Nur die von der UNECE verabschiedeten Originalfassungen sind international rechtsverbindlich. Der Status dieser Regelung und das Datum ihres Inkrafttretens sind der neuesten Fassung des UNECE-Statusdokuments TRANS/WP.29/343/ zu entnehmen, das von folgender Website abgerufen werden kann: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

UN-Regelung Nr. 137 — Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung von Fahrzeugen im Hinblick auf das Verhalten bei einem Frontaufprall unter besonderer Berücksichtigung der Rückhaltesysteme [2021/1862]

Einschließlich des gesamten gültigen Textes bis:

Änderungsserie 02 — Datum des Inkrafttretens: 9. Juni 2021

Dieses Dokument ist lediglich eine Dokumentationsquelle. Die rechtsverbindlichen Originaltexte sind:

— ECE/TRANS/WP.29/2015/106

— ECE/TRANS/WP.29/2018/77

— ECE/TRANS/WP.29/2018/140

— ECE/TRANS/WP.29/2020/59

— ECE/TRANS/WP.29/2020/110

INHALTSVERZEICHNIS

REGELUNG

1. Anwendungsbereich
2. Begriffsbestimmungen
3. Antrag auf Genehmigung
4. Genehmigung
5. Vorschriften
6. Hinweise für Benutzer von Fahrzeugen, die mit Airbags ausgerüstet sind
7. Änderung des Fahrzeugtyps und Erweiterung der Genehmigung
8. Übereinstimmung der Produktion
9. Maßnahmen bei Abweichungen in der Produktion
10. Endgültige Einstellung der Produktion
11. Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, und der Typgenehmigungsbehörden
12. Übergangsbestimmungen

ANHÄNGE

1 Mitteilung

2 Anordnungen der Genehmigungszeichen

3 Prüfverfahren

4 Prüfkriterien

5 Anordnung und Aufsetzen der Prüfpuppen und Einstellung der Rückhaltesysteme

6 Verfahren zur Bestimmung des H-Punktes und des tatsächlichen Rumpfwinkels für Sitzplätze in Kraftfahrzeugen

Anlage 1 – Beschreibung der dreidimensionalen H-Punkt-Maschine (3-D-H-Maschine)

Anlage 2 – Dreidimensionales Bezugssystem

Anlage 3 – Bezugsdaten für die Sitzplätze

7 Prüfverfahren mit Prüfschlitten

Anlage – Äquivalenzkurve – Toleranzband für die Kurve $\Delta V = f(t)$

8 Messverfahren für die Prüfungen: Messeinrichtung

9 Prüfverfahren für Fahrzeuge mit Elektroantrieb

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Regelung gilt für Fahrzeuge der Klasse M_1 ([1]) mit einer zulässigen Gesamtmasse von höchstens 3 500 kg und für Fahrzeuge der Klasse N_1.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Für die Zwecke der vorliegenden Regelung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

2.1. „Schutzeinrichtung" bezeichnet Beschläge und Vorrichtungen im Innenraum, mit denen die Insassen auf dem Sitz gehalten werden und die so beschaffen sein sollen, dass die Anforderungen in Absatz 5 eingehalten werden können.

2.2. „Typ der Schutzeinrichtung" bezeichnet eine Kategorie von Schutzeinrichtungen, die sich in folgenden wichtigen Merkmalen nicht voneinander unterscheiden:

a) Technologie

b) Geometrie

c) Werkstoffe

2.3. „Fahrzeugbreite" bezeichnet den Abstand zwischen zwei Ebenen, die parallel zur Längsmittelebene (des Fahrzeugs) liegen und die Fahrzeugseiten beiderseits dieser Ebene berühren; externe Einrichtungen für die indirekte Sicht, Seitenmarkierungsleuchten, Reifendruckanzeiger, Fahrtrichtungsanzeiger, Begrenzungsleuchten, flexible Kotflügel und der unter Last verformte Teil der Reifenseitenwände unmittelbar über dem Punkt, in dem der Reifen den Boden berührt, sind bei dieser Definition nicht berücksichtigt.

2.4. „Fahrzeugtyp" bezeichnet eine Gruppe von Kraftfahrzeugen, die hinsichtlich der nachstehenden Merkmale keine wesentlichen Unterschiede aufweisen:

2.4.1. Länge und Breite des Fahrzeugs, sofern sie einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben;

2.4.2. Struktur, Abmessungen, Formen und Werkstoffe des Teils des Fahrzeugs vor der Querebene durch den R-Punkt des Fahrersitzes, sofern sie einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben;

2.4.3. Formen und Abmessungen des Fahrgastraums und Typ der Schutzeinrichtung, sofern sie einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben;

2.4.4. Lage (vorn, hinten oder in der Mitte) und Ausrichtung (Quer- oder Längsanordnung) des Motors, sofern sie einen negativen Einfluss auf das Ergebnis der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben;

2.4.5. Leermasse, sofern sie einen negativen Einfluss auf das Ergebnis der Aufprallprüfung nach dieser Regelung hat;

2.4.6. vom Hersteller vorgesehene zusätzliche Vorrichtungen oder Beschläge, sofern sie einen negativen Einfluss auf das Ergebnis der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben;

2.4.7. Einbaulagen der wiederaufladbaren Energiespeichersysteme, sofern sie einen negativen Einfluss auf die Ergebnisse der Aufprallprüfung nach dieser Regelung haben.

([1]) Entsprechend den Definitionen in der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3) Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, para. 2 - https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions

2.5. Fahrgastraum

2.5.1. „Fahrgastraum hinsichtlich des Insassenschutzes“ bezeichnet den für die Insassen bestimmte Raum, der durch das Dach, den Boden, die Seitenwände, die Türen, die Außenverglasung, die Stirnwand und die Ebene durch die Rückwand des Innenraums oder die Ebene durch die Rückenlehnenhalterung des Rücksitzes begrenzt wird.

