mögliche Folge bei Nicht-Beachten der Warnhinweise Tod oder schwere Verletzungen sind.
--	--



	ACHTUNG Zeigt an, dass eine mögliche Folge bei Nicht-Beachten der Warnhinweise geringe Verletzungen oder Sachschäden sind.
---	--


	NOTIZ Zeigt an, dass bei Nicht-Beachten der Warnhinweise ungewollte Situationen auftreten können.
---	---



2.2 Sicherheitsinformationen

	GEFAHR
	Es ist unerlässlich diese Bedienungsanleitung komplett zu lesen, bevor versucht wird das Gerät zu installieren, zu benutzen, zu warten oder zu reparieren. Fehlverhalten, dass durch Nicht-Beachten dieser Information entsteht, führt zur Lebensgefahr! Darum ist das Gerät mit dem ISO 7000-0434B Warnhinweis gekennzeichnet (). Diese Bedienungsanleitung muss auch für zukünftige Personen, die mit dem Gerät arbeiten zur Verfügung stehen.

	GEFAHR
	Das Gerät ist nur für die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Anwendungen bestimmt. Eine andere Verwendung ist unzulässig und kann zu Unfällen, Tod oder Zerstörung des Gerätes führen. Diese Verwendungen führen zu einem sofortigen Erlöschen jeglicher Gewährleistungsansprüche des Bedieners gegenüber dem Hersteller.

	GEFAHR
	Dies ist ein industrielles Produkt, welches nur durch ausgebildetes Fachpersonal installiert, in Betrieb genommen, gewartet und repariert werden darf. Die Abdeckung des Geräts enthält den "Achtung, elektrischer Schlag" Hinweis  da es während des Betriebes nicht manipuliert werden darf. Vorher müssen immer alle Kabel, die an den Anschlüssen X1/X4, X2 und der negativen Kupferschiene angeschlossen sind, getrennt werden.

	GEFAHR
	Das Fachpersonal, das das Gerät installiert, wartet oder repariert, muss mit den richtigen Werkzeugen (s. Tabelle auf Seite 50) ausgestattet und in der Lage sein, diese ordnungsgemäß zu benutzen. Es müssen weiterhin die lokalen Sicherheits- und Gesundheitsrichtlinien befolgt werden.

ACHTUNG	
	<p> Einige Teile dieses Geräts können heiß sein und Verbrennungen verursachen, auch wenn kein Strom durch X1/X4 und der negative Kupferschiene fließt. Falls die Kabel an diesen Bauteilen nicht ordnungsgemäß befestigt sind, ist das Risiko deutlich höher. Nach dem Trennen der Spannung und des Stroms von den Anschlüssen X1/X4, X2 und der negativen Kupferschiene warten Sie mindestens 15 Minuten zwecks Abkühlung.</p>

ACHTUNG	
	<p>Bei Handhabung und Montage des Geräts müssen ESD Schutzmaßnahmen berücksichtigt werden.</p>

2.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch


Das Gerät ist für die permanente Installation in einem PV Generatoranschlusskasten (GAK) bestimmt, mit dem Zweck, DC Spannung und Strom und zusätzliche Feldvariablen zu messen (interne Temperatur und zwei digitale Eingänge). Die Messwerte können via RS-485 Kabel von einem ModBus RTU Client abgefragt werden.


Die präzisen Messungen dieses Geräts haben unterschiedlichen Nutzen. Die folgende Liste ist daher beliebig erweiterbar:


- **Erkennen von durchgebrannten Sicherungseinsätzen:** Falls der Strom eines Strings dauerhaft bei Tageslicht auf null fällt, ist dies ein klares Zeichen eines durchgebrannten Sicherungseinsatzes (oder eines schwerwiegenderen DC Problems wie Kabelbruch, beschädigte Module etc.).
- **Erkennen von Rückstrom:** Falls der Strom eines Strings während gewisser Perioden bei Tageslicht auf null fällt aber nach gewisser Zeit wieder steigt, könnte dies ein Zeichen für einen negativen Strom sein (Negativer Strom = Rückstrom).
- **Erkennen von Strings mit schwacher Leistung (durch unpassende Module, Verschattung, Defekten etc.):** Einige offensichtliche Fälle können durch das Betrachten der augenblicklichen Strommesswerte erkannt werden. Es wird

aber empfohlen das DC Leistungsverhältnis (RP, s. IEC 61724) zu benutzen, um „versteckte“ Strings mit niedriger Leistung zu finden.

- **Erkennen von abgenutzten Produkten für den Überspannungsschutz:** Falls der Fernmeldealarm eines Weidmüller OVPs an einen digitalen Eingang des Transclincs angeschlossen ist, kann der ModBus Client OVPs am Ende ihres Produktlebenszyklus erkennen.
- **Erkennen des DC Lasttrennschalter-Zustands:** Versehentlich offen gelassen während Instandhaltungsmaßnahmen (es muss ein potentialfreier Kontakt benutzt werden)
- **Erkennen von GAKs mit internen Hotspots:** Dank der Temperaturmessung des Transclinc können versehentliche Hotspots (z.B. eine lose Kontaktierung) innerhalb des GAK eliminiert werden, bevor es zu einem Brand kommt.
- **Priorisierte Instandhaltung:** Durch Kombination aller Messungen kann das Wartungspersonal besser entscheiden, welche DC-seitigen Arbeiten auf Grund eines Leistungsverlusts oder eines Risikos höhere Priorität haben.

GEFAHR	
	Falls das Transclinc in einer nicht durch Weidmüller spezifizierten Weise genutzt wird, kann der persönliche Schutz durch das Gerät verfallen.

WARNUNG	
	Dieses Gerät darf nicht für die Messung in Hauptstromkreisen verwendet werden. Für detaillierte Bemessungsgrößen der PV Anschlüsse lesen Sie bitte den dazugehörigen Teil dieser Bedienungsanleitung sowie die Produktspezifikation im Anhang. Bei Nicht-Beachten droht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

NOTIZ	
	Auch wenn mit diesem Gerät DC Leistung und Energie gemessen/ abgeleitet werden kann, dient das Transclinc nicht als Leistungs- oder Energiemessgerät.

2.4 Haftungsausschluss


Diese Bedienungsanleitung wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten, Abbildungen und Zeichnungen wird keine Gewähr oder Haftung übernommen, soweit diese nicht gesetzlich vorgeschrieben ist. Es gelten die allgemeinen Verkaufsbedingungen von Weidmüller in ihrem jeweils gültigen Stand. Änderungen vorbehalten.


2.5 Kontakt


Bitte kontaktieren Sie Ihre lokale Weidmüller Vertriebsgesellschaft für weitere Hilfe und Serviceinformationen über dieses Produkt. Alternativ können Sie sich an den Weidmüller Hauptsitz wenden:

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
32758 Detmold
Germany
Telefon +49-5231140
Fax +49-523114-292083
E-Mail: info@weidmueller.com

3 Installation

WARNUNG	
	<p>Die Installation dieses Geräts muss in einer nicht-staubigen Umgebung und unter folgenden Bedingungen durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Temperatur 5 °C bis 40 °C• Maximale relative Luftfeuchte 80 % bei Temperaturen bis 31 °C, linear sinkend bis 50 % relative Luftfeuchte bei 40 °C

GEFAHR	
	<p>Während der Installation, Verdrahtung, Konfiguration, Instandhaltung und Wartung dieses Geräts darf keine Spannung im GAK anliegen. Bei Nicht-Beachten dieser Warnung droht Lebensgefahr durch PV-typische Spannungen von bis zu 1,5 kV.</p>

NOTIZ	
	<p>Dieses Produkt fällt gemäß EN 61326-1:2013 und IEC 61000-4-2:2008 in die ESD-Schutzklasse B (4 kV). Dies ist bei der Handhabung des Produkts zu berücksichtigen. Die Kriterien für den Umgang mit Produkten der ESD-Schutzklasse B sind in IEC 61340-5-1:2007 dargelegt.</p>

3.1 Installationsanforderungen




Das Produkt ist gemäß IEC 61010-1:2010 ed3.0 als fest angebrachtes Gerät zu behandeln. Dieses Produkt muss auf einer EN 50022 Hutschiene montiert werden (vgl. Weidmüller TS35) innerhalb eines PV-GAK, welche die IEC 61439-2 (oder einen gleichwertigen lokalen Standard) erfüllt und darf nur für autorisierte Personen zugänglich sein. Gemäß IEC 62208 (oder einem gleichwertigen lokalen Standard) muss der GAK sicher gegen direkten und indirekten Kontakt sein sowie gegen das Ausbreiten von Feuer. Nach IEC 60529 muss der GAK mindestens IP54 erfüllen. Der GAK muss mindestens IK09 nach IEC 62262 zum Schutz gegen mechanische Schläge erfüllen (das Gerät erfüllt IK07, nach dem Einbau besteht keine realistische Gefahr mechanischer Beschädigung).

