

 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

Inhaltsverzeichnis

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	39
	Anhang A: Abkürzungen	41
	Anhang B: Modbus Register Tabelle	41

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 Transclinic Produktpalette überwacht werden:


- Das Transclinic 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 Transclinics ist das Messen von Stringsströmen, Systemspannungen und weiterer physikalischer Größen unter dem hohen Einfluss von elektromagnetischen Störungen, wie sie oft in Photovoltaikanlagen auftreten. Darum führen wir einen EMV Test nach industriellem Standard durch.
- Das Transclinic 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 Transclinic enthält 10 Hochspannungs-Isolationen gegen die größten Überspannungen während Hilfsstromkreise ohne Erdschleifen garantiert werden.
- Das Transclinic wurde von einem externen, akkreditierten Labor in der Europäischen Union bezüglich der Sicherheit und der EMV nach den neusten IEC/EN Standards zertifiziert.
- Das Transclinic 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 <p>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.</p>
	GEFAHR <p>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.</p>
	GEFAHR <p>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.</p>
	GEFAHR <p>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.</p>

	ACHTUNG
	 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.

	ACHTUNG
	Bei Handhabung und Montage des Geräts müssen ESD Schutzmaßnahmen berücksichtigt werden.

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 Transclinic 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 Transclinic 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 Transclinic 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 26


32758 Detmold


T +49-5231 14-0


F +49-5231 14-292083

www.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.</p> <p>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.

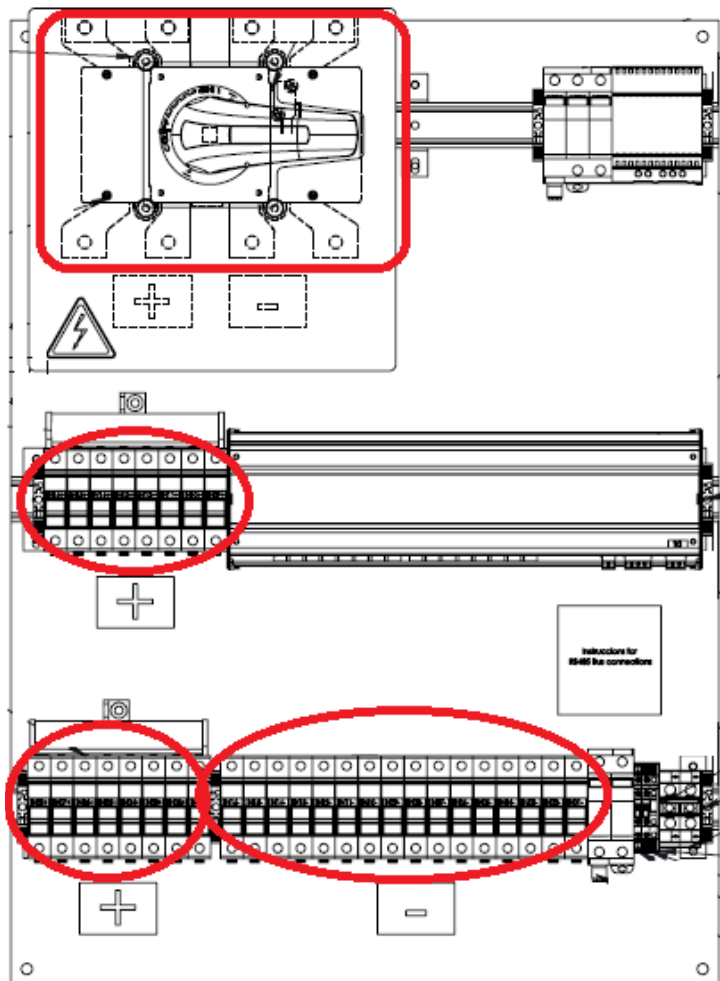
3.2 Anschluss der PV Strings

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 Transclinic xi+ Modell). X2 ist der Anschluss für die PV-Spannung (negativ oder positiv, abhängig vom Transclinic xi+ Modell).

	<div data-bbox="159 285 981 329">GEFAHR</div> <p data-bbox="159 336 981 409">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 data-bbox="159 416 981 765" 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 data-bbox="159 773 981 831">Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines elektrischen Schlags entstehen.</p>
--	--

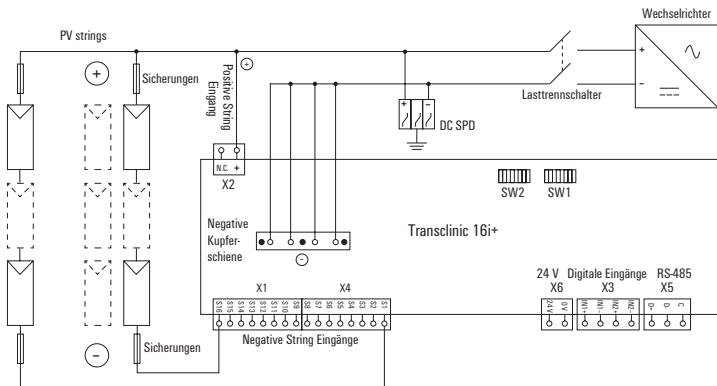
	<div data-bbox="159 873 981 917">WARNUNG</div> <p data-bbox="159 924 981 1033">Falsches Befestigungsdrehmoment oder unpassende Leiterquerschnitte können zu einem Feuer oder elektrischen Schlag führen und die Lebenszeit des Produkts verkürzen.</p> <p data-bbox="159 1041 981 1142">Beachten Sie für jede 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>
---	---

	<div data-bbox="159 1185 981 1228">WARNUNG</div> <p data-bbox="159 1236 981 1375">Die PV Anschlussleitungen müssen eine ausreichende Länge haben, damit keine mechanische Belastung auf das Transclinic ausgeübt wird. Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines Feuers oder elektrischen Schlags entstehen und das Produkt beschädigt werden.</p>
--	---

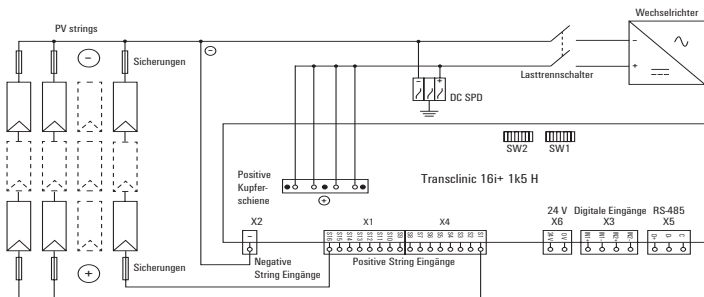


Elektrisches Anschlußschema. Verbindungen zur Spannungs- und Strommessung.

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 Stringspannung 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.“

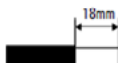
Option 1 (empfohlen)

Option 2

Abisolieren

Abisolieren

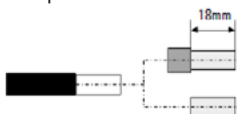
1



Crimpen

Drücken

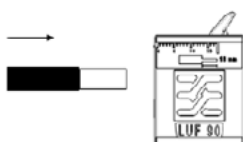
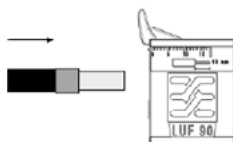
2



Einführen

Einführen

3





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 Mutter sind werkseitig 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 Aluminum 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
	<p>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.</p>

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

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



Die Anschlussleitung der Versorgungsspannung muss 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



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.

ACHTUNG



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.


ACHTUNG




Die Anschlussleitungen der Versorgungsspannung (Anschluss X6) sollten kürzer als 3 Meter sein um EMV Bestimmungen einzuhalten.

3.5 Anschluss der RS-485 Ports

	ACHTUNG
	<p>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.</p>

	ACHTUNG
	<p>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.</p>

	ACHTUNG
	<p>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.</p> <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

(*) Transclinic 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.

Der Überspannungsschutz für den RS-485 Anschluss ist bereits integriert und macht das Gerät dadurch deutlich robuster. Die Schutzbeschaltung besteht aus 2 Varistoren von je 8 kA, 140 V für langsamem Schutz und 2 Schutzseinheiten gegen schnelle Transienten, die Stoßspannungen bis zu 1200 V ableiten. Pro Datenleitung wird eine Schutzseinheit verwendet. Zusätzlich begrenzen Widerstände den Strom in die Transceiver.

In der folgenden Tabelle finden Sie Zusammenhänge zwischen Namen für RS-485 Pins. Der Wahl von D+/D- vor B/A oder D1/D0 dient dem Vermeiden von Verunsicherungen in Verbindung mit Produkten anderer Hersteller, bei denen irrtümlicher Weise die Pins B/1 und D1/D0 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	D0	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)
- Geflechtschirm, 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 Transclinic und des RS-485 masters zusammen anzuschließen.

ACHTUNG



- **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



Schäden am RS-485 Transceiver IC des Geräts durch folgende Verdrahtungsfehler werden nicht durch die Gewährleistung abgedeckt:

- 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



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.

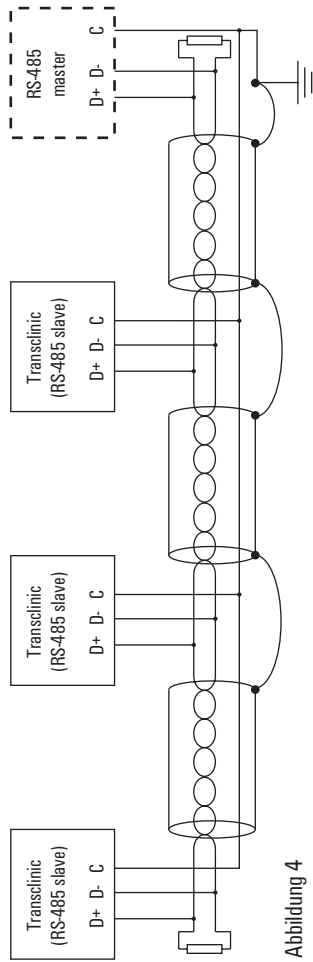
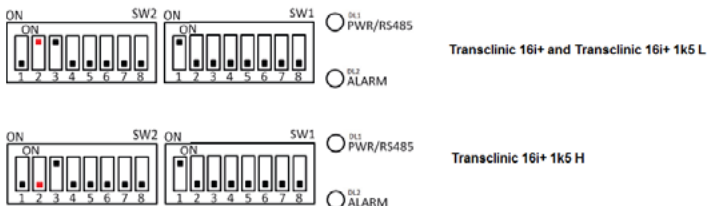


Abbildung 4

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)
Adressierungs- inkrement	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



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.
Bitte achten Sie darauf, dass es keine Erdschleifen im RS-485 C Pin gibt (z.B. andere Pfade zum PE).

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 (Conformal 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



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.

5.1 LED-Signale

Der Typ Transclenic 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	
Strommesstechnologie	Niederstrom-Messwiderstände (Shunts)	
Ungenauigkeit bei PV-Eingangstrommessung	Typisch 1%	Typisch 1%
Stringstrom Messauflösung	25 mA	30 mA
Ungenauigkeit bei PV-Eingangsspannungsmessung	Typisch 1%	Typisch 1%
Strings Spannung Messauflösung	1 V	1,5 V
Kompatible DC Erdungssysteme	potentialfrei, positiv und negativ geerded	
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“	
Stoßspannungfestigkeit (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: <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit: <ul style="list-style-type: none"> - IEC/EN 61010-1:2010 - IEC/EN 61010-2-030:2010 • EMV (Klasse A Ausrüstung, industrielle elektromagnetische Umgebung): <ul style="list-style-type: none"> - EN61326-1:2013 	

2502520000

Transclinic 16i+ 1k5 H

16

1500 V_{dc}

0 - 25 A_{dc} (-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.

