



Class 1

Table of Contents	Inhaltsverzeichnis
1. Scope..... 2	1. Zweck 2
2. Referenced documents..... 2	2. Zusätzliche Unterlagen..... 2
2.1. Customer Drawing 2	2.1. Kundenzeichnung..... 2
2.2. Product Specification 2	2.2. Produktspezifikation 2
2.3. National / International Standards 2	2.3. Nationale und Internationale Normen 2
3. Description..... 3	3. Beschreibung 3
4. Terminals..... 3	4. Kontakte..... 3
5. Machine requirements 4	5. Maschinenanforderungen 4
6. Journal..... 5	6. Jornal 5
7. Handling of parts 5	7. Handhabung der Teile 5
8. Conductor weld connection 5	8. Schweißanschluss des Leiters..... 5
8.1. Position of conductor end 5	8.1. Position des Leiterendes 5
9. Weld parameter 6	9. Schweißparameter 6
9.1. Telsonic MT8000 6	9.1. Telsonic MT8000..... 6
9.2. Telsonic TT7 7	9.2. TELSONIC TT7 7
9.3. Dimensional Requirements 7	9.3. Abmessungsanforderungen..... 7
10. Inspection of weld connection..... 8	10. Überprüfung der Schweißverbindung 8
10.1. Dimension of the weld connection..... 8	10.1. Abmessung der Schweißverbindung 8
10.2. Mechanic solidity 8	10.2. Mechanische Festigkeit..... 8
10.3. Electrical stability 8	10.3. Elektrische stabilität..... 8
10.4. Visual inspection..... 8	10.4. Sichtprüfung 8
11. Appendix Wires 12	11. Anhang Leitungen 12
12. Appendix Parameter selection process..... 13	12. Anhang Parameterfindung Ablauf 13
Table / Tabelle 1 3	
Table / Tabelle 2 4	
Figure / Abbildung 1 for table 1 / für Tabelle 1 4	
Figure / Abbildung 2 Design 90° / Ausführung 90° 5	

LTR	REVISION RECORD	DWN	APP	DATE
C	70mm ² cable add	H. Kränzlein	J. Nickel	10.10.2023
B	TT7 add	H. Kränzlein	J. Nickel	03.08.2023
A	New specification	H. Kränzlein	J. Nickel	30.08.2022

1. SCOPE

This Specification contains the guidelines for the termination of wires to terminals by ultrasonic-weld. This specification applies to the automotive industry. In case of doubt the German text is valid. Only valid in relation with specification 114-94391.

2. REFERENCED DOCUMENTS

2.1. CUSTOMER DRAWING

with the dimensions and materials of the contacts.

1. ZWECK

Die Spezifikation beinhaltet die Richtlinie zur Verarbeitung von Kontakten und Leitungen die mittels Ultraschallmetallschweißen mit Litzen-leitern verbunden werden. Diese Spezifikation gilt für die Automobil-Industrie. Im Zweifelsfall ist der deutsche Text bindend. Nur im Zusammenhang mit Spezifikation 114-94391 gültig.

2. ZUSÄTZLICHE UNTERLAGEN

2.1. KUNDENZEICHNUNG

mit Maßen und Werkstoffen der Kontakte

C-2368735
C-2368755

2.2. PRODUCT SPECIFICATION

2.2. PRODUKTSPEZIFIKATION

108-94817

2.3. NATIONAL / INTERNATIONAL STANDARDS

ISO 6722-1	Road vehicles - 60V and 600V single-core cables
114-94391	General guideline for the application of ultrasonic weld connections
109-18508	Test specification to carry out pull- and peel tests of ultrasonic welded cable to terminal connections

