

 de	Bedienungsanleitung	3
 en	User guide	37
 ja	ユーザガイド	71

1238120000 Transclinic 8i+

1238130000 Transclinic 14i+

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Postbox 3030

32720 Detmold

Klingenbergstraße 16

32758 Detmold

Phone +49 (0) 5231 14-0

Fax +49 (0) 5231 14-292083

E-Mail info@weidmueller.com

Internet www.weidmueller.com

Inhalt

0	Revisionsverlauf	4
1	Einleitung	4
2	Sicherheit, Anwendung, Haftungsausschluss, Hilfe	6
2.1	Warnhinweise	6
2.2	Sicherheitsinformationen	7
2.3	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2.4	Haftungsausschluss	10
2.5	Kontakt	10
3	Installation	11
3.1	Installationsanforderungen	12
3.2	Anschluss der PV Strings	14
3.3	Anschluss der digitalen Eingänge	18
3.4	Anschluss der Versorgungsspannung	20
3.5	Anschluss der RS-485 Ports	22
3.6	DIP-Schalter Konfiguration	28
4	Einbindung an einen ModBus RTU Client	30
5	Wartung und Service	32
6	Spezifikationen und technische Dokumentation	34
	Anhang A: Abkürzungen	36
	Anhang B: Modbus Register Tabelle	36

0 Revisionsverlauf

Datum	Version
03.2011	Erste Version
05.2011	Zweite Version
03.2012	Dritte Version
10.2013	Vierte Version

1 Einleitung

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf dieses Gerätes! Das Transclenic ist ein robustes, industrielles Überwachungsmodul für DC Photovoltaikanwendungen, welches auf fünf Jahre Entwicklungs- und Applikationserfahrung in der Stringüberwachung von Weidmüller beruht. Transclenic Geräte werden heutzutage auf der ganzen Welt in Mega-Solaranlagen eingesetzt. Einige dieser Mega-Solaranlagen sind größer als 100 MW, einige befinden sich in den heißen und staubigen Wüsten Afrikas und Indiens, einige sind der feuchten und salzigen Luft der südost-asiatischen Küsten ausgesetzt, andere befinden sich in den kältesten Regionen der Kontinente, es gibt sogar eine Anlage in einem Vulkan der immer noch Schwefelwasserstoff ausstößt! Wir sind uns sicher, dass - egal wo Ihr nächstes PV Projekt entsteht - das Transclenic Ihren hohen Anforderungen an genaueste Messergebnisse über eine lange Lebensdauer erfüllt - bei gleichzeitigem globalen Support durch Weidmüller, der Ihnen jederzeit zur Verfügung steht.

Bevor Ihr Installateur mit der Installation beginnt, raten wir Ihnen diese Bedienungsanleitung zu lesen, da wichtige Themen zur Sicherheit und Leistungsoptimierung behandelt werden.

Während Sie diese Bedienungsanleitung lesen und sich mit dem Produkt bekannt machen, würden wir gerne Ihr Augenmerk darauf richten, warum mehr als 3 GW weltweit mit dem Transclinic 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 9 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.
- Das Transclinic ermöglicht Ihnen – dank der erweiterten Strommessweite – bis zu drei kristallinen Strings an nur einem Eingang zu messen.

2 Sicherheit, Anwendung, Haftungsausschluss, Hilfe

2.1 Warnhinweise

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

	GEFAHR Zeigt an, dass die Folge bei Nicht-Beachten der Warnhinweise Tod oder schwere Verletzungen sind.
	WARNUNG Zeigt an, dass eine mögliche Folge bei Nicht-Beachten der Warnhinweise Tod oder schwere Verletzungen sind.
	ACHTUNG Zeigt an, dass eine mögliche Folge bei Nicht-Beachten der Warnhinweise geringe Verletzungen oder Sachschäden sind.
	NOTIZ Zeigt an, dass bei Nicht-Beachten der Warnhinweise ungewollte Situationen auftreten können.

2.2 Sicherheitsinformationen

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

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

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

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

	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 schwerwiegenden 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 (R_p , 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 Transclines angeschlossen ist, kann der ModBus Client OVPs am Ende ihres Produktlebenszyklus erkennen.
- Erkennen von unabsichtlich offen gelassenen DC-Trennschaltern nach einer Wartung (ein Trennschalter mit Trockenkontakt muss benutzt werden)
- Erkennen von GAKs mit internen Hotspots: Dank der Temperaturmessung des Transclines 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 Transcline 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 Transcline nicht als Leistungs- oder Energiemessgerät.

2.4 Haftungsausschluss

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

2.5 Kontakt

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

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 16

32758 Detmold

Germany

Telefon +49-5231140

Fax +49-523114-292083

E-Mail: info@weidmueller.com

3 Installation

WARNUNG



Die Installation dieses Geräts muss in einer nicht-staubigen Umgebung und unter folgenden Bedingungen durchgeführt werden:

- 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



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 1kV.

3.1 Installationsanforderungen

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.
- Die Orientierung der Leiterplatte muss nach der Installation vertikal sein (z.B. senkrecht zur Bodenplatte).
- Ober- und unterhalb des Geräts müssen ca. 30 cm Platz sein um die natürliche Konvektion zu gewährleisten.
- 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 -20 °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 die beiden negative Kupferschienen. X1 und X4 sind zwei Anschlussblöcke für die negative Strings, die intern parallel bis zur dazugehörigen negativen Kupferschiene laufen. X2 ist der Eingang für die positive PV Spannung.

GEFAHR



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:

- 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

Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines elektrischen Schlags entstehen.



WARNUNG



Falsches Befestigungsdrehmoment oder unpassende Leiterquerschnitte können zu einem Feuer oder elektrischen Schlag führen und die Lebenszeit des Produkts verkürzen.

WARNUNG



Die PV Anschlussleitungen müssen eine ausreichende Länge haben, damit keine mechanische Belastung auf das Transclenic ausgeübt wird. Bei Nicht-Beachten dieser Anforderungen kann die Gefahr eines Feuers oder elektrischen Schlags entstehen und das Produkt beschädigt werden.

Die folgende Tabelle fasst alle Anforderungen an den Anschluss der PV-Seite zusammen. Kabel, die an X1/X4, X2 und den beiden negativen Kupferschienen angeschlossen werden, sollten aus feindrähtigen Kupferlitzen bestehen (PV1-F / Solarkabel bevorzugt). Bitte sprechen Sie mit Weidmüller bevor eindrähtige oder Aluminium-Leiter verwendet werden.

	negative Kupfer- schiene	negative PV Strom- eingänge	positive PV Spannungs- eingänge
Anschluss	-	X1, X4	X2
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (mit Aderendhülsen)	-	2,5 - 10 mm ²	2,5 - 6 mm ²
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (ohne Aderendhülsen)	10 - 35 mm ²	2,5 - 16 mm ²	2,5 - 16 mm ²
Leiterquerschnitt, fein-drahtig (Transclenic 8i+: 30 A/Eingang) (Transclenic 14i+: 20 A/Eingang)	4 × 35 mm ² PV1-F	6 mm ² PV1-F	-
Abisolierlänge (fein-drahtig)	-	12 mm	12 mm
Drehmoment	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

Anschluss von X1 und X4

Schließen Sie die negative Seite der PV Eingänge an diese beiden Klemmenblöcke. Es wird empfohlen die Eingangsströme gleichmäßig auf die beide Blöcke X1 und X4 auf zu teilen.



WARNUNG

Alle negativen PV Eingangsströme müssen zum selben MPPT des Wechselrichters gehören.

Anschluss der zwei negativen Kupferschienen

Die beiden parallelen negativen Kupferschienen sammeln den Strom der einzelnen negativen PV Eingänge. Jede Sechskantmutter der negativen Kupferschienen muss ordnungsgemäß befestigt werden, unabhängig davon, ob eine Leitung angeschlossen ist oder nicht. Eine Kupferschiene, an dessen Klemmblock Leitungen anliegen, muss definitiv angeschlossen werden. Der Anschluss an die Kupferschienen muss mit einem M6 Kabelschuh erfolgen. Beispiele für passende Kabelschuhe:

Cembre A3-M6 für 16 mm², A5-M6 für 25 mm² und A9-M6/15 für 35 mm².

WARNUNG



Es müssen nur die Sechskantmuttern der Kupferschienen befestigt werden. Die verbleibenden Muttern sind werksseitig befestigt und dürfen weder befestigt noch gelöst werden. Bei der Auswahl der Kabelschuhe muss auf ausreichend Kontaktfläche zwischen dem Kabelschuh und der Kupferschiene geachtet werden. Des Weiteren darf der Kabelschuh die verbleibenden Muttern nicht berühren (keine Kabelschuhe mit einem Durchmesser > 15 mm). Ein Nicht-Beachten dieser Warnung führt zur Gefahr der Brandentstehung am Gerät.

Es ist notwendig, eines der Weidmüller Produkte für Überspannungsschutz an die negative Kupferschiene anzuschließen. Für weitergehende Informationen beachten Sie bitte die CLC/TS 50539-12:2010 oder einen vergleichbaren lokalen Standard. Falls die negative Kupferschienen mit einem DC Lasttrennschalter verbunden sind, reicht es aus den Überspannungsschutz an den Lasttrennschalter anzuschließen.

1351270000 VPU II 3 PV 1000V DC

1351290000 VPU II 3 R PV 1000V DC

1351340000 VPU II 2 PV 600V DC

1351370000 VPU II 2 R PV 600V DC

1351520000 VPU I 2+0 PV 600V DC

1351490000 VPU I 2+0 R PV 600V 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.

Anschluss des positiven PV Spannungseingangs

Schließen Sie den Pluspol der PV Spannung an den mit einem Plus (+) markierten Anschluss von X2 (der zweite Anschluss von X2 ist intern nicht angeschlossen). Der Leiterquerschnitt ist hier irrelevant, da dieser Leiter keinen Strom führt.

NOTIZ



Dieses Produkt ist für die Messung von Strom und Spannung Ihrer Anlage, aber nicht für die ausschließliche Systemspannungsmessung geeignet. Schließen Sie daher immer die negative Stromeingänge an X1 und/oder X4 an um Spannungsmesswerte zu erhalten.

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 enthält zwei digitale Eingänge (Anschluss X3), die so ausgelegt sind, dass 0 V_{dc} eine logische „0“ und 24 V_{dc} eine logische „1“ ergeben. Da diese Eingänge galvanisch vom internen Schaltkreis des Geräts getrennt sind, ist es möglich die 24 V_{dc} Versorgungsspannung des Transclinics als Spannungsquelle für die digitalen Eingänge zu benutzen. Beim Anschluss der Kabel an den digitalen Eingängen achten Sie bitte auf die richtige Polarität am Anschluss X3.

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
Drehmoment	0,4 - 0,5 Nm
Benötigtes Werkzeug	Drehmomentschrauber 0,6 × 3,5 mm Flachklinge
Benötigte externe Isolation	funktional

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

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

3.4 Anschluss der Versorgungsspannung

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

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

8739140000 CP SNT 48W 24V 2A

8951330000 CP M SNT 70W 24V 3A

	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.
--	---



	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



Der Anschluss der RS-485 Leitungen ist einfach, kann aber bei einem Fehler zu einem Nicht-Funktionieren des ModBus-Netzwerks oder Schäden am Transclenic führen. Jeder der RS-485 Ports von Weidmüller wird nach der Produktion sorgfältig getestet. Weidmüller übernimmt keine Garantie für durch falsche Verkabelung oder Überspannungen beschädigte RS-485 Transceiver ICs.

ACHTUNG



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

ACHTUNG



Dieses Gerät entspricht den neusten RS-485 und ModBus Standards, welche als offizielle Informationsquelle dienen. Die folgenden Dokumente dienen als Bezugspunkt für das ausführende Fachpersonal und sind immer höher zu priorisieren als diese Bedienungsanleitung.

- 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, X7
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	einfach

Die RS-485 Ports dieses Geräts sind 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.

Dieses Gerät hat zwei intern parallele RS-485 Ports (Anschluss X5 und X7). Die Pins dieser Anschlüsse sind mit D+, D- und C markiert.

	ACHTUNG
	Dieses Gerät hat zwei RS-485 Anschlüsse (X5 und X7) um mehr als ein Transclenic in einem GAK zu installieren. Das Durchschleifen der RS-485 Leitungen soll nicht an X5 und X7 geschehen, sondern an den Anschlüssen des Überspannungsschutzes für RS-485. Bei Nicht-Beachten dieses Hinweises drohen Schäden am RS-485 Transceiver IC und diese werden nicht durch die Weidmüller Garantie abgedeckt.

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), gleichwertig mit 12 k Ω .
 - Es wird empfohlen neben dem Transclenic keine anderen RS-485 slaves im gleichen Bus zu benutzen.
 - Beim Durchschleifen sollten für die D+ und D- Anschlüsse das verdrehte Paar der Leitung benutzt werden, die verbleibende Leitung (bei 1,5 Paaren) oder das verbleibende verdrehte Paar (bei 2 Paaren) wird an C angeschlossen. Vergewissern Sie sich, dass die Farbkodierung von D+, D- und C stimmt. Es ist unerlässlich, den C Anschluss aller Transclenic und des RS-485 masters zusammen anzuschließen. WICHTIG: Schließen Sie immer den C Anschluss in jedem GAK zuerst an, danach D+ und D-.
 - Der Schirm der Leitung kann in zwei Möglichkeiten angeschlossen werden. Es ist wichtig den Schirm nicht am C Anschluss irgendeines GAK an zu schließen.
 - a) 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.
 - b) **Segmentierter Schirm** (z.B. ein Segment zwischen jedem GAK). Lassen Sie die eine Seite jeden Segments unangeschlossen und legen Sie dem RS-485 master nahen Seite 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.

ACHTUNG



Schäden am RS-485 Transceiver IC des Geräts durch folgende Verdrahtungsfehler werden nicht durch die Garantie 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
- Nicht-Verbinden der C Pins aller Transclinics

WARNUNG



Die RS-485 Leitung 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.

Der RS-485 Port dieses Geräts erfordert ein zusätzliches Weidmüller Produkt für Überspannungsschutz (Basis + Einsatz):

8924270000 VSPC BASE 2CL FG

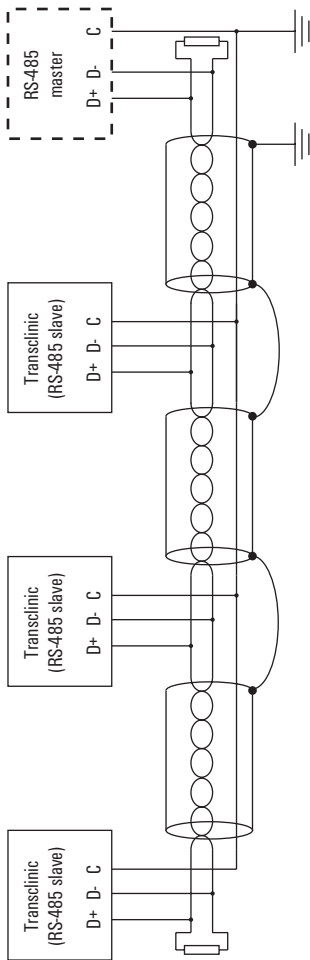
8924670000 VSPC RS485 2CH

ACHTUNG

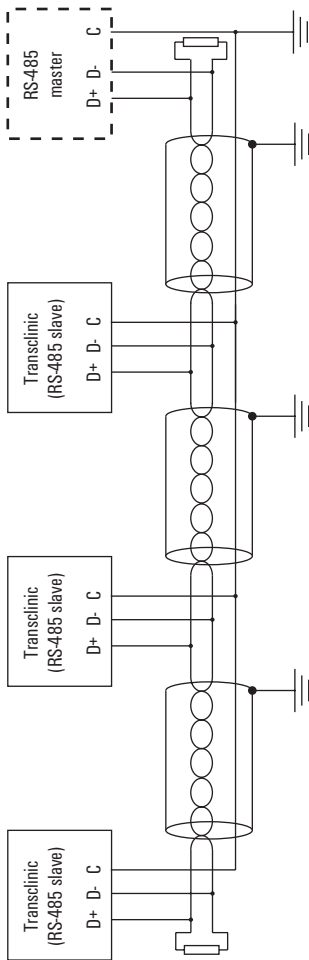


Der Überspannungsschutz für RS-485 muss eine galvanische Isolierung (z.B. potentialfreie Erde) zwischen dem C Pin und PE bestehen. Bei Nicht-Beachten dieses Hinweises drohen Schäden am RS-485 Transceiver IC und diese werden nicht durch die Weidmüller Garantie abgedeckt.

a) durchgeschleiffter Schirm

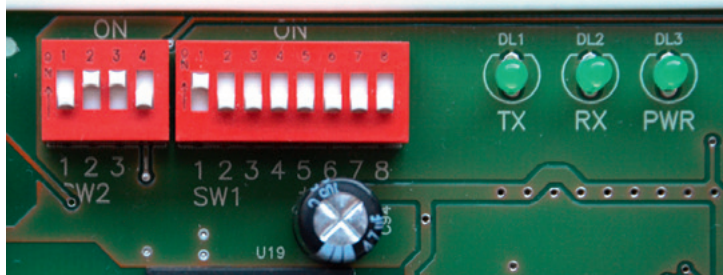


b) segmentierter Schirm



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.



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

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 in der Einstellung „on“ bleiben (Werkseinstellung)
- SW 2.3 – Parität
 - ON: EVEN (Werkseinstellung)
 - OFF: NONE
- SW 2.4 – nur zur internen Verwendung: muss in der Einstellung „off“ 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.

1 x RS-485, 0 °C bis +60 °C	1242080000 IE-CS-2TX-1RS232/485
1 x RS-485, -40 °C bis +75 °C	1285830000 IE-CST-2TX-1RS232/485
2 x RS-485, 0 °C bis +60 °C	1242090000 IE-CS-2TX-2RS232/485
2 x RS-485, -40 °C bis +75 °C	1285840000 IE-CST-2TX-2RS232/485

ACHTUNG



Die Weidmüller Seriell-/Ethernet-Konverter verbinden intern den RS-485 C Pin an die Erde des 24 V_{dc} Netzteils. Bei Nicht-Beachten dieses Hinweises drohen Schäden am RS-485 Transceiver IC und diese werden nicht durch die Weidmüller Garantie abgedeckt.

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

Weidmüller bietet Ihnen ebenfalls eine PV Kommunikations-Box an, in der alle benötigten Bauteile für die Verdrahtung von RS-485 Feldbussen, PV Wechselrichter, Wetterstationen etc. in einer Box enthalten sind, um ein redundantes Netzwerk mit optischer Übertragungstechnik aufzubauen. Diese Lösungen sind für eine problemlose Nutzung mit den Transclinics zertifiziert und sparen Ihnen alle Erdungs-

und Schirmarbeiten. Ein Foto solch einer Box finden Sie unten. Kontaktieren Sie Ihre Weidmüller Vertriebsgesellschaft für weitere Informationen.



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.

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 Die Wartung dieses Geräts muss in einer nicht staubigen Umgebung mit folgenden Charakteristiken durchgeführt werden: • Temperatur 5 °C bis 40 °C • Maximale relative Luftfeuchtigkeit 80 % für Temperaturen bis 31 °C, linear sinkend bis 50 % relativer Luftfeuchtigkeit bei 40 °C
--	---

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 PCB Oberfläche. 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 Garantie und führt zu gefährlichen Situationen. Bitte kontaktieren Sie Ihre Weidmüller Vertriebsgesellschaft für Serviceinformationen.

6 Spezifikationen und technische Dokumentation

	1238120000 Transclenic 8i+	1238130000 Transclenic 14i+
Maximale Anzahl an Strings	8	14
Bemessungsspannung	1000 V _{dc}	
Bemessungsstrom pro String (X1/X4)	0 - 30 A _{dc}	0 - 20 A _{dc}
Externe Sicherung pro String (X1/X4)	≤ 40 A gPV	≤ 25 A gPV
Strommesstechnologie	Niederstrom-Messwiderstände (Shunts)	
Stringstrom Messfehler	± 1 % (vom vollen Skalenwert von 3 A _{dc} bis 30 A _{dc})	± 1 % (vom vollen Skalenwert von 3 A _{dc} bis 20 A _{dc})
Stringstrom Messauflösung	30 mA	20 mA
Strings Spannung Messfehler	± 1 % (vom vollen Skalenwert von 100 V _{dc} bis 1000 V _{dc})	
Strings Spannung Messauflösung	1 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.	
Betriebstemperaturbereich	-20 °C bis +70 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 %, nicht kondensierend	
Kommunikationsprotokoll	Modbus RTU über RS-485	
Anzahl der digitalen Eingänge	2	
Digitaleingänge	niedrig „0“: 0 - 5 V _{dc} , hoch „1“: 15 - 24 V _{dc}	
Stoßspannungsfestigkeit (X1/X4, X2, Kupferschiene)	4 kV	
Verschmutzungsgrad	2	
Höhenlage	≤ 2000 m	
Stoßfestigkeit (IEC 62262)	IK 07, bewertetes Energielevel 2 J getestet nach 8.2.2 der IEC 61010-1 dritte Ausgabe	
Abmessungen (L x B x H)	295 x 109.5 x 92,2 mm	370 x 109.5 x 92,2 mm
Spezifikationen	CE Konformität: - Sicherheit: - IEC/EN 61010-1:2010 - IEC/EN 61010-2-030:2010 - EMV (Klasse A Ausrüstung, industrielle elektromagnetische Umgebung) - IEC 61326-1:2005 - EN 61326-1:2006	

Dieses Gerät erfüllt die grundlegenden Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC und der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) 2004/108/EC und ist daher für eine CE-Kennzeichnung berechtigt.

Elektrogeräte-Verordnung (WEEE -Waste Electrical and Electronic Equipment) 012/19/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.

Contents

0	Version history	38
1	Introduction	38
2	Safety, application, disclaimers, support	40
2.1	Precautionary statements	40
2.2	Safety information	41
2.3	Intended use	42
2.4	Disclaimers	44
2.5	Manufacturer contact details	44
3	Installation	45
3.1	Mounting requirements	46
3.2	Wiring of PV inputs	48
3.3	Wiring of digital inputs	52
3.4	Wiring of the power supply input	54
3.5	Wiring of RS-485 ports	56
3.6	DIP switch configuration	62
4	Integration with a ModBus RTU client	64
5	Maintenance and service	66
6	Specifications and regulatory information	68
	Annex A: list of acronyms	70
	Annex B: Modbus register table	70

0 Version history

Date	Version
2011-03	First edition
2011-05	Second edition
2012-03	Third edition
2013-10	Fourth edition

1 Introduction

Congratulations for the purchase of this equipment! The Transclinic photovoltaic DC monitoring system is an advanced, rugged, industrial measurement device that accumulates five years of Weidmüller's R&D experience in PV string monitoring solutions. Transclinic units are nowadays installed in megasolar plants of all five continents. Some of these megasolar plants are above 100 MW in size, some are located in the hot and dusty deserts of Africa and India, some plants are near the humid and salty tropical beaches of Southeast Asia, some are in the coldest continental areas, there's even a plant inside a volcano that still releases hydrogen sulfide into the atmosphere! We are confident that no matter where your next PV project is, our Transclinic solution will provide accurate measurements during an extended service life and our global support team will follow you so that you are not alone.

Before your installer grabs a toolbox and rushes to the PV field to install Transclinics 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 3 GW worldwide are being monitored with Transclinic:

- 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 9 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.
- The Transclinic lets you measure up to three crystalline strings combined into one input thanks to its extended current measurement range.

2 Safety, application, disclaimers, support

2.1 Precautionary statements

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

	DANGER Indicates that death or severe personal injury will result if the relevant information is not taken into account.
	WARNING Indicates that death or severe personal injury may result if the relevant information is not taken into account.
	CAUTION Indicates that minor personal injury or property damage may result if the relevant information is not taken into account.
	NOTICE Indicates that an unintended result or situation can occur if the relevant information is not taken into account.

2.2 Safety information

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

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

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

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

	CAUTION
	 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_{pr} , 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 Transclenic, the Modbus client can detect SPD cartridges that reached the end of their life.
- Detecting DC switch-disconnectors 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 Transclenic, 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 Transclenic 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 Transclenic is not intended to be a power meter or an energy meter.

2.4 Disclaimers

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

2.5 Manufacturer contact details

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

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Klingenbergstraße 16

32758 Detmold

Germany

phone +49-5231140

fax +49-523114-292083

e-mail info@weidmueller.com

3 Installation

WARNING



Installation of this equipment must be performed in a non-dusty environment with the following characteristics:

- temperature: 5 °C to 40 °C
- maximum relative humidity: 80 % for temperatures up to 31 °C decreasing linearly to 50 % at 40 °C

DANGER



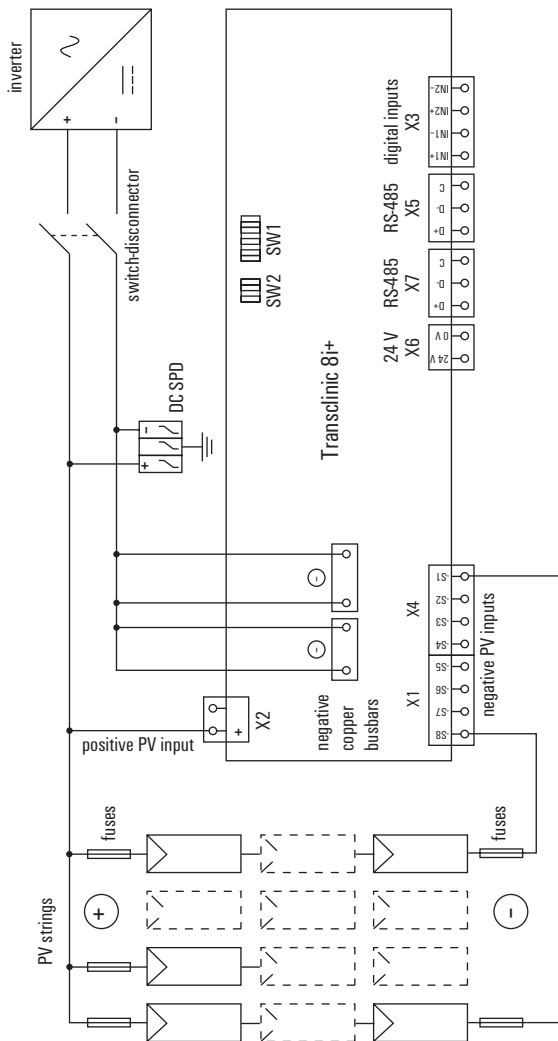
During mounting, wiring, configuration, maintenance and troubleshooting of this equipment there shall be no live voltage present in the combiner box. Failure to skip this step creates a life hazard to the persons involved due to the ~1 kV voltages typically found in PV systems.

3.1 Mounting requirements

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.
- The mounting orientation shall ensure that the PCB of the product is vertical (i.e. perpendicular to the ground plane).
- Around 30 cm of space above and below this equipment should be free of obstacles that could prevent the natural-convection air flow.
- 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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 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 the two negative copper busbars. X1 and X4 are two negative PV current input blocks, each one internally paralleled to its corresponding negative copper busbar. X2 is the positive PV voltage input.

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.

	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.

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

	Negative copper busbars	Negative PV current inputs	Positive PV voltage input
Terminal / connector	-	X1, X4	X2
Stranded wire cross section (with ferrule)	-	2.5 - 10 mm ²	2.5 - 6 mm ²
Stranded wire cross section (with ferrule)	10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
Stranded wire cross section (Transclinic 8i+: 30A/input) (Transclinic 14i+: 20A/input)	4 × 35 mm ² PV1-F	6 mm ² PV1-F	-
Stranded wire stripping length	-	12 mm	12 mm
Tightening torque	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

Wiring of X1 and X4

Connect the negative polarity 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.

	WARNING
	All negative PV current inputs must belong to the same inverter's MPPT.

Wiring of the two negative copper busbars

The two negative copper busbars collect and parallel the current from the individual negative PV current inputs. All four hex nuts in the negative copper busbars must be properly tightened regardless of whether there is a wire connected to it or not. Always wire the negative copper busbars whose input terminal blocks do contain wires.

Wires connected to the negative copper busbars 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 busbars 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 negative copper busbar and the lug; moreover the cable lug shall not contact the non-hex nuts of the negative copper busbars (do not use 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 negative copper busbars (for more information please check CLC/TS 50539-12:2010 or equivalent local standard). If in the combiner box the negative copper busbars are connected to a DC switch-disconnector, it is fine to wire the SPD to the switch-disconnector instead.

1351270000 VPU II 3 PV 1000V DC

1351290000 VPU II 3 R PV 1000V DC

1351340000 VPU II 2 PV 600V DC

1351370000 VPU II 2 R PV 600V DC

1351520000 VPU I 2+0 PV 600V DC

1351490000 VPU I 2+0 R PV 600V 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 positive PV voltage input

Connect the positive polarity of the PV inputs to the X2 connector pin marked with a plus (+) sign (the other pin in X2 is not internally connected). The wire cross section is irrelevant as this wire will virtually carry no current.



NOTICE

This product is not meant to measure PV voltage only but voltage and current, therefore it will not measure voltage correctly if no negative 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 code 0 V_{dc} as logical "0" and 24 V_{dc} as logical "1". Since these inputs are galvanically isolated from the internal circuitry it is possible to use the same 24 V_{dc} power supply that powers the Transclinic as a voltage source for the digital inputs. When wiring the cables to the digital inputs pay attention to the polarity signs marked on the X3 connector.

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
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

	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
	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.

	CAUTION
	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.

	CAUTION
	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.

	CAUTION
	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.

3.5 Wiring of RS-485 ports

	<table><tr><th data-bbox="135 122 980 165">CAUTION</th></tr><tr><td data-bbox="135 165 980 428"> Wiring RS-485 cables to this equipment is easy, but it is also easy to do it wrong and end up with a non-working Modbus network or, even worse, a damaged Transclenic. 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 Transclenic units that have their RS-485 transceiver IC damaged due to wrong wiring and/or due to surges. </td></tr></table>	CAUTION	Wiring RS-485 cables to this equipment is easy, but it is also easy to do it wrong and end up with a non-working Modbus network or, even worse, a damaged Transclenic. 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 Transclenic units that have their RS-485 transceiver IC damaged due to wrong wiring and/or due to surges.
CAUTION			
Wiring RS-485 cables to this equipment is easy, but it is also easy to do it wrong and end up with a non-working Modbus network or, even worse, a damaged Transclenic. 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 Transclenic units that have their RS-485 transceiver IC damaged due to wrong wiring and/or due to surges.			

	<table><tr><th data-bbox="135 467 980 525">CAUTION</th></tr><tr><td data-bbox="135 525 980 768"> 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. </td></tr></table>	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			
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.			

	<table><tr><th data-bbox="145 808 980 870">CAUTION</th></tr><tr><td data-bbox="145 870 980 1233"> 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 </td></tr></table>	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
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, X7
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	simple

The RS-485 ports of this equipment are 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.

This equipment has two internally-paralleled RS-485 ports (connectors X5 and X7). The pins of these connectors are marked D+, D- and C.

	CAUTION
	There are two RS-485 connectors in order to simplify the installation of more than one Transclenic inside a combiner box, not in order to daisy chain the RS-485 field cables at X5 and X7. The daisy chaining of the RS-485 field cables shall be performed at the terminals of the RS-485 surge protective device. Failure to observe this requirement is likely to permanently destroy the RS-485 transceiver IC of this equipment and the damage will not be covered by Weidmüller's warranty.

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 Transclinic 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), equivalent to 12 k Ω
- 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 Transclinic 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). **IMPORTANT:** in each combiner box always wire the C pin first and afterwards the D+ and D- pins.
- The shield of the cable can be handled in two alternative ways. It is very important **NOT** to connect the shield to the C pin in any combiner box (see the RS-485 wiring diagram).
 - a) **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
 - b) **Segmented shield** (i.e. one segment between each combiner box). Leave the shield floating (i.e. unconnected) at one end of each segment and tie the other end directly to protective earth. The shield segment closest to the RS-485 master must have the end closest to the master tied to protective earth.
- 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.

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
- Not connecting the C pins of all the Transclinics together

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.

The RS-485 port of this equipment requires the following Weidmüller external surge protective device set (base and cartridge):

8924270000 VSPC BASE 2CL FG

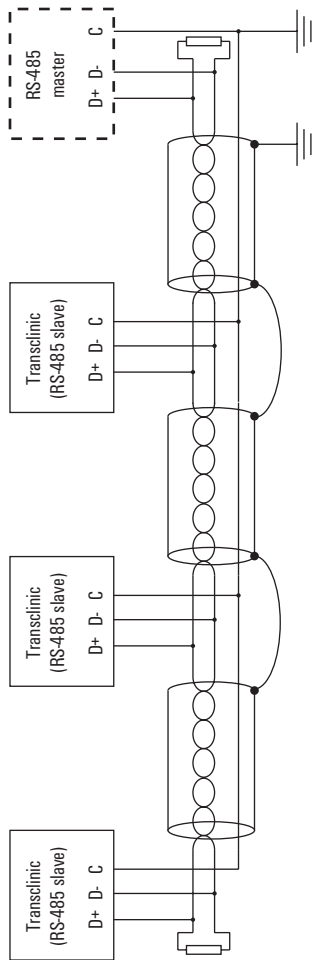
8924670000 VSPC RS485 2CH

CAUTION

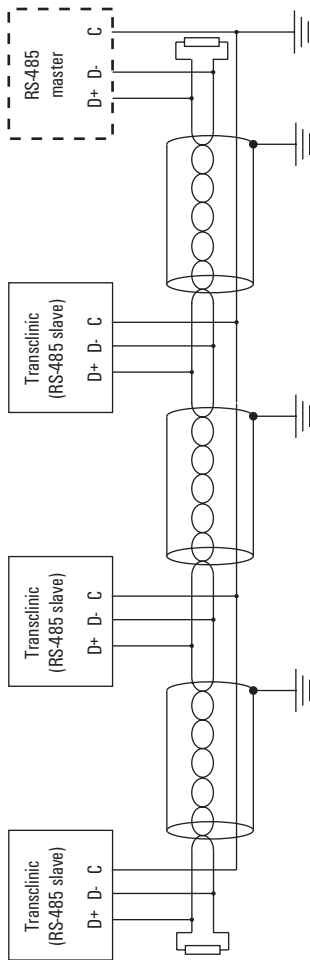


The RS-485 surge protective device must have galvanic isolation (i.e. "floating ground") between the C pin and protective earth. Failure to observe this requirement is likely to permanently destroy the RS-485 transceiver IC of this equipment and the damage will not be covered by Weidmüller's warranty.

a) daisy-chained shield

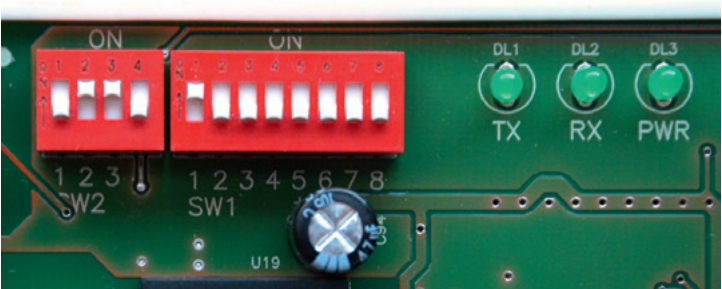


b) segmented shield



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.



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

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 'on' position (factory default)
- SW 2.3 - parity bit
 - ON: EVEN (factory default)
 - OFF: NONE
- SW 2.4 - 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.

1 x RS-485, 0 °C to +60 °C	1242080000 IE-CS-2TX-1RS232/485
1 x RS-485, -40 °C to +75 °C	1285830000 IE-CST-2TX-1RS232/485
2 x RS-485, 0 °C to +60 °C	1242090000 IE-CS-2TX-2RS232/485
2 x RS-485, -40 °C to +75 °C	1285840000 IE-CST-2TX-2RS232/485

CAUTION



Weidmüller's 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.

Weidmüller also offers PV communication boxes that include all the components needed to wire, in one single cabinet, RS-485 field buses, PV inverters, weather stations, etc. creating a redundant, optical Ethernet ring network. These solutions are certified to work trouble-free with the Transclinics in the field saving you all the grounding and

shielding headaches. A photo of such solution is shown below. Please contact your Weidmüller sales representative for further information.



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.

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



Maintenance of this equipment must be performed in a non-dusty environment with the following characteristics:

- Temperature 5 °C to 40 °C
- Maximum relative humidity 80 % for temperatures up to 31 °C decreasing linearly to 50 % relative humidity at 40 °C

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.

6 Specifications and regulatory information

	1238120000 Transclinic 8i+	1238130000 Transclinic 14i+
Number of PV current inputs	8	14
Rated PV voltage	1000 V _{dc}	
Rated current per PV input (X1/X4)	0 - 30 A _{dc}	0 - 20 A _{dc}
External fuse required per PV input (X1/X4)	≤ 40 A gPV	≤ 25 A gPV
Current measurement technology	low-side current sensing resistors (shunts)	
PV input current measurement error	± 1 % full scale from 3 A _{dc} to 30 A _{dc}	± 1 % full scale from 3 A _{dc} to 20 A _{dc}
PV input current measurement resolution	30 mA	20 mA
PV input voltage measurement error	± 1 % full scale from 100 V _{dc} to 1000 V _{dc}	
PV input voltage measurement resolution	1 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.	
Operating temperature range	-20 °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	low "0": 0 - 5 V _{dc} , high "1": 15 - 24 V _{dc}	
Rated impulse withstand (X1/X4, X2 and negative copper busbars)	4 kV	
Applicable pollution degree	2	
Operating altitude	≤ 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 3 rd ed)	
Outer dimensions (W x L x H)	295 x 109.5 x 92.2 mm	370 x 109.5 x 92.2 mm
Certifications	CE mark, conformity with: • safety: - IEC/EN 61010-1:2010 - IEC/EN 61010-2-030:2010 • EMC (Class A equipment, industrial electromagnetic environment) - IEC 61326-1:2005 - EN 61326-1:2006	

This equipment device fulfills the essential requirements of the Low Voltage Directive (LVD) 2006/95/EC and the Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2004/108/EC and therefore is entitled to be CE marked.

Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) directive 012/19/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

0 バージョン履歴	72
1 はじめに	72
2 安全性、アプリケーション、免責事項、サポート	74
2.1 注意事項	74
2.2 安全性に関する情報	75
2.3 使用目的	76
2.4 免責事項	78
2.5 メーカー連絡先	78
3 設置手順	79
3.1 取り付け要件	80
3.2 PV ケーブルの配線	82
3.3 デジタル信号入力への配線	86
3.4 電源入力配線	88
3.5 RS485 ポートへの配線	90
3.6 DIP スイッチの設定	96
4 Modbus-RTU クライアントとのインテグレーション	98
5 メンテナンスとサービス	100
6 仕様および規制に関する情報	102
資料(Annex) A: 用語集	104
資料(Annex) B: Modbus レジスター一覧表	104

0 バージョン履歴

「日付」	「バージョン」
2011年3月	初版
2011年5月	第2版
2012年3月	第3版
2013年10月	第4版

1 はじめに

Transclinicをご購入いただきありがとうございます。太陽光発電(PV)用DCストリング モニタリング・ユニット『Transclinic』は、先進性と堅牢性を兼ね備えた産業用計測デバイスです。5年間にわたるワイドミューラーのPV ストリング モニタリング ソリューションの研究開発を製品に反映しました。

Transclinic は、今や全世界 のメガソーラー プラントに設置されています。いくつかのメガソーラープラントは 100MWの発電能力を備えています。また、アフリカやインドの高温で埃の多い砂漠地域や、東南アジアの多湿で塩害の多い熱帯海岸地域、大陸の中でも最も気温の低い寒帯地域に加えて、未だに硫化水素が大気中に放出されている活火山帯にも設置されています。

PVプロジェクトの設置地域がどこでも、Transclinic なら長期間に渡り正確な測定をご提供します。またグローバル サポート チームが常にお客様をサポートいたします。

お客様の設置作業員が PV プラントで Transclinic の設置作業を開始する前に、必ず、本ユーザーガイドをお読みください。本マニュアルには安全性と性能に関する重要な情報が含まれています。

本ユーザーガイドをお読みいただき、Transclinic が全世界で 3GW 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ない点にご注目ください。
- 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 は 9 系統の高電圧絶縁バリアを装備し、高い安全性と厳しい条件下のサージに対応し、グランウンドループのない外部回路接続を保証します。
- 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 (総合監視システム) 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。ワイドミューラ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。
- Transclinic は拡張された電流測定範囲によって最大 3 系統の結晶系シリコン太陽電池のストリングを 1 系統の入力にまとめて接続することが可能です。

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

	危険 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。
--	--

	危険 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ラーへのクレームが無効になります。
--	--

	危険 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。
--	---

	危険 本機器の設置、メンテナンス、またはトラブルシューティングを行うスキルのある担当者は、適切な作業ツールが使用可能で、それらの使用方法についてトレーニングを受けている必要があります。また、その担当者は国や地域で該当する安全と健康に関する規制を理解し遵守する必要があります。
--	---

	警告  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。 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。 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。
--	---

	警告 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。
--	--

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る

りますが、DC パフォーマンス・レシオ (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を「OFF」にしたままにな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 16

32758 Detmold

Germany

電話: +49-5231140

ファクス: +49-523114-292083

メール: info@weidmueller.com

3 設置手順

	<table><tr><th data-bbox="134 125 981 168">注意</th></tr><tr><td data-bbox="134 168 981 384"> 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。 • 設置時周囲温度：5 ～ 40℃ • 最大湿度・温度：80 %、31℃ (湿度が比例的に減少する場合：50 %、40℃) </td></tr></table>	注意	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。 • 設置時周囲温度：5 ～ 40℃ • 最大湿度・温度：80 %、31℃ (湿度が比例的に減少する場合：50 %、40℃)
注意			
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。 • 設置時周囲温度：5 ～ 40℃ • 最大湿度・温度：80 %、31℃ (湿度が比例的に減少する場合：50 %、40℃)			

	危険
	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。この手順を省略した場合、PV システム内には通常、最大で 1 kV の電圧が通電されているため、作業者に人命にかかわる危険が生じます。

3.1 取り付け要件

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。

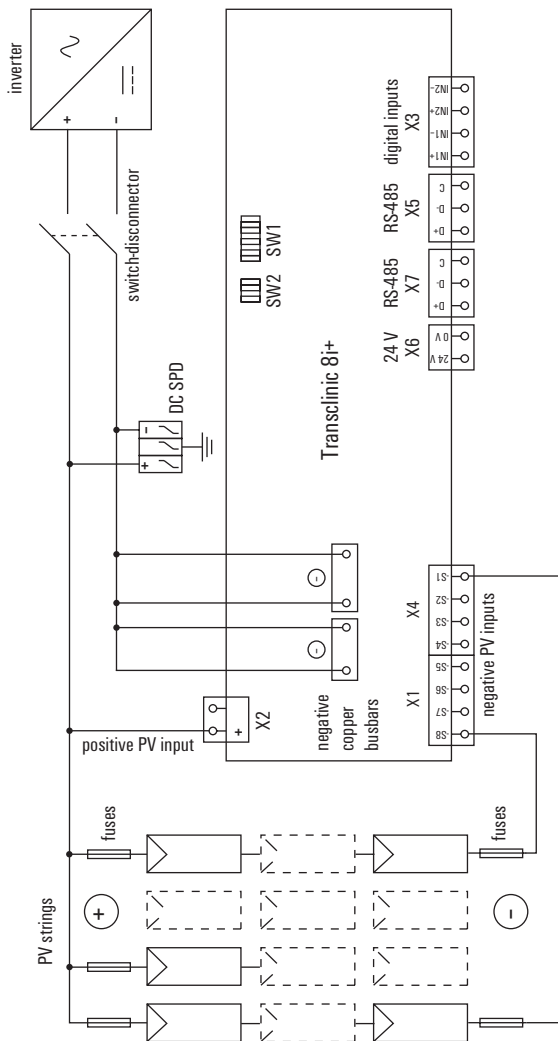
-耐熱性条件

- 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。
- 取付方向は、製品の基板が垂直方向 (地上平面に垂直) になるようにしてください。
- 本機器は、空気の自然対流を妨げることをないように、上下30センチに障害物のないスペースが必要です。
- 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、-20℃ ~ 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。

Transclenic 8i+ (8接続タイプ) とPVストリングの接続例



3.2 PV 入力配線

“PV計測回路”側は、X1 端子 / X4 端子、X2 端子と 2 系統のマイナス極の銅ブスバーで構成されています。

X1 端子と X4 端子は、PVストリングのマイナス極の PV 電流入力ブロックで構成されています。各端子は回路内部で銅ブスバーに並列接続されています。

X2 端子は、PVストリングのプラス極の PV システム電圧入力です。

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。
	警告 “PV計測回路”側の配線を適切な長さにするこゝで、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。

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です。X1 端子 / X4 端子、X2 端子とマイナス極の銅ブスバーに接続されている配線は、標準的な銅製撚り線です。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。

	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)	-	2.5 - 10 mm ²	2.5 - 6 mm ²
対応撚り線サイズ (フェルールなし)	10 - 35 mm ²	2.5 - 16 mm ²	2.5 - 16 mm ²
対応撚り線サイズ (Transclenic 8i+:30A / 入力) (Transclenic 14i+:20A / 入力)	4 × 35 mm ² PV1-F	6 mm ² PV1-F	-
ケーブル被覆剥き長さ	-	12 mm	12 mm
締付けトルク	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

- X1 端子と X4 端子への配線

PVストリングのマイナス極端子を X1およびX4の2つの端子台に接続します。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。



警告

すべての PV マイナス電流入力が、同じインバータ(PCS)のMPPTに属している必要があります。

- 2つのマイナス極の銅ブスバーへの配線

2つのマイナス極の銅ブスバーは独立して接続されたマイナス極の PV ストリング 電流入力を集めて並列接続します。銅ブスバーの4個すべての六角ナットは配線接続があるかどうかに関わらず正しく締め付け

てください。PVケーブルを接続した端子台とブスバーは必ず配線してください。 マイナス極の銅ブスバーに接続されている配線は、M6丸端子で終端処理してください。

(例：16 mm² の場合はA3-M6、25 mm² の場合はA5-M6、35 mm² の場合はA9-M6/15)

警告



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。

丸端子はマイナス極の銅ブスバーと端子間に十分な接触面があることを確認してください。また、丸端子が六角ナット以外のナットに接触していないかも確認してください。(端子幅が15 mm 以上の丸端子は使用不可)

これらの要件を遵守しなかった場合、機器に発火の危険が生じます。

ワイドミュラー製サージ保護機器のいずれかをマイナス極の銅ブスバーに配線接続する必要があります。(詳細については、CLC/TS50539-12:2010、または各国における標準規格を確認してください)

接続箱内で、マイナス極の銅ブスバーが DC スイッチ断路器に接続されている場合は代わりに SPD をスイッチ断路器に配線接続することが可能です。

★ ワイドミュラー サージ保護機器の品番と製品名称

1351270000 VPU II 3 PV 1000V DC

1351290000 VPU II 3 R PV 1000V DC

1351340000 VPU II 2 PV 600V DC

1351370000 VPU II 2 R PV 600V DC

1351520000 VPU I 2+0 PV 600V DC

1351490000 VPU I 2+0 R PV 600V 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。
--	---

- プラス極の PV システム電圧入力への配線 (X2端子)

PVストリングのプラス極をプラス(+) 記号が付いているX2端子のコネクタのピンに接続します。(コネクタは2極タイプですが、1つのピンは使用しません)

このケーブルには電流は流れません。

	注記 本製品は PV 電圧だけでなく電圧と電流を測定するものです。そのため、X1、X4 端子、またはその両方にマイナス極の配線が接続されていない場合、正しく電圧を測定しません。
--	---

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で、極端なサージが生じても安全性が保たれます。

本製品には、ロジカル '0' としてコード $0V_{dc}$ 、ロジカル '1' として $24V_{dc}$ となるように設計された 2 系統のデジタル入力 (X3端子) が含まれています。これらの入力が、内部回路から電氣的絶縁で分離されているため、デジタル入力のための電圧ソースとして、Transclinicに電源供給するのと同じ $24V_{dc}$ 電源が使用可能です。デジタル入力にケーブルを配線する際は、X3 端子のコネクタに表示されている極性に注意してください。

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
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

	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)

本機器の電源入力は、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で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、通常は 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

	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

	警告 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。
--	--

	注意 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。
--	--

	注意 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。
--	--

	注意 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。
--	--

3.5 RS-485 通信ポートへの配線 (X5, X7端子)

	注意 (重要!) : 本機器への RS-485 ケーブルの配線は容易ですが、同時に間違いやすいため Modbus 通信が正常に動作しなかったり、Transclinic が破損す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, X7
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	シンプル

本機器のRS-485ポートは、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。

Modbus RTU(RS-485)通信はマルチドロップ接続（デジチェーン接続）です。そのため本機器のRS-485ポート（X5 および X7端子）は回路内部で並列接続になっています。これらのコネクタのピンには、D+、D- と G のマークが付いています。

	注意
本機器には2つのRS-485コネクタが複数のTransclinicのコンバイナー・ボックスへの取付けを単純化するために装備されています。X5とX7端子はRS-485フィールドケーブルのデジチェーン（マルチドロップ）接続のために用意されています。RS485フィールドケーブルのデジチェーン接続は、RS485用サージ保護機器の端子台を使って行われます。この要件を遵守しない場合は本機器のRS-485通信ICを完全に破損させる可能性があります。その場合は保証の対象外となります。	

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	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

- Belden: 3106 A
- Lapp Kabel: Unitronic Bus LD 2×2×0.22 (Artikelnr.: 2170204)

- 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、デジリー・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。
- ショート スタブ (2m以下) は、接続箱内で許されています

- 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 % $\frac{1}{2}$ 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) の RS-485 をロードし12 k Ω 相当になります。
- 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- 端子に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端子に接続します。
- 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する。Transclinic のすべての C ピンと、RS-485 マスタは一緒に接続する必要があります。

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。

- ケーブルのシールドは以下の2つの方法で処理することが可能です。

重要: 接続箱内では、シールドをCピンには接続しないこと

① 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。

② セグメント化されたシールド (各接続箱の間のセグメント) と各セグメント一方の終端のシールドをフローティング (接続されていない) にしておき、もう一方の終端を直接保護アースに結線します。RS-485 マスタに最も近いシールドセグメントは、マスタに最も近い保護アースに結線されている必要があります。

- RS-485 マスタ終端でCピンを保護アースに結線する。これを行う前に、RS-485 バス全体のどこからもCピンが保護アース(PE)に接続されていないようにしてください。(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とコンダクタンス経路で危険な電圧が帯電するのではなく保護アースと同等の電圧になります。

	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 • Transclinic すべての C ピンにケーブルを接続しない場合

	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。

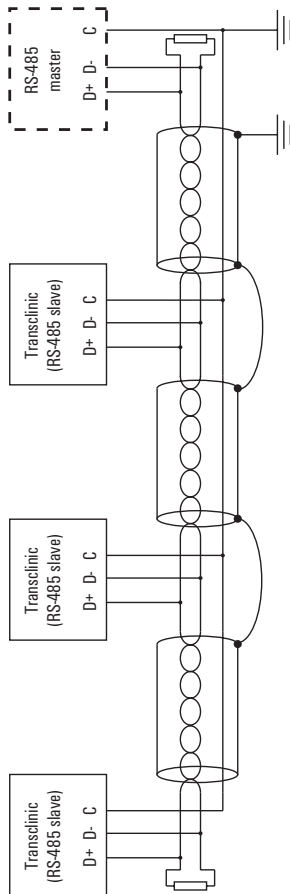
本機器の RS-485 ポートには、以下のワイドミュラー製サージ保護デバイスを設定する必要があります (ベース + SPDカートリッジ)

★ワイドミュラー RS-485用サージ保護機器の品番と製品名称
 8924270000 VSPC BASE 2CL FG
 8924670000 VSPC RS485 2CH

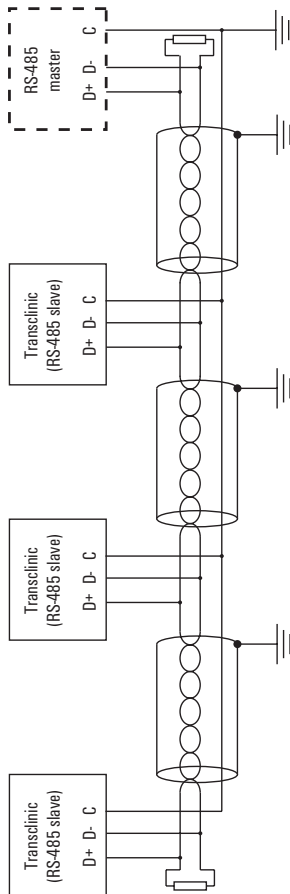
	注意
	RS-485 サージ保護機器には、C ピンと保護アース(PE)間の電気的絶縁が必要です (つまり「フローティング グラウンド」またはFG)。この要件を遵守しない場合は本機器の RS-485 通信IC を完全に破損させる可能性があります。その場合は保証の対象外となります。

RS-485 通信の配線図

a) daisy-chained shield

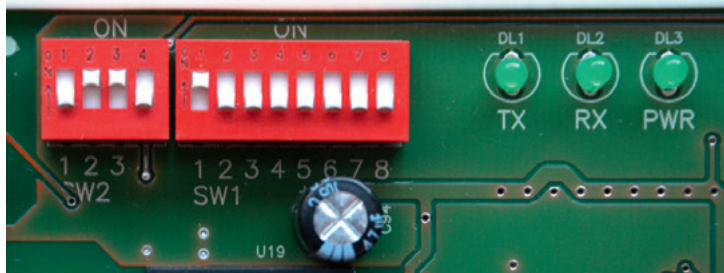


b) segmented shield



3.6 DIP スwitchの設定

本機器に装備されたDIP スwitch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。以下の写真は工場出荷時のデフォルト設定です。



- SW1 (Modbus通信IDの設定)

以下の表は、DIPスイッチで設定可能な Modbus 通信アドレス(ID)のバイナリコード (2進数) です。本機器では Modbus通信規定により1 から 247 (2進数では 00000001から11110111) を通信アドレスとして設定可能です。現在Modbus の規定ではRS485リピータを使用した場合、最大246機器まで接続できますが (マスター機器を除く)、PVプラントにおいては外部ノイズの影響を大きく受ける可能性があるため、リピータを使った長距離通信はサポート対象外となります。

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

- 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 - メーカ設定用: 常時「ON」位置 (工場出荷時設定)
 - SW 2.3 - パリティチェック
 - ON: EVEN (偶数) (工場出荷時設定)
 - OFF: NONE (なし)
 - SW 2.4 - メーカ設定用: 常時「OFF」位置 (工場出荷時設定)

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 Transclenic 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、Transclenic 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、Transclenic 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 Transclenic 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 Transclenic 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。

★ワイドミューラー シリアル/イーサネットコンバータの品番と製品名称

1242080000 IE-CS-2TX-1RS232/485 (1 x RS-485, 0 °C ~ 60 °C)

1285830000 IE-CST-2TX-1RS232/485 (1 x RS-485, -40 °C ~ +75 °C)

1242090000 IE-CS-2TX-2RS232/485 (2 x RS-485, 0 °C ~ 60 °C)

1285840000 IE-CST-2TX-2RS232/485 (2 x RS-485, -40 °C ~ +75 °C)

注意



ワイドミューラーのシリアル/イーサネットコンバータは内部的に RS-485 通信のピン C が 24 V_{dc} 電源の GND に結線されています。この要件を遵守しない場合、本機器の RS-485 通信 IC を完全に破損させる可能性があります。この損傷は、ワイドミューラーの保証対象外となります。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（つまり、保護アース (PE) とは異なる回路です）。

- PV 用通信ボックス

ワイドミューラーはひとつのキャビネットにデータ通信に必要な全てのコンポーネントを収納した PV 用通信ボックスも提供可能です。

このボックスにはModbus RTU (RS-485) / イーサネットコンバータ、光ファイバ用コネクタ搭載イーサネットスイッチ(HUB)、動作電源、サージ保護機器などが含まれているため、長距離通信に対応する冗長性の高い、イーサネットリングネットワークが構築できます。この通信ボックスはTransclinic との動作が認証されています。詳しい情報については当社にお問い合わせください。



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しておいてください。
- 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に、各 Transclinic の Modbusレジスタが、1つのファンクションコード 0x04「read input registers」を読み取り、レジスタ 1 から 35 までを要求するようにすることを推奨します。この要求は、レジスタテーブルの「ギャップなし」によって、0x02「不正なデータアドレス」を発生させることはありません。

5 メンテナンスとサービス

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



本機器のメンテナンス作業は以下の環境条件において埃のない状況で実施してください。

- 作業環境時の周囲温度範囲: 5 °C ~ 40 °C
- 31 °C までの周囲温度では最大相対湿度 80 %、相対湿度が比例して減少する場合は 40 °C の周囲温度で相対湿度 50 %

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、デ本機器が (何らかの影響で) 汚れの付着、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



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。

6 仕様および規制に関する情報

	1238120000 Transclinic 8i+	1238130000 Transclinic 14i+
PVストリング電流の入力数	8	14
定格電圧	1000 V _{dc}	
PV 入力あたりの定格電流 (X1 端子 / X4 端子)	30 A _{dc}	20 A _{dc}
PV 入力あたりの外部ヒューズ容量 (X1 端子 / X4 端子)	≤ 40 A gPV	≤ 25 A gPV
電流計測方式	ローサイド電流検出レジスタ (シャント抵抗)	
PV 入力電流の測定誤差	±1.0 % FS 3 A _{dc} ~ 30 A _{dc}	±1.0 % FS 3 A _{dc} ~ 20 A _{dc}
PV 入力電流の測定分解能	30 mA	20 mA
PV 入力電圧の測定誤差	±1.0 % FS 100 V _{dc} ~ 1000 V _{dc}	
PV 入力電圧の測定分解能	1.0 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	
動作温度範囲	-20 °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	LOW "0": 0 - 5 V _{dc} , HIGH "1": 15 - 24 V _{dc}	
耐電圧 (X1/X4, X2端子、銅ブスバー)	4 kV	
対応汚染度	2	
動作可能高度	≤ 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 3rd 版)	
外側寸法 (W x L x H)	295 x 109.5 x 92.2 mm	370 x 109.5 x 92.2 mm
認証	CEマーク、仕様適合性: - 安全性: - 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) - IEC 61326-1:2005 - EN 61326-1:2006	

本機器は、低電圧指令 (LVD) 2006/95/EC、電磁適合性 (EMC) 指令 2004/108/EC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 012/19/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ー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
DIGITAL_INPUTS	1	Digital IN1 (bit 0) and IN2 (bit 1)	0	3	(see notes)
AVG_CUR_IN_01	19	Average current input 01	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_02	20	Average current input 02	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_03	21	Average current input 03	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_04	22	Average current input 04	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_05	23	Average current input 05	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_06	24	Average current input 06	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_07	25	Average current input 07	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_08	26	Average current input 08	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_09	27	Average current input 09	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_10	28	Average current input 10	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_11	29	Average current input 11	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_12	30	Average current input 12	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_13	31	Average current input 13	0	30000	mA
AVG_CUR_IN_14	32	Average current input 14	0	30000	mA
AVG_VOLT_IN	33	Average system voltage input	0	1000	Volt
AVG_TEMP	35	Average temperature	-200	800	°C x 10

Data type	Modbus function code	Modbus object	Notes
unsigned INT.	4	input register	bit 0 is the LSB
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
signed INT.	4	input register	

Register name	Register address	Register description	Min	Max	Unit
VERS_HW	36	Hardware version	00,01	99,99	–
VERS_FW	37	Firmware version	00,01	99,99	–
AVG_PWR_IN_01	42	Average power input 01	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_02	43	Average power input 02	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_03	44	Average power input 03	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_04	45	Average power input 04	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_05	46	Average power input 05	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_06	47	Average power input 06	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_07	48	Average power input 07	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_08	49	Average power input 08	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_09	50	Average power input 09	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_10	51	Average power input 10	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_11	52	Average power input 11	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_12	53	Average power input 12	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_13	54	Average power input 13	0	30000	Watt
AVG_PWR_IN_14	55	Average power input 14	0	30000	Watt

Data type	Modbus function code	Modbus object	Notes
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_01 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_02 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_03 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_04 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_05 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_06 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_07 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_08 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_09 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_10 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_11 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_12 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_13 * AV_VOLT_IN
unsigned INT.	4	input register	=AVG_CUR_IN_14 * AV_VOLT_IN