2.5.2. „Fahrgastraum hinsichtlich der Beurteilung der elektrischen Sicherheit“ bezeichnet den Raum zur Unterbringung der Insassen, der durch das Dach, den Boden, die Seitenwände, die Türen, die Außenverglasung, die Stirnwand und die hintere Querwand oder die Hecktür sowie die Isolierbarrieren und Gehäuse, die die Insassen vor direktem Berühren von aktiven Teilen unter Hochspannung schützen, begrenzt wird.

2.6. „R-Punkt“ bezeichnet einen Bezugspunkt, der vom Hersteller für jeden Sitz in Bezug auf die Fahrzeugstruktur festgelegt wird (siehe Anhang 6).

2.7. „H-Punkt“ bezeichnet einen Bezugspunkt, der für jeden Sitz von dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, nach dem Verfahren nach Anhang 6 festgelegt wird.

2.8. „Leermasse“ bezeichnet die Masse des Fahrzeugs in fahrbereitem Zustand ohne Insassen und Ladung, aber mit Kraftstoff, Kühlflüssigkeit, Schmiermittel, Werkzeugen und einem Ersatzrad (falls diese als Grundausstattung vom Fahrzeughersteller geliefert werden).

2.9. „Airbag“ bezeichnet eine Einrichtung, die zusätzlich zu Sicherheitsgurten und Rückhaltesystemen in Kraftfahrzeugen eingebaut ist und bei der sich bei einem starken Stoß gegen das Fahrzeug automatisch eine flexible Struktur entfaltet, die durch die Kompression des darin enthaltenen Gases den Anprall von Körperteilen eines Fahrzeuginsassen gegen Teile des Fahrgastraums abmildern soll.

2.10. „Beifahrer-Airbag“ bezeichnet eine Airbageinheit, die Fahrzeuginsassen, die sich nicht auf dem Fahrersitz befinden, bei einem Frontalaufprall schützen soll.

2.11. „Hochspannung“ bezeichnet die Spannung, für die ein Stromkreis oder ein elektrisches Bauteil ausgelegt ist, dessen Effektivwert der Betriebsspannung > 60 V und ≤ 1 500 V (Gleichstrom) oder > 30 V und ≤ 1 000 V (Wechselstrom) ist.

2.12. „Wiederaufladbares Speichersystem für elektrische Energie (REESS)“ bezeichnet das wiederaufladbare Energiespeichersystem, das für den elektrischen Antrieb elektrische Energie liefert.

Batterien, deren Hauptverwendungszweck darin besteht, Energie für das Anlassen des Motors und/oder die Beleuchtung und/oder andere Fahrzeughilfseinrichtungen zu liefern, gelten nicht als REESS.

Das REESS kann die notwendigen Systeme für physische Unterstützung, thermische Steuerung, elektronische Steuerung und Gehäuse umfassen.

2.13. „Isolierbarriere“ bezeichnet das Teil, das Schutz gegen direktes Berühren von aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen bietet.

2.14. „Elektroantrieb“ bezeichnet den Stromkreis, der die Antriebsmotoren einschließt und das wiederaufladbare Speichersystem für elektrische Energie (REESS), das System zur Umwandlung elektrischer Energie, die elektronischen Umformer, das zugehörige Kabelbündel und die Steckverbinder sowie das Anschlusssystem für das Aufladen des wiederaufladbaren Speichersystems für elektrische Energie (REESS) einschließen kann.

2.15. „Aktive Teile“ bezeichnet die leitfähigen Teile, an die unter normalen Betriebsbedingungen eine Spannung angelegt wird.

2.16. „Freiliegendes leitfähiges Teil“ bezeichnet das leitfähige Teil, das entsprechend der Schutzart IPXXB berührt werden kann und normalerweise nicht unter Spannung steht, bei einem Isolationsfehler jedoch unter Spannung stehen kann. Dazu gehören Teile unter einer Abdeckung, die ohne Werkzeug entfernt werden kann.

2.17. „Direktes Berühren“ bezeichnet die Berührung von aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen durch Personen.

2.18. „Indirektes Berühren“ bezeichnet die Berührung von freiliegenden leitfähigen Teilen durch Personen.

2.19. „Schutzart IPXXB“ bezeichnet den Schutz, den eine Isolierbarriere oder ein Gehäuse vor der Berührung von aktiven Teilen bietet und der mit einem Gelenkprüffinger (IPXXB) überprüft wird (siehe Anhang 9 Absatz 4).

2.20. „Betriebsspannung“ bezeichnet den vom Hersteller angegebenen höchsten Wert der Spannung in einem Stromkreis (Effektivwert), der zwischen leitfähigen Teilen bei nicht geschlossenem Stromkreis oder unter normalen Betriebsbedingungen gemessen werden kann. Wenn der Stromkreis galvanisch getrennt ist, wird für die getrennten Stromkreise die jeweilige Betriebsspannung angegeben.

2.21. „Anschlusssystem für das Aufladen des wiederaufladbaren Speichersystems für elektrische Energie (REESS)“ bezeichnet den Stromkreis (einschließlich des Eingangsanschlusses am Fahrzeug), der zum Aufladen des wiederaufladbaren Speichersystems für elektrische Energie (REESS) über eine externe Stromversorgung verwendet wird.

2.22. „Elektrische Masse“ bezeichnet einen Satz leitfähiger Teile, die elektrisch miteinander verbunden sind und deren Potenzial als Bezugswert verwendet wird.

2.23. „Stromkreis“ bezeichnet die Gesamtheit der miteinander verbundenen aktiven Teile, an die im normalen Betrieb eine Spannung angelegt wird.