2.3. NATIONALE UND INTERNATIONALE NORMEN

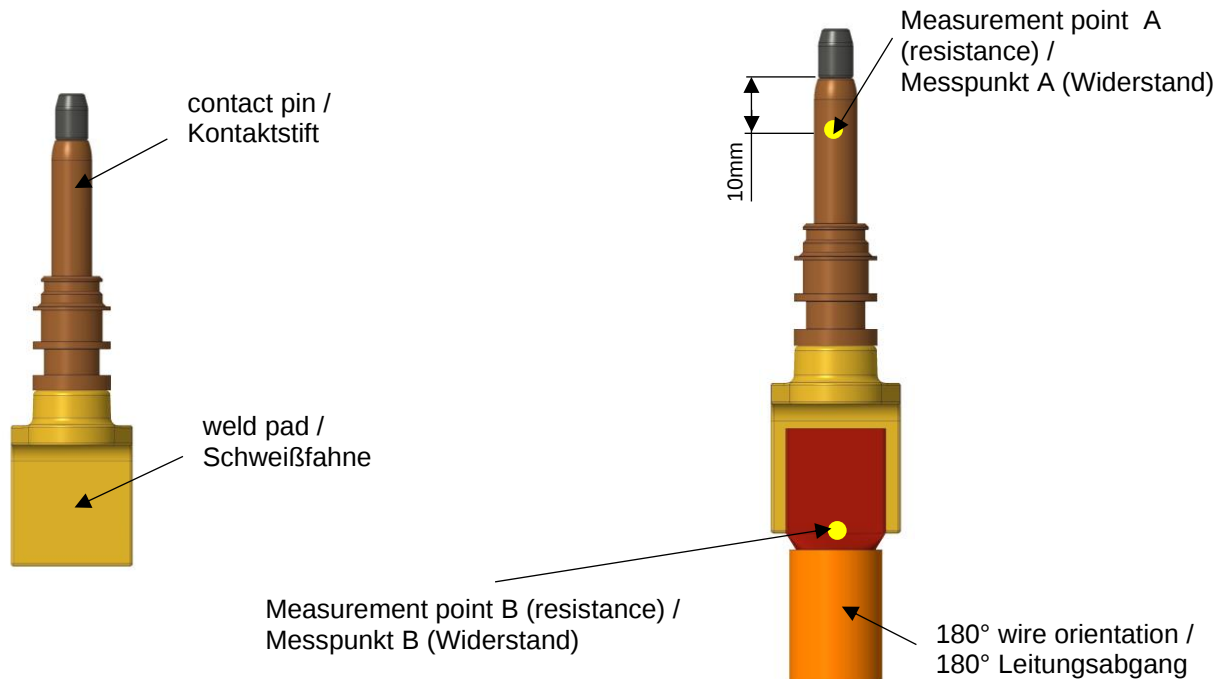
ISO 6722-1	Kraftfahrzeuge 60V und 600V einadrige Kabel
114-94391	Allgemeine Verarbeitungshinweise für Ultraschallschweißverbindungen
109-18508	Prüfvorschrift zur Durchführung von Zug- und Schältests an Ultraschall geschweißten Kabelanschlüssen

3. DESCRIPTION

The following terms are used in this specification

3. BESCHREIBUNG

Die aufgeführten Bezeichnungen werden in der Spezifikation verwendet.



4. TERMINALS

Table 1 shows all with this specification applicable DIA 8MM, PIN TERMINAL part numbers.

4. KONTAKTE

Die in Tabelle 1 aufgeführten Teilenummern des DIA 8MM, PIN TERMINAL Kontaktsystems sind mit den Angaben dieser Spezifikation zu verarbeiten.

conductor material / Leitermaterial	variant /Ausführung	surface contact area / Oberfläche Kontaktbereich	surface weld pad / Oberfläche Schweißfahne	weld pad size (UxW) / Größe Schweißfahne (UxW) [mm]	part number / Teilenummer
Cu	90°	Ag	Cu	24x21	2368735-1
				24x21	2368755-1

Table / Tabelle 1

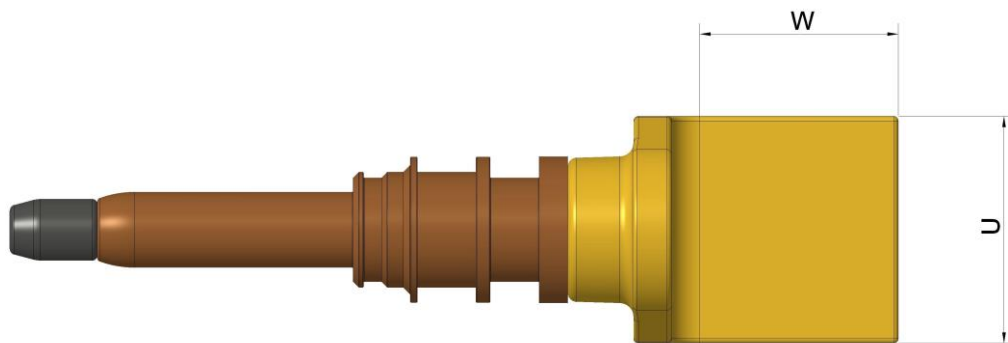


Figure / Abbildung 1 for table 1 / für Tabelle 1

5. MACHINE REQUIREMENTS

The contact system DIA 8MM, PIN TERMINAL will be validated with ultra-sonic metal weld machines named "MT8000" and "TT7" built by *TELSONIC GmbH, Dieter-Streng-Straße 7, 90766 Fürth – Germany*. The exact specifications of the machines are shown in Table 2. For the processing with other equipment or parameters no recommendations can be given, by that time, this entails a new qualification by the user.

5. MASCHINENANFORDERUNGEN

Das Kontaktsystem DIA 8MM, PIN TERMINAL ist mit den Ultraschallmetallschweißanlagen „MT8000“ und „TT7“ der Firma *TELSONIC GmbH, Dieter-Streng-Straße 7, 90766 Fürth – Germany*, geprüft. Die genauen Spezifikationen der Maschinen sind Tabelle 2 zu entnehmen. Für die Verarbeitung mit anderen Maschinen oder Parametern können zum jetzigen Zeitpunkt keine Empfehlungen gegeben werden, dies zieht eine neue Qualifikation durch den Anwender nach sich.

Ultrasonic welding machine / Ultraschallschweißmaschine		
Machine / Maschine	MT8000 PowerWheel - 10 kW	Telso®Terminal TT7 – 14,4 kW
Manufacturer / Hersteller	Telsonic GmbH, Dieter-Streng-Straße 7, 90766 Fürth – Germany	
Generator / Generator	SG22-10000 Series	MAG 14,4
Frequency / Frequenz	20 kHz	
Torsion drive / Torsionsantrieb	10 kW Series M12x1	921360110 Torsionsschwinger 14.4kW
Booster	-	921370160 Booster 1:1.6
Sonotrode / Sonotrode	980014732 copper fine strands 18 mm width	980016185 Powerwheel-Sonotrode
Ambos system / Ambosssystem	AS3 Plus universal system / AS5 Universalsystem	888019248
Mask / Maske	D281752, D281753	888027725 (95mm ²) 888027692 (70mm ²) + 888027686
Terminal clamp / Terminalklemmung	D281751	888023248
Cable clamp / Kabelklemmung	D264518, D264519	888027561 + 888027562

Table / Tabelle 2

The correct functionality of the product can only be guaranteed with the above-mentioned machine and its parameter configuration. A new product qualification must be provided by the user, should differently machines and/or parameters be used.

Mit diesen Maschinen und Einstellungen wird eine korrekte Funktionalität des Produktes gewährleistet. Sollten andere Maschinen oder Parameter genutzt werden ist das durch den Anwender zu Qualifizieren.

6. JOURNAL

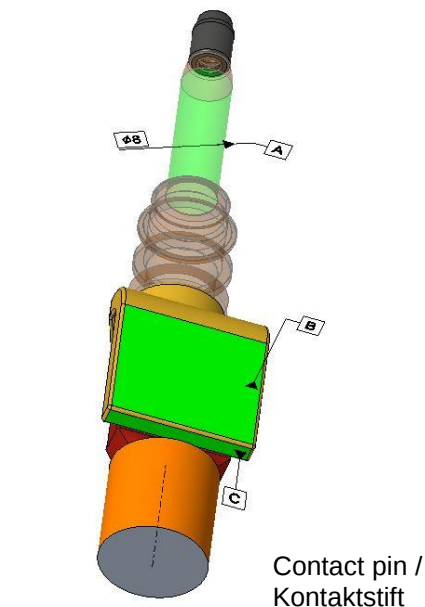
It is recommended to store the machine journal with all weld parameters and errors. The process data may be used for SPC (statistical process control).

7. HANDLING OF PARTS

Avoid prolonged or repeated skin contact with silver plated contacts (wear protective gloves)! It is recommended to replace gloves periodically.

8. CONDUCTOR WELD CONNECTION

8.1. POSITION OF CONDUCTOR END



6. JORNAL

Das Maschinenjournal, also die Protokollierung der Schweißungen mit allen Parametern, kann der statistischen Prozesskontrolle dienen. Eine Aufbewahrung der Daten ist empfehlenswert

7. HANDHABUNG DER TEILE

Ein längerer und wiederholter Hautkontakt mit versilberten Kontaktbuchsen ist zu vermeiden (tragen Sie Schutzhandschuhe)! Es wird empfohlen, Handschuhe in regelmäßigen Abständen zu wechseln.

8. SCHWEIßANSCHLUSS DES LEITERS

8.1. POSITION DES LEITERENDES

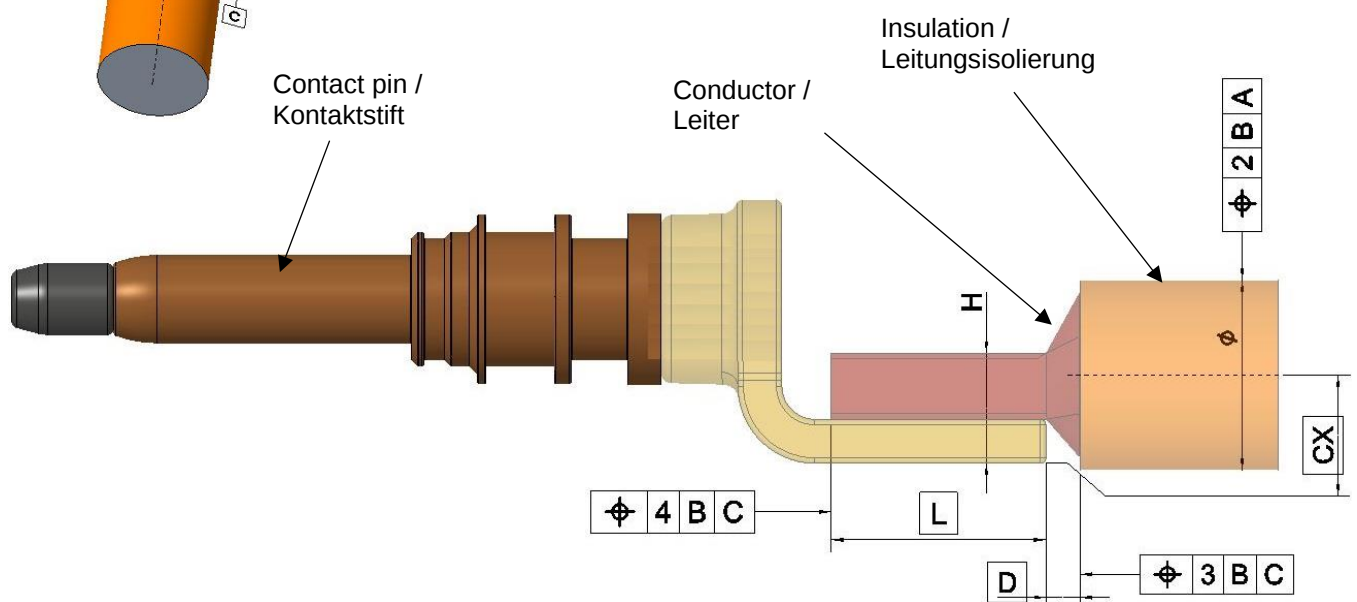
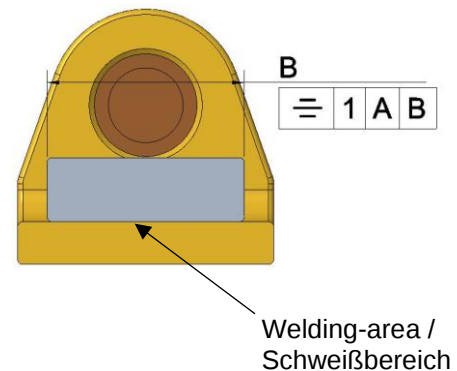


Figure / Abbildung 2 Design 90° / Ausführung 90°

9. WELD PARAMETER

Only the wires mentioned in the appendix are permissible.

9.1. TELSONIC MT8000

Recommended settings on the **MT8000** machine:

- pressure 4,0 bar
(resulting force value at 5600 N)
- amplitude 27µm ¹⁾
- energy 16500 Ws
- Pre-heating 25°C
- Welding time max. 4s
- Trigger value 1000N
(Force value at which the horn begins to vibrate)
- Run Press Time 1,5 s
(Time until the pressure is fully applied)

Note 1): 27 µm freely oscillating without load can correspond to a setting value of 100%. This varies with the machine and must be checked.

If these values do not produce a result that conforms to the specifications, the following procedure is recommended:

The parameters can be adjusted to a certain extent. It is always first the value for the energy to change, only if this does not lead to success, the amplitude may be adjusted. Finally, the air pressure may be changed.

Possible lower and upper limits:

- pressure 3,5 – 4,2 bar
(resulting force value at 4900 - 5800 N)
- Amplitude 24 - 27 µm
(common 90% - 100%)
- energy 15000 – 19500 Ws

A change in the pressure higher than 4,2 bar is only acceptable in exceptional cases if the required values cannot be reached. In this case, a capability analysis of the tensile force must be carried out on at least 50 parts. The minimum capability value to be reached is 1,67 (without unit).

9. SCHWEIßPARAMETER

Es sind nur die im Anhang Leitung genannten Leitungen zulässig.

9.1. TELSONIC MT8000

Empfohlene Einstellwerte an der **MT8000** Maschine:

- Druck 4,0 bar
(resultierender Kraftwert bei 5600 N)
- Amplitude 27µm ¹⁾
- Energie 16500 Ws
- Vorwärmung 25°C
- Schweißzeit max. 4s
- Auslösewert 1000N
(Kraft bevor die Sonotrode anfängt zu vibrieren)
- Rampenzeit 1,5 s
(Die Dauer bis der Druck vollständig anliegt)

Notiz 1): 27 µm frei schwingend ohne Last kann einem Einstellwert von 100% entsprechen. Dies ist Maschinenabhängig und zu prüfen.

Wenn diese Werte zu kein spezifikationskonformes Schweißergebnis führen ist folgende Vorgehensweise empfohlen:

Die Parameter können in einem gewissen Rahmen angepasst werden. Dabei ist immer zuerst der Wert für die Energie zu ändern, erst wenn dies nicht zum Erfolg führt darf die Amplitude angepasst werden. Zuletzt darf der Luftdruck geändert werden.

Mögliche Mindest- und Höchstwerte:

- Druck 3,5 – 4,2 bar
(resultierender Kraftwert bei 4900 - 5800 N)
- Amplitude 24 - 27 µm
(üblich 90% – 100%)
- Energie 15000 – 19500 Ws

Eine Änderung des Drucks höher als 4,2 bar ist nur in Ausnahmefällen zulässig, wenn die Forderungswerte nicht erzielt werden können. In diesem Fall ist eine Fähigkeitsanalyse der Zugkraft an mindestens 50 Teilen durchzuführen. Der zu erreichende Mindestwert der Fähigkeit liegt bei 1,67 (Einheitenlos).

9.2. TELSONIC TT7

9.2. TELSONIC TT7

Recommended settings on the **TT7** machine:

Empfohlene Einstellungen an der **TT7** Maschine:

	Variant	preferred ¹	Variant 2 ¹	Variant 3 ¹
95mm ²	Downforce	4,6 kN	3,5 kN	4,2 kN
	Downforce rise time	0,2 s	0,2 s	0,2 s
	Amplitude	39 µm ^(95%)	39 µm ^(95%)	39 µm ^(95%)
	Energy	17000 Ws	19300 Ws	19300 Ws
	Cooling Temp	24°C	24°C	24°C
	Welding time max.	4 s	4 s	4 s
	Trigger value	1000 N	1000 N	1000 N
70mm ²	Downforce	3,7 kN	3,5 kN	4,0 kN
	Downforce rise time	0,2 s	0,2 s	0,2 s
	Amplitude	37,5 µm ^(91%)	35 µm ^(85%)	40 µm ^(98%)
	Energy	12800 Ws	11500 Ws	14000 Ws
	Cooling Temp	24°C	24°C	24°C
	Welding time max.	4 s	4 s	4 s
	Trigger value	1000 N	1000 N	1000 N

¹ If these values do not produce a result that conforms to the specifications, please have a look into chapter Appendix Parameter Selection Process.

9.3. DIMENSIONAL REQUIREMENTS

9.3. ABMESSUNGSANFORDERUNGEN

95mm² Cable:

Welding width B = 18,5mm ±0.5
Welding height H = 9,6mm ±0.8
Welding length L = 18 mm ±2.0

95mm² Kabel:

Schweißbreite B = 18,5mm ±0.5
Schweißhöhe H = 9,6mm ±0.8
Schweißlänge L = 18mm ±2.0

Position cable design 180°

D = 1,5mm ±1.5
CX = 8,0mm ±1.0

Position Leitung Ausführung 180°

D = 1,5mm ±1.5
CX = 8,0mm ±1.0

70mm² Cable:

Welding width B = 18,3mm ±0.5
Welding height H = 8,7mm ±0.8
Welding length L = 18 mm ±2.0

70mm² Kabel:

Schweißbreite B = 18,3mm ±0.5
Schweißhöhe H = 8,7mm ±0.8
Schweißlänge L = 18mm ±2.0

Position cable design 180°

D = 1,5mm ±1.5
CX = 8,0mm ±1.0

Position Leitung Ausführung 180°

D = 1,5mm ±1.5
CX = 8,0mm ±1.0

10. INSPECTION OF WELD CONNECTION

10.1. DIMENSION OF THE WELD CONNECTION

The dimensions of the welded nugget must be checked on at least three parts each time the machine is set up. The dimensions are the width, height and length of the welding package. The height is to be measured including the component.

These are to be measured centrally in the welding connection zone. A calibrated micrometer is recommended for height measurement. The width can be measured with a calibrated caliper.

10.2. MECHANIC SOLIDITY

The mechanical strength of the welded nugget must be checked each time the machine is set up. At least 3 parts must be checked for tensile force and optionally 3 parts for peel tensile force. The minimum values of 4200 N (95mm²) / 3400 N (70mm²) for the tensile force and 675 N (95mm²) for the shear force must be observed.

Values for Cmk capability study:

Pull Force = 4200 N (95mm²)

Pull Force = 2400 N (70mm²)

10.3. ELECTRICAL STABILITY

Each time the machine is set up, the electrical stability must be checked on three parts. The resistance from the measuring point (see Chapter 3. Description) A to B must not exceed a value of 25µΩ.

10.4. VISUAL INSPECTION

This failure catalog does not replace any of the other tests and should be considered supportive.

10. ÜBERPRÜFUNG DER SCHWEIßVERBINDUNG

10.1. ABMESSUNG DER SCHWEIßVERBINDUNG

Bei jedem Rüstvorgang der Maschine sind die Dimensionen der Schweißverbindung an mindestens drei Teilen zu prüfen. Die Dimensionen sind die Breite, Höhe und Länge des Schweißpaketes. Die Höhe ist inklusive des Bauteils zu messen.

Diese sind mittig in der Schweißanschlusszone zu messen. Für die Höhenmessung wird eine kalibrierte Bügelmessschraube empfohlen. Die Breitenmessung kann mit einem kalibrierten Messschieber erfolgen.

10.2. MECHANISCHE FESTIGKEIT

Bei jedem Rüstvorgang der Maschine ist die mechanische Festigkeit der Schweißverbindung zu prüfen. Dabei sind mindestens 3 Teile auf Zugkraft und freiwillig 3 Teile auf Scherzugkraft zu prüfen. Die Mindestwerte von 4200 N (95mm²) / 3400 N (70mm²) für die Zugkraft und 675 N (95mm²) für die Scherzugkraft sind einzuhalten.

Cmk Fähigkeitswerte:

Zugkraft = 4200 N (95mm²)

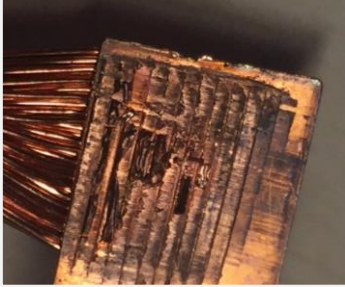
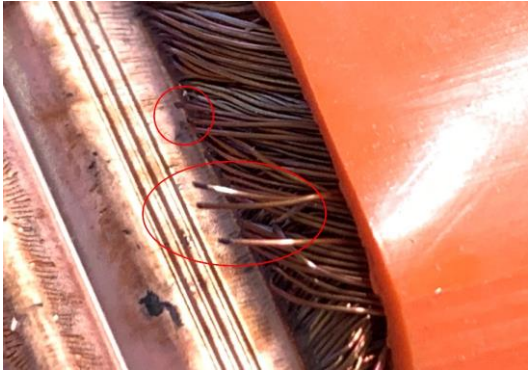
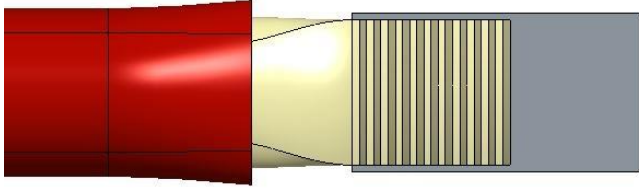
Zugkraft = 2400 N (70mm²)

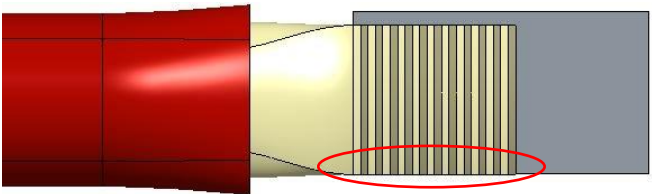
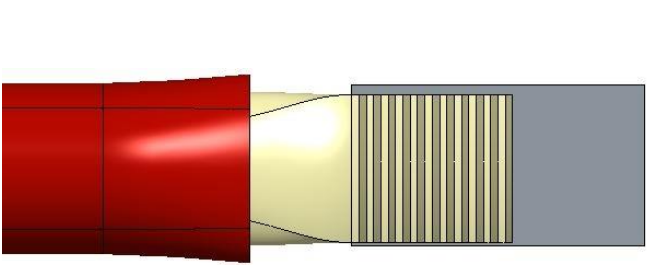
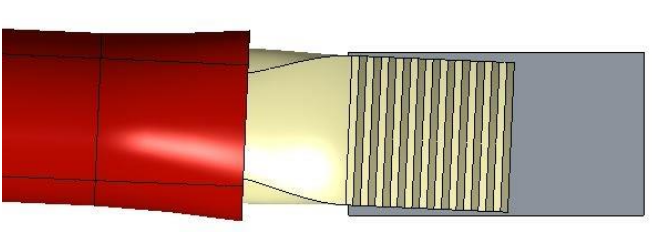
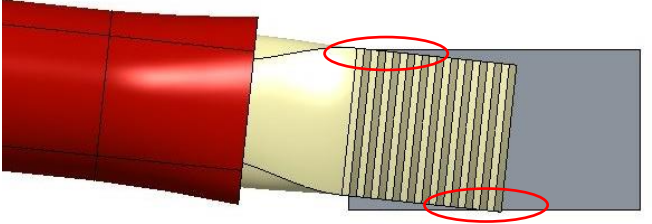
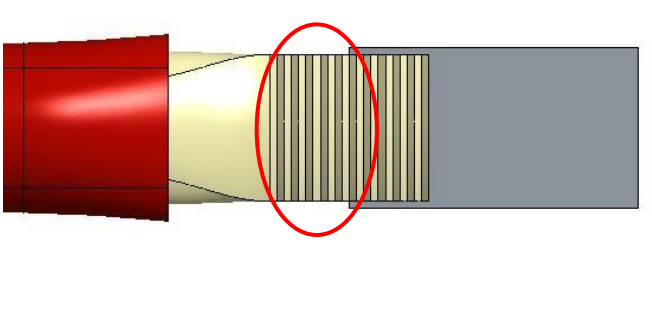
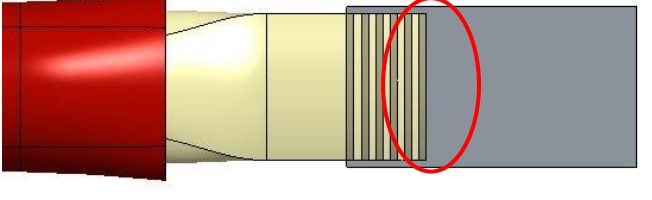
10.3. ELEKTRISCHE STABILITÄT

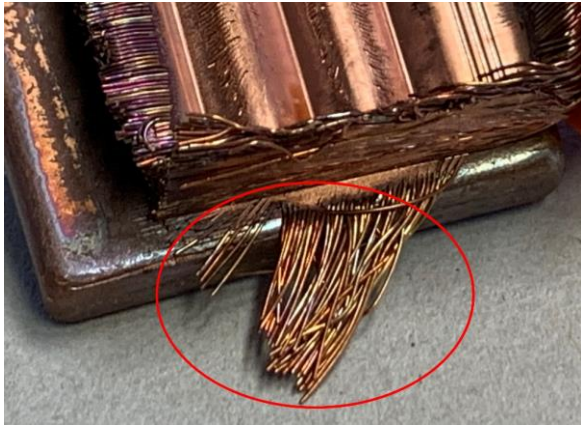
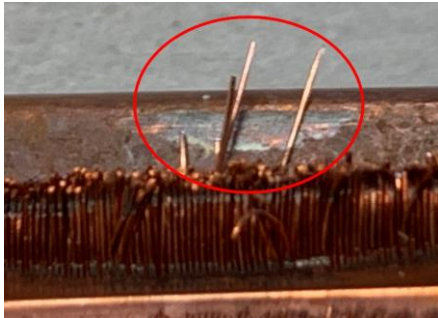
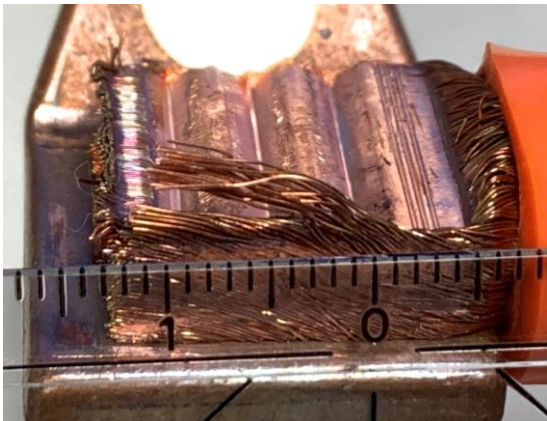
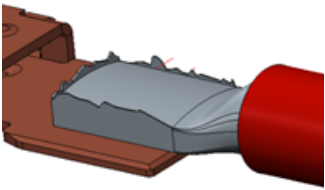
Bei jedem Rüstvorgang der Maschine ist die elektrische Stabilität an drei Teilen zu prüfen. Der Widerstand vom Messpunkt (siehe Kapitel 3. Beschreibung) A bis B darf einen Wert von 25µΩ nicht überschreiten.

10.4. SICHTPRÜFUNG

Dieser Fehlerkatalog ersetzt keine der anderen Prüfungen und ist unterstützend anzusehen.

Darstellung		
	Abdruck vom Amboss auf dem Bauteil Anvil impression on the component	Gut - Teil Good - part
	Werkzeugverschleiß: Keine eindeutige Ausprägung des Ambossprofils auf dem Bauteil erkennbar Tool wear: No clear imprint of the profile of the anvil on the part is visible.	Schlecht - Teil Bad - part
	Nicht mehr als 5% abgetrennte Einzeldrähte nach dem Schweißvorgang, inklusive dem Abisolierprozess der Leitung. No more than 5% of individual wires cut after the welding process, including the stripping process of the wire.	Schlecht - Teil Bad - part
	Anforderungen s. Abbildung 2 erfüllt Requirements acc. Figure 2 fulfilled	Gut - Teil Good - part

	Rand nur einseitig sichtbar edge only visible on one side	Schlecht - Teil Bad - part
	Versatz: Rand beidseitig komplett sichtbar und Symmetrie nach Abbildung 2 erfüllt Offset: edge visible on both sides and symmetry acc. Figure 2 fulfilled	Gut - Teil Good - part
	Schräglage: Rand beidseitig komplett sichtbar und Symmetrie nach Abbildung 2 erfüllt Sloping position: edge visible on both sides and symmetry acc. Figure 2 fulfilled	Gut - Teil Good - part
	Schräglage: Rand nur einseitig sichtbar Sloping position: edge only visible on one side	Schlecht - Teil Bad - part
	Falsche Werkzeugausrichtung: Schweißung nicht mehr vollständig auf dem Kontakt. Anforderung s. Abbildung 2, Maß L Incorrect tool alignment: Welding not complete on the contact. Requirement acc. Figure 2, dimension L.	Schlecht - Teil Bad - part
	Zu kurze Einlegetiefe der Leitung: Anforderung s. Abbildung 2, Maß L The wire insertion depth is too short: Requirement acc. Figure 2, Dimension L	Schlecht - Teil Bad - part

	Abstehende Einzeldrähte am unteren Teil des Schweißpaketes sind nicht zulässig Protruding strands at the lower part of the weld nugget not allowed	Schlecht - Teil Bad - part
	Überstehende, zu lange Einzeldrähte dürfen nicht über die Schweißfahne hinausragen ^{*1)} Overhanging, too long single wires must not overlap the welding pad ^{*1)}	Schlecht - Teil Bad - part
	Farbänderungen sind kein Qualitätskriterium. Colour changes are not a quality criterion.	Gut - Teil Good - part
	Hochstehende Drähte seitlich am Schweißpaket müssen, bei Anwendungen bis 1000 V, kürzer als 3,2 mm sein. ^{*1)} Upstanding strands at the side of the weld package must be shorter than 3.2 mm for applications up to 1000 V. ^{*1)}	Schlecht - Teil Bad - part
	Die maximale Grathöhe darf die zulässige Schweißhöhe nicht überschreiten. ^{*1)} The maximum burr height must not exceed the permissible welding height. ^{*1)}	Schlecht - Teil Bad - part

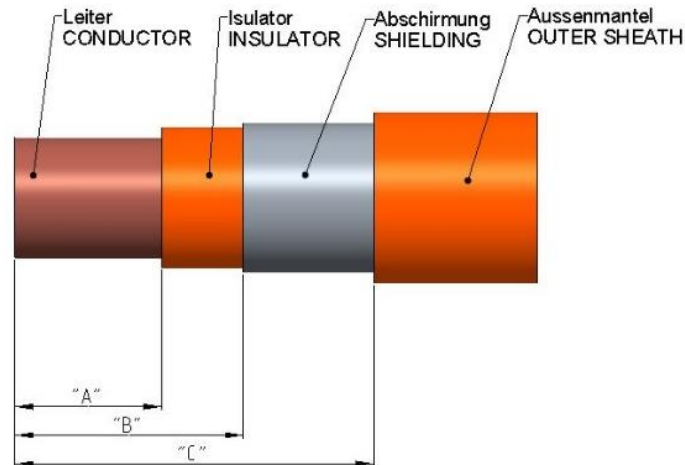
^{*1)} Nacharbeiten ist erlaubt / Reworking is allowed

11.APPENDIX WIRES

Validation when changing the wire manufacturer.

11.ANHANG LEITUNGEN

Validierung beim Wechsel des Leitungsherstellers



Stripping lengths / Abisolier Längen	
	2368735-1 2368755-1
Dim. A	19 ± 1 (95mm ²); 17,5 ± 1 (70mm ²)
Dim. B	see specification of the housing
Dim. C	see specification of the housing

Material / Material	Cross section / Leiterquerschnitt [mm ²]	Standard / Norm	Identification / Kennzeichnung	Wire manufacturer / Leitungshersteller	Colour / Farbe	Temperautre range / Temperautrbereich	Permissible voltage / Zulässig Spannung
Cu	95	ISO 6722-1	COFFLEX-C T3 HV 3000 x 0,21	Coficab	orange	-40 °C bis +125 °C	600 VAC / 1000 VDC
Cu	70	ISO 6722- 1	FHLR4GC13X-1x70 T150	H&S	orange	-40 °C bis +150 °C	1000 VAC / 1500 VDC

Only cables marked in bold have been qualified by TE, other cables listed have been tested for weldability only.

Nur fett gekennzeichnete Leitungen wurden von TE qualifiziert, andere aufgeführten Leitungen wurden nur auf die reine Schweißseignung geprüft.

12. APPENDIX PARAMETER SELECTION PROCESS

12. ANHANG PARAMETERFINDUNG ABLAUF

