



RADOX[®] SOLAR SYSTEMLÖSUNGEN FÜR DIE VERKABELUNG VON SOLARANLAGEN

Ausgabe 2007



PRODUKTÜBERSICHT UND LEISTUNGSSPEKTRUM

Einführung
Seiten 2 - 9



RADOX® Solarkabel
Seiten 10 - 21



RADOX® Solar-Steckverbinder
Seiten 22 - 27



Zubehör und Werkzeug
Seiten 28 - 34



Technische Informationen
Seiten 35 - 44



UNSER UNTERNEHMEN

DIE HUBER+SUHNER GRUPPE ist eine international führende Anbieterin von Komponenten und Systemen der elektrischen und optischen Verbindungstechnik. Unsere Kunden in den Märkten Telekommunikation, Transport und Industrie schätzen uns als Spezialisten mit vertieften Anwendungskennntnissen. Unter einem Dach kombinieren wir technologische Kompetenz auf den Gebieten von Hochfrequenztechnik, Fiberoptik sowie Kabel- und Polymertechnik – eine einzigartige Basis für kontinuierliche Innovation, ausgerichtet auf die Bedürfnisse unserer Kunden in der ganzen Welt.

Unser Leitsatz heisst «EXCELLENCE IN CONNECTIVITY SOLUTIONS». Zu unseren Kernleistungen zählen einerseits ein hochwertiges und breites Produktesortiment, andererseits eine konstant hohe Qualität sowie ein schneller, flexibler und zuverlässiger weltweiter Service. Wir fokussieren uns auf anspruchsvolle Anwendungen, in denen wir uns differenzieren können – mit wertvollen Zusatzleistungen wie speziellen Produktfunktionalitäten, kundenspezifischen Innovationen, Engineering oder weiteren Dienstleistungen.

KOMMUNIKATION



Verbindungen, die unser Leben bereichern

Unsere breite Palette an Produkten und Dienstleistungen leistet einen wichtigen Beitrag zur Installation und zum Ausbau von Netzwerken in der Festnetz- und Mobilkommunikation. Wir bieten HF-Komponenten und Breitbandantennen für alle gängigen Standards, Glasfaserkabel, Anschlusskomponenten und Verteilersysteme für lokale und Telekommunikationsnetzwerke an. Darüber fertigen wir Koaxialkabel, Anschlusskomponenten für HF-Netzwerke, Komponenten der Prüf- und Messtechnik sowie Blitzschutzsysteme.

TRANSPORT

INDUSTRIE



Verbindungen, die uns bewegen

Als einer von Europas führenden Anbietern von Spezialkupferkabeln und Kabelsystemen bildet die breite Produktpalette von HUBER+SUHNER die Plattform für den Bau moderner Transportsysteme. Unsere Produkte werden für die höchsten Qualitätsansprüche entwickelt und für spezielle Anwendungen gefertigt: Positionsbestimmung wie bei GPS, Funknetzverteilung für mobiles Telefonieren, WiFi-Verteilung für Internetzugang in Personenwagen, CCTV zur Videoüberwachung, Fahrgast-Informationen-Systeme für Information und Unterhaltung der Reisenden in Echtzeit, OTMR zur Zugdiagnose während des Betriebs, Wagenübergangskabel und Systeme für mehr Sicherheit und Komfort.

Verbindungen, die Werte schaffen

Unsere Komponenten und Systemlösungen eignen sich für spezielle Anwendungen in den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Militärwesen, erneuerbare Energien und Medizintechnik. Unsere Erzeugnisse sind qualitativ hochwertig und auch unter extremen Bedingungen äusserst zuverlässig: ob Kupferkabel, Glasfaserkabel oder HF-Komponenten.



WELTWEITE, AKTIVE PRÄSENZ

Mit Gruppengesellschaften in allen wichtigen Ländern, rund 100 Vertretungen, 2 Produktionsstandorten für Kupferkabel und mehreren Fertigungsstandorten für Kabelkonfektionierung ist HUBER+SUHNER immer in Ihrer Nähe - weltweit.



QUALITÄTS- MANAGEMENT

Unser globales Management-System gibt Ihnen die Sicherheit, dass wir kontinuierlich hohe Qualität liefern. Dies bestätigt Ihnen unsere langjährige Zertifizierung nach ISO 9001 und ISO 14001. Seit 2002 sind ausserdem unsere Kunststoff-Fertigung sowie die Produktion für Automobilkabel nach QS-9000 zertifiziert.

Seit 2003 sind wir zudem nach ISO/TS 16949 zertifiziert.

Alle unsere Kabel erfüllen die Bestimmungen nach europäischer Verordnung 2002/95/EC (RoHS).

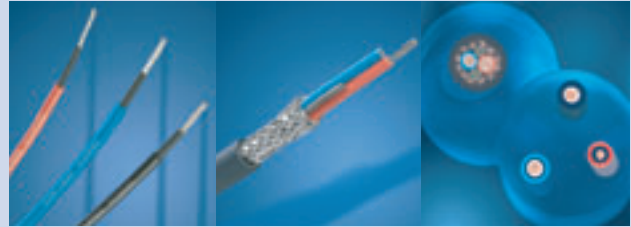
SYSTEMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Ein weltweit wachsendes Umweltbewusstsein, steigende Preise für Primärenergien, die Knappheit der Ressourcen und nicht zuletzt staatliche Förderungsmaßnahmen haben der Photovoltaik-Technik zu einem immensen Durchbruch verholfen. Die Möglichkeit, Strom direkt aus dem allgegenwärtigen, energiereichen Sonnenlicht zu gewinnen, ist faszinierend. Zur technischen Realisierung liefern unsere qualitativ hochwertigen Systeme einen wichtigen Beitrag.

HUBER+SUHNER hat Systemlösungen mit hoher technischer Performance für die Verkabelung von Photovoltaik-Anlagen entwickelt. Höchste Zuverlässigkeit, selbst unter extremen Bedingungen, zeichnen unsere Produkte aus. Diese Systemlösungen beinhalten die hochwertigen, TÜV und UL zugelassenen RADOX® Solarkabel, darauf abgestimmte Steckverbinder und weiteres praktisches Zubehör. Damit kann die komplette Verkabelung einer Solarstromanlage dauerhaft und umweltfreundlich mit HUBER+SUHNER Systemen ausgeführt werden. Neben der Kosteneffizienz spielen Montagezeit, Montagefreundlichkeit und Umweltfreundlichkeit der eingesetzten Produkte eine wichtige Rolle.

Unsere langjährige Erfahrung ermöglicht es uns, perfekt aufeinander abgestimmte Komponenten aus einer Hand sowie kundenspezifische Systemlösungen anzubieten. In Zusammenarbeit mit unseren Kunden fließen neueste Erkenntnisse und Trends in die Produktentwicklung mit ein. Durch eigene Entwicklungsabteilungen und Prüflabors reagieren wir nicht nur schnell auf Marktanforderungen und Kundenbedürfnisse, sondern sind auch stets auf dem neuesten Stand der Technik. Für unsere Kunden entwickeln wir anhand spezieller Anforderungen kundenspezifische Applikationen.

Wir greifen auf unser umfangreiches und langjähriges Know-how in der Werkstofftechnik und Materialkunde zurück. Auf diese Weise stellen wir die gleichbleibend hohe Qualität und lange Lebensdauer unserer Produkte sicher. HUBER+SUHNER ist nach ISO 9002 und ISO 14001 zertifiziert



HOHE QUALITÄT FÜR LANGE LEBENSDAUER



Die elektronenstrahlvernetzten und umweltfreundlichen RADOX® Solarkabel sind extrem robust, verfügen über hohe Wärme- und Kältebeständigkeit sowie über herausragende Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen wie UV-Strahlung oder Ozon und sind hydrolysebeständig. Zudem sind sie halogenfrei, flammwidrig und entwickeln im Brandfall keine korrosiven Gase und kaum Rauch.

Kleine Fertigungstoleranzen und reduzierte Aussendurchmesser ermöglichen die Konfektion mit unseren Steckverbindern zu wasser- und staubdichten Verbindungen.

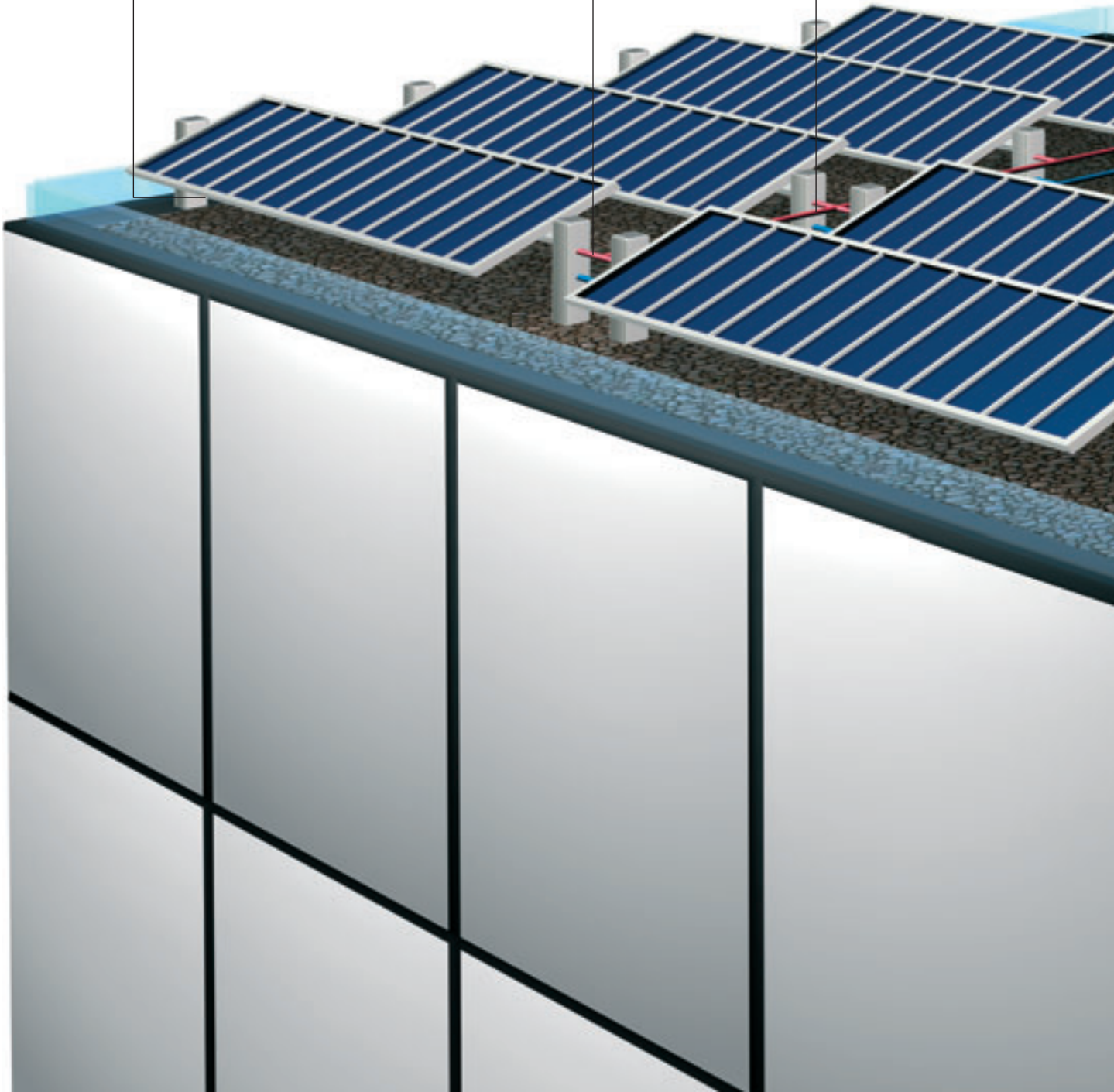
Auch die RADOX® Solar-Steckverbinder verfügen über hervorragende mechanische Eigenschaften mit hoher Witterungsbeständigkeit und sind halogenfrei. Sie zeichnen sich besonders durch ihre schlanke Bauform und die hohe Strombelastbarkeit mit niedrigem Durchgangswiderstand aus.

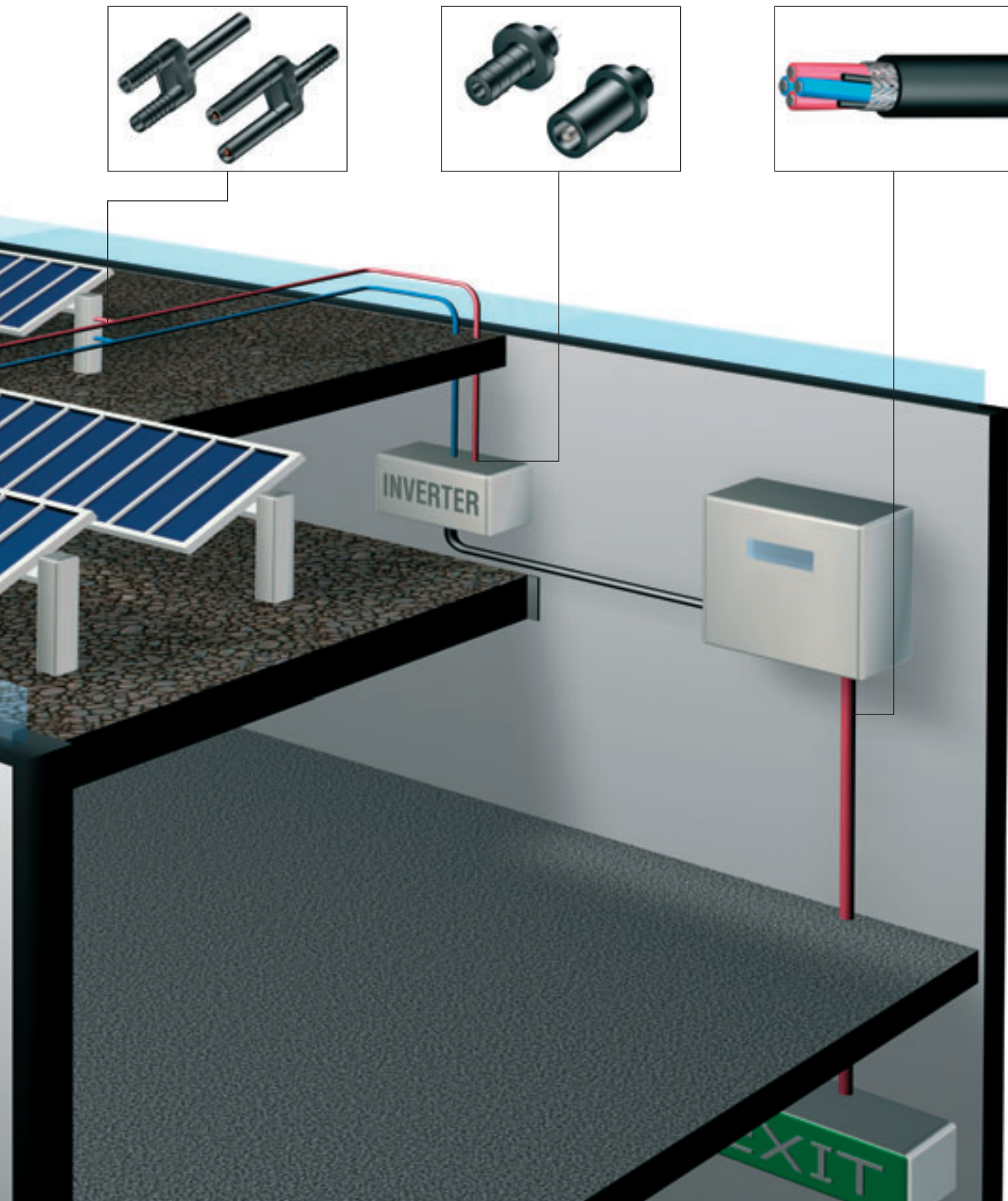
HUBER+SUHNER entwickelt und produziert hochwertige Anschlussdosen - Systeme, die optimal auf Ihre Serienfertigung abgestimmt sind.

HUBER+SUHNER liefert fertig konfektionierte Verkabelungssysteme in der gewünschten Länge oder Kabelmeterware bzw. Steckverbinder mit Feldmontage-Koffer.

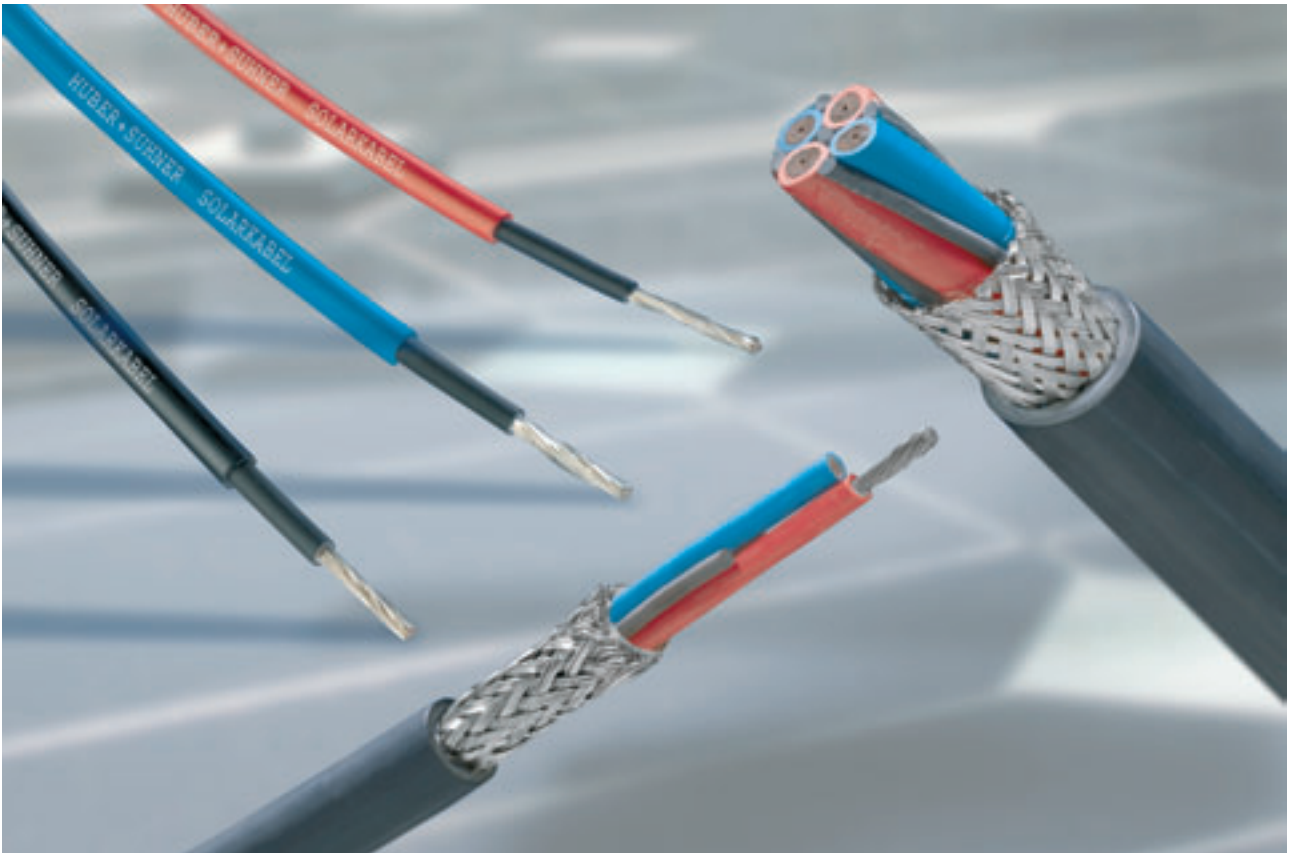
Wenn die Nutzung der RADOX® Solar Kabel nicht mehr gegeben ist, kann die Entsorgung nach EU Code EAK 170411 (2001/118/EG) angewendet werden und hiermit Rohstoffe in den Nutzungskreislauf wieder zugeführt werden.

VERKABELN VOM MODUL ZUM WECHSELRICHTER





RADOX® SOLAR EINADRIGE UND MEHRADRIGE KABEL



Halogenfrei, hohe Temperaturbeständigkeit, exzellente Witterungsbeständigkeit, extrem robust

RADOX® Solar sind flexible ein- und mehradrige Kabel, die speziell für die Verdrahtung von Solaranlagen entwickelt wurden.

Die RADOX® Solarkabel sind extrem robust, mechanisch höchst belastbar und abriebbeständig. Die hohe Temperatur- und exzellente Witterungsbeständigkeit ergeben eine lange Lebensdauer des Kabels. Dank RADOX®-Technologie und hoher Präzision werden diese hervorragenden Eigenschaften auch mit kleinen Durchmessern erreicht.

Aufgrund geringer Fertigungstoleranzen lassen sich die Kabel, speziell bei automatisierten Vorgängen, gut verarbeiten. Dies ist besonders beim Umspritzen, Eingiessen oder Löten von Vorteil, wo das elektronenstrahlvernetzte Material keine Schrumpfung oder sonstige Veränderungen zeigt. RADOX® Materialien haben keinen Kaltfluss und gewährleisten so langfristig bestmögliche Dichtigkeit, zum Beispiel bei Steckern oder Durchführungen.