2.24. „System zur Umwandlung elektrischer Energie“ bezeichnet ein System (z. B. Brennstoffzelle), das für den elektrischen Antrieb elektrische Energie erzeugt und liefert.

2.25. „Elektronischer Umformer“ bezeichnet ein Gerät zur Steuerung und/oder Umformung elektrischer Energie für den elektrischen Antrieb.

2.26. „Gehäuse“ bezeichnet das Teil, das die innen liegenden Baugruppen umgibt und Schutz gegen direktes Berühren bietet.

2.27. „Hochspannungssammelschiene“ bezeichnet den Stromkreis, der das Anschlusssystem für das Aufladen des wiederaufladbaren Speichersystems für elektrische Energie (REESS), das mit Hochspannung betrieben wird, einschließt. Bei galvanisch verbundenen Stromkreisen, die die besondere Spannungsbedingung erfüllen, werden nur die Teile oder Bestandteile des Stromkreises, die mit Hochspannung betrieben werden, als Hochspannungssammelschiene eingestuft.

2.28. „Festisolierung“ bezeichnet die Isolierbeschichtung von Kabelbündeln, mit der die aktiven unter Hochspannung stehenden Teile umhüllt und gegen direktes Berühren geschützt werden.

2.29. „Automatischer Abschalter“ bezeichnet eine Einrichtung, die bei Betätigung die elektrischen Energiequellen galvanisch vom restlichen Hochspannungsstromkreis des Elektroantriebs trennt.

2.30. „Offene Antriebsbatterie“ bezeichnet einen Batterietyp, der mit Flüssigkeit aufgefüllt werden muss und Wasserstoffgas erzeugt, das in die Luft abgelassen wird.

2.31. „Automatisch aktiviertes Türverriegelungssystem“ bezeichnet ein System, das die Türen automatisch bei einer vorgegebenen Geschwindigkeit oder jeder anderen, vom Hersteller definierten Bedingung verriegelt.

2.32. „Verstelleinrichtung“ bezeichnet eine Einrichtung, mit deren Hilfe der Sitz oder ein Teil des Sitzes ohne feste Zwischenstellung verstellt und/oder umgeklappt werden kann, um den Zugang zu dem Raum hinter dem betreffenden Sitz zu erleichtern.

2.33. „Wässriger Elektrolyt“ bezeichnet einen Elektrolyten auf der Grundlage von Wasser als Lösungsmittel für die Bestandteile (z. B. Säuren oder Basen), wodurch nach Dissoziation leitfähige Ionen entstehen.

2.34. „Elektrolytaustritt“ bezeichnet das Entweichen von Elektrolyt aus dem REESS in flüssiger Form.

2.35. „Nicht wässriger Elektrolyt“ bezeichnet einen Elektrolyten, der nicht auf dem Lösungsmittel Wasser basiert.

2.36. „Normale Betriebsbedingungen“ bezeichnet Betriebsarten und -bedingungen, die während des typischen Betriebs des Fahrzeugs vernünftigerweise zu erwarten sind, darunter Fahrten bei gesetzlich zulässigen Geschwindigkeiten, Parken oder Standbetrieb im Straßenverkehr sowie Aufladen mithilfe von Ladegeräten, die mit den im Fahrzeug eingebauten spezifischen Ladeanschlüssen kompatibel sind. Bedingungen, unter denen das Fahrzeug durch einen Aufprall, durch Gegenstände auf der Fahrbahn oder mutwillig beschädigt, Feuer ausgesetzt oder in Wasser getaucht ist oder sich in einem Zustand befindet, in dem Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten notwendig sind oder gerade vorgenommen werden, zählen nicht zu den normalen Betriebsbedingungen.

2.37. „Besondere Spannungsbedingung“ bezeichnet die Bedingung, dass die Höchstspannung eines galvanisch verbundenen Stromkreises zwischen einem unter Gleichstrom stehenden aktiven Teil und einem anderen (unter Gleichstrom oder Wechselstrom stehenden) aktiven Teil ≤ 30 V Wechselstrom (Effektivwert) und ≤ 60 V Gleichstrom ist.

Anmerkung: Ist ein unter Gleichstrom stehendes aktives Teil eines solchen Stromkreises an die elektrische Masse angeschlossen und gilt die besondere Spannungsbedingung, beträgt die Höchstspannung zwischen jedem aktiven Teil und der elektrischen Masse ≤ 30 V Wechselstrom (Effektivwert) und ≤ 60 V Gleichstrom.

2.38. „Ladezustand“ bezeichnet die verfügbare elektrische Ladung in einem REESS in Prozent der Nennkapazität.

2.39. „Feuer“ bezeichnet das Austreten von Flammen aus dem Fahrzeug. Funken und Lichtbogen gelten nicht als Flammen.

2.40. „Explosion“ bezeichnet die plötzliche Freisetzung von Energie, die ausreicht, um Druckwellen und/oder Projektile (herumfliegende Teile) zu erzeugen, die in der Umgebung des Fahrzeugs strukturelle oder körperliche Schäden verursachen können.

3. ANTRAG AUF GENEHMIGUNG

3.1. Der Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich des Schutzes der Insassen auf den Vordersitzen bei einem Frontalaufprall ist vom Fahrzeughersteller oder seinem ordentlich bevollmächtigten Vertreter einzureichen.

3.2. Dem Antrag ist in dreifacher Ausfertigung Folgendes beizufügen:

3.2.1. eine genaue Beschreibung des Fahrzeugtyps hinsichtlich seiner Struktur, Abmessungen, Formen und einzelnen Werkstoffe;

3.2.2. Fotografien und/oder schematische Darstellungen und Zeichnungen mit Vorder-, Seiten- und Rückansicht des Fahrzeugs und Konstruktionseinzelheiten des vorderen Teils der Struktur;

3.2.3. Angaben über die Leermasse des Fahrzeugs;

3.2.4. Angaben über Formen und Innenabmessungen des Fahrgastraums;

3.2.5. eine Beschreibung der Innenausstattung und der Schutzeinrichtungen des Fahrzeugs;

3.2.6. eine allgemeine Beschreibung des Typs der elektrischen Energiequelle, ihrer Lage und des Elektroantriebs (z. B. Hybrid- oder Elektroantrieb).