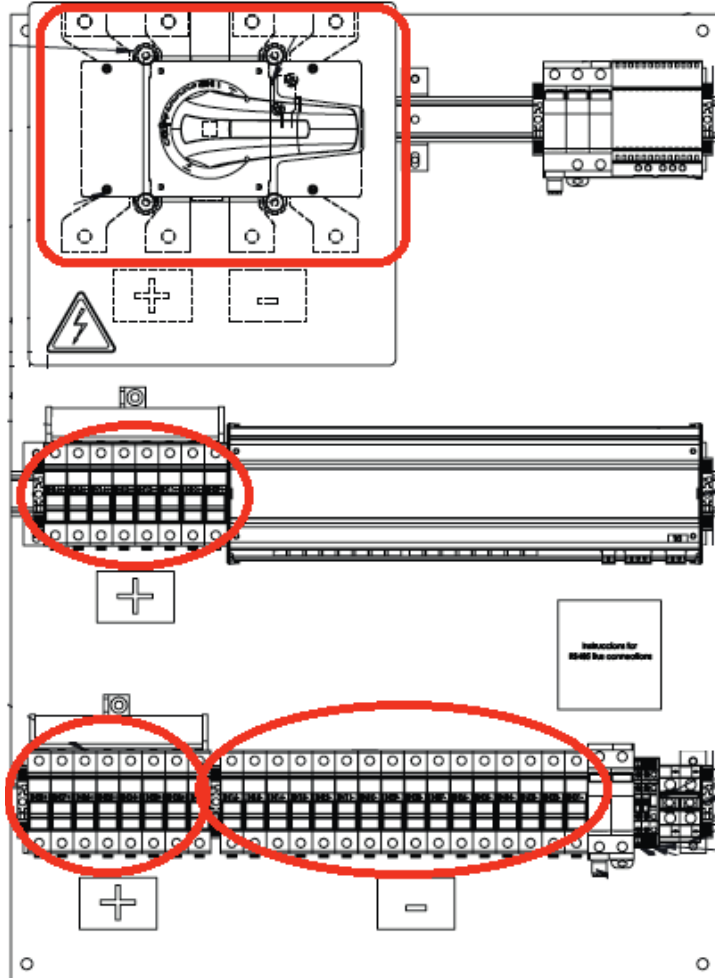
Thermische Installationsvoraussetzungen

- Dieses Produkt benötigt keine erzwungene Konvektion (z.B. Ventilator) um zuverlässig zu arbeiten.
- Montageausrichtung: Es ist empfohlen das Transclinic so zu installieren, dass die 16 Stromeingänge auf der Unterseite und der Spannungseingang auf der Oberseite sind (außer Transclinic 16i+ 1k5 H, hier sollten alle Eingänge auf der Unterseite sein).
- Lassen Sie um das Produkt herum genug Platz, so daß die natürliche Konvektion nicht eingeschränkt wird. (Siehe Abbildung 1)
- Dieses Produkt darf nicht in der Nähe starker Wärmequellen installiert werden.
- Der Aufbau des GAKs muss so gestaltet sein, dass die Betriebstemperatur des Transclinics zwischen -25 °C bis +70 °C nicht überschritten wird.
- Die vorkonfektionierten PV-Generatoranschlusskästen von Weidmüller werden unter diesen Voraussetzungen entwickelt und erfüllen die thermischen Modelle und/oder die Temperaturanstiegstests der IEC/TR 60890. Kontaktieren Sie Ihre Weidmüller Vertriebsgesellschaft für weitere Informationen.

3.2 Anschluss der PV Strings

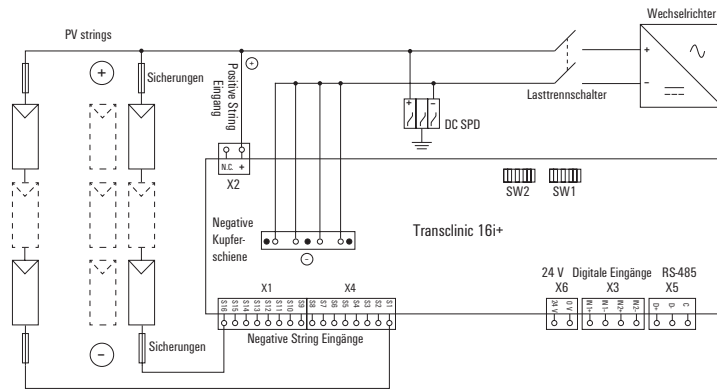
Zum Anschluss der PV Strings dienen X1/X4, X2 sowie eine negative Kupferschiene. X1 und X4 sind zwei Anschlussblöcke für die PV-Stromeingänge (negativ oder positiv, abhängig vom Transclenic xi+ Modell). X2 ist der Anschluss für die PV-Spannung (negativ oder positiv, abhängig vom Transclenic xi+ Modell).

	<p>GEFAHR</p> <p>Die Isolation des Geräts von den gefährlichen Spannungen der PV Module und des DC Eingangs des Wechselrichters muss gewährleistet sein. Die empfohlene Lösung ist die nahe und leicht zugängliche Installation (typischer Weise innerhalb des GAKs) der folgenden Geräte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Sicherungstrennschalter (elektrische Platzierung zwischen den PV Modulen und diesem Gerät). Ovale Markierung im Bild unten• ein IEC 60947-3 zertifizierter DC-21B Lasttrennschalter (elektrische Platzierung zwischen dem Gerät und dem Wechselrichter). Rechteckige Markierung im Bild unten• die Sicherungstrennschalter und Lasttrennschalter sollten als Trennungen für dieses Gerät identifiziert werden <p>Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines elektrischen Schlags entstehen.</p>
	<p>WARNUNG</p> <p>Falsches Befestigungsdrehmoment oder unpassende Leiterquerschnitte können zu einem Feuer oder elektrischen Schlag führen und die Lebenszeit des Produkts verkürzen. Beachten Sie für jede Schraubverbindung das richtige Anzugsdrehmoment und verwenden Sie nur die im Handbuch angegebenen Werkzeuge. Die Informationen dazu finden Sie im Handbuch und auf der Bedruckung des Produktes.</p>
	<p>WARNUNG</p> <p>Die PV Anschlussleitungen müssen eine ausreichende Länge haben, damit keine mechanische Belastung auf das Transclenic ausgeübt wird. Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines Feuers oder elektrischen Schlags entstehen und das Produkt beschädigt werden.</p>

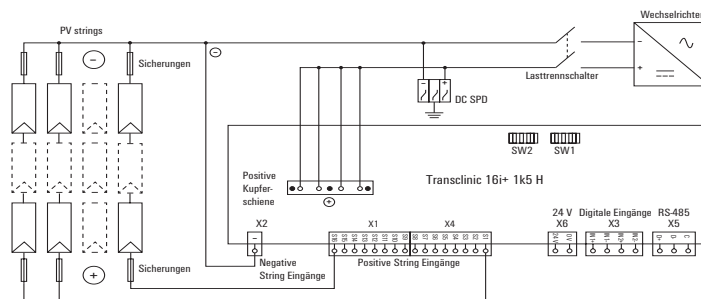


Elektrisches Anschlußschema. Verbindungen zur Spannungs- und Strommessung.

Transclenic 16i+ oder Transclenic 16i+ 1k5 L



Transclenic 16i+ 1k5 H



Die folgende Tabelle fasst die Anforderungen an die Verdrahtung der PV Seite zusammen. Leitungen, die an X1/X4, X2 und der Kupferschiene angeschlossen werden müssen aus Kupferlitzen bestehen (vorzugsweise PV1-F "solar" Kabel). Bitte sprechen Sie mit Weidmüller bevor eindrähtige oder Aluminium-Leiter verwendet werden.

Transclenic 16i+ und Transclenic 16i+ 1k5 L			
	negative Kupfer-schiene	negative PV Strom-eingänge	positive PV Spannungs-eingänge
Anschluss	-	X1, X4	X2
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (mit Aderendhülsen)	M6-Kabelschuh / 10 - 35 mm ²	2,5 - 10 mm ²	2,5 - 10 mm ²
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (ohne Aderendhülsen)	M6-Kabelschuh / 10 - 35 mm ²	2,5 - 16 mm ²	2,5 - 16 mm ²
Leiterquerschnitt, fein-drahtig für 15 A oder 25 A / Eingang	4 × 35 mm ² PV1-F	6 oder 10 mm ² PV1-F	-
Abisolierlänge (fein-drahtig)	-	12 mm ± 1 mm	12 mm ± 1 mm
Drehmoment	4,0 - 4,5 Nm	1,2 - 1,5 Nm	1,2 - 1,5 Nm
Benötigte Werkzeuge	Drehmoment-schrauber 10 mm ISO hex Kopf	Drehmoment-schrauber 1 × 5,5 mm Flachklinge	Drehmoment-schrauber 1 × 5,5 mm Flachklinge
Benötigte externe Isolation	doppelt	doppelt	doppelt

Wir empfehlen PV Leitungen mit einer Nennspannung größer als die Strings Spannung der Applikation und einer maximalen Temperatur von 120°C oder höher.

Für die Transclenic xi+ Produkte mit Schraubanschluss empfehlen wir folgende Werkzeuge zum sicheren Anziehen der Schrauben.

