



Electrical Connectors

Elektrische Steckverbindungen

1 Scope

1 Anwendungsbereich

Caution: Do not use this document for new developments.

Achtung: Diese Vorschrift nicht für Neuentwicklungen verwenden.

**Inactive and replaced by:
GME3191**

**Ungültig und ersetzt durch:
GME3191**

**For GM Europe involved projects
GME3191 must be used starting
project 4400.**

**Für Projekte von GM Europe
muss ab dem Projekt 4400
GME3191 verwendet werden.**

This standard defines the functional test and durability test of automotive single-pole and multi-pole connectors.

Diese Vorschrift umfasst die Funktionsprüfung und Dauerprüfung der im Fahrzeug zum Einbau kommenden ein- und mehrpoligen Steckverbindungen.

Note: Nothing in the specification supersedes applicable laws and regulations.

Hinweis: Die Vorschrift darf keine anzuwendenden Gesetze und Regelungen außer Kraft setzen.

Note: In the event of a conflict between the English and the domestic language, the English language shall take precedence.

Hinweis: Im Falle von Unstimmigkeiten zwischen dem englischen und dem landessprachlichen Text ist der englische Text ausschlaggebend.

2 References

2 Referenzen

Note: Only the latest approved standards are applicable unless otherwise specified.

Hinweis: Wenn nicht anders angegeben, ist jeweils die neueste Fassung der angegebenen Referenz gültig.

2.1 External Standards/Specifications.

2.1 Externe Normen/Vorschriften.

DIN 40050 EN 10204 IEC 68

2.2 GM Group Standards/Specifications.

2.2 GM Gruppe Normen/Vorschriften.

GME 60202 GME 60206 GME 60208 GME 60261 GMW3059

3 Requirements

All materials supplied to this specification must comply with the requirements of GMW3059, **Restricted and Reportable Substances for Parts**.

3.1 General. Not applicable.

3.2 Characteristics.

3.2.1 Test Equipment.

3.2.2 Test Samples.

3.2.2.1 Number of test samples. For sampling and releasing according to this instruction a of 60 connectors min. of one type shall be delivered together with a test report according to EN 10204-2.3. The reported values of the presented test samples shall represent the production's tolerance band. If this requirement is not given by the connectors, it will be necessary that the production's tolerances of the asked values will be given in the test report in addition to the single values.

3.2.2.2 Materials.

3.2.2.2.1 Contact Materials. In case of using brass with < 70 % by Mass Copper inside as contact material, it is necessary to coat the contact for example with tin or silver.

The coating thickness shall be (2...5) µm, unless otherwise specified.

The contact materials shall withstand a crack corrosion test according to GME 60208-A (4 h).

3.2.2.2.2 Different Materials for Tabs and Receptacles. Tabs and receptacles shall consist of the same material. If it is not possible, it shall be sure that there will be no negative influence on the function and the durability of the connection because of the different materials. The requirements of this specification shall be fulfilled.

3.2.2.2.3 Housing Materials. The materials shall withstand the requirements of the respective surrounding and the environment (e.g. temperature, humidity).

3 Anforderungen

Alle nach dieser Vorschrift gelieferten Werkstoffe müssen die Anforderungen von GMW3059, **Regelung über die Zulässigkeit von gefährlichen Stoffen**, erfüllen.

3.1 Allgemeines. Nicht anwendbar.

3.2 Charakteristiken.

3.2.1 Prüfeinrichtung.

3.2.2 Prüfteile.

3.2.2.1 Anzahl der Prüfteile. Zur Bemusterung und Freigabepfung nach dieser Vorschrift sind 60 Steckverbindungen min. eines Typs in Verbindung mit einem Werksprüfzeugnis nach EN 10204-2.3 anzuliefern. Es wird erwartet, dass die vorgestellten Werte der vorgelegten Prüfmuster die Produktionsstreuung darstellen. Wird diese Voraussetzung von den Steckverbindungen nicht erfüllt, müssen in dem Werkszeugnis, abgesehen von den Einzelmesswerten, die Toleranzbereiche der Produktionsstreuung für diese geforderten Kenngrößen angegeben sein.

3.2.2.2 Werkstoff.

3.2.2.2.1 Kontaktwerkstoffe. Bei Verwendung von Cu-Zn-Legierungen (Messing) mit einem Kupferanteil < 70 Massenanteil in % ist ein zusätzlicher Oberflächenschutz mit beispielsweise Zinn oder Silber notwendig.

Die Schichtdicke muss, wenn nicht anders angegeben, (2...5) µm betragen.

Die Kontaktwerkstoffe müssen einem Spannungsriss-Korrosionstest nach GME 60208-A (4 h) standhalten.

3.2.2.2.2 Verschiedene Werkstoffe für Stecker und Steckhülsen. Stecker und Steckhülsen müssen aus dem gleichen Werkstoff bestehen. Ist dies nicht möglich, muss gewährleistet sein, dass infolge der Kontaktpaarung kein negativer Einfluss auf die Funktion und Haltbarkeit der Steckverbindung entsteht. Die Forderungen dieser Prüfvorschrift müssen erfüllt werden.

3.2.2.2.3 Werkstoffe für Gehäuse. Die Werkstoffe müssen den Anforderungen der jeweiligen Umgebung und Umwelt (z.B. Temperatur, Luftfeuchte) standhalten.

3.2.2.3 Environmental Protection. All materials supplied to this specification must comply with the requirements of GMW3059, **Restricted and Reportable Substances for Parts**.

3.2.2.4 Marking.

3.2.2.4.1 Tabs and receptacles shall be marked with the manufacturer's sign.

3.2.2.4.2 Each housing shall be durably marked as follows:

- Marking of the cavities
- Material
- Manufacturer's sign
- Other markings if specified on the drawings

3.2.2.5 Condition of Delivery. Tabs and receptacles shall be delivered with fixed cables (normally crimped).

The parts shall have a smooth surface without any cracks, folds and chamfers. There shall be no punching edges.

3.3 Design and Construction. Not applicable.

3.4 Documentation.

3.4.1 Test Results.

3.4.1.1 Deviations from Test Procedure. Deviations from requirements of this specification (e.g. number of test pieces, deviations in the preparation and dimensions of the test pieces, the type of test apparatus, test temperature) shall be agreed upon. These requirements shall be specified on drawings or in material specifications and shall be defined in test certificates, reports etc.

3.2.2.3 Umweltschutz. Alle nach dieser Vorschrift gelieferten Werkstoffe müssen die Anforderungen von GMW3059, **Regelung über die Zulässigkeit von gefährlichen Stoffen**, erfüllen.

3.2.2.4 Kennzeichnung.

3.2.2.4.1 Stecker und Steckhülsen müssen mit dem Herstellerzeichen gekennzeichnet sein.

3.2.2.4.2 Jedes Gehäuse soll dauerhaft wie folgt gekennzeichnet sein:

- Kennzeichnung der Kammern
- Werkstoff
- Herstellerzeichen
- Andere Kennzeichnungen, wenn diese auf den Zeichnungen gefordert werden

3.2.2.5 Lieferzustand. Stecker und Steckhülsen müssen mit angeschlagenen Leitungen (normalerweise gecrimpt) angeliefert werden.

Die Teile müssen eine glatte Oberfläche ohne Risse, Falten und Riefen aufweisen. Die Ecken dürfen nicht scharfkantig sein.

3.3 Konstruktion und Aufbau. Nicht anwendbar.

3.4 Dokumentation.

3.4.1 Prüfergebnisse.

3.4.1.1 Abweichungen bei der Versuchsdurchführung. Abweichungen von den Bedingungen dieser Prüfvorschrift (z.B. Probenanzahl, Abweichung bezüglich der Herstellung und der Abmessungen der Probekörper, Art der Prüfmaschine, Prüftemperatur) müssen vereinbart werden. Diese Bedingungen sind auf den Teilzeichnungen vorgeschrieben bzw. müssen in Prüfzeugnissen, Berichten und dergleichen angegeben werden.

4 Verification

4.1 General. Samples of components or material released to this specification shall be tested for conformity with the requirements of this specification and approved by the responsible GMIO Department prior to commencement of delivery of bulk supplies. It is the sole responsibility of the supplier to inform the customer unsolicited with a documentation of adjustments, modifications of parts and/or processes previously released. Upon request the supplier shall submit samples of the changed version for reapproval prior to commencement of delivery of deviant bulk supplies.

5 Test Procedures

5.1 General.

5.1.1 Purpose. Not applicable.

5.1.2 Test Equipment. The test equipment shall be calibrated and able to measure the values on a physically right way.

5.1.3 Conditioning. Not applicable.

5.1.4 Test Pieces and Number. See paragraph 3.2.2.1.

5.1.5 Test Preparation. Crimped connections shall be fixed to the cable with a crimping tool used in accordance with the manufacturer's recommendations.

5.1.6 Test Procedure. All test procedures shall be carried out at an ambient temperature of $(+23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ and a relative humidity of (45...75) %, unless otherwise stated.

Care shall be taken that test samples does not influence each other.

5.1.7 Evaluations and Results.

5.1.7.1 All connectors shall meet the requirements of the different tests.

4 Verifizierung

4.1 Allgemeines. Freigabemuster, für die diese Vorschrift zutrifft, müssen nach dieser Vorschrift geprüft werden und von der GMIO Abteilung genehmigt sein, ehe eine Lieferung erfolgen kann. Der Hersteller ist verpflichtet, unaufgefordert den Abnehmer mit einer Dokumentation über alle Abstimmungen, Modifikationen von Teilen und/oder Prozessen zu informieren. Auf Anforderung sind Prüfmuster in der geänderten Ausführung zur erneuten Bemusterung und Genehmigung, bevor die Abweichung in der Lieferung einsetzen kann.

5 Versuchsdurchführung

5.1 Allgemeines.

5.1.1 Zweck. Nicht anwendbar.

5.1.2 Prüfeinrichtung. Es sind kalibrierte Messgeräte zu verwenden, die die Messwerte physikalisch richtig erfassen.

5.1.3 Probenvorbehandlung. Nicht anwendbar.

5.1.4 Probekörper und Anzahl. Siehe Abschnitt 3.2.2.1.

5.1.5 Versuchsvorbereitung. Gecrimpte Verbindungen werden mit Crimpwerkzeugen unter Berücksichtigung der Herstellerangaben angeschlagen.

5.1.6 Versuchsdurchführung. Alle Tests werden, wenn nicht anders angegeben, bei einer Umgebungstemperatur von $(+23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von (45...75) % durchgeführt.

Es ist darauf zu achten, dass sich die Prüflinge nicht untereinander beeinflussen.

5.1.7 Auswertung und Ergebnisse.

5.1.7.1 Die bei den verschiedenen Prüfungen angegebenen Anforderungen müssen von allen Steckverbindungen erfüllt werden.

5.1.7.2 Vehicle Test. During the vehicle test on a test course fixed by the Product Engineering under normal or more difficult driving conditions the connector may not show any functional trouble or failures. If the supplier has to do such a test it will be agreed upon separately.

5.2 Visual Examination. The connectors shall not have any failures or damages. The connectors shall be manufactured according to the values and the tolerances which are shown by the drawings or the releases. All edges of the housing, which are in the handling area, shall not be sharp.

5.3 Mechanical Tests.

5.3.1 Retentionable Connection. The retentionable one- or multi- pole connector shall be designed that the given numbers of connection cycles can be carried out with reliable electrical connection and without exceeding the maximum mounting- and retention forces.

5.3.1.1 Mounting and Retention Force of Connectors. The mounting- and retention-force of connectors shall not exceed 80 N, unless otherwise specified on the drawing. In case of old designs the max. force is 150 N. In case of housings without locking features or in case of connectors without housings the retention force shall be 20 N min.

5.3.2 Not Retentionable Connection (Crimp). If the connector has a cable insulation support, the insulation grip shall not cut through the insulation and shall firmly enclose the cable. Both insulation and the cable conductor shall be visible between the conductor crimp and the insulation support on the tab and the female connector, except insulation displacement connection. Conductors shall protrude from the conductor attachment but shall not interfere with mating part. All wire strands shall be enclosed by the conductor attachment. There shall be no damaged wire strands and no insulation material inside the conductor crimp.

The tensile strength of the cable attachment shall be tested by using suitable test apparatus at a constant speed of (75 ± 25) mm/min. The exactly applied speed shall be noted in the test report.

5.1.7.2 Fahrzeugerprobung. Die Steckverbindung darf bei einer Fahrzeugerprobung auf einer von der Produktentwicklung festzulegenden Fahrstrecke unter normalen oder erschwerten Fahrbedingungen keine Funktionsstörungen oder Ausfälle zeigen. Falls der Lieferant der Teile eine diesbezügliche Prüfung durchzuführen hat, ist dies gesondert zu vereinbaren.

5.2 Sichtprüfung. Die Steckverbindungen dürfen keine Fehler oder Beschädigungen aufweisen. Die in den Zeichnungen oder Freigaben festgelegten Maße und Abmessungen sowie deren Toleranzen müssen von den Steckverbindungen eingehalten werden. Alle Ecken und Kanten der Gehäuse, die im Griffbereich liegen, dürfen nicht scharfkantig sein.

5.3 Mechanische Prüfungen.

5.3.1 Lösbare Verbindung. Die lösbaren ein- oder mehrpoligen Steckverbindungen müssen so ausgeführt sein, dass die gegebene Steckzyklenanzahl mit sicherer elektrischer Verbindung ausgeführt werden können, ohne dabei die zulässigen Aufsteck- und Abziehkkräfte zu überschreiten.

5.3.1.1 Aufsteck- und Abziehkkräfte von Steckverbindungen. Die Aufsteck- und Abziehkkräfte der Steckverbindungen dürfen, falls nicht anders auf den Zeichnungen angegeben, 80 N nicht überschreiten. Bei alten Konstruktionen beträgt die max. zulässige Kraft 150 N. Bei Gehäusen ohne Verriegelungen oder bei Steckverbindungen ohne Gehäuse muss die Abziehkraft 20 N min. betragen.

5.3.2 Nichtlösable Verbindung (Crimp). Wenn die Steckverbindung eine Isolationslasche besitzt, darf diese die Isolation nicht durchschneiden und muss das Kabel fest umschließen. Beides, Isolation und Leiter, müssen zwischen der Leitungscrimpung und der Isolationscrimpung am Stecker oder an der Steckhülse sichtbar sein, ausgenommen Klemmschneidverbindungen. Die Leiter müssen aus der Leitungscrimpzone hervorstehen, dürfen aber nicht mit dem Gegenstecker in Kontakt kommen. Alle Einzeladern müssen von der Leitungscrimpung umschlossen sein. Die Einzeladern dürfen nicht beschädigt sein und es darf sich kein Isolationsmaterial innerhalb des Leitungscrimp befinden.

Die Auszugskraft der Leitungsverbindung wird mit geeignetem Testgerät bei einer konstanten Geschwindigkeit von (75 ± 25) mm/min ermittelt. Die genau verwendete Geschwindigkeit muss im Prüfbericht vermerkt werden.

The tensile strength of the crimped connection (opened insulation crimp, if present) shall withstand the min. values specified in Table 2.

Table 2: Tensile Strength of the Crimped Connection

Nominal cross-sectional area of cable mm ²	Minimum tensile strength N
0.22	40
0.35	50
0.50	70
0.75	90
1.00	115
1.50	155
2.00	195
2.50	235
3.00	260
4.00	320
5.00	360
6.00	400
10.00	600

In all cases and specifically in cases of cables > 10 mm²:

In case of cross-sectional sections through the connection the honeycomb-like structure of the wire strands and nearly no cavities shall be visible. The crimp height and width shall fulfill the requirements of the validation.

5.3.3 Not Retentionable Connection (soldered or welded connections). The connection shall fulfill the same electrical and mechanical requirements as crimps. In case of cross-sectional sections through welded connections the honeycomb-like structure of the wire strands and nearly no cavities shall be visible.

5.3.4 Terminal Retention in Housing. The test for contact retention forces shall be carried out using a suitable test apparatus at a constant speed of (75 ± 25) mm/min. The exactly applied speed shall be noted in the test report. The contacts shall have all locking devices effective.

Die Auszugskraft der Crimpverbindung (geöffnete Isolationscrimpung, falls vorhanden) muss die in der Tabelle 2 spezifizierten Minimalwerte widerstehen.

Tabelle 2: Auszugskraft der Crimpverbindung

Nennquerschnitt der Leitung mm ²	Minimale Auszugskraft N
0.22	40
0.35	50
0.50	70
0.75	90
1.00	115
1.50	155
2.00	195
2.50	235
3.00	260
4.00	320
5.00	360
6.00	400
10.00	600

Für alle Querschnitte und speziell bei Querschnitten > 10 mm² gilt:

Bei Schlitzen quer zur Verbindung muss die wabenförmige Struktur der Einzeladern sichtbar sein und es dürfen nahezu keine Hohlräume vorhanden sein. Die Crimphöhe und Breite muss den Anforderungen der Validation genügen.

5.3.3 Nichtlösbare Verbindung (gelötete oder geschweißte Verbindungen). Die Verbindung muss die gleichen elektrischen und mechanischen Anforderungen wie Crimpverbindungen erfüllen. Bei Querschlitten durch die geschweißte Verbindung muss die wabenförmige Struktur der Einzeladern erkennbar sein. Es dürfen nahezu keine Hohlräume sichtbar sein.

5.3.4 Kontaktverrastung im Gehäuse. Die Prüfung der Kontaktverrastungskräfte soll mit geeigneten Geräten bei einer konstanten Geschwindigkeiten von (75 ± 25) mm/min durchgeführt werden. Die genau verwendete Geschwindigkeit ist im Bericht zu vermerken. Bei den Kontakten müssen alle Verriegelungen wirksam sein.

The contacts shall withstand the forces of the Table 3:

Table 3: Contact Retention Forces

Force N	Size (flat) mm	Size (round) mm
≥ 40	< 1.5	<1.0
≥ 60	≥ 1.5	≥ 1.0
≥ 70	> 4.8	> 1.6
≥ 90	> 6.3	> 2.5
≥ 120	> 7.7	

5.4 Electrical Tests.

5.4.1 Current Load. The allowed current load of a one- or multi-pole connector is depending on:

- the cross-sectional area of the fixed cable
- the material of the tab and the receptacle
- the coating material
- the temperature of the surroundings
- the heating of the surroundings
- the number of contacts

The max. allowed current load of the different connectors and the respectively allowed materials are specified on the drawings or in the technical declarations of the supplier.

5.4.1.1 Measurement of the max. Current Load.

The measurement is done in a closed test chamber, which walls have a distance of 200 mm min. to the tested parts. Openings shall be in the lid. The distances of the tested parts to the bottom shall be 30 mm min. and to the lid 150 mm min. The thermocouple for the measurement of the ambient temperature is fixed in the middle of the test chamber, (50 ± 5) mm under the lid. The measurement of the terminal temperature is done nearby the contact zone (hottest spot). If the hottest spot isn't known, extra tests with some thermocouples shall be done before. Cables with a length of (300 ± 30) mm are fixed at the terminals.

Die Kontakte müssen den in Tabelle 3 aufgeführten Kräften standhalten:

Tabelle 3: Kontaktverrastungskräfte

Kraft N	Größe (flach) mm	Größe (rund) mm
≥ 40	< 1.5	<1.0
≥ 60	≥ 1.5	≥ 1.0
≥ 70	> 4.8	> 1.6
≥ 90	> 6.3	> 2.5
≥ 120	> 7.7	

5.4 Elektrische Prüfungen.

5.4.1 Strombelastung. Die zulässige Strombelastung von ein- oder mehrpoligen Steckverbindungen ist abhängig von:

- dem Querschnitt der angeschlagenen Leitung
- dem Werkstoff der Stecker und der Steckhülsen
- dem Werkstoff des Überzugs
- der Umgebungstemperatur
- der Erwärmung durch die Umgebung
- der Anzahl der Kontakte

Die max. zulässige Strombelastung der verschiedenen Steckverbindungen und die jeweils zulässigen Werkstoffe sind auf den Zeichnungen oder den technischen Unterlagen der Lieferanten festgelegt.

5.4.1.1 Bestimmung der max. Strombelastung.

Die Prüfung wird in einem geschlossenen Prüfraum, dessen Seitenwände 200 mm min. von den Prüflingen entfernt sind, durchgeführt. Öffnungen sollen im Deckel vorhanden sein. Der Abstand der Prüflinge muss zum Boden 30 mm min. und zum Deckel 150 mm min. betragen. Die Lage des Temperaturfühlers zur Messung der Umgebungstemperatur befindet sich in der Prüfraummitte, (50 ± 5) mm unterhalb des Deckels. Die Messung der Kontakttemperatur erfolgt in unmittelbarer Nähe des Kontaktierungsgebietes (heißeste Stelle). Falls die heißeste Zone nicht bekannt ist, müssen Voruntersuchungen mit mehreren Temperaturfühlern durchgeführt werden. Die Länge der an den Kontakten angeschlagenen Leitungen beträgt (300 ± 30) mm.