Content

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

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 Transclinic product range:


- The Transclinic 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 Transclinic 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 Transclinic 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 Transclinic contains 10 high-voltage insulation barriers meant to handle safely the toughest surges while guaranteeing auxiliary circuits free of ground-loops.
- The Transclinic is certified for safety and EMC in an independent accredited laboratory in the European Union, using the latest available IEC/EN standards.
- The Transclinic 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


	<p>DANGER</p> <p>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.</p>
--	---

	<p>DANGER</p> <p>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.</p>
--	---

	<p>DANGER</p> <p>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.</p>
--	--

	<p>DANGER</p> <p>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.</p>
--	---

	CAUTION
	 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.

	CAUTION
	Take the necessary precautions regarding electrostatic discharge when manipulating this device.

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 26
32758 Detmold
T +49-5231 14-0
F +49-5231 14-292083
www.weidmueller.com

3 Installation

	<table><tr><th data-bbox="134 104 981 158">WARNING</th></tr><tr><td data-bbox="134 158 981 364"><p>Installation of this equipment must be performed in a non-dusty environment with the following characteristics:</p><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</td></tr></table>	WARNING	<p>Installation of this equipment must be performed in a non-dusty environment with the following characteristics:</p> <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
WARNING			
<p>Installation of this equipment must be performed in a non-dusty environment with the following characteristics:</p> <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			

	<table><tr><th data-bbox="144 400 981 457">DANGER</th></tr><tr><td data-bbox="144 457 981 623"><p>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.</p></td></tr></table>	DANGER	<p>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.</p>
DANGER			
<p>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.</p>			

	<table><tr><th data-bbox="134 663 981 719">NOTICE</th></tr><tr><td data-bbox="134 719 981 921"><p>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.</p><p>The criteria for handling products with ESD protection class B are shown in IEC 61340-5-1:2007.</p></td></tr></table>	NOTICE	<p>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.</p> <p>The criteria for handling products with ESD protection class B are shown in IEC 61340-5-1:2007.</p>
NOTICE			
<p>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.</p> <p>The criteria for handling products with ESD protection class B are shown in IEC 61340-5-1:2007.</p>			

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 Transclenic 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 $+70\text{ °C}$
- 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



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):

- 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

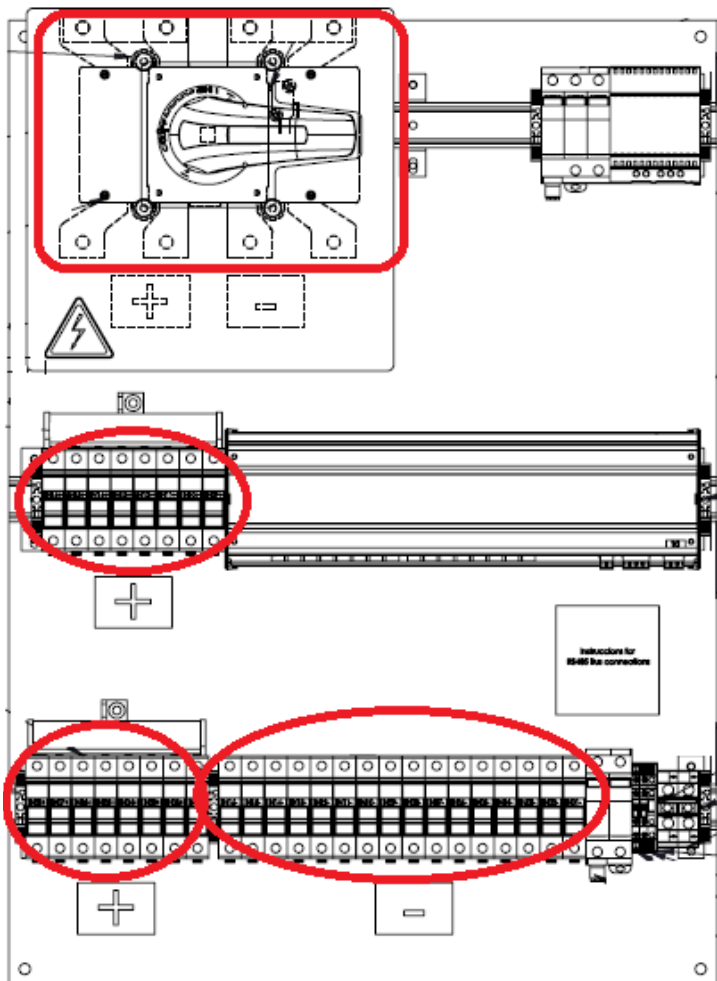


Wrong torque or insufficient wire cross section create fire and electrical shock hazards in addition to shortening the service life of the product. Please check which is the right tightening torque for each screw and which is the necessary tool to be used on this user manual. See informations on this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

WARNING

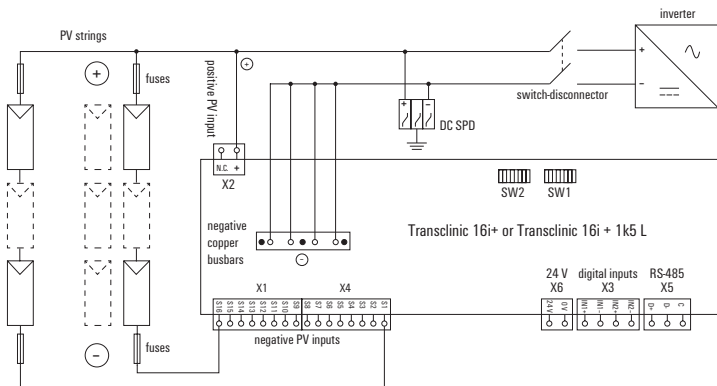


The PV-side wires shall have the right length so that they do not apply a mechanical strain to this equipment. Failure to observe this requirement creates fire and electrical shock hazards and may also damage this equipment.

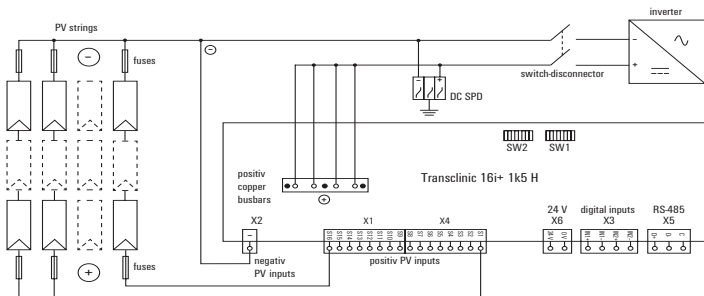


Electric schema. Voltage and current measurement connection.

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 18 mm
- Crimp the conductor with a tubular wire end ferrule with 18 mm 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 18 mm
- 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.

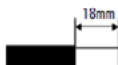
Option 1 (recommended)

Option 2

Strip

Strip

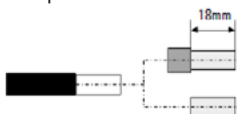
1



Crimp

Press

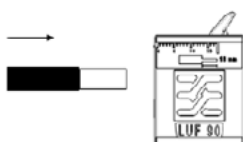
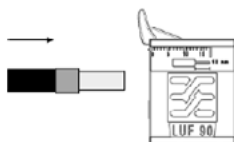
2



Insert

Insert

3





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



WARNING

Surge protection is required on the PV side. Failure to observe this requirement will create an electric shock hazard as the double insulation barrier could break down due to excessive voltage surges.

Wiring of the PV voltage input

	PV voltage input	X2 connector
Transclinic 16i+ and Transclinic 16i+ 1k5 L	Positive polarity	pin marked with a (+)
Transclinic 16i+ 1k5 H	Negative polarity	pin marked with a (-)

An electrical protection like a fuse would help to protect the device against short circuits in the voltage input.



NOTICE

This product is not meant to measure PV voltage only but voltage and current, therefore it will not measure voltage correctly if no wires are connected to X1 and/or X4.

3.3 Wiring of digital inputs

The digital inputs of this equipment are floating with regards to the rest of the circuit. This is accomplished by means of dedicated optocouplers which provide a double insulation barrier between the digital inputs and the PV-side terminals. From the user perspective this means digital inputs without ground loops and full safety even under severe surges.

This product includes two digital inputs (connector X3) designed to detect a open dry contact as logical "0" and closed dry contact as logical "1". These inputs are galvanically isolated from the internal circuitry.

Connector	X3
Stranded wire cross section (with ferrule)	0.2 - 2.5 mm ²
Stranded wire cross section (without ferrule)	0.2 - 4 mm ²
Stranded wire stripping length	7 mm ± 1 mm
Torque range	0.4 - 0.5 Nm
Required tool	torque wrench with 0.6 × 3.5 mm flat-blade
External insulation required	functional



WARNING

The digital input cables shall have the right length so that they do not apply a mechanical strain to this equipment. Failure to observe this requirement creates an electrical shock hazard and may also damage this equipment.



CAUTION

The cables connected to the digital inputs (connector X3) shall each be less than 3 meters long in order to maintain EMC compliance.

3.4 Wiring of power supply inputs

The power supply input of this equipment is floating with regards to the rest of the circuit. This is accomplished by means of a dedicated DC/DC converter which provides a double insulation barrier between the power supply input and the PV-side terminals. From the user perspective this means full safety even under severe surges.



This equipment must be powered by an external, galvanically isolated and dedicated power supply, normally mounted inside the same combiner box where the Transclinic resides. These are the recommended Weidmüller power supplies:

8739140000 CP SNT 48W 24V 2A

8951330000 CP M SNT 70W 24V 3A

7791400746 1000V DC/DC

7791400879 1500V DC/DC

	CAUTION
	 This equipment is marked with the DC symbol because it is fed with DC power.

Connector	X6
Stranded wire cross section (with ferrule)	0.2 - 2.5 mm ²
Stranded wire cross section (without ferrule)	0.2 - 4 mm ²
Stranded wire stripping length	7 mm
Torque range	0.4 - 0.5 Nm
Required tool	torque wrench with 0.6 × 3.5 mm flat-blade
External insulation required	functional

	WARNING <p>The power supply cable shall have the right length so that it does not apply a mechanical strain to this equipment. Failure to observe this requirement creates an electrical shock hazard and may also damage this equipment.</p>
--	--

	CAUTION <p>If the external power supply is able to supply more than $2.5 A_{dc}$ then an overcurrent protection device (typically a fuse) must be installed between the power supply and this equipment. The power supply shall withstand continuous output short circuit.</p>
--	--

	CAUTION <p>If the power supply is located outside the combiner box then it is mandatory to install next to this equipment (inside the combiner box) a suitable Weidmüller DC surge protective device. Please contact your Weidmüller's sales representative for support.</p>
--	---

	CAUTION <p>If no DC surge protective device is installed inside the combiner box before the power supply input (connector X6), then the cable connected to X6 shall be less than 3 meters long in order to maintain EMC compliance.</p>
--	--

3.5 Wiring of RS-485 ports

CAUTION



Please pay attention when wiring RS-485 cables. A wrong installation can create a lack of communications, but also, it can damage the equipment. All the units shipped out from Weidmüller have their RS-485 ports thoroughly tested right at the end of the production line. Weidmüller will not cover under warranty Transclinic units that have their RS-485 transceiver IC damaged due to wrong wiring and/or due to surges.

CAUTION



RS-485 wiring requires technical skills and tools different to those of available to regular electricians. Please ensure that this step of the equipment installation is performed by staff with the right skills and tools. This user guide cannot be a replacement for field bus wiring experience and Weidmüller cannot be made liable for any damages resulting from improper wiring.

