

SKRÓCONY KATALOG

Oryginalnych złączy fotowoltaicznych

MC4

oraz produktów powiązanych
firmy STÄUBLI Electrical Connectors
(daw. Multi-Contact)



Innowacyjne produkty
Innowacyjne technologie



Spis treści

1. Wstęp	5
2. Złącza MC4 montowane na przewodach	12
2.1. Parametry techniczne złączy MC4 montowanych na przewodach	13
3. Złącza MC4 panelowe montowane w obudowach	14
3.1. Parametry techniczne panelowych złączy MC4	15
4. Złącza równoległe MC4 – trójniki	16
4.1 Parametry techniczne równoległych złączy MC4	17
5. Złącza MC4-Evo 2 montowane na przewodach	18
5.1 Parametry techniczne złączy MC4-Evo 2 montowanych na przewodach	19
6. Złącza MC4-Evo 2 panelowe montowane w obudowach	20
6.1 Parametry techniczne panelowych złączy MC4-Evo 2	21
7. Przewody fotowoltaiczne FLEX-SOL-EVO TX	22
7.1 Parametry techniczne przewodów FLEX-SOL-EVO TX	23
8. Przewód PV-K/ILF z bezpiecznikiem	24
8.1 Parametry techniczne przewodu PV-K/ILF z bezpiecznikiem	25
9. Narzędzia	26
9.1 Zaciskarka (praska) z pozycjonerem kontaktów	26
9.2 Zaciskarka (praska) do małych instalacji bez pozycjonera	27
9.3 Ściągacze izolacji	28
9.4 Klucze montażowe do złączy kablowych	29
9.5 Klucze montażowe do złączy panelowych	30
9.6 Zestaw narzędzi w walizce	31
10. Lista przewodów certyfikowanych o max nap. 1500 V	32
11. Pozostała oferta firmy Semicon	33



Wyłączny autoryzowany dystrybutor w Polsce firmy STÄUBLI Electrical Connectors w dziedzinie fotowoltaiki:



Semicon Sp. z o.o.
ul. Zwoleńska 43/43a
04-761 Warszawa
www.semicon.com.pl
fotowoltaika@semicon.com.pl

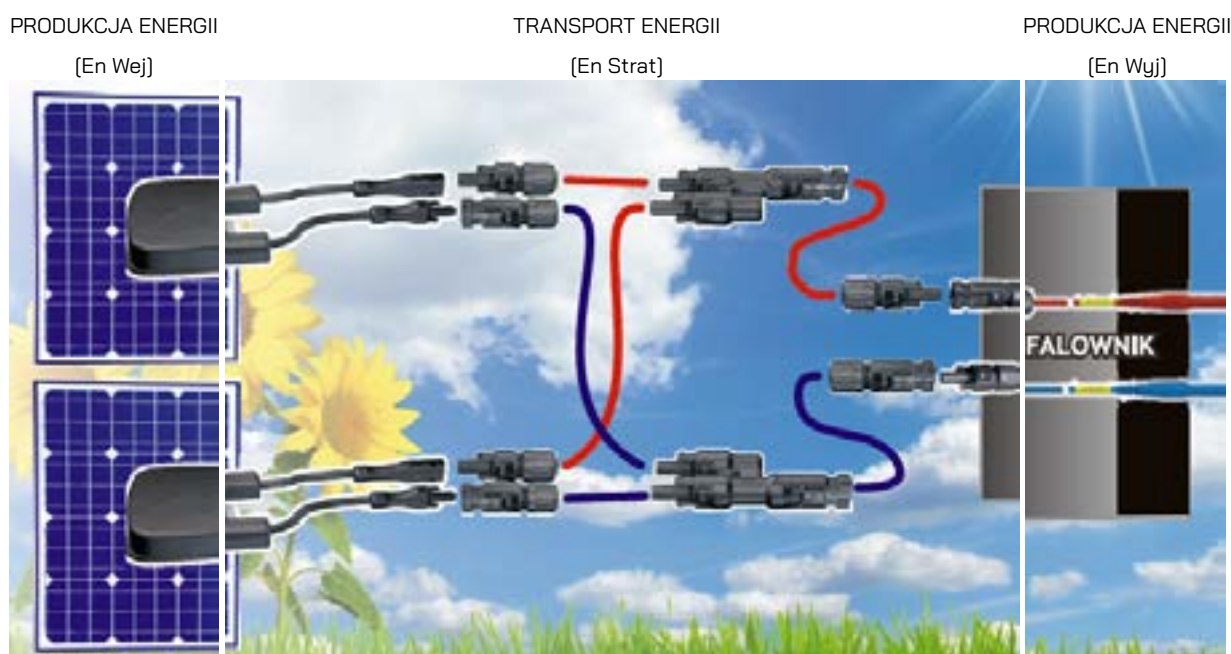
Firma Semicon Sp. z o.o. zapewnia bezpieczeństwo dostaw oraz najwyższą jakość produktów co jest potwierdzone przez zewnętrzne jednostki certyfikujące: DEKRA, Centrum Certyfikacji Jakości i TÜV Rheinland. Jednostki te przeprowadzają ocenę zgodności wdrożonych systemów zarządzania jakością: ISO 9001:2015, AQAP 2110:2016, EN 9120:2018, ISO 14001:2015, EN ISO 13485:2016.



1. Wstęp

Głównym celem inwestowania w budowę instalacji fotowoltaicznej jest osiągnięcie maksymalnego zysku finansowego, który zależy od ilości wyprodukowanej i sprzedanej energii elektrycznej. Te dwie wartości mogą znacznie się różnić, ponieważ część energii zostanie stracona na rezystancji złączy i okablowania w trakcie jej przesyłania z paneli do inwerterów. **Energia strat wydzieli się w instalacji w postaci energii cieplnej niszczącej izolację złączy i przewodów, zwiększając niebezpieczeństwo pożarowe i porażenia elektrycznego wywołując konieczność przerw serwisowych w pracy instalacji.**

Elektrownię fotowoltaiczną można w uproszczeniu podzielić na trzy odrębne części: część produkcyjną (panele), transport (puszki przyłączeniowe paneli, złącza i przewody) i przetwarzanie (falowniki).



Rys 1. Elektrownia fotowoltaiczna

Ilość energii przetworzonej [En Wyj] generującej zysk zależy od tego ile energii wyprodukowanej [En Wej] dotrze do falowników.

Źródła strat energii wytworzonej w panelach PV:

- Rezystancja kontaktu złączy zastosowanych w puszkach przyłączeniowych paneli oraz okablowaniu
- Wzrost rezystancji instalacji w miarę upływu czasu z powodu korozji elektrochemicznej
- Rezystancja wynikająca z montażu złączy bez użycia profesjonalnych narzędzi
- Rezystancja przewodów solarnych

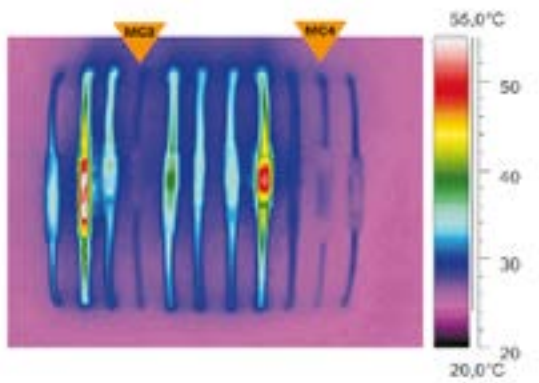
Najpopularniejsze obecnie złącza fotowoltaiczne MC4 stworzyła firma Multi-Contact w 2004 r. W ciągu 20 lat wielu producentów naśladowało (Rys. 2) konstrukcję oryginalnych złączy, aż stały się nieformalnym standardem.



Rys. 2 Oryginalne złącza MC4 (pierwsze z lewej) oraz ich kopie

■ Rezystancja kontaktu złączy zastosowanych w puszkach przyłączeniowych paneli oraz okablowaniu

Większość złączy nazywanych MC4 wygląda podobnie, ale ich jakość może znacznie się różnić od oryginału. Z punktu widzenia strat energii najważniejszym parametrem mówiącym o jakości złączy jest rezystancja kontaktu, która powinna być minimalna i stabilna w ciągu 25 lat. Firma Multi-Contact przeprowadziła badania starzeniowe swoich złączy według normy EN50521, w wyniku których gwarantuje, że rezystancja kontaktu złączy nawet po 25 latach nie przekroczy $0,35 \text{ m}\Omega$ (zaraz po połączeniu wynosi $< 0,2 \text{ m}\Omega$). W kartach katalogowych złączy określonych jako MC4 dostępnych w internecie można znaleźć wartości rezystancji $< 5 \text{ m}\Omega$. Jak łatwo obliczyć, wartość energii cieplnej wydzielonej w instalacji w ciągu godziny przy przepływie prądu 10 A na 100 połączonych parach o rezystancji kontaktu $4 \text{ m}\Omega$ wynosi 40 Wh. Stracimy więc tyle energii ile w ciągu godziny pobiera żarówka o mocy 40 W. Im większa ilość w elektrowni paneli z puszkami ze złączami złej jakości tym większe straty. Inwestorzy dużych elektrowni mogą mieć wpływ, jakie złącza będą zastosowane w puszkach przyłączeniowych paneli fotowoltaicznych zapewniając sobie maksymalną stopę zwrotu inwestycji.



Thermal characteristics of the connectors under load (Source: TÜV Rheinland, 12/2004)

Rys. 3 Wynik testu złączy fotowoltaicznych

W 2004 roku firma TÜV Rheiland wykonała test złączy fotowoltaicznych dostępnych na rynku obciążając je i mierząc temperaturę kamerą termowizyjną. Wynik testu (Rys. 3) potwierdził, że niektóre z nich bardzo się grzeją, co świadczy o ich dużej rezystancji kontaktu. Złącza są tak do siebie podobne, że w trakcie podejmowania decyzji nie można kierować się jedynie wyglądem.

- **Wzrost rezystancji instalacji w miarę upływu czasu z powodu korozji elektrochemicznej kontaktów elektrycznych**

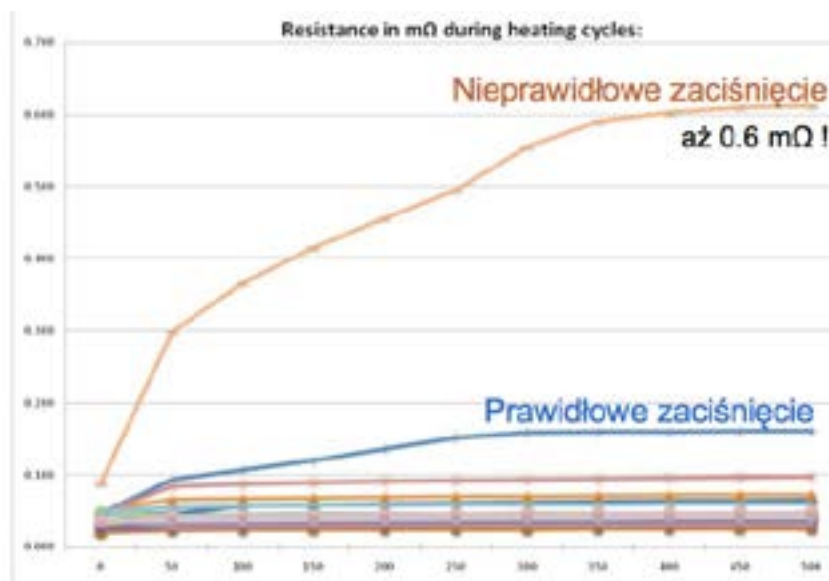
Szybkość korozji elektrochemicznej zależy od materiałów, z których wykonane są kontakty. W przypadku złączy fotowoltaicznych najlepszym wyborem jest miedź pokrytą cyną, ponieważ różnica potencjału bimetalu Cu/Sn wynosi 260 mV, dzięki czemu są bardziej odporne na korozję elektrochemiczną. Różnica potencjału miedź – srebro Cu/Ag wynosi 320 mV i taki wybór jest gorszym rozwiązaniem dla konstrukcji kontaktów, a bardzo złym dla połączenia cynowanych przewodów

Combination of materials		ΔU [mV]
Copper	Tin	260
Copper	Silver	320
Copper	Nickel	40
Tin	Silver	470
Tin	Nickel	320

solarnych i srebrzonych kontaktów, ponieważ różnica potencjału Cyna-Srebro Sn/Ag wynosi aż 470 mV. Powoduje to, że tempo korozji połączenia wtyków i gniazd z przewodami będzie prawie 2 razy szybsze niż w przypadku kontaktów cynowanych, co wybrała firma Multi-Contact już w fazie konstrukcji. Karty katalogowe dostępne w internecie podają, że srebrzone kontakty znajdują się np. w złączach YF-1001, SOLARLOK, SY-C4E.

- **Rezystancja wynikająca z montażu złączy bez użycia profesjonalnych narzędzi**

Najlepszą, sprawdzoną metodą montażu złączy z przewodem jest zaciskanie. W przypadku złej jakości połączenia następuje duży wzrost rezystancji w miarę wzrostu temperatury, co potwierdziło Niemieckie Forum Kablowe (forumkabel.de) udostępniając wykres zależności rezystancji połączenia złącza i przewodu (Rys.4) po wykonaniu 500 cykli zmian temperatury w zakresie -40°C $+85^{\circ}\text{C}$.



Rys. 4 Wzrost rezystancji zaciśnięcia po 500 cyklach zmian temperatury

Forum Kablowe zbadało również zależność przewodności, rezystancji, a także siły zrywania przewodu od wysokości zaciśnięcia (Rys. 5).

Jak widać na wykresie tylko poprawna wysokość zaciśnięcia (zielona strefa) pozwala na uzyskanie pożądanych właściwości.



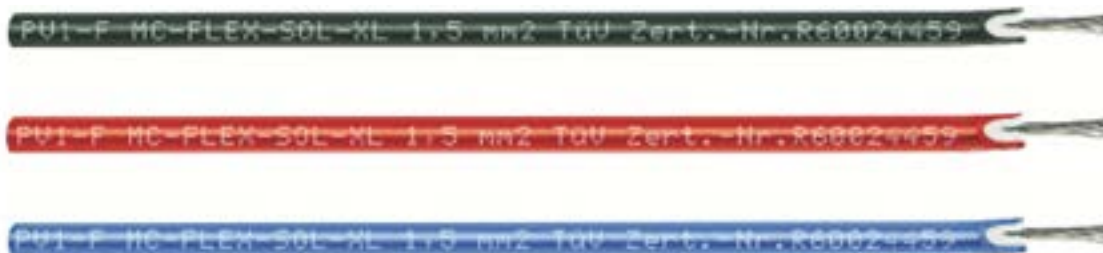
Rys. 5 Zależność przewodności, rezystancji i siły zrywania od wysokości zaciśnięcia

Poprawną wysokość zaciśnięcia, a tym samym minimalną rezystancję i minimalne straty, gwarantuje użycie do montażu profesjonalnych narzędzi.

■ Rezystancja przewodów solarnych

Przekroje przewodów fotowoltaicznych powinny być tak dobrane, aby stanowiły minimalny opór dla przepływającego prądu, a wielkość strat na drodze:

Moduły fotowoltaiczne → Inwerter → Przyłącze energetyczne nie powinna przekraczać wartości 1% (dla strony DC i AC).



Najczęściej stosowane są przewody o przekrojach 4 mm² (rezystancja właściwa = 4,6 Ω/km) oraz 6 mm² (rezystancja właściwa = 3,1 Ω/km).

Przedstawione powyżej rozważania dotyczące finansowych aspektów inwestycji w elektrownię fotowoltaiczną stały się również obiektem badań UNII EUROPEJSKIEJ, która finansuje ze swoich środków projekt SOLAR BANKABILITY (www.solarbankability.org) w ramach programu Horizon 2020.

Projekt Solar Bankability ma na celu zdefiniowanie profesjonalnej oceny ryzyka inwestycji na podstawie zebranych danych statystycznych dotyczących awarii w instalacjach fotowoltaicznych. W pierwszej próbie projekt przedstawia oparte na kosztach moduły i analizy skutków (FMEA) do wdrożenia w sektorze fotowoltaicznym i próbuje zdefiniować metodologię szacowania strat ekonomicznych z powodu awarii i przestoju systemu oraz zastępowania lub naprawy komponentów.

Jednym z wyników projektu Solar Bankability jest opracowanie listy 20 najważniejszych problemów technicznych (poniżej) w zakresie złączy/okablowania wpływających finansowo na rentowność instalacji wyrażonej w EUR/kWp strat na rok.





Problemy związane z okablowaniem i złączami oznaczone są na liście jako CAB. Jak widać, największe straty przynoszą USZKODZONE ZŁĄCZA (2,67 EUR/kWp rok) i NIEPRAWIDŁOWE POŁĄCZENIA KABLOWE (3,93 EUR/kWp rok).

PRZYKŁAD:

Całkowita moc dużych instalacji posiadających koncesje URE powstałych w Polsce w 2017 roku wyniosła 107,7 MW (Raport o Rynku fotowoltaiki w Polsce w 2017 roku opracowany przez dr inż. Stanisława Pietruszko, który można znaleźć w numerze 1/2018 Magazynu Fotowoltaika). Biorąc pod uwagę tylko wartość strat wynikających z nieprawidłowych połączeń kablowych z powyższej Top listy (= 3,93 EUR/kWp rok) można obliczyć, jakie **całkowite finansowe straty mogą być wygenerowane tylko w ciągu jednego roku w tych instalacjach:**

$107\,700 \text{ kWp} \times 3,93 \text{ EUR/kWp} = 423\,261 \text{ EUR!!!!}$

Koszty złączy, przewodów oraz puszek przyłączeniowych w panelach PV to mniej niż 1% wartości całej inwestycji, a samych złączy nawet 0.003%.

Czy warto więc, podejmując decyzję o budowie elektrowni PV, ryzykować:

- Bezpieczeństwo pożarowe i elektryczne
- Niezawodność i przerwy serwisowe
- Mniejszą sprawność instalacji w długim okresie
- Mniejszy zysk całkowity inwestycji

Wybierając tanie komponenty, w tym panele ze złączami „jakoby” MC4 nieznanego producenta?

Mgr inż. Alicja Miłosz
Product Manager

Skrócony katalog zawiera informacje o najbardziej popularnych produktach wykorzystywanych w fotowoltaice. Pełny katalog firmy Stäubli EC (wersja angielska) można znaleźć na stronie internetowej pod adresem:

[http://ec.staubli.com/AcroFiles/Catalogues/PV_Sol-Main-11014092_\(en\)_hi.pdf](http://ec.staubli.com/AcroFiles/Catalogues/PV_Sol-Main-11014092_(en)_hi.pdf).

W niniejszym katalogu nie uwzględniono:

- Puszek połączeniowych montowanych na panelach PV:



- Złączy AC do podłączania wszystkich typów inwerterów:



Prosimy o kontakt w sprawie oferty na ww. produkty.

UWAGA:

Kontakty elektryczne do wszystkich złączy mogą być dostarczane na szpulkach w ilości 2000 szt. umożliwiając montaż automatyczny.

2. Złącza MC4 montowane na przewodach

Wtyk (-) PV-KST4/...

Gniazdo (+) PV-KBT4/...



Nazwa	Numer katalogowy	Gniazdo (+)	Wtyk (-)	Ø (mm) Całkowite Przewodu	Przekrój żyły (mm ²)
PV-KBT4/2,5I-UR	32.0010P0001-UR	tak		5–6	2,5
PV-KST4/2,5I-UR	32.0011P0001-UR		tak	5–6	2,5
PV-KBT4/6I-UR	32.0014P0001-UR	tak		5–6	4;6
PV-KST4/6I-UR	32.0015P0001-UR		tak	5–6	4;6
PV-KBT4/6X-UR	32.0142P0001-UR	tak		5,5–7,4	4;6
PV-KST4/6X-UR	32.0143P0001-UR		tak	5,5–7,4	4;6
PV-KBT4/6II-UR	32.0016P0001-UR	tak		5,9–8,8	4;6
PV-KST4/6II-UR	32.0017P0001-UR		tak	5,9–8,8	4;6
PV-KBT4/10	32.0034P0001	tak		7–8,8	10
PV-KST4/10	32.0035P0001		tak	7–8,8	10

Narzędzia:

Zaciskarka	PV-CZM19100; PV-CZM20100; PV-CZM21100
Ściągacz izolacji	PV-AZM-156
Komplet kluczy montażowych	PV-MS lub PV-MS-PLS
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 231

2.1. Parametry techniczne złącz MC4 montowanych na przewodach

Rodzaj kontaktu:

Złącze bananowe $\varnothing 4$ mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy polepszające kontakt elektryczny – Multi-lams®



Jak rozpoznać oryginalne złącza MC4?

1. Na obudowie wtyku (MINUS) znajdują się białe napisy: z jednej strony „STOP”, a z drugiej „Do not disconnect under load” („Nie rozłączaj w czasie przepływu prądu”)
2. Czarny kolor uszczelki wykonanej z poliamidu (PA) o bardzo wysokiej odporności na starzenie termiczne
3. Na obudowie gniazda (PLUS) widnieją wytłoczone pierwsze litery nazwy firmy, czyli MC, oraz UR informujące o posiadanym amerykańskim certyfikacie UL

Napięcie znamionowe:

1000 V DC / (IEC 62852) 1500 V DC (2Pfg2330) – tylko w obszarze bez dostępu nieupoważnionych osób 1500 V DC (UL)

Prąd znamionowy TÜV (85°C):

22,5 A – 45 A (zależnie od przekroju przewodu)
Prąd znamionowy UL: 30 A – 50 A (zależnie od przekroju przewodu)

Napięcie próby:

12 kV (1000 V DC (TÜV))
16 kV (1500 V DC (TÜV))

Temperatura otoczenia:

-40°C ... +85°C (TÜV)
-40°C ... +75°C (UL)

Max temp. pracy:

105°C (TÜV)

Stopień ochrony:

Stan połączenia IP65; IP68 (1 h / 1 m) stan rozłączenia IP2X

Izolacja

PC/PA

Kategoria pomiarowa/stopień zanieczyszczeń:
CAT III / 3

Rezystancja kontaktu $\leq 0,25$ m Ω (po ok. 25 latach gwarantowana $\leq 0,35$ m Ω)

Klasa BEZPIECZEŃSTWA:

1000 V DC: II

1500 V DC: 0 tylko w obszarze bez dostępu nieupoważnionych osób

Rodzaj połączenia z kablem /

Zabezpieczenie przed rozłączeniem (UL):

Zaciskane/system zatraskowy

Klasa palności:

UL94-VO

Certyfikaty:

TÜV-Rheinland wg normy
IEC62852-**R60127190**

TÜV-Rheinland wg normy
2Pfg2330-**R60087448**

UL według normy UL. 6703-**E343181**

Odporności na sole zawarte w powietrzu
wg.: IEC 60068-2-52

Odporności na amoniak zawarty w powietrzu
(wg. DLG): 1500 h, 70°C/70% RH, 750 ppm

3. Złącza MC4 panelowe montowane w obudowach

Wtyk (-) PV-ADSP4-S2...



Gniazdo (+) PV-ADBP4-S2...



Nazwa	Numer katalogowy	Gniazdo (+)	Wtyk (-)	Przekrój żyły (mm ²)
PV-ADBP4-S2/2,5-UR	32.0076P0001-UR	tak		1,5; 2,5
PV-ADSP4-S2/2,5-UR	32.0077P0001-UR		tak	1,5; 2,5
PV-ADBP4-S2/6-UR	32.0078P0001-UR	tak		4; 6
PV-ADSP4-S2/6-UR	32.0079P0001-UR		tak	4; 6
PV-ADBP4-S2/10	32.0150P0001-UR	tak		10
PV-ADSP4-S2/10	32.0151P0001-UR		tak	10

Narzędzia:

Zaciskarki	PV-CZM19100; PV-CZM20100; PV-CZM21100
Ściągacz izolacji	PV-AZM-156
Komplet kluczy montażowych	PV-WZ-AD/GWD (dokręcanie nakrętki) PV-SSE-AD4 (blokowanie złącza)
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 275

3.1. Parametry techniczne panelowych złączy MC4

Rodzaj kontaktu

Złącze bananowe $\varnothing 4$ mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy polepszające kontakt elektryczny – Multi-lams®

Napięcie znamionowe:

1000 V DC / 1250 V DC (TÜV)

1000 V DC / 1500 V DC (UL)

Prąd znamionowy TÜV (85°C):

22,5–51 A (zależnie od przekroju przewodu)

Napięcie próby:

12 kV (1000 V DC) / 16 kV (1250 V DC)

Temperatura otoczenia:

-40°C ... +85°C (TÜV)

-40°C ... +75°C (UL)

Max temp. pracy:

105°C (TÜV)

Stopień ochrony:

Stan połączenia IP65; IP68 (1 h / 1 m)

Stan rozłączenia IP2X

Kategoria pomiarowa/stopień zanieczyszczeń:

CAT III/3

Rezystancja kontaktu $\leq 0,25$ m Ω (po ok. 25 latach gwarantowana $\leq 0,35$ m Ω)

Klasa bezpieczeństwa:

II

Rodzaj połączenia z kablem/Zabezpieczenie przed rozłączeniem (UL):

Zaciskane/system zatraskowy

Izolacja:

PC/PA

Klasa palności:

UL94-V0

Certyfikaty:

TÜV – Rheinland wg normy IEC62852 – **R60127181**

UL według normy UL 6703 – **E343181**

4. Złącza równoległe MC4 – trójniki (do równoległego łączenia łańcuchów paneli)

Wtyk (trójnik) PV-AZS4



Gniazdo (trójnik) PV-AZB4



Nazwa	Numer katalogowy	Opis
PV-AZB4	32.0018	Wejście = 2 x gniazdo Wyjście = wtyk
PV-AZS4	32.0019	Wejście = 2 x wtyk Wyjście = gniazdo

Narzędzia:

Komplet kluczy montażowych	PV-MS lub PV-MS-PLS
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 250

4.1 Parametry techniczne równoległych złączy MC4

Rodzaj kontaktu:

Złącze bananowe Ø 4 mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy Multi-lams® polepszające kontakt elektryczny.

Napięcie znamionowe:

1500 V DC (UL)

Prąd znamionowy:

50 A

Napięcie próby:

12 kV

Temperatura otoczenia:

-40°C ... +75°C (UL)

Max temp. pracy:

105°C (STÄUBLI)

Stopień ochrony:

Stan połączenia IP67

Stan rozłączenia IP2X

Kategoria pomiarowa/stopień zanieczyszczeń:

CAT III/2

Rezystancja kontaktu ≤ 0,5 mΩ

Klasa ochrony:

II

Izolacja:

PC

Klasa palności:

UL94-V0

Certyfikaty:

UL według normy UL 6703-E343181

5. Złącza MC4-Evo 2 montowane na przewodach

Wtyk (-) PV-KST4-Evo 2...



Gniazdo (+) PV-KBT4-Evo 2...



Nazwa	Numer katalogowy	Gniazdo (+)	Wtyk (-)	Średnica całkowita przewodu z izolacją Ø (mm)	Przekrój żyły (mm ²)
PV-KBT4-EVO 2/2,5I-UR	32.0082P0001-UR	tak		4,7–6,4	2,5
PV-KST4-EVO 2/2,5I-UR	32.0083P0001-UR		tak	4,7–6,4	2,5
PV-KBT4-EVO 2/2,5II-UR	32.0084P0001-UR	tak		6,4–8,4	2,5
PV-KST4-EVO 2/2,5II-UR	32.0085P0001-UR		tak	6,4–8,4	2,5
PV-KBT4-EVO 2/6I-UR	32.0086P0001-UR	tak		4,7–6,4	4; 6
PV-KST4-EVO 2/6I-UR	32.0087P0001-UR		tak	4,7–6,4	4; 6
PV-KBT4-EVO 2/6II-UR	32.0088P0001-UR	tak		6,4–8,4	4; 6
PV-KST4-EVO 2/6II-UR	32.0089P0001-UR		tak	6,4–8,4	4; 6
PV-KBT4-EVO 2/10II-UR	32.0092P0001-UR	tak		6,4–8,4	10
PV-KST4-EVO 2/10II-UR	32.0093P0001-UR		tak	6,4–8,4	10

Narzędzia:

Zaciskarki	PV-CZM41100 lub PV-CZM42100
Ściągacz izolacji	PV-AZM-156 lub PV-AZM-410
Komplet kluczy montażowych	PV-MS-PLS + PV-MS-PLS/G
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 273

5.1 Parametry techniczne złączy MC4-Evo 2 montowanych na przewodach

Rodzaj kontaktu:

Złącze bananowe Ø 4 mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy Multilam® polepszające kontakt elektryczny

Max napięcie systemu:

1500V DC (TÜV) – dotyczy przewodów certyfikowanych wg normy EN50618:2014
1500V DC (UL)
1500V DC (JET)

Prąd nominalny TÜV (85°C) zależnie od przekroju przewodu:

39 A – 2,5 mm²
45 A – 4,0 mm²
53 A – 6,0 mm²
69 A – 10,0 mm²

Napięcie próby:

16 kV 1500V DC

Klasa palności:

UL94-VO

Temperatura pracy:

-40°C ... +85°C (TÜV/UL)

Certyfikaty:

TÜV-Rheinland wg normy IEC 62852:2014 – **R60127169**
UL według normy UL 6703 – **E343181**
JET według IEC **61730-1:2004-1625-C4302-167**
Odporność na amoniak zawarty w powietrzu (TÜV) – **Q60095359**

Max temp. pracy:

115°C (TÜV)

Stopień ochrony:

IP65/IP68 (1 h / 1 m)
IP2X (stan rozłączenia)

Kategoria przepięciowa/Stopień zanieczyszczeń:

CAT III/3

Rezystancja kontaktu ≤ 0,2 mΩ (po ok. 25 latach gwarantowana ≤ 0,35 mΩ)

Klasa bezpieczeństwa:

Klasa II

Rodzaj połączenia z kablem/Zabezpieczenie przed rozłączeniem (UL):

Zaciskanie/system zatraskowy zgodny z NEC2014 (można otworzyć tylko za pomocą kluczy)

Izolacja:

PA (poliamid)

Polaryzacja złączy:

Plus – gniazdo PV-KBT4/EVO2/....
Minus – wtyk PV-KST4/EVO2/....

6. Złącza MC4-Evo 2 panelowe montowane w obudowach

Wtyk (-) PV-ADS4-EVO2...



Gniazdo (+) PV-ADB4-EVO2...



Nazwa	Numer katalogowy	Gniazdo (+)	Wtyk (-)	Przekrój żyły (mm ²)
PV-ADB4-EVO 2/2,5-UR	32.0020P0001-UR	tak		2,5
PV-ADS4-EVO 2/2,5-UR	32.0021P0001-UR		tak	2,5
PV-ADB4-EVO 2/6-UR	32.0022P0001-UR	tak		4; 6
PV-ADS4-EVO 2/6-UR	32.0023P0001-UR		tak	4; 6

Narzędzia:

Zaciskarki	PV-CZM41100 lub PV-CZM42100
Ściągacz izolacji	PV-AZM-156
Komplet kluczy montażowych	PV-MS-PLS
Wyposażenie dodatkowe	Zaślepki (kapsle) PV-BVK4 + PV-SVK4
Instrukcja montażu	MA 285

6.1 Parametry techniczne panelowych złączy MC4-Evo 2

Rodzaj kontaktu:

Złącze bananowe Ø 4 mm, wykonane z miedzi cynowanej, wewnątrz gniazd umieszczone są sprężyste elementy Multilam® polepszające kontakt elektryczny.

Max napięcie systemu:

1500 V DC (TÜV)

1500 V DC (UL)

Prąd nominalny TÜV:

39 A – 2,5 mm²

42 A – 4,0 mm²

47 A – 6,0 mm²

Napięcie próby:

16 kV (1500 V DC)

Temperatura pracy:

-40°C ... +85°C (TÜV)

-40°C ... +90°C (UL)

Max temp. pracy:

115°C

Stopień ochrony:

IP65/IP68 (1godź / 1metr)

IP2X (stan rozłączenia)

Kategoria przepięciowa/Stopień zanieczyszczeń:

CAT III/3

Rezystancja kontaktu ≤ 0,2 mΩ (po ok. 25 latach gwarantowana ≤ 0,35 mΩ):

Klasa ochrony:

Klasa II

Rodzaj połączenia z kablem / Zabezpieczenie przed rozłączeniem (UL):

Zaciskanie/system zatrzaskowy

Izolacja:

PA (poliamid)

Klasa palności:

UL94-V0

Certyfikaty:

TÜV-Rheinland wg normy IEC 62852:2014 – **R60127171**

UL według normy UL 6703 – **E343181**

7. Przewody fotowoltaiczne FLEX-SOL-EVO TX

Certyfikowane według norm EN 50618 i EC 62930



Nazwa	Numer katalogowy	Przekrój (mm ²)	Ø Całkowite (mm)	Konstrukcja ilość drutów x Ø (mm)	Rezystancja (w 20°C) Ω/km
FLEX-SOL-EVO TX 2,5	32.7430-91021	2,5	5,0	47 x 0,25	8,21
FLEX-SOL-EVO TX 4,0	32.7431-91021	4	5,4	52 x 0,30	5,09
FLEX-SOL-EVO TX 6,0	32.7432-91021	6	6,0	78 x 0,30	3,39
FLEX-SOL-EVO TX 10,0	32.7433-91021	10	7,2	79 x 0,40	1,95

7.1 Parametry techniczne przewodów FLEX-SOL EVO TX

Napięcie nominalne (ang.nominal Voltage)	1500 V DC max; 1800 V (UO) (IEC)
Napięcie testowe według normy EN 50395-6	6,5 kV AC/15kV DC (5 min)
Napięcie znamionowe (ang. rated voltage)	1500 V DC (IEC)
Prąd znamionowy (ang. rated)	41 A (2,5 mm ²); 55 A (4 mm ²); 70 A (6 mm ²); 98 A (10 mm ²)
Rezystancja izolacji według EN 50395-8.2	≥1000 MΩkm
Temperatura otoczenia	-40°C ... +90°C
Max temperatura żyły przewodu	Max +120°C
Promień gięcia Dynamiczny OD – średnica przewodu z izolacją	>5 x OD
Promień gięcia Statyczny OD – średnica przewodu z izolacją	>4 x OD
Odporność na:	Promienie UV, Ozon, Hydrolizę
Odporność wg. normy IEC 60811-2-1 na:	Kwasy, zasady i oleje (IRM 902)
Zachowanie izolacji w przypadku pożaru wg. IEC60332-1-2 (**)	Pokrycie środkiem zmniejszającym palność z małą emisją dymu
Struktura przewodów:	
Żyła – elastyczna linka miedziana ocynowana zbudowana z drucików Ø 0,30 mm lub Ø 0,40 mm	
Izolacja – podwójna, bez halogenu:	Wewnętrzna w białym kolorze XLPO (RAL9003) Zewnętrzna w kolorze czarnym POLYOLEFIN
Certyfikat TÜV według normy EN50618	R 50359551

****Norma IEC 60811-21-1, część 1-2** podaje sposób „Sprawdzania odporności pojedynczego izolowanego przewodu na pionowe rozprzestrzenianie się mieszkankowego płomienia o mocy 1kW”. Przewód spełnia wymagania normy, jeżeli odległość między dolną krawędzią górnego uchwytu trzymającego przewód w czasie badania a granicą zwęglenia jest większa niż 50 mm.

8. Przewód PV-K/ILF z bezpiecznikiem



Nazwa	Numer katalogowy	Prąd/ Napięcie	Typ złącza	Całkowita długość przewodu z bezpiecznikiem
PV-K/ILF 4/6N 0050UL	55000140-0050UL	4 A / 1000 V	MC4	50 cm
PV-K/ILF 10/6N 0050UL	55000127-0050UL	10 A / 1000 V	MC4	50 cm
PV-K/ILF 15/6N 0050UL	55000128-0050UL	15 A / 1000 V	MC4	50 cm
PV-K/ILF 20/6N 0050UL	55000129-0050UL	20 A / 1000 V	MC4	50 cm
PV-K/ILF 30/6N 0050UL	55000130-0050UL	30 A / 1000 V	MC4	50 cm
PV-K/1500ILF 4/6N 0050UL	55000189-0055UL	4 A / 1500 V	MC4	55 cm
PV-K/1500ILF 10/6N 0050UL	55000190-0055UL	10 A / 1500 V	MC4	55 cm
PV-K/1500ILF 15/6N 0050UL	55000191-0055UL	15 A / 1500 V	MC4	55 cm
PV-K/1500ILF 20/6N 0050UL	55000192-0055UL	20 A / 1500 V	MC4	55 cm

8.1 Parametry techniczne przewodu PV-K/ILF z bezpiecznikiem

System połączeń:

Złącza MC4

Prąd znamionowy bezpieczników 1000 V:

4 A, 10 A, 15 A, 20 A, 30 A

Prąd znamionowy bezpieczników 1500 V:

4 A, 10 A, 15 A, 20 A

Napięcie znamionowe bezpieczników:

1000 V dla przewodów o długości 50 cm

1500 V dla przewodów o długości 55 cm

Napięcie próby izolacji:

6600 V

Temperatura otoczenia:

-40°C ... +50°C (norma UL9703)

Max temp. pracy:

-105°C

Stopień ochrony obudowy:

IP68

Rezystancja kontaktu:

≤ 0,25 mΩ

Materiał kontaktów elektrycznych złączy:

Miedź cynowana

Izolacja:

PC/PA/PA + GF

Przekrój przewodu:

6 mm²

Klasa palności:

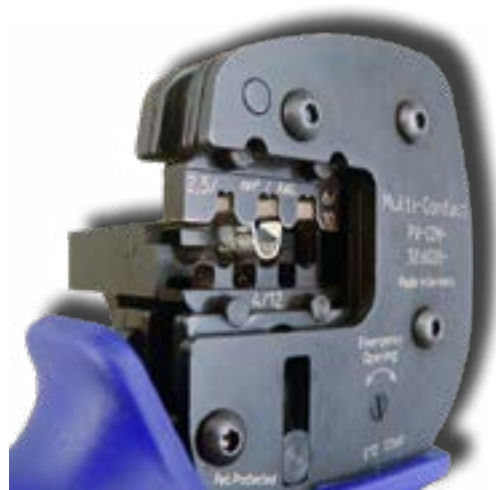
UL94-V0

Certyfikat:

Komponenty certyfikowane według normy UL 9703-**E474445**

9. Narzędzia

9.1 Zaciskarka (praska) z pozycjonerem kontaktów



Nazwa	Numer katalogowy		Przekrój żyły (mm ²)
PV-CZM-19100	32.6020-19100	MC4	2,5; 4; 6
PV-CZM-20100	32.6020-20100	MC4	4; 10
PV-CZM-21100	32.6020-21100	MC4	6; 10
PV-CZM-41100	32.6020-41100	MC4-EVO2	2,5; 4; 6
PV-CZM-42100	32.6020-42100	MC4-EVO2	4; 10

Do ww. zaciskarek można dokupić wkłady umożliwiające zaciskanie przewodów o innych przekrojach.



9.2 Zaciskarka (praska) do małych instalacji bez pozycjonera



Nazwa	Numer katalogowy		Przekrój żyły (mm ²)
PV-CZM-BS	32.6025	MC4	2,5; 4; 6

9.3 Ściągacze izolacji



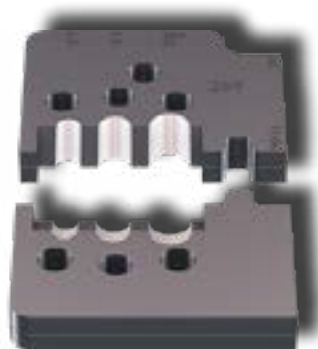
Nazwa	Numer katalogowy		Przekrój żyły (mm ²)
PV-AZM-156	32.6027-156	MC4; MC4 EVO2	2,5; 4; 6
PV-AZM-410	32.6027-410	MC4; MC4 EVO2	4; 6; 10

Uwaga:

Do ww. ściągaczy można dokupić wkłady umożliwiające zdejmowanie izolacji z innych przewodów (lista w oryginalnym katalogu [http://ec.staubli.com/AcroFiles/Catalogues/PV_Sol-Main-11014092_\(en\)_hi.pdf](http://ec.staubli.com/AcroFiles/Catalogues/PV_Sol-Main-11014092_(en)_hi.pdf))



1,5 mm²; 2,5 mm²; 4 mm²; 6 mm²



4 mm²; 6 mm²; 10 mm²

9.4 Klucze montażowe do złączy kablowych



Nazwa	Numer katalogowy	Opis	
PV-MS	32.6024	Komplet kluczy plastikowych, w czasie montażu: jeden blokuje, drugim skręcamy Służą też do rozłączania	MC4
PV-MS-PLS	32.6058	Komplet kluczy metalowych w czasie montażu: jeden blokuje, drugim skręcamy Służą też do rozłączania	MC4 MC4 – EVO 2
PV-MS-PLS/G	9410888400	Służą do rozłączania	MC4 MC4 – EVO 2

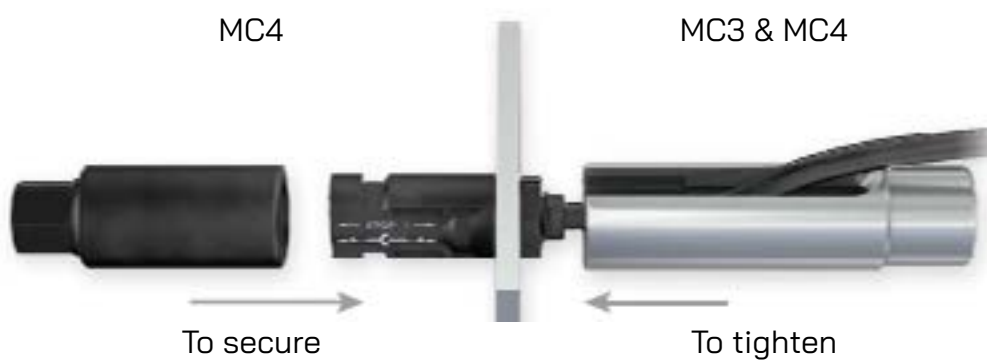
9.5 Klucze montażowe do złączy panelowych



PV-WZ-AD/GWD



PV-SSE-AD4



Nazwa	Numer katalogowy		Seria złączy
PV-WZ-AD/GWD	32.6006	Dokręcanie nakrętki	MC3 i MC4
PV-SSE-AD4	32.6026	Blokowanie złącza	MC4

9.6 Zestaw narzędzi w walizce



Nazwa	Numer katalogowy	Wymiary walizki:
PV-WZ4-SET	32.6019	Szerokość: 345 mm Wysokość: 90 mm Głębokość: 275 mm

Skład zestawu:	Zaciskarka: PV-CZM19100 Komplet kluczy plastikowych: PV-MS Plastikowe pudełko na drobiazgi
-----------------------	--

10. Lista przewodów certyfikowanych wg normy EN 50618:2014 o max napięciu 1500 V

Typ przewodu	Producent	Średnica przewodu	Przekrój przewodu	Nr. certyfikatu
ZJRH spec. 150920-A1	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology	6.40	4.0	TÜV: R 50318681
ZJRH spec. 150929-A1	Zhejiang Renhe Photovoltaic Technology	5.60	4.0	TÜV: R 50318681
		5.50	4.0	
		6.20	6.0	
H1Z2Z2-K 1x2,5mm ² (6351D)	Kushan Byson Electronics	5.94	2.5	TÜV: R 50357489
H1Z2Z2-K 1x4,0mm ² (6352D)		6.35	4.0	
H1Z2Z2-K 1x6,0mm ² (6353D)		6.97	6.0	
H1Z2Z2-K 1x10,0mm ² (6354D)		8.57	10.0	
H1Z2Z2-K 1x2,5mm ² (9001)		5.0	2.5	
H1Z2Z2-K 1x4,0mm ² (9002)		5.4	4.0	
H1Z2Z2-K 1x6,0mm ² (9003)		6.0	6.0	
H1Z2Z2-K 1x10,0mm ² (9004)		7.2	10.0	
BETAflam Solar 125 flex UL/EN 310810	Leonie Studer	6.85	2.5	TÜV: R 60100611
BETAflam Solar 125 flex UL/EN 310810		7.05	4.0	
BETAflam Solar 125 flex UL/EN 310810		7.60	6.0	
MC Flex-Sol-EVO-DX	Stäubli Electrical Connectors	5.94	2.5	TÜV: R 50359551
		6.35	4.0	
		6.97	6.0	
		8.57	10.0	
MC Flex-Sol-EVO-TX	Stäubli Electrical Connectors	5.0	2.5	TÜV: R 50359551
		5.40	4.0	
		6.0	6.0	
		7.20	10.0	

11. Pozostała oferta firmy Semicon:

Materiały chemiczne dla elektroniki:

Posiadamy w naszej ofercie silikony, żywice i lakiery dla elektroniki renomowanych producentów:

- Wacker
- Huntsman Corporation
- Electrolube

Firma Wacker dostarcza kompletne rozwiązania do mocowania i hermetyzacji puszek w panelach fotowoltaicznych. W skład tej grupy wchodzi następujące produkty:

- ELASTOSIL® RT 604
- ELASTOSIL® RT 745“S”
- ELASTOSIL® RT 745
- SEMICOSIL® 915 HT
- SEMICOSIL® 949



Konwertowanie materiałów:

Jesteśmy autoryzowanym dystrybutorem firm: 3M, Tesa, St. Gobain i IPG.

Nasz dział przemysłowy posiada w pełni wyposażony park maszynowy, oferujemy:

- Rolki taśm cięte na żądaną szerokość
- Wykroje Die-Cut i Kiss-Cut
- Wykroje laserowe
- Laminowanie i powlekanie

Dystrybucja elementów:

Oferujemy pełną gamę elementów elektronicznych.

Jesteśmy autoryzowanym dystrybutorem złącz:

- Lemo
- Weco
- Omnetics
- Stäubli
- EPT

Montaż płytek elektronicznych:

Posiadamy w pełni zautomatyzowane linie do produkcji elektroniki z bogatym wyposażeniem dodatkowym:

- Kontrola AOI
- Kontrola X-Ray (BGA)
- Depenalizacja laserem 532 nm
- Fala selektywna
- Automatyczne mycie PCB
- Kontrola czystości płytek – jonometr

Wycinanie szablonów SMT:

Oferujemy:

- Szablony z folii stalowej i niklowej
- Szablony w ramach
- Szablony stopniowane
- Szablony z nanopowłokami
- Detale z blach
- Grubość 50–1000 µm

Oferta firmy Schurter (Szwajcaria) do zastosowań w systemach fotowoltaicznych

- Bezpieczniki **ASO**
10,3 x 38 mm, 1000 V, 1–30 A (również do druku)
- Oprawy bezpiecznikowe
 - Na szynę DIN – typ **F50**
 - Do PCB
- Filtry EMC-DC
- Filtry 3-fazowe AC
- Dławiki, transformatory impulsowe

www.schurter.com/solartech

Kontakt: schurter@semicon.com.pl

SCHURTER
ELECTRONIC COMPONENTS



ASO + F50

Oferta firmy Techflex (USA), oploty i osłony przewodów oraz kabli

Techflex oferuje oploty i osłony chroniące przewody i wiązki kablowe, przewody pneumatyczne i hydrauliczne przed narażeniami mechanicznymi i termicznymi, plecione osłony z cynowanej miedzi i stali nierdzewnej służące jako osłony ekranujące. W ofercie szeroka gama osłon mechanicznych i oplotów mechanicznych z bardzo odpornych materiałów, w tym PET, nylon, aramid (Kevlar), fiberglass, neopropylen, krzemionka, zabezpieczające przewody i wiązki przed przetarciem, przecięciem i innymi uszkodzeniami.

Oploty dostępne są w różnych kolorach, o przekroju kołowym, płaskim, o konstrukcji zamkniętej i otwartej (do owijania wiązek).

Produkty Techflex posiadają certyfikaty UL.

Oferowane osłony i oploty odporne są na ekstremalne narażenia mechaniczne, oddziaływania UV, benzynę, rozpuszczalniki, słoną wodę, chemikalia. Dostępne są rozwiązania specjalne o podwyższonej odporności na uszkodzenia powodowane przez gryzonie.

Ofertę uzupełniają samospajalne taśmy silikonowe oraz taśmy do aplikacji wysokotemperaturowych.

www.techflex.com

www.techflex.org

Dystrybutor Semicon Sp. z o.o., Przedstawiciel Handlowy:
Andrzej Starzyński, astarzynski@semicon.com.pl

TECHFLEX
Braided Shielding Products



Notatki

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

Kontakt

Siedziba główna Semicon Sp. z o.o.

ul. Zwoleńska 43/43A
04-761 Warszawa
tel: 22 615 73 71
fax: 22 615 73 75
info@semicon.com.pl

Dział szablonów SMT

ul. Zakrętowa 4
05-077 Warszawa
tel: 22 615 27 05
szablony@semicon.com.pl

Dział montażu elektroniki

ul. Ezopa 71A
04-805 Warszawa
tel: 22 825 24 64
EMSinfo@semicon.com.pl

Dział konwertingu materiałów

ul. Zakrętowa 4
05-077 Warszawa
tel: 22 102 22 52
tasmy@semicon.com.pl