DMS MANUELL 0,5 - 1,7 Nm 1 9918370000

DMS MANUELL 2,0 - 8,0 Nm 1 9918380000

Transclenic 16i+ 1k5 H

positive Kupfer- schiene	positive PV Strom- eingänge	negative PV Spannungs- eingänge
-	X1,X4	X2
M6 Kabelschuh / 10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
M6 Kabelschuh / 10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
4 × 35 mm ² PV1-F	6 or 10 mm ² PV1-F (*)	-
-	18 mm ±1 mm	18 mm ±1 mm
4.0 - 4.5 Nm	nicht benötigt	nicht benötigt
Drehmoment- schrauber 10 mm ISO hex Kopf	-	-
doppelt	doppelt	doppelt

Schließen Sie den negativen Pol (beim Transclenic 16i+ und Transclenic 16i+ 1k5 L) und positiven Pol (beim Transclenic 16i+ 1k5 H) der PV Eingänge an diese beiden Anschlussblöcke. Es wird empfohlen die Eingangsströme gleichmäßig auf die beide Blöcke X1 und X4 auf zu teilen.

Anschluss von X1 und X4

Option 1 (empfohlen): Mit Aderendhülse

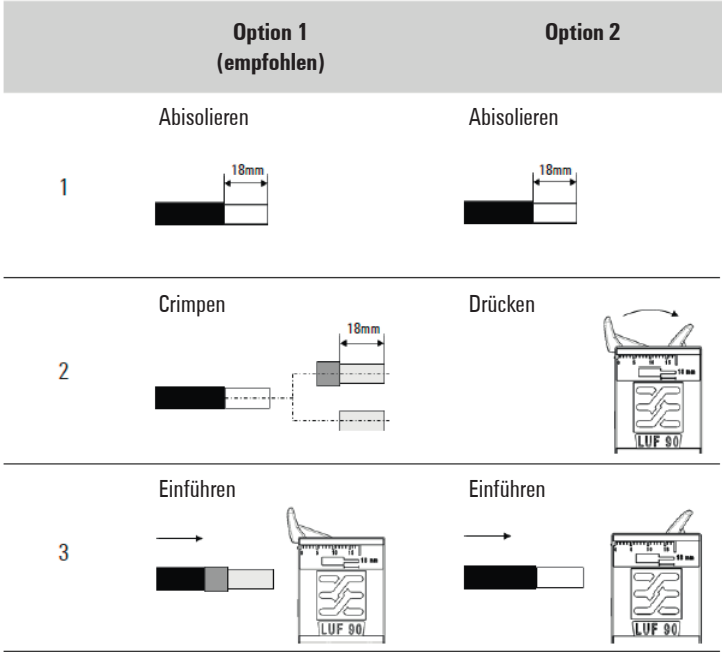
- Abisolieren des Leiters auf 18mm
- Crimpen des Leiters mit einer Rund-Aderendhülse (mit 18mm Metallschaft)
- Einführen des Leiters in die LUF Klemmstelle bis zum Endpunkt (man hört ein „Klick“)

Option 2: ohne Aderendhülse

- Abisolieren des Leiters auf 18mm
- Zum Öffnen der Klemmstelle das Betätigungselement drücken
- Einführen des Leiters in die LUF Klemmstelle bis zum Endpunkt (man hört ein „Klick“)

Anmerkung: In beiden Fällen muss zum Entfernen des Leiters das Betätigungselement bis zum Endpunkt gedrückt werden.

(*) Die Nutzung von ultraschallverschweißten Leitern ist ebenfalls erlaubt. In diesem Fall wird natürlich keine Aderendhülse benötigt.“





WARNUNG

Alle PV Stromeingänge (negativ oder positiv, abhängig vom Transclenic xi+ Modell) müssen dem gleichen Wechselrichter MPPT zugeordnet sein.

Verdrahtung der Kupferschiene

Die Kupferschiene (negativ oder positiv, abhängig vom Transclenic xi+ Modell) sammelt und parallelisiert die einzelnen PV Stromeingänge. Alle vier Sechskantmutter der Kupferschiene müssen mit entsprechendem Drehmoment angezogen werden, unabhängig davon ob ein Leiter angeschlossen ist. Es müssen immer die Stromschienen verdrahtet werden, an deren Anschlussblöcke Leitungen angeschlossen sind. Leitungen, die an der Kupferschiene angeschlossen werden, müssen mit M6 Kabelschuhen versehen sein. Passende Beispiele von der Firma Cembre: A3-M6 für 16 mm², A5-M6 für 25 mm² und A9-M6/15 für 35 mm².



WARNUNG

Es müssen nur die Sechskantmutter der Kupferschiene befestigt werden. Die verbleibenden Muttern sind werksseitig befestigt und dürfen weder befestigt noch gelöst werden. Bei der Auswahl der Kabelschuhe muss ausreichend Kontakt zwischen der Kupferschiene und dem Kabelschuh sichergestellt werden. Außerdem darf der Kabelschuh keine anderen Schrauben außer der Sechskantmutter berühren (Keine Aluminium Kabelschuhe und Kabelschuhe mit einer breite als 15 mm verwenden). Nichtbeachten kann zu Brandgefahr führen.


Es ist zwingend notwendig einen der folgenden Überspannungsableiter an die Kupferschiene anzuschließen (negativer Pol bei Transclenic 16i+ und Transclenic 16i+ 1k5 L; positiver Pol bei Transclenic 16i+ 1k5 H) (weitergehende Informationen können in der CLC/TS 50539-12:2013 oder gleichwertigen lokalen Standards gefunden werden). Falls die Kupferschienen in einer Combiner Box mit einem DC Lasttrennschalter verbunden sind, kann der Anschluss des Ableiters auch am DC Lasttrennschalter erfolgen.

Folgende Überspannungsableiter von Weidmüller werden empfohlen:

1351470000 VPU I 2+0 PV 1000V DC

1351430000 VPU I 2+0 R PV 1000V DC


1351500000 VPU II 3 PV 1500V DC

	WARNUNG
	Ein Überspannungsschutz ist auf der PV Seite notwendig. Bei Nicht-Beachten der Warnung kann der Schutz durch die doppelte Isolation durch hohe Überspannungen erlöschen und die Gefahr eines elektrischen Schlags entstehen.

Verdrahtung der PV Spannungseingänge

	PV Spannungseingang	X2 Anschluss
Transclenic 16i+ und Transclenic 16i+ 1k5 L	Positive Polarität	Pin mit (+) markiert
Transclenic 16i+ 1k5 H	Negative Polarität	Pin mit (-) markiert

Eine elektrische Schutzvorrichtung wie eine Sicherung hilft als Schutz gegen Kurzschlüsse der Spannungseingänge.


	NOTIZ
	Dieses Produkt ist nicht zur ausschließlichen PV Spannungsmessung gedacht, sondern zur Messung von Strom und Spannung. Ohne angeschlossene Leitungen an X1 und/oder X4 ist daher eine korrekte Spannungsmessung nicht möglich.

3.3 Anschluss der digitalen Eingänge

Die digitalen Eingänge dieses Geräts sind potentialfrei hinsichtlich des Rests der Schaltung. Dies wird durch dafür bestimmte Optokoppler erreicht, die eine doppelte Isolierung zwischen den digitalen Eingängen und den PV-seitigen Anschlüssen ermöglichen. Aus Nutzersicht heißt das: Digitale Eingänge ohne Erdschleifen und absoluter Sicherheit auch bei hohen Überspannungen.

Dieses Produkt verfügt über zwei Digitaleingänge (Verbinder X3) zur Erkennung eines Schließer-Kontakts als logische „0“ oder eines Öffner-Kontakts als logische „1“. Diese Eingänge sind von der internen Schaltung galvanisch getrennt.

Anschluss	X3
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (mit Aderendhülse)	0,2 - 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (ohne Aderendhülse)	0,2 - 4 mm ²
Abisolierlänge (fein-drahtig)	7 mm ±1 mm
Drehmoment	0,4 - 0,5 Nm
Benötigtes Werkzeug	Drehmomentschrauber 0,6 × 3,5 mm Flachklinge
Benötigte externe Isolation	funktional

	WARNUNG
	Die Anschlussleitungen der digitalen Eingänge müssen eine ausreichende Länge haben, damit keine mechanische Belastung auf das Transclinic ausgeübt wird. Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines elektrischen Schlags entstehen und das Produkt beschädigt werden.



	ACHTUNG
	Die Anschlussleitungen der digitalen Eingänge (Anschluss X3) sollten kürzer als 3 Meter sein um EMV Bestimmungen einzuhalten.

3.4 Anschluss der Versorgungsspannung





Der Eingang der Versorgungsspannung dieses Geräts ist potentialfrei hinsichtlich des Rests der Schaltung. Dies wird durch einen DC/DC Konverter erreicht, der eine doppelte Isolation zwischen der Versorgungsspannung und PV-seitigen Anschlüssen gewährleistet. Aus Nutzersicht heißt das: Absolute Sicherheit auch bei hohen Überspannungen.

Dieses Gerät muss von einer externen, galvanisch getrennten und geeigneten Spannungsquelle versorgt werden. Normalerweise wird diese Versorgung innerhalb des GAKs installiert. Dies sind die empfohlenen Weidmüller Netzteile:

8739140000 CP SNT 48W 24V 2A
8951330000 CP M SNT 70W 24V 3A
7791400746 1000V DC/DC
7791400879 1500V DC/DC

ACHTUNG	
	 Dieses Gerät ist mit einem DC Symbol markiert, da die Versorgung mit einer DC Quelle erfolgen muss.