CAUTION



This equipment complies with the latest RS-485 and Modbus standards, which are the official sources of information. The installation staff must refer to the following documents, which always have priority over any wiring recommendations given in this user guide:

- 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

Connectors	X5
Stranded wire cross section (with ferrule)	0.2 – 2.5 mm ²
Stranded wire cross section (without ferrule)	0.2 – 4 mm ²
Stranded wire stripping length	7 mm ± 1 mm
Torque range (*)	0.4 – 0.5 Nm
Required tool (*)	torque wrench with 0.6 × 3.5 mm flat-blade
External insulation required	simple

(*) Transclinic 16i+ 1k5 H has screw-less connectors so it does not require any tool to connect the cable

The RS-485 port of this equipment is floating with regards to the rest of the circuit. This is accomplished by means of dedicated DC/DC converters and optocouplers which provide a double insulation barrier between the communications ports and the PV-side terminals. From the user perspective this means reliable communications, no ground loops and full safety even under severe surges.

The surge protection for the RS-485 port is already included on the board which offers a much more robust device. The protection consist of 2 varistors of 8 kA, 140 V for slow protection and 2 transient blocking units which can handle up to 1200 V impulsive surges. There is one per signal line. Furthermore, there are resistors to limit the current into the transceivers.

In the table below you'll find a correspondence between alternate names for RS-485 pins. The reason for choosing D+/D- over B/A or D1/D0 in this equipment is to avoid confusion with certain third party products on the market with erroneously swapped B/A and D1/D0 pins. The names D+/D- cannot lead to confusion.

Function	Non-inverting pin	Inverting pin	Reference pin
RS-485 standard	B	A	C
Modbus standard	D1	D0	common
Weidmüller	D+	D-	C

The RS-485 cable used to wire this equipment must fulfill the following specifications:

- Shielded twisted pair with 1.5 or 2 pairs (preferably 1.5 pairs)
- Braid shield, not foil shield
- 120 Ω characteristic impedance
- Cross section of individual wires 0.2 mm² (AWG24) or larger

The following are two examples of proper RS-485 cable:

- Belden: 3106 A
- Lapp Cable Unitronic Bus LD 2×2×0.22 (part number 2170204)

Modbus terminology:

- The Transclinc is a **slave** and a **server** from the viewpoint of the Modbus standard.
- A Scada or the program running in a PLC/datalogger is a **client** from the viewpoint of the Modbus standard.
- A RS-485-to-Ethernet converter or the hardware of a PLC/datalogger is a **master** from the viewpoint of the RS-485 standard.

Guidelines for RS-485 field wiring of this equipment when installed inside PV combiner boxes:

- The RS-485 bus topology must be a daisy chain.
- Short stubs (< 2 meters) are allowed inside the combiner boxes.
- Even though the RS-485 standard allows up to 1200 meters bus length at low bit rates (i.e. 9600 bps and 19200 bps), we recommend staying below 500 meters.
- Each end of the bus requires a 120 Ω 10 % ½ W termination resistor between D+ and D- (see the RS-485 wiring diagram). One end of the bus will be the RS-485 master (which may or may not include an internal termination option) and the other end will be inside the combiner box farthest away from the master (in terms of RS-485 cable distance).
- This equipment loads the RS-485 bus with 1 UL (Unit Load).
- It is recommended not to mix Transclinics and other RS-485 slaves in the same bus.

- When daisy chaining combiner boxes, the D+ and D- of each Transclenic should use one twisted pair of the cable, leaving the remaining wire (in cables with 1.5 pairs) or the remaining twisted pair (in cables with 2 pairs) for the C connection. Always make sure that D+, D- and C use the right color-coded wire of the cable. It is a must to connect the C pin of all the Transclinics and the RS-485 master together(see the RS-485 wiring diagram).

CAUTION

- **IMPORTANT:** in each combiner box always wire the C pin first and afterwards the D+ and D- pins.
- It is very important NOT to connect the shield to the C pin in any combiner box (see the RS-485 wiring diagram).
Daisy-chained shield running non-stop from end to end of the RS-485 bus.
 Leave the shield floating (i.e. unconnected) at the far end of the RS-485 bus
 (i.e. the combiner box farthest from the RS-485 master in terms of cable length). Tie the shield directly to protective earth at the RS-485 master end
- Tie the C pin to protective earth at the RS-485 master end (see RS-485 wiring diagram). Before doing this please ensure that the C pin is not connected to protective earth anywhere else in the whole RS-485 bus (keep in mind that some RS-485 masters may already tie internally the C pin to protective earth or to their power supply ground!). This connection makes sure that the RS-485 common-mode voltage stays close to earth potential instead of rising to dangerous voltages due to stray capacitances and conductances in the network.
- Check communication schema on next page.



CAUTION



Damages to the RS-485 transceiver IC of this equipment due to the following wiring errors will not be covered under warranty:

- Connecting the C pin of this equipment to protective earth anywhere except in one point (at the master end). This connection may be already done internally inside the RS-485 master.
- Connecting the C pin of this equipment to the cable shield inside a combiner box.
- Using non-twisted pair or non-shielded cables
- Connect RS485 cables as it appears on the Figure 4

WARNING



The RS-485 cables shall have the right length so that they do not apply a mechanical strain to this equipment. Failure to observe this requirement creates an electrical shock hazard and may also damage this equipment.

daisy-chained shield

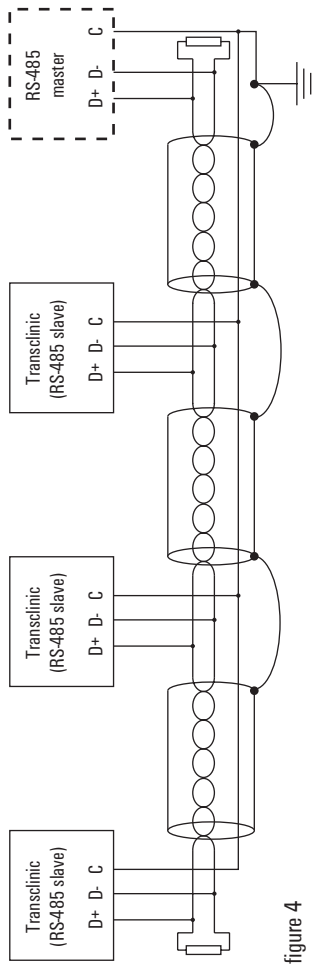
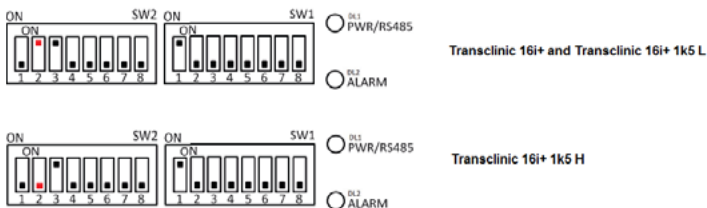


figure 4

3.6 DIP switch configuration

Use the DIP switches to configure the Modbus device address (SW 1) and the RS-485 serial settings (SW 2). The photo shows the factory default settings depending on the model of Transclenic device



SW1 – The following table specifies the binary coding of the Modbus device address via DIP switches. The factory default slave address is 1 (i.e. SW 1.1 in the 'on' position and SW 1.2 to SW 1.8 in the 'off' position). As an example the DIP switch coding for Modbus address 175 is shown (10101111 in binary).

	SW 1.1	SW 1.2	SW 1.3	SW 1.4	SW 1.5	SW 1.6	SW 1.7	SW 1.8
Weight	2^0 (LSB)	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7 (MSB)
Address increment	1	2	4	8	16	32	64	128
Example address 175	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON

To change ID number, baudrate or parity the process must be as it follows:

- configure the desired ID, baud rate or parity.
- Set the SW2.2 in ON position
- Switch-on the device
- Change the SW2.2 from ON to OFF
- Switch-off the device and wait 5 seconds (any LED might be ON)
- Switch-on again the device

SW 2 - RS-485 serial settings:

- SW 2.1 - data signaling rate
 - ON: 9600 bps
 - OFF: 19200 bps (factory default)
- SW 2.2 - manufacturer's use only: must be left in the must be left in factory default position (ON for Transclinic 16i+ or Transclinic 16i+ 1k5 L; OFF for Transclinic 16i+ 1k5 H)
- SW 2.3 - parity bit
 - ON: EVEN (factory default)
 - OFF: NONE
- SW 2.4 to 2.8 - reserved for future use: must be left in the 'off' position (factory default)

NOTICE



All the devices belonging to one RS-485 bus must have the same serial settings and the Modbus device address of each Transclinic cannot be used more than once.

NOTICE



After modifying any DIP switch setting, the changes need to be applied by powering off and then back on the equipment.

NOTICE



Regardless of the SW 2.3 parity bit setting there is always ONE stop bit.

4 Integration with a ModBus RTU client

This equipment has been designed with commercial- and utility-sized PV plants in mind. In this type of sites the ModBus RTU client(s) sending requests to the Transclenic is/are normally ...

1. ... a set of PLCs (typically one PLC per inverter shelter) acting as local dataloggers. In this case a Scada software will send Modbus requests to the PLCs instead of the Transclinics, or ...
2. ... a Scada software located in the control room sending requests directly to the Transclinics.

In the case (2), where the Scada sends Modbus requests directly to the Transclinics, the appropriate RS-485 masters for the field buses are the following Weidmüller Serial/Ethernet converters, installed in the inverter shelters. Please contact your Weidmüller sales representative for further information.

CAUTION



Some Serial/Ethernet converters internally tie the RS-485 pin C to their power supply GND. Failure to observe this particularity could permanently destroy the RS-485 transceiver ICs and this damage would not be covered by Weidmüller's warranty. Please ensure there are no ground loops (i.e. different paths to protective earth) in the RS-485 bus' pin C.

In terms of configuration of the Scada or PLC acting as Modbus client please follow these recommendations:

- Set the Modbus client timeout to 1 second
- The recommended practical polling interval per slave is 20 seconds. This is a good tradeoff between unnecessary network traffic (and database size) and time resolution. Keep in mind that the sun, the clouds and the MPP of the inverter do not change significantly in 20 seconds!
- For the most efficient use of the PV site network bandwidth we recommend that all the Modbus registers of each Transclenic are read in one single, function code 0x04 “read input registers”, request spanning from registers 1 to 35. This request will not create any 0x02 “illegal data address” exception due to the “gaps” in the register table.
- The averaging window length is 2.5 seconds.

The system is providing several measurement and alarm information via Modbus. This information are listed below:

- Averaged PV system voltage
- Averaged PV current for each input
- Averaged PCB temperature
- Status of the digital inputs
- Alarm flag: PV system undervoltage (user-configurable threshold)
- Alarm flag: Individual input undercurrent (user-configurable threshold)
- Alarm flag: Blown fuse
- Alarm flag: PCB over temperature (fixed threshold 70 °C)

5 Maintenance and service

DANGER



The maintenance of this equipment can only be performed when there are no live voltages present in this equipment and after it has cooled down for at least 15 minutes. Failure to observe this requirement creates electrical shock and burn hazards.

WARNING



The pollution degree of the conductor board is achieved by the use of conformal coating that meets ANSI/UL 746E. Scratches or surface damage can reduce the insulation protection of the device. So the board must be handled with care.

This equipment needs very little maintenance if mounted in a proper PV combiner box. These are the only maintenance tasks required every two years (please increase the frequency of maintenance sessions if the device operates in very polluted/dusty environment and/or is frequently subject to large temperature variations).

- Check the tightening torque of X1/X4, X2 and the hex screws of the negative copper busbar with a torque wrench.
- Check the supply voltage with a multimeter
- Make sure the equipment remains well secured to the combiner box rail
- Visually inspect the RS-485 wiring
- Visually inspect the amount of dust/dirt on the equipment cover and on the PCB surface. In case cleaning is needed, it shall be done with just a damp cloth. No other solvent can be used to clean this equipment.
- Visually inspect the metal contacts of the terminal blocks. If there are signs of corrosion the equipment may need to be serviced by Weidmüller.