3.3. Der Antragsteller ist berechtigt, Prüfdaten und -ergebnisse vorzulegen, aus denen ersichtlich ist, dass die Anforderungen mit hinreichender Sicherheit eingehalten werden können.

3.4. Dem technischen Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt, ist ein Fahrzeug, das dem zu genehmigenden Typ entspricht, zur Verfügung zu stellen.

3.4.1. Ein Fahrzeug, das nicht alle zu dem Typ gehörenden Bauteile umfasst, kann zur Prüfung zugelassen werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass die Prüfergebnisse im Hinblick auf Vorschriften dieser Regelung durch das Fehlen dieser Bauteile nicht nachteilig beeinflusst werden.

3.4.2. Es obliegt dem Antragsteller nachzuweisen, dass die Anwendung der Vorschrift des Absatzes 3.4.1 mit der Einhaltung der Vorschriften dieser Regelung vereinbar ist.

4. GENEHMIGUNG

4.1. Entspricht der zur Genehmigung nach dieser Regelung vorgeführte Fahrzeugtyp den Anforderungen dieser Regelung, so ist die Genehmigung für diesen Fahrzeugtyp zu erteilen.

4.1.1. Der nach Absatz 12 benannte technische Dienst prüft, ob die vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt sind.

4.1.2. Im Zweifelsfall werden bei der Prüfung auf Einhaltung der Prüfverfahren etwaige vom Hersteller gelieferte Prüfdaten oder -ergebnisse insofern berücksichtigt, als sie zur Validierung der vom technischen Dienst durchgeführten Prüfungen herangezogen werden können.

4.2. Jedem nach Verzeichnis 4 des Übereinkommens (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) genehmigten Typ wird eine Genehmigungsnummer zugeteilt.

4.3. Über die Erteilung oder Versagung einer Genehmigung für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung sind die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, mit einem Mitteilungsblatt zu unterrichten, das dem Muster in Anhang 1 dieser Regelung entspricht.

4.4. An jedem Fahrzeug, das einem nach dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyp entspricht, ist sichtbar und an gut zugänglicher Stelle, die in dem Mitteilungsblatt anzugeben ist, ein internationales Genehmigungszeichen anzubringen, bestehend aus

4.4.1. einem Kreis, in dem sich der Buchstabe E und die Kennzahl des Landes befinden, das die Genehmigung erteilt hat; ([2])

4.4.2. der Nummer dieser Regelung, mit dem nachgestellten Buchstaben R, einem Bindestrich und der Genehmigungsnummer rechts neben dem Kreis nach Absatz 4.4.1.

4.5. Entspricht das Fahrzeug einem Fahrzeugtyp, der auch nach einer oder mehreren anderen Regelungen zum Übereinkommen in dem Land genehmigt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, dann braucht das Zeichen nach Absatz 4.4.1 nicht wiederholt zu werden; in diesem Fall sind die Regelungs- und Genehmigungsnummern und die zusätzlichen Zeichen aller Regelungen, aufgrund deren die Genehmigung in dem Land erteilt wurde, das die Genehmigung nach dieser Regelung erteilt hat, untereinander rechts neben dem Zeichen nach Absatz 4.4.1 anzuordnen.

([2]) Die Kennzahlen der Vertragsparteien des Übereinkommens von 1958 finden sich in Anhang 3 der Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6.

4.6. Das Genehmigungszeichen muss deutlich lesbar und dauerhaft sein.

4.7. Das Genehmigungszeichen ist in der Nähe des vom Hersteller angebrachten Typenschilds des Fahrzeugs oder auf diesem selbst anzubringen.

4.8. Anhang 2 dieser Regelung enthält Beispiele der Anordnungen der Genehmigungszeichen.

5. VORSCHRIFTEN

5.1. Allgemeine Vorschriften

5.1.1. Der H-Punkt ist für jeden Sitz nach dem in Anhang 6 beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

5.1.2. Gehören zu der Schutzeinrichtung für die Vordersitze Gurte, so müssen die Gurtteile den Anforderungen der Regelung Nr. 16 entsprechen.

5.1.3. Für Sitzplätze, auf die eine Prüfpuppe aufgesetzt wird und zu deren Schutzeinrichtung Gurte gehören, müssen Verankerungspunkte entsprechend der Regelung Nr. 14 vorhanden sein.

5.2. Vorschriften für die Prüfung des Rückhaltesystems (Prüfung mit starrem Hindernis auf gesamter Breite)

Prüfung und Genehmigung des Fahrzeugs erfolgen nach der in Anhang 3 beschriebenen Methode.

Für diese Prüfung ist das Fahrzeug auszuwählen, das in Absprache mit dem technischen Dienst die ungünstigsten Auswirkungen auf das Ergebnis der in Absatz 5.2.1 genannten Verletzungskriterien hat.

Die Prüfung des Fahrzeugs, die nach dem in Anhang 3 beschriebenen Verfahren durchgeführt wird, gilt als bestanden, wenn alle Bedingungen der Absätze 5.2.1 bis 5.2.6 gleichzeitig erfüllt sind.

