

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ERSTELLUNG VON ULTRASCHALL-SCHWEIßUNGEN AM ANDEREN ENDE EINER MIT EINEM KONTAKT VERBUNDENEN LEITUNG

RECOMMENDATIONS FOR CREATING OF ULTRASONIC-WELDING CONNECTION AT THE OTHER END OF A WIRE CONNECTED TO A TERMINAL

| Inhaltsverzeichnis | Seite | Table of contents | Page |
|---|-------|--|------|
| 1. ZWECK | 2 | 1. SCOPE | 2 |
| 2. ZUSÄTZLICHE UNTERLAGEN | 3 | 2. ADDITIONAL DOCUMENTS | 3 |
| 3. EMPFEHLUNGEN | 3 | 2. RECOMMENDATIONS | 3 |
| 4. Mindestleitungslängen - Kontakte für Kupferleiter | 4 | 4. Minimum wire length - Terminals for copper wire | 4 |
| 4.1 Betrachtete Ultraschall-Schweißknoten..... Kupferleiter | 10 | 4.1 Investigated Ultrasonic Weld Splice..... Copper wire | 10 |
| 5. Mindestleitungslängen - Kontakte für Aluminiumleiter (z.B. LITEALUM*) | 11 | 5. Minimum wire length - Terminals for aluminum wire (e.g. LITEALUM*) | 11 |
| 5.1 Betrachtete Ultraschall Schweißknoten..... Aluminiumleiter | 11 | 5.1 Investigated Ultrasonic Weld Splice..... Aluminum wire..... | 11 |

| Rev. | Änderung | erstellt | geprüft | Datum |
|------|--|------------|-----------|------------|
| B | Page 2: Bild der Leitungslänge korrigiert ; Text korrigiert Page 3: Text korrigiert Item 4: Weitere PN's hinzugefügt, Leitungslängen modifiziert | M. Strelow | V Seipel | 29.01.2016 |
| A | Dokument erstellt | U. Blümmel | V. Seipel | 29.01.2015 |

1. ZWECK

Diese Spezifikation gibt Empfehlungen zur Sicherstellung der Unversehrtheit des an einem Leitungsende befindlichen Kontaktes bei der Erstellung einer Ultraschall-Schweißung mit dieser Leitung.

Und sie nennt für spezifische Kontakt-Leitungs-Kombinationen empfohlene Mindestleitungslängen, bei denen davon auszugehen ist, dass bei Erstellung einer Ultraschall-Schweißung keine Beeinträchtigung des an der Leitung befindlichen Kontaktes zu erwarten ist.

Sie gilt für die hierin genannten Kontaktsysteme. Fehlende einzelne Angaben oder fehlende Kontaktsysteme sind bei TE Connectivity (TE) zu erfragen.

Für Kontakt-Neuentwicklungen sind Angaben deren produktspezifischen Applikations- oder Produktspezifikation zu entnehmen.

Die Mindestleitungslängen sind für die genannten Kontaktsysteme mittels einmaliger Prüfung ermittelt. Die nachfolgenden Tabellen geben Beispielwerte aufgrund von einmalig durchgeführten Untersuchungen wieder (siehe Kapitel 4.1) und stellen keine abschließende und vollumfängliche Untersuchung dar. Fertigungsbedingt können unterschiedliche Produktionslose abweichende Toleranzlagen aufweisen, welche zu der Tabelle abweichende Ergebnisse zur Folge haben können. Insbesondere bei Unterschreitung des Mindestabstandes empfiehlt TE dem Kunden selbst geeignete Prüfungen, insbesondere bei kurzen Leitungslängen (<300mm), durchzuführen.

Es handelt sich hierbei lediglich um eine Empfehlung, da es den Kontaktherstellern nicht möglich ist, verbindliche uneingeschränkte Vorgaben zu ermitteln oder zuzusichern. Es ist jedoch notwendig, einen Konfektionär Hilfestellungen für die Überprüfung einer kundenspezifischen Anwendung zur Verfügung zu stellen. Diese Empfehlung entbindet den Konfektionär jedoch nicht von seiner Verantwortung die selbst hergestellten Ultraschall-Schweißknoten eigenständig zu überprüfen.

Die Spezifikation gilt für jegliche Ultraschall-Applikationen an einer mit einem Kontakt versehenen Leitung, also etwa bei Erstellung von Leitungsknoten oder der Verbindung mit einem weiteren Kontaktteil, sowie der Ultraschall Applikation am anderen Leitungsende, als auch im Verlauf der Leitung.

In Zweifelsfall ist der deutsche Text bindend.

1. SCOPE

This specification gives recommendations to assure the integrity of a terminal being terminated to one wire end, while an ultrasonic weld operation is done on this wire

It tells for specific terminal to wire combinations recommended minimum wire lengths, for which can be assumed that a terminal connected to the wire will suffer no harm due to the ultrasonic weld operation on this wire.

It is valid for the terminal systems named in this specification. Missing information's or missing contact systems are to inquire by TE Connectivity (TE) directly. For new developed terminals systems informations are to be found in their product specific application specification or product specification.

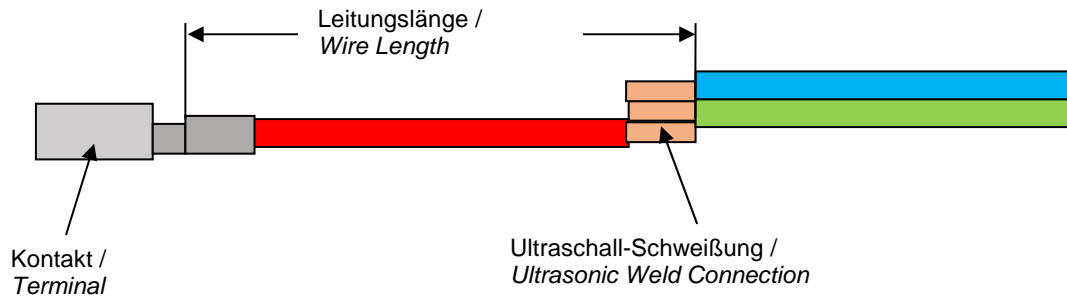
The minimum wire lengths for the named terminal systems are evaluated by a one-time investigation. The following tables show example wire lengths based on this one-time investigation (see chapter 4.1) and do not reflect a profound investigation. Manufacturing batches can be at different conditions within the tolerances, which may lead to different results as shown in the table.

Especially with lower deviation of minimum distance, TE recommends the customer to perform himself suitable investigations, especially in case of short wire lengths (<300mm).

Accounted of impossibility for TE to detect all absolute mandatory defaults, the document is a recommendation. However, for TE it is necessary to provide information for detection and interpretation of customer specific application. This recommendation does not absolve responsibility of customer to check ultra-sonic weld operations himself.

This specification is valid for each kind of ultrasonic operation at a wire terminated to a terminal, as for example generating a wire splice or terminating the wire to another terminal, as well as performing the ultrasonic operation at the other wire end or within the wire.

In case of doubt the German text is valid



2. ZUSÄTZLICHE UNTERLAGEN

| | |
|-----------|--|
| 114-18022 | Allgemeine Richtlinien zur Verarbeitung von F-Crimpkontakten für Cu-Leiter |
| 114-94204 | Verarbeitungshinweise für LITEALUM* Crimphülsen mit Aluminiumleitung |

3. EMPFEHLUNGEN

Bei der Erstellung von Ultraschall-Schweißungen wandert ein Teil der eingebrachten Schweißenergie entlang der Leitung und kann an einem am anderen Leitungsende befindlichen Kontakt funktionsrelevante Veränderungen verursachen. Die Wahrscheinlichkeit solcher Veränderungen am Kontakt steigt:

- je kürzer die Leitung ist
- je größer der Leiterquerschnitt ist
- je größer der Summenquerschnitt der Schweißung ist
- je größer die in den Schweißknoten eingebrachte Energie ist.

Sollten die beim Konfektionär vorgesehenen empfohlenen Mindestlängen kleiner sein als die hier aufgelisteten Mindestlängen, so können folgende Maßnahmen als Alternativlösung unter erhöhten Aufwand in Erwägung gezogen werden.

1. Position der Splice Verbindung verlegen bzw. ändern.
2. Einhaltung der empfohlenen Mindestlänge und einbinden vorhandener Überlängen der Leitung in den Kabelstrang.
3. Erst Ultraschall-Schweißungen ausführen und nachfolgend Leitung ancrimpen.
4. Anderes Stecksystem auswählen.
5. Ersatz von Ultraschall-Schweißknoten durch Crimpknoten.

Mindestleitungslängen, bei welchen von keiner funktionsrelevanten Veränderung an den Kontakten auszugehen ist, sind in beigefügter Tabelle genannt.

2. ADDITIONAL DOCUMENTS

| | |
|-----------|---|
| 114-18022 | General guidelines for processing F-crimps for copper conductors |
| 114-94204 | Guidelines for application of LITEALUM* crimp barrels for aluminum conductors |

3. RECOMMENDATIONS

While doing an ultrasonic weld operation some of the induced welding energy is traveling along the wire and can lead to effects which affect the functionality of a terminal being connected to the other wire end.

The probability of such effects to a terminal increases with:

- shorter wire length
- increasing wire size
- increasing total section size of the weld joint
- increasing amount of energy induced in the welding joint

By lower dimensions of recommended minimum wire lengths of customer applications, following actions and alternative solutions are to consider under raised effort.

1. Transfer or modify position of splice joints.
2. Observance of minimum length and integrate of existing excess length into cable harness.
3. Primary Ultrasonic welding primary and wire crimping afterwards.
4. Select other contact systems.
5. Replacement from ultrasonic weld splice to crimp splice.

Minimum wire lengths, which are expected to generate no effects which affect the functionality of the terminals, are shown in attached table.

**4. Mindestleitungslängen
- Kontakte für Kupferleiter**
**4. Minimum wire length
- Terminals for copper wire**

| Kontakt (Typ) | Kontakt (Typ) | ELA | Male/Female | Crimp-bereich | Kontakt-oberfläche | Teilenummer | Über-nommen von Teile-nummer | geprüft mit Drahtgröße [mm ²] | geprüft mit Leitungs -spezifikation | Empfohlene Mindestlänge [mm] |
|---------------|---------------|------|-------------|---------------|--------------------|--------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------|
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,08-0,22 | Sn | 0-1355717-1 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,08-0,22 | Au | 0-1355717-5 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,13-0,22 | Sn | 0-2141824-1 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,13-0,22 | Sn | 0-2141824-1 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,13-0,22 | Au | 0-2141824-5 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,16-0,22 | Au | 0-2141832-1 | 0-0963715-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Sn | 0-0928999-1 | - | 0,35 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Au | 0-0928999-5 | 0-0928999-1 | 0,35 | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Ag | 0-0928999-6 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Sn | 5-0928999-1 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,35 - 0,5 | Au | 0-0969008-2 | - | 0,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,35 - 0,5 | Sn | 0-1534116-1 | 0-1703282-2 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,35 - 0,5 | Au | 0-1534116-2 | 0-1703282-2 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,35 - 0,5 | Sn | 5-1534116-1 | 0-1703282-2 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,35 - 0,5 | Au | 5-1534116-2 | 0-1703282-2 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Sn | 0-0963715-1 | - | 0,75 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Au | 0-0963715-5 | - | 0,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Ag | 0-0963715-6 | 0-0963715-5 | 0,75 | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Sn | 5-0963715-1 | 0-0963715-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Au | 5-0963715-5 | 0-0963715-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Au | 0-1241920-1 | - | 0,75 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 750 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Au | 0-1703282-2 | - | 0,75 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Sn | 0-1703282-1 | 0-1703282-2 | - | - | ≥ 100 |

| Kontakt (Typ) | Kontakt (Typ) | ELA | Male/Female | Crimp-bereich | Kontakt-oberfläche | Teilenummer | Über-nommen von Teilenummer | geprüft mit Drahtgröße [mm ²] | geprüft mit Leitungs - spezifikation | Empfohlene Mindestlänge [mm] |
|---------------|---------------|------|-------------|---------------|--------------------|-------------|-----------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------|
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Au | 5-1703282-1 | 0-1703282-2 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Sn | 5-1703282-1 | 0-1703282-2 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,13-0,22 | Sn | 0-2141826-1 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,13-0,22 | Au | 0-2141826-5 | 0-0928999-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Sn | 0-0962885-1 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Au | 0-0962885-5 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Ag | 0-0962885-6 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Sn | 0-0962885-1 | 0-963715-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Au | 0-0962885-5 | 0-963715-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Ag | 0-0962885-6 | 0-963715-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Sn | 5-0962885-1 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Au | 5-0962885-5 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,2-0,35 | Ag | 5-0962885-6 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,5-0,75 | Sn | 0-0965906-1 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,5-0,75 | Au | 0-0965906-5 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,5-0,75 | Ag | 0-0965906-6 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,5-0,75 | Sn | 5-0965906-1 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,5-0,75 | Au | 5-0965906-5 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,5-0,75 | Ag | 5-0965906-6 | 0-963715-1 | - | - | ≥100 |
| MQS* | 0,63 | mit | Female | 0,5-0,75 | Sn | 0-1241605-1 | - | 1,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥100 |
| Tandem Spring | 0,64 | ohne | Female | >0,15-0,5 | Au | 0-0215282-9 | - | 0,35 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,13-0,22 | Sn | 0-2141861-1 | 0-1452659-1 | - | - | ≥100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,13-0,22 | Au | 0-2141861-5 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Sn | 0-1452653-1 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |

| Kontakt (Typ) | Kontakt (Typ) | ELA | Male/Female | Crimp-bereich | Kontakt-oberfläche | Teilenummer | Übernommen von Teilenummer | geprüft mit Drahtgröße [mm ²] | geprüft mit Leitungs-spezifikation | Empfohlene Mindestlänge [mm] |
|---------------|---------------|------|-------------|---------------|--------------------|--------------------|----------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Au | 0-1452653-2 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Ag | 0-1452653-3 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Sn | 7-1452653-1 | 0-1452659-1 | | | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,25-0,35 | Sn | 0-1534594-1 | 0-1452659-1 | | | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Sn | 0-1452656-1 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Au | 0-1452656-2 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Ag | 0-1452656-3 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 0,5-0,75 | Ag | 7-1452656-1 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 1,0-1,5 | Sn | 0-1418762-1 | - | 1,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 750 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 1,0-1,5 | Ag | 0-1418762-3 | - | 1,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 750 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 1,0-1,5 | Sn | 0-1452503-1 | | 1,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 1,0-1,5 | Ag | 0-1452503-3 | 0-1452503-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | ohne | Female | 1,0-1,5 | Sn | 0-1452659-1 | - | 1,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 0,25-0,35 | SnAg | 0-1452665-1 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 0,25-0,35 | Ag | 0-1452665-3 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 0,25-0,35 | Sn | 7-1452665-1 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 0,25-0,35 | Sn | 7-1452665-2 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 0,25-0,35 | Ag | 7-1452665-3 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 0,5-0,75 | SnAg | 0-1452668-1 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 0,5-0,75 | SnAg | 0-1452668-3 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 0,5-0,75 | Ag | 7-1452668-3 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MCON* | 1,2 | mit | Female | 1,0-1,5 | SnAg | 0-1452671-3 | 0-1452659-1 | - | - | ≥ 100 |
| MQS* | 1,2 | mit | Male | 0,5-0,75 | Sn | 5-1418760-1 | - | 0,75 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 750 |
| Tab | 1,2 | ohne | Male | 0,08-0,15 | Sn | 0-2141864-1 | - | 0,13 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| Tab | 1,2 | ohne | Male | 0,25-0,35 | Sn | 5-1418758-1 | - | 0,35 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |

| Kontakt (Typ) | Kontakt (Typ) | ELA | Male/Female | Crimp-bereich | Kontakt-oberfläche | Teilenummer | Über-nommen von Teilenummer | geprüft mit Drahtgröße [mm ²] | geprüft mit Leitungs -spezifikation | Empfohlene Mindestlänge [mm] |
|---------------|---------------|------|-------------|---------------|--------------------|-------------|-----------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------|
| Tab | 1,2 | ohne | Male | 0,5-0,75 | Sn | 5-1418760-1 | - | 0,75 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,2-0,35 | Sn | 0-1564980-1 | - | 0,35 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,2-0,35 | Au | 0-1564980-2 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,2-0,35 | Sn | 0-1241372-1 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,2-0,35 | Au | 0-1241372-2 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-1241374-1 | - | 0,75 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Au | 0-1241374-2 | 0-124374-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Ag | 0-1241374-3 | 0-124374-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-1241376-1 | 0-124374-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Au | 0-1241376-2 | 0-124374-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 1,5 | Sn | 0-1534334-1 | - | 1,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | ohne | Female | 1,5 | Sn | 0-1418410-1 | 0-1534334-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,2-0,35 | Sn | 0-1241378-1 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,2-0,35 | Au | 0-1241378-2 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,2-0,35 | Ag | 0-1241378-3 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,2-0,35 | Sn | 0-1534160-1 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,2-0,35 | Sn | 0-1564324-1 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,2-0,35 | Au | 0-1564324-2 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,2-0,35 | Ag | 0-1564324-3 | 0-1564980-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-1241380-1 | 0-124374-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,5-1,0 | Au | 0-1241380-2 | 0-124374-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,5-1,0 | Ag | 0-1241380-3 | 0-124374-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | 0,5-1,0 | Au | 1-1241380-2 | 0-124374-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | >1,0-1,5 | Sn | 0-1418884-1 | 0-1534334-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | >1,0-1,5 | Ag | 0-1418884-3 | 0-1534334-1 | - | - | ≥ 100 |

| Kontakt (Typ) | Kontakt (Typ) | ELA | Male/Female | Crimp-bereich | Kontakt-oberfläche | Teilenummer | Übernommen von Teilenummer | geprüft mit Drahtgröße [mm ²] | geprüft mit Leitungs-spezifikation | Empfohlene Mindestlänge [mm] |
|---------------|---------------|------|-------------|---------------|--------------------|-------------|----------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|
| AMP MCP* | 1,5 | mit | Female | >1,0-1,5 | Sn | 0-1718558-1 | 0-1534334-1 | - | - | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | ohne | Female | 0,2-0,5 | Au | 0-0964261-3 | 0-0964263-2 | - | - | |
| MT2 | 1,6 | ohne | Female | 0,2-0,5 | Sn | 0-2141900-2 | 0-0964263-2 | - | - | |
| MT2 | 1,6 | ohne | Female | >0,5-1,0 | Sn | 0-0964263-2 | - | 0,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | ohne | Female | >0,5-1,0 | Au | 0-0964263-3 | 0-0964263-2 | - | - | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | ohne | Female | >0,5-1,0 | Au | 4-0964263-1 | 0-0964263-2 | - | - | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | mit | Female | 0,2-0,5 | Sn | 0-0969005-2 | - | 0,35 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | mit | Female | 0,2-0,5 | Au | 0-0969005-3 | 0-0969005-2 | - | - | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | mit | Female | 0,2-0,5 | Au | 4-0969005-1 | 0-0969005-2 | - | - | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | mit | Female | 0,2-0,5 | Sn | 0-2141902-2 | 0-0964263-2 | - | - | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | mit | Female | 0,2-0,5 | Au | 0-2141902-3 | 0-0964263-2 | - | - | ≥ 100 |
| MT2 | 1,6 | mit | Female | 0,5-1,0 | Au | 0-0964274-3 | 0-0964263-2 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | ohne | Male | 0,5-1,0 | Sn | 0-0964267-1 | 0-0964267-2 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | ohne | Male | 0,5-1,0 | Sn | 0-0964267-2 | - | 0,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | ohne | Male | 0,5-1,0 | Au | 0-0964267-3 | 0-0964267-2 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | ohne | Male | 0,5-1,0 | Ag | 0-0964267-4 | 0-0964267-2 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | mit | Male | 0,2-0,5 | Sn | 0-0969028-2 | - | 0,35 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | mit | Male | 0,2-0,5 | Au | 0-0969028-3 | 0-0969028-2 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | mit | Male | 0,2-0,5 | Ag | 0-0969028-5 | 0-0969028-2 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | mit | Male | 0,35 | Sn | 0-2141884-2 | 0-0969028-2 | 0,50 | - | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | mit | Male | 0,35 | Au | 0-2141884-3 | 0-0969028-2 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 1,6 | mit | Male | 0,35 | Ag | 0-2141884-5 | 0-0969028-2 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-1241388-1 | - | 1,00 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Sn | 1-968849-1 | 0-1241388-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Au | 1-968849-2 | 0-1241388-1 | - | - | ≥ 100 |

| Kontakt (Typ) | Kontakt (Typ) | ELA | Male/Female | Crimp-bereich | Kontakt-oberfläche | Teilenummer | Übernommen von Teilenummer | geprüft mit Drahtgröße [mm ²] | geprüft mit Leitungs-spezifikation | Empfohlene Mindestlänge [mm] |
|---------------|---------------|------|-------------|---------------|--------------------|-------------|----------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Ag | 1-968849-3 | 0-1241388-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Sn | 1-1355833-1 | 0-1241388-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Sn | 0-1241390-1 | - | 2,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 250 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | 1,5 - 2,5 | Sn | 1-0968851-1 | 0-1241390-1 | - | - | ≥250 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | 1,5 - 2,5 | Au | 1-0968851-2 | 0-1241390-1 | - | - | ≥250 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | 1,5 - 2,5 | Ag | 1-0968851-3 | 0-1241390-1 | - | - | ≥250 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | >2,5-4,0 | Sn | 1-0968853-1 | - | 4,00 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 750 |
| AMP MCP* | 2,8 | ohne | Female | >4,0-6,0 | Sn | 0-1241408-1 | - | 6,00 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Sn | 1-0968855-1 | 0-1241388-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Au | 1-0968855-2 | 0-1241388-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Ag | 1-0968855-3 | 0-1241388-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-1241394-1 | 1-0968853-1 | - | - | ≥ 750 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Sn | 0-1241396-1 | 0-1241390-1 | 2,50 | - | ≥ 750 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Au | 0-1241396-2 | - | 2,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 750 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Ag | 0-1241396-3 | - | 2,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 750 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | 1,5 - 2,5 | Sn | 1-0968857-1 | 0-1241390-1 | - | - | ≥250 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | 1,5 - 2,5 | Ag | 1-0968857-3 | 0-1241390-1 | - | - | ≥250 |
| AMP MCP* | 2,8 | mit | Female | 4 | Sn | 1-0968859-1 | 1-968853-1 | - | - | ≥ 250 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | 0,2-0,5 | Sn | 0-2141892-2 | 0-0964273-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-0964284-1 | 0-0964284-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-0964284-2 | - | 0,75 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Ag | 0-0964284-6 | 0-0964284-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Au | 1-0964284-1 | 0-0964284-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Au | 2-0964284-1 | 0-0964284-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Au | 4-0964284-1 | 0-0964284-2 | - | - | ≥ 100 |

| Kontakt (Typ) | Kontakt (Typ) | ELA | Male/Female | Crimp-bereich | Kontakt-oberfläche | Teilenummer | Über-nommen von Teilenummer | geprüft mit Drahtgröße [mm ²] | geprüft mit Leitungs - spezifikation | Empfohlene Mindestlänge [mm] |
|---------------|---------------|------|-------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------|
| JPT | 2,8 | ohne | Female | 1,0-2,5 | Sn | 0-0927768-2 | - | 2,0 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Au | 1-0927768-1 | - | 2,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Sn | 0-0927768-1 | 1-927768-1 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Sn | 0-927768-3 | 1-927768-1 | 2,50 | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Ag | 0-927768-6 | 1-927768-1 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Au | 0-927768-9 | 1-927768-1 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Au | 2-927768-1 | 1-927768-1 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | 0,2-0,5 | Sn | 0-2141894-2 | 0-0964286-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-0964286-2 | - | 1,00 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-0964286-1 | 0-0964286-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Au | 6-0964286-6 | 0-0964286-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Au | 1-0964286-1 | 0-0964286-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Au | 2-0964286-1 | 0-0964286-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | 0,5-1,0 | Au | 4-0964286-1 | 0-0964286-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Sn | 0-0964273-2 | - | 2,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Sn | 0-0964273-1 | 0-0964273-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Au | 1-0964273-1 | 0-0964273-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Au | 2-0964273-1 | 0-0964273-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Au | 3-0964273-1 | 0-0964273-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Au | 4-0964273-1 | 0-0964273-2 | - | - | ≥ 100 |
| JPT | 2,8 | mit | Female | >1,0-2,5 | Au | 6-0964273-6 | 0-0964273-2 | - | - | ≥ 100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | 0,2-0,5 | Sn | 0-0964322-1 | 0-0964326-1 | - | - | ≥100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | 0,5-1,0 | Sn | 0-0964324-1 | 0-0964326-1 | - | - | ≥100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Sn | 0-0964326-1 | - | 2,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | >1,0-2,5 | Au | 0-0964326-5 | 0-0964326-1 | - | - | ≥100 |

| Kontakt (Typ) | Kontakt (Typ) | ELA | Male/Female | Crimp-bereich | Kontakt-oberfläche | Teilenummer | Über-nommen von Teilenummer | geprüft mit Drahtgröße [mm ²] | geprüft mit Leitungs - spezifikation | Empfohlene Mindestlänge [mm] |
|---------------|---------------|------|-------------|---------------|--------------------|-------------|-----------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------|
| SPT | 2,8 | ohne | Female | >4,0-6,0 | Sn | 0-963709-1 | 0-963709-2 | - | - | ≥100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | >4,0-6,0 | Sn | 0-963709-2 | - | 6,00 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | >4,0-6,0 | Ag | 0-963709-3 | 0-963709-2 | - | - | ≥100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | >4,0-6,0 | Ag | 0-963709-4 | 0-963709-2 | - | - | ≥100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | >4,0-6,0 | Ag | 0-963709-5 | 0-963709-2 | - | - | ≥100 |
| SPT | 2,8 | ohne | Female | >4,0-6,0 | Au | 0-963709-7 | 0-963709-2 | - | - | ≥100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | ohne | Female | 0,5 -1,0 | Sn | 0-1241402-1 | 0-1241406-1 | - | - | ≥100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | ohne | Female | 0,5 -1,0 | Ag | 0-1241402-3 | 0-1241406-1 | - | - | ≥100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | ohne | Female | >2,5-4,0 | Sn | 0-1241406-1 | - | 4,00 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | ohne | Female | >2,5-4,0 | Ag | 0-1241406-3 | 0-1241406-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | ohne | Female | >4,0-6,0 | Sn | 0-1241408-1 | - | 6,00 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 750 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | mit | Female | 0,2 - 0,5 | Sn | 0-1241410-1 | 0-1241406-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | mit | Female | 0,5 - 1,0 | Ag | 0-1241412-3 | 0-1241406-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | mit | Female | 0,5 - 1,0 | Sn | 0-1241412-1 | 0-1241406-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | mit | Female | >1,0-2,5 | Sn | 0-1241414-1 | 0-1241406-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | mit | Female | >1,0-2,5 | Ag | 0-1241414-3 | 0-1241406-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | mit | Female | >2,5-4,0 | Sn | 0-1241416-1 | 0-1241406-1 | - | - | ≥ 100 |
| AMP MCP* | 4,8 / 6,3 | mit | Female | >2,5-4,0 | Ag | 0-1241416-3 | 0-1241406-1 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 5,8 | ohne | Male | 0,2-0,5 | Sn | 0-0969007-1 | 0-0964306-1 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 5,8 | ohne | Male | 0,2-0,5 | Sn | 0-0964304-1 | 0-0964306-1 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 5,8 | ohne | Male | >1,0-2,5 | Sn | 0-0964306-1 | - | 2,50 | FLR-A nach LV 112-1 | ≥ 100 |
| Tab | 5,8 | ohne | Male | >1,0-2,5 | Au | 0-0964306-3 | 0-0964306-1 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 5,8 | mit | Male | 0,2-0,5 | Sn | 0-0964310-1 | 0-0964306-1 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 5,8 | mit | Male | 0,5-1,0 | Sn | 0-0964304-1 | 0-0964306-1 | - | - | ≥ 100 |
| Tab | 5,8 | mit | Male | >1,0-2,5 | Au | 0-0964312-1 | 0-0964306-1 | - | - | ≥ 100 |

4.1 Betrachtete Ultraschall-Schweißknoten Kupferleiter

4.1 Investigated Ultrasonic Weld Splice Copper wire

| Einzelleitungs- querschnitt [mm ²] | Fülleitung Anzahl 4mm ² - (56x0,31mm) | Gesamtknoten- querschnitt [mm ²] | erhöhte Schweißenergie/ (Energie-Maschinenstartwert) [Ws] | Schweißparameter (Maschinenstartwerte) Druck / Breite / Amplitude | Schweißzeit ca. [ms] |
|--|--|--|---|---|----------------------------|
| 0,35 | 2 | 8,35 | 940 / (781) | 3,08bar / 3,98mm / 100% | 550 |
| 0,5 | 2 | 8,5 | 960 / (795) | 3,11bar / 4,02mm / 100% | 560 |
| 0,75 | 3 | 12,75 | 1420 / (1177) | 3,69bar / 4,94mm / 100% | 720 |
| 1,0 | 5 | 21 | 2300 / (1920) | 4,60bar / 6,28mm / 100% | 950 |
| 1,5 | 6 | 25,5 | 2790 / (2325) | 5,02bar / 6,87mm / 100% | 1040 |
| 2,5 | 6 | 26,5 | 2900 / (2415) | 5,10bar / 6,99mm / 100% | 1060 |
| 4,0 | 6 | 28 | 3060 / (2550) | 5,23bar / 7,16mm / 100% | 1130 |
| 6,0 | 6 | 30 | 3280 / (2730) | 5,40bar / 7,38mm / 100% | 1200 |
| 10 | 5 | 30 | 3280 / (2730) | 5,40bar / 7,38mm / 100% | 1200 |

Nach Vorgabe AK 4.3.2

According AK 4.3.2

5. Mindestleitungslängen - Kontakte für Aluminiumleiter (z.B. LITEALUM*)

Die Crimpverbindung mit Aluminiumleiter ist hinsichtlich ihrer Unversehrtheit nach Ultraschallschweißung seitens TE geprüft, mit Prüfknoten gemäß Kap. 5.1.

Zulässige Mindestleitungslänge vom Crimp zur Schweißstelle ist 100mm. Dies gilt für selbstschützende und einzelgedichtete Crimpverbindungen. In Bezug auf den Kontaktkasten gelten die Richtlinien der vergleichbaren Kontakte für Kupferleitung gemäß Kapitel 4.

5. Minimum wire length - Terminals for aluminum wire (e.g. LITEALUM*)

The crimp connection with aluminum conductor is examined by TE acc. its integrity after ultrasonic weld process. Investigated on test splice as described in chap. 5.1. Allowed minimum wire length from the crimp to the weld connection is 100mm. Valid for self-covering as well as single sealed crimp connections. Concerning the terminal body the criteria of the comparable terminal for copper wire as shown in chap. 4 are valid.

5.1 Betrachtete Ultraschall-Schweißknoten Aluminiumleiter

5.1 Investigated Ultrasonic Weld Splice Aluminum wire

1. Prüfknoten mit 30 mm² incl. Fülleitungen

| Knotenaufbau: | Fülleitungen |
|------------------------|--|
| Prüfung | |
| 2,5mm ² -Al | 3x2,5mm ² -Al + 2x4mm ² -Al + 2x6mm ² -Al |
| 4,0mm ² -Al | 4x2,5mm ² -Al + 1x4mm ² -Al + 2x6mm ² -Al |
| 6,0mm ² -Al | 4x2,5mm ² -Al + 2x4mm ² -Al + 1x6mm ² -Al |

1 Prüfleitung + Fülleitungen

Prüfung (z.B. 6mm²) Fülleitungen (z.B. 4x2,5mm² + 2x4mm² + 6mm²)

Schweißparameter für die jeweiligen Knoten mit 30mm² Gesamtquerschnitt:

| USS-Faktoren für ALU | | USS-Maschine Schunk Minic II plus Maschinen Nr. | Knotenquerschnitt [mm ²] | Druck [bar] | Amplitude [%] | Schweißenergie [Ws] | Schweißzeit [ms] | Schweißbreite [mm] |
|----------------------|--|---|--------------------------------------|-------------|---------------|---------------------|------------------|--------------------|
| Schweißung | | | | | | | | |
| 1. Prüfknoten | | 1266663 | 30 | 2,7 | 100 | 910 | 520 | 7,38 |

Prüfknoten 30mm²

Leitungslänge / Wire Length