WARNING

This product can only be serviced by Weidmüller. Failure to observe this requirement voids the warranty and can lead to dangerous situations. Please contact your Weidmüller sales representative for service information.

5.1 LED signals

The Transclinic 16i+ is equipped with two signal LEDs which indicate the system's status without use of further equipment.

The green LED provides information about the supply voltage and RS-485 activity. The red LED provides information about fault states.

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 Specifications and regulatory information

	2008130000 Transclenic 16i+	2433950000 Transclenic 16i+ 1k5
Number of PV current inputs	16	
Rated PV voltage	1000 V _{dc}	1500 V _{dc}
Rated current per PV input (X1/X4)	0 - 15 A _{dc} (-25 °C ... +70 °C)	0 - 25 A _{dc} (-25 °C ... +60 °C)
External fuse required per PV input (X1/X4)	≤ 20 A gPV	
Current measurement technology	low-side current sensing resistors (shunts)	
PV input current measurement uncertainty	Typically 1%	Typically 1%
PV input current measurement resolution	25 mA	30 mA
PV input voltage measurement uncertainty	Typically 1%	Typically 1%
PV input voltage measurement resolution	1 V	1.5 V
Compatible DC earthing systems	floating, positive grounded and negative grounded	
Supply voltage	24 V _{dc} ± 20 %	
Supply current	< 70 mA _{dc} steady state, 200 mA _{dc} max.	
Storage temperature range	-25 °C to +70 °C	
Operating temperature range	-25 °C to +70 °C	
Operating relative humidity range	5 % to 95 %, non-condensing	
Communications protocol	Modbus RTU over RS-485 serial line	
Number of digital inputs	2	
Digital input coding	open contact "0", closed contact "1"	
Rated impulse withstand (X1/X4, X2 and negative copper busbars)	5.2 kV	
Applicable pollution degree	2	1
Operating altitude	≤ 3000 m	≤ 2000 m
Degree of protection against external mechanical impacts (IEC 62262)	IK07 (rated energy level 2 J, tested according to clause 8.2.2 of IEC 61010-1:2010 3rd ed)	
Outer dimensions (W x L x H)	368.9 x 109.5 x 92.2 mm ± 1 mm	
Certifications	CE mark, conformity with: <ul style="list-style-type: none"> • safety: <ul style="list-style-type: none"> - IEC/EN 61010-1:2010 - IEC/EN 61010-2-030:2010 • EMC (Class A equipment, industrial electromagnetic environment): <ul style="list-style-type: none"> - EN61326-1:2013 	

2502520000

Transclinic 16i+ 1k5 H

16

1500 V_{dc}

0 - 25 A_{dc} (-25 °C ... +70 °C)

≤ 30 A gPV

high-side current sensing resistors (shunts)

Typically 1%

30 mA

Typically 1%

1.5 V

1

≤ 2000 m

This equipment device fulfills the essential requirements of the Low Voltage Directive (LVD) 2014/35/EU and the Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU and therefore is entitled to be CE marked.

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) directive 2012/19/EU

Purchasing this equipment gives you the right to return it to Weidmüller, free of charge, at the end of its service life. Weidmüller will then professionally recycle and dispose of your device in accordance with the applicable laws. Electrical equipment must not be disposed through the “normal waste disposal channels”. All devices that fall under the WEEE directive must feature this logo.



Annex A: list of acronyms

DC:	Direct Current
DIP:	Dual In-line Package
EMC:	ElectroMagnetic Compatibility
EMI:	ElectroMagnetic Interference
ESD:	ElectroStatic Discharge
IC:	Integrated Circuit
LSB:	Least Significant Bit
MPP:	Maximum Power Point
MPPT:	Maximum Power Point Tracker
MSB:	Most Significant Bit
PCB:	Printed Circuit Board
PDU:	Protocol Data Unit (Modbus frame)
PLC:	Programmable Logic Controller
PV:	PhotoVoltaic
RF:	RadioFrequency
RS-485:	TIA/EIA-485-A "Electrical characteristics of generators and receivers for use in balanced multipoint systems"
SPD:	Surge Protective Device

Annex B: Modbus register table

(located at the very end of the user guide)

Notes:

- As defined in the Modbus standard, the register addresses shown in the table are transmitted in the Modbus PDU as one unit less. Therefore register address 23 in the table above is sent through the RS-485 line as 22. This is standard Modbus behavior.
- Some users and even PLC and Scada systems use the obsolete Modicon format for registers' addresses. As an example, input register 23 would be written as 30023 using the old Modicon format.
- The values of the average power registers can be calculated by the Modbus client instead of being transmitted. This saves network bandwidth.

目次

1	はじめに	84
2	安全性、アプリケーション、免責事項、サポート	86
2.1	注意事項	86
2.2	安全性に関する情報	87
2.3	使用目的	88
2.4	免責事項	90
2.5	メーカー連絡先	90
3	設置手順	91
3.1	取り付け要件	92
3.2	PV 入力配線	93
3.3	デジタル信号入力への配線 (X3端子)	102
3.4	電源入力への配線 (X6端子)	103
3.5	RS-485 通信ポートへの配線 (X5, X7端子)	105
3.6	DIP スイッチの設定	111
4	Modbus-RTU クライアントとのインテグレーション	113
5	メンテナンスとサービス	115
5.1	LED信号	116
6	仕様および規制に関する情報	119
資料A	： 本マニュアルで記載されているの略語リスト	121
資料B	： Modbus レジスタテーブル	121

1 はじめに

Transclinic xi+シリーズは、太陽光発電（以下PV）システムにおける直流側の状況をモニタリングします。各ストリングの電流値（モデルに応じて8から14、または16ストリングまで）及びストリングの出力電圧値を計測することができます。

Transclinic xi+シリーズは最高品質のソリューション、信頼性と保証を提供いたします。

本ユーザガイドには安全と性能に関する重要な情報が含まれています。製品使用前に必ずお読みください。


本ユーザーガイドをお読みいただき、Transclinicシリーズ が全世界で 7.5GW以上の監視をサポートしている理由について是非ご注目ください。


- Transclinic は堅牢な産業用測定機器です。PV モニタリング・システムを比較する場合、他の機器のすべてが本機器と同様の最大負荷時の温度範囲や間接雷、サージ電圧と耐湿性、耐塵性を備えているわけではありません。
- Transclinic は他の様々な測定対象の中でも、PV プラントで典型的な厳しい電磁干渉環境下で、ストリング電流とシステム電圧の測定で優れた性能を発揮します。これが産業用グレードの耐性要件で実施される試験で EMC 試験に合格した理由です。
- Transclinicは冗長化（2重化）された高い安定性の電流センサレジスタ（シャント抵抗）によって電流を測定します。シャント抵抗は非常にリニアで迅速に反応し、他のセンサー技術で問題となる、ヒステリシスオフセットやオーバーロード オフセットの障害の影響を受けません。
- Transclinicには、地上偏向のない補助回路を確保しながら、最も過酷なサージを安全に処理するための10の高電圧絶縁バリアが含まれています。
- Transclinic は最新のIEC/EN 標準に基づいて、EU 内の認定された試験機関から安全性と EMC の認定を受けています。
- Transclinic は最新の RS-485 と Modbus 通信条件を満たし、簡単に SCADA（コンピュータによるシステム監視）や、PLC / 対応データロガーとのインテグレーションが可能です。ワイドミュラーはすべてのレジスタマップ情報をこのユーザーガイドで提供しています。


2 安全性、アプリケーション、免責事項、サポート


2.1 注意事項

本ユーザーガイドには、お客様の安全性を確保し、施設の破損を防止するために注意しておくべき内容が記載されています。注意事項は、危険度に応じて以下のとおり分類されています。





	危険 使用者が死亡または重傷を負う可能性が高い場合に使用されます。
--	---



	警告 使用者が死亡または重傷を負う可能性がある場合に使用されます。
--	---


	注意 使用者が軽傷を負う、または施設への破損が生じる可能性がある場合に使用されます。
--	--

	注記 予期しない結果や状況が発生する可能性がある場合に使用されます。
--	--

2.2 安全性に関する情報

	<p>危険</p> <p>本機器の設置、操作、メンテナンス、またはトラブルシューティングを行う前に、本ユーザーガイドを完全にお読みいただくことが必須事項となっています。これを怠ると、使用者に生命の危険を及ぼす障害が生じる場合があります。本機器に ISO 7000-0434B 準拠の危険表示マーク (⚠) が付いているのはこのためです。本ユーザーガイドは、機器を取り扱うすべて使用者がいつでも参照可能な状態にしておく必要があります。</p>
	<p>危険</p> <p>本ユーザーガイドで宣言されている「使用目的」とは異なる本機器の使用は、重傷、死亡、または施設への破損を生じさせる可能性があります。さらに、そのような使用方法によって、保証やお客様からワイドミューラーへのクレームが無効になります。</p>
	<p>危険</p> <p>本製品は、感電の危険性について理解しているスキルのある担当者によって設置、メンテナンス、およびトラブルシューティングが行われる必要がある産業用機器です。機器のカバー部分には「注意：感電の可能性あり！」のマーク ⚠ がついています。これは危険性がある場合、操作すべきではないことが理由です。X1 端子 / X4 端子、X2 端子 とマイナス極の銅ブスバーまたはすべてを配線接続する前に必ず絶縁してください。</p>
	<p>危険</p> <p>この機器の設置、保守管理、またはトラブルシューティングを行う技術者は、適切な工具 (50ページの表を参照) が使用でき、機器操作の訓練を受ける必要があります。また技術者は、地方自治体で適用されている全ての労働安全衛生規則を熟知し、それを遵守する必要があります。</p>

	<div style="background-color: yellow; padding: 5px;">警告</div> <p> 本機器の一部の部品は高熱になる場合があります。X1 端子 / X4 端 とマイナス極の銅ブスバーは電流が流れていない時も、使用者が火傷を負う場合があります。</p> <p>また、これらの端子に接続されている 配線が正しく結線されていない場合、火傷を負う危険性が非常に高くなります。</p> <p>X1 端子 / X4 端子、X2 端子とマイナス極の銅ブスバーの 電圧/電流を開閉器により切断した後は15 分間以上待機してください。</p>
--	---

	<div style="background-color: yellow; padding: 5px;">警告</div> <p>本デバイスを操作している時は、静電気の放電に十分に注意してください。</p>
--	--

2.3 使用目的

TransclinicはDC電圧と電流、およびその他の設置環境測定値（温度と2系統のデジタル入力）を監視するためにPV接続箱に設置されます。測定値は、Modbus RTU クライアント（SCADA か PLC が一般的）からRS485 ケーブルを介してアクセスが可能です。

本デバイスによる正確な測定値は様々な用途に使用されています。以下の応用用途のリストはその一部です。

- **ヒューズの切断検知：** 日中に一系統の入力電流値が“0”になったままの場合、これは“ヒューズが切断された”（または 配線の切断や PV モジュールの破損など重大な DC 電圧問題）ことを示しています。
- **逆電流検知：** 日中の一定時間内のみに一系統の入力電流値が“0”になり、しばらくして元（プラスの値）に戻った場合、これは電流が一時的にマイナス（逆流）になっていることが原因となっている可能性があります。
- **PVストリングの出力低下検出 (モジュールの不整合、影、破損など)：** 電流測定値を検査することで問題の原因が明確になる場合もあり

ますが、システム出力係数 (IEC61724を参照) の計算を行うことで、表面化していないストリングのパフォーマンス低下を発見できます。

- **サージ保護デバイスの劣化検知:** ワイドミュラー製SPDの外部出力アラートが Transclenic のデジタル信号入力端子に接続されている場合、Modbus クライアントは SPD カートリッジが寿命に達したことを検出できます。
- **開閉器のON-OFF検知:** 接続箱のメンテナンス作業後に開閉器が「OFF」のまま放置されることを防止できます。(ドライ接点スイッチの追加が必要)。
- **接続箱内の温度検知:** Transclenic の温度測定機能により、接続箱内の偶発的な高温 (DCラインの接続緩みなど) を発火事故の発生前に解決できます。
- **メンテナンス全般:** 前述の測定を組み合わせ、SCADAなどを活用することで、メンテナンス要員が、エネルギー効率の低下や、リスクレベルに応じて、DC 側のどの作業の優先度の高いかを決めやすくなります。

危険



Transclenicがワイドミュラーで特定した方法、環境で正しく使用されない場合は機器より提供される安全が確保されない場合があります。

注意



本製品は主回路の計測には適していません。PV計測側ターミナルの詳細仕様は後述の資料の項で対応するセクションをご確認ください。この確認作業を怠った場合、感電する危険性があります。

注記



DC 側の電力と電力量計測は本機器によって測定されますが、Transclenic は電力計や電力量計として使用されるものではありません。

2.4 免責事項

本ユーザーガイドに必要な注意事項が記載されています。法律によって定められていない限り、データ、画像、図面について正確性を保証すること、もしくは内容を保証することはいたしません。ワイドミュラーの販売に関する一般的な契約条件は別途定められています。機器の仕様、およびこのユーザーガイドの内容は予告なく変更する場合があります。

2.5 メーカー連絡先

本製品のサポートおよびサービスの詳細情報については、お近くのワイドミュラーにご連絡ください。またワイドミュラー本社に連絡することも可能です。

★ 本社 (ドイツ)

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 26

32758 Detmold

電話: +49-5231 14-0

FAX: +49-5231 14-292083

www.weidmueller.com

★日本法人

日本ワイドミュラー株式会社

住所: 東京都品川区東品川2-2-8


スフィアタワー天王洲


電話: (03)-6711-5300


FAX: (03)-6711-5333

メール: info@weidmuller.co.jp

3 設置手順

	<div data-bbox="159 113 982 160">注意</div> <p data-bbox="159 167 982 240">本製品の設置 (取り付け、配線、DIPスイッチの設定)は、以下のような条件下で実施してください。</p> <ul data-bbox="159 247 982 356" style="list-style-type: none">• 設置時周囲温度：5 ～ 40 °C• 最大湿度・温度：80 %、31 °C (湿度が比例的に減少する場合：50 %、40 °C)
--	--

	<div data-bbox="159 412 982 458">危険</div> <p data-bbox="159 465 982 655">取り付け、配線、設定、メンテナンス作業時、そしてトラブルシューティング時は、接続箱内に通電しないでください。本ユーザガイドをお読み頂けない場合、太陽光システムにより生じる高電圧(～1.5kV)によって、作業従事者の命に危険が生じる可能性があります。</p>
--	--

	<div data-bbox="159 710 982 757">注記</div> <p data-bbox="159 764 982 880">EN 61326-1:2013 および IEC 61000-4-2:2008 に従い、本製品は ESD 保護クラス B (4kV)に分類されます。本製品を取り扱う際には、これを考慮してください。</p> <p data-bbox="159 888 982 953">ESD 保護クラス B に分類される製品の取扱い基準は、IEC 61340-5-1:2007に記載されています。</p>
--	---

3.1 取り付け要件

本製品は、IEC 61010-1:2010 ed3.0による固定機器となります。

[already printed in last manual]

本製品は、IEC 61439-2 (または各国の同等規格) 準拠の PV 接続箱内に設置された EN50022 準拠 DINレール (ワイドミュラー TS35 DIN レールなど) に取り付けられ、許可された担当者 (資格保有者) にのみ操作されます。

接続箱のエンクロージャは、直接接触や、間接接触と延焼を防止するために、IEC62208 (または各国の同等規格) に準拠している必要があります。接続箱の IEC60529 保護等級は、IP54 以上が必要です。また、接続箱の IEC 62262 保護等級は、Transclinic を外部からの衝撃から保護するため IK 09 以上でなければなりません。

-耐熱性条件

- 本製品の動作信頼性の確保に強制対流 (ファンなど) は必要ありません。
- 取り付け方法: 太陽電池接続用コネクタ(16箇所)が下部、システム電圧計測用コネクタが上部となるよう設置することを推奨します。
(Transclinic 16i+ 1k5 Hは全てのコネクタが下部となるよう設置します)
- 空気の自然対流を妨げることをしないよう、十分なスペースの確保が必要です。 (添付図1参照)
- 本製品を強い熱源の近くに取付けないでください。
- 接続箱は本機器基板の周囲温度が、-25℃ ~ 70℃ の間になる場所への設置を検討してください。
- ワイドミュラーの PV 接続箱はこれらの条件に全て対応し、更に IEC/TR 60890 の熱モデルと温度上昇試験にも対応しています。
製品の最新情報についてはお近くのワイドミュラーにお問い合わせください。

3.2 PV 入力配線

「PV側」は、X1 / X4、X2、および負の銅ブスバーで構成されています。X1とX4の2つのブロックはPV電流入力用です。（負極か正極かはTransclinic xi+の種類によって異なります） X2はPV電圧入力用です。（負極か正極かはTransclinic xi+の種類によって異なります）

危険



本機器をPVモジュールの高電圧とインバーター（PCS）のDC入力から確実に分離する必要があります。この必要条件を怠ると感電の危険性が生じます。

接続箱の中に以下に挙げるような装置を設置することを推奨します。

- ヒューズ断路端子：PVストリングモジュールと本機器の間に設置される（下図において楕円で囲った部分）
- IEC 60947準拠 DC-21B開閉器：インバーター（PCS）と本機器の間に設置される（下図において長方形で囲った部分）

ヒューズ断路端子と開閉器は本機器の絶縁用機器として接続箱において機能します。

警告

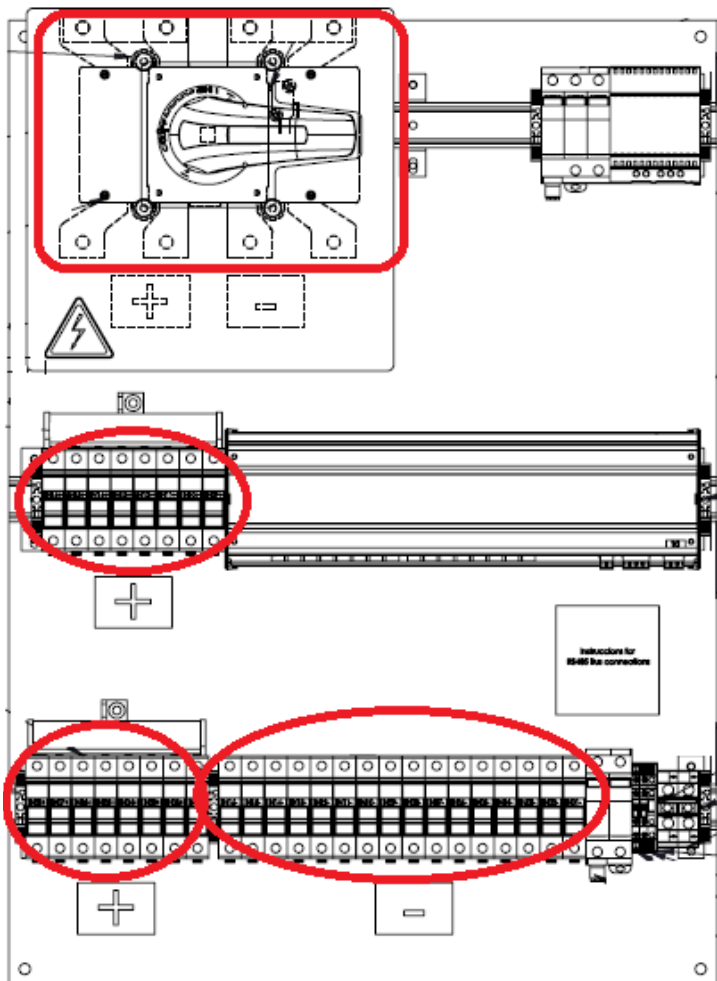


誤った締め付けトルクや先端処理が不十分なケーブルは発火や感電の原因となり、製品の稼働寿命が短くなります。本マニュアルにて各ネジの正しい締め付けトルクと工具をご確認ください。（本マニュアルの記載情報及び製品仕様書を参照）

警告

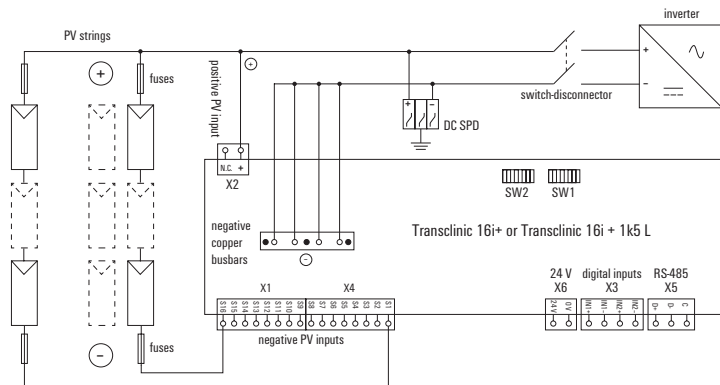


“PV計測回路”側の配線を適切な長さにするこゝとで、Transclinic に対して機械的な負荷をかけないようにすることができまゝす。この要件を遵守しない場合、発火や感電の危険が生じ、製品が破損することがあります。

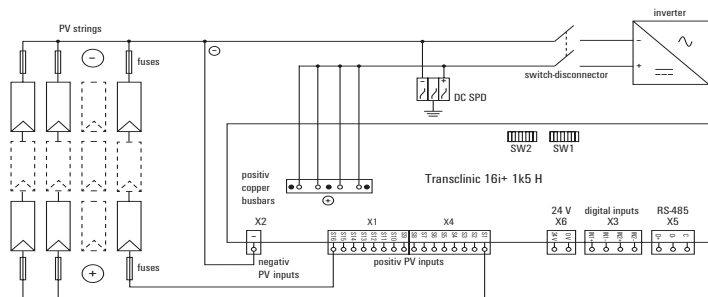


回路図：電圧及び電流計測接続

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



Transclenic 16i+ 1k5 H



以下の表は本機器の各端子台、コネクタへの配線条件の概要を示します。X1 端子 / X4 端子へは導線が接続されます。X2 端子及び銅ブスバーへの配線は撚り線 (PV1-F等の太陽光用導線) の使用が望ましいです。単線やアルミ線で配線する場合は、事前に当社に確認ください。

	Transclenic 16i+ 及び Transclenic 16i+ 1k5 L		
	マイナス極 銅ブスバー	PV マイナス極 (ストリング 電流入力)	PV プラス極 (システム 電圧入力)
端子 / コネクタ	-	X1, X4	X2
対応撚り線サイズ (フェルール付き)	M6丸端子/ 10 - 35 mm ²	2.5 - 10 mm ²	2.5 - 10 mm ²
撚線断面図 (フェルールなし)	M6端子/ 10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
対応撚り線サイズ (15Aまたは25A / 入力)	4 × 35 mm ² (PV1-F)	6または10 mm ² (PV1-F)	-
ケーブル被覆剥き長さ	-	12 mm ±1 mm	12 mm ±1 mm
締付けトルク	4.0 - 4.5 Nm	1.2 - 1.5 Nm	1.2 - 1.5 Nm
必要な工具	トルクレン チ +10 mm ISO 六角ヘッド	トルクレンチ +1 × 5.5 mm マイナス・ビ ット	トルクレンチ +1 × 5.5 mm マイナス・ビ ット
外部絶縁要求	ダブル	ダブル	ダブル

アプリケーションの太陽電池ストリング電圧よりも高い電圧定格を持ち、120°Cの温度またはそれ以上に耐えうる配線の使用を推奨します。

ネジ接続方式のTransclenic xiに関しては、ネジの締め付け用として以下のドライバの使用を推奨します。

DMS MANUELL 0.5 - 1.7 Nm 1 9918370000

DMS MANUELL 2.0 - 8.0 Nm 1 9918380000

Transclenic 16i+ 1k5 H

プラス極 銅ブスバー	PV プラス極 (ストリング 電流入力)	PV マイナス極 (システム 電圧入力)
-	X1,X4	X2
M6丸端子/ 10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
M6端子/ 10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
4 × 35 mm ² PV1-F	6または10 mm ² PV1-F (*)	-
-	18 mm ±1 mm	18 mm ±1 mm
4.0 - 4.5 Nm	-	-
トルクレン チ +10 mm ISO 六角ヘッド	-	-
ダブル	ダブル	ダブル

PV入力の負極 (Transclenic 16i+およびTransclenic 16i+ 1k5 Lの場合) と正極 (Transclenic 16i+ 1k5 H) をこれらの端子に接続します。結線する際は2つの端子台に対して結線本数、または合計入力電流値が均等になるように分割してください。

-X1 端子と X4 端子への配線0

- オプション1（推奨）：フェルールを使用
 - ・導線の被覆を18mm剥きます。
 - ・スリーブ長（導電部）が18mmのフェルールを圧着します。
 - ・圧着した導線の端が端子台の底に触れるまで導体をLUF端子台に挿入します。（正しく接続されるとクリック音が聴こえます）

オプション2：フェルールなしの接続

- ・導線の被覆を18mm剥きます。
- ・ボタンを押してクランプ（接続箇所）を開きます。
- ・導線の端が端子台の底に触れるまで導体をLUF端子台に挿入します。（正しく接続されるとクリック音が聴こえます）

注意：どちらの場合もケーブルを抜き取る際はリリースレバーを最後まで押し切る必要があります。リリースレバーによりスプリングが開放され、ケーブルの抜き取りが可能となります。

*超音波接合された導体も使用可能ですが、その場合フェルールは不要となります。

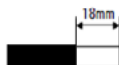
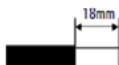
オプション1 (推奨)

オプション2

被覆剥き

被覆剥き

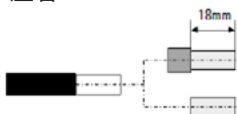
1



圧着

押し込み

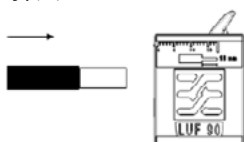
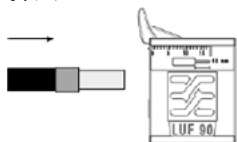
2




挿入

挿入


3



	<div data-bbox="156 52 226 88" data-label="Section-Header"> <h3>警告</h3> </div> <p>すべてのPV電流入力 (Transclinic xi +モデルに応じて正または負) は、同じインバータのMPPTに属している必要があります。</p>
--	--

銅ブスバーへの配線

銅ブスバー (負極か正極かはTransclinic xi+の種類によって異なる) は個々のPV入力電流を集約/並列化します。銅ブスバー上の4つの六角ナットは導線が接続有無にかかわらず、正しく締め付けられている必要があります。銅ブスバーへの配線は、常にケーブルが入力端子台ブロックへ配線されている状態で行って下さい。銅ブスバーへと接続されるケーブルはM6丸端子で終端されている必要があります。丸端子の例としては、Cembre社製16mm²用のA3-M6、25mm²用のA5-M6、35mm²用のA9-M6等が挙げられます。

	<div data-bbox="156 665 226 701" data-label="Section-Header"> <h3>警告</h3> </div> <p>マイナス極の銅ブスバーの六角ナットは作業者が締め付け管理する必要があります。残りのナットは出荷時に取り付けられているため再度締め付けたり、緩めたりしないでください。</p> <p>丸端子を選択する場合は銅ブスバーと端子の接触面が充分であることをご確認ください。さらに、丸端子が銅ブスバー上の非六角ナットに干渉しないことをご確認ください (アルミ製の丸端子および直径が15 mmを超える丸端子は使用出来ません)。これらの要求を遵守頂けない場合、機器の火災に繋がる恐れがあります。</p>
--	--


ワイドミュラー製サージ保護機器のいずれかを銅ブスバー (Transclenic 16i+もしくはTransclenic 16i+ 1k5 Lの場合は負極、Transclenic 16i+ 1k5 Hの場合は正極) に接続する必要があります。(詳細についてはCLC/TC 50539-12:2013またはそれに相当する現地規格をご参照下さい) 接続箱内で銅ブスバーがDCスイッチ開閉器に接続される場合、代わりにSPDとDCスイッチ開閉器を接続することが許可されています。

以下はワイドミュラー製の推奨SPDです:

1351470000 VPU I 2+0 PV 1000V DC


1351430000 VPU I 2+0 R PV 1000V DC

1351500000 VPU II 3 PV 1500V DC

	警告
	サージ保護機器が“PV計測回路”側に必要です。この要件を満たさないと二重絶縁バリアが過剰な電圧サージのために故障する可能性があります。感電の危険が生じます。

PV電圧入力への接続

	PV電圧入力	X2コネクタ
Transclenic 16i+ 及び Transclenic 16i+ 1k5 L	正極	接続点に(+)の記載
Transclenic 16i+ 1k5 H	負極	接続点に(-)の記載

	注記
	本製品はPV電圧のみではなく、電圧と電流の双方を計測します。したがってX1及び/またはX4にケーブルが接続されていない場合、電圧を正しく計測することが出来ません。


3.3 デジタル信号入力への配線 (X3端子)


本機器のデジタル信号入力は、他の回路からアースが独立しています。専用のフォトカプラによって、デジタル信号入力と“PV計測回路”側端子との間の二重絶縁バリアが構成されています。これによりグラウンドループのないデジタル入力となり、極端なサージが生じた場合も安全性が保たれます。

本製品には、ドライ接点のオープンを論理値「0」として、ドライ接点のクローズを論理値「1」として検出するよう設計された、2系統のデジタル入力 (X3端子) が含まれています。

これらの入力は、内部回路から直流的に分離されています。

コネクタ	X3
対応撚り線サイズ (フェルール付き)	0.2 - 2.5 mm ²
対応撚り線サイズ (フェルールなし)	0.2 - 4 mm ²
電線被覆の剥き長さ	7 mm ±1 mm
規定トルク範囲	0.4 - 0.5 Nm
必要な工具	トルクレンチ + 0.6 × 3.5 mm マイナス・ビット
外部絶縁要求	機能絶縁

	警告
	デジタル信号入力ケーブルを適切な長さに調整してTransclinicに対して機械的な負荷をかけないようにしてください。この要件を遵守しない場合は感電の危険が生じます。また、製品が破損することがあります。

	注意
	デジタル信号入力 (X3端子) に接続されているケーブルは、EMC コンプライアンスを維持するため、それぞれ 3m以下にしてください。

3.4 電源入力への配線 (X6端子)

本機器の電源入力、他の電気回路からアースが独立しています。専用のDC/DC コンバータによって電源入力と“PV計測回路”側端子との間の二重絶縁バリアが構成されます。これにより、極端なサージが生じても安全性が保たれます。

本機器は外部の電氣的絶縁された専用の電源によって電源供給 (DC24V)されます。電源は通常 Transclinic が設置される接続箱内部に取り付ける必要があります。ワイドミュラーが推奨する電源は次のとおりです:

★ ワイドミュラー 産業用電源の品番と製品名称

8739140000 CP SNT 48W 24V 2A


8951330000 CP M SNT 70W 24V 3A

7791400746 1000V DC/DC


7791400879 1500V DC/DC


注意





 本機器には、DC 電源が供給されるため DC のシンボルマークがついています。

コネクタ	X6
対応撚り線サイズ (フェルール付き)	0.2 - 2.5 mm ²
対応撚り線サイズ (フェルールなし)	0.2 - 4 mm ²
電線被覆の剥き長さ	7 mm
規定トルク範囲	0.4 - 0.5 Nm
必要な工具	トルクレンチ + 0.6 × 3.5 mm マイナス・ビット
外部絶縁要求	機能

	<p>警告</p> <p>電源ケーブルを適切な長さに調整してTransclinic に対して機械的な負荷をかけないようにしてください。この要件を遵守しない場合は感電の危険が生じます。また、製品が破損することがあります。</p>
--	--

	<p>注意</p> <p>外部電源が 2.5 A_{dc} 以上を供給できる場合は、過電流保護装置（通常はヒューズ）が電源と本機器の間が設置されている必要があります。電源は、連続的な出力短絡に耐えなければなりません。</p>
--	---

	<p>注意</p> <p>電源が接続箱の外にある場合は、この機器の隣（接続箱内）に適切なワイドミューラー製DC サージ保護デバイスを取り付けることが必須となります。詳細はお近くのワイドミューラーにお問い合わせください。</p>
--	--

	<p>注意</p> <p>DCサージ保護機器が接続箱に設置されていない場合、電源入力 (X6端子) 端子に接続されているケーブルは、EMC コンプライアンスを維持するため、それぞれ 3m以下にしてください。</p>
--	--

3.5 RS-485 通信ポートへの配線 (X5, X7端子)

注意 (重要!):



RS-485ケーブルの配線にご注意ください。誤った配線は通信不良に繋がるだけでなく、機器に損傷を与える可能性があります。

ワイドミューラーから出荷されるすべてのTransclinicは生産ラインの最終工程でRS-485通信によるテストが行われています。そのため、誤配線やサージ、またはその両方の原因によりRS-485通信ICが故障した Transclinicは保証対象外となります。

注意



RS-485通信の配線には、一般的な電気技術者が持つ技術スキルとは別のスキルが要求されます。機器設置においては、適切なスキルと作業ツールを持った作業担当者が実施するようにしてください。本ユーザーガイドでは、フィールドバス配線の方法まではカバーしていません。また、ワイドミューラーは不適切な配線から発生した損害に対して一切の責任を負いません。あらかじめご了解ください。

注意



本機器は、正式な公開情報に基づいた最新の RS-485 と Modbus通信の規格に準拠しています。設置取り付け担当者は、本ユーザーガイドでの配線推奨内容よりも常に高い優先度を持つ、次のドキュメントの内容に従ってください。

- TIA/EIA-485-A: „バランスマルチポイントシステムで使用するための発電機とレシーバーの電気特性“
- TIA TSB-89-A: „TIA/EIA-485- A のアプリケーション ガイドライン“
- “Modbus アプリケーション プロトコル仕様” v1.1b
- “Modbus シリアル ライン経由仕様と 導入ガイド” v1.02

コネクタ	X5
対応撚り線サイズ (フェルール付き)	0.2 - 2.5 mm ²
対応撚り線サイズ (フェルールなし)	0.2 - 4 mm ²
電線被覆の剥き長さ	7 mm ±1 mm
規定トルク範囲*	0.4 - 0.5 Nm
必要な工具*	トルクレンチ + 0.6 × 3.5 mm マイナス・ビット
外部絶縁要求	シンプル

*Transclinic 16i+ 1k5 Hはスクリューレス端子台を搭載しています。したがってケーブルの接続に工具は必要ありません。

本機器のRS-485ポートは、他の電気回路に対して独立しています。専用のDC/DC コンバータとフォトカプラによって通信ポートと“PV計測回路”側端子との間の二重絶縁バリアが構成されます。これにより信頼性の高い通信が可能となり、グラウンドループがなく、極端なサージが生じても安全性が保たれます。