Darüber hinaus müssen Fahrzeuge mit Elektroantrieb den Anforderungen nach Absatz 5.2.8 entsprechen. Dies kann auf Ersuchen des Herstellers und nach Validierung durch den technischen Dienst mit einem separaten Aufpralltest nachgewiesen werden, vorausgesetzt, dass die elektrischen Bauteile die Insassenschutzleistung des Fahrzeugtyps nach Absatz 5.2.1 bis 5.2.5 dieser Regelung nicht beeinflussen. Trifft diese Bedingung zu, so werden die Anforderungen nach Absatz 5.2.8 gemäß den Verfahren in Anhang 3 dieser Regelung überprüft, ausgenommen Anhang 3 Absätze 2, 5 und 6.

Eine den Anforderungen von Hybrid III entsprechende Prüfpuppe (50-Perzentil-Mann) (siehe Anhang 3 Fußnote 1), die mit einem 45°-Knöchelgelenk ausgestattet ist und den Spezifikationen entspricht, ist auf dem Fahrersitz anzubringen.

Eine den Anforderungen von Hybrid III (5-Perzentil-Frau) entsprechende Prüfpuppe (siehe Anhang 3 Fußnote 1), die mit einem 45°-Knöchelgelenk ausgestattet ist und den Spezifikationen entspricht, ist auf dem äußeren Beifahrersitz anzubringen.

5.2.1. Die in den Leistungsvorschriften des Anhangs 4 beschriebenen und bei den Prüfpuppen auf den vorderen Außensitzen gemäß Anhang 8 ermittelten Prüfkriterien müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

5.2.1.1. Leistungsanforderungen an eine Hybrid III-Prüfpuppe (50-Perzentil-Mann):

5.2.1.1.1. Das Kriterium der Kopfbelastung (HPC) darf höchstens 1 000 betragen, und die resultierende Kopfbeschleunigung darf nicht länger als 3 ms den Wert von 80 g überschreiten. Der letztgenannte Wert wird durch Addieren der Komponenten berechnet, wobei der Rückprall des Kopfes nicht berücksichtigt wird.

5.2.1.1.2. Die Verletzungskriterien für den Hals dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

a) Die axiale Zugkraft am Hals darf 3,3 kN nicht überschreiten.

b) Die nach vorn/nach hinten gerichteten Scherkräfte am Kopf-Hals-Zwischenstück dürfen 3,1 kN nicht überschreiten.

c) Das Halsbiegemoment an der y-Achse darf bei der Streckung 57 Nm nicht überschreiten.

5.2.1.1.3. Das Kriterium der Brustkorbeindrückung (ThCC) darf 42 mm nicht überschreiten.

5.2.1.1.4. Das Kriterium der Eindrückungsgeschwindigkeit (V * C) für den Brustkorb darf 1,0 m/s nicht überschreiten.

5.2.1.1.5. Das Kriterium der Oberschenkelknochenbelastung (FFC) darf 9,07 kN nicht überschreiten.

5.2.1.2. Leistungsanforderungen an eine Hybrid III-Prüfpuppe (5-Perzentil-Frau):

5.2.1.2.1. Das Kriterium der Kopfbelastung (HPC) darf höchstens 1 000 betragen, und die resultierende Kopfbeschleunigung darf nicht länger als 3 ms den Wert von 80 g überschreiten. Der letztgenannte Wert wird durch Addieren der Komponenten berechnet, wobei der Rückprall des Kopfes nicht berücksichtigt wird.

5.2.1.2.2. Die Verletzungskriterien für den Hals dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

a) Die axiale Zugkraft am Hals darf 2,9 kN nicht überschreiten.

b) Die nach vorn/nach hinten gerichteten Scherkräfte am Kopf-Hals-Zwischenstück dürfen 2,7 kN nicht überschreiten.

c) Das Halsbiegemoment an der y-Achse darf bei der Streckung 57 Nm nicht überschreiten.

5.2.1.2.3. Das Kriterium der Brustkorbeindrückung (ThCC) darf bei Fahrzeugen der Klasse M_1 nicht mehr als 34 mm ([3]) und bei Fahrzeugen der Klasse N_1 nicht mehr als 42 mm betragen.

5.2.1.2.4. Das Kriterium der Eindrückungsgeschwindigkeit (V * C) für den Brustkorb darf 1,0 m/s nicht überschreiten.

5.2.1.2.5. Das Kriterium der Oberschenkelknochenbelastung (FFC) darf 7 kN nicht überschreiten.

5.2.2. Verschiebung des Lenkrads

5.2.2.1. Nach der Prüfung darf die in der Mitte der Lenkradnabe gemessene resultierende Verschiebung des Lenkrads in vertikaler Richtung nach oben höchstens 80 mm und in horizontaler Richtung nach hinten höchstens 100 mm betragen.

5.2.2.2. Fahrzeuge, die den Anforderungen der Regelungen Nr. 12 oder Nr. 94 über die Verschiebung des Lenkrads entsprechen, gelten als konform mit den Vorschriften des Absatzes 5.2.2.1.

5.2.3. Während der Prüfung darf sich keine Tür öffnen.

5.2.3.1. Bei automatisch aktivierten Türverriegelungssystemen, die wahlweise eingebaut sind und/oder die vom Fahrzeugführer abgeschaltet werden können, ist diese Anforderung mittels einer der beiden folgenden Prüfverfahren nach Wahl des Herstellers zu prüfen:

5.2.3.1.1. Wird gemäß Anhang 3 Absatz 1.4.3.5.2.1 geprüft, so muss der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachweisen (z. B. anhand betriebsinterner Daten), dass sich, wenn ein solches System nicht vorhanden oder das System abgeschaltet ist, bei einem Aufprall keine Tür öffnet.

5.2.3.1.2. Die Prüfung wird gemäß Anhang 3 Absatz 1.4.3.5.2.2 durchgeführt.

5.2.4. Nach dem Aufprall sind die Seitentüren zu entriegeln.

5.2.4.1. Bei Fahrzeugen mit automatisch aktiviertem Türverriegelungssystem sind die Türen vor dem Aufprall zu verriegeln und nach dem Aufprall zu entriegeln.