Anschluss	X6
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (mit Aderendhülse)	0,2 – 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (ohne Aderendhülse)	0,2 – 4 mm ²
Abisolierlänge (fein-drahtig)	7 mm
Drehmoment	0,4 – 0,5 Nm
Benötigtes Werkzeug	Drehmomentschrauber 0,6 × 3,5 mm Flachklinge
Benötigte externe Isolation	funktional

	WARNUNG
	<p>Die Anschlussleitung der Versorgungsspannung muss eine ausreichende Länge haben, damit keine mechanische Belastung auf das Transclenic ausgeübt wird. Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines elektrischen Schlags entstehen und das Produkt beschädigt werden.</p>
	ACHTUNG
	<p>Falls das externe Netzteil einen Ausgangsstrom $> 2,5 A_{dc}$ hat, sollte ein Überstromschutz (typisch: Sicherung) zwischen dem Netzteil und diesem Gerät installiert werden. Die Spannungsversorgung muss einem dauerhaften Ausgangskurzschluss widerstehen.</p>
	ACHTUNG
	<p>Falls das Netzteil außerhalb des GAKs installiert ist, ist ein passendes Weidmüller Produkt für Überspannungsschutz innerhalb des GAK notwendig. Kontaktieren Sie Ihre Weidmüller Vertriebsgesellschaft für weitere Informationen.</p>
	ACHTUNG
	<p>Die Anschlussleitungen der Versorgungsspannung (Anschluss X6) sollten kürzer als 3 Meter sein um EMV Bestimmungen einzuhalten.</p>

3.5 Anschluss der RS-485 Ports

	ACHTUNG
	Achten Sie beim Anschluss des RS485-Kabels auf die richtige Anschlussbelegung. Eine falsche Installation kann zu Kommunikationsverlust oder zu einer Beschädigung des Gerätes führen. Jeder der RS-485 Ports von Weidmüller wird nach der Produktion sorgfältig getestet. Weidmüller übernimmt keine Gewährleistung für durch falsche Verkabelung oder Überspannungen beschädigte RS-485 Transceiver ICs.

	ACHTUNG
	Der Anschluss der RS-485 Ports erfordert technische Fähigkeiten und Werkzeuge, mit denen nicht jeder Elektriker vertraut ist. Bitte vergewissern Sie sich, dass diese Arbeiten von geeigneten Fachkräften durchgeführt werden. Diese Bedienungsanleitung dient nicht als Ersatz für Erfahrungen in der Feldbusverdrahtung und Weidmüller kann nicht für aus unsachgemäßer Verdrahtung resultierender Schäden haftbar gemacht werden.

	ACHTUNG
	Dieses Gerät entspricht den neusten RS-485 und ModBus Standards, welche als offizielle Informationsquelle dienen. Die folgenden Dokumente dienen als Bezugspunkt für das ausführende Fachpersonal und sind immer höher zu priorisieren als diese Bedienungsanleitung. <ul style="list-style-type: none">• TIA/EIA-485-A: „Electrical characteristics of generators and receivers for use in balanced multipoint systems“• TIA TSB-89-A: „Application guidelines for TIA/EIA-485-A“• „Modbus application protocol specification“ v1.1b• „Modbus over serial line specification and implementation guide“ v1.02

Anschluss	X5
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (mit Aderendhülse)	0,2 - 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (ohne Aderendhülse)	0,2 - 4 mm ²
Abisolierlänge (fein-drahtig)	7 mm ±1 mm
Drehmoment (*)	0,4 - 0,5 Nm
Benötigtes Werkzeug (*)	Drehmomentschrauber 0,6 × 3,5 mm Flachklinge
Benötigte externe Isolation	einfach

(*) Transclenic 16i+ 1k5 H hat schraublose Anschlüsse, ein Werkzeug zum Anschließen der Leitungen wird daher nicht benötigt.

Der RS-485 Port dieses Geräts ist potentialfrei hinsichtlich des Rests der Schaltung. Dies wird durch DC/DC Konverter und Optokoppler erreicht, die eine doppelte Isolation zwischen den Kommunikationsports und PV-seitigen Anschlüssen ermöglicht. Aus Nutzersicht heißt das: Verlässliche Kommunikation, keine Erdschleifen und absolute Sicherheit auch bei hohen Überspannungen.

In der folgenden Tabelle finden Sie Zusammenhänge zwischen Namen für RS-485 Pins. Der Wahl von D+/D- vor B/A oder D1/DO dient dem Vermeiden von Verunsicherungen in Verbindung mit Produkten anderer Hersteller, bei denen irrtümlicher Weise die Pins B/1 und D1/DO getauscht wurden. Die Namen D+/D- können nicht verwechselt werden.

Funktion	Nicht-invertierender Pin	Invertierender Pin	Referenz-Pin
RS-485	B	A	C
Modbus	D1	DO	common
Weidmüller	D+	D-	C

Die für die Verdrahtung dieses Geräts benutzte RS-485 Leitung muss folgende Spezifikationen erfüllen:

- Geschirmt, verdreht mit 1,5 oder 2 Paaren (1,5 Paare bevorzugt)
- Geflechschirm, kein Folienschirm
- 120 Ω charakteristische Impedanz
- Leiterquerschnitt der einzelnen Leitungen 0,2 mm² (AWG24) oder mehr

Zwei Beispiele für passende RS-485 Leitung:

- Belden: 3106 A
- Lapp Kabel: Unitronic Bus LD 2×2×0,22 (Artikelnr.: 2170204)


RS-485 gegen Modbus RTU Terminologie:


- Ein Transclenic ist ein **slave** aus Sicht des RS-485 und ein **server** aus Sicht des ModBus.
- Eine Scada-Software oder das Programm im PLC/Datenlogger ist ein **client** aus Sicht des ModBus.
- Ein RS-485-/Ethernet-Konverter oder die Hardware eines PLC/Datenloggers ist ein **master** aus Sicht des RS-485.


Richtlinien für die RS-485 Feldverdrahtung dieses Geräts bei der Installation in einem GAK:

- Der RS-485 Bus wird durchgeschleift.
- Kurze Stichleitungen (< 2 Meter) sind innerhalb des GAK erlaubt.
- Auch wenn laut RS-485 Standard bis zu 1200 Meter Buslänge erlaubt sind, empfehlen wir eine maximale Länge von 500 Metern.
- Jedes Ende des Buses erfordert einen 120 Ω 10 % ½ W Abschlusswiderstand zwischen D+ und D-. Ein Ende des Buses ist der RS-485 master (kann bereits einen Abschlusswiderstand enthalten), das andere Ende befindet sich innerhalb des GAKs und ist nach der RS-485 Leitung der am weitesten entfernte Punkt.
- Das Gerät hebt den RS-485 Bus mit 1 UL (Unit Load).
- Es wird empfohlen neben dem Transclenic keine anderen RS-485 slaves im gleichen Bus zu benutzen.

- Beim Durchschleifen sollten für die D+ und D- Anschlüsse das verdrehte Paar der Leitung benutzt werden, die verbleibende Leitung (bei 1,5 Paaren) oder das verbleibende verdrehte Paar (bei 2 Paaren) wird an C angeschlossen. Vergewissern Sie sich, dass die Farbkodierung von D+, D- und C stimmt. Es ist unerlässlich, den C Anschluss aller Transclenic und des RS-485 masters zusammen anzuschließen.

ACHTUNG	
	<ul style="list-style-type: none"> • WICHTIG: Schließen Sie immer den C Anschluss in jedem GAK zuerst an, danach D+ und D-. • Es ist wichtig den Schirm nicht am C Anschluss irgendeines GAK an zu schließen. Der durchgeschleifte Schirm läuft vom Anfang bis zum Ende des RS-485 Bus. Lassen Sie den Schirm am entferntesten Punkt (z.B. bezogen auf die Leitungslänge des Buses in dem GAK) des RS-485 Bus unangeschlossen. Legen Sie die Seite des Schildes nahe am Master an PE. • Legen Sie die C Anschlüsse am RS-485 master Ende an PE. Bitte achten Sie darauf, dass der C Anschluss an keiner anderen Stelle am ganzen RS-485 Bus an PE liegt . Achten Sie auf mögliche interne Verbindungen des RS-485 masters, auch hier kann der C Anschluss an PE oder der Masse des Netzteils liegen! Diese Verbindung sorgt dafür, dass das Potential des gesamten RS-485 Bus auf einem Level ähnlich dem PE bleibt und nicht durch Streukapazitäten und -leitwerte gefährlich angehoben wird. • Bitte beachten Sie die Verdrahtung unter Abbildung 4.

ACHTUNG	
	<p>Schäden am RS-485 Transceiver IC des Geräts durch folgende Verdrahtungsfehler werden nicht durch die Gewährleistung abgedeckt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Anschließen des C Pins dieses Geräts an PE an einem unbestimmten Punkt am Bus anstatt am definierten Ende (master). Diese Verbindung kann schon intern im RS-485 master vorliegen.• Anschluss des C Pins dieses Geräts an den Leitungsschirm innerhalb des GAK.• Benutzung unverdrillter oder nicht-geschirmter Leitungen• Verbinden Sie die RS485-Kabel wie in Abbildung 4 angegeben.

WARNUNG	
	<p>Die RS-485 Leitung muss eine ausreichende Länge haben, damit keine mechanische Belastung auf das Transclenic ausgeübt wird. Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines elektrischen Schlags entstehen und das Produkt beschädigt werden.</p>

daisy-chained shield

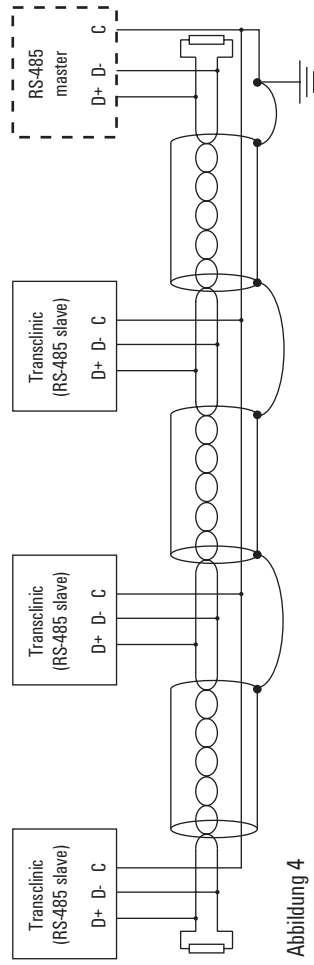
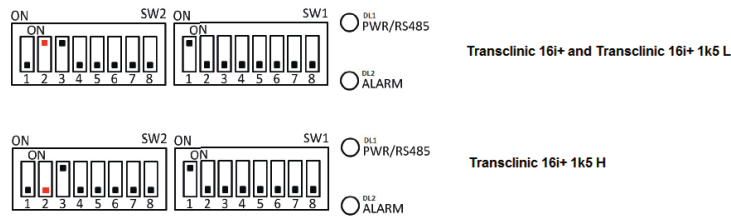


Abbildung 4

3.6 DIP-Schalter Konfiguration

Benutzen Sie die DIP-Schalter um die Modbus-Adressen (SW 1) und die seriellen RS-485 Einstellungen der Geräte zu konfigurieren. Das Foto zeigt die Werkseinstellung. Dieses Foto zeigt die Werkseinstellung abhängig vom Transclenic xi+ Modell.



SW1 - Die folgende Tabelle zeigt die binäre Kodierung der ModBus-Adressen anhand der DIP-Schalter. Die werksseitig eingestellte slave-Adresse ist 1 (SW 1.1 „on“ und SW1.2 - SW 1.8 „off“). Als Beispiel ist die Modbus-Adresse 175 gezeigt (binär 10101111).


	SW 1.1	SW 1.2	SW 1.3	SW 1.4	SW 1.5	SW 1.6	SW 1.7	SW 1.8
Gewichtung	2 ⁰ (LSB)	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	2 ⁶	2 ⁷ (MSB)
Adressierungsinkrement	1	2	4	8	16	32	64	128
Beispieladresse 175	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON


Um die ID Nummer, Baudrate oder Parität zu ändern, muss folgende Vorgehensweise befolgt werden:


- Konfiguration der gewünschten ID, Baudrate und Parität
- Setzen von SW2.2 auf ON
- Einschalten des Geräts
- Setzen von SW2.2 auf OFF
- Ausschalten des Geräts und 5 Sekunden Wartezeit (LEDs können an sein)
- Einschalten des Geräts

SW 2 - Serielle RS-485 Einstellungen:

- SW 2.1 - Datenübertragungsrate
 - ON: 9600 bps
 - OFF: 19200 bps (Werkseinstellung)
- SW 2.2 - nur zur internen Verwendung: muss auf Werkseinstellung bleiben (ON für Transclenic 16i+ oder Transclenic 16i+ 1k5 L; OFF für Transclenic 16i+ 1k5 H)
- SW 2.3 - Parität
 - ON: EVEN (Werkseinstellung)
 - OFF: NONE
- SW 2.4 bis 2.8 - für künftige Verwendung reserviert: muss in Position „off“ (aus) bleiben (Werkseinstellung)

NOTIZ	
	Alle Geräte eines RS-485 Bus müssen die gleichen seriellen Einstellungen haben und jede ModBus-Adresse darf nur einmal verwendet werden.

NOTIZ	
	Nach jeder Änderungen der DIP-Schalter Einstellung muss die neue Konfiguration durch das Trennen und Wieder-Verbinden der Versorgungsspannung angenommen werden.


NOTIZ	
	Unabhängig von den Paritätseinstellungen an SW 2.3 gibt es immer EIN Stopbit.

4 Einbindung an einen ModBus RTU Client

Dieses Gerät wurde für kommerzielle PV-Parks und Großanlagen entwickelt. In diesen Anlagentypen sind typische ModBus RTU Clients die Anfragen an die Transclinics schicken...

1. ...ein Satz PLCs (typisch 1 PLC pro Zentralwechselrichterstation) die als lokaler Datenlogger wirken. In diesem Fall wird eine Scada-Software ModBus Anfragen an die PLCs senden anstatt an die Transclinics, oder...
2. ...eine Scada-Software die aus einem Kontrollraum die Anfragen direkt an die Transclinics schickt.

Im zweiten Fall, bei dem das Scada direkt Anfragen an die Transclinics schickt, empfehlen wir als passenden RS-485 master des Feldbuses folgende Seriell-/Ethernet-Konverter, die in der Zentralwechselrichterstation installiert werden. Kontaktieren Sie Ihre Weidmüller Vertriebsgesellschaft für weitere Informationen.

ACHTUNG	
	<p>Einige Seriell/Ethernet Konverter verbinden intern den RS-485 Pin C und GND der Spannungsversorgung. Bei Nicht-Beachten dieses Hinweises drohen Schäden am RS-485 Transceiver IC und diese werden nicht durch die Weidmüller Gewährleistung abgedeckt.</p> <p>Bitte achten Sie darauf, dass es keine Erdschleifen im RS-485 C Pin gibt (z.B. andere Pfade zum PE).</p>

Im Fall, dass ein Scada oder PLC als ModBus Client arbeitet, beachten Sie bitte folgende Hinweise:


- Setzen Sie den ModBus Client timeout auf 1 Sekunde.
- Das praktische Pollinginterval pro slave ist 20 Sekunden. Dies ist ein guter Mittelwert zwischen unnötigem Netzwerkverkehr, der Monitoring-Datenbankgröße und der Zeitauflösung. Bitte beachten Sie, dass weder die Sonne, die Wolken noch der MPP des Wechselrichters sich in 20 Sekunden signifikant ändern!
- Für die bestmögliche Ausnutzung der Netzwerkbandbreite empfehlen wir das Lesen der ModBus Register jedes Transclinic mit nur einem Funktionscode 0x04 „read input registers“ übergreifend für die Register 1 bis 35. Diese Anfrage wird keine 0x02 „illegal data address“ Ausnahmen durch fehlende Lücken im Register erzeugen.
- Die durchschnittliche Fensterlänge beträgt 2,5 Sekunden.


Das System stellt verschiedene Mess- und Alarminformationen über Modbus zur Verfügung.

Die Informationen sind nachfolgend aufgelistet:

- Durchschnittliche PV-Systemspannung
- Durchschnittliche PV-Stromstärke für jeden Eingang
- Durchschnittliche Leiterplattentemperatur
- Zustand der Digitaleingänge
- Alarm-Flag: PV-Systemunterspannung (vom Benutzer einstellbarer Grenzwert)
- Alarm-Flag: Unterstrom an einzelnen Eingängen (vom Benutzer einstellbarer Grenzwert)
- Alarm-Flag: Durchgebrannte Sicherung
- Alarm-Flag: Übertemperatur der Leiterplatte (fester Grenzwert 70 °C)


5 Wartung und Service

GEFAHR	
	Die Instandhaltung dieses Geräts darf nicht unter Spannung und erst nach einer Abkühlphase von 15 Minuten erfolgen. Bei Nicht-Beachten droht die Gefahr eines elektrischen Schlags oder Verbrennungen.

WARNUNG	
	Der Verschmutzungsgrad der Leiterplatte wird mittels Schutzlackierung (Confomal Coating) nach den Anforderungen der ANSI/UL 746E erreicht. Kratzer oder Beschädigungen der Oberfläche können zur Reduzierung der Schutzisolation führen. Aus diesem Grund muss das Gerät sorgfältig behandelt werden.

Der Instandhaltungsaufwand minimiert sich bei der Installation in einem passenden PV GAK. Die einzigen Wartungsarbeiten, die zweijährig (bitte verkürzen Sie die Wartungsintervalle in sehr verschmutzter/staubiger Umgebung und bei großen Temperaturschwankungen) durchgeführt werden müssen sind:

- Kontrollieren Sie das Drehmoment von X1/X4, X2 und die Sechskantschrauben der negative Kupferschiene mit einem Drehmomentschrauber.
- Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung mit einem Multimeter.
- Vergewissern Sie sich, dass das Gerät sicher auf der Tragschiene sitzt.
- Visuelle Inspektion der RS-485 Verdrahtung.
- Visuelle Inspektion der Verschmutzung der Abdeckkappe und der Leiterplattenoberfläche. Falls eine Reinigung notwendig ist, führen Sie diese mit einem feuchten Lappen aus. Benutzen Sie keine anderen Flüssigkeiten.
- Visuelle Inspektion der Metallkontakte der Anschlussblöcke. Falls Zeichen von Korrosion zu erkennen sind, könnte das Produkt einen von Weidmüller durchzuführenden Service benötigen.