RS485ポートに対してのサージ防護機能は基板上に実装されており、非常に堅固なものとなっております。この防護は8kA、140Vの遅い防護機能と1200Vインパルスサージまで対応することが出来る2つの過渡電流ブロッキングユニットで構成されています。信号ライン毎に1つの防護機能があります。更にトランシーバーへの電流を制限するレジスタを搭載しています。

以下の表は、RS-485ピンの代替名称の対応関係です。本機器で、B/A や、D1/D0 ではなく、D+/D- を選択する理由は、B/A と D1/D0 ピンが入れ違っている市場にある特定のサードパーティー製品との混乱を避けるためです。D+、D- の名称なら混乱を招くことはありません。

通信方法	無反転ピン	反転ピン	リファレンスピン
RS-485標準	B	A	C
Modbus標準	D1	D0	コモン (共通)
Weidmüller	D+	D-	C

本機器の配線に使用する RS-485 ケーブルは以下の仕様を満たしている必要があります。

- 2 ペアのシールド付きツイスト ペアケーブル (1.5 ペア : 3 本ケーブル)
- 編組シールドケーブル (ホイルシールドは NG)
- 120 Ω 特性インピーダンス
- ケーブル断面が 0.2 mm² (AWG24) 以上
- 「RS-485 通信ケーブル」として販売されているケーブル

- RS-485 通信と Modbus RTU 通信:

- Transclinic は RS-485 通信規格ではスレーブ機器になります。しかし Modbus 通信規格ではマスタ機器になります。
- SCADA ソフトウェア、または PLC / データロガーは、Modbus 通信規格ではクライアント機器になります。
- イーサネットコンバータ、または PLC / データロガーのハードウェアは、RS-485 通信規格ではマスタ機器です。

PV 接続箱内に取り付けられた本機器の RS-485 のフィールド配線のガイドラインは以下のとおりです

- RS-485 のフィールド配線のガイドライン

- RS-485 バストポロジは、デジジー・チェーン (マルチドロップ) 接続です。ツリー構造、スター構造での通信はできません。
- RS-485 バスは 1 ネットワークあたり最大 32 台のデバイスが接続可能です。この場合 1 台がマスタ機器、31 台がスレーブ機器となります。
- 接続箱内では、ショート スタブ (2m 以下) が許されています。
- RS-485 通信において 9600bps、19200bps で通信するため、その通信距離は 500m 以下にしてください。(PV プラントでは 400m 程度を推奨)
- バスの各終端に、120 Ω 10 % 1/2 W (または同等品) の終端抵抗が D+ と D- の間に必要です。(後述の RS-485 の配線の項を参照)
- 終端は RS-485 マスタ (内部終端が含まれる場合と含まれない場合がある) となり、もう一方の終端は、マスタから最も遠い (RS-485 ケーブルの距離で) 接続箱内の Transclinic になります。
- 本機器は、1 UL (ユニットロード) として RS-485 バスをロードし

- ひとつの通信バス内で Transclinic と他の RS-485 スレーブ機器を混在させることは推奨しません。
- 接続箱をデジジー・チェーン接続する場合、Transclinicの D+ と D- ピンに1本のツイストペア ケーブルを使用し、残りのツイスト ペア (2ペアケーブルの場合) または、残りのワイヤ (1.5 ペアのケーブルの場合) は、Cピンに接続します。
- D+, D- と C 端子へ接続するケーブルは、常に正しく色分けされた配線を使用します。すべてのTransclinic のC ピンと、RS-485 マスタのCピンは必ず接続されている必要があります。

注意 (重要)

- 重要: 各接続箱では最初にC ピンを配線し、その後でD+, D- ピンを配線します。
- 接続箱内では、シールドを C ピンには接続しないことが大変重要です。(RS-485配線図を参照)
デジジー・チェーン接続されたシールドは、RS-485通信バスの端から端まで貫通させます。RS-485 通信バスの最も遠い終端では (接続箱から最も遠いRS-485 マスタ) シールドはフローティング (接続されていない)状態 にします。そして一方のRS-485 マスタ終端では保護アースに直接シールドを結線します。
- RS-485 マスタ終端でC ピンを保護アースに結線します。これを行う前に、RS-485 バス全体のどこにおいてもC ピンが保護アース (PE)に接続されていないか、注意してください。(RS-485 マスタがすでに内部的にC ピンと保護アース(PE)かまたは、電源アースに結線されている場合がある点にも注意してください) この接続によって、RS-485 回線がネットワーク内の浮遊容量やコンダクタンス経由で危険な電圧が帯電することなく、保護アースと同等の電圧になります。
- 次項の通信配線図をご確認ください。



注意 (重要)



本機器の RS-485通信IC の破損は以下のような配線間違いで発生します。その場合は保証対象外となります。あらかじめご了承ください。

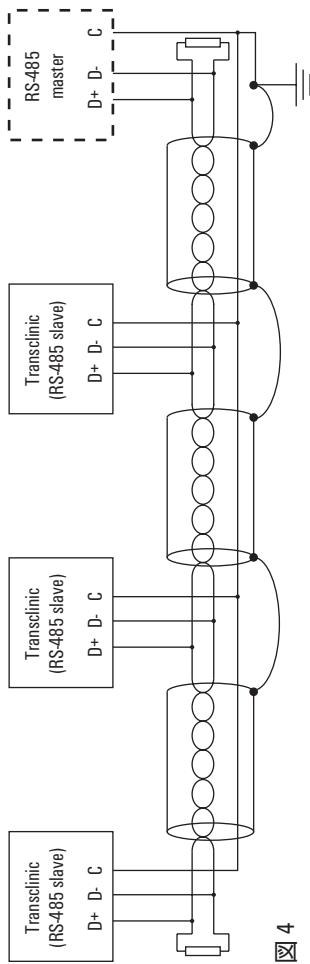
- 本機器の Cピンを、マスタ終端以外の通常の保護アースPE に接続した場合。この接続は、RS-485 マスタ内ですでに内部的に行われている場合があります。
- 本機器の C ピンを接続箱内のケーブルのシールドに接続した場合
- 非ツイストペアまたは非シールドケーブルを使用した場合
- RS-485ケーブルの配線は図4を参照

警告



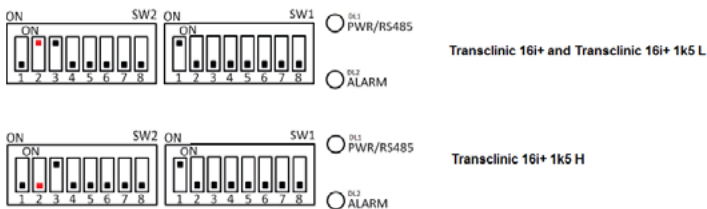
RS-485 ケーブルを適切な長さに調整してTransclinic に機械的な負荷をかけないようにしてください。この要件を遵守しない場合は感電の危険が生じます。また、製品が破損することがあります。

daisy-chained shield



3.6 DIP スイッチの設定

本機器に装備されたDIP スイッチを使用して Modbus 通信アドレス (SW 1) と、RS-485 シリアル通信設定 (SW 2)を設定します。図はTransclinicの種類に応じた工場出荷時設定を示しています。



- SW1 工場出荷時の通信アドレスは1 です。(SW 1.1だけ「ON」、SW1.2 から SW 1.8 は「OFF」)。設定例として、Modbusアドレス 175 のDIPスイッチコーディングを示しています。(10進数の175は2進数では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
ウェイト	2 ⁰ (LSB)	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	2 ⁶	2 ⁷ (MSB)
アドレス増分	1	2	4	8	16	32	64	128
(設定例) アドレス 175	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON

ID番号、ボーレートまたはパリティの設定を変更する場合は以下の手順に従って下さい：

- 所望のID番号、ボーレートまたはパリティを設定する。
- W2.2をONに設定する。
- 製品を起動する。(電源を投入)
- SW2.2の設定をONからOFFに変更する。
- 製品の電源を落とし、5秒間待つ (LED点灯の可能性あり)
- 再び製品を起動する。(電源を投入)

- SW 2 (RS-485 シリアル通信設定)
 - SW 2.1 - データ通信レート (ボーレート)
 - ON: 9600 bps
 - OFF: 19200bps (工場出荷時設定)
 - SW 2.2 - メーカー設定用: 工場出荷時の状態を保つ必要があります。(Transclinic 16i+またはTransclinic 16i+ 1k5 Lの場合はON、Transclinic 16i+ 1k5 Hの場合はOFF)
 - SW 2.3 - パリティチェック
 - ON: EVEN (偶数) (工場出荷時設定)
 - OFF: NONE
 - SW 2.4 ~ 2.8 - 今後の使用のために、「OFF」位置 (工場出荷時設定) のままにしてください。

注記



1 つの RS485通信バスに属しているすべてのデバイスが同じシリアル通信設定にする必要があります。またTransclinic のModbus IDアドレスは全て異なる番号にする必要があります。IDの重複設定はできません。

注記



変更を適用するにはDIP スイッチの設定の変更後に機器の電源を入れ直す必要があります。

注記



本機器のRS-485通信設定においてストップビットの設定はSW2.3 パリティ ビットの設定に関係なく常時 1です。

4 Modbus-RTU クライアントとのインテグレーション

本機器は商用、および電力事業者向けの PVプラントを想定して設計されています。このタイプのサイトで Modbus RTU クライアントが Transclinic に送信する要求は通常以下のようなものがあります。

1. ローカルデータロガーとして機能する PLC です（通常インバータ シェルタ (PCS ルーム) ごとに PLC は 1 台設置されます）。この場合は SCADA ソフトウェアが、Transclinic の代わりに Modbus 要求を PLC に送信します。
2. コントロール・ルームにある SCADA ソフトウェアが直接、Transclinic に直接通信要求を送信します。

例えば、SCADA が Modbus 通信要求を直接 Transclinic に送信する 2. の場合、フィールドバスの適切な RS-485 マスタはインバータ (PCS) ルームに設置されるシリアル/イーサネットコンバータになります。この機器は Transclinic の Modbus RTU (RS-485) 通信と SCADA システムのイーサネット通信の接続を容易にします。ワイドミューラーでは設置環境、規模に応じたシリアル/イーサネットコンバータをラインナップしています。

注意



シリアル/イーサネットコンバータの種類によっては、内部的に RS-485 の C ピンが電源の GND に接続されています。

この点を考慮しない場合、本機器の RS-485 通信 IC が完全に破損する可能性があります。この場合は保証対象外となることを予めご了承ください。

RS-485 通信バスのピン C にグラウンドループが発生しないようにしてください（例：保護接地 (PE) とは異なる経路での接地）


・Modbusクライアントとして動作する SCADA または、PLC の環境設定について以下の推奨事項を確認してください。


- Modbus クライアントのタイムアウトは1秒に設定してください。
- 推奨するスレーブごとの実用的なポーリング間隔は20秒です。この間隔ならば不必要なネットワークトラフィックとデータベースのサイズ、時間分解能との間で良いバランスがとれます。一般的に太陽、雲とインバータ(PCS)の MPPは20秒ごとに大きく変更がないことを留意ください。
- PV サイトのネットワーク帯域幅を最も効率的に使用するため、各 Transclinic の Modbusレジスタを読み込む際は、ファンクションコード 0x04「read input registers」により、レジスタ 1 から 35 までを一度の要求で読み込むことを推奨します。この要求は、レジスタテーブル中の「ギャップ」によって、例外コード0x02「不正データアドレス」を発生させることはありません。
- 平均化の時間は約2.5秒です。