([3]) Dieser Schwellenwert leitet sich aus den Verletzungskriterien einer 65-jährigen 5-Perzentil-Frau ab. Dieses Kriterium sollte sich auf den vorderen äußeren Beifahrersitz im Lastfall und auf die Prüfbedingung der vorliegenden Regelung beschränken. Seine Nutzung sollte nur nach weiterer Überprüfung und Abwägung ausgeweitet werden.

5.2.4.2. Bei Fahrzeugen mit automatisch aktivierten Türverriegelungssystemen, die wahlweise eingebaut sind und/oder die vom Fahrzeugführer abgeschaltet werden können, ist diese Anforderung mittels einer der beiden folgenden Prüfverfahren nach Wahl des Herstellers zu prüfen:

5.2.4.2.1. Wird gemäß Anhang 3 Absatz 1.4.3.5.2.1 geprüft, so muss der Hersteller zur Zufriedenheit des technischen Dienstes nachweisen (z. B. anhand betriebsinterner Daten), dass, wenn ein solches System nicht vorhanden oder das System abgeschaltet ist, bei einem Aufprall keine der Seitentüren verriegelt wird.

5.2.4.2.2. Die Prüfung wird gemäß Anhang 3 Absatz 1.4.3.5.2.2 durchgeführt.

5.2.5. Nach dem Aufprall muss es möglich sein, ohne Werkzeuge – außer denen, die benötigt werden, um das Gewicht der Prüfpuppe abzustützen –

5.2.5.1. mindestens eine Tür je Sitzreihe zu öffnen. Gibt es keine solche Tür, muss die Evakuierung aller Insassen möglich sein, indem erforderlichenfalls die Sitzverstelleinrichtung aktiviert wird. Dies gilt nicht für Cabriolets, bei denen das Verdeck leicht geöffnet werden kann, um die Evakuierung der Insassen zu ermöglichen.

Dies ist in sämtlichen Konfigurationen oder in der ungünstigsten Konfiguration für die Anzahl der Türen auf jeder Fahrzeugseite und sowohl für Fahrzeuge mit Links- als auch mit Rechtslenkung zu bewerten.

5.2.5.2. die Prüfpuppen aus ihrem Rückhaltesystem zu entfernen; falls dieses verriegelt ist, muss es möglich sein, es mit einer Kraft von höchstens 60 N auf die Mitte der Lösevorrichtung zu öffnen;

5.2.5.3. die Prüfpuppen ohne Verstellung der Sitze aus dem Fahrzeug herauszunehmen.

5.2.6. Bei einem mit flüssigem Kraftstoff betriebenen Fahrzeug darf im Falle eines Aufpralls nur eine geringe Menge Flüssigkeit aus der Kraftstoffanlage austreten.

5.2.7. Tritt nach dem Aufprall aus der Kraftstoffanlage ständig Flüssigkeit aus, so darf die Leckrate nicht höher als 30 g/min sein; vermischt sich die Flüssigkeit aus der Kraftstoffanlage mit Flüssigkeiten aus anderen Anlagen und können die verschiedenen Flüssigkeiten nicht ohne Weiteres getrennt und identifiziert werden, so sind alle aufgefangenen Flüssigkeiten bei der Ermittlung der ausgeflossenen Menge zu berücksichtigen.

5.2.8. Im Anschluss an die Prüfung gemäß dem in Anhang 3 festgelegten Verfahren müssen der mit Hochspannung betriebene Elektroantrieb und die Hochspannungssysteme, die mit der Hochspannungssammelschiene des Elektroantriebs galvanisch verbunden sind, folgende Anforderungen erfüllen:

5.2.8.1. Schutz vor Stromschlägen

Nach dem Aufprall müssen die Hochspannungssammelschienen mindestens eines der vier in den Absätzen 5.2.8.1.1 bis 5.2.8.1.4.2 genannten Kriterien erfüllen.

Wenn das Fahrzeug über eine automatische Abschaltfunktion oder über Vorrichtungen zur galvanischen Teilung des Stromkreises des Elektroantriebs unter Fahrtbedingungen verfügt, so muss mindestens eines der folgenden Kriterien auf den abgeschalteten Stromkreis oder auf die einzelnen verzweigten Stromkreise zutreffen, wenn die Abschaltfunktion betätigt wurde.

Die in Absatz 5.2.8.1.4 festgelegten Kriterien gelten jedoch nicht, wenn mehr als ein einziges Potenzial eines Teils der Hochspannungssammelschiene nicht entsprechend der Schutzart IPXXB geschützt ist.

Wird die Aufprallprüfung unter Bedingungen durchgeführt, bei denen Teile des Hochspannungssystems nicht eingeschaltet sind, ist der Schutz gegen Stromschläge für die betreffenden Teile entweder nach Absatz 5.2.8.1.3 oder nach Absatz 5.2.8.1.4 nachzuweisen; Anschlusssysteme für das Aufladen des REESS, die während der Fahrt nicht eingeschaltet sind, werden dabei nicht berücksichtigt.

5.2.8.1.1. Fehlende Hochspannung

Die Spannungen U_b, U_1 und U_2 der Hochspannungssammelschienen dürfen 60 Sekunden nach dem Aufprall höchstens 30 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung betragen, wenn sie gemäß Anhang 9 Absatz 2 gemessen werden.

5.2.8.1.2. Niedrige elektrische Energie

Die Gesamtenergie (TE) auf den Hochspannungssammelschienen beträgt weniger als 0,2 Joule gemessen nach dem Testverfahren gemäß Anhang 9 Absatz 3 Formel (a). Alternativ kann die Gesamtenergie anhand der gemessenen Spannung U_b der Hochspannungssammelschiene und der Kapazität der X-Kondensatoren (C_x), die vom Hersteller nach Anhang 9 Absatz 3 Formel (b) spezifiziert wird, berechnet werden.

Die in den Y-Kondensatoren gespeicherte Energie (TE_{y1}, TE_{y2}) muss ebenfalls weniger als 0,2 Joule betragen. Sie wird berechnet durch Messung der Spannungen U_1 und U_2 der Hochspannungssammelschienen und der elektrischen Masse und der Kapazität der Y-Kondensatoren, die vom Hersteller nach Anhang 9 Absatz 3 Formel (c) spezifiziert wird.

5.2.8.1.3. Physischer Schutz

Der Schutz gegen direktes Berühren von aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen muss der Schutzart IPXXB entsprechen.

Die Bewertung ist nach Anhang 9 Absatz 4 durchzuführen.

Darüber hinaus muss zum Schutz gegen Stromschläge, die beim indirekten Berühren auftreten können, der Widerstand zwischen allen freiliegenden leitenden Teilen von Isolierbarrieren/Gehäusen und der elektrischen Masse weniger als 0,1 Ω betragen, und der Widerstand zwischen zwei beliebigen freiliegenden leitfähigen Teilen von Isolierbarrieren/Gehäusen, die gleichzeitig erreichbar und weniger als 2,5 m voneinander entfernt sind, muss bei einer Stromstärke von mindestens 0,2 A weniger als 0,2 Ω betragen. Dieser Widerstand kann aus den separat gemessenen Widerständen der maßgeblichen Teile des elektrischen Pfads berechnet werden.

Diese Anforderungen sind eingehalten, wenn die galvanische Verbindung durch Schweißen erreicht wurde. In Zweifelsfällen oder wenn die Verbindung auf andere Weise als durch Schweißen erreicht wurde, sind die Messungen nach einem der in Anhang 9 Absatz 4.1 beschriebenen Verfahren vorzunehmen.

5.2.8.1.4. Isolationswiderstand

Die in den Absätzen 5.2.8.1.4.1 und 5.2.8.1.4.2 genannten Kriterien müssen erfüllt sein.

Die Messungen sind nach Anhang 9 Absatz 5 durchzuführen.

5.2.8.1.4.1. Elektroantrieb, der aus getrennten Gleichstrom- oder Wechselstromsammelschienen besteht

Wenn Wechselstrom- oder Gleichstrom-Hochspannungssammelschienen galvanisch voneinander getrennt sind, muss der Isolationswiderstand zwischen der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse (R_i gemäß der Begriffsbestimmung in Anhang 9 Absatz 5) bezogen auf die Betriebsspannung für Gleichstromsammelschienen mindestens 100 Ω/V und für Wechselstromsammelschienen mindestens 500 Ω/V betragen.

5.2.8.1.4.2. Elektroantrieb, der aus kombinierten Gleichstrom- und Wechselstrom-Sammelschienen besteht

Sind die Wechselstrom- und Gleichstrom-Hochspannungssammelschienen galvanisch verbunden, müssen sie eine der folgenden Anforderungen erfüllen:

a) Der Isolationswiderstand zwischen der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse beträgt mindestens 500 Ω/V der Betriebsspannung.

b) Der Isolationswiderstand zwischen der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse beträgt mindestens 100 Ω/V der Betriebsspannung, und die Wechselstromschiene erfüllt die in Absatz 5.2.8.1.3 beschriebenen Anforderungen an den physischen Schutz.

c) Der Isolationswiderstand zwischen der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse beträgt mindestens 100 Ω/V der Betriebsspannung, und die Wechselstromschiene erfüllt die Anforderung der fehlenden Hochspannung nach Absatz 5.2.8.1.1.

5.2.8.2. Elektrolytaustritt

5.2.8.2.1. Bei einem REESS mit wässrigem Elektrolyt

Im Zeitraum vom Aufprall bis zu 60 Minuten danach darf kein Elektrolyt aus dem REESS in den Fahrgastraum gelangen, und die Menge des aus dem REESS in Bereiche außerhalb des Fahrgastraums austretenden Elektrolyten darf nicht mehr als 7 Volumenprozent des im REESS enthaltenen Elektrolyten oder 5,0 l betragen. Die austretende Menge an Elektrolyt kann mit üblichen Verfahren zur Bestimmung von Flüssigkeitsvolumina nach Auffangen gemessen werden. Bei Behältern, die Stoddard-Lösungsmittel, gefärbtes Kühlmittel und Elektrolyt enthalten, ist es zulässig, die Flüssigkeiten vor der Messung anhand des spezifischen Gewichts zu trennen.

5.2.8.2.2. Bei einem REESS mit nicht wässrigem Elektrolyt

Im Zeitraum vom Aufprall bis zu 60 Minuten danach darf kein flüssiger Elektrolyt aus dem REESS in den Fahrgastraum, Gepäckraum oder in Bereiche außerhalb des Fahrzeugs austreten. Diese Anforderung ist durch Sichtprüfung zu überprüfen, ohne dass Teile des Fahrzeugs auseinandergebaut werden.

5.2.8.3. Verbleib des REESS

Das REESS muss mit mindestens einer Verankerung für Bauteile, einer Halterung oder einer sonstigen Struktur, die Kräfte vom REESS auf die Fahrzeugstruktur überträgt, am Fahrzeug befestigt bleiben, und REESS, die außerhalb des Fahrgastraums eingebaut sind, dürfen nicht in den Fahrgastraum eindringen.

5.2.8.4. Feuergefahr des REESS

Während eines Zeitraums vom Aufprall bis 60 Minuten nach dem Aufprall darf es keinen Hinweis auf Feuer oder Explosion durch das REESS geben.