	WARNUNG
<p>Dieses Produkt darf nur von Weidmüller gewartet werden. Bei Nicht-Beachten erlischt die Gewährleistung und führt zu gefährlichen Situationen. Bitte kontaktieren Sie Ihre Weidmüller Vertriebsgesellschaft für Serviceinformationen.</p>	

5.1 LED-Signale

Der Typ Transclinic 16i+ verfügt über zwei Signal-LEDs, die den Systemzustand anzeigen, ohne dass dafür zusätzliche Geräte erforderlich sind.

Die grüne LED informiert über die Versorgungsspannung und die RS-485-Aktivität. Die rote LED informiert über Fehlerzustände.

LED signals table

Colour	Status	Description
Green	Fix	the product is supplied with voltage and can operate
	Blinking	It exists RS-485 activity (transmitting and receiving)
	Off	The product is not supplied (with 24 V)
Red	Blinking	An incident is present (i.e. blown fuse)
	Fast Blinking	Internal error (i.e. supply voltage too low)
	Off	No fault / user defined alarm is present

— |

| —

— |

| —

6 Spezifikationen und technische Dokumentation

	2008130000 Transclenic 16i+	2433950000 Transclenic 16i+ 1k5
Maximale Anzahl an Strings	16	
Bemessungsspannung	1000 V _{dc}	1500 V _{dc}
Bemessungsstrom pro String (X1/X4)	0 - 15 A _{dc} (-25 °C ...+70 °C)	0 - 25 A _{dc} (-25 °C ...+60 °C)
Externe Sicherung pro String (X1/X4)	≤ 20 A gPV	
Stromesstechnologie	Niederstrom-Messwiderstände (Shunts)	
Ungenauigkeit bei PV-Eingangsstrommessung	Typisch 1%	Typisch 1%
Stringstrom Messauflösung	25 mA	30 mA
Ungenauigkeit bei PV-Eingangsspannungsmessung	Typisch 1%	Typisch 1%
Stringspannung Messauflösung	1 V	1,5 V
Kompatible DC Erdungssysteme	potentialfrei, positiv und negativ geerdet	
Versorgungsspannung	24 V _{dc} ±20 %	
Versorgungsstrom	< 70 mA _{dc} im stabilen Zustand, 200 mA _{dc} max.	
Lagertemperaturbereich	-25 °C bis +70 °C	
Betriebstemperaturbereich	-25 °C bis +70 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 %, nicht kondensierend	
Kommunikationsprotokoll	Modbus RTU über RS-485	
Anzahl der digitalen Eingänge	2	
Digitaleingänge	Schließer-Kontakt „0“, Öffner-Kontakt „1“	
Stoßspannungsfestigkeit (X1/X4, X2, Kupferschiene)	5,2 kV	
Verschmutzungsgrad	2	1
Höhenlage	≤ 3000 m	≤ 2000 m
Stoßfestigkeit (IEC 62262)	IK 07, bewertetes Energielevel 2 J getestet nach 8.2.2 der IEC 61010-1:2010 dritte Ausgabe	
Abmessungen (L x B x H)	368,9 x 109,5 x 92,2 mm ±1 mm	
Spezifikationen	CE Konformität: • Sicherheit: - IEC/EN 61010-1:2010 - IEC/EN 61010-2-030:2010 • EMV (Klasse A Ausrüstung, industrielle elektromagnetische Umgebung): - EN61326-1:2013	

2502520000
Transclinic 16i+ 1k5 H

16

1500 V_{dc}

0 - 25 A_{ac} (-25 °C ... +70 °C)

≤ 30 A gPV

High-Side Strommesswiderstände (Shunts)

Typisch 1%

30 mA

Typisch 1%

1,5 V

1

≤ 2000 m

Dieses Gerät erfüllt die grundlegenden Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie (LVD) 2014/35/EU und der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) 2014/30/EU und ist daher für eine CE-Kennzeichnung berechtigt.

Elektrogeräte-Verordnung (WEEE -Waste Electrical and Electronic Equipment) 2012/19/EU

Mit dem Kauf dieses Produkts haben Sie das Recht es nach dem Ende seines Lebenszyklus kostenfrei an Weidmüller zurück zu senden. Weidmüller wird dann Ihr Gerät nach der aktuellen Gesetzeslage fachgerecht recyceln und entsorgen. Elektrogeräte dürfen nicht in die normalen Abfallströme eingebracht werden. Alle Geräte, die unter diese Richtlinie fallen, sind mit diesem Logo gekennzeichnet.



Anhang A: Abkürzungen

DC:	Direct Current (Gleichstrom)
DIP:	Dual In-line Package
EMV:	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMS:	Elektromagnetische Störung
ESD:	Electrostatic discharge (Elektrostatische Entladung)
GAK:	Generatoranschlusskasten
IC:	Integrated Circuit (Integrierter Schaltkreis)
LSB:	Least Significant Bit (Bit mit der niedrigsten Gewichtung)
MPP:	Maximum Power Point (optimaler Arbeitspunkt)
MPPT:	Maximum Power Point Tracker
MSB:	Most Significant Bit (Bit mit der höchsten Gewichtung)
OVP:	Overvoltage protection (Überspannungsschutz)
PCB:	Printed Circuit Board (Bestückte Leiterplatte)
PDU:	Protocol Data Unit (Modbus frame)
PLC:	Programmable Logic Controller (Programmierbarer Logik-Controller)
PV:	Photovoltaik
RF:	RadioFrequency (Funkfrequenz)
RS-485:	TIA/EIA-485-A „Electrical characteristics of generators and receivers for use in balanced multipoint systems“

Anhang B: Modbus Register Tabelle

(befindet sich am Ende der Bedienungsanleitung)

Notiz:

- Wie in den ModBus Standards definiert, werden die Modbus Adressen - die oben gezeigt werden - in der ModBus PDU um eins reduziert. Daher wird Register 23 in der PDU als Register 22 übertragen. Dies ist die normale Modbus-Übertragung.
- Einige Nutzer, PLC und Scada-Systeme sind an das alte, ersetzte Modicon Format für Registeradressen gewöhnt. Als Beispiel würde Register 23 im Modicon Format 30023 sein.
- Durchschnittsleistungs-Register können auch im Modbus Client berechnet anstatt übertragen zu werden. Dies spart Netzwerkbandbreite.

— |

| —

— |

| —

en User guide

Content

0	Version history	44
1	Introduction	44
2	Safety, application, disclaimers, support	46
2.1	Precautionary statements	46
2.2	Safety information	47
2.3	Intended use	48
2.4	Disclaimers	50
2.5	Manufacturer contact details	50
3	Installation	51
3.1	Mounting requirements	52
3.2	Wiring of PV inputs	53
3.3	Wiring of digital inputs	61
3.4	Wiring of power supply inputs	63
3.5	Wiring of RS-485 ports	65
3.6	DIP switch configuration	71
4	Integration with a ModBus RTU client	73
5	Maintenance and service	75
5.1	LED signals	76
6	Specifications and regulatory information	78
	Annex A: list of acronyms	81
	Annex B: Modbus register table	81

0 Version history

Date	Version
2015-06	First edition
2015-08	Second edition
2016-03	Third edition
2017-05	Fourth edition

1 Introduction

Transclenic xi+ product range are string monitoring devices used to monitor the status of the DC side in a PV system. These products allow to measure current of different strings (up to 8-14 or 16 inputs depending on the model) as well as output voltage of the DC string.

Transclenic xi+ product range is a high end solution, reliable and proved.

We would like to ask you to thoroughly read this user guide as it contains important safety- and performance-related information.

While you read this user guide and become familiar with the product we would like to highlight why more than 10 GW worldwide are being monitored with Transclenic product range:


- The Transclenic is a rugged, industrial measurement equipment. Watch out when comparing PV monitoring systems as not all withstand the same temperature range under full load, the surges due to indirect lightning strikes, the dusty and/or humid atmospheres.
- The Transclenic is meant to measure, among other variables, string current and system voltage under the tough electromagnetic interferences typically found in PV plants. That is why it has passed successfully EMC tests under industrial-grade immunity requirements.
- The Transclenic measures current by means of redundant, high stability current-sensing resistors (also known as shunts). Shunts offer a very linear and predictable response not subject to hysteresis offsets, overload offsets and other defects found in other current sensing technologies.
- The Transclenic contains 10 high-voltage insulation barriers meant to handle safely the toughest surges while guaranteeing auxiliary circuits free of ground-loops.
- The Transclenic is certified for safety and EMC in an independent accredited laboratory in the European Union, using the latest available IEC/EN standards.
- The Transclenic fulfills the latest RS-485 and Modbus industry standards and can be easily integrated into a Scada or a PLC/datalogger because Weidmüller discloses all the register map information to you in this user guide.


2 Safety, application, disclaimers, support


2.1 Precautionary statements

This user guide contains statements that you have to observe in order to ensure your personal safety, as well as to prevent damage to property. These precautionary statements are graded according to the degree of the hazard.