本システムは、Modbusを通していくつかの測定値とアラーム情報を提供しています。提供情報は以下を参照してください：

- 平均化されたPVシステム電圧
- 平均化された各ストリングのPV電流値
- 平均化された基板温度
- デジタル入力ステータス
- 警報フラグ: PVシステム電圧値の低下 (しきい値を設定可能)
- 警報フラグ: 個々のストリングの電流低下 (しきい値を設定可能)
- 警報フラグ: ヒューズの溶断
- 警報フラグ: 基板温度過上昇 (固定しきい値 70 °C)

5 メンテナンスとサービス


	<table><tr><th data-bbox="134 104 982 141">危険</th></tr><tr><td data-bbox="134 141 982 364">本機器のメンテナンスは本機器に通電されていない場合のみ可能です。(接続箱の主開閉器をOFFにしてもTransclinicの電源はOFFになりません) また、電源OFF後は少なくとも15分間冷却してください。この要件を遵守しないと、感電や火傷の危険性が生じます。</td></tr></table>	危険	本機器のメンテナンスは本機器に通電されていない場合のみ可能です。(接続箱の主開閉器をOFFにしてもTransclinicの電源はOFFになりません) また、電源OFF後は少なくとも15分間冷却してください。この要件を遵守しないと、感電や火傷の危険性が生じます。
危険			
本機器のメンテナンスは本機器に通電されていない場合のみ可能です。(接続箱の主開閉器をOFFにしてもTransclinicの電源はOFFになりません) また、電源OFF後は少なくとも15分間冷却してください。この要件を遵守しないと、感電や火傷の危険性が生じます。			

	警告
	<p>本機基板の汚染度はANSI/UL 746E を満たすコンフォーマルコーティングによって実現されています。表面に傷が生じると機器の絶縁保護を低下させる可能性があります。基板の取り扱いにはご注意ください。</p>

本機器は適切なPV 接続箱に取り付けられた場合、定期的なメンテナンスを行う必要がありません。 およそ2年間に1度のメンテナンス作業を実施してください。(ただし、本機器に(何らかの影響で) 汚れの付着している場合、埃が多い環境、大きな温度変化がある環境下で動作している場合はメンテナンスの頻度を多くしてください) メンテナンス時の確認事項を以下に示します。

- X1 端子 / X4 端子およびX2 端子とマイナス極の銅ブスバーの 六角ナットの締付けトルクをトルクレンチで確認してください。
- 電源電圧をマルチメータなどで確認してください。
- 本機器が接続箱のDINレールにしっかりと固定されているか確認してください。
- RS-485 通信の配線に異常がないか目視にて確認してください。
- 機器のカバーと基板の表面の埃や汚れを確認してください。清掃が必要な場合は、湿らせた布等でふき取る必要があります。この際、機器の清掃に溶剤等を使用することはできません。

- 各ケーブルを接続している端子台のコンタクト（結線部）に腐食が発生していないかを目視確認してください。もし、何らかの腐食が確認された場合はワイドミュラーにご連絡ください。

	警告
	<p>本製品のサービスはワイドミュラーのみが実施可能です。この要件を遵守しないと保証が無効となり危険な状況が発生する可能性があります。サービス情報についてはお問い合わせください。</p>

5.1 LED信号

Transclinic16i+には、追加機器を使用せず、システムのステータスを表示する2つのLED信号が装備されています。

緑のLEDランプは、供給電圧とRS-485の稼働状態を表示します。

赤のLEDランプの点灯は、不具合が発生している状態を表します。

LED 信号表

色	状態	内容
緑	点灯	正常給電 / 動作可能
	点滅	RS-485通信中（送信及び受信）
	消灯	DC24V無給電
赤	点滅	警報発報（例：ヒューズ溶断）
	高速点滅	内部エラー（給電電圧低）
	消灯	正常稼働 / ユーザ設定の警報発報なし

6 仕様および規制に関する情報

	2008130000 Transclinic 16i+	2433950000 Transclinic 16i+ 1k5
PVストリング電流の入力数	16	
定格電圧	1000 V _{dc}	1500 V _{dc}
PV 入力あたりの定格電流 (X1 端子 / X4 端子)	0 - 15 A _{dc} (-25 °C ... +70 °C)	0 - 25 A _{dc} (-25 °C ... +60 °C)
PV 入力あたりの外部ヒューズ容量 (X1 端子 / X4 端子)	≤ 20 A gPV	
電流計測方式		
PV入力電流測定の不正確性	約 1%	約 1%
PV 入力電流の測定分解能	25 mA	30 mA
PV入力電圧測定の不正確性	約 1%	約 1%
PV 入力電圧の測定分解能	1 V	1,5 V
互換 DC アース システム	フローティング、プラス極アース、マイナス極アース	
供給電圧範囲	24 V _{DC} ±20 %	
供給電流	< 70 mA _{DC} 定常状態, 200 mA _{DC} max	
保管温度範囲	-25 °C ~ +70 °C	
動作温度範囲	-25 °C ~ +70 °C	
動作湿度範囲	5 % ~ 95 %, 結露がない場合	
通信プロトコル	RS-485 シリアル回線での Modbus RTU通信	
デジタル信号入力数	2	
デジタル信号入力条件	接点オープン: 「0」 接点クローズ: 「1」	
耐電圧 (X1/X4, X2端子、銅ブスバー)	5,2 kV	
対応汚染度	2	1
動作可能高度	≤ 3000 m	≤ 2000 m
外部からの耐衝撃性 (IEC 62262)	IK07 (定格エネルギー: 2 J, 8.2.試験条件 IEC 61010-1:2010 3rd 版)	
外側寸法 (W x L x H)	368.9 x 109.5 x 92.2 mm ±1 mm	
認証	CEマーク、仕様適合性: <ul style="list-style-type: none"> 安全性: <ul style="list-style-type: none"> - IEC/EN 61010-1:2010 - IEC/EN 61010-2-030:2010 EMC (クラス A 機器、産業用電磁環境) <ul style="list-style-type: none"> - EN61326-1:2013 	

2502520000

Transclinic 16i+ 1k5 H

16

1500 V_{dc}

0 - 25 A_{dc} (-25 °C ... +70 °C)

≤ 30 A gPV

ハイサイド電流検出抵抗器(シャント)

約 1%

30 mA

約 1%

1.5 V

1

≤ 2000 m

本機器は、低電圧指令 (LVD) 2014/35/EU、電磁適合性 (EMC) 指令 2014/30/EUに準拠しています。また欧州指令の必須要件を満たしCEマークを取得しています。

- 電気電子機器の廃棄処理規制 (WEEE) 指令 2012/19/EU

弊社製品をご購入いただくと、製品寿命を迎えた製品を無償でご返却いただけます。電子機器の回収・リサイクル指令 (WEEE) により、使用済み電子機器の返却、及び、リサイクルは規制されています。

返却いただいた機器はワイドミュラーがリサイクルとデバイスに該当する法令に従って廃棄します。使用済み電子機器は通常の廃棄ルートで処分することは禁止されており、分別廃棄が必要です。指令に該当する電子機器製品にはロゴの付与が義務付けられています。



資料A：本マニュアルで記載されているの略語リスト

DC：	(Direct Current)：直流
DIP：	(Dual In-line Package)： 両側面から多数の金属製の接続端子が出ているIC
EMC：	(Electro Magnetic Compatibility)：電磁場環境適合性
EMI：	(Electro Magnetic Interference)：電磁干渉、電磁妨害
IC：	(Integrated Circuit)：集積回路
LSB：	(Least Significant Bit)：最下位ビット
MPP：	(Maximum Power Point)：最大電力点
MPPT：	(Maximum Power Point Tracker)：最大電力点追従機能
MSB：	(Most Significant Bit)：最上位ビット
PCB：	(Printed Circuit Board)：プリント基板
PDU：	(Protocol Data Unit (Modbus frame)) プロトコル・データ・ユニット (Modbusフレーム)
PLC：	(Programmable Logic Controller) プログラム可能なコントローラ (シーケンサ)
PV：	(Photo Voltaic)：太陽光発電
RF：	(Radio Frequency)：高周波
RS-485：	TIA/EIA-485-A (2線式、半二重、マルチポイント・シリアル接続 を特徴とする物理層の電氣的仕様)
SPD：	(Surge Protective Device)：サージ保護機器

資料B：Modbus レジスタテーブル

(一覧表はマニュアルの最終ページに記載)

- Modbus通信の標準規格で定められるように、表に示されるレジスタ・アドレスは1つの単位としてModbus PDUにより送信されます。したがって、リスト中のレジスタ・アドレス23は、Modbusフレーム上では22としてRS-485通信ラインを通して送られます。これは標準的なModbusの通信動作です。
- 一部のユーザやPLC、SCADAシステムは、レジスタのアドレスのために旧式のModiconフォーマットを使います。一例として入力レジスタ23は、旧Modiconフォーマットを使用して30023として書かれます。
- リスト中の“Average Power (電力)”のレジスタは、内部で計算されるためネットワーク帯域幅を節約します。

Annex B: Modbus register table

Register name	Register address	Register description	Min	Max	Unit
MODEL_ID	1001	number identifying the HW variant	–	–	uint
HW_VERS	1002	hardware version	10000	65535	(see notes)
FW_VERS	1003	firmware version	10000	65535	(see notes)
TEMP	1004	PCB temperature	-200	800	°C x 10
PV_VOLT	1005	PV system voltage	0	1000 / 1500 *	Volts
PV_CURRENT_01	1006	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_02	1007	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_03	1008	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_04	1009	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_05	1010	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_06	1011	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_07	1012	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_08	1013	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_09	1014	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_10	1015	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_11	1016	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_12	1017	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_13	1018	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_14	1019	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_15	1020	individual input current	0	25000	mA
PV_CURRENT_16	1021	individual input current	0	25000	mA
FLG_EV	1022	various event flags	0x0000	0x000F	bitfield
FLG_BF	1023	binary flags for blown fuses	0x0000	0xFFFF	bitfield

(*) Max voltage values is 1000 (Transclinc 16i+) or 1500V (Transclinc 16i+ 1k5) depending on the equipment

Data type	Modbus function code	Modbus object	Notes
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	example: 65535 means HW version 6.55.35
UINT	4	input register	example: 65535 means FW version 6.55.35
INT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	
UINT	4	input register	b0: set to ,1' if TEMP > 70 °C b1: set to ,1' if PV_VOLT < THR_UV b2: set to ,1' if digital input 1 is closed b3: set to ,1' if digital input 2 is closed
UINT	4	input register	b0 corresponds to current input 1 b15 corresponds to current input 16 flag set to ,1' if PV_CURRENT_nn = 0 and corresponding MSK_PV_CURRENT flag is set to ,1'

Register name	Register address	Register description	Min	Max	Unit
FLG_UC	1024	binary flags for undercurrent	0x0000	0xFFFF	bitfield
HW_VERS_CFG	1001		10000	65535	(see notes)
THR_UV	1038	user-defined undervoltage threshold	100	1000	Volt
THR_UC	1039	user-defined undercurrent threshold	0	15000	mA
MSK_INPUT_EN	1040	mask to enable individual current inputs	0x0000	0xFFFF	bitfield

Data type	Modbus function code	Modbus object	Notes
UINT	4	input register	b0 corresponds to current input 1 b15 corresponds to current input 16 flag set to ,1' if PV_CURRENT_nn < THR_UC and corresponding MSK_PV_CURRENT flag is set to ,1'
UINT	4	holding register	example: 65535 means HW version 6.55.35
UINT	6	holding register	
UINT	6	holding register	
UINT	6	holding register	to avoid false events about blown fuse and undercurrent

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 26

D-32758 Detmold

T +49 5231 14-0

F +49 5231 14-292083

www.weidmueller.com