

Class 1

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Zweck	2
2. Mitgeltende Unterlagen	2
2.1. Nationale / internationale Normen.....	2
3. Beschreibung	3
3.1. MCON 12 Kontaktsystem.....	3
3.2. Kontaktvarianten	4
4. Maschinenanforderungen	5
4.1. Prozessüberwachung.....	5
4.2. Maschinenfähigkeit.....	5
4.3. Journal.....	5
5. Schweißanschluss des Leiters.....	5
5.1. Vorbereitung der Leitung.....	6
5.2. Schweißparameter	6
6. Überprüfung der Schweißverbindung ...	7
6.1. Abmessung der Schweißverbindung	7
6.2. Lage des Leiters.....	7
6.3. Sichtprüfung	9
6.4. Biegetest	11
6.5. Abzugs- und Abschälkraft	11
A Anhang – Schweißparameter.....	12
B Anhang - Rüstanforderungen.....	13
C Anhang - Leitungen	14

Table of Contents	Page
1. Scope.....	2
2. Other applicable documents	2
2.1. National & international Standards	2
3. Description	3
3.1. MCON 12 contact system.....	3
3.2. Terminals	4
4. Machine requirements	5
4.1. Process monitoring	5
4.2. Machine capability	5
4.3. Journal	5
5. Conductor weld connection	5
5.1. Wire preparation	6
5.2. Weld parameter	6
6. Inspection of weld connection	7
6.1. Dimensions of the weld connection	7
6.2. Conductor position.....	7
6.3. Visual inspection.....	9
6.4. Bending test.....	11
6.5. Pull- and peel force.....	11
A Appendix – Welding parameter	12
B Appendix – Setup requirements	13
C Appendix – Wire	14

LTR	REVISION RECORD	DWN	APP	DATE
A	All Paragraphs Revised	C. Gregor	Seipel, Jost	11.03.2016
B	Most Paragraphs Revised	C. Gregor	Seipel, Jost	02.08.2016
C	Paragraphs 5, 7 & Appendix Revised	C. Gregor	Seipel, Jost	03.02.2017
D	Paragraphs 4, 5, 6.2, 7.3 & Appendix Revised	C. Gregor	Seipel, Jost	13.09.2017
E	General rework	T. Schmitt	J. Nickel	19.11.2018
F	Wire 12mm ² and 16mm ² added	C. Muth	J. Nickel	06.11.2020
G	General rework 12 mm ² and 25 mm ² wires added	F. Staufinger	S. Spiegel M. Baltes D. Nagel	17.05.2024
H	Added new wire	F. Staufinger	S. Spiegel M. Baltes D. Nagel	17.01.2025

1. Zweck

Die Spezifikation beinhaltet die Richtlinie zur Verarbeitung von Kontakten und Leitungen, die mittels Ultraschallmetallschweißen mit Litzenleitern verbunden werden. Grundsätzlich gelten die Richtlinien nach allgemeiner TE Verarbeitungsspezifikation 114-94391. Davon abweichende Festlegungen sind hier explizit genannt und gelten vorrangig vor 114-94391.

Die Kontaktvarianten sind nach ihrer Ausführung in Tabelle 1 aufgeführt.

Diese Spezifikation gilt für die Automobilindustrie.

Im Zweifelsfall ist der deutsche Text bindend.

2. Mitgeltende Unterlagen

Die nachfolgend genannten Unterlagen sind Teil dieser Spezifikation.

Kundenzeichnung, siehe Nr. C-2293004
108-94518

Produktspezifikation, beinhaltet Eigenschaften und elektrische und mechanische Anforderungen

114-94391

Allgemeine Verarbeitungshinweise für Ultraschallschweißverbindungen

109-18508

Prüfvorschrift zur Durchführung von Zug- und Schältests an Ultraschall geschweißten Kabelanschlüssen

2.1. Nationale / internationale Normen

LV 112: 2007-01

Elektrische Leitungen für Kraftfahrzeuge

LV 112-2: 2013-04

Teil 2: Aluminiumleitung

ISO 6722-1: 2011-09

Road vehicles – 60 V and 600 V single core cables – Part 1

ISO 6722-2: 2013-12

Road vehicles – 60 V and 600 V single core cables – Part 2

1. Scope

This specification contains the guidelines for the termination of wires to terminals by ultrasonic weld. Generally, the guidelines according to TE Application Specification 114-94391 are valid. Definitions which differ from this are mentioned here specially and are valid prior to 114-94391.

The various contact types are listed in table 1.

This specification applies to the automotive industry.

In case of doubt the German text is valid.

2. Other applicable documents

The following documents are part of this specification.

Customer drawing, see C-2293004
108-94518

Product specification, describes the terminal characteristics and their electrical and mechanical performances

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

2.1. National & international Standards

LV 112: 2007-01

Electric Wiring in Motor Vehicles

LV112-2: 2013-04

Part 2: Aluminum Cable

ISO 6722-1: 2011-09

Road vehicles – 60 V and 600 V single core cables – Part 1

ISO 6722-2: 2013-12

Road vehicles – 60 V and 600 V single core cables – Part 2

3. Beschreibung

Die in Abbildung 1 aufgeführten Bezeichnungen werden in der Spezifikation verwendet. Die Darstellungen sind exemplarisch und schematisch.

3.1. MCON 12 Kontaktsystem

3. Description

The following terms shown in figure 1 are used in this specification. The illustrations are exemplary and schematic.

3.1. MCON 12 contact system

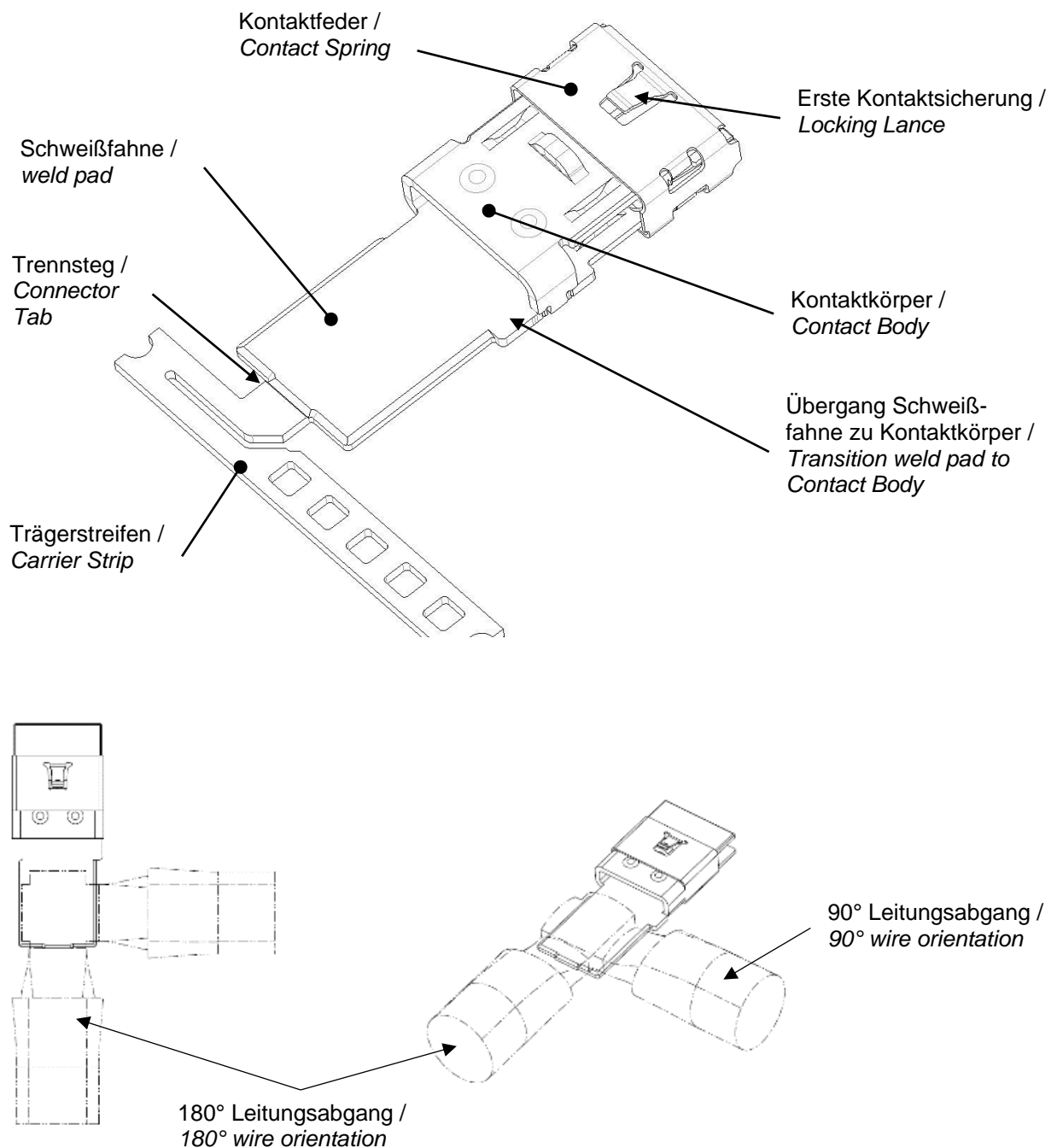


Abbildung 1 / Figure 1

3.2. Kontaktvarianten

Die in Tabelle 1 aufgeführten Teilenummern des MCON 12 Kontaktsystems sind mit den Angaben dieser Spezifikation zu verarbeiten

3.2. Terminals

Table 1 shows all with this specification applicable MCON 12 part numbers.

Leitermaterial / conductor material	Ausführung / variant	Oberfläche Kontaktbereich / surface contact area	Oberfläche Schweißfahne / surface weld pad	Größe Schweißfahne (UxW) / weld pad size (UxW) [mm]	Teilenummer / part number	
Cu	90°	Ag	Cu	11x15.6	4-2293004-3	
				14x17.2	3-2293004-3	
	180°			11x15.6	2-2293004-3	
				14x17.2	1-2293004-3	
Al	90°		Ag	Ag	14x17.2	3-2293004-4
	180°				14x17.2	1-2293004-4

Tabelle 1 / Table 1

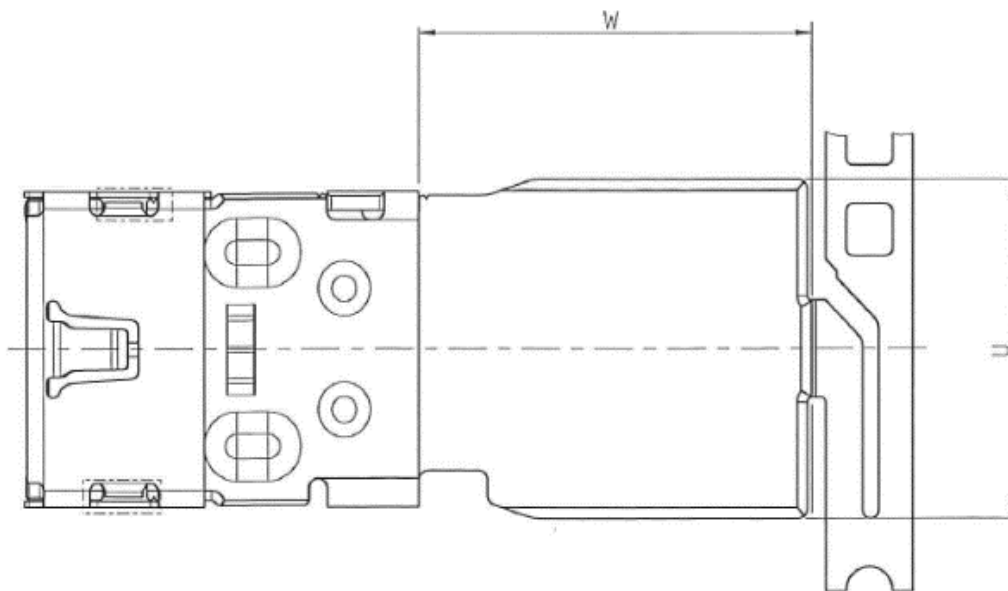


Abbildung 2 / Figure 2: MCON 12

4. Maschinenanforderungen

Das Kontaktsystem MCON 12 ist mit der Ultraschallmetallschweißanlage „DS20-TF“ der Firma Schunk Sonosystems GmbH geprüft. Für die Verarbeitung mit anderen Maschinen können Stand jetzt keine Empfehlungen gegeben werden.

Bei diesem Maschinentyp findet ein Hochfrequenzgenerator von 4 kW Leistung bei einer Frequenz von 20 kHz Verwendung.

Wenn Aluminium- und Kupferleitung auf derselben Maschine verarbeitet werden, muss der Konfektionär sicherstellen, dass es nicht durch Verunreinigungen zu Beeinträchtigungen an dem Produkt kommt.

4.1. Prozessüberwachung

Eine integrierte Prozessüberwachung ist zwingend und darf nicht deaktiviert werden können. Die Grenzen sind so zu wählen, dass mögliche Fehler wie

- falscher Leitungsquerschnitt
- falsche Einlegtiefe
- Leitungs-Isolation im Schweißbereich
- verschmutzte / verölte Leitung
- falsche Leitungsanzahl (bei mehreren)

erkannt werden. TE erkennt keine Reklamation von Teilen an, die mit deaktivierter Prozessüberwachung gefertigt sind.

4.2. Maschinenfähigkeit

Für jede neu einzusetzende Schweißanlage hat der Anlagenhersteller oder Konfektionär Nachweise über die Maschinenfähigkeit und zur Messmittelfähigkeit der Höhenmesseinheit zu erbringen.

4.3. Journal

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

5. Schweißanschluss des Leiters

Abhängig von der Anschlussrichtung, der Kontaktvariante und des Leitungsquerschnittes ist die Schweißanlage mit den in Anhang B aufgeführten Werkzeugen einzurichten.

Nähere Angaben der freigegebenen Leitungen sind in Anhang C aufgeführt.

Andere Leitungen benötigen die Freigabe der Entwicklungsabteilung von TE. Beim Herstellerwechsel eines Leitungstyps ist die Validierung durch den Konfektionär gem. Anhang C durchzuführen.

4. Machine requirements

The contact system MCON 12 will be validated with ultra-sonic metal weld machine named "DS20-TF" built by Schunk Sonosystems GmbH. Only certified machines must be used to applicate MCON 12 terminals. For processing with other equipment no recommendations can be made, by that time.

There is a high frequency generator in use with 4 kW power at 20 kHz.

If aluminum- and copper-wire are used on the same machine, the harness maker must ensure that the product is not adversely affected by contamination.

4.1. Process monitoring

Integrated process monitoring is mandatory and must not be deactivated.

The limits must be selected in such a way that possible errors such as

- Incorrect cable cross-section
- wrong insertion depth
- Conductor insulation in the welding area
- dirty / oily conductor
- wrong number of wire (for multiple wires)

be detected. TE does not accept any complaints about parts which are welded with deactivated process monitoring.

4.2. Machine capability

For each new welding system to be installed, the system manufacturer or harness maker must furnish proof of the machine capability and capability of measuring the height measuring unit.

4.3. Journal

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

5. Conductor weld connection

Depending on the connection direction, the contact variant and the cable cross-section, the welding system must be set up with the tools listed in Appendix B.

More details regarding the qualified wires are given in appendix C. Other wires require the approval of the engineering department of TE. In case of supplier change of a specific type of wire, a validation (see Appendix C) must be done by the harness maker.

5.1. Vorbereitung der Leitung

Die Leitung ist vor dem Schweißen abzuisolieren. Die Abisolierlänge und deren Toleranz ist in Anhang B genannt. Die Isolation muss sauber abgeschnitten und vom Leiter abgezogen werden. Es dürfen keine Isolationsreste auf dem abisolierten Leiter verbleiben. Einzeldrähte dürfen dabei weder beschädigt, auf gespießt, abgeschnitten oder herausgezogen werden. Weiterhin ist ein Berühren der freigelegten Einzeldrähte durch den Anwender zu vermeiden. Abstehende Einzeldrähte sind nicht zulässig. Die Einzeldrähte des Leiters dürfen nicht verdreht werden.

Beim Einlegen der Leitung in den Verdichtungsraum der Schweißanlage ist auf folgendes zu achten

- gerade Positionierung der Leitung
- bis zum Anschlag einlegen
- keine abstehenden Einzeldrähte
- keine Fremdpartikel oder Isolierung im Schweiß Bereich

5.2. Schweißparameter

Die Schweißparameter sind in den Anhängen A und B aufgeführt und nur in Kombination mit den in Anhang C aufgeführten Leitungen gültig.

Externe Faktoren können einen Einfluss auf die Schweißqualität und Schweißparameter haben. Daher ist es notwendig, die Schweißparameter vor dem Schweißen zu überprüfen. Die mechanische Festigkeit des geschweißten Nuggets muss bei jeder Einrichtung der Maschine, bei jedem Schichtwechsel, bei jedem Wechsel der Kontaktteilrolle und bei der Benutzung einer neuen Kabelrolle überprüft werden. Mindestens 3 Teile sind auf Zugkraft zu prüfen. Die Mindestwerte für die Zug- und die Schälprüfung sind im Anhang B zu finden.

Bei dem Rüstvorgang ist immer mit dem Schweißparameter Set 0 zu beginnen. Wenn die im Anhang B geforderten Zugkraftwerte nicht erreicht werden ist das nächst höhere Set an Parameter zu wählen, also Parameter Set +1 oder dann +2. Entsprechend ist bei einem überschweißten Paket ein geringeres Set zu wählen, zuerst Set -1 dann Set -2. Ein überschweißtes Paket ist zum Beispiel an abbrechenden Drähten erkennbar.

Die Schweißparameter sind so zu verwenden wie in der Tabelle Anhang A festgeschrieben. Zwischenwerte oder angepasste Werte sind nicht zulässig, da diese Sets auf die Maschinen-Bauteilkombination abgestimmt sind.

5.1. Wire preparation

The wire must be stripped before welding. The stripping length with tolerance is given in appendix B. The insulation must be cut accurately and pulled off the conductor. Offcut of insulation may not remain on the conductor. Single strands may not be damaged, fanned out, cut or pulled out. Furthermore, the operator should avoid touching the bare strands. Sticking out strands are not permitted.

The single strands of the conductor may not be twisted.

When inserting the cable into the welding area of the welding system, pay attention to the following

- straight positioning of the cable
- insert to wire stopper
- no sticking out strands
- no particles or insulation in the welding area

5.2. Weld parameter

The weld parameters are explained in appendix A and B, these parameters are only valid in combination with wires types in appendix C.

A lot of external factors can have an influence on the weld quality and weld parameters. Therefore, it is needed to verify the weld parameters before welding. The mechanical strength of the welded nugget must be checked at each machine set-up, at each shift change, with each reel change and when wire from a new coil is used. At least 3 parts must be checked for tensile force. The minimum pull and peel force values are listed in appendix B.

During the set-up procedure, the welding parameter Set 0 must always be started. If the pull force values required in Appendix B are not reached, the next higher set of parameters must be selected, i.e. parameter Set +1 or then +2. Similarly, if the package is over-welded, select a lower set, first set -1 then set -2. An over-welded package is recognizable, for example, by breaking strands.

The welding parameters shall be used as specified in the appendix A. Intermediate values or adjusted values are not permitted as these sets are matched to the machine component combination.

6. Überprüfung der Schweißverbindung

Das geschweißte Bauteil, speziell die Rastfedern, Kontaktfedern und Kontaktkörper dürfen während der Verarbeitung weder beschädigt, noch deformiert werden. Der Kontakt muss sich frei bis zum Boden oder Anschlag der Kammer führen lassen.

6.1. Abmessung der Schweißverbindung

Zur Kontrolle ist die Prüfung der Höhe und Breite in der Schweißanschlusszone möglich (Abbildung 4 und 5). Beide sind mittig in der Schweißanschlusszone zu messen. Für die Höhenmessung wird eine kalibrierte Bügelmessschraube empfohlen. Hierbei hat die Messung der Höhe so zu erfolgen, dass das Messmittel sich an mindestens zwei Wellenbergen abstützt (Abbildung 3). Die Breitenmessung kann mit einem kalibrierten Messschieber erfolgen. Die Vorgabewerte sind Anhang B zu entnehmen. Ein möglicher Grat der Schweißanschlusszone darf nicht mitgemessen werden und ist ggf. zu entfernen.

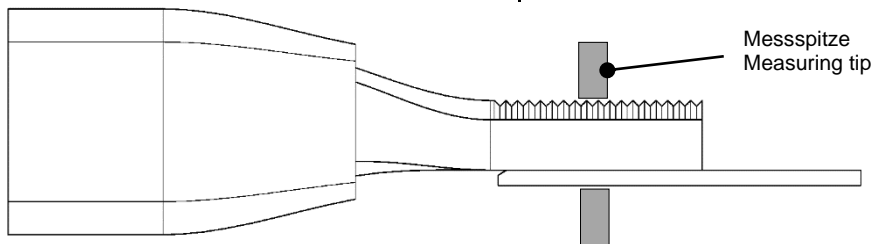


Abbildung 3 / Figure 3

6.2. Lage des Leiters

Die Position der Leitung auf dem Kontakt ist in den nachfolgenden Abbildungen 4 und 5 sowie in Kapitel 6.3 beschrieben. In welcher Art und Weise und mit welcher Häufigkeit dies überprüft wird, obliegt dem Konfektionär.

Der Kontakt muss sich frei, bis auf den Widerstand der Rastfedern, in die Kammer führen lassen. Ist eine Ausmessung erforderlich, wird folgendes Messmittel empfohlen:

Messmikroskop mit X-Y-Tisch und einer Messgenauigkeit mit 10-facher Auflösung zur geforderten Messgröße.

6. Inspection of weld connection

The welded product, especially locking lances, contact springs and contact body, may not be damaged or deformed during processing. The contact must be able to be inserted freely to the bottom of the housing or to the stop position.

6.1. Dimensions of the weld connection

For control it is possible to check the height and width in the weld connection area (Figure 4 and 5). Both must be measured in the middle of the weld connection area. For measuring the height, it is recommending using a calibrated micrometer. In this case, the measurement of the height must be carried out in such a way that the measuring device is supported by at least two bumps (Figure 3). The measuring of the width is recommending with a calibrated sliding caliper. Specified values are shown in appendix B. A possible burr in the welding connection zone must not be measured and may need to be removed.

6.2. Conductor position

The position of the cable on the contact is described in the following figures 4 and 5 as well as in chapter 6.3. In which way and with which frequency the position of the wire is checked is the responsibility of the harness maker.

Apart from the resistance due to locking lances, the contacts must fit easily into the cavities. In case a measurement is required, the following measuring equipment is recommended:

X-Y-Coordinate-Reading-Microscope with a 10-time resolution measuring precision to the related measurement indicator.

180° Leitungsabgang:

180° wire orientation

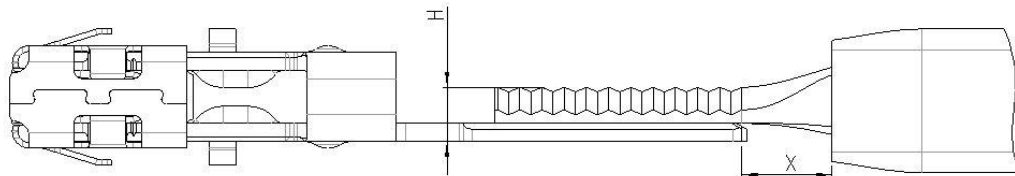


Abbildung 5 / Figure 4

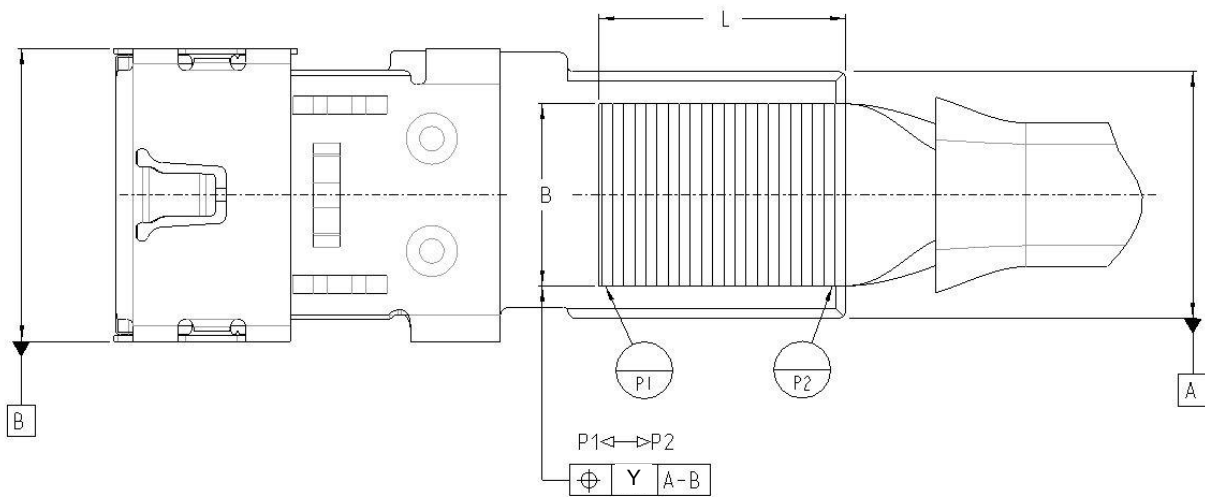


Abbildung 4 / Figure 5

PN	B	H	X [mm]	Y [mm]	L [mm]
2-2293004-3	Siehe Anhang B	Siehe Anhang B	max. 6	0.9	11 ±1

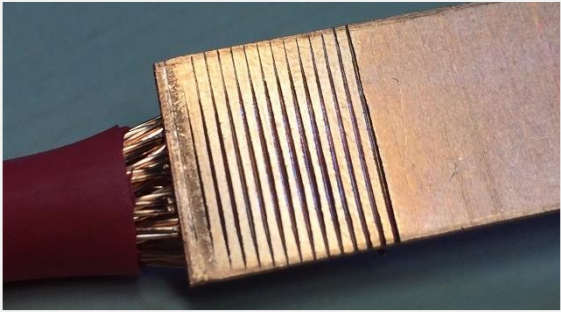
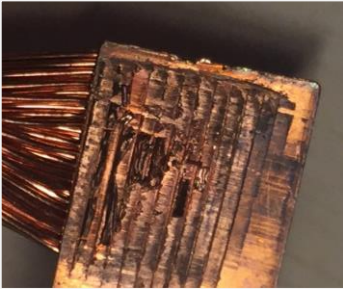
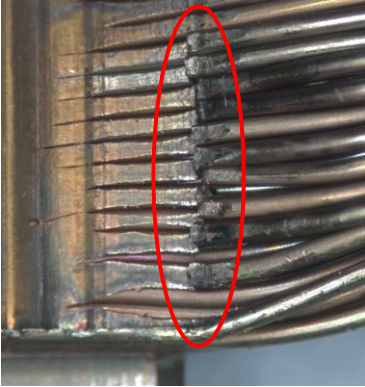
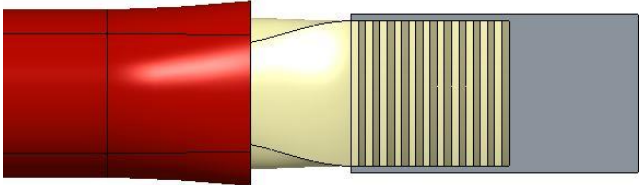
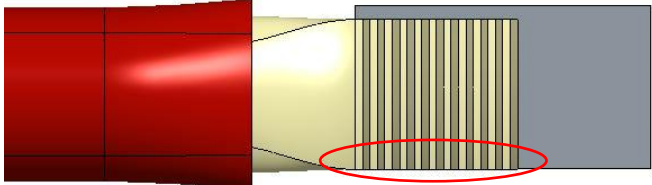
Tabelle 2 / Table 2

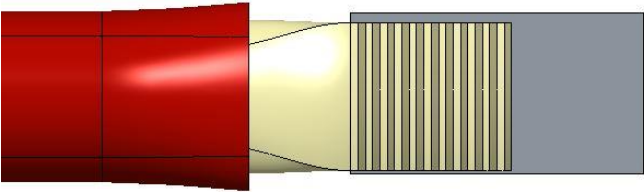
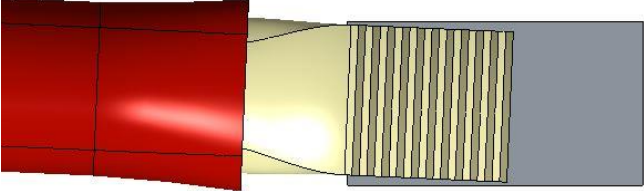
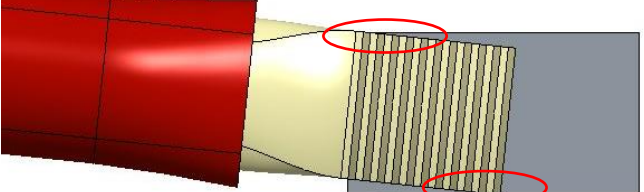
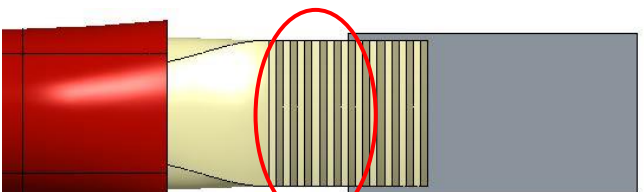
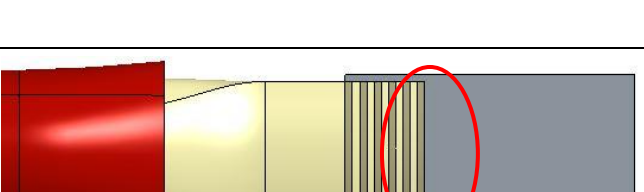
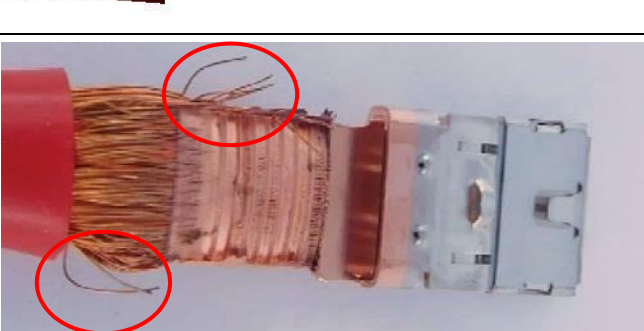
6.3. Sichtprüfung

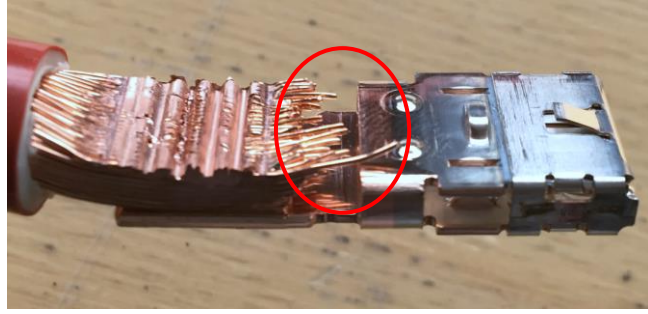
Dieser Fehlerkatalog ersetzt keine der anderen Prüfungen und ist unterstützend anzusehen.

6.3. Visual inspection

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

Darstellung / Presentation	Beschreibung / Description	Bewertung / Rating
	<p>Abdruck vom Amboss auf dem Bauteil</p> <p>Anvil impression on the component</p>	<p>Gut - Teil</p> <p>Good - part</p>
	<p>Werkzeugverschleiß: Keine eindeutige Ausprägung des Ambossprofils auf dem Bauteil erkennbar</p> <p>Tool wear: No clear imprint of the profile of the anvil on the part is visible.</p>	<p>Schlecht - Teil</p> <p>Bad - part</p>
	<p>Mehr als 2 Einzeldrähte abgetrennt nach dem Schweißvorgang</p> <p>More than 2 single strands are broken</p>	<p>Schlecht - Teil</p> <p>Bad - part</p>
	<p>Anforderung s. Tabelle 2 (L, X, Y) erfüllt</p> <p>Requirement acc. Table 2 (L, X, Y) fulfilled</p>	<p>Gut - Teil</p> <p>Good - part</p>
	<p>Rand nur einseitig sichtbar</p> <p>edge only visible on one side</p>	<p>Schlecht - Teil</p> <p>Bad - part</p>

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

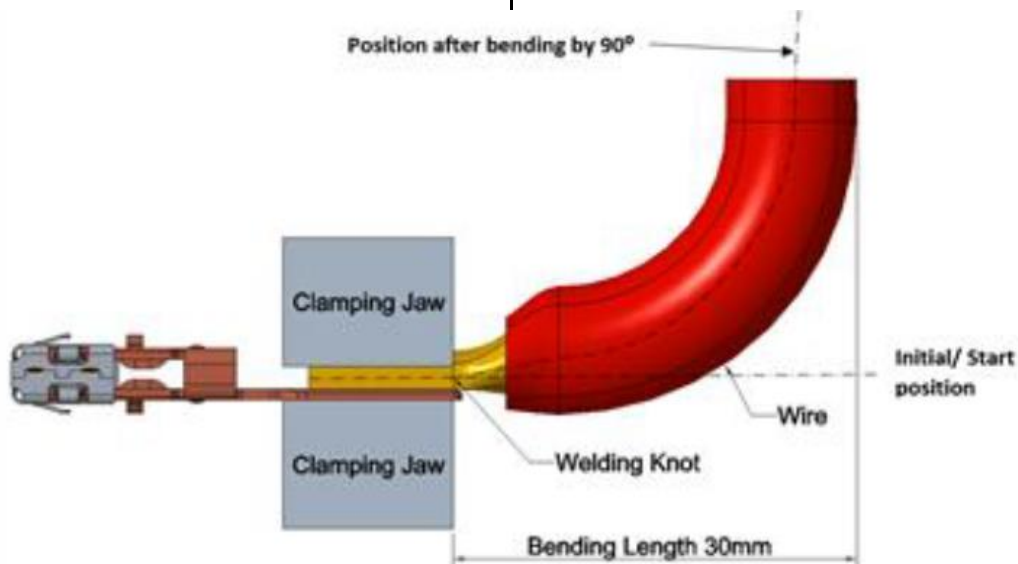
	<p>Überstehende, zu lange Einzeldrähte</p> <p>Overhanging, too long single wires</p>	<p>Schlecht - Teil</p> <p>Bad - part</p>
---	--	--

6.4. Biegetest

Der Prüfling wird im Schweißbereich fixiert. Die Leitung wird zweimal um 90° hoch (in Richtung Schweißbereich) und wieder in die Ausgangslage zurückgebogen. Dabei dürfen weder Einzeldrähte brechen noch ablösen.

6.4. Bending test

The test sample is fixed in the welding area. The cable is bent twice by 90° (in the direction of the welding area) and then bent back into its original position. Individual strands may neither be broken or get loose.



6.5. Abzugs- und Abschälkraft

Die zu erreichende Werten für die Zug- und Scherzugkraft sind in Anhang B aufgeführt. Die Durchführung der Prüfungen ist in der Spezifikation 109-18508 beschrieben.

Die Grenzwerte für die Zug- und Scherzugkraft zur Bestimmung der Maschinenfähigkeit sind in Anhang B aufgeführt. Es sind jeweils 50 Muster zu verwenden.

Maschinenfähigkeitskennwert: $Cmk \geq 1.67$

Prüfgeschwindigkeit: 50 mm/min.

6.5. Pull- and peel force

The values to be reached for the pull and peel force are listed in appendix B. How to perform the tests is described in the specification 109-18508.

The limit values for pull and peel forces for determining machine capability are given in Annex B. Each time 50 parts to be used.

Machine capability value: $Cmk \geq 1.67$

Test speed 50 mm/min.

A Anhang – Schweißparameter

Beschreibung siehe Kapitel 5.2.

A Appendix – Welding parameter

For description see chapter 5.2.

Leitermaterial / conductor material	Leitungsquerschnitt / cross section [mm ²]	Set	Druck / pressure [bar]	Amplitude / amplitude [%]	Energie / energy [Ws]
Cu	6	+2	3.20	70	1000
		+1	2.85	65	825
		0	2.50	60	650
		-1	2.20	60	650
		-2	2.20	50	600
	10	+2	3.90	70	1350
		+1	3.65	70	1175
		0	3.40	70	1000
		-1	3.05	60	950
		-2	2.70	50	900
	12	+2	3.80	80	1600
		+1	3.60	75	1400
		0	3.50	75	1250
		-1	3.25	70	1150
		-2	3.00	60	1000
	16	+2	4.45	95	1600
		+1	4.00	95	1500
		0	4.00	85	1400
		-1	3.00	65	1250
		-2	2.50	60	1100
	25	+2	6.00	100	3000
		+1	5.50	95	2500
		0	5.00	85	2500
		-1	4.50	85	2000
		-2	4.50	80	1800
35	+2	5.50	110	3400	
	+1	5.50	100	3200	
	0	5.00	100	3000	
	-1	5.00	95	2800	
	-2	4.50	90	2600	

Diese Tabelle gilt für die Ultraschallschweißmaschine „DS20-TF“ der Firma Schunk Sonosystems GmbH in Wettenberg.
Above list is only valid for machine “DS20-TF” of company Schunk Sonosystems GmbH in Wettenberg / Germany.

B Anhang - Rüstforderungen
B Appendix - Setup requirements

Abisolierlänge / Stripping length [mm]			13 ± 0.5		13 ± 1.0				13 ± 0.5		13 ± 1.0	
Maschinenfähigkeitswerte für Schältest / Machine capability peel force value [N]	90	110	130	150	**	**	90	110	130	150	**	**
Mindestwerte für Schältest / Min. peel force value [N]	90	250	250	250	**	**	90	250	250	250	**	**
Maschinenfähigkeitswerte für Zugprüfung / Machine capability pull force value [N]	360	380	390	410	455	485	360	380	390	410	455	485
Mindestwerte für Zugprüfung / Min. pull force value [N]	500	1000	1200	1500	2000	2000	500	1000	1200	1500	2000	2000
Schweißzeit max. / Welding time max. [ms]	850	900	950	1000	1400	1700	850	900	950	1000	1400	1700
Seitenschieber rechts / Side-slider right	10398866											
Klemmbacke links / Clamp jaw left	10451002	10451004			10354867		10765608	10765612			10691785	
Amboss Nummer / Anvil number	10756925			10756923								
Sonotroden Nummer / Sonotrode number	10450999	10374133			10354860		10450999	10374133			10354860	
Mindesthöhe Schweißpaket / Min. height weld nugget [mm]	1.1	1.2	1.4	1.8	2.3	3.3	1.1	1.2	1.4	1.8	2.3	3.3
Schweißpaket Breite x Länge / Weld nugget width x length [mm]	5 x 12		8.1 x 12		10 x 12		5 x 12		8.1 x 12		10 x 12	
Leiterquerschnitt / Wire cross section [mm ²]	6	10	12	16	25	35	6	10	12	16	25	35
Abmessung Schweißfahne / Weld pad size [mm]	11x15.6						14x17.2					
Kontakt Teilenummer / Contact part number	4-2293004-3						3-2293004-3					
Ausführung Leiteranschluss / Wire termination variant	90°						180°					
Leitermaterial / Conductor material	Cu											

Diese Tabelle gilt für die Ultraschallschweißmaschine „DS20-TF“ der Firma Schunk Sonosystems GmbH in Wetztenberg. Above list is only valid for machine "DS20-TF" of company Schunk Sonosystems GmbH in Wetztenberg / Germany.

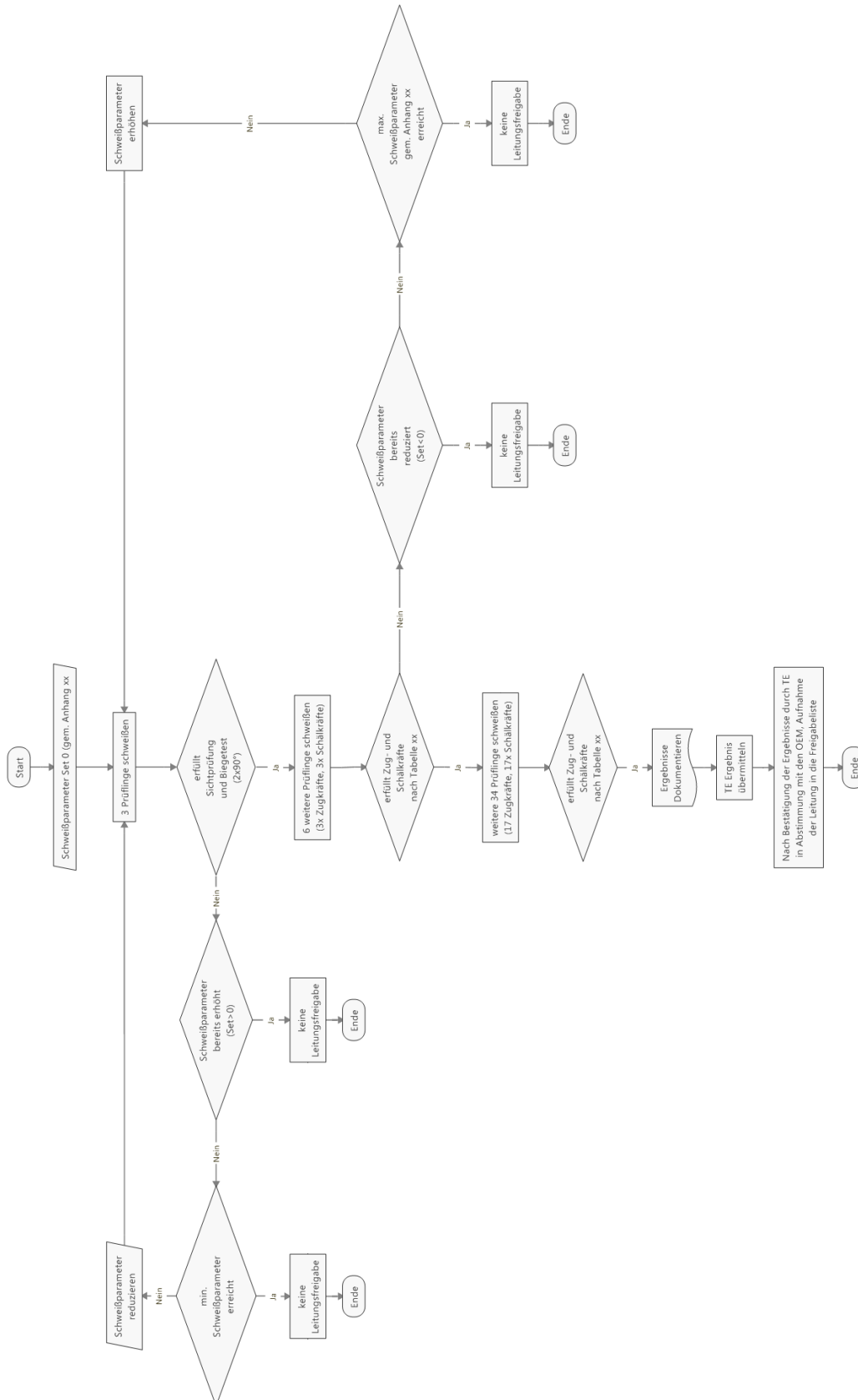
** Schältest technisch nicht durchführbar. / Peel force test not possible.

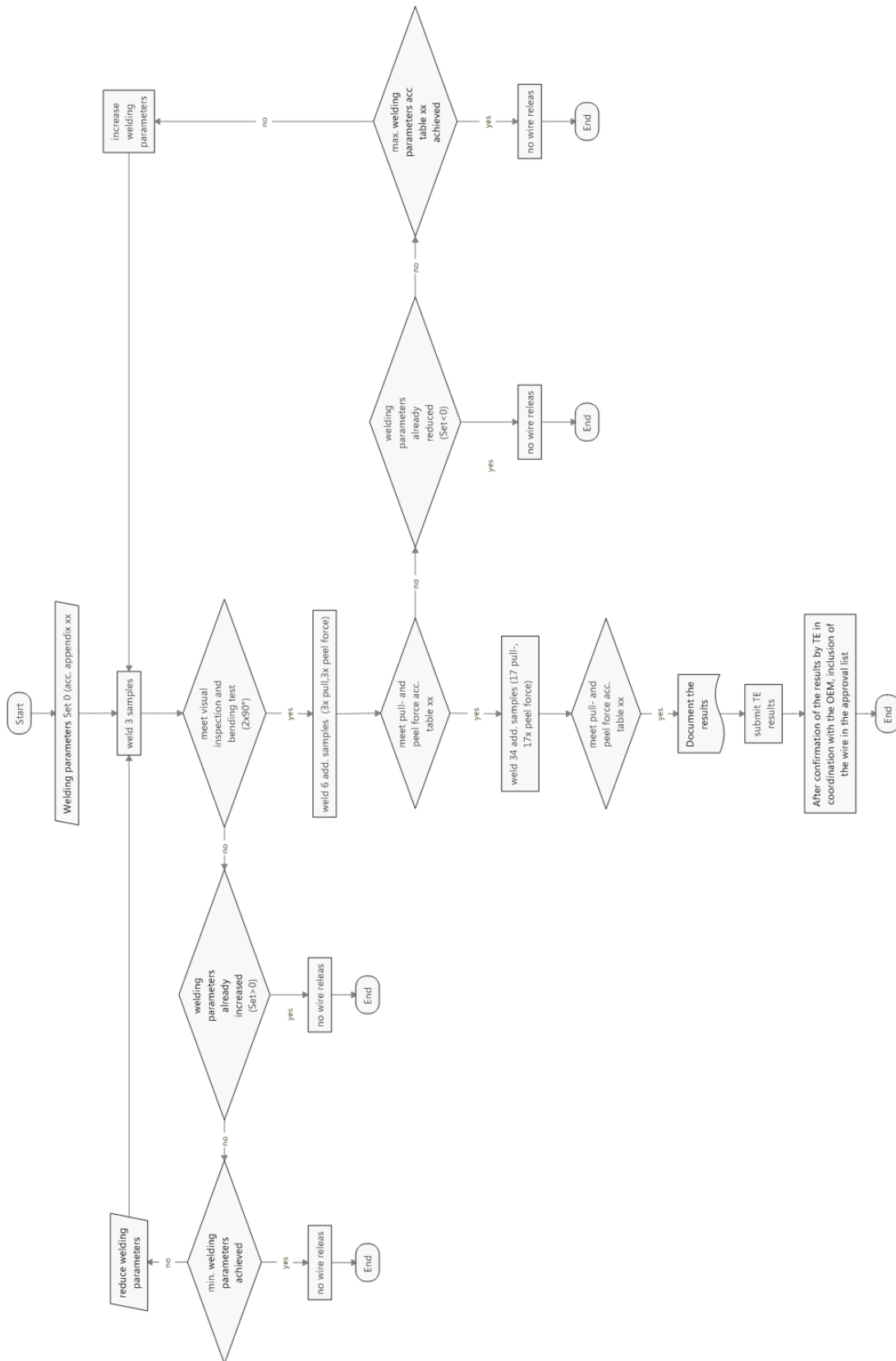
C Anhang - Leitungen

Validierung beim Wechsel des Leitungsherstellers

C Appendix – Wire

Validation when changing the wire manufacturer





Von TE freigegebene Leitungen:
Wires approved by TE:

Leitermaterial / Conductor material	Querschnitt / Cross-section [mm ²]	Typ / Type	Leitungshersteller / Wire manufacturer	Bestellnummer / Order number	Außen Ø / Outer Ø	Temperaturbereich / Temperature range
Cu	10	FLY	Coficab	LLY1000XXXX	6.5 -0.6	-40°C...105°C
	12	FLR11Y	Leoni	76120120#	6.2 -0.4	-40°C...110°C
		FLR2G	G&G	FLR2G 12(0.21)/T200	6.2 -0.5	-40°C...200°C
	16	FLR11Y	Coficab	11Y1600XXXX	6.8 -0.3	-40°C...115°C
		FL11Y	Coficab	L11Y1600XXXX	8.3 -0.9	-40°C...115°C
		FL2G-TF	Coficab	2GFTF16XXXX	8.3 -0.9	-40°C...200°C
		FL2G	Leoni Silitherm	FL2G00219	7.8 ±0.1	-40°C...200°C
		FLRY	Coficab	LRY1600XXXX	7 -0.5	-40°C...105°C
		FL2G 0,41	Coficab	2GB1600XXXX	8.3 -0.6	-40°C...200°C
		FLY	Coficab	LLY1600XXXX	8.6 -1.5	-40°C...105°C
	25	FLY	Coficab	LLY2500XXXX	10.4 -0.7	-40°C...105°C
		FLR2G TF	Coficab Silicon	R2GBTF25xxyy	8.7 -0.5	-40°C...200°C
		FL2G	Leoni Silitherm	FLR2G00076	8.6 ±0.1	-40°C...200°C
	35	FL2G 0,41	Coficab	2GB3500XXXX	11.6 -0.6	-40°C...200°C
		FLY	Coficab	LLY3500XXXX	11.6 -0.6	-40°C...105°C