	DANGER Indicates that death or severe personal injury will result if the relevant information is not taken into account.
---	--


	WARNING Indicates that death or severe personal injury may result if the relevant information is not taken into account.
--	--


	CAUTION Indicates that minor personal injury or property damage may result if the relevant information is not taken into account.
---	---


	NOTICE Indicates that an unintended result or situation can occur if the relevant information is not taken into account.
---	--



2.2 Safety information


	DANGER
	It is mandatory to completely read this user guide before attempting to install, operate, maintain or troubleshoot the equipment. Failure to do so creates a life hazard to the persons involved; that is why the equipment is marked with the ISO 7000-0434B caution icon (⚠). This user guide must be available for future reference to any person that will deal with the equipment.

	DANGER
	Any use of this equipment different to the “intended use” declared in this user guide can lead to severe injuries, death and/or property damage. Moreover, doing so will automatically void the warranty and any claims from the customer against Weidmüller.

	DANGER
	This is an industrial equipment meant to be installed, operated, maintained and troubleshoot by skilled persons able to understand the electric shock hazards involved. The cover of the equipment contains the “caution, possibility of electric shock” icon (⚠) because it shall not be manipulated when it is hazardous live. Always isolate the wires connected to X1/X4, X2 and the negative copper busbars before.

	DANGER
	The skilled persons installing, maintaining or troubleshooting this equipment must have the right tools (s. table on page 50) available and be trained in how to use them. They must also be familiar and follow all the locally applicable occupational safety and health regulations.

CAUTION	
	<p> Some parts of this equipment may be hot and create burns to people even when no current is flowing through X1/X4 and the negative copper busbars. If the wires connected to these terminals are not properly tightened up, the risk of burns is significantly higher. After disconnecting the voltages/currents of X1/X4, X2 and the negative copper busbars, wait at least 15 minutes.</p>

CAUTION	
	<p>Take the necessary precautions regarding electrostatic discharge when manipulating this device.</p>


2.3 Intended use


This equipment is meant to be permanently installed inside a PV combiner box with the purpose of monitoring DC voltage and current plus some additional field variables (internal temperature and two digital inputs). The measured values can be accessed from a Modbus RTU client (typically a Scada or a PLC) via a RS-485 cable.


The accurate measurements performed by this device have multiple uses. The list below is not meant to be exhaustive:

- **Detecting blown fuse-links:** if the current of one input drops to zero permanently during daylight this is a clear indication of a blown fuse (or a more severe DC issue such as a broken wire, a damaged PV module, etc.)
- **Detecting reverse current:** if the current of one input drops to zero only during certain periods of daylight but it recovers after a while, this could be due to the fact that in reality the current is momentarily becoming negative. Negative current is reverse current.
- **Detecting underperforming strings (due to module mismatching, shading, defects, etc.):** some very obvious cases can be detected by just inspecting instant current measurements, but it is recommended to use DC performance ratio (R_p , see IEC 61724) calculations to find "hidden" underperforming strings.

- **Detecting worn out surge protective devices:** if the remote alert of a Weidmüller SPD is wired to a digital input of the Transclinic, the Modbus client can detect SPD cartridges that reached the end of their life.
- **Detecting DC switch-disconnectors status:** accidentally left open after a maintenance session (a switch-disconnector with a dry contact must be used).
- **Detecting combiner boxes with internal hot spots:** thanks to the temperature measurement function of the Transclinic, an accidental hot spot (i.e. a loose connection) inside a combiner box can be remedied before it becomes a fire accident.
- **Prioritizing maintenance actions:** by combining all the measurements above, the maintenance staff can better decide what tasks in the DC side have higher priority due to the lost energy production or the risk level.

DANGER	
	If the Transclinic is used in a manner not specified by Weidmüller, the protection provided by the equipment may be impaired.

WARNING	
	This equipment shall not be used for measurements on mains circuits. For detailed ratings of the PV-side terminals please check the corresponding section in this user guide as well as the product specifications in the annex. Failure to observe this requirement will create an electric shock hazard.

NOTICE	
	Even though DC-side power and energy measurements can be derived from the measurements taken with this equipment, the Transclinic is not intended to be a power meter or an energy meter.

2.4 Disclaimers


This user guide has been written with due care and attention. However, unless otherwise required by law, we do not guarantee that the data, images and drawings are accurate or complete nor do we accept any liability for it. Weidmüller's general terms and conditions of sale apply in their respective valid form. The equipment specifications and the contents of this user guide are subject to change without notice.


2.5 Manufacturer contact details


Please contact your local Weidmüller sales representative for support and service information about this equipment. Alternatively, you can contact Weidmüller's headquarters:

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
Klingenbergstraße 16
32758 Detmold
Germany
phone +49-5231140
fax +49-523114-292083
e-mail info@weidmueller.com

3 Installation

	WARNING
	Installation of this equipment must be performed in a non-dusty environment with the following characteristics: <ul style="list-style-type: none">• temperature: 5 °C to 40 °C• maximum relative humidity: 80 % for temperatures up to 31 °C decreasing linearly to 50 % at 40 °C

	DANGER
	During mounting, wiring, configuration, maintenance and troubleshooting of this equipment there shall be no live voltage present in the combiner box. Failure to skip this step creates a life hazard to the persons involved due to the up to 1.5 kV voltages typically found in PV systems.

	NOTICE
	According to EN 61326-1:2013 and IEC 61000-4-2:2008 this product is classified under ESD protection class B (4kV). This need to be considered when handling the product. The criteria for handling products with ESD protection class B are shown in IEC 61340-5-1:2007.

3.1 Mounting requirements


The product is intended to be fixed equipment according to IEC 61010-1:2010 ed3.0. This product is meant to be mounted to an EN 50022 top hat rail (such as Weidmüller's TS 35 range) inside a PV combiner box fulfilling IEC 61439-2 (or equivalent local standard) and only accessible to authorized people. The enclosure of the combiner box shall fulfill IEC 62208 (or equivalent local standard) to ensure protection against direct contact, indirect contact and spread of fire. The IEC 60529 ingress protection code of the combiner box shall be at least IP54. The IEC 62262 degree of protection against external mechanical impacts of the combiner box shall be at least IK09 (this equipment has an IK07 rating but once mounted inside an IK09 enclosure there is no realistic risk of damaging it due to external impacts).


Thermal considerations


- This product does not need forced convection (i.e. a fan) to operate reliably.
- **Mounting orientation:** It is recommendable that the 16 connectors are on the bottom side and the voltage connector is on the top side (except for Transclnic 16i+ 1k5 H, where all connectors should be on the bottom side)..
- Leave enough space around the product to allow natural-convection air flow.
See attached picture 1
- This product shall not be installed in the close vicinity of powerful heat sources.
- The combiner box design shall guarantee that the air temperature around the PCB of this equipment is between -25 °C and +70 °C
- Weidmüller's range of PV combiner boxes is engineered with these considerations in mind and the designs are validated with IEC/TR 60890 thermal models and/or multipoint temperature rise tests. Contact your Weidmüller sales representative for additional information.

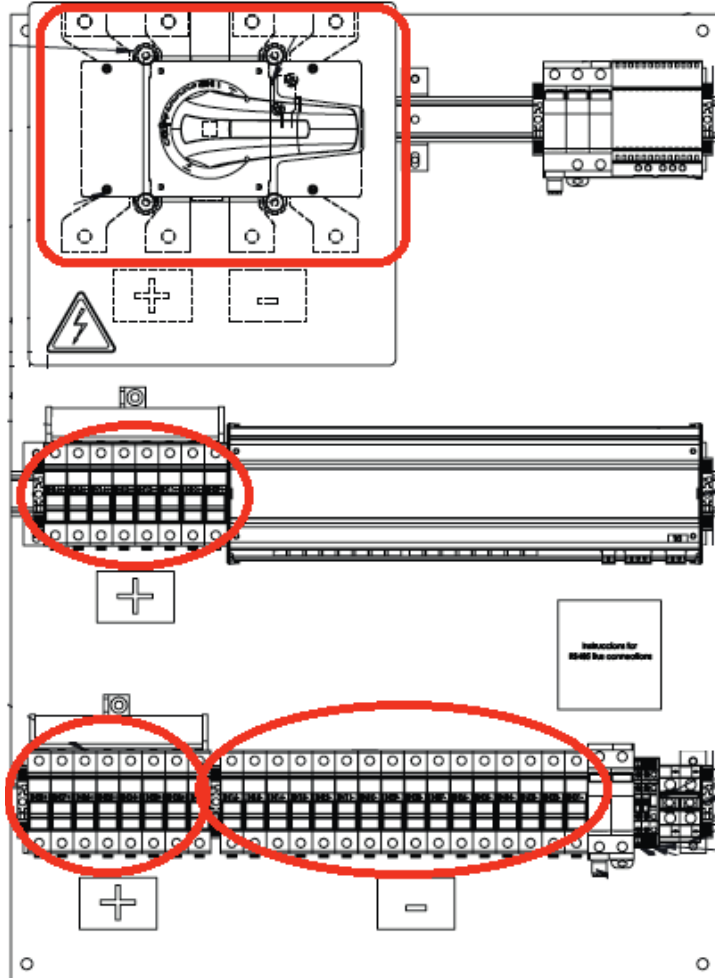
3.2 Wiring of PV inputs

The "PV side" consists of X1/X4, X2, and a negative copper busbars. X1 and X4 are two PV current input blocks (negative or positive depending on the model of Transclenic xi+). X2 is the PV voltage input (negative or positive connector depending on Transclenic xi+ model).

DANGER	
	<p>There must be a way to isolate this equipment from the dangerous voltages of the PV modules and the DC input of the inverter. Failure to observe this requirement creates an electrical shock hazard. The recommended solution is to install the following devices easily accessible and near this equipment (typically inside the combiner box):</p> <ul style="list-style-type: none">• fuse-disconnectors (placed electrically between the PV modules and this equipment). These are marked with an oval in the photo below.• an IEC 60947-3 certified DC-21B switch-disconnector (placed electrically between this equipment and the inverter). This is marked with a rectangle in the photo below.• the fuse-disconnectors and the switch-disconnector should be marked in the combiner box as devices for the disconnection of this equipment.

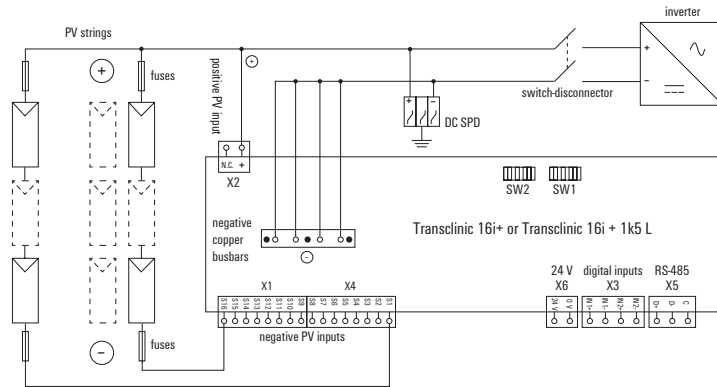
WARNING	
	<p>Wrong torque or insufficient wire cross section create fire and electrical shock hazards in addition to shortening the service life of the product. Please check which is the right tightening torque for each screw and which is the necessary tool to be used on this user manual. See informations on this manual and on the product documentation.</p>

WARNING	
	<p>The PV-side wires shall have the right length so that they do not apply a mechanical strain to this equipment. Failure to observe this requirement creates fire and electrical shock hazards and may also damage this equipment.</p>

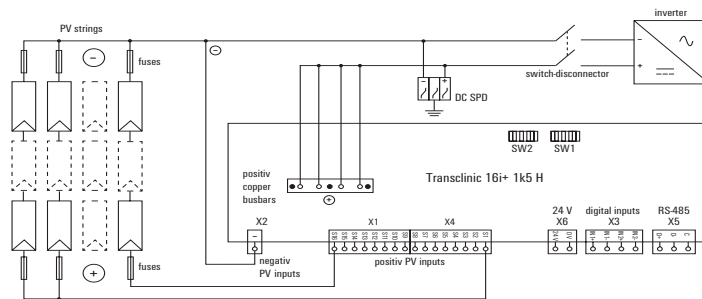


Electric schema. Voltage and current measurement connection.

Transclenic 16i+ or Transclenic 16i+ 1k5 L



Transclenic 16i+ 1k5 H



The following table summarizes the requirements of the wiring on the PV side. Wires connected to X1/X4, X2 and the copper busbar shall be made of stranded copper (preferably PV1-F "solar" wire). Please check with Weidmüller before using solid or aluminum wires.

	Transclenic 16i+ and Transclenic 16i+ 1k5 L		
	Negative copper busbars	Negative PV current inputs	Positive PV voltage input
Terminal / connector	-	X1, X4	X2
Stranded wire cross section (with ferrule)	M6 cable lug / 10 - 35 mm ²	2.5 - 10 mm ²	2.5 - 10 mm ²
Stranded wire cross section (without ferrule)	M6 cable lug / 10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
Stranded wire cross section for 15 A or 25 A / input	4 × 35 mm ² PV1-F	6 or 10 mm ² PV1-F	-
Stranded wire stripping length	-	12 mm ± 1 mm	12 mm ± 1 mm
Tightening torque	4.0 - 4.5 Nm	1.2 - 1.5 Nm	1.2 - 1.5 Nm
Required tool	torque wrench with 10 mm ISO hex head	torque wrench with 1 × 5.5 mm flat-blade	torque wrench with 1 × 5.5 mm flat-blade
External insulation required	double or reinforced	double or reinforced	double or reinforced

We recommend to use PV cable with higher rated voltage than string voltage of the application and with a maximum temperature of 120 °C or higher.

For the Transclenic xi+ products with screw connection terminals, we recommend to use the following devices to tighten the screws.

DMS MANUELL 0.5 - 1.7 Nm 1 9918370000

DMS MANUELL 2.0 - 8.0 Nm 1 9918380000

Transclenic 16i+ 1k5 H

Positive copper busbar	Positive PV current inputs	Negative PV voltage input
-	X1,X4	X2
M6 cable lug / 10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
M6 cable lug / 10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
4 × 35 mm ² PV1-F	6 or 10 mm ² PV1-F (*)	-
-	18 mm ±1 mm	18 mm ±1 mm
4.0 - 4.5 Nm	No needed	No needed
torque wrench with 10mm ISO hex head	-	-
double or reinforced	double or reinforced	double or reinforced

Connect the negative polarity (in Transclenic 16i+ and in Transclenic 16i+ 1k5 L) and positive polarity (in Transclenic 16i+ 1k5 H) of the PV inputs to these two terminal blocks. It is recommended to evenly distribute the total input current between the two terminal blocks X1 and X4.

Wiring of X1 and X4

Option 1 (highly recommended): with wire-end ferrule

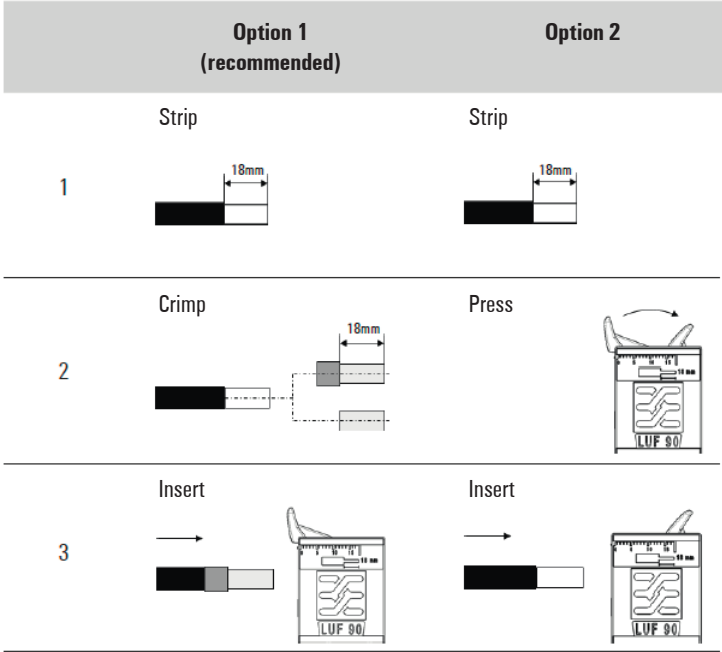
- Strip down the conductor to 18mm
- Crimp the conductor with a tubular wire end ferrule with 18mm length of the sleeve (the conductive part)
- Insert the conductor in the LUF terminal until the end touch the bottom (you will listen a "click")


Option 2: without wire-end ferrule

- Strip down the conductor to 18mm
- Press to open the clamping point
- Insert the conductor in the LUF terminal until the end touch the bottom (you will listen a "click")

NOTE: in both cases, to remove the cable, press the release lever till the end to open the spring and then remove the cable.


(*) It is also allowed to use ultrasound welded conductors. On this case, obviously it is not necessary a wire-end ferrule, but you might follow the process described in option 1.



	WARNING
All PV current inputs (positive or negative depending on Transclenic xi+ model) must belong to the same inverter's MPPT.	

Wiring of the copper busbar

The copper busbar (negative or positive depending on Transclenic xi+ model) collects and parallels the current from the individual PV current inputs. All four hex nuts in the copper busbar must be properly tightened regardless of whether there is a wire connected to it or not. Always wire the copper busbar which input terminal blocks contain wires. Wires connected to the copper busbar must be terminated with M6 tubular cable lugs. Examples of proper cable lugs are Cembre's A3-M6 for 16 mm², A5-M6 for 25 mm² and A9-M6/15 for 35 mm².

	WARNING
Only the hex nuts of the negative copper busbar need to be tightened. The remaining non-hex nuts are factory-tightened and shall neither be retightened nor untightened. When selecting tubular cable lugs please make sure there is enough contact surface between the copper busbar and the lug; moreover the cable lug shall not contact the non-hex nuts of the copper busbar (do not use aluminum lugs and lugs wider than 15 mm). Failure to observe these requirements will create a fire hazard in the equipment.	

It is required to wire one of these Weidmüller surge protective devices to the copper busbar (negative pole in case of Transclenic 16i+ or Transclenic 16i+ 1k5 L; positive pole in case of Transclenic 16i+ 1k5 H) (for more information please check CLC/TS 50539-12:2013 or equivalent local standard). If in the combiner box the copper busbar is connected to a DC switch-disconnector, it is fine to wire the SPD to the switch-disconnector instead.

- 1351470000 VPU I 2+0 PV 1000V DC
- 1351430000 VPU I 2+0 R PV 1000V DC
- 1351500000 VPU II 3 PV 1500V DC