

# Multi-Contact Essen GmbH

## Ammoniakbeständigkeit

Steckverbinder „MC4PLUS“

### DLG-Prüfbericht 6100F



**Anmelder/Hersteller**  
Multi-Contact Essen GmbH  
Westendstraße 10  
D-45143 Essen  
Telefon: +49 (0)201 83105-0  
Telefax: +49 (0)201 83105-99  
essen@multi-contact.com  
www.multi-contact.com



DLG e.V.  
Testzentrum  
Technik und Betriebsmittel

### Beurteilung – kurzgefasst

| Testergebnis (Vergleich vor / nach Ammoniak-Klimabelastung) | Bewertung* |
|-------------------------------------------------------------|------------|
|-------------------------------------------------------------|------------|

#### Durchgangswiderstand

|          |                     |    |
|----------|---------------------|----|
| Wert     | 1,070 mΩ / 1,089 mΩ |    |
| Änderung | 1,73 %              | ++ |

#### Spannungsfestigkeit

Anforderungen werden erfüllt

#### Sichtprüfung

|                       |    |
|-----------------------|----|
| keine Auffälligkeiten | ++ |
|-----------------------|----|

#### Bewertungsschema

Folgendes Bewertungsschema für den DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit – PV Steckverbinder“ wird angewandt:

| Bewertung | Testergebnis                 |                                              |
|-----------|------------------------------|----------------------------------------------|
|           | Sichtprüfung nach dem Test   | Durchgangswiderstand Änderung durch den Test |
| ++        | keine Auffälligkeiten        | ≤ 10 %                                       |
| +         | sehr geringe Auffälligkeiten | > 10 % bis ≤ 25 %                            |
| ○         | geringe Auffälligkeiten      | > 25 % bis 50 %                              |
| –         | bedeutende Auffälligkeiten   | > 50 %                                       |

Der DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit – PV-Steckverbinder“ gilt als bestanden, wenn die Anforderungen zur Spannungsfestigkeit erfüllt, das Testkriterium „Durchgangswiderstand“ mindestens mit „Standard“ bewertet und bei der „Sichtprüfung“ keine bedeutenden Auffälligkeiten festgestellt wurden.

\* Bewertungsbereich: ++ / + / ○ / – / -- (○ = Standard)

## Technische Hauptdaten (Herstellerangaben)

### Bauweise

Steckverbinder für Photovoltaikanwendungen mit vormontierter Solaranschlussleitung; mit Stecker und Buchse, lösbare Verriegelung

### Anschluss

|                  |                                                                                       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Kontaktart       | gecrimpt, nicht wiederanschließbar                                                    |
| Kabelquerschnitt | 1,5 mm <sup>2</sup> / 2,5 mm <sup>2</sup> / 4,0 mm <sup>2</sup> / 6,0 mm <sup>2</sup> |

### Werkstoffe

|               |          |
|---------------|----------|
| Isolierkörper | mPPE/TPE |
| Dichtung      | Silikon  |

### Elektrische Daten

|                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| Bemessungsspannung                 | 1500 V DC                     |
| Bemessungsstrom (Kabelquerschnitt) | 17 A (1,5 mm <sup>2</sup> )   |
|                                    | 22,5 A (2,5 mm <sup>2</sup> ) |
|                                    | 30 A (4,0 mm <sup>2</sup> )   |
|                                    | 30 A (6,0 mm <sup>2</sup> )   |
| Prüfspannung                       | 8 kV                          |
| Schutzklasse                       | II                            |

### Abmessungen (gesteckter Zustand)

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Länge / Breite / Höhe | 123 mm / 12 mm / 19 mm |
|-----------------------|------------------------|

### Allgemeine Daten

|                       |                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------|
| Schutzart             | IP2X (ungesteckt) / IP68 und IP65 (gesteckt) |
| Temperaturbereich     | -40 °C bis +85 °C                            |
| Obere Grenztemperatur | 105°C                                        |
| Verschmutzungsgrad    | 2                                            |

## Prüfergebnisse

Der Steckverbinder vom Typ „MC4PLUS“ hat den DLG-Fokus-Test „Ammoniakbeständigkeit“ bestanden. Aufgrund dieses Ergebnisses kann davon ausgegangen werden, dass dieser PV-Steckverbinder beständig gegenüber ammoniakhaltiger Stallluft ist und es zu keiner zusätzlichen Beschleunigung der normal zu erwartenden Alterung kommt.

### Durchgangswiderstand

Die Ergebnisse der Durchgangswiderstandsmessung des Steckverbinders MC4PLUS (Kabelquerschnitt: 4,0 mm<sup>2</sup>) vor und nach dem Klimatest sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Mit einem Wert von 1,089 mΩ nach dem Klimatest besitzt der Steckverbinder einen guten Durchgangswiderstand.

Durch den Test hat sich der Durchgangswiderstand im Mittel um 1,73 % erhöht. Diese Änderung wird als sehr gering eingeschätzt (DLG-Bewertung: ++).

#### Anmerkungen

In der Norm „Steckverbinder für Photovoltaische-Systeme – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen“ DIN EN 50521 (VDE 0126-3) wird gefordert, dass der Durchgangswiderstand um nicht mehr als 50 % des Referenzwertes oder  $\leq 5\text{m}\Omega$  ansteigen darf. Der höhere Wert ist zulässig.

### Spannungsfestigkeit

Die Anforderungen zur Spannungsfestigkeit wurden erfüllt.

Alle Prüflinge haben die Messung mit einer Stehstoßspannung von 16 kV und einer Stehwechselspannung von 8 kV, ohne dass ein Durchschlag oder ein Überschlag auftrat, bestanden.

### Sichtprüfung

Bei der Sichtprüfung wurden nach dem Klimatest keine Veränderungen festgestellt (DLG-Bewertung: ++).

Tabelle 1:

Durchgangswiderstand mit einem Prüfstrom von 1 A

| Prüfling<br>Nr.           | Durchgangswiderstand R [mΩ] |                | Änderung von R nach Klimatest |                |
|---------------------------|-----------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|
|                           | neu                         | nach Klimatest | absolut [mΩ]                  | prozentual [%] |
| 1                         | 1,103                       | 1,101          | -0,002                        | -0,18          |
| 2                         | 1,059                       | 1,059          | 0,000                         | 0,00           |
| 3                         | 1,056                       | 1,087          | 0,031                         | 2,94           |
| 4                         | 1,050                       | 1,066          | 0,016                         | 1,52           |
| 5                         | 1,044                       | 1,045          | 0,001                         | 0,10           |
| 6                         | 1,031                       | 1,039          | 0,008                         | 0,78           |
| 7                         | 1,088                       | 1,121          | 0,033                         | 3,03           |
| 8                         | 1,085                       | 1,086          | 0,001                         | 0,09           |
| 9                         | 1,094                       | 1,104          | 0,010                         | 0,91           |
| 10                        | 1,090                       | 1,178          | 0,088                         | 8,07           |
| <b>Mittelwert</b>         | <b>1,070</b>                | <b>1,089</b>   | <b>0,019</b>                  | <b>1,73</b>    |
| <b>Standardabweichung</b> | <b>0,025</b>                | <b>0,041</b>   | <b>0,027</b>                  | <b>2,517</b>   |

## Prüfbedingungen und -durchführung

Der DLG-FokusTest „Ammoniakbeständigkeit“ wurde als Laborprüfung nach dem patentierten „DLG-Teststandard für Solarmodule und PV-Komponenten im landwirtschaftlichen Einsatz“ durchgeführt. Mit diesem Labortest soll die Eignung des PV-Steckverbinders festgestellt werden, Einwirkungen von Stallluft über einer Nutzungszeit von mindestens 20 Jahren standzuhalten.

Für den Test standen 10 Stück Steckverbinderpaare mit serienmäßig vormontierter Anschlussleitung zur Verfügung. Die Anschlussleitung an jedem Steckverbinder

hatte einen Kabelquerschnitt von 4,0 mm<sup>2</sup> und eine Leitungslänge insgesamt ca. 1000 mm. Der Ammoniaktest erfolgte mit 10 Stück paarweise gesteckten Prüflingen in einer Begasungskammer mit folgender Klimabelastung:

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Testdauer             | 1500 h  |
| Lufttemperatur        | 70 °C   |
| relative Luftfeuchte  | 70 %    |
| Ammoniakkonzentration | 750 ppm |

Ein Prüfling diente als Vergleichsmuster für die Sichtprüfung nach dem Klimatest.

Zur Bewertung der Ammoniakbeständigkeit wurde an jedem Steck-

verbinder vor und nach dem Klimatest eine Durchgangswiderstandsmessung gemäß DIN EN 60512\*, Pkt. 2b, mit einem Prüfstrom von 1 A vorgenommen.

Nach dem Klimatest wurde zudem die Spannungsfestigkeit\*, Pkt. 6.3.8, mit den Prüfschritten  
a) Stehstoßspannungsprüfung  
b) Stehwechselspannungsprüfung  
sowie eine Sichtprüfung durchgeführt.

\* Prüfschritt gemäß DIN EN 50521:2009-10 „Steckverbinder für Photovoltaik-Systeme – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen“

## Prüfung

Der FokusTest umfasste einen Klimabelastungstest unter Laborbedingungen.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse erfüllt der Steckverbinder vom Typ „MC4PLUS“ bezüglich des Prüfkriteriums „Ammoniakbeständigkeit“ die Anforderungen (Bewertung „o“ oder besser) für die Vergabe des Prüfzeichens DLG-FokusTest.

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

### Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,  
Testzentrum  
Technik und Betriebsmittel,  
Max-Eyth-Weg 1,  
64823 Groß-Umstadt

### Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Sander Schwick,  
M.Sc.

### Technik, Sicherheit, Qualität

Dipl.-Ing. W. Gramatte



**ENTAM** – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller.

Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter **www.entam.com** oder unter der E-Mail-Adresse: **info@entam.com**

12-521  
Oktober 2012  
© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690  
E-Mail: tech@dlg.org, Internet: www.dlg-test.de

**Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de)!**