6. HINWEISE FÜR BENUTZER VON FAHRZEUGEN, DIE MIT AIRBAGS AUSGERÜSTET SIND

6.1. Bei einem Fahrzeug, das mit Airbageinheiten zum Schutz des Fahrzeugführers und anderer Insassen als dem Fahrzeugführer ausgerüstet ist, ist die Einhaltung der Vorschriften der Absätze 8.1.8 bis 8.1.9 der UN-Regelung Nr. 16 in ihrer durch die Änderungsserie 08 geänderten Fassung ab dem 1. September 2020 für neue Fahrzeugtypen nachzuweisen. Vor diesem Datum gelten die einschlägigen Anforderungen der vorhergehenden Änderungsserie.

7. ÄNDERUNG DES FAHRZEUGTYPS UND ERWEITERUNG DER GENEHMIGUNG

7.1. Jede Änderung des Fahrzeugtyps nach dieser Regelung ist der Typgenehmigungsbehörde mitzuteilen, die die Genehmigung für den Fahrzeugtyp erteilt hat. Die Typgenehmigungsbehörde kann dann:

a) im Benehmen mit dem Hersteller entscheiden, dass eine neue Typgenehmigung zu erteilen ist, oder

b) das unter Nummer 7.1.1 (Revision) beschriebene Verfahren und gegebenenfalls das unter Nummer 7.1.2 (Erweiterung) beschriebene Verfahren anwenden.

7.1.1. Revision

Wenn sich in den Beschreibungsbögen aufgezeichnete Einzelheiten ändern und die Typgenehmigungsbehörde die Auffassung vertritt, dass die vorgenommenen Änderungen keine nennenswerte nachteilige Auswirkung haben und das Fahrzeug in jedem Fall noch den Vorschriften entspricht, wird diese Änderung als „Revision" bezeichnet.

In diesem Fall gibt die Typgenehmigungsbehörde, soweit erforderlich, die revidierten Seiten der Beschreibungsbögen heraus und kennzeichnet jede revidierte Seite, damit die Art der Änderung und das Datum der Neuausgabe klar ersichtlich sind. Eine konsolidierte, aktualisierte Fassung der Beschreibungsbögen mit einer ausführlichen Beschreibung der Änderungen erfüllt diese Anforderung.

7.1.2. Erweiterung

Die Änderung wird als „Erweiterung“ bezeichnet, wenn zusätzlich zu der Änderung an den in der Beschreibungsmappe aufgezeichneten Einzelheiten

a) weitere Kontrollen oder Prüfungen erforderlich sind, oder

b) Angaben im Mitteilungsblatt (außer in den zugehörigen Anlagen) geändert wurden, oder

c) die Genehmigung nach einer späteren Änderungsserie nach deren Inkrafttreten beantragt wird.

7.2. Die Bestätigung, Erweiterung oder Versagung der Genehmigung ist den Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, nach dem in Absatz 4.3 angegebenen Verfahren mitzuteilen. Das Verzeichnis der dem Mitteilungsblatt nach Anhang 1 beigefügten Beschreibungsbögen und Prüfberichte ist entsprechend zu ändern, um das Datum der jüngsten Revision oder Erweiterung anzugeben.

8. ÜBEREINSTIMMUNG DER PRODUKTION

Die Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung der Produktion müssen den im Übereinkommen (Verzeichnis 1, E/ECE/TRANS/505/Rev.3) beschriebenen Verfahren entsprechen, wobei folgende Anforderungen eingehalten sein müssen:

8.1. Jedes nach dieser Regelung genehmigte Fahrzeug muss so hergestellt sein, dass es dem genehmigten Fahrzeugtyp entspricht und den Anforderungen der Absätze 5 und 6 genügt.

8.2. Die Typgenehmigungsbehörde kann jederzeit die in jeder Fertigungsanlage angewandten Verfahren zur Kontrolle der Übereinstimmung überprüfen. Diese Überprüfungen sind in der Regel einmal alle zwei Jahre durchzuführen.

9. MAßNAHMEN BEI ABWEICHUNGEN IN DER PRODUKTION

9.1. Die für einen Fahrzeugtyp nach dieser Regelung erteilte Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn die Vorschriften des Absatzes 7.1 nicht eingehalten sind.

9.2. Nimmt eine Vertragspartei des Übereinkommens, die diese Regelung anwendet, eine von ihr erteilte Genehmigung zurück, so hat sie unverzüglich die anderen Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einer Abschrift des Mitteilungsblattes der Genehmigung zu unterrichten, die am Schluss in Großbuchstaben den unterschriebenen und datierten Vermerk trägt: „GENEHMIGUNG ZURÜCKGENOMMEN“.

10. ENDGÜLTIGE EINSTELLUNG DER PRODUKTION

Stellt der Inhaber der Genehmigung die Herstellung des laut dieser Regelung genehmigten Fahrzeugtyps endgültig ein, so hat er hierüber die Typgenehmigungsbehörde, die die Genehmigung erteilt hat, zu unterrichten. Nach Erhalt der entsprechenden Mitteilung hat diese Typgenehmigungsbehörde die anderen Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, hierüber mit einer Abschrift des Mitteilungsblatts der Genehmigung zu unterrichten, die am Schluss in Großbuchstaben den unterschriebenen und datierten Vermerk „PRODUKTION EINGESTELLT“ trägt.

11. NAMEN UND ANSCHRIFTEN DER TECHNISCHEN DIENSTE, DIE DIE PRÜFUNGEN FÜR DIE GENEHMIGUNG DURCHFÜHREN, UND DER TYPGENEHMIGUNGSBEHÖRDEN

Die Vertragsparteien des Übereinkommens, die diese Regelung anwenden, übermitteln dem Sekretariat der Vereinten Nationen die Namen und Anschriften der technischen Dienste, die die Prüfungen für die Genehmigung durchführen, der Hersteller, die Prüfungen durchführen dürