



General Electrical and Electromechanical Test Specification for Cable Assemblies

INDEX

**1. PURPOSE & SCOPE**.....2

1.1 PURPOSE.....2

1.2 SCOPE.....2

**2. COMPLEMENTARY DOCUMENTATION** .....2

**3. RANGE OF APPLICATION** .....2

3.1 SCOPE OF TEST.....3

3.1.1 Standard Check.....3

3.1.2 Special Check.....3

3.2 MARKING OF CABLE ASSEMBLIES AFTER SUCCESSFUL ELECTRICAL CHECK .....4

3.2.1 Handling of checked Cable Assemblies “NOT-OK” .....4

3.3 TEST OF HIGH VOLTAGE CABLE ASSEMBLIES FOR ELECTRICAL AND HYBRID CARS .....5

3.3.1 General.....5

3.3.2 Mechanical Tests .....5

3.3.3 Electrical Tests .....5

3.4 TEST OF EV CHARGER CABLE ASSEMBLIES .....6

3.4.1 General.....6

3.4.2 Electrical Tests .....6

**4. REQUIREMENTS OF THE TEST UNIT** .....7

4.1.1 General Requirements .....7

4.1.2 Functional Specification.....7

4.1.3 Test Unit Adapter.....7

4.1.4 Primary Mating of Cable Assembly Contacts.....8

4.2.3. Standard Features .....8

4.2.4. Special Features .....9

4.2.5. Performance test of the el. test unit .....9

4.2.6. Documentation.....9

4.2.7. Operation Manual .....10

4.2.8. MSA .....10

**5. ADJUSTMENTS** .....10

5.1 BASIC ADJUSTMENTS .....10

**6. MAINTENANCE & CALIBRATION OF ELECTRONIC TEST UNITS** .....11

**7. APPLIED STANDARDS** .....11

## 1. PURPOSE & SCOPE

Ziel & Zweck

### 1.1 Purpose Ziel

Ziel dieser Richtlinie ist die Sicherstellung einer 100%-igen elektrischen **und mechanischen** Funktionalität eines Kabelsatzes.

Diese Spezifikation beinhaltet die allgemeine Richtlinie zur Festlegung der Mindestanforderung der elektrischen Überprüfungen einer konfektionierten Kupferleitung.

The purpose of this guideline is to ensure 100% electrical **and mechanical** functionality of a cable assembly.

This specification comprises the general guideline to define the minimum of electrical test requirements of an assembled copper wire.

### 1.2 Scope Zweck

Diese Prüfrichtlinie gilt für alle unter der Verantwortung der TE Connectivity GAD EMEA gefertigten konfektionierten Kupferleitungen – ab Ausgabedatum der Richtlinie, bzw. der zuletzt gültigen Revision.

**Spezifische Anforderungen sind in der jeweiligen Produktzeichnung des Kabelsatzes dargestellt und haben Vorrang von dieser allgemeinen Spezifikation.**

Konfektionierte Kupferleitungen im Sinne dieser Prüfrichtlinie sind alle Zusammenbauten von Kontaktierungselementen mit Übertragungsleitungen einschließlich der Gehäuse, **Befestigungselemente**, aller Ein- und Abbindungen und Kennzeichnungen gemäß der vorgegebenen Zusammenbau-Zeichnung.

This test guideline applies to all assembled copper wires – produced for / by TE Connectivity GAD EMEA – as of the initial guideline date, or correspondingly respectively the date of latest revision.

**Specific requirements are listed in the respective product drawing of the cable assembly and take precedence over this general specification.**

This guideline considers “assembled copper wires” to be any assembly of contact elements with wires, inclusive connectors / housings, **fixation elements**, all ties & tapes plus identifications defined in assembly drawings.

## 2. COMPLEMENTARY DOCUMENTATION

Zusätzliche Begleitpapiere

- Überwachung von Messmitteln, QMP EMEA 15.
- Spezifikationen und Sonderanforderungen bezüglich elektrischer Prüfung wie auf Produktzeichnung vermerkt.
- Measuring equipment control, QMP EMEA 15.
- Specifications & special requirements with regard to electrical testing as indicated on the product drawings.

## 3. RANGE OF APPLICATION

Anwendungsbereich

Die eingesetzten Testgeräte müssen alle geforderten Prüfmerkmale mit der erforderlichen Genauigkeit überprüfen.

Die während der Tests vorherrschenden Umweltbedingungen müssen den erforderlichen **Betriebsbedingungen** der Testgeräte entsprechen.

The test units used must be capable **to test** all inspection features with the requested accuracy.

The environmental conditions have to comply with the required **operating conditions** of the used test equipment.

### 3.1 Scope of Test

Testumfang (Standard & Sonderprüfung)

Sofern nicht anders definiert, gilt der Standard Prüfablauf (3.1.1).

Sonderprüfungen müssen gesondert auf der Zeichnung definiert werden.

The standard check (3.1.1) applies unless not otherwise defined.

Special checks must be defined separately on the drawing.

#### 3.1.1 Standard Check

Standardprüfung

- a. Elektrischer Durchgang
- b. Elektrischer Kurzschluss  
(Ader gegen Ader / Ader gegen Schirm)
- c. Korrekte Belegung (z.B. Kammer-Belegung)
- d. Gehäusekodierung (Steckgesicht)

- a. Electrical continuity
- b. Electrical short circuit  
(wire against wire / wire against shield)
- c. Accurate connector polarization (e.g., cavity assignment)
- d. Coding of the housing (mating face)

#### 3.1.2 Special Check

Sonderprüfung

- a. Isolations-Widerstand (üblicherweise mit 500-1000V<sub>DC</sub>)
- b. Hochspannungs-Test
- c. Widerstand oder Impedanz der gesamten konfektionierten Leitung
- d. Abfragen:  
Sekundär-Verriegelung vorhanden & geschlossen, Gehäusedichtung, Deckel, usw. vorhanden
- e. Dichtigkeitsprüfung eines Gehäuses (Druck- oder Vakuumprüfung)
- f. Push-Back Abfrage: Kontakte in Gehäuse verrastet
- g. Andere elektrische Kenngrößen (L, C, usw.)
- h. Zusätzliche elektrische Bauteile (Ferrite, usw.)
- i. Taumelkreis
- j. Kurzschlussbrücke funktional & vorhanden
- k. Zentrität (z.B. eines Steckgesichts)
- l. Kontaktöffnungsweite
- m. Farbe (z.B. von Stecker, Tape oder Leitung)
- n. Zusätzliche Bauteile (z.B. Clips, Tape, Kabelkanal, Schrauben, usw.)
- o. Rückstandsmessung von Kontakten (Positionsprüfung)
- p. Vorhandensein und / oder Lesbarkeit von Markierungen (z.B. Farbpunkt, Label, Data Matrix Code Daten, usw.)
- q. Dämpfungsmessung (z.B. el. oder optisch)
- r. Andere Prüfung (z.B. kundenspezifische Sonderprüfung; Art und Umfang müssen auf der Produktzeichnung definiert werden.)

- a. Insulation-resistance test (typically by 500-1000V<sub>DC</sub>)
- b. High-voltage test
- c. Resistance or impedance test of the entire wire assembly
- d. Availability Check:  
Secondary lock (present & closed)  
Housing seal, cover, etc. available
- e. Test for leakage in housing (by pressure or leakage test)
- f. Push-back check: contacts locked in housing
- g. Check of further electrical parameters (L, C, etc.)
- h. Additional electrical components (ferrites, etc.)
- i. Tumbling circle
- j. Function & presence of short circuit links
- k. Concentricity (e.g. of a connector face)
- l. Gap-size
- m. Colour (of e.g. a connector, tape or wire)
- n. Additional components (e.g. clips, tape, cable channel, nuts, etc.)
- o. Recess control of the terminal (position control)
- p. Availability and /or readability of markings (e.g. colour dot, label, DMC data, etc.).
- q. Attenuation check (e.g. el. or optically)
- r. Other check (e.g. customer specific special check; kind of the check and the size has to be defined on the product drawing)

#### Hinweis:

Strangwiderstände im  $m\Omega$  – Bereich können fertigungsbegleitend aufgrund verschiedener Störgrößen nicht gemessen werden. Falls gefordert, müssen diese einmalig im Labor gemessen werden (zerstörende Prüfung, bzw. Prüfung unter „Dry Circuit“ Bedingungen mit Milliohm-meter und Kelvin-Klemmen).

#### Note:

Cable resistance tests in the range of  $m\Omega$  cannot be done during the production process due to various disturbances. These tests must be performed in laboratories if required (destructive tests, respectively evaluation by “dry circuit” method with Milliohm-meter and Kelvin-clamps).

### 3.2 Marking of Cable Assemblies after Successful Electrical Check

Nachweis der erfolgreich durchgeführten Prüfung (Markierung auf Kabelsatz)

Die Kennzeichnung von „i.O.“ / „passed“ geprüften Kabelsätzen ist wie folgt vorzunehmen:

- Farbpunkt:  
Definition der Farbe / Position / Beständigkeit  
**und / oder**
- Körnerpunkt:  
Definition der Position  
**und / oder**
- Aufdruck auf dem Kabel, ~~oder~~ **Etikett oder einem Stecker** des Kabelsatzes gemäß Zeichnungsvorgaben:  
PN, Revisionsstand, Datum Code / Barcode / **Data Matrix Code**, Logo, usw.  
Aufdrucke können mittels Nadeldrucker, Farbdrucker, Tampondrucker, Thermotransferdrucker oder Laserdrucker vorgenommen werden.  
Weitere Angaben sind in Absprache mit dem Kunden zu vereinbaren.
- **Sondermarkierung nach Kundenanforderung.**

**Hinweis:**

*Die Markierung ~~darf~~ **sollte** nur erfolgen, wenn der Kabelsatz „i.O.“ geprüft wurde (bzw. schlecht geprüfte Teile (mit bereits vorhandener Markierung) müssen automatisch zerstört werden, siehe auch 3.2.1).*

Identification of successfully tested harnesses / cable assemblies **has to** be as follows:

- colour dot:  
definition of the colour / position / durability  
**and / or**
- punch mark:  
definition of the position  
**and / or**
- Printing on cable, ~~or~~ harness label **or on a connector** must comply with the drawing data: PN, revision level, date code / bar code, **data matrix code**, logo, etc.  
Prints can be done by needle printers, inkjet printers, tampon printers, thermo-foil printers or laser printers.  
Further data are subject to customer agreements.
- **Special marking acc. to customer requirements.**

**Note:**

*The marking ~~can~~ **shall** be applied only when the harness has passed the test (respectively NOK-parts (with already available marking) have to be destroyed automatically, see section 3.2.1).*

#### 3.2.1 Handling of checked Cable Assemblies “NOT-OK”

Handhabung der NICHT-OK getesteten Kabelsätze

Es ist sicherzustellen, dass „n.i.O.“ geprüfte Kabelsätze nicht in den weiteren Teilefluss gelangen können.

Dies kann durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Entnahme des „n.i.O.“ geprüften Kabelsatzes aus dem Testgerät nur durch berechtigte Personen (z.B. Entriegelung des Kabelsatzes durch Schlüsselschalter, Software-gesteuerte Zugriffsberechtigung **mittels Passwort**).
- Etikett wird nicht ausgedruckt
- Kabelsatz wird mittels Schneidevorrichtung zerstört

**Hinweis:**

*Alle Schlechteile sind in einer separaten **abschließbaren** Schlechteilebox zu sammeln. Diese Schlechteile können vor der **endgültigen** Verschrottung zur Analyse herangezogen werden. **Schlechteileboxen mit Einwurfserkennung sind zu bevorzugen.***

Harnesses / Cable Assemblies tested “NOT-OK”, must not be mixed with other products.

This can be prevented as follows:

- Only authorized persons, e.g. shift leader are allowed to remove the “not-OK” cable assembly out of the test unit (e.g. harness can be unlocked by a key switch; **password controlled** access by software control)
- Label will not be printed
- Destruction of the assembly (e.g. cutting unit, etc.)

**Note:**

*All “NOT-OK” parts must be collected in **lockable** separate repositories. The parts can be analysed before being scrapped **finally**. **Scrap boxes with fly-through sensor shall be preferred.***

### 3.3 Test of High Voltage Cable Assemblies for electrical and hybrid cars

Test von HV-Leitungssätzen für Elektro- und Hybridfahrzeuge

#### 3.3.1 General

Allgemein

Die im Folgenden angeführten Prüfungen beziehen sich auf eine 100% fertigungsbegleitende Prüfung von HV-Leitungssätzen im Serienfertigungsprozeß (End-Of-Line Prüfung).

Während des Hochspannungstests muss gewährleistet sein, dass das Bedienpersonal vor der Berührung spannungstragender Teile des Testers geschützt wird. Vor Inbetriebnahme muss der Tester vom jeweiligen TE-Sicherheitsbeauftragten unter Berücksichtigung der relevanten internen und externen Normen abgenommen werden.

The following mentioned tests are valid for high voltage (HV) cable assemblies which are used in electrical or hybrid vehicles. The tests should be performed by 100% during serial production of HV cable assemblies (end-of-line testing).

During the test it has to be secured that each operator is protected against high voltage carrying parts of the tester. Before the final acceptance of the tester the TE safety inspector has to approve the tester in accordance to the valid internal and external standards and regulations.

#### 3.3.2 Mechanical Tests

Mechanische Abfragen

Folgende mechanische Merkmale müssen als Minimalanforderung im EOL-Tester abgefragt werden:

- Kodierung des Steckverbinders (wenn vorhanden)
- Präsenz und Endposition der Sekundärverriegelung
- Präsenz der Interlock-Kurzschlußbrücke bzw. der durchgeschleiften Interlock-Leitung

Weitere Abfragen können gemäß Anforderungsprofil optional implementiert werden

- Präsenz und Endposition der Einzeladerabdichtungen
- Richtige Auswahl der Einzeladerabdichtung zum Leitungsquerschnitt, z.B. Farberkennung
- Präsenz und Position der Kappen zur Sicherung der Position der Einzeladerabdichtungen
- Präsenz und Endposition Berührschutz des Kontaktsystems (Stiftkontakt)
- Präsenz und Position des Verriegelungsbügels
- Präsenz und Position weiterer Anbaukomponenten, wie z.B. Kabelkanäle, Befestigungselemente, ...

Minimum test requirements of the EOL-tester in regards to mechanical characteristics:

- Connector coding (if available)
- Presence and end-position of secondary locking of the terminal
- Presence of interlock short-circuit bridge, respectively feed-through interlock wires

Further optional tests may be performed based on internal or customer requirements:

- Presence and end-position of single wire seals
- Right choice of single wire seals, e.g. colour sensor to detect the right seal
- Presence and locking-position of caps which secure the position of the single wire seals
- Presence and end-position of the finger protection of the terminal system (pin terminal)
- Presence and position of the lever
- Presence and position of further cable assembly elements, e.g. clips, cable channels, tubes, markers, ...

#### 3.3.3 Electrical Tests

Elektrische Prüfungen

- **Durchgangsprüfung** mit Niederspannung, um Unterbrechungen oder Fehlbelegungen zu detektieren
- **Spannungsfestigkeitsprüfung** mit einer Spannung von 1,9kV AC oder 2,7kV DC mit einer Haltezeit von minimal 2 Sekunden bei Kabelsätzen, die HV800, IPT, HVP800, HVA 280, HVA 400 oder HVP630 TE Steckverbinder enthalten.

In Absprache mit den Anforderungen des Kunden und in Übereinstimmung mit den jeweiligen Werten aus der TE 108- Spezifikation des jeweiligen Steckverbinders können abweichende Werte festgelegt werden. Bei der Prüfung von nur einseitig kontaktierten Leitungssätzen (pigtails) ist der Außenmantel und der darunterliegende Geflechschirm (und Folie, falls vorhanden) der offenen

- **Electrical continuity (low voltage test)** to detect discontinuities, the accurate polarization and short circuits
- **High voltage test (withstand voltage)** with a voltage of 1,9kV AC or 2,7kV DC over a period of minimum 2 seconds. This requirement is valid for cable assemblies containing HV800, IPT, HVP800, HVA 280, HVA 400 or HVP630 TE connectors.

Depending on the customer requirements and in accordance to the voltage rating defined in the TE 108- specification of the HV connector system the high voltage test values may vary. Before performing a high voltage test with a pigtail the outer jacketed and the braid (including Al-foil, if present) needs to be

Seite auf einer Länge von mindestens 10mm zu entfernen, damit keine Spannungsüberschläge zum Innenleiter stattfinden können. Diese zusätzliche Länge ist ggf. beim Ablängen der Leitung zu berücksichtigen.

- Prüfung des **Isolationswiderstandes** zwischen Schirm und Innenleiter. Bei einer anzulegenden Spannung von 1kV DC mit einer Haltezeit von minimal 2 Sekunden darf der Isolationswiderstand einen Wert von 25M $\Omega$ m nicht unterschreiten.

In Absprache mit den Anforderungen des Kunden und in Übereinstimmung mit den jeweiligen Werten aus der TE 108- Spezifikation des jeweiligen Steckverbinders können abweichende Werte festgelegt werden.

- Die Prüfung des **Schirmdurchgangswiderstandes (Geflecht zu Schirmblech im Gehäuse des Steckverbinders)** kann nicht fertigungsbegleitend durchgeführt werden. Gibt es die Anforderung den Schirmdurchgangswiderstand zu ermitteln, kann dies nur unter Laborbedingungen in einem festgelegten Zeitintervall (im Produktionslenkungsplan zu fixieren) durchgeführt werden. Hierbei darf der Schirmdurchgangswiderstand einen Wert von 10M $\Omega$ m nicht überschreiten.

Nach bestandem EOL-Test muss jeder HV-Leitungssatz gemäß Kapitel 3.2 gekennzeichnet werden.

stripped over a length of minimum 10mm. This avoids spark-over between the conductor and the braid of the cable. This additional cable length needs to be considered before the cable cutting.

- Test of the **insulation-resistance** between shielding (braid) and terminal (inner conductor). With an applied voltage of 1kV DC over a period of minimum 2 seconds the insulation resistance must reach a minimum of 25M $\Omega$ ms.

Depending on the customer requirements and in accordance to the ratings defined in the TE 108-specification of the HV connector system and the data sheets of the HV cable the insulation resistance requirement may vary.

- The test of the **braid resistance (braid to shield cage in the housing)** cannot be performed during serial production. Depending on the requirements the braid resistance has to be measured under laboratory conditions in a defined time interval (to be fixed in the control plan). The braid resistance must not exceed a value of 10M $\Omega$ ms.

After the EOL-test is passed each HV cable assembly has to be marked as defined in chapter 3.2.

### 3.4 Test of EV Charger Cable Assemblies

Test von Elektrofahrzeug Ladekabeln

#### 3.4.1 General

Allgemein

Die im Folgenden angeführten Prüfungen gelten für Elektro- und Hybridfahrzeug Ladekabel; im speziellen für Mode 3 Ladekabel sowie entsprechende Pigtails mit T1 und T2 Fahrzeugstecker.

Die Prüfungen sind zu 100% fertigungsbegleitend während der Serienfertigung durchzuführen (End-of-Line Prüfung).

Während des Hochspannungstests muss gewährleistet sein, dass das Bedienpersonal vor der Berührung spannungstragender Teile des Testers geschützt wird. Vor Inbetriebnahme muss der Tester vom jeweiligen TE-Sicherheitsbeauftragten unter Berücksichtigung der relevanten internen und externen Normen abgenommen werden.

The following mentioned tests are valid for electric and hybrid vehicle (EV) charger cable assemblies; especially for Mode 3 charger cables as well as for pigtails with T1 and T2 car side connector.

The tests have to be performed by 100% during serial production (end-of-line testing).

During the test it has to be assured that each operator is protected against high voltage powered parts of the tester. Prior to the final acceptance of the tester, the TE safety inspector has to approve the tester in accordance to the valid internal and external standards and regulations.

#### 3.4.2 Electrical Tests

Elektrische Prüfungen

- **Durchgangsprüfung** mit Niederspannung, um Unterbrechungen oder Fehlbelegungen zu detektieren.  
Verbindungswiderstand siehe Punkt 5.1.
- **Spannungsfestigkeitsprüfung** mit einer Spannung von 2kV DC mit einer Haltezeit von minimal 1 Sekunde. In Absprache mit den Anforderungen des Kunden und in Übereinstimmung mit den jeweiligen Werten aus der TE 108-... Produkt Spezifikation des
- **Electrical continuity (low voltage test)** to detect discontinuities, incorrect polarization and short circuits  
Connecting resistance see chapter 5.1.
- **High voltage test (withstand voltage)** with a voltage of 2kV DC over a period of minimum 1 second. Depending on the customer requirements and in accordance to the voltage rating defined in the TE 108-... product

jeweiligen Steckverbinders können abweichende Werte festgelegt werden.

- Prüfung des **Isolationswiderstandes** Ader gegen Ader. Bei einer anzulegenden Spannung von 1,5kV DC mit einer Haltezeit von minimal 1 Sekunde darf der Isolationswiderstand einen Wert von 100M $\Omega$  nicht unterschreiten. In Absprache mit den Anforderungen des Kunden und in Übereinstimmung mit den jeweiligen Werten aus der TE 108- Spezifikation des jeweiligen Steckverbinders können abweichende Werte festgelegt werden.

Nach bestandenem EOL-Test muss jeder Ladekabel Leitungssatz gemäß Kapitel 3.2 gekennzeichnet werden.

specification of the HV connector system the high voltage test values may vary.

- Test of the **insulation resistance** wire against wire. With an applied voltage of 1,5kV DC over a period of minimum 1 second the insulation resistance must reach a minimum value of 100M $\Omega$ . Depending on the customer requirements and in accordance to the voltage rating defined in the TE 108- specification of the HV connector system the high voltage test values may vary.

After the EOL-test is passed, each EV charger cable assembly has to be marked as defined in section 3.2.

## 4. REQUIREMENTS OF THE TEST UNIT

Testgerät Anforderungen

### 4.1.1 General Requirements

Allgemeine Anforderungen

Die Prüfmerkmale und die technischen Anforderungen sind im Pflichtenheft des Testgerätes festzulegen.

Das Testgerät ist nach CE-Richtlinien zu fertigen und mit einer CE-Konformitätserklärung auszuliefern. Zusätzlich sind die landesspezifischen UVVs und die [TE Sicherheitspezifikation TEC-124-98](#) zu beachten.

Die Abnahme des Testgerätes erfolgt durch das zuständige TE-Engineering anhand des Pflichtenheftes. Zusätzlich wird die Abnahme mittels eines Maschinen-Abnahmeprotokolls dokumentiert.

The Inspection features and technical requirements of the test unit have to be defined in the system specification (statement of requirement).

The test unit has to be produced according to CE rules and supplied with a CE declaration of conformity. Furthermore, the country-specific accident preventive regulations must be considered, [as well as the TE safety specification TEC-124-98](#).

The test unit has to be approved by the responsible TE-engineering staff, in line with the system specification. Additionally, the test unit's approval has to be documented in an equipment acceptance record.

### 4.1.2 Functional Specification

Pflichtenheft

Alle Anforderungen sind in einem Pflichtenheft zu beschreiben. Das Pflichtenheft ist ein wesentlicher Bestandteil des Auftrages an den Hersteller (Anlage zur Bestellung).

All requirements have to be defined in the design objectives / functional specification, which is a substantial part of the order to the supplier / manufacturing facility (attached to the order).

### 4.1.3 Test Unit Adapter

Test Vorrichtung / Halterung

Eine Vorrichtung / Halterung dient der sicheren Aufnahme von Gehäusen und / oder Kontakten im Prüfgerät während der gesamten Dauer der Prüfung.

Es ist darauf zu achten, dass während der Prüfung der Prüfling durch die Vorrichtung gehalten wird.

[Alle Adapter-Vorrichtungen die mit dem Prüfling in Verbindung kommen sind aus Verschleißgründen vorzugsweise aus Metall zu fertigen \(z.B. Stahl mit geschützter Oberfläche oder hartbeschichtetes Aluminium\). Die Adapter müssen so beschaffen sein, daß die Prüflinge weder durch die Materialien des Testers noch durch den Prüfvorgang beschädigt werden können.](#)

[Adaptervorrichtungen für die Kurzschlußbrückenöffnung sollten möglichst aus hartem Metall gefertigt sein und die Kurzschlußfeder bevorzugt durch eine Hubbewegung öffnen. Ansonsten muß durch geeignete](#)

An adapter / fixture ensures a secure fixation of the housing and/or contacts in the test unit throughout the test performance. It must be ensured that the test sample is locked in the test device during the execution of the test.

[All adaptor features that may come in contact with the test specimen shall be made preferably from metal \(e.g. steel with plated or protected surface, or hard coated aluminium\). The adaptors have to be designed properly, so that they cannot damage the test specimen - neither by the selected materials nor by the testing operation.](#)

[Adaptor features for the control of the short circuit bar function shall preferably be designed from hard metal, using a perpendicular lifting operation. Otherwise, capable detection features/methods](#)

Erkennungsmaßnahmen gesichert werden, daß Teile der Öffnervorrichtung nicht unerkannt in den Steckern an den Kurzschlußfedern verbleiben können.

Bei axialen und lateralen Bewegungen im Adapter ist auszuschließen, daß die Oberflächen der Kontakte bzw. Kurzschlußfedern beschädigt werden, sowie keine funktionellen Dichtbereiche im und außerhalb der Stecker beschädigt werden.

have to assure that parts of the lifter cannot remain inside the test specimen without detection.

The surfaces of the terminals and shorting bars must not be damaged by axial and lateral movements in the adaptors, furthermore the inner and outer sealing features/areas of the connectors must not be damages by those movements.

#### 4.1.4 Primary Mating of Cable Assembly Contacts

##### Erststeckung der Kontakte am Kabelsatz

Grundsätzlich dürfen während der gesamten Fertigung / Prüfung keine Erststeckungen (Steckungen im Bereich der Kontaktzonen der einzelnen Kontakte am Kabelsatz) vorgenommen werden. Die notwendigerweise benötigten **gefederten** Prüfstifte sind so auszuwählen, daß die Federkräfte kleiner als die für die jeweiligen Kontakte spezifizierten Steckkräfte sind. Vorgaben für die auszuwählenden Prüfstifte sind soweit vorhanden der entsprechenden Verarbeitungsspezifikation zu entnehmen. Generell darf das Öffnungsmaß der Buchsenkontakte nicht durch die Prüfung aufgeweitet werden!

Falls eine Erststeckung aus funktionellen Gründen entweder notwendig, nicht zu vermeiden oder vom Kunden gefordert ist, muss der Gegenstecker so beschaffen sein, dass Beschädigungen der Kontaktfläche, die eine Funktion beeinträchtigen könnten, ausgeschlossen sind.

Falls der Kunde diese Erststeckung vorgibt bzw. genehmigt, muß eine schriftliche Bestätigung dessen vorliegen.

Essentially, primary mating (mating of any harness pins within the contact zone) should not occur throughout the entire manufacturing / inspection process. The necessarily required **spring loaded** test pins have to be selected with spring forces that are smaller than the specified mating forces of the respective terminals. Provided there is a specification available, standard designs for the selection of the test pins have to be taken from the application specification of the respective terminal. Generally, the gap size of the receptacle terminals must not be widened by the testing process.

If the primary mating cannot be avoided or becomes necessary for functional reasons or might be requested by the customer, the counter mating part has to be designed in such a way that the contact surface cannot be damaged, which can consequently jeopardize its functionality.

If the customer requires the primary mating, respectively accepts the primary mating, a written confirmation has to be obtained.

#### 4.2.3. Standard Features

##### Allgemeine Eigenschaften

GUT / SCHLECHT - Anzeige für festgelegte Prüfmerkmale:

- Regelmäßige Überprüfung des Testgerätes auf korrekte Funktion mit speziellen Referenz-Mustern („golden samples / dummy parts“) und mittels Testplatine.
- Wird eine regelmäßige Referenzprüfung vorgeschrieben, so muss ein Überschreiten dieser Prüfzyklen vom Testgerät angezeigt werden. Während der Funktionsprüfung ist der Schlechteilschneider abzuschalten (Schlüsselschalter) und die Prüfungen dürfen weder von der Gutteil- als auch von der Schlechteilzählung erfasst werden.
- Regelmäßige Überprüfung des „Testgerätes für das geführte Legen und Prüfen von Kabelbäumen“ wird nur mittels Testplatine durchgeführt, da der Abgleich einer korrekten Belegung bei der Erstverlegung des Kabelbaumes vorgenommen wurde.
- Selbsttest nach Beendigung der Prüfung eines jeden Prüflings.

OK / NOT-OK indication of defined test parameters:

- Regular functionality inspection of the test unit with use of special **reference** test samples („golden samples / dummy parts“) & test circuit board.
- If a periodic reference part test is required, an extension of the period has to be displayed by the tester. The guillotine module for the destruction of the bad parts has to be switched off during the functional evaluation of the tester (by a key switch). Furthermore, the counter must not be activated by those good and bad reference test parts.
- Regular inspection of test unit for guided assignment & inspection of harnesses by means of test circuit board only. The check on correct assignment of harnesses will only be made during the first assignment.
- Self-test after the check of each specimen.



- Kalibrier-Zertifikat des Lieferanten, falls Test Gerät kalibrierungspflichtig ist.
- Geschützte Zugriffsberechtigungen der Prüfprogramme durch unterschiedliche Passwörter für:
  - Betriebszustand (für Bediener), kann auch ohne Passwort sein
  - Entnahme von Schlechtteilen (Line Inspektor)
  - Wartung/Einrichtung (für Einrichter)
  - Programmierung (für Prozessingenieur oder Administrator)
- Supplier calibration certificate if the calibration of the test unit is mandatory.
- Secured access to test programs by different password levels for:
  - General operation mode (for the operator), can also be without password
  - Removal of bad parts (line inspector)
  - Maintenance / setup (for the setup people)
  - Programming (for the process engineer or administrator)

#### 4.2.4. Special Features

##### Besondere Eigenschaften

- Entriegelung des Testgerätes nach einer „Schlechtmessung“ (Software / Manuell).
- Prüflingskennzeichnung nach „Gut“ Prüfung (Bedruckung, Gravur usw.)
- Bei Bedarf unabhängige Spannungsversorgung zum kontrollierten Abschalten der Anlage bei z.B. Energieausfall oder Not-Aus Aktivierung (kein Datenverlust).
- Unlocking device for “NOT-OK” tested parts (actuated manually or by using software)
- Marking station for “OK” parts (printing, engraving, etc.)
- If required, an independent power supply to assure a defined shutdown of the device at e.g. a power loss or the emergency button activation (no data loss).

#### 4.2.5. Performance test of the el. test unit

##### Überprüfung der Leistungsfähigkeit der el. Testeinheit

- Die Überprüfung des Testgerätes erfolgt regelmäßig durch eine vom Hersteller mitgelieferten Testplatine.
- Die Testplatine unterliegt der Prüfmittelüberwachung.
- Die erstmalige Überprüfung ist beim Abnahmetest vorzunehmen
- The test unit has to be checked regularly using the circuit board supplied by the manufacturer.
- This board is subject to the test equipment inspection.
- The initial check will be carried out during the acceptance test.

#### 4.2.6. Documentation

##### Dokumentation

Im Falle einer Protokollierung der gemessenen Daten, müssen folgende Zuordnungen der Messwerte ersichtlich sein:

- Datum
- Uhrzeit
- PN mit letztem Revisions-Status
- FO / PO
- Prüfergebnisse

Des weiteren muß im Falle der Protokollierung ein Zähler folgende Daten dokumentieren:

- Gesamtanzahl aller geprüften Kabelsätze (Lebenszeitähler, nicht löschbar, nicht rückstellbar)
- Anzahl aller Gutteile
- Anzahl aller Schlechtteile
- Letzte Losgröße
- Anzahl aller Gutteile der letzten Losgröße
- Anzahl aller Schlechtteile der letzten Losgröße

Alle diese Daten müssen in einem Speicher abgelegt werden, der mindestens eine Kapazität von einer halben Jahresproduktionsmenge besitzt. Diese Daten müssen

If the checked features have to be documented, they should be recorded in the following sequence:

- Date
- Time
- PN with latest revision level
- FO / PO
- Test results

In case of this documentation, a counter has to record the following data:

- Total amount of tested cable assemblies (lifetime-counter, non-erasable, non-resettable)
- Quantity of good parts
- Quantity of bad parts
- Last batch size
- Quantity of good parts in the last batch
- Quantity of bad parts in the last batch

All this data has to be saved in a storage system with a capacity of min. half a year of production. This data must be available by an interface connection, so that

über eine Schnittstelle extern abrufbar und auswertbar sein (z.B. mit MS Excel).

it can be downloaded and evaluated (e.g. by MS Excel).

#### 4.2.7. Operation Manual Bedienungshandbuch

Die Bedienung des Testgerätes hat gemäß der vom Hersteller vorgegebenen Bedienungsanleitung zu erfolgen. Alle für die Funktionssicherheit und Prüfgenauigkeit notwendigen Vorschriften sind wie folgt festzulegen:

- Bedienungsanleitung (mit Störfallbeschreibung)
- Wartungsvorschrift
- Kalibriervorschrift, falls zutreffend

The test unit has to be handled in line with the operation manual provided by the manufacturer. All instructions for operational safety and test accuracy must be specified in the following documents:

- operating manual (incl. interference factors)
- maintenance plan
- calibration instructions, if applicable

#### 4.2.8. MSA

Eine MSA muß vor der Erstverwendung des Testers erstellt werden. Diese kann je nach Prüfmerkmal und -ergebnis auch attributiv ausgeführt werden. Die üblichen Vorgaben für MSA's nach QMP\_EMEA\_027 müssen eingehalten werden. Bevorzugterweise ist die MSA bereits Bestandteil der Testerabnahme.

A MSA has to be prepared prior to the initial use of the el. tester in the serial production. Depending on the tested property and test result, the MSA can be done by an attributive form. The typical requirements for MSA's acc. to QMP\_EMEA\_027 must be kept. Preferably, the MSA is already part of the tester acceptance.

## 5. ADJUSTMENTS Einstellungen

### 5.1 Basic adjustments Grundeinstellungen

Sofern nicht anders definiert / spezifiziert, gelten in der Fertigung folgende Grundeinstellungen für eine herkömmliche elektrische Prüfung einer konfektionierten Leitung am Testgerät:

- Prüfspannung : 5-24 V<sub>DC</sub>
- Verbindungswiderstand : ≤ 5 Ohm
- Isolationswiderstand: : ≥ 5 MOhm

Unless otherwise specified / defined the following basic test-unit parameters will apply (conventional electrical check of cable assembly production):

- testing voltage : 5-24 V<sub>DC</sub>
- connecting resistance : ≤ 5 Ohm
- insulation resistance : ≥ 5 MOhm

Jede Änderung der Einstell-Parameter ist zu dokumentieren.

Für Kabelsätze mit Anforderungen zur funktionellen Sicherheit nach QMP 18 (z.B. Airbagkabelsätze) gelten folgende Grundeinstellungen sofern nicht anderweitig in der Produktzeichnung vorgegeben:

- Prüfspannung für Verbindungstest und Kurzschlußtest: 5-24 V<sub>DC</sub>
- Verbindungswiderstand: ≤ 1 Ohm
- Prüfspannung für Isolationswiderstand: 500 V<sub>DC</sub>
- Isolationswiderstand : ≥ 10 MOhm
- Strombegrenzung: ≤ 30 mA

Dazu ist bevorzugt die 4-Draht Meßmethode zu verwenden.

Each change of parameters must be documented.

For cable assemblies with requirements for the functional safety acc. to QMP 18 (e.g. airbag cable assemblies), the following basic test unit parameters will apply if not otherwise specified on the product drawing:

- testing voltage for continuity and short circuit test: 5-24 V<sub>DC</sub>
- connecting resistance: ≤ 1 Ohm
- testing voltage for insulation test: 500 V<sub>DC</sub>
- insulation resistance: : ≥ 10 MOhm
- currant limitation: ≤ 30 mA

Therefore, preferably the 4-wire measurement method has to be used.

## 6. MAINTENANCE & CALIBRATION OF ELECTRONIC TEST UNITS

Wartung & Kalibrierung der elektrischen Testgeräte

- Prüfgeräte unterliegen der Prüfmittelüberwachung. Daher muß der Lieferant ein Kalibrier-Zertifikat mit der Lieferung des Testers übergeben, der bei der Übernahme bereits kalibriert sein muß. Der Lieferant sollte auch ein Kalibrierintervall vorgeben. Falls keines vorgegeben ist, sind Prüfgeräte jährlich zu kalibrieren.
- Die dazugehörigen „Golden Samples“ unterliegen ebenfalls der Prüfmittelüberwachung und bedingen eine kontinuierliche Überwachung und Dokumentation in einem festzulegenden Intervall.
- Die nicht kalibrierungspflichtigen Prüfmittel sind als wesentliche Funktionselemente der Betriebsmittel wartungspflichtig, d.h. Überprüfung innerhalb der vorbeugenden Instandhaltungspläne
- Die Wartungs- und Kalibrierungs- Vorschriften des Herstellers des Testgerätes sind zu beachten und mittels spezieller Dokumentation zu planen, durchzuführen und schriftlich festzuhalten.
- Electrical test devices belong to the regular inspection equipment control. Thus, each supplier has to submit a calibration certificate together with the delivery of the el. tester. This tester has already to be calibrated when it is delivered. The supplier shall define a calibration interval. If there's no interval defined by the supplier, the test devices have to be calibrated annually.
- The respective "golden samples" belong to the regular inspection equipment control and require thus a documentation and a defined calibration interval too.
- Uncalibrated test devices are defined as functional elements of the production equipment and are subject to maintenance plans, i.e., checks in line with preventive maintenance.
- The maintenance plans & calibration standards supplied by the manufacturer for any particular test unit must be complied, i.e., the individual steps planned, carried out and documented.

## 7. APPLIED STANDARDS

Mitgeltende Unterlagen

- TE QMP\_EMEA\_036: Measurement Equipment Standards
- TE QMP\_EMEA\_15: Measurement System Control
- TE QMP\_EMEA\_027: Measurement System Analysis
- TEC-124-98: Control Reliable Safety Systems
- TEC-124-101: Protection from Hazardous Energy: Logout / Tagout (LOTO)

<u>LTR</u>	<u>REVISION RECORD</u>	<u>DWN</u>	<u>APP</u>	<u>DATE</u>
D	General review and update, section 3.4 added. Section 7 added, general update. All changes listed in blue colour.	R. Schindel	M. Folk	08.06.2017