Generelle Merkmale

- Einsatztemperaturbereich -40 °C bis +120 °C
- Kurzschlussfestigkeit bis +280 °C
- RADOX® elektronenstrahlvernetzte Materialien schmelzen und fließen nicht, auch bei hohen Temperaturen
- hohe UV-, Ozon- und Hydrolysebeständigkeit
- sehr gute mechanische Robustheit und Beständigkeit gegenüber Wasser, Ölen und Chemikalien
- kompakt und flexibel
- jahrelang, weltweit im Einsatz bewährt
- TÜV und UL zugelassen

RADOX® SOLARKABEL

RADOX® Solarkabel einadrig	12 - 13
RADOX® SMART	14 - 15
RADOX® SolarLink	16 _ 17
RADOX® Solarkabel mehradrig	18 - 19
RADOX® Solarkabel mehradrig, mit Abschirmung	20 - 21

RADOX® SOLARKABEL EINADRIG

- die bewährte PV-Aderleitung
- Grundquerschnitte mit TÜV-Zulassung
- platzsparener Aussendurchmesser
- langlebig und robust



Leiter Kupferlitze verzinkt, feindrähtig nach IEC 60228 Klasse 5
 Isolation RADOX® schwarz
 Mantel RADOX®, Farben s. Tabelle

Allgemeine Eigenschaften

Kabel mit elektronenstrahlvernetzter Isolation und Mantel; hoher Wärme-, Kälte-, Öl-, Abrieb-, Ozon-, UV- und Wetterbeständigkeit; mit verbessertem Verhalten im Brandfall, raucharm, halogenfrei, flammwidrig; flexibel, gut abisolierbar, sehr geringer Platzbedarf, extrem mechanisch robust, sehr langlebig

Anwendung

Speziell entwickelt zum Anschluss von photovoltaischen Anlageteilen innerhalb und ausserhalb von Gebäuden und Geräten, wo hohe mechanische Beanspruchungen und extreme Witterungseinflüsse auftreten können.

Auszug aus dem Lieferprogramm

Querschnitt mm ²	Leiteraufbau n x mm	Leiter- durchmesser nom. mm	Kabel- durchmesser nom. mm	Farbe	Gewicht nom. kg/100m	Item Nr.
1.5	30 x 0.25	1.52 ± 0.05	4.3 ± 0.15	3.2	schwarz	12558072
2.5*	48 x 0.25	2.01 ± 0.05	5.2 ± 0.15	4.6	rot	12529712
2.5*	48 x 0.25	2.01 ± 0.05	5.2 ± 0.15	4.6	blau	12529713
2.5*	48 x 0.25	2.01 ± 0.05	5.2 ± 0.15	4.6	schwarz	12529714
4.0*	56 x 0.30	2.54 ± 0.05	5.8 ± 0.15	6.6	rot	12545801
4.0*	56 x 0.30	2.54 ± 0.05	5.8 ± 0.15	6.6	blau	12537896
4.0*	56 x 0.30	2.54 ± 0.05	5.8 ± 0.15	6.6	schwarz	12545802
6.0*	81 x 0.30	3.30 ± 0.10	6.9 ± 0.20	9.2	rot	12568182
6.0*	81 x 0.30	3.30 ± 0.10	6.9 ± 0.20	9.2	blau	12568183
6.0*	81 x 0.30	3.30 ± 0.10	6.9 ± 0.20	9.2	schwarz	12552756
10	78 x 0.40	4.30 ± 0.10	8.1 ± 0.15	14.4	schwarz	12537897
16	119 x 0.40	5.30 ± 0.10	9.5 ± 0.20	21.0	schwarz	12567377
25	182 x 0.40	6.60 ± 0.10	11.1 ± 0.20	29.6	schwarz	12567378
35	266 x 0.40	7.80 ± 0.10	12.8 ± 0.25	41.7	schwarz	12567379
50	378 x 0.40	9.30 ± 0.10	15.0 ± 0.25	60.2	schwarz	12567380
70	348 x 0.50	11.40 ± 0.10	17.5 ± 0.30	80.8	schwarz	12567381
95	444 x 0.50	12.80 ± 0.10	19.3 ± 0.30	103.1	schwarz	12567382
120	551 x 0.50	14.60 ± 0.10	21.8 ± 0.30	126.0	schwarz	12567383
150	722 x 0.50	16.80 ± 0.10	24.4 ± 0.30	161.7	schwarz	12567384

Auswahl aus dem Sortiment; andere Querschnitte und Farben auf Anfrage

*Zulassungen: TÜV Rheinland Bauart-geprüft, Zertifikat R 02210086

RADOX® SOLARKABEL EINADRIG

Technische Daten

Leiterwiderstand bei +20 °C

TüV:	Nennspannung, Leiter zu Erde	U_o	siehe Tabelle 600 V AC
	Nennspannung, Leiter zu Leiter	U	1000 V AC
	Max. Betriebsspannung, Leiter zu Erde		660 V AC
	Max. Betriebsspannung, Leiter zu Leiter	U_m	1100 V AC
	Max. Betriebsspannung, Leiter zu Erde	V_o	1000 V DC
	Max. Betriebsspannung, Leiter zu Leiter		1650 V DC
	Prüfspannung AC		3.5 kV
	Prüfspannung DC		8.4 kV
	Untere Umgebungstemperatur		- 40°C
	Obere Umgebungstemperatur		+ 85°C
	Max. Leitertemperatur		+ 110°C

Min. Biegeradius	$D < 8 \text{ mm}$	4 x D
	$D \geq 8 \text{ mm}$	6 x D

Die Kabel erfüllen die folgenden Brandprüfungen:

Senkrechte Flammausbreitung an einem Kabel IEC 60332-1, EN 50265-2-1

Gehalt an Halogenwasserstoffsäure 0mg/g IEC 670754-1, EN 50267-2-1

Korrosivität von Brandgasen IEC 60754-2, EN 50267-2-3

Rauchdichte IEC 61034-2, EN 50268-2

Zulassungen

(2.5 – 6.0 mm²)

Leitungen für Photovoltaik-Systeme

RADOX® Solarkabel

TÜV Rheinland 2 Pfg 1169
Zertifikat R02210086

RADOX® SMART

- für alle Klimazonen
- für verlässliche und dauerhafte Verbindungen
- mit UL- und TÜV-Zulassung
- schlank, leistungsfähig und sehr flexibel
- in bewährter RADOX® Qualität



Leiter	Kupferlitze verzinkt, feindrätig, IEC 60228 Klasse 5
Innere Isolation	RADOX® FI
Äussere Isolation	RADOX® FS, Farbe: schwarz

Technische Daten

UL:	Spannungsklasse		600 V AC
	Prüfspannung		3.0 kV AC
	Temperaturklasse		90 °C nass oder trocken, Sonnenlicht-beständig
TÜV:	Nennspannung, Leiter zu Erde	U _o	600 V AC
	Nennspannung, Leiter zu Leiter	U	1000 V AC
	maximale Betriebsspannung, Leiter zu Erde	V _o	1000 V DC
	maximale Betriebsspannung, Leiter zu Leiter		1650 V DC
	Prüfspannung AC		3.5 kV
	Prüfspannung DC		8.4 kV
	untere Umgebungstemperatur		-40 °C
obere Umgebungstemperatur		+85 °C	
maximale Leitertemperatur		+110 °C	
Min. Biegeradius			4 x D

Anwendung

United States:

- Typ PV: geeignet für die Anschlussverdrahtung von geerdeten und ungeerdeten photovoltaischen Systemen wie beschrieben in Abschnitt 690.31 (A) und anderen Teilen des National Electrical Code (NEC), NFPA 70. Für doppelt isolierte, einadrige Leitungen ist die Verlegung ohne Kabelkanal erlaubt nach Abschnitt 690.35 (D) des NEC.
- Typ RHH oder RHW-2: geeignet für jede Verlegeart, die in Kapitel 3 anerkannt und in den dazugehörigen Tabellen festgelegt oder generell erlaubt ist im NEC.

Europa:

- geeignet für die Verlegearten Referenz-Nr. 2, 3A, 4A, 5A, 11, 11A, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22A, 23A, 24A, 25, 31A, 32A, 33A, 41, 43, 51, 72, 73, 75 in Tabelle 52H der HD 384.5.52 (CH: SEV 1000 cl. 5.2; DE: DIN VDE 0100-520).

RADOX® SMART

Zulassungen

UL	Photovoltaic Wire	Type PV, UL subject 4703, UL listed E305787
UL	Thermoset-insulated Wires and Cables	Type RHH kand RHW-2, UL 44, listed E310273
TÜV Rheinland	Leitungen für Photovoltaik-Systeme	2 Pfg 1169, Zertifikat R60017683

Auszug aus dem Lieferprogramm

Querschnitt		Leiteraufbau	Leiter- durchmesser	Kabel- durchmesser	R ₂₀ IEC 228	Gewicht	Item Nr.
AWG	nom. mm ²	nom. n x mm	max. nom. mm	D mm	max. Ω/km	nom. kg/100 m	
14	2.5	48x0.26	2.0	5.35±0.10	8.21	5.1	12583222
12	4.0	56x0.30	2.5	6.05±0.10	5.09	7.1	12583780
10	6.0	82x0.30	3.2	7.15±0.15	3.39	9.9	12583781

Die Kabel erfüllen die folgenden Brandprüfungen:

Senkrechte Flammenausbreitung FT1

$L \leq 250 \text{ mm}$, $T \leq 60 \text{ s}$

UL 1581 # 1060

Senkrechte Flammenausbreitung

$50 < L \leq 540 \text{ mm}$

EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2

Gehalt an Halogenwasserstoffsäure

$\text{HCl} + \text{HBr} \leq 0.5\%$

EN 50267-2-1, IEC 60754-1

Korrosivität von Brandgasen

$\text{pH} \geq 4.3$, $\sigma \leq 10 \text{ } \mu\text{S/mm}$ EN 50267-2-2, IEC 60754-2

RADOX® SOLARLINK

- UL- und TÜV-Zulassung
- dank doppelt isolierter Konstruktion auch in ungeerdeten Photovoltaik-Anlagen einsetzbar
- platzsparender Aussendurchmesser
- bewährte RADOX® Qualität
- sehr flexibel



Leiter	Kupferlitze verzinkt, feindrätig, IEC 60228 Klasse 5
Innere Isolation	RADOX® 155
Äussere Isolation	RADOX® 155, Farbe: schwarz

Technische Daten

UL:	Spannungsklasse	600 V AC	
	Prüfspannung	3.0 kV AC	
	Temperaturklasse	90 °C nass oder trocken, Sonnenlicht-beständig	
TÜV:	Nennspannung, Leiter zu Erde	U _o	600 V AC
	Nennspannung, Leiter zu Leiter	U	1000 V AC
	maximale Betriebsspannung, Leiter zu Erde	V _o	1000 V DC
	maximale Betriebsspannung, Leiter zu Leiter		1650 V DC
	Prüfspannung AC		3.5 kV
	Prüfspannung DC		8.4 kV
	untere Umgebungstemperatur		-40 °C
	obere Umgebungstemperatur		+85 °C
	maximale Leitertemperatur		110 °C
Min. Biegeradius			4 x D

Anwendung

United States:

- Typ PV: geeignet für die Anschlussverdrahtung von geerdeten und ungeerdeten photovoltaischen Systemen wie beschrieben in Abschnitt 690.31 (A) und anderen Teilen des National Electrical Code (NEC), NFPA 70. Für doppelt isolierte, einadrige Leitungen ist die Verlegung ohne Kabelkanal erlaubt nach Abschnitt 690.35 (D) des NEC.
- Typ RHH oder RHW-2: geeignet für jede Verlegeart, die in Kapitel 3 anerkannt und in den dazugehörigen Tabellen festgelegt oder generell erlaubt ist im NEC.

