

Robert Bosch GmbH




1 928 A00 01V

Processing Specification
Verarbeitungsvorschrift


BTL 2.8



BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 2/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

Valid gültig	Change Änderung	Drawn gezeichnet	Checked geprüft
18.12.2006	NEW EDITION / <i>Neuausgabe</i>	Philipp	Rehbein
08.03.2007	F1928498651	Philipp	Rehbein
11.05.2007	CORRECTED / <i>überarbeitet</i>	Philipp	Rehbein
17.05.2011	92J14910	Philipp	Vogt
28.07.2014	F1928499360 Freigabe Ag-Variante Release Ag-variant	Hu	Kaiser 01.08.2014

	Content	Inhalt	Page Seite
1.	General	<i>Allgemeines</i>	4
2.	Processing	<i>Verarbeitungsprozess</i>	5
2.1	Crimping Tool	<i>Crimpwerkzeug</i>	5
2.1.1	Intended purpose	<i>Verwendungszweck</i>	6
2.1.2	Tool setting	<i>Werkzeugeinstellung</i>	6
2.1.3	Lubrication	<i>Schmierung</i>	7
2.2	Crimping Pliers	<i>Crimpzange</i>	7
2.2.1	Purpose of the crimping pliers	<i>Verwendungszweck der Crimpzange</i>	9
2.2.2	Preparation for crimping	<i>Vorbereitung zum Crimpen</i>	9
2.2.3	Handling of the crimping pliers	<i>Handhabung der Crimpzange</i>	10
2.2.4	Crimp inspection	<i>Überprüfung des Crimps</i>	12
2.2.5	Trouble shooting	<i>Beheben von Störungen</i>	12
2.2.6	Maintenance / inspection	<i>Wartung / Überprüfung</i>	13
2.3	Crimping Specifications	<i>Crimpvorgaben</i>	14
2.3.1	Stripping	<i>Abisolierung</i>	14
2.3.2	Wire and single-wire seal	<i>Leitung und Einzeladerdichtung</i>	14
2.3.3	Dimensions conductor crimp and single wire seal crimp	<i>Maße Leitercrimp und Einzeladerdichtungscrimp</i>	15
2.3.4	Deviation from longitudinal axis	<i>Abweichungen gegenüber Längsachse</i>	16
2.4	Tests for Crimps	<i>Crimp-Prüfungen</i>	18
2.4.1	Micrographs	<i>Schliffbilder</i>	18
2.4.1.1	Conductor crimp - Ideal case	<i>Leitercrimpung – Idealfall</i>	20
2.4.1.2	Conductor crimp - Borderline samples	<i>Leitercrimpung – Grenzmuster</i>	20
2.4.1.3	Conductor crimp faults	<i>Fehler an der Leitercrimpung</i>	22
<i>Continuation / Fortsetzung</i>			

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 3/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

	Content (Continuation)	Inhalt (Fortsetzung)	Page Seite
2.4.2	Crimp dimensions	<i>Crimpmaße</i>	23
2.4.3	Crimping force monitoring	<i>Crimpkraftüberwachung</i>	23
2.4.4	Conductor pull-off force	<i>Leiterausziehkraft</i>	24
2.4.5	Visual inspections	<i>Sichtprüfungen</i>	24
3.	Terminal Assembly	<i>Bestückung</i>	25
3.1	Manual	<i>Manuell</i>	25
3.2	Automatic	<i>Automatisch</i>	25
4.	Final inspection	<i>Endprüfung</i>	25
4.1	Electrical function	<i>Elektrische Funktion</i>	25
4.1.1	Test adapter and test pins	<i>Prüfadapter u. Prüfstifte</i>	26
4.1.2	Settings	<i>Einstellungen</i>	26
4.2	Locking	<i>Verrastung</i>	26
5	Disassembly	<i>Demontage</i>	27
5.1	Disassembly tool	<i>Demontagewerkzeug</i>	27
5.2	Notes on Disassembly	<i>Hinweise zur Demontage</i>	28
5.2.1	Handling of disassembly tool	<i>Handhabung des Demontagewerkzeuges</i>	28
5.2.2	General notes	<i>Allgemeine Hinweise</i>	30
6.	Ordering Information	<i>Bestellangaben</i>	31
6.1	Terminals and Single-wire seals	<i>Kontakte und Einzeladerdichtungen</i>	31
6.2	Crimping tool	<i>Crimpwerkzeug</i>	31
6.3	Crimping pliers	<i>Crimpzangen</i>	31
6.4	Disassembly tool	<i>Demontagewerkzeug</i>	31
6.5	Additional documents	<i>Weitere Unterlagen</i>	31
7	Information and addresses	<i>Informationen und Adressen</i>	32
7.1	Ordering	<i>Bestellungen</i>	32
7.2	Technical Information	<i>Technische Auskünfte</i>	32

Note: German text is valid

Hinweis: Maßgebend ist der deutsche Text

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 4/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

1. General

This Application specification covers the processing and quality requirements for the box-shaped terminal

Bosch-Terminal-Lance (BTL) 2.8

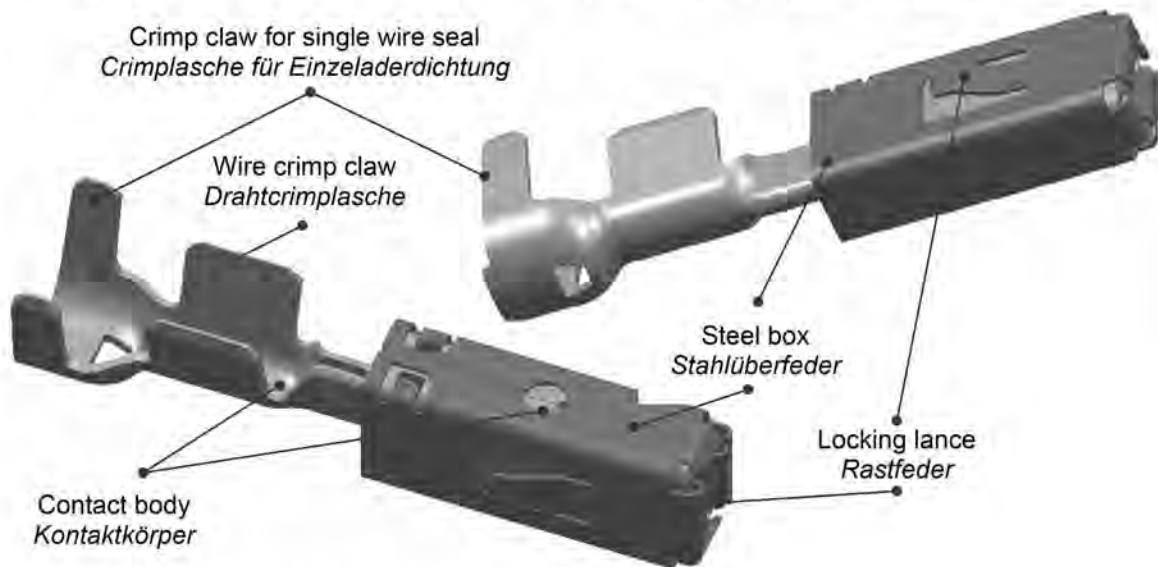
This terminal must only be applied in connectors, which are released by the Robert Bosch GmbH. This terminal is tested according to requirements which are specific for automobiles. Different demands have to be specified and tested individually.

1. Allgemeines

Diese Verarbeitungsvorschrift beschreibt die Verarbeitungs- und Qualitätsanforderungen für den Kastenkontakt

Bosch-Terminal-Lance (BTL) 2.8

Dieser Kontakt darf ausschließlich nur in Steckverbindungen verwendet werden, die von der Robert Bosch GmbH freigegeben sind. Dieser Kontakt ist nach kraftfahrzeugspezifischen Anforderungen erprobt. Andere Anforderungen sind erneut zu spezifizieren und erneut zu prüfen.



Graphical representation of the BTL 2.8

Darstellung des BTL 2,8

The terminals are delivered on disposable reels containing 4.000 terminals. The packaging must be disposed of by the user. The terminals are suitable for transverse feed from the left side.

Die Kontakte werden auf Einweg-Kontaktspulen zu 4.000 Stück angeliefert. Die Verpackungen müssen vom Konfektionär entsorgt werden. Die Kontakte sind für Quertransport, linkseinlaufend geeignet.

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 5/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2 Processing

2.1 Crimping Tool

An applicator is available from Bosch for processing the terminal of wiring harnesses. This tool is mounted with a standard attachment, i.e. it can be mounted to all machines, which are based on this standard.

To match the terminals, the tool is designed for transverse feed from the left side.

For each crimping range a specific tool can be ordered, which is specified in the chapters 6.3 and 8.

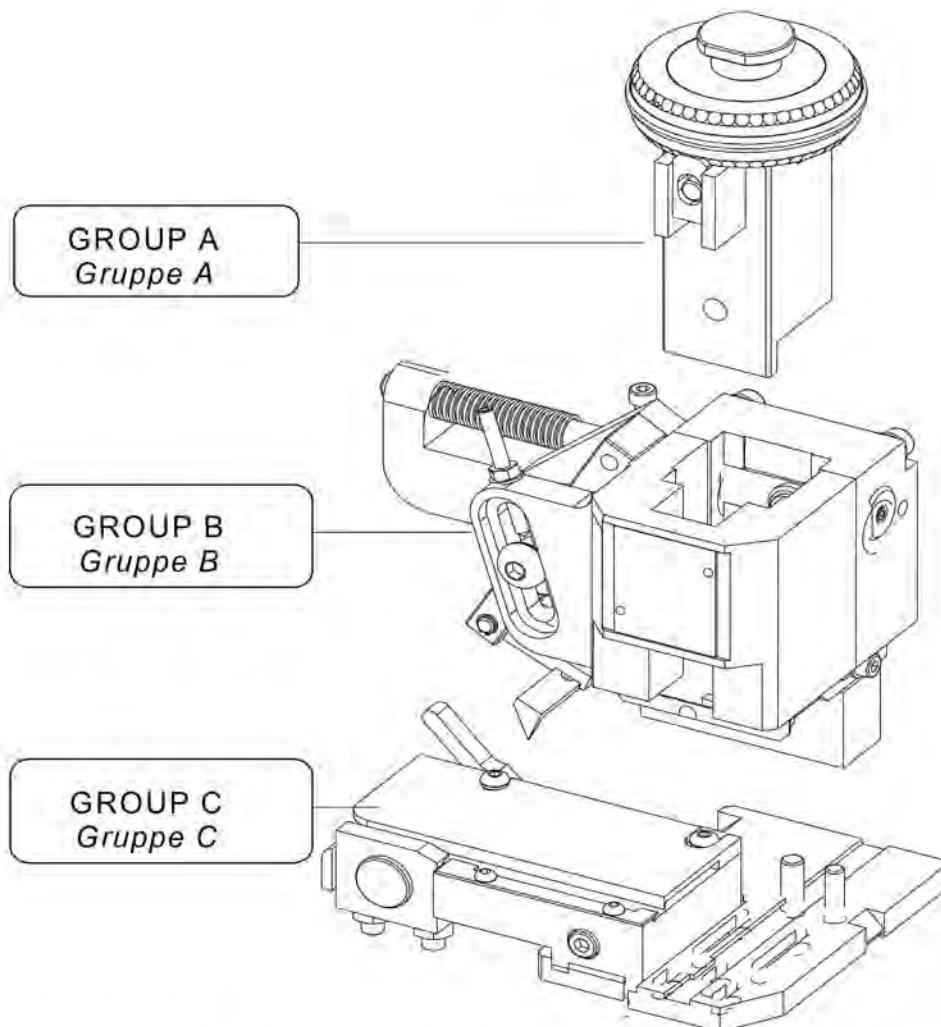
2 Verarbeitungsprozess

2.1 Crimpwerkzeug

Zum Anschlagen des Kontaktes bei industrieller Verarbeitung wird ein Crimpwerkzeug von Bosch angeboten. Dieses Werkzeug ist mit einer Standard-Aufnahme versehen, d.h. es kann auf allen Maschinen, die auf diesem Standard basieren, montiert werden.


Entsprechend den Kontakten ist das Werkzeug für linkseinlaufenden Quertransport ausgelegt.

Für jeden Crimpbereich wird ein separates Werkzeug angeboten, was in den Kapiteln 6.3 und 8 näher spezifiziert ist.



Crimping tool according offer drawing
1 928 A00 424

Crimpwerkzeug gemäß Angebotszeichnung
1 928 A00 424

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 6/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.1.1 Intended Purpose

The crimp height can be set on the tool by means of a latching mechanism (rest head). Consequently the selected crimp heights can be produced reproducibly. The adjustment in fine increments permits exact compensation of die wear.

Certain parts of the tool like the die, anvil and cutter are subject to natural wear on account of the mechanical stress to which they are exposed. They can be ordered if required. Only genuine wear parts may be used. If the tool or the parameters of a tool were changed, the quality of the crimps must be checked by performing trial crimps.

The Robert Bosch GmbH cannot accept any liability for damage or poor crimping quality caused by the use of other tools than the Robert Bosch GmbH released.

For semi or fully automated processing of terminals any commercially available presses or machines can be utilized. The utilization of the presses or machines must be brought into agreement with the supplier of the press. The Robert Bosch GmbH does not accept any warranty for the style of the attachment.

For best quality in serial production only automatic units with crimping force monitoring may be used.

2.1.1 Verwendungszweck

Die Crimphöhe kann am Werkzeug über einen Rastkopf eingestellt werden, gewählte Crimphöhen sind somit gut reproduzierbar, wenn der Rastkopf einmal verstellt werden sollte. Die feine Rasterung erlaubt es, den Stempelverschleiß exakt nachzustellen.

Bestimmte Teile des Werkzeuges, wie Stempel, Amboss und Schneidmesser unterliegen aufgrund ihrer mechanischen Belastung einem natürlichen Verschleiß. Sie können bei Bedarf nachbestellt werden. Es dürfen nur Original-Verschleißteile verwendet werden. Nach jedem Werkzeugwechsel ist die Werkzeugeinstellung in Form von Probe- crimpungen vorzunehmen.

Für Schäden oder mangelhaft ausgebildete Crimpstellen, die auf die Verwendung anderer Werkzeuge als die von uns freigegebenen zurückzuführen sind, wird seitens der Robert Bosch GmbH keine Haftung übernommen.

Bei halb- oder vollautomatischer Verarbeitung des Kontaktes können diverse handelsübliche Pressen oder Maschinen verwendet werden. Die Verwendung dieser Pressen oder Maschinen ist mit dem Hersteller der Presse abzustimmen. Die Robert Bosch GmbH übernimmt keine Gewährleistung für die Ausführung der Aufnahme.

Aus Gründen der Qualitätssicherung dürfen zur Serienproduktion nur Automaten mit Crimpkraftüberwachungseinheit verwendet werden.

2.1.2 Tool Setting

The correct setting of the tool must be checked prior to start-up. Careful tool setting is essential for high crimping quality. Particular attention is to be paid to the feed, because it determines the final position of the terminal in the die area. A precise check of the feed is possible through micrographs (see 2.4.1). The conductor and single wire seal crimp heights are set by way of adjuster wheels on the latching mechanism.

The accurate parallelism of the terminal can be set by using a height-adjustable terminal support.


Whenever adjustments have been made, trial crimps are to be performed until the results achieve the crimping specifications (see 2.3) and the requirements of the in-process checks (see 2.4).

2.1.2 Werkzeugeinstellung

Die richtige Einstellung des Werkzeuges muss vor Inbetriebnahme überprüft werden. Eine sorgfältige Werkzeugeinstellung ist für eine gute Ver crimpung unerlässlich. Besonderes Augenmerk ist dabei auf den Vorschub zu richten, der die Endposition des Kontaktes im Stempelbereich bestimmt. Eine exakte Kontrolle des Vorschubs ist durch Schliffbilder möglich (siehe 2.4.1). Zur Einstellung der Crimphöhe des Leiter- und Einzeladerdichtungs- crimps werden die Verstell scheiben am Einstellkopf benutzt.

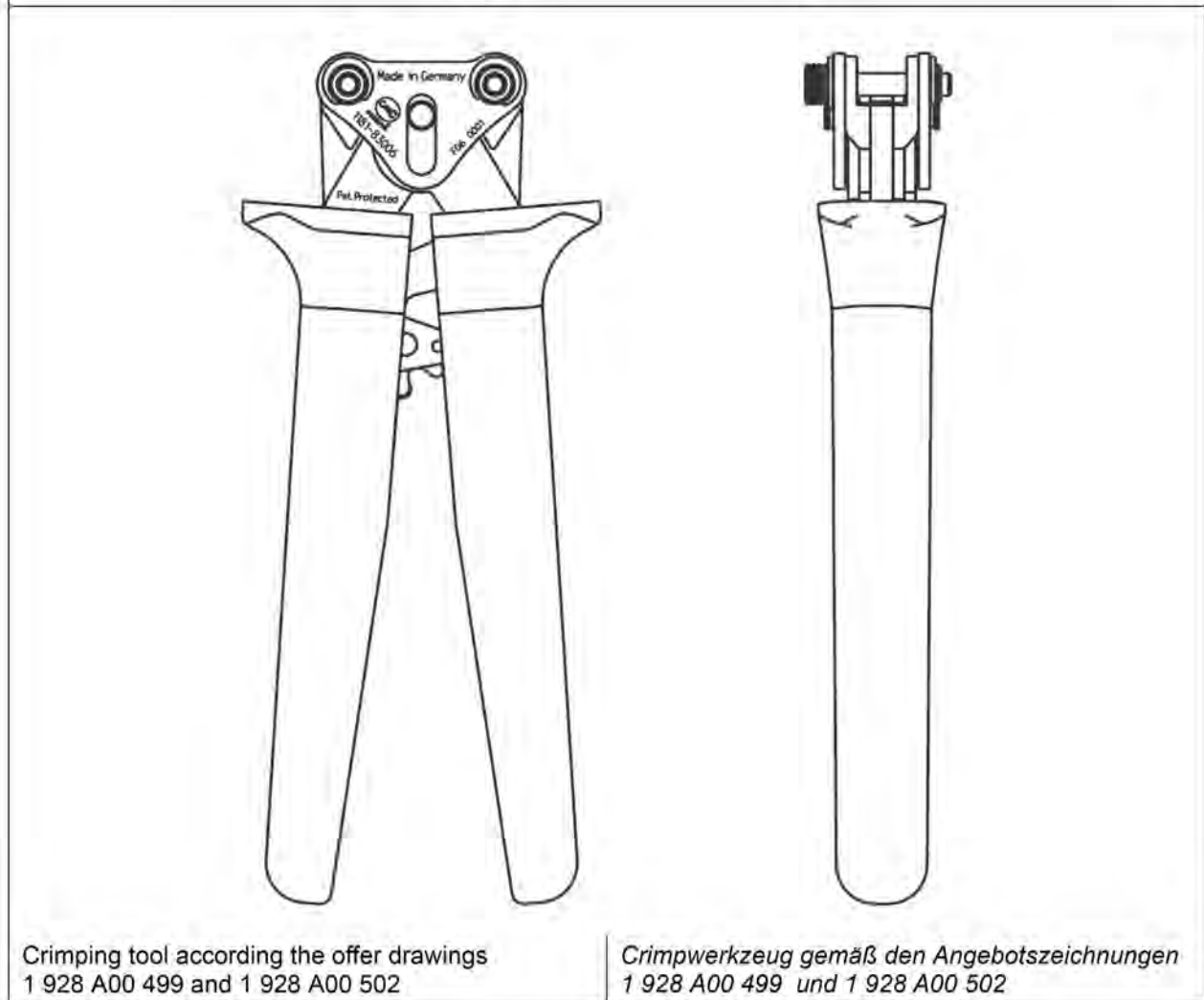
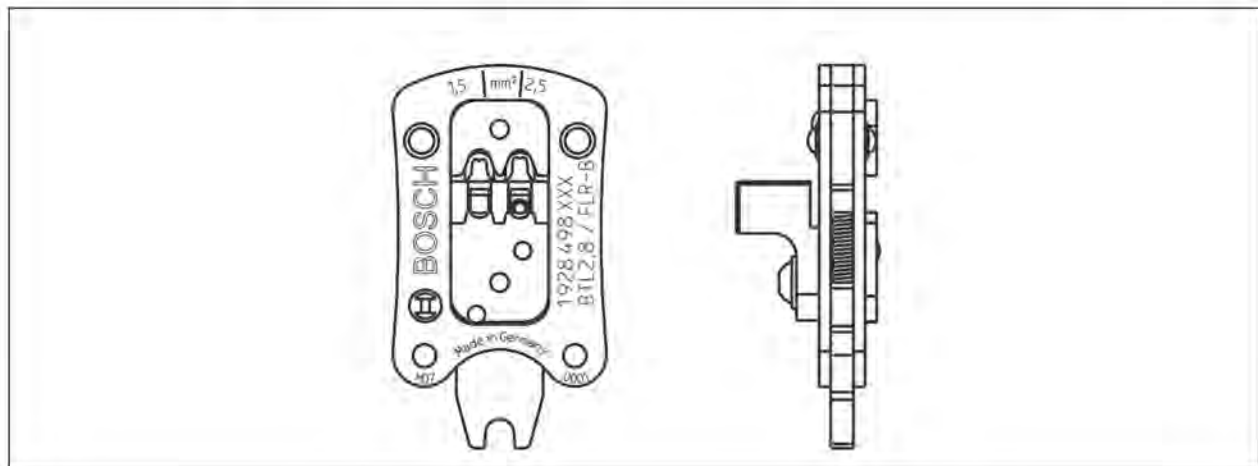
Die Parallelität des Kontaktes kann durch eine höhenverstellbare Kontaktauflage eingestellt werden.

Nach allen Einstellarbeiten sind Probecrimpungen durchzuführen, bis das Ergebnis den Crimpvorgaben (siehe 2.3) entspricht und die fertigungsbegleitenden Prüfungen (siehe 2.4) bestanden sind.

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 7/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

<p>2.13 Lubrication</p> <p>The terminal BTL 2.8 must be processed without additional lubrication. The use of lubricants is not permitted.</p> <p>The Robert Bosch GmbH cannot accept any responsibility for faulty crimping or changed terminal properties caused by the use of lubricants.</p>	<p>2.1.3 Schmierung</p> <p><i>Der Kontakt BTL 2.8 wird ohne zusätzliche Schmierung verarbeitet, der Einsatz von Schmiermitteln ist nicht zulässig.</i></p> <p><i>Für fehlerhafte Crimpverbindungen oder veränderte Kontakteigenschaften, die auf den Einsatz von Schmiermittel zurückzuführen sind, übernimmt die Robert Bosch GmbH keine Verantwortung.</i></p>
<p>2.2 Crimping Pliers</p> <p>Bosch offers a crimping pliers for manual crimping of the BTL 2.8 terminal.</p> <p>For processing FLR-B wires with 1.5 or 2.5 mm² according to ISO 6722:2002 there is one pair of pliers necessary. For additional wire cross sections and special wires additional pliers are offered upon request.</p> <p>The pliers feature two profiles and one holding fixture. During the crimping process the terminal is fixed in a holding fixture.</p> <p>An unlocking mechanism can be used to open the locked pliers in case of an incorrect use.</p> <p>Further information on handling the crimping pliers can be found in chapter 2.2.3 and in the operating instructions.</p> <p>The crimping pliers are pre-set correctly before delivery.</p> <p>We accept no liability for damage caused by disregard of the operating instructions.</p> <p>All rights to change technical specifications and design characteristics are reserved.</p>	<p>2.2 Crimpzange</p> <p><i>Zur manuellen Verarbeitung des BTL 2.8 Kontaktes wird von Bosch eine Crimpzange angeboten.</i></p> <p><i>Zur Verarbeitung von FLR-B Leitungen nach ISO 6722:2002 mit Anschlussbereich 1,5 bzw. 2,5 mm² ist eine Zange erforderlich. Für weitere Leitungsquerschnitte und Sonderleitungen können bei Bedarf weitere Zangen angeboten werden.</i></p> <p><i>In die Zange sind zwei Kontaktgrößen, sowie eine Kontaktaufnahme integriert. Während des Crimpens wird der Kontakt in der Kontaktaufnahme fixiert.</i></p> <p><i>Mit einem Entriegelungsmechanismus kann die Zange bei einer Fehlbedienung in jeder Stellung geöffnet werden.</i></p> <p><i>Weitere Hinweise zur Einstellung der Zange sind dem Kapitel 2.2.3 und der Bedienungsanleitung zu entnehmen.</i></p> <p><i>Bei Auslieferung ist die Crimpzange korrekt voreingestellt.</i></p> <p><i>Für Schäden, welche durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, übernehmen wir keine Haftung.</i></p> <p><i>Das Recht zu Änderungen von Konstruktionsmerkmalen, sowie der technischen Daten, behalten wir uns vor.</i></p>

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 8/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629



BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 9/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.2.1 Purpose of the crimping pliers

Crimp connections meet high quality standards, if the Bosch crimping pliers were used correctly.

The use of pliers in serial production is not allowed.

When pliers are used in the sample shop, small series, prototypes and repairs the crimp quality must be assured by means of measures outlined in chapter 2.4.

2.2.1 Verwendungszweck der Crimpzange

Die mit einer Bosch Crimpzange hergestellten Crimpverbindungen erfüllen hohe Qualitätsanforderungen, vorausgesetzt die Zange wurde korrekt verwendet.

Für den Einsatz in der Serientfertigung sind Crimpzangen jedoch generell unzulässig.

Im Musterbau, bei Kleinserien, bei Prototypen und im Reparaturfall ist die Qualität anhand der im Kapitel 2.4 genannten Maßnahmen sicherzustellen.

2.2.2 Preparation for crimping

The terminal may be cut off from the transport strip with a wire cutter. Separator ridge and the separator length must not exceed the specified dimensions outlined in chapter 2.3.2.

The wires must be stripped according the outlines in chapter 2.3.1.

The crimping insert must be assembled to the crimping pliers as shown in the pictures below.

2.2.2 Vorbereitung zum Crimpen

Der Kontakt kann durch Abzwicken mit einem Seitenschneider vom Transportstreifen getrennt werden. Trennsteggrat und Trennsteglänge dürfen die im Kapitel 2.3.2 angegebenen Maße nicht überschreiten.

Die Leitung ist entsprechend den Angaben in Kapitel 2.3.1 abzuisolieren.

Der Crimpeinsatz ist entsprechend den Bildern in die Zange einzusetzen.



Extract the bolts
Stifte herausziehen



Mount the crimping insert
into the crimping handles
*Crimpeinsatz in den
Zangengriff einsetzen*



Insert the bolts
Stiften einschieben

BOSCH 	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 10/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.2.3 Handling of the crimping pliers

To ensure a high crimp quality press the crimping pliers always together up to the stop.

Crimping procedure:

2.2.3.1 Open the crimping pliers completely.

2.2.3 Handhabung der Crimpzange

Um eine qualitativ gute Crimpverbindung zu erzielen muss die Zange immer bis zum Anschlag zusammengedrückt werden.

Crimpvorgang:

2.2.3.1 Öffnen Sie die Crimpzange vollständig.




2.2.3.2 Insert the terminal into the correct crimping cavity as far as possible (note the markings on crimping pliers).

2.2.3.2 Schieben Sie den Kontakt in die richtige Kontaktaufnahme bis zum Anschlag ein (beachten Sie die Zangenbeschriftung).



applicable wires
cross-sections
*verwendbare
Leitungsquerschnitte*

crimping pliers - No.
Crimpzangen - Nr.
terminal
Kontakt

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 11/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.2.3.3 Insert the stripped wire into the terminal crimping cavity. Keep the wire in this position during the entire crimping process.



2.2.3.3 *Legen Sie die abisolierte Leitung in den Crimpbereich des Kontaktes ein. Halten Sie die Leitung während des gesamten Crimpvorganges in dieser Position fest.*



2.2.3.3 Close the handles and press them together until the constraining catch allows the handles to be re-opened

Note:

The constraining catch prevents the handles from being accidentally opened too early.

A depth stop prevents the terminal from being deformed excessively during crimping.

2.2.3.3 *Schließen Sie die Zangengriffe und pressen Sie diese soweit zusammen, bis die Zwangssperre ein Öffnen der Zangengriffe wieder ermöglicht.*

Anmerkung:

Die Zwangssperre verhindert ein versehentliches zu frühes Öffnen der Zangengriffe.

Ein Tiefenanschlag verhindert beim Crimpen ein Überpressen des Kontaktes.

2.2.3.3 Allow the crimping pliers handles to open and remove the crimped terminal carefully.



Note:

The crimping pliers can only be operated again after it has been fully opened.

*) Example for the crimping pliers

2.2.3.3 *Öffnen Sie die Crimpzange vollständig und entnehmen Sie vorsichtig den gecrimpten Kontakt.*



Anmerkung:

Erst nach vollständigem Öffnen der Zangengriffe lässt sich die Crimpzange erneut betätigen.

*) Beispiel einer Handcrimpzange

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 12/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.2.4 Crimp inspection The crimp must meet the crimping specifications outlined in chapter 2.3 and must be checked as described in chapter 2.4.2.	2.2.4 Überprüfung des Crimps <i>Der Crimp muss die in Kapitel 2.3 beschriebenen Crimpvorgaben erfüllen und entsprechend Kapitel 2.4.2 überprüft werden.</i>
2.2.5 Trouble shooting Description of problem: The handles cannot be operated during crimping (deadlock). Cause: The handles are not fully closed, so the constraining catch prevents the handles from being opened (see chapter 2.2.3.3). Possible reasons: <ul style="list-style-type: none"> • The terminal is incorrectly positioned in the crimping cavity. • An incorrect terminal or an incorrect wire cross section is used. • Remains of wire or insulation block the crimping pliers. 	2.2.5 Beheben von Störungen Störungsbeschreibung: <i>Die Zangengriffe lassen sich während des Crimpvorganges nicht mehr betätigen (Blockierung).</i> Ursache: <i>Die Griffe sind nicht vollständig geschlossen, so dass die Zwangssperre ein Öffnen der Griffe verhindert (siehe Kapitel 2.2.3.3)</i> Mögliche Gründe: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Der Kontakt sitzt nicht korrekt in der Kontaktaufnahme.</i> • <i>Es wird ein falscher Kontakt oder falscher Drahtquerschnitt verwendet.</i> • <i>Draht- oder Isolationsreste blockieren die Handzange.</i>



*)


Clearance:**Beseitigung:**

a) Drücken Sie die Zangengriffe vollständig


© Robert Bosch GmbH 2014. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

© Robert Bosch GmbH 2014. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Vertraulich / Confidential

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 13/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

a) Press the crimping pliers' handles together. b) Make the interlocking ineffective with a screw-driver. c) Open the crimping pliers' handles fully, pushing aside the interlocking.	<i>zusammen.</i> b) <i>Heben Sie die Verriegelung mit einem Schraubendreher von der Verzahnung weg.</i> c) <i>Öffnen Sie die Zangengriffe bei weg gedrückter Verriegelung vollständig.</i>
2.2.6 Maintenance / inspection <ul style="list-style-type: none"> Protect the crimping pliers from dust and humidity. Inspect the crimping pliers for wear or damage. Crimp terminals and then inspect the crimps and measure the conductor and single-wire seal crimp height. 	2.2.6 Wartung / Überprüfung <ul style="list-style-type: none"> <i>Schützen Sie die Crimpzangen vor Schmutz und Feuchtigkeit.</i> <i>Überprüfen Sie die Crimpzangen auf Abnutzung oder Beschädigungen der Crimpeinsätze.</i> <i>Crimpen Sie Kontakte an und überprüfen Sie den Crimp indem Sie die Leitungscrimphöhe und EAD-Crimphöhe messen.</i>
*) Example for the crimping pliers	*) <i>Beispiel einer Handcrimpzange</i>

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 14/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.3 Crimping Specifications

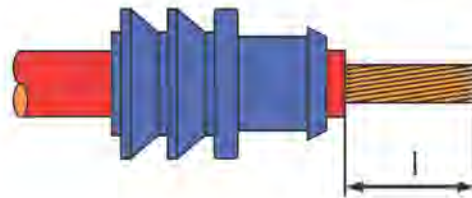
2.3.1 Stripping

Care must be taken not to damage, bent or cut individual cores when stripping. The stripping operation must not eliminate the manufacturing contingent twisting. Any re-twisting is not permitted. The wire insulation must not be damaged or permanently deformed by the stripping process. The insulation material must be free of any dirt or residue.

2.3 Crimpvorgaben

2.3.1 Abisolierung

Einzeladern dürfen beim Abisolieren nicht beschädigt, absteifen oder abgetrennt werden. Die herstellungsbedingte Verdrillung der Einzeladern darf durch das Abisolieren nicht beseitigt werden, eine Nachverdrillung ist nicht zulässig. Die Leitungsinsolation darf im Dichtbereich durch den Abisoliervorgang nicht beschädigt oder bleibend deformiert werden. Sie muss frei sein von Verunreinigungen und Rückständen.



l = Stripped length after fitting single-wire seal

l = Abisolierlänge nach Aufschieben der Einzeladerdichtung

Terminal: 1 928 498 651
1 928 499 360

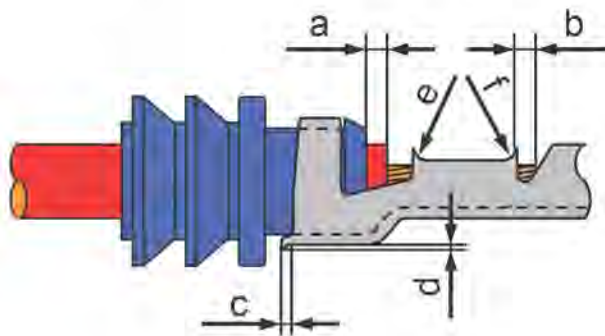
$l = 4.3 \pm 0.3 \text{ mm}$

Kontakt: 1 928 498 651
1 928 499 360

$l = 4,3 \pm 0,3 \text{ mm}$

2.3.2 Wire and single-wire seal

2.3.2 Leitung und Einzeladerdichtung




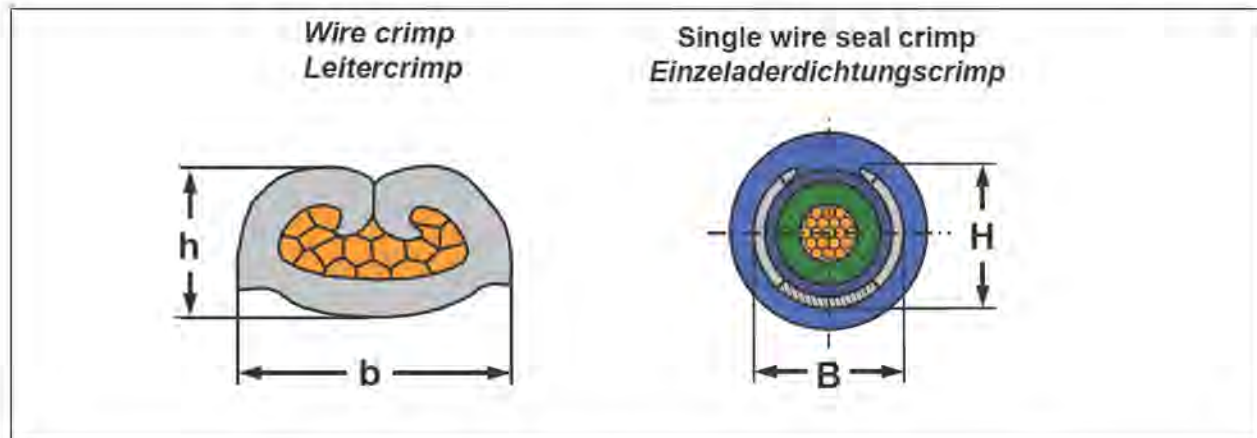
a = Insulation projection: 0 mm - 1.0 mm
 b = Conductor projection: 0.1 mm - 1.3 mm
 c = Separator length: max. 0.3 mm
 d = Separator ridge: max. 0.03 mm
 e = Entry radius: $0.25 \pm 0.15 \text{ mm}$
 f = Exit radius: visible

a = Isolationsüberstand: 0 mm - 1,0 mm
 b = Leiterüberstand: 0,1 mm - 1,3 mm
 c = Trennsteglänge: max. 0,3 mm
 d = Trennsteggrat: max. 0,03 mm
 e = Einlaufglocke: $0,25 \pm 0,15 \text{ mm}$
 f = Auslaufglocke: sichtbar vorhanden

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 15/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

<p>Notes to the wire:</p> <p>The terminal is designed for wires of reduced cross section (FLR-B wires) as per ISO 6722:2002. Other wires require the approval of the Bosch development department.</p> <p>Notes on single-wire seal:</p> <p>The insulation crimp must be produced in a way that the single-wire seal is neither scratched nor cracked. Pressure marks are only permitted if there is no danger for leaks.</p> <p>Exclusively single-wire seals according to chapter 6 ordering information have to be used. Other seals require the approval of the Bosch development department.</p>	<p>Hinweis zur Leitung:</p> <p><i>Es müssen FLR-B Leitungen nach ISO 6722:2002 verwendet werden. Andere Leitungen bedürfen der Freigabe der Bosch-Entwicklungsabteilung.</i></p> <p>Hinweise zur Einzeladerdichtung:</p> <p><i>Die Crimp-Flanken für die Einzeladerdichtung dürfen sich nicht berühren. Die Einzeladercrimpung muss so ausgebildet sein, dass die Einzeladerabdichtung weder Kratzspuren noch Risse zeigt.</i></p> <p><i>Es dürfen nur die in Kapitel 6 genannten Einzeladerabdichtungen verwendet werden. Andere Dichtungen bedürfen der Freigabe seitens Bosch.</i></p>
<p>2.3.3 Dimensions conductor crimp and single wire seal crimp</p> <p>Conformity with the specified dimensions and tolerances is required in order to guarantee high standards of quality. Suitable measuring instruments, such as specially shaped micrometers and calliper gauges, must be used for checking. All geometric measurements can be taken non-destructively.</p> <p>All individual strands must be captured.</p> <p>The thickness of the crimp bottom must be larger than $\frac{3}{4}$ of the raw material thickness.</p> <p>The brace length must be larger than $\frac{1}{2}$ of the raw material thickness.</p> <p>The brace angle must be less than 30° off the vertical line.</p> <p>The crimp claws may not touch the inner shape of the crimp.</p> <p>The contact geometry must not be altered by the crimping operation. Particular attention is to be paid to bending or deformation of locking spring, cantilever spring and contact body.</p> <p>Crimping force recording systems cannot provide a clear-cut assessment when monitoring single wire seal crimping. Visual inspection is particularly important in this case.</p> <p>All specified values refer to FLR-B wires (ISO 6722:2002).</p>	<p>2.3.3 Maße Leitercrimp und Einzeladerdichtungscrimp</p> <p><i>Die Einhaltung der Maß- und Toleranzangaben ist zur Gewährleistung einer gleich bleibenden Qualität erforderlich. Zur Überprüfung müssen geeignete Messmittel, wie Sonderbauformen von Bügelmessschrauben und Mess-Schieber verwendet werden. Alle geometrischen Messungen können zerstörungsfrei durchgeführt werden.</i></p> <p><i>Alle Einzeldrähte sind mit dem Crimp zu erfassen.</i></p> <p><i>Die Dicke des Crimpbodens muss mindestens $\frac{3}{4}$ der Kontaktmaterialdicke betragen.</i></p> <p><i>Die Abstützlänge der aneinanderliegenden Crimpflankenenden muss mindestens die $\frac{1}{2}$ Kontaktmaterialdicke betragen.</i></p> <p><i>Der Abstützwinkel darf maximal 30° von der Senkrechten abweichen.</i></p> <p><i>Die Crimpflankenende dürfen nicht an der Innenkontur des Crimps anstoßen.</i></p> <p><i>Die Kontaktgeometrie darf durch den Crimpvorgang nicht verändert werden. Dabei ist besonders auf Verbiegung oder Deformation von Rastfeder, Überfeder und Kontaktkörper zu achten.</i></p> <p><i>Bei der Überwachung der Einzeladerdichtungscrimpung können die Systeme der Crimpkraftaufnahme nicht zu einer eindeutigen Auswertung herangezogen werden. Hier hat die Sichtprüfung eine besondere Bedeutung.</i></p> <p><i>Alle Vorgabewerte beziehen sich auf FLR-B Leitung (ISO 6722:2002).</i></p>

BOSCH 	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 16/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629



Wire size Leiterquerschnitt [mm ²]	Wire crimp Leitercrimp		Single wire seal crimp Einzeladerdichtungscrimp		Wire Leiteraufbau	
	Height Höhe h [mm] ± 0,04	Width Breite b [mm] ± 0,04	Height Höhe H [mm] ± 0,05	Width Breite B [mm] ± 0,05	Single wire according Einzeldraht gemäß ISO 6722:2002 Tab.:A.1 (Typ FLR-B)	
					Strands Litzenanzahl	Strand diameter Litzendurchmesser
Terminal / Kontakt: 1 928 498 651 / 1 928 499 360						
1,5	1,51	2,59	4,05	4,30	30	0,26
2,5	1,83	2,62	4,30	4,40	49	0,26

For crimping of other wire types the specified values can be obtained at the Robert Bosch development department.

Additional specifications from the final customer for the wires must be considered (tin plating, wire construction, ...). If the specified wires do not comply with this document, the wires must be released by Bosch.

Vorgabewerte für davon abweichende Leitungen können bei der Robert Bosch-Entwicklungsabteilung erfragt bzw. ermittelt werden.

Zusätzliche Vorgaben des Endkunden bezüglich der zu verwendenden Leitungen sind zu beachten (Verzinnung, Leiteraufbau usw.). Falls zu dieser Vorschrift abweichende Leitungen vom Kunden gefordert werden, müssen diese von Bosch geprüft und freigegeben werden.

2.3.4 Deviation from longitudinal axis

As a general rule, fitted terminals must not exhibit any visible deviation from their longitudinal axis, e.g.:

- Deviation of parallelism
- Deviation of symmetry


Such deviations generally become apparent in the form of a bend at the terminal (angle between connection and crimp areas).

2.3.4 Abweichungen gegenüber der Längsachse

Grundsätzlich dürfen angeschlagene Kontakte keine sichtbare Abweichung zu ihrer Längsachse haben, wie z.B.:

- Parallelitätsabweichung
- Symmetrieabweichung

Derartige Abweichungen äußern sich üblicherweise in Form einer Verbiegung (Winkel zwischen Steckbereich und Crimpbereich).

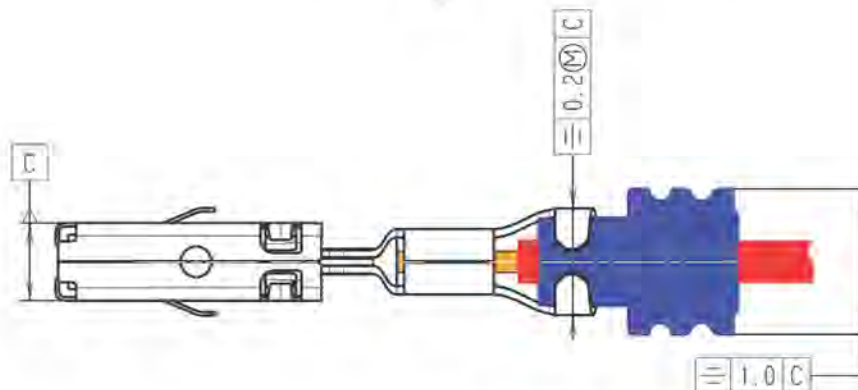
BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 17/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

Symmetry

The width of the single wire seal crimp must be within a symmetry tolerance of 0.2 mm with respect to the body of the terminal.

Symmetrie

Der Einzeladerdichtungscrimp muss in der Breite innerhalb einer Symmetrietoleranz von 0,2 mm zum Kontaktkörper liegen.



Parallelism

The base of the wire and insulation crimp must be within a tolerance of parallelism 0.2 mm with respect to the marked point of the terminal's steel body.

Maximum-material-principle:

The required parallelism may be exceeded by the amount to which other dimensions (e.g. insulation crimp height) remain within the requirements. However, the total deviation which results from the sum of all tolerances may not be exceeded.

In case of doubt a assembly test can be performed:

If the terminals scratch or if they have to be bent or strained to allow insertion, the deviation from the longitudinal axis of the terminal is excessive. The tool settings have to be corrected accordingly.

Parallelität

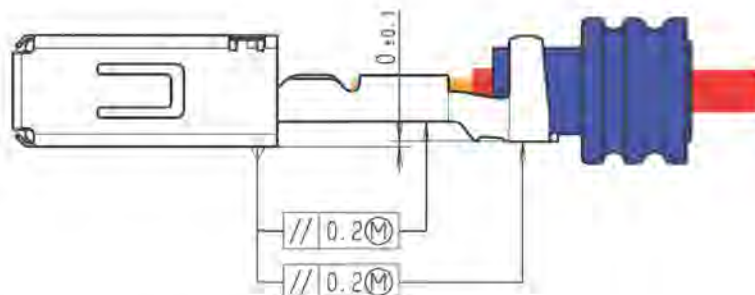
Der Boden des Leitungscrimps und des Isolationscrimps muss innerhalb einer Parallelitätstoleranz von 0,2 mm liegen, bezogen auf die markierte Stelle an der Stahlüberfeder.


Maximum-Material-Prinzip:

Die geforderte Parallelität darf überschritten werden um den Betrag, den andere Maße (z.B. Isolationscrimphöhe) besser sind als gefordert. Dabei darf die Gesamtabweichung, die sich bei Aufaddierung aller Toleranzen ergeben würde, nicht überschritten werden.


Im Zweifelsfalle kann ein Bestücktest durchgeführt werden:

Wenn die Kontakte sich nur sehr schwergängig bestücken lassen, ist dies ein Hinweis darauf, dass eine zu starke Abweichung zu der Kontaktlängsachse vorliegt (verbogener Zustand). Die Werkzeugeinstellungen müssen dementsprechend korrigiert werden.



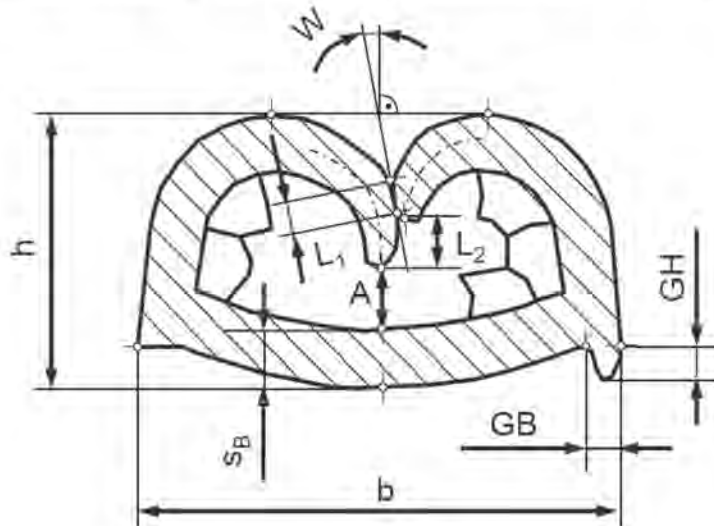
BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 18/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

<p>2.4 Test of crimps</p> <p>In-process checks enable possible defects to be detected. The cause of the failure however must be determined and eliminated immediately by the staff involved.</p> <p>The use of monitoring systems does not relieve personnel of their obligation to exercise diligence, nor to justify unqualified personnel.</p> <p>Defect components must be discarded always. Re-working is not permitted.</p> <p>If not otherwise specified, the frequency of checks and the scope of random samples are to be determined by assembly personnel on their own responsibility using statistical methods.</p>	<p>2.4 Crimp-Prüfungen</p> <p><i>Durch fertigungsbegleitende Prüfungen können mögliche Fehler erkannt werden. Die Fehlerursachen müssen jedoch umgehend vom eingesetzten Personal ermittelt und abgestellt werden.</i></p> <p><i>Eingesetzte Überwachungssysteme ersetzen nicht die Sorgfaltspflicht des Einzelnen und gestatten es nicht, ungeschultes Personal einzusetzen!</i></p> <p><i>Fehlerhafte Teile müssen generell aussortiert werden. Nacharbeit ist nicht zulässig.</i></p> <p><i>Die Häufigkeit von Prüfungen sowie deren Stichprobenumfang ist, soweit nicht näher festgelegt, vom Konfektionär mittels statistischer Verfahren in eigener Verantwortung zu bestimmen.</i></p>
<p>2.4.1 Micrographs</p> <p>Micrographs are designed to provide evidence of the degree of compression of a crimp connection. The process contains the cutting of the crimp perpendicularly to its axis, grinding and polishing. The crimp connection is examined centrally in the most severely deformed areas of the conductor crimp.</p> <p>BTL 2.8 terminals have several small stampings in the area of the conductor crimp. Grinding and polishing is not to be performed in the area of the stampings.</p> <p>Micrographs have a high priority and have precedence over other checks.</p> <p>The dimensions of a crimp have to be optimized within the given tolerances on the basis of micrographs.</p> <p>Regular micrograph checks are an indispensable feature of series production and provide evidence of proper condition of the compressed crimp connection with the specified tool setting.</p> <p>The micrographs in suitable magnification has to be evaluated according the following criteria:</p>	<p>2.4.1 Schliffbilder</p> <p><i>Schliffbilder dienen zum Nachweis des Verpressungsgrades einer Crimpverbindung. Dabei wird die Crimpverbindung senkrecht zur Achse aufgetrennt und geschliffen. Die Crimpverbindung wird mittig im Bereich der am stärksten verpressten Bereiche der Leitercrimpung untersucht. Im Bereich von Prägungen soll nicht geschliffen werden.</i></p> <p><i>BTL 2.8 Kontakte haben einige kleine Prägungen im Bereich der Leitercrimpung. Im diesem Bereich soll nicht geschliffen werden!</i></p> <p>Schliffbilder sind anderen Prüfungen übergeordnet.</p> <p><i>Anhand von Schliffbildern müssen die Maßangaben einer Crimpstelle innerhalb der gesetzten Toleranzen optimiert werden.</i></p> <p>Für Serienproduktionen ist eine regelmäßige Kontrolle der Schliffbilder unerlässlich. Dabei ist der ordentliche Verpressungszustand der Crimpverbindung bei der festgelegten Werkzeugeinstellung nachzuweisen.</p> <p><i>Das Schliffbild ist in entsprechender Vergrößerung darzustellen und gemäß den folgenden Kriterien auszuwerten:</i></p>

BOSCH 	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 19/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

Criteria for the evaluation of micrographs

Kriterien für die Beurteilung von Schliffbildern



h	= Crimp Height (see 2.3.3)
b	= Crimp Width (see 2.3.3)
W	= Support Angle $W \leq \pm 30^\circ$
L_1	= Support Length $L_1 \geq 0,5 \times s$
L_2	= Height Difference (between the crimp claws) $L_2 \leq 1 \times s$
A	= Claw End Distance $A \geq 0,1 \times s$
GH	= Burr Height $GH \leq 1 \times s$
GB	= Burr Width $GB \leq 0,75 \times s$, if $GH < 0,5 \times s$ $GB \leq 0,5 \times s$, if $GH \geq 0,5 \times s$
s_B	= Bottom Thickness $s_B \geq 0,75 \times s$
s	= Terminal material thickness to be taken from terminal drawing BTL 2.8 $\rightarrow s = 0,25 \text{ mm} \pm 0,015 \text{ mm}$

h	= Crimphöhe (see 2.3.3)
b	= Crimpbreite (see 2.3.3)
W	= Abstützwinkel $W \leq \pm 30^\circ$
L_1	= Abstützlänge $L_1 \geq 0,5 \times s$
L_2	= Crimpflankenhöhendifferenz $L_2 \leq 1 \times s$
A	= Crimpkrallenendabstand $A \geq 0,1 \times s$
GH	= Grathöhe $GH \leq 1 \times s$
GB	= Gratbreite $GB \leq 0,75 \times s$, wenn $GH < 0,5 \times s$ $GB \leq 0,5 \times s$, wenn $GH \geq 0,5 \times s$
s_B	= Bodendicke $s_B \geq 0,75 \times s$
s	= Kontaktmaterialdicke ist der Kontaktzeichnung zu entnehmen BTL 2,8 $\rightarrow s = 0,25 \text{ mm} \pm 0,015 \text{ mm}$

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 20/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.4.1.1 Conductor crimp - Ideal case

- All individual strains must be compressed into a honeycomb arrangement.
- No single wires may be missing (stripping error).
- The crimp claws must rest against each other between the entry bell and the exit bell.
- There must not be any visible cavities.
- The bottom must be shaped as illustrated.

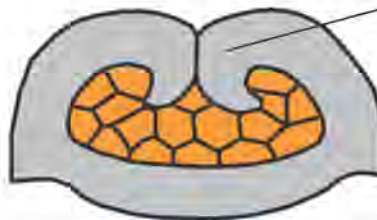
If all the listed criteria can be seen in the micrograph, a „gas-tight“ crimp connection can be assumed.

2.4.1.1 Leitercrimpung – Idealfall

- Alle Einzellitzen müssen wabenförmig verpresst sein.
- Es dürfen keine Einzellitzen fehlen (Abisolierfehler).
- Die Crimpkrallen müssen sich gegenseitig über die gesamte Länge zwischen den Ausläufen abstützen.
- Es dürfen keine Hohlräume erkennbar sein.
- Der Boden muss wie dargestellt verformt sein.

Sind alle genannten Kriterien im Schlißbild erkennbar, so kann auf eine „gasdichte“ Crimpverbindung geschlossen werden.

Individual strains
Einzellitzen



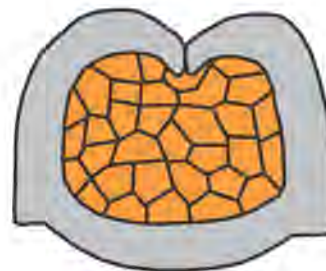
Crimp claws
Crimpkrallen

2.4.1.2 Conductor crimp – Borderline samples


- Both crimp claws just rest against each other.
- The individual wires still show a honeycomb arrangement.
- In case of missing individual wires, no gaps are accepted and the remaining wires must be compressed in the honeycomb arrangement.
- Tiny gaps between individual wires or between wires and crimp claw are permitted if the gaps are definitely closed in another micrograph plane.

2.4.1.2 Leitercrimpung - Grenzmuster

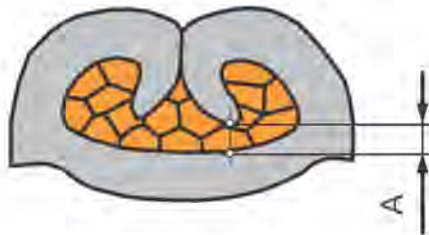
- Beide Crimpkrallen stützen sich noch gegenseitig ab.
- Die Einzeldrähte zeigen einen wabenförmigen Verpressungszustand.
- Sollten Einzeldrähte fehlen, so dürfen keine Lücken entstehen und alle anderen Einzeldrähte müssen noch wabenförmig verpresst sein.
- Kleinste Lücken zwischen den Einzeladern oder zwischen Einzelader und Crimpkralle sind noch zulässig, sofern die Lücken in einer anderen Schlißebene nachweislich geschlossen sind.



still permissible
noch zulässig

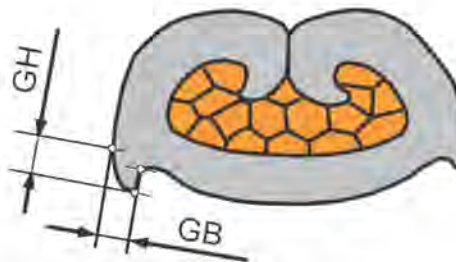
BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 21/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

- The distance (a) between both crimp claws and the bottom of the crimp corresponds at the smallest point to $A \geq 0.1 \times s$
(s = terminal material thickness)
- An unequal curling of the crimp claws is acceptable, while support length L_1 and the height difference (between the crimp claws) L_2 and the support angle W are within specified values.
- Der Abstand (A) zwischen den beiden Crimpkrallen und dem Crimpboden entspricht an der kleinsten Stelle $A \geq 0,1 \times s$*
(s = Kontaktmaterialdicke)
- Ungleiches Einrollen der Crimpkrallen ist zulässig, sofern die Abstützlänge L_1 und die Crimpflankenhöhendifferenz L_2 sowie der Abstützwinkel W eingehalten sind.*




still permissible
noch zulässig

- Limit values for burr formation at bottom of crimp (see 2.4.1):
maximum permissible burr height at bottom of crimp: $GH = 1 \times s$
max. perm. burr width:
 $GB \leq 0.75 \times s$, if $GH < 0.5 \times s$
 $GB \leq 0.5 \times s$, if $GH \geq 0.5 \times s$
(s = terminal material thickness)
- Grenzwert für die Gratbildung am Crimpboden (siehe 2.4.1):*
Maximal zulässige Grathöhe am Crimpboden
 $GH = 1 \times s$
Maximal zulässige Grathöhe
 $GB \leq 0,75 \times s$, wenn $GH < 0,5 \times s$
 $GB \leq 0,5 \times s$, wenn $GH \geq 0,5 \times s$
(s = Kontaktmaterialdicke)



still permissible
noch zulässig

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 22/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.4.1.3 Conductor crimp defects

The crimp claws do not rest against one another.

Cause: The crimp is overfilled.

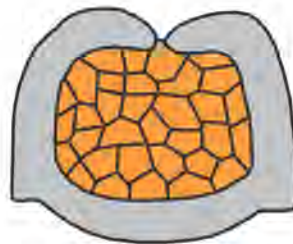
- Check attribution of the crimp connection area to the used conductor cross-section.

2.4.1.3 Fehler an der Leitercrimpung

Die Crimpkrallen stützen sich nicht mehr gegenseitig ab.

Ursache: Die Crimpung ist überfüllt.

- Zuordnung Crimpanschlussbereich zu verwendetem Leiterquerschnitt prüfen!



not permissible
unzulässig

Insufficient compression.

Cause: The crimp is under filled.

Check the following:

- Attribution of crimp connection area to conductor cross-section used.
- Stripping defects
- Crimp height
- Gaps

Der Verpressungszustand ist ungenügend.

Ursache: Die Crimpung ist unterfüllt.

Prüfen auf:

- Zuordnung Crimpanschlussbereich zu verwendetem Leiterquerschnitt
- Abisolierfehler
- Crimphöhe
- Hohlräume



not permissible
unzulässig

Material cracked at position Z and crimp claws open.

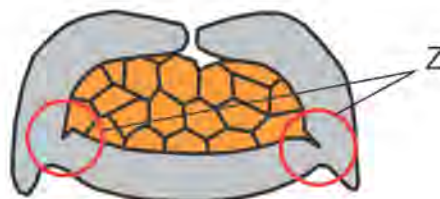
Cause: Upper and lower dies worn.

Build up of burrs.


Material bei Z eingerrissen und Crimpkrallen offen.

Ursache: Ober- und Unterstempel sind verschlissen.

Es bilden sich Grate.



not permissible
unzulässig

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 23/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

2.4.2 Check crimp dimensions

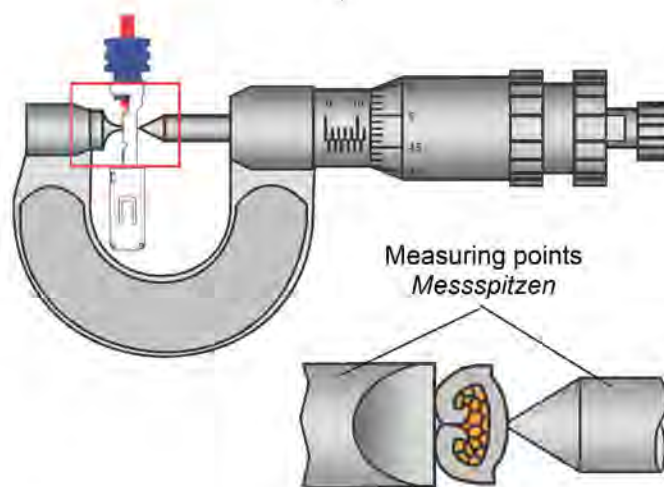
Compliance with dimensions and tolerances (see 2.3.3) is an absolute necessity if constant quality is to be guaranteed. The conductor crimp dimensions are checked using a pointed-end micrometer as shown. Conductor crimp width and insulation crimp height / width are determined with a vernier calliper.

Parallelism, symmetry and position readings are taken with a profile projector.

2.4.2 Messung Crimpmaße

Die Einhaltung der Maß- und Toleranzangaben (siehe 2.3.3) ist zur Gewährleistung einer gleich bleibenden Qualität dringend notwendig. Zur Überprüfung der Leitercrimpmaße wird ein Spitzenmikrometer wie dargestellt benutzt. Leitercrimpbreite, Isolationscrimphöhe und -breite werden mit dem Messschieber bestimmt.

Parallelitäts-, Symmetrie- und Positionsangaben werden mit dem Profilprojektor bestimmt.



Wire crimp height measurement

Messung der Leitercrimphöhe

2.4.3 Crimping force monitoring

The use of suitable measuring instruments allows drawing conclusions on the applied crimping force. The applied crimping force allows conclusions about the quality of the crimp connection. The measuring devices being put into operation are direct (sensor-type) or indirect (force measurement) systems.

„o.k.“/ „not o.k.“ evaluation is performed by comparing the measured values with reference values. The deviation must not exceed the defined limit values. The evaluation of the crimping force values is performed online, which allows immediate intervention to the process.

Automatic crimping force monitoring is an indispensable feature in serial production (see 2.1.1).

The reference values must be measured and determined by the assembly personnel.


2.4.3 Crimpkraftüberwachung

Die Verwendung geeigneter Messgeräte erlaubt es, Rückschlüsse auf die auftretende Crimpkraft zu ziehen. Die auftretende Crimpkraft gibt Aufschluss über die Qualität der Crimpverbindung. Als Messmittel kommen Systeme zur direkten Kraftmessung per Sensor oder zur indirekten Kraftmessung zum Einsatz.


Zur Gut- / Schlecht-Entscheidung werden die gemessenen Werte mit Referenzwerten verglichen, die Abweichung darf nicht über die definierten Grenzwerte hinausgehen. Die Auswertung erfolgt unmittelbar, so dass bei Auftreten eines Fehlers ein sofortiger Eingriff in den Fertigungsprozess möglich ist.

Eine automatische Crimpkraftüberwachung ist für Serienproduktionen unerlässlich (vgl. 2.1.1).


Die Referenzwerte müssen vom Konfektionär gemessen und festgelegt werden.

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 24/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629


<p>The setting of the monitoring unit or the definition of reference values must be sensitive enough to detect the following defects:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insertion errors, such as incorrect positioning • incorrect wire (cross-section, structure etc.) • insulation in conductor crimp area. • Individual strands sticking out/ missing • Stripped length too short / no conductor projection • Deviation from specified crimp height • Tool wear <p>Proper functioning of the crimping force monitoring is to be verified in regular intervals by simulating known, reproducible failures respectively after lengthy shutdowns.</p> <p>Recording of reference values is mandatory during machine set-up and after crimping tool replacement (each time when tool is removed from and returned to mount).</p> <p>Reference values cannot be carried over from similar terminals or other crimping tools.</p> <p>Any software updates offered by the manufacturer which could improve crimping quality, must be loaded always.</p>	<p><i>Die Referenzwerte müssen daher vom Konfektionär gemessen und festgelegt werden.</i></p> <p><i>Die Einstellung der Überwachungseinheit bzw. Festlegung von Referenzwerten muss sensibel genug sein, um folgende Fehler zu erkennen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Einlegefehler wie falsche Positionierung</i> • <i>falsche Leitung (Querschnitt, Aufbau usw.)</i> • <i>Isolation im Crimpbereich</i> • <i>Abstehende bzw. fehlende Einzeladern</i> • <i>Abisolierlänge zu kurz bzw. kein Leiterüberstand</i> • <i>Abweichung von der vorgegebenen Crimphöhe</i> • <i>Werkzeugverschleiß</i> <p><i>Die Crimpkraftüberwachung ist in regelmäßigen Abständen bzw. nach längerem Gerätestillstand auf einwandfreie Funktion zu prüfen, indem bekannte reproduzierbare Fehler simuliert werden.</i></p> <p><i>Vorgeschrieben ist die Aufnahme der Referenzwerte beim Einrichten der Maschine und nach jedem Austausch des Crimpwerkzeuges (sobald das Crimpwerkzeug aus seiner Aufnahme gelöst und wieder fixiert wird).</i></p> <p><i>Referenzwerte sind nicht auf ähnliche Kontakte oder andere Crimpeinrichtungen übertragbar.</i></p> <p><i>Sofern herstellerseitig Software-Updates angeboten werden, die eine Verbesserung der Crimpqualität erwarten lassen, müssen diese eingesetzt werden.</i></p>
<p>2.4.4 Conductor pull-off force</p> <p>This measurement involves pulling on the wire (in line with DIN IEC 512-8) until the conductor becomes detached from the crimp connection or the wires tear off. The measurement must be performed with open insulation crimp. The expended force is monitored during the measurement and the maximum value recorded.</p> <p>The minimum values for conductor pull-off force see terminal TCD.</p>	<p>2.4.4 Leiterausziehkraft</p> <p><i>Bei der Messung wird so lange an der Leitung gezogen (nach DIN IEC 512-8), bis sich der Leiter aus der Crimpverbindung löst oder die Drähte abreißen. Die Messung ist bei geöffneter Isolationscrimpung vorzunehmen. Während der Messung wird der Kraftaufwand gemessen, der Maximalwert wird festgehalten.</i></p> <p><i>Für den Mindestwert für die Leiterausziehkraft siehe Kontakt TKU.</i></p>
<p>2.4.5 Visual inspections</p> <p>Visual inspections have to be performed regularly and the users must comply the requirements in corresponding chapters.</p>	<p>2.4.5 Sichtprüfungen</p> <p><i>Sichtprüfungen sind durch den Anwender regelmäßig vorzunehmen wobei die Vorgaben in den entsprechenden Kapiteln einzuhalten sind.</i></p>

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 25/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

<p>3 Terminal assembly</p> <p>3.1 Manuell</p> <p>Proper locking must be ensured during insertion into the housings. The two locking lances of the terminal provide an indication, because they can be heard clearly and the latching into position can be felt.</p> <p>However, proper locking is always to be checked by subsequently pulling on the wire (pull test).</p> <p>Assembly tools are not required. It must be possible to perform assembly easily and without applying force, i.e. damage or scratching must not occur. The plug housing must not be damaged. The Robert Bosch GmbH. cannot accept any liability for damage caused by the use of assembly tools.</p>	<p>3. Bestückung</p> <p>3.1 Manuell</p> <p><i>Beim Bestücken der Gehäusekammern ist auf einwandfreie Verrastung zu achten. Die zwei Verriegelungslanzen des Kontaktes unterstützen dies durch ein deutlich hörbares Klicken bzw. fühlbares Einrasten.</i></p> <p><i>Die korrekte Verrastung ist aber in jedem Fall durch nachträgliches Ziehen an der Leitung zu prüfen (Zug-Test).</i></p> <p><i>Werkzeuge zur Bestückung sind nicht notwendig. Die Bestückung muss sich leichtgängig und ohne großen Kraftaufwand durchführen lassen, d.h. ein Schaben bzw. Kratzen darf nicht auftreten. Das Steckergehäuse darf nicht beschädigt werden. Für Schäden, die durch die Verwendung von Bestückwerkzeugen entstehen, übernimmt die Robert Bosch GmbH keine Haftung.</i></p>
<p>3.2 Automatic</p> <p>BTL 2.8 terminals are suitable for automatic assembly.</p> <p>Further information can be obtained from the Bosch development department.</p>	<p>3.2 Automatisch</p> <p><i>BTL 2.8 Kontakte sind automatisch bestückbar. Weiterführende Auskünfte sind über die Bosch-Entwicklungsabteilung erhältlich.</i></p>
<p>4. Final inspection</p> <p>4.1 Electrical function</p> <p>In serial production a final inspection of the wiring harness for continuity and for leaks in the case of sealed connectors (measurement of leakage rate through high pressure) must be performed.</p> <p>Installations for wiring harness final inspection must be provided with special adapters for attaching the wiring harnesses. The use of standard mating connectors (pin terminals / tabs) are not permitted, as these are not designed for the appropriate number of connection cycles. They may also lead in case of frequent use and full insertion to the accumulation of dirt and premature damage.</p> <p>Test adapters are designed to permit connection of the wiring harness terminals without causing damage or the accumulation of dirt.</p> <p>Users are responsible for obtaining test facilities and ensuring their proper function.</p>	<p>4. Endprüfung</p> <p>4.1 Elektrische Funktion</p> <p><i>Eine Endprüfung des Kabelbaumes auf elektrischen Durchgang, sowie bei abgedichteten Steckern auf Dichtheit (Messungen der Leckrate mittels Überdruck) ist bei Serienfertigung grundsätzlich durchzuführen.</i></p> <p><i>Prüfanlagen zur Endprüfung der Kabelbäume müssen zum Aufstecken der Kabelbäume mit speziellen Steckadaptern versehen sein. Die Verwendung der regulären Gegenstecker (Mess- und Pinkontakte) ist untersagt, da diese nicht für entsprechend viele Steckzyklen ausgelegt sind und wegen ihres vollständigen Eindringens in den Buchsenkontakt bei häufiger Benutzung zu Schmutzverschleppung und zu Schädigungen führen können.</i></p> <p><i>Prüfadapter haben die Aufgabe, eine Kontaktierung der kabelbaumseitigen Kontakte herzustellen, ohne eine Beschädigung bzw. Schmutzverschleppung zu verursachen.</i></p> <p><i>Für Beschaffung und Funktion von Prüfanlagen ist der Anwender selbst verantwortlich.</i></p>

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 26/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

<p>4.1.1 Test adapter and test pins</p> <p>An electronic test is conducted by touching the terminal with a test probe. Spring-mounted test pins are used for terminaling, which permits touching of the wiring harness terminals but do not penetrate into their contacting zone.</p> <p>The test pins must be aligned in a way that terminals are guided by the appropriate connector recesses. The test pins must also be designed in such a manner that terminals which are incorrectly or not locked cannot be connected and are discarded as being defect.</p> <p>On account of dimensions and tolerances, test adapters and test pins must be matched to the wiring harness connectors.</p> <p>The test force must always be kept as small as possible.</p> <p>Information on this topic can be obtained from the development department of the Robert Bosch GmbH, if required.</p> <p>If it is not specified in a different way the test probe according the specification 1 928 A00 06E of the test pin head has to be used.</p>	<p>4.1.1 Prüfadapter und Prüfstifte</p> <p>Zur Kontaktierung werden gefederte Prüfstifte verwendet, die ein Berühren der kabelbaumseitigen Kontakte ermöglichen, jedoch nicht in deren Kontaktierzone eindringen.</p> <p>Prüfstifte müssen so ausgerichtet sein, dass eine „Kontaktführung“ durch die entsprechenden Aussparungen der Steckverbindung gegeben ist. Weiterhin müssen die Prüfstifte so ausgelegt werden, dass falsch oder gar nicht verrastete Kontakte nicht kontaktiert werden können und somit als fehlerhaft aussortiert werden.</p> <p>Prüfadapter mit den eingesetzten Prüfstiften müssen maß- und toleranzbedingt auf die kabelbaumseitigen Stecker abgestimmt sein.</p> <p>Die Kraft der Prüfstifte muss so klein als möglich sein.</p> <p>Diesbezügliche Informationen können von der Entwicklungsabteilung der Robert Bosch GmbH bei Bedarf eingeholt werden.</p> <p>Wenn nicht anders spezifiziert, sind Prüfstiftspitzen entsprechend der Ausführungsvorschrift für Prüfstiftspitzen 1 928 A00 07E zu verwenden.</p>
<p>4.1.2 Settings</p> <p>The test voltage and current must not exceed the following limits:</p> <p style="padding-left: 40px;"> $U_{max} = 12\text{ V}$ $I_{max} = 100\text{ mA}$ </p> <p>Arcing must be avoided in any cases.</p> <p>Recommended setting:</p> <p style="padding-left: 40px;"> $U_{max} = 20\text{ mV}$ $I_{max} = 1\text{ mA}$ </p>	<p>4.1.2 Einstellungen</p> <p>Prüfspannung und Strom dürfen folgende Grenzwerte nicht übersteigen:</p> <p style="padding-left: 40px;"> $U_{max} = 12\text{ V}$ $I_{max} = 100\text{ mA}$ </p> <p>Eine Lichtbogenbildung muss unter allen Umständen vermieden werden.</p> <p>Empfohlene Einstellung:</p> <p style="padding-left: 40px;"> $U_{max} = 20\text{ mV}$ $I_{max} = 1\text{ mA}$ </p>
<p>4.2 Locking</p> <p>Proper engagement of the terminal in the housing can be established by pulling the wire in axial direction with a force between 10 N and 15 N.</p>	<p>4.2 Verrastung</p> <p>Die richtige Verrastung des Kontaktes in der Kammer kann durch einen axialen Zug an der Leitung mit einer Zugkraft zwischen 10 N und 15 N abgefragt werden.</p>

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 27/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

5. Disassembly

5.1 Disassembly tool

The BTL 2.8 terminal can be removed from the housing up to 10 times in the event of incorrect assembly or connector repairs.

The disassembly process has to be done with the disassembly tool released by the Robert Bosch GmbH. (see 6.4).

To release the terminal, the locking spring (lance) has to be pressed down by the pins of the disassembly tool.

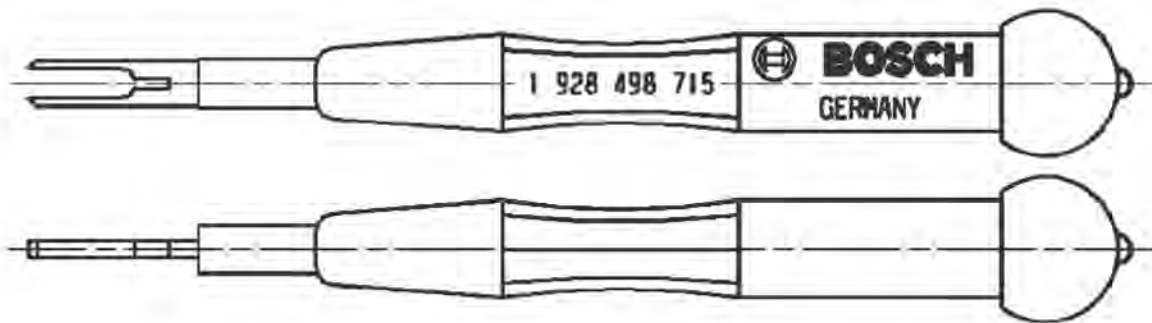
5. Demontage

5.1 Demontagewerkzeug

Im Falle einer Fehlbestückung oder bei Reparaturen an Steckverbindungen kann der Kontakt BTL 2.8 bis zu 10-mal wieder aus der Kammer ausgebaut werden.

Die Demontage darf ausschließlich mit einem von der Robert Bosch GmbH freigegebenen Demontagewerkzeug durchgeführt werden. (siehe 6.4).




Zum Entriegeln des Kontaktes werden die zwei Verriegelungslanzen durch die Nadeln des Demontagewerkzeuges niedergedrückt.









Disassembly tool according offer drawing
1 928 A00 421


Demontagewerkzeug gemäß Angebotszeichnung
1 928 A00 421

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 28/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

5.2 Notes on Disassembly	5.2 Hinweise zur Demontage	
5.2.1 Handling of disassembly tool The preparation of the connector for removal of the terminal and the exact procedure of disassembly can be found in the assembly specifications of the particular connector. <u>Disassembly process</u> <ul style="list-style-type: none"> • Insert the disassembly tool in the terminal chamber release opening. • Push the terminal by the wire briefly towards the disassembly tool. • Pull out the terminal carefully along the wire. Caution: If stiff, do not tug on the wire, otherwise the primary locking arm of terminal will jam.	5.2.1 Handhabung des Demontagewerkzeuges Die Vorbereitung der Steckverbindung zum Kontaktausbau und die genaue Vorgehensweise des Demontagevorganges kann der Montagevorschrift der jeweiligen Steckverbindung entnommen werden. <u>Demontagevorgang</u> <ul style="list-style-type: none"> • Stecken Sie das Demontagewerkzeug in die Entriegelungsöffnung der jeweiligen Kontaktkammer. • Stoßen Sie den Kontakt an der Leitung kurz in Richtung des Demontagewerkzeuges. • Ziehen Sie den Kontakt an der Leitung anschließend vorsichtig aus der Kontaktkammer heraus. Vorsicht: Bei Schwergängigkeit nicht mit Gewalt an der Leitung ziehen, da sich sonst der Verrastungsarm des Kontaktes festsetzt.	
 <p style="text-align: center;">A</p>	 <p style="text-align: center;">B</p>	 <p style="text-align: center;">C</p>
Detail of the disassembly process of a BTL 2.8 out of the chamber by using the disassembly tool.	Detail des Demontageablaufes eines BTL 2,8 aus einer Kontaktkammer unter Einsatz des Demontagewerkzeugs	

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 29/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

	
<p>A: The disassembly tool is positioned above the connector release opening of a BTL 2.8 chamber.</p> <p>A: <i>Das Demontagewerkzeug wird über der Demontageöffnung einer BTL 2,8-Kammer positioniert.</i></p>	<p>B: The disassembly tool is inserted into the connector release opening of a BTL 2.8 chamber.</p> <p>B: <i>Das Demontagewerkzeug wird in die Demontageöffnung einer BTL 2,8-Kammer eingeführt.</i></p>
	
<p>C: The terminal is pushed briefly by the wire towards the disassembly tool.</p> <p>C: <i>Der Kontakt wird an der Leitung kurz in Richtung des Demontagewerkzeugs gestoßen.</i></p>	<p>D: The terminal is carefully pulled out of the chamber.</p> <p>E: <i>Der Kontakt wird vorsichtig aus der Kammer gezogen.</i></p>
	
<p>E: The terminal is completely pulled out of the chamber.</p> <p>E: <i>Der Kontakt wird vollständig aus der Kammer gezogen.</i></p>	<p>F: The disassembly tool is pulled out of the connector release opening</p> <p>F: <i>Das Demontagewerkzeug wird aus der Demontageöffnung gezogen.</i></p>
<p>Handling the disassembly tool for the disassembly of BTC terminals (e.g. out of a 38-way RB-connector)</p>	<p>Handhabung des Demontagewerkzeuges für die Demontage von BTC Kontakten (z.B. aus einem 38-poligen RB-Stecker heraus)</p>

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 30/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

5.2.2 General notes

Disassembled terminals have to be checked for damage:

- Are locking lances deformed?
- Connection area damaged during testing etc.?
- Terminal bent on disassembly?
- Single wire seal in correct position?
- Other visible damage?

If damage is found on the terminal, clip off the terminal and replace it with a new one. This involves slackening lipped-off wire and pulling it through until original free length is available again. If this is not possible, all other wires of the same connector must be shortened to the same extent.

Re-work on new terminals has to be done with crimping force monitored tools (see 2.4.3); genuine Bosch crimping pliers (see 6.2) may be used.

The associated connectors have to be checked for damage:

- Visible striae in the sealing section of the chamber?
- Look for plastic chippings after terminal disassembly, e.g. under the locking bar or on steel box?
- Other damages on connector?

If damage on the connector is found, all other terminals must be disassembled in the same manner to allow that the connector can be replaced with a new one.

Further information can be found in the assembly specification for the connector concerned.

Repaired connectors must be submitted to a functional test:

- Connectors with secondary locking:
Electrical Final Inspection (4.1)
- Connectors without secondary locking:
Electrical Final Inspection (4.1)
Engagement Test (4.2)

5.2.2 Allgemeine Hinweise

Demontierte Kontakte sind auf Beschädigung hin zu prüfen:

- *Sind die Verriegelungslanzen deformiert?*
- *Wurde der Steckbereich durch einen Prüfvorgang etc. beschädigt?*
- *Ist der Kontakt bei der Demontage verbogen worden?*
- *Befindet sich die Einzeladerdichtung in der richtigen Position?*
- *Gibt es sonst noch sichtbare Schäden?*

Falls Beschädigungen am Kontakt festgestellt werden, ist der Kontakt abzuwickeln und gegen einen neuen zu ersetzen. Dazu muss die abgewickelte Leitung aus dem Leitungsverbund so weit gelockert und nachgezogen werden, bis die ursprüngliche freie Länge wieder verfügbar ist. Falls dies nicht möglich ist, müssen alle anderen Leitungen desselben Steckers gleichermaßen gekürzt werden.

Neue Kontakte sind auch bei Nacharbeit mit crimpkraftüberwachten Pressen (siehe 2.4.3.) anzuschlagen, abweichend davon dürfen auch Original-Crimpzangen von Bosch (siehe 6.2) verwendet werden.

Die zugehörigen Stecker sind auf Beschädigungen zu prüfen:


- *Sind im Dichtungsbereich der Kammer Riefen erkennbar?*
- *Wurden bei der Kontaktdemontage Kunststoffspäne gefunden, z.B. unter der Verriegelungslanze, an der Stahlüberfeder?*
- *Gibt es sonstige Beschädigungen am Stecker?*

Falls Beschädigungen am Stecker festgestellt werden, müssen alle anderen Kontakte gleichermaßen demontiert werden, damit der Stecker gegen einen neuen ersetzt werden kann.

Weitere Hinweise sind der Montagevorschrift der jeweiligen Steckverbindung zu entnehmen.

Reparierte Stecker müssen anschließend einer Funktionsprüfung unterzogen werden:

- *Stecker mit Sekundärverriegelung:
Elektrische Endprüfung (4.1)*
- *Stecker ohne Sekundärverriegelung:
Elektrische Endprüfung (4.1)
Verrastungs-Test (4.2)*

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 31/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629


6. Ordering information			6. Bestellangaben	
6.1 Terminals and Single wire seals			6.1 Kontakte und Einzeladerdichtungen	
Wire size <i>Leiterquerschnitt</i>	Plating <i>Oberfläche</i>	min. quantit <i>min. Stückzahl</i>	Part no. <i>Bestell-Nr.</i>	Single wire seal <i>Einzeladerdichtung</i>
1,50 mm ²	Sn	4.000	1 928 498 651	1 928 301 206
2,50 mm ²				1 928 301 085
1,50 mm ²	Ag	4.000	1 928 499 360	1 928 301 206
2,50 mm ²				1 928 301 085
One terminal reel contains 4.000 terminals. Only entire terminal reels can be ordered.			Eine Kontaktspule enthält 4.000 Kontakte. Es können nur komplette Kontaktspulen bestellt werden.	

6.2 Crimping pliers		6.2 Crimpzange	
Handles	Part no.	Zangengriff	Bestell-Nr.
	1 928 498 837		1 928 498 837
Insert Wire size [mm ²]	Part no.	Einsatz <i>Leiterquerschnitt [mm²]</i>	Bestell-Nr.
1,50 & 2,50	1 928 498 840	1,50 & 2,50	1 928 498 840

6.3 Crimping tool		6.3 Crimpwerkzeug	
Wire size [mm ²]	Part no.	<i>Leiterquerschnitt [mm²]</i>	Bestell-Nr.
1,50 & 2,50	1 928 498 708	1,50 & 2,50	1 928 498 708

6.4 Disassembly tool		6.4 Demontagewerkzeug	
Terminal BTL 2.8	Part no.	Kontakt BTL 2,8	Bestell-Nr.
1 928 498 651	1 928 498 715	1 928 498 651	1 928 498 715
1 928 499 360		1 928 499 360	

6.5 Additional documents		6.5 Weitere Unterlagen	
Offer drawing BTL 2.8		<i>Angebotszeichnung BTL 2,8</i>	1 928 A00 392
Offer drawing for single wire seal		<i>Angebotszeichnung Einzeladerdichtung</i>	1 928 A00 430
Offer drawing for the crimping pliers		<i>Angebotszeichnung Crimpzange</i>	1 928 A00 499
Offer drawing for the crimping insert		<i>Angebotszeichnung Crimpeinsatz</i>	1 928 A00 502
Offer drawing for the crimping tool		<i>Angebotszeichnung Crimpwerkzeug</i>	1 928 A00 424
Offer drawing for disassembly tool		<i>Angebotszeichnung Demontagewerkzeug</i>	1 928 A00 421
Offer drawing for test probe		<i>Angebotszeichnung Prüfstiftspitzen</i>	1 928 A00 07E

BOSCH  GS-AM/ENC2	Processing Specification Verarbeitungsvorschrift	No. / Nr. 1 928 A00 01V	Seite / Page 32/32
	Bosch Terminal Lance 2.8 BTL 2.8	Our Reference / Bearbeiter Hu	Telephone / Telefon 34629

7 Information and addresses	7 Informationen und Adressen
7.1 Ordering Robert Bosch GmbH Gasoline Systems Technical sales Department GS-AM/SCO PO box 30 02 40 70442 Stuttgart Telephone: + 49 711 811-43069 Fax: + 49 711 811-5119455	7.1 Bestellungen <i>Robert Bosch GmbH</i> <i>Gasoline Systems</i> <i>Technischer Verkauf</i> <i>Abteilung GS-AM/SCO</i> <i>Postfach 30 02 40</i> <i>70442 Stuttgart</i> <i>Telefon : + 49 711 811-43069</i> <i>Fax: + 49 711 811-5119455</i>
7.2 Technical Information Robert Bosch GmbH Gasoline Systems Department: GS-AM/ENC2 PO box 30 02 40 70442 Stuttgart Telephone: + 49 711 811-20788 + 49 711 811-35427 Fax: + 49 711 811-51820788	7.2 Technische Auskünfte <i>Robert Bosch GmbH</i> <i>Gasoline Systems</i> <i>Abteilung: GS-AM/ENC2</i> <i>Postfach 30 02 40</i> <i>70442 Stuttgart</i> <i>Telefon: + 49 711 811-20788</i> <i>+ 49 711 811-35427</i> <i>Fax: + 49 711 811-51820788</i>