Europa:

- geeignet für die Verlegearten Referenz-Nr.. 2, 3A, 4A, 5A, 11, 11A, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22A, 23A, 24A, 25, 31A, 32A, 33A, 41, 43, 51, 72, 73, 75 in Tabelle 52H der HD 384.5.52 (CH: SEV 1000 cl. 5.2; DE: DIN VDE 0100-520).

RADOX® SOLARLINK

Zulassungen

UL	Photovoltaic Wire	Type PV, UL subject 4703, UL listed E305787
UL	Thermoset-insulated Wires and Cables	Type RHH kand RHW-2, UL 44, listed E310273
TÜV Rheinland	Leitungen für Photovoltaik-Systeme	2 Pfg 1169, Zertifikat R60017683

Auszug aus dem Lieferprogramm

Querschnitt		Leiteraufbau	Leiter- durchmesser	Kabel- durchmesser	R ₂₀ IEC 228	Gewicht	Item Nr.
AWG	nom. mm ²	nom. n x mm	max. nom. mm	D mm	max. Ω/km	nom. kg/100 m	
14	2.5	48 x 0.26	2.0	5.35 ± 0.10	8.21	5.1	12582664
12	4.0	56 x 0.30	2.5	6.05 ± 0.10	5.09	7.1	12582665
10	6.0	82 x 0.30	3.2	7.15 ± 0.15	3.39	9.9	12583784

Die Kabel erfüllen die folgenden Brandprüfungen:

Senkrechte Flammenausbreitung FT1

$L \leq 250 \text{ mm}$, $T \leq 60 \text{ s}$

UL 1581 # 1060

Senkrechte Flammenausbreitung

$50 < L \leq 540 \text{ mm}$

EN 60332-1-2, IEC 60332-1-2

RADOX® SOLARKABEL MEHRADRIK

- hohe Wärme- und Witterungsbeständigkeit
- sehr robust - lange Lebensdauer
- halogenfrei
- platzsparend, einfache Verlegung



Leiter	Kupferlitze verzinkt, feindrätig nach IEC 60228, Klasse 5
Aderisolation	RADOX® 125
Mantel	RADOX® 125 schwarz
Aderfarben	2 - 5 Adern nach CENELEC, HD 308 S2 (siehe Seite 36) ab 6 Adern schwarz-nummeriert mit Schutzleiter gelb-grün (weitere Farben auf Anfrage)

Allgemeine Eigenschaften

Hohe Wärme-, Kälte-, Ozon- und Witterungsbeständigkeit, halogenfrei, flammwidrig, keine korrosiven Gase und geringe Rauchbildung im Brandfall, lötbeständig, flexibel, gut abisolerbar

Anwendung

Zum Anschluss von photovoltaischen Anlagen innerhalb und ausserhalb von Gebäuden und Geräten, wo hohe mechanische Beanspruchungen und extreme Witterungseinflüsse auftreten

Auszug aus dem Lieferprogramm

Querschnitt mm ²	Leiteraufbau n x mm	Leiter- durchmesser nom. mm	Ader- durchmesser nom. mm	Kabel- durchmesser nom. mm	Gewicht nom. kg/100 m
2 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	9.1 ± 0.3	13.0
3 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	10.1 ± 0.4	16.6
4 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	11.4 ± 0.4	20.9
5 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	12.4 ± 0.4	24.9
7 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	15.3 ± 0.5	37.9
2 x 4.0	56 x 0.30	2.60	4.15 ± 0.15	11.0 ± 0.4	18.7
4 x 4.0	56 x 0.30	2.60	4.15 ± 0.15	13.0 ± 0.4	29.8
5 x 4.0	56 x 0.30	2.60	4.15 ± 0.15	14.6 ± 0.4	36.7
4 x 6.0	81 x 0.30	3.40	4.95 ± 0.15	15.6 ± 0.5	41.8
2 x 10.0	78 x 0.40	4.40	6.15 ± 0.15	15.8 ± 0.5	50.4
3 x 10.0	78 x 0.40	4.40	6.15 ± 0.15	17.0 ± 0.5	62.0
4 x 10.0	78 x 0.40	4.40	6.15 ± 0.15	18.9 ± 0.5	77.5
5 x 10.0	78 x 0.40	4.40	6.15 ± 0.15	21.4 ± 0.5	98.3

RADOX® SOLARKABEL MEHRADRIG

Technische Daten

Nennspannung		1000V DC oder 600/1000V AC
Prüfwechselspannung		3500V AC (50Hz 1min.)
Temperaturbereich	fest verlegt	- 40 bis + 125 °C
Min. Einsatztemperatur	frei beweglich	- 25 °C
Max. Leitertemperatur bei Kurzschluss (max. 5s)		+ 280 °C
Min. Biegeradius	fest verlegt	3 x Kabel - Ø
	frei bewegt	5 x Kabel - Ø

Die Kabel erfüllen die folgenden Brandprüfungen:

Senkrechte Flammausbreitung an einem Kabel EN 50265-2-1, IEC 60332-1

Senkrechte Flammausbreitung an Kabelbündeln EN 50266-2-4, IEC 60332-3-24 Prüfmart C

Gehalt an Halogenwasserstoffsäure EN 50267-2-1, IEC 60754-1 0 mg/g

Korrosivität von Brandgasen EN 50267-2-2, IEC 60754-2

Rauchdichte EN 50268-2, IEC 61034-2

RADOX® SOLARKABEL MEHRADRIG GESCHIRMT

- hohe Wärme- und Witterungsbeständigkeit
- sehr robust - lange Lebensdauer
- halogenfrei
- platzsparend, einfache Verlegung



Leiter	Kupferlitze verzinkt, feindrätig nach IEC 60228, Klasse 5
Aderisolation	RADOX® 125
Abschirmung	Kupfergeflecht verzinkt
Mantel	RADOX® 125 schwarz
Aderfarben	2-5 Adern nach CENELEC, HD 308 S2 ab 6 Adern schwarz-nummeriert mit Schutzleiter gelb-grün (weitere Farben auf Anfrage)

Allgemeine Eigenschaften

Hohe Wärme-, Kälte-, Ozon- und Witterungsbeständigkeit, halogenfrei, flammwidrig, keine korrosiven Gase und geringe Rauchbildung im Brandfall, lötbeständig, flexibel, gut abisolerbar

Anwendung

Zum Anschluss von photovoltaischen Anlagen innerhalb und ausserhalb von Gebäuden und Geräten, wo hohe mechanische Beanspruchungen und extreme Witterungseinflüsse auftreten.

Auszug aus dem Lieferprogramm

Querschnitt mm ²	Leiteraufbau n x mm	Leiter- durchmesser nom. mm	Ader- durchmesser nom. mm	Abschirmungs- durchmesser nom. mm	Kabel- durchmesser nom. mm	Gewicht nom. kg/100 m
2 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	7.7	10.2 ± 0.4	17.5
3 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	8.3	10.8 ± 0.4	20.6
4 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	9.8	12.0 ± 0.4	26.8
5 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	10.4	13.1 ± 0.4	30.9
7 x 2.5	48 x 0.25	2.05	3.50 ± 0.10	13.2	16.3 ± 0.5	45.9
2 x 4.0	56 x 0.30	2.60	4.15 ± 0.15	9.2	11.9 ± 0.4	24.4
4 x 4.0	56 x 0.30	2.60	4.15 ± 0.15	11.2	14.1 ± 0.4	37.1
3 x 6.0	81 x 0.30	3.40	4.95 ± 0.15	11.6	14.5 ± 0.4	38.8
4 x 6.0	81 x 0.30	3.40	4.95 ± 0.15	13.3	16.5 ± 0.5	51.7

RADOX® SOLARKABEL MEHRADRIG GESCHIRMT

Technische Daten

Nennspannung		1000V DC oder 600/1000V AC
Prüfwechselspannung		3500V AC (50Hz 1min.)
Temperaturbereich	fest verlegt	- 40 bis + 125 °C
Min. Einsatztemperatur	frei beweglich	- 25 °C
Max. Leitertemperatur bei Kurzschluss (max. 5s)		+ 280 °C
Min. Biegeradius	fest verlegt	3 x Kabel - Ø
	frei bewegt	5 x Kabel - Ø

Die Kabel erfüllen die folgenden Brandprüfungen:

Senkrechte Flammausbreitung an einem Kabel EN 50265-2-1, IEC 60332-1

Senkrechte Flammausbreitung an Kabelbündeln EN 50266-2-4, IEC 60332-3-24 Prüfmart C

Gehalt an Halogenwasserstoffsäure EN 50267-2-1, IEC 60754-1 0mg/g

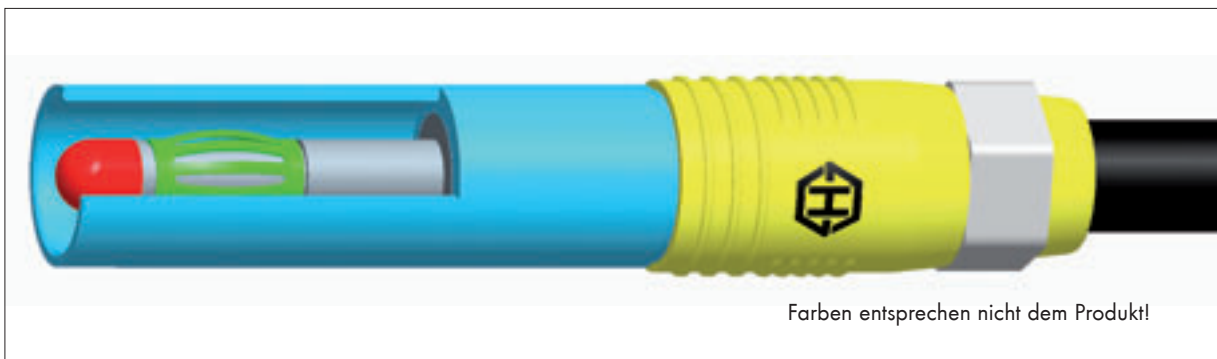
Korrosivität von Brandgasen EN 50267-2-2, IEC 60754-2

Rauchdichte EN 50268-2, IEC 61034-2

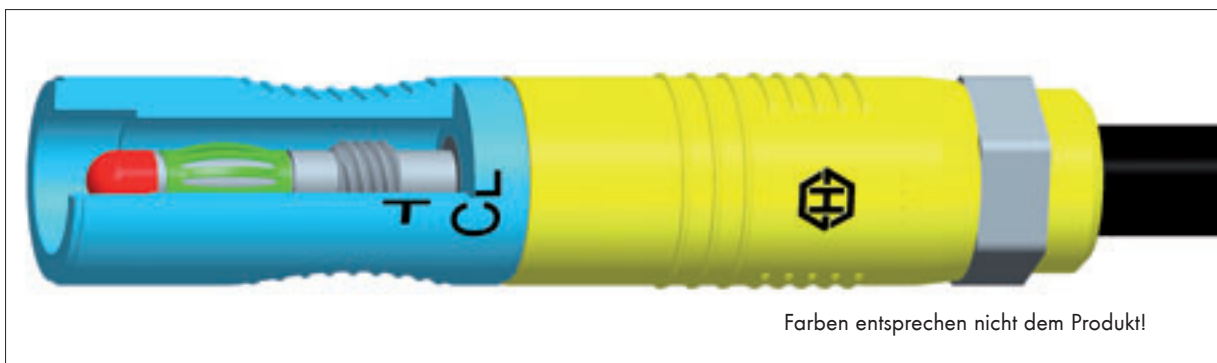
RADOX® SOLAR-STECKVERBINDER

Darstellung des Kontaktprinzips

Steckverbindung ohne Drehverriegelung



Steckverbindung mit Drehverriegelung



RADOX® Solar-Steckverbinder von HUBER+SUHNER bestehen aus Gehäuse und Kontaktelement. Herzstück der Steckverbindung sind die Lamellenkontakte aus hochwertigem Kupfer- Beryllium. Die besonderen Vorteile dieses Prinzips sind:

- **geringe Abmessungen**
- **Korrosionsbeständigkeit**
- **hohe Kontaktsicherheit**
- **hohe mechanische Belastbarkeit (Trittfestigkeit)**
- **niedriger, gleichbleibender Durchgangswiderstand**
- **hohe Strombelastbarkeit**

Diese Vorteile sind ohne Lamellenkontakt in dieser Form nicht erreichbar. Dieser bildet als flexibles Element den mechanischen Ausgleich zwischen Buchse und Stift. Die Lamelle ergibt eine große Kontaktoberfläche zwischen den Elementen und sorgt so für einen niedrigen, gleichbleibenden Durchgangswiderstand.

RADOX® SOLAR-STECKVERBINDER

RADOX® Solar-Steckverbinder 2.5 mm ²	24
RADOX® Solar-Steckverbinder 4 mm ²	25
RADOX® Solar-Steckverbinder 4 mm ² mit integrierter Drehverriegelung	26
RADOX® Solar-Steckverbinder 6 mm ² mit integrierter Drehverriegelung	27

RADOX® SOLAR-STECKVERBINDUNG 2.5 mm²

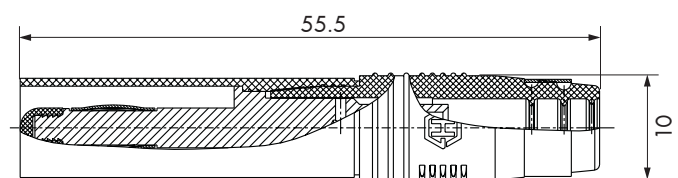
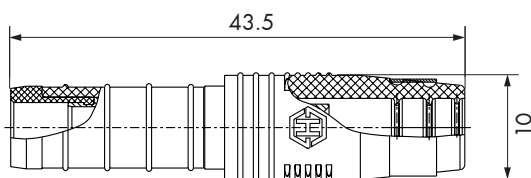


Bestellinformationen	Item Nr.
Solar-Buchse (gesamte Einheit)	24101616
Solar-Buchse bestehend aus Metalldrehteil mit Buchse 84039643 (keine Kennzeichnung) und Griffülle 84039645 (Kennzeichnung GB -)	
Solar-Steckverbinder (gesamte Einheit)	24101617
Solar-Steckverbinder bestehend aus Metalldrehteil mit Stecker 84039644 (keine Kennzeichnung) und Griffülle 84039760 (Kennzeichnung GL +)	

Merkmale

- Schlanke Bauform
- Hohe Strombelastbarkeit
- Niedriger gleichbleibender Durchgangswiderstand
- Hohe mechanische Belastbarkeit
- UV- und ozonbeständig
- Schutzart IP 67 in gestecktem Zustand
- TÜV-zugelassen
- Montagefreundlich

Technische Daten	
Steckdurchmesser	4 mm
Kontaktträger	Messing verzinnt
Kontaktprinzip	CU-Beryllium-Lamellenkontakt
Abzugskraft im gesteckten Zustand	~ 55N
Anschliessbare Querschnitte	2.5 mm ² RADOX® Solarkabel
Anschlussart	Crimp mit HUBER+SUHNER Zange mit Crimp-einsatz 2.5 und 4 mm ² , Item Nr. 24101518
Kunststoffe	Griffülle Solar-Steckverbinder
Werkstoffe	TPE PA 6.6
Brennverhalten	UL 94- HB UL 94- VO
Halogenfreiheit	halogenfrei nach DIN VDE 0472 (Teil 815)
Chemische Beständigkeit	UV- und ozonbeständig
Temperaturbereich	-40°C bis +110°C
Strombelastbarkeit	28A bei +85 °C
Max. Systemspannung	1000V/DC
Durchgangswiderstand	< 4mΩ
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 67 in gestecktem Zustand



RADOX® SOLAR-STECKVERBINDUNG 4 mm²

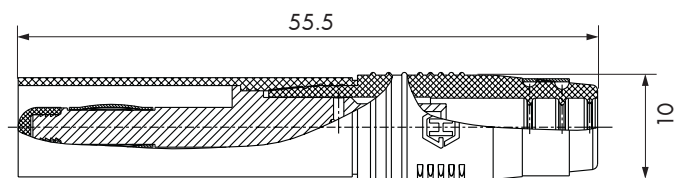
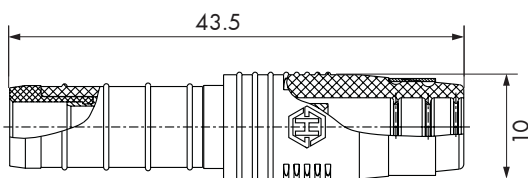


Bestellinformationen	Item Nr.
Solar-Buchse (gesamte Einheit)	24500072
Solar-Buchse bestehend aus Metalldrehteil mit Buchse 84039643 (keine Kennzeichnung) und Griffülle 84039646 (Kennzeichnung GB -)	
Solar-Steckverbinder (gesamte Einheit)	24500070
Solar-Steckverbinder bestehend aus Metalldrehteil mit Stecker 84039644 (keine Kennzeichnung) und Griffülle 84039761 (Kennzeichnung GL +)	

Merkmale

- Schlanke Bauform
- Hohe Strombelastbarkeit
- Niedriger gleichbleibender Durchgangswiderstand
- Hohe mechanische Belastbarkeit
- UV- und ozonbeständig
- Schutzart IP 67 in gestecktem Zustand
- TÜV-zugelassen
- Montagefreundlich

Technische Daten	
Steckdurchmesser	4 mm
Kontaktträger	Messing verzinnt
Kontaktprinzip	CU-Beryllium-Lamellenkontakt
Abzugskraft im gesteckten Zustand	~ 55N
Anschliessbare Querschnitte	4 mm ² RADOX® Solarkabel
Anschlussart	Crimp mit HUBER+SUHNER Zange mit Crimp-einsatz 2.5 und 4 mm ² , Item Nr. 24101518
Kunststoffe	Griffülle Solar-Steckverbinder
Werkstoffe	TPE PA 6.6
Brennverhalten	UL 94- HB UL 94- VO
Halogenfreiheit	halogenfrei nach DIN VDE 0472 (Teil 815)
Chemische Beständigkeit	UV- und ozonbeständig
Temperaturbereich	-40°C bis +110°C
Strombelastbarkeit	38A bei +85 °C
Max. Systemspannung	1000V/DC
Durchgangswiderstand	< 4mΩ
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 67 in gestecktem Zustand



RADOX® SOLAR-STECKVERBINDUNG 4 mm² MIT INTEGRIERTER DREHVERRIEGELUNG

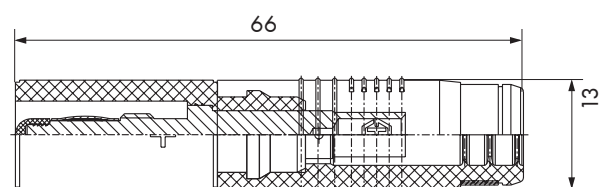
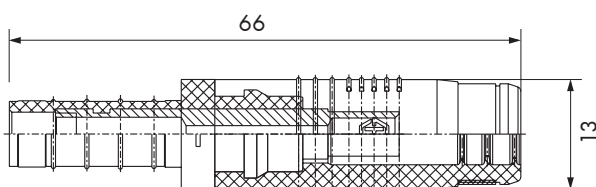


Bestellinformationen	Item Nr.
Solar-Buchse (gesamte Einheit)	24500095
Solar-Buchse bestehend aus Metalldrehteil mit Buchse 84039625 (Kennzeichnung CB -) und Griffülle 84039627 (Kennzeichnung C4)	
Solar-Steckverbinder (gesamte Einheit)	24500094
Solar-Steckverbinder bestehend aus Metalldrehteil mit Stecker 84039626 (Kennzeichnung CL +) und Griffülle 84039627 (Kennzeichnung C4)	

Merkmale:

- Schlanke Bauform
- Integrierte Drehverriegelung
- Hohe Strombelastbarkeit
- Niedriger gleichbleibender Durchgangswiderstand
- Hohe mechanische Belastbarkeit
- UV- und ozonbeständig
- Schutzart IP 67 in gestecktem Zustand
- Montagefreundlich

Technische Daten	
Steckdurchmesser	4 mm
Kontaktträger	Messing verzinkt
Kontaktprinzip	CU-Beryllium-Lamellenkontakt
Abzugskraft im gesteckten Zustand	~ 55N
Anschliessbare Querschnitte	4 mm ² RADOX® Solarkabel
Anschlussart	Crimp mit HUBER+SUHNER Zange mit Crimp-einsatz 4 und 6 mm ² , Item Nr. 24101803
Kunststoffe	Griffülle Solar-Steckverbinder
Werkstoffe	TPE PA 6.6
Brennverhalten	UL 94- HB UL 94- VO
Halogenfreiheit	halogenfrei nach DIN VDE 0472 (Teil 815)
Chemische Beständigkeit	UV- und ozonbeständig
Temperaturbereich	-40°C bis +110°C
Strombelastbarkeit	38A bei +85 °C
Max. Systemspannung	1000V/DC
Durchgangswiderstand	< 4mΩ
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 67 in gestecktem Zustand



RADOX® SOLAR STECKVERBINDUNG 6 mm² MIT INTEGRIERTER DREHVERRIEGELUNG

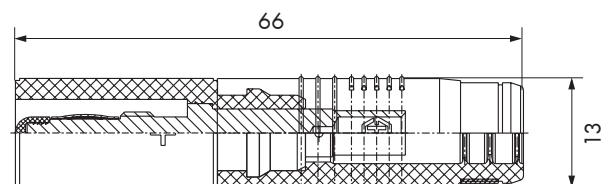
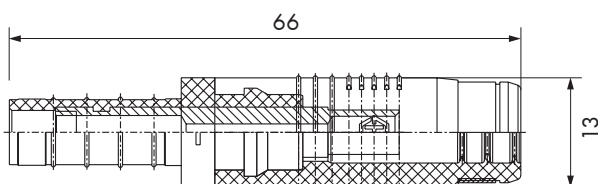


Bestellinformationen	Item Nr.
Solar-Buchse (gesamte Einheit)	24500093
Solar-Buchse bestehend aus Metalldrehteil mit Buchse 84039625 (Kennzeichnung CB -) und Griffülle 84039641 (Kennzeichnung C6)	
Solar-Steckverbinder (gesamte Einheit)	24500092
Solar-Steckverbinder bestehend aus Metalldrehteil mit Stecker 84039626 (Kennzeichnung CL +) und Griffülle 84039641 (Kennzeichnung C6)	

Merkmale

- Schlanke Bauform
- Integrierte Drehverriegelung
- Hohe Strombelastbarkeit
- Niedriger gleichbleibender Durchgangswiderstand
- Hohe mechanische Belastbarkeit
- UV- und ozonbeständig
- Schutzart IP 67 in gestecktem Zustand
- Montagefreundlich

Technische Daten	
Steckdurchmesser	4 mm
Kontaktträger	Messing verzinnt
Kontaktprinzip	CU-Beryllium-Lamellenkontakt
Abzugskraft im gesteckten Zustand	~ 55N
Anschliessbare Querschnitte	6 mm ² RADOX® Solarkabel
Anschlussart	Crimp mit HUBER+SUHNER Zange mit Crimp-einsatz 4 und 6 mm ² , Item Nr. 24101803
Kunststoffe	Griffülle Solar-Steckverbinder
Werkstoffe	TPE PA 6.6
Brennverhalten	UL 94- HB UL 94- VO
Halogenfreiheit	halogenfrei nach DIN VDE 0472 (Teil 815)
Chemische Beständigkeit	UV- und ozonbeständig
Temperaturbereich	-40°C bis +110°C
Strombelastbarkeit	38A bei +85 °C
Max. Systemspannung	1000V/DC
Durchgangswiderstand	< 4mΩ
Schutzklasse	II
Schutzart	IP 67 in gestecktem Zustand



ZUBEHÖR UND WERKZEUG



Schnelle, flexible und kostengünstige

Konfektionierung vor Ort

Das Feldkonfektions-Set ist für alle Kabel- und Steckertypen geeignet und enthält alle für die Vorabmontage vor Ort notwendigen Zubehörteile und Werkzeuge. Hiermit ist eine schnelle, flexible und kostengünstige Konfektionierung der Verbindung von Solarmodulen möglich.

ZUBEHÖR UND WERKZEUGE

Solar-Anschlussbox	30
Wechselrichteranschluss-Steckverbindung	31
Abzweigsteckverbinder	32
Solar-Feldkonfektionsset	33
Solar-Messadapter-Set	34
Staubschutzkappen für 2.5, 4 und 6 mm ²	34

SOLAR ANSCHLUSSBOX

Die Familie der HA-Solaranschlussdosen ist für Hochleistungsmodule konzipiert. Dank der einzigartigen Konstruktion ist das Modul vor dem im «Reverse Mode» auftretendem Temperaturanstieg geschützt. Die thermische Trennung zwischen Anschlussdose und Modul gewährleistet hohe Leistungseigenschaften während der gesamten Lebensdauer des Systems (Patent angemeldet).

Zur einfachen Handhabung wird die Anschlussdose als komplettes System gemäss den vorgegebenen Anforderungen geliefert. Die Anschlussdose kann auf einfache Weise entweder manuell oder in einem vollautomatischen Prozess an die Rückseite des Moduls platziert und angeschlossen werden. Die Kupferbänder werden mit den Kontakten verlötet und nachträglich versiegelt.

Um eine hohe Leistungsfähigkeit des kompletten Systems zu gewährleisten, verwenden wir zur Minimierung von Leistungsverlusten Komponenten mit niedrigem elektrischen Widerstand. Alle Werkstoffe sind umweltfreundlich und erfüllen die RoHS-Vorschriften.



Bitte verlangen sie Ihre kundenspezifische Kombination.

Systemmerkmale

- einfache Handhabung, rasche Konfektionierung
- für vollautomatische Konfektionierungslinien
- zuverlässige, flache Konstruktion
- ausgezeichnete Wärmeabführung (vom Modul weg)
- Aufbau gemäss neuen Anforderungen IEC 61215 und 61730

Technische Daten

Betriebsspannung	1000V DC
Nennspannung	9.6 A (16 A)
Testspannung	12 A (20 A) gemäss IEC61215
Masse	201 x 141 x 19.7 mm (Länge x Breite x Höhe)
Eingänge für Bänder	4
Grösse der Kupferbänder	bis 6 mm (± 1 mm)
Distanz Achse / Bänder	12 mm
Kontaktprinzip für Kupferbänder	gelötet
Kabel	2 x RADOX® SOLAR -Kabel 4 mm ² , 1000 mm Länge
Connectors	RADOX® SOLAR Steckverbinder 4mm ² mit integrierter Drehverriegelung
Belastungsentspannung des Kabels	> 150 N
Temperaturbereich	-40 °C to +110 °C
Chemische Beständigkeit	UV- und ozonbeständig
Schutzisolierung	Schutz Typ II
Schutzart	IP 67
Bestimmung	IEC 61730, IEC 61215 (abhängig vom PV-Modul)

SOLAR WECHSELRICHTERANSCHLUSS-STECKVERBINDUNG

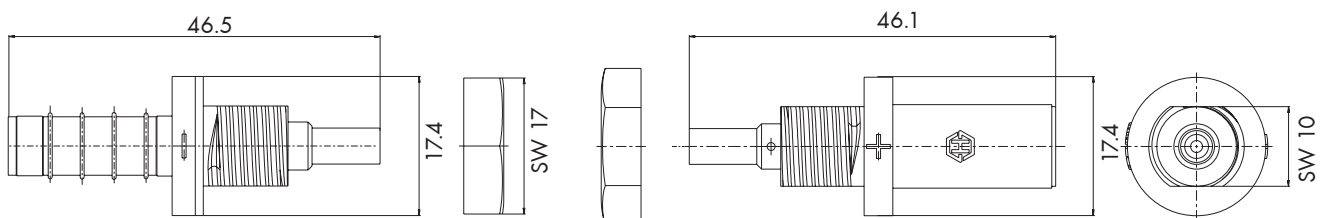


Einsatzbereich:

Das Anschlussystem ist für den Einbau in Geräte (Blende) und Dosen mit Einbauöffnung \varnothing 12.5 mm - 14.5 mm konzipiert. Der Wechselrichteranschluss-Stecker ist montagekompatibel zu gängigen Bohrungen und Einbauöffnungen.

Wird mit Gegenmutter geliefert.

Technische Daten	Solar-Buchse	Solar-Steckverbinder
Item Nr.	24500089	24500088
Steckdurchmesser	4 mm	
Kontaktträger	Messing verzinkt	
Abzugskraft im gesteckten Zustand	~ 55N	
Anschliessbare Querschnitte	2.5 mm ² RADOX [®] Solarkabel 4 mm ² RADOX [®] Solarkabel	
Kunststoffe	TPE	PA 6.6
Brennverhalten	UL 94- HB	UL 94- VO
Halogenfreiheit	halogenfrei gemäss DIN VDE 0472 (Teil 815)	
Chemische Beständigkeit	UV- und ozonbeständig	
Temperaturbereich	-40°C bis +110°C	
Montageöffnung	\varnothing 12.5 mm - 14.5 mm	
Wandstärke	1.0 mm - 4.0 mm	
Isolationsgruppe nach VDE 0110 T70	II	
Schutzart nach EN 60529	mit optionalem Dichtring IP 67 von aussen gegen die Frontplatte; im gesteckten Zustand	
Strombelastbarkeit	38A	
Max. Systemspannung	1000V / DC	



SOLAR-ABZWEIGSTECKVERBINDER



Solar-Abzweigsteckverbinder Typ A

Solar-Abzweigsteckverbinder Typ B

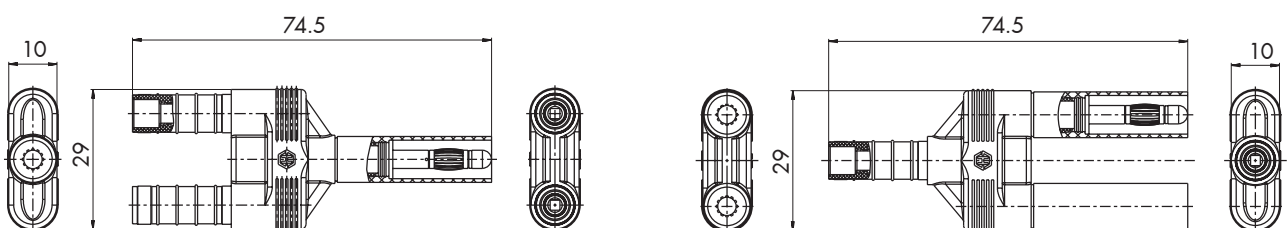
Technische Daten	Typ A	Typ B
Item Nr.	24101773	24101774
Steckdurchmesser	4mm	
Kontaktträger	Messing verzinkt	
Kontaktprinzip	CU-Beryllium-Lamellenkontakt	
Abzugskraft im gesteckten Zustand	~ 55N	
Kunststoffe	Griffülle	Solar-Steckverbinder
Werkstoffe	TPE	PA 6.6
Brennverhalten	UL 94- HB	UL 94- VO
Halogenfreiheit	halogenfrei nach DIN VDE 0472 (Teil 815)	
Chemische Beständigkeit	UV- und ozonbeständig	
Temperaturbereich	-40 °C bis +110 °C	
Strombelastbarkeit	38A	
Max. Systemspannung	1000V / DC	
Durchgangswiderstand	< 4mΩ	
Schutzklasse	II	
Schutzart	IP 67 in gestecktem Zustand	

Temperaturbereich
-40 °C bis +110 °C

Merkmale

Der Abzweigsteckverbinder wird für eine sichere und montagefreundliche parallel- oder parallel-serielle Verkabelung von PV-Modulen eingesetzt.

- Schlanke Bauform
- Hohe Strombelastbarkeit
- Niedriger gleichbleibender Durchgangswiderstand
- Hohe mechanische Belastbarkeit
- Montagefreundlich
- UV- und ozonbeständig
- Schutzart IP 67 in gestecktem Zustand
- Für HUBER+SUHNER Standard Solar-Steckverbinder 2.5, 4, und 6 mm²



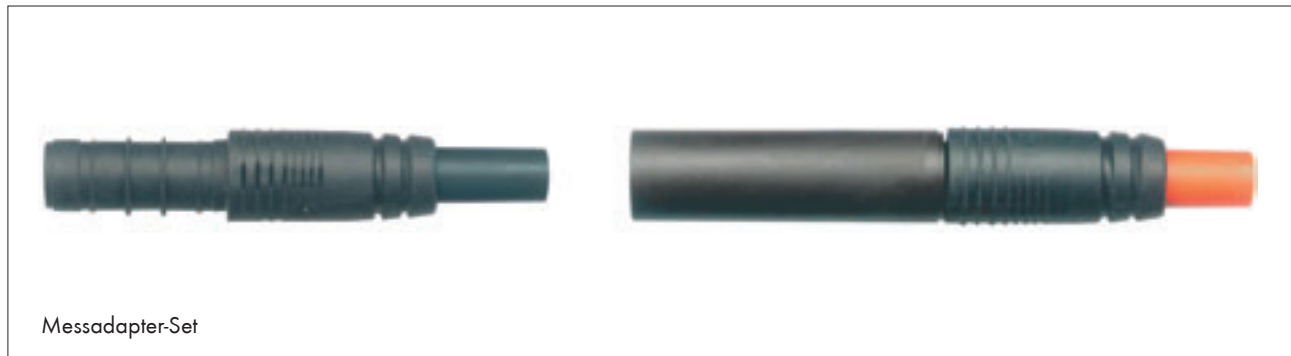
SOLAR-FELDKONFEKTIONSSET



Kofferinhalt	Item Nr.	Anzahl
Koffer komplett	24500090	1
Crimpzange verchromt	24101518	1 für 2.5 und 4mm ² für Stecker ohne Verriegelung
Crimpeinsatz	24101809	1 für 4 und 6mm ² (Stecker mit Verriegelung)
Abisolierzange für 2.5, 4 und 6 mm ²	24101804	1
Kabelschere	24101582	1
Satz Schraubenzieher	-	1
Massband	-	1
Wechselrichteranschluss-Set	24500088+24500089	1 set
2.5 mm ² Steckverbinder	24101617+24101616	10 Stecker + 10 Buchsen
4 mm ² Steckverbinder	24500070+24500072	40 Stecker + 40 Buchsen
4 mm ² Steckverbinder mit Drehverriegelung	24500094+24500095	10 Stecker + 10 Buchsen
6 mm ² Steckverbinder mit Drehverriegelung	24500092+24500093	10 Stecker + 10 Buchsen
Satz Messadapter	24101541	1
Abzweig-Steckverbinder für 2.5, 4, 6 mm ²	24101774+24101773	1 Satz
Staubschutzkappen für 2.5, 4 und 6 mm ²	24101811 24101812 24101813	10 pro Grösse
Gleitmittel	-	1
Montageanleitung	-	1

Das Feldkonfektions-Set ist für alle Kabel- und Steckertypen geeignet und enthält alle für die Vorabmontage vor Ort notwendigen Zubehörteile und Werkzeuge. Hiermit ist eine schnelle, flexible und kostengünstige Konfektionierung der Verbindung von Solarmodulen möglich.

SOLAR-MESSADAPTER-SET



Messadapter-Set

Technische Daten	
Item Nr.	24101541
Steckdurchmesser	4mm
Kontaktträger	Messing verzinkt
Kontaktprinzip	CU-Beryllium-Lamellenkontakt
Abzugskraft	~ 55N ~ 30 N
Kunststoffe	Solarsystem
Werkstoffe	TPE, PA 6.6
Brennverhalten	UL 94 - HB
Chemische Beständigkeit	UV- and ozonebeständig
Temperaturbereich	-40°C bis +110°C
Strombelastbarkeit	32A
Max. Systemspannung	1000V/DC
Durchgangswiderstand	< 4mΩ
Schutzklasse	II

Adapter zum Aufstecken auf handelsübliche Messleitungen wie sie Multimetern beiliegen.

Merkmale

Das Solar-Meßadapter-Set ist für Leiterquerschnitte von 2.5, 4 und 6 mm² erhältlich und ermöglicht die Verbindung vom HUBER+SUHNER Solar-Stecksystem auf die handelsüblichen Meßgeräte mit 4 mm Steckprinzip. Erhältlich für HUBER+SUHNER Standard Solar-Steckverbinder 2.5, 4 und 6 mm².

STAUBSCHUTZKAPPEN

		Item no.	Nom. Innen-Ø
2.5 mm ²	Buchse	24101811	7.5mm
	Steckverbinder	24101812	9.5mm
4 mm ²	Buchse	24101811	7.5mm
	Steckverbinder	24101812	9.5mm
Drehverriegelung:			
4 mm ²	Buchse	24101811	7.5mm
	Steckverbinder	24101813	12.7mm
Drehverriegelung:			
6 mm ²	Buchse	24101811	7.5mm
	Steckverbinder	24101813	12.7mm

Merkmale

Schützt die Verbinder gegen äussere Einflüsse.



TECHNISCHE INFORMATIONEN

Farbvergleich HD 308 S2 vs HD 308	36
Strombelastbarkeit	37 - 43
Derating Diagramm 2.5 mm ²	44













ADERFARBEN HD 308 S2 vs. HD 308













Beispiel

Anzahl Adern	Neu: HD 308 S2
--------------	----------------

Alt: HD 308















mit gelb-grünen Erdungsdraht















3					
4					
5					






				
				
				

Alt: SEV 1101, 1102

ohne gelb-grünen Erdungsdraht

2					
3					
4					
5					

schwarz	braun	blau	grau	gelb-grün
				

STROMBELASTBARKEIT FÜR RADOX® SOLARKABEL EINADRIG

1. Zweck

Die nachfolgenden Tabellen für RADOX® Solar-Kabel bieten eine gute und schnelle Hilfe bei der optimalen Auslegung von Apparaten und Bauteilen.

Die nachfolgenden Ausführungen sind basierend auf dem heutigen Stand der Technik und den Erfahrungswerten, welche in den Standards IEC 60216, IEC 60287 und IEC 60364 beschrieben werden. Die Anwendung der Produkte wird sich in den häufigsten Fällen von den theoretischen Annahmen wie konstante Umgebungstemperatur, konstante Strombelastung, homogene Verlegung und vieles mehr, unterscheiden. Die theoretischen Strombelastbarkeiten werden in der Praxis sowohl positiv als auch negativ leicht von den realen Werten abweichen.

Zur sicheren Auslegung von Apparaten und Bauteilen empfehlen wir immer zusätzlich einen Versuch mit der Leitung unter Betriebsbedingungen im eingebauten Zustand durchzuführen.

2. Begriffe

Belastung:	der dem Kabel durch den Betrieb aufgebürdete Strom
Dauerbetrieb:	ein Betrieb mit konstantem Strom, dessen Dauer ausreicht, den thermischen Beharrungszustand zu erreichen, sonst aber zeitlich unbegrenzt
Strombelastbarkeit:	der unter bestimmten Betriebsbedingungen höchstzulässige Strom
zulässige Betriebstemperatur:	die höchste zulässige Temperatur am Leiter bei Dauerbetrieb

3. Allgemeines

3.1. Die Strombelastbarkeit eines Kabels ist abhängig von:

- Leitermaterial (Kupfer, Kupferlegierung, Aluminium, Stahl)
- Oberflächenbehandlung des Leiters (blank, verzinkt, versilbert, vernickelt)
- Leiterquerschnitt
- Thermische Belastbarkeit des Isolationsmaterials
- Umgebungstemperatur (Luft- oder Bodentemperatur)
- Verlegungsart (frei in der Luft, in Kabelkanälen, im Boden)
- Häufung (einzelne Leitungen, mehrere Leitungen in Abständen, Bündel)
- Andere Umgebungseinflüsse (Sonneneinstrahlung, UV)

3.2. Der Leiterquerschnitt ist so zu wählen, dass die gegebene Belastung die Strombelastbarkeit nicht überschreitet, d.h. der Leiter nicht über zulässige Betriebstemperatur erwärmt wird. Massgebend hierfür sind die jeweils zutreffenden, ungünstigen Betriebsbedingungen während der Dauer des Betriebs, entlang der Kabellänge.

STROMBELASTBARKEIT FÜR RADOX® SOLARKABEL EINADRIG

4. Strombelastbarkeit bei Dauerbetrieb

$$I = I_N \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3$$

I [A]	: Strombelastbarkeit bei Dauerbetrieb unter Betriebsbedingungen
I _N [A]	: Strombelastbarkeit bei Dauerbetrieb unter Normbedingungen
f ₁	: Reduktionsfaktor für erhöhte Umgebungstemperatur (siehe Pkt. 4.2)
f ₂	: Umrechnungsfaktor für abweichende Leitertemperatur (siehe Pkt. 4.3)
f ₃	: Reduktionsfaktor für Kabelhäufung (siehe Tabellen auf Seiten 27 und folgende)

4.1. Strombelastbarkeit unter Normbedingungen

4.1.1. Die tabellierten Strombelastbarkeitswerte wurden nach IEC 60287 für folgende Normbedingungen errechnet:

- Ununterbrochener Dauerbetrieb
- Ein Leiter bei Wechselstrom oder Gleichstrom
- 30 °C Umgebungstemperatur und ausreichend grosse belüftete Räume, in denen die Umgebungstemperatur durch die Verlustwärme der Kabel nicht merklich erhöht wird
- 120 °C Leitertemperatur (RADOX® 125)
- IEC 60216: 20'000 h / 50% minimale Rest-Bruchdehnung
- Frequenzbereich von 0 Hz (DC) bis 200 Hz (AC)

4.1.2. Verlegung frei in Luft, d.h. ungehinderte Wärmeabgabe wird sichergestellt durch :

- Abstand der Kabel von Wand, Boden, Decke ≥ Kabeldurchmesser
- bei nebeneinanderliegenden Stromkreisen mit einem Zwischenraum ≥ 2 x Kabeldurchmesser
- bei übereinanderliegenden Stromkreisen mit einem senkrechten Abstand bei Kabeln ≥ 2 x Kabeldurchmesser
bei Kabellagen ≥ 200 mm
- Kabelwanne mit einer Perforation ≥ 30% der Gesamtfläche

4.1.3. Offene Kabelkanäle sind fortlaufende Tragplatten mit hochgezogenen Seitenteilen, aber ohne Abdeckung.

Die eventuelle Perforation beträgt < 30% der Gesamtfläche

4.1.4. Geschlossene Kabelkanäle sind allseitig abgedeckt. Auch Rohre fallen unter diese Kategorie.

Der maximale Füllgrad ist mit 70% festgelegt.

4.2. Umrechnungsfaktoren für erhöhte Umgebungstemperatur

Umgebungstemp. [°C]	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Umrechnungsfaktor f ₁	1	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.82	0.78	0.75	0.71	0.67	0.62	0.58	0.53	0.47	0.41	0.33	0.22

STROMBELASTBARKEIT FÜR RADOX® SOLARKABEL EINADRIG

4.3 Umrechnungsfaktoren für abweichende maximale Leitertemperaturen

Leitertemperatur (°C)	120	110	100	90	80	70
Umrechnungsfaktor f_2	1	0.96	0.91	0.85	0.79	0.72

Maximal zulässige Leitertemperatur für verschiedene Isolationsmaterialien nach IEC 60216 (20'000 h / 50 % Restbruchdehnung):

PCV, CR	70 °C
PE-X, EPR	90 °C
RADOX® 125	120 °C


4.4 Lebensdauererwartung

Werden vernetzte Leitungen dauernd mit einer Temperatur betrieben, welche höher ist als der Temperaturindex nach IEC 60216 angibt, so resultiert daraus eine Verringerung der Lebensdauer. Entsprechend erhöht sich die Lebensdauer bei geringeren Temperaturen. So hat z.B. RADOX® 125 bei einer Leitertemperatur von +120 °C eine Lebensdauer von 20'000 h, was ungefähr 2,5 Jahren entspricht. Wird dieses Material mit einer anderen Temperatur betrieben, so ergeben sich Lebensdauererwartungen gemäss nachfolgender Tabelle.

Beispiel für RADOX® Solar-Kabel:

160 °C	1'250 h
150 °C	2'500 h
140 °C	5'000 h
130 °C	10'000 h
120 °C	20'000 h
110 °C	40'000 h
100 °C	80'000 h
90 °C	160'000 h
80 °C	320'000 h

STROMBELASTBARKEIT FÜR RADOX® SOLARKABEL EINADRIG

Verlegung	Aderleitungen frei in Luft oder auf gelochten Kabelwannen										
Anzahl der gleichzeitig belasteten Leitungen je Verlegeart											
	1	2	3	4	6	8	10	16	20	4	6
Reduktionsfaktor f_3	1	0.87	0.81	0.78	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71	0.62
Kupferleiter Nennquerschnitt mm ²	Strombelastbarkeit in [A]										
1.5	39	34	32	31	30	29	29	29	28	28	25
2.5	53	47	43	42	40	40	39	39	38	38	33
4	71	62	58	56	54	53	52	52	51	51	45
6	92	81	75	72	69	69	68	67	66	66	58
10	129	113	105	101	97	96	95	93	92	92	80
16	171	149	139	134	129	127	125	124	122	122	107
25	228	199	185	178	171	169	167	165	162	162	142
35	281	245	228	220	211	208	206	203	200	200	175
50	355	309	288	277	267	263	260	256	253	253	221
70	447	389	363	349	336	331	327	322	318	318	278
95	530	462	430	414	398	393	387	382	377	377	329
120	622	542	504	486	467	461	455	448	442	442	386
150	720	627	584	562	540	533	526	519	512	512	447

Dauerbetrieb

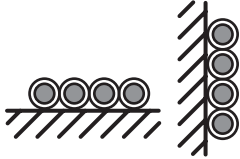

Leitertemperatur +120 °C, Umgebungstemperatur +30 °C



8	10	16	20	4	6	8	10	16	20	4	6	8	10	16	20
0.57	0.53	0.47	0.45	0.67	0.59	0.54	0.50	0.45	0.43	0.71	0.58	0.52	0.48	0.41	0.38

23	21	19	18	27	24	22	20	18	17	28	23	21	19	16	15
31	29	25	24	36	32	29	27	24	23	38	31	28	26	22	21
41	38	34	32	48	42	39	36	32	31	51	42	37	35	30	27
53	49	44	42	62	55	50	46	42	40	66	54	48	45	38	35
74	69	61	59	87	77	70	65	59	56	92	75	68	62	53	50
98	91	81	77	115	101	93	86	77	74	122	100	89	83	71	65
130	121	108	103	153	135	124	114	103	99	162	133	119	110	94	87
161	149	133	127	189	166	152	141	127	121	200	163	147	135	116	107
203	189	167	160	238	210	192	178	160	153	253	206	185	171	146	135
255	237	211	202	300	264	242	224	202	193	318	260	233	215	184	170
303	281	250	239	356	313	287	265	239	228	377	308	276	255	218	202
355	330	293	280	417	367	336	311	280	268	442	361	324	299	256	237
411	382	339	324	483	425	389	360	324	310	512	418	375	346	296	274

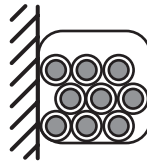
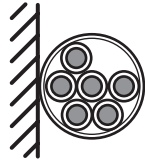
STROMBELASTBARKEIT FÜR RADOX® SOLARKABEL EINADRIG

Verlegung	auf oder an Flächen				unter einer Fläche							
Anzahl der gleichzeitig belasteten Leitungen je Verlegeart												
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
Reduktionsfaktor f_3	1	0.85	0.79	0.75	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62
Kupferleiter Nennquerschnitt mm ²	Strombelastbarkeit in [A]											
1.5	35	30	28	27	34	29	26	24	24	23	23	22
2.5	48	41	38	36	46	39	35	33	32	31	31	30
4	64	55	51	48	61	52	47	44	43	41	41	40
6	84	72	67	63	80	69	61	58	56	54	53	53
10	118	101	94	89	113	96	85	81	78	76	75	74
16	158	135	125	119	151	128	114	108	105	102	100	98
25	212	181	168	159	202	172	153	145	140	136	134	132
35	262	223	207	197	249	213	189	179	173	168	166	163
50	330	281	261	248	314	268	238	225	218	212	208	205
70	420	357	332	315	399	341	303	286	278	269	265	261
95	499	425	395	375	475	405	360	340	330	320	315	310
120	580	493	459	435	551	470	418	395	383	372	366	360
150	670	583	543	523	637	543	483	456	443	429	423	416

Dauerbetrieb

Leitertemperatur +120 °C, Umgebungstemperatur +30°C

im Rohr, Kanal oder Gehäuse



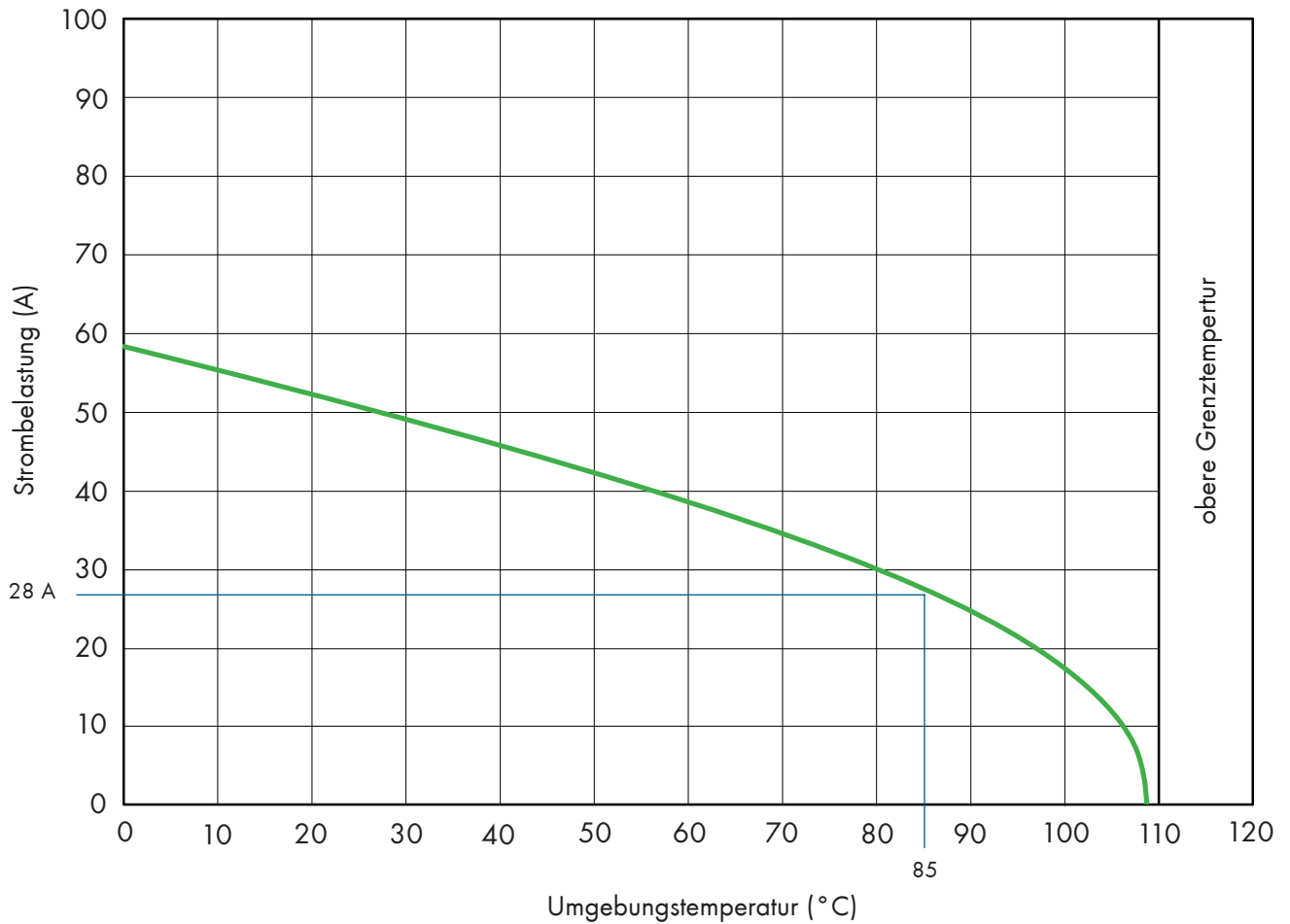
≥ 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20
0.61	1	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.48	0.45	0.43	0.41	0.38

22	29	24	21	19	18	17	16	16	15	14	14	13	12	12
30	39	32	28	26	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
40	52	42	37	34	32	30	29	28	26	25	24	23	22	20
52	66	53	47	43	40	38	36	35	33	32	30	29	28	26
72	92	74	65	60	56	53	50	48	46	45	42	40	38	35
97	120	96	84	78	72	69	65	63	60	58	54	52	50	46
130	160	128	112	104	96	92	87	84	80	77	72	69	66	61
160	196	157	138	128	118	112	106	102	98	95	89	85	81	75
202	248	199	174	162	149	142	134	129	124	120	112	107	102	95
257	309	248	217	201	186	177	167	161	155	149	140	133	127	118
305	457	286	250	233	215	204	193	186	179	172	161	154	147	136
354	426	341	299	277	256	243	231	222	213	205	192	184	175	162
409	485	388	340	316	291	277	262	253	243	233	219	209	199	185

STROMBELASTBARKEITSKURVE (derating diagramme)

Gemessen an RADOX® Solarsteckverbindern 2.5 mm² mit konfektionierten RADOX® Solarkabel 2.5 mm².

Die Messung erfolgte nach EN 60512-5-2. Die obere Begrenzung der Strombelastbarkeit des anzuschliessenden Kabels ist in dem Bild nicht eingetragen.



HUBER+SUHNER – Technologie, die verbindet

HUBER+SUHNER ist ein international führender Anbieter von Komponenten und Systemen der elektrischen und optischen Verbindungstechnik für die Kommunikation, die Industrie und den Transportbereich. HUBER+SUHNER verfügt über Kernkompetenzen auf den Gebieten der Hochfrequenztech-

nik, Fiberoptik, Niederfrequenztechnik und polymere Werkstoffe. Weltweit präsent, entwickelt und produziert HUBER+SUHNER in enger Zusammenarbeit mit ihren Kunden in aller Welt qualitativ hochwertige Produkte der Spitzenklasse.



HUBER+SUHNER ist nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.

Hinweis

Wir gewähren unseren Kunden Produktgarantien hinsichtlich technischer Funktionen und Eignungen zu besonderen Zwecken ausschliesslich in schriftlichen Vereinbarungen. Die Informationen in diesem Dokument sind nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt, sie dienen aber vorab Informationszwecken.



HUBER+SUHNER AG
Kabeltechnik
CH-8330 Pfäffikon ZH
Tel. +41 (44) 952 22 11
Fax +41 (44) 952 26 70
www.hubersuhner.com

HUBER+SUHNER GmbH
Mehlbeerenstrasse 6
D-82024 Taufkirchen
Tel. +49 (0)89 61 20 10
Fax +49 (0)89 61 20 1241
www.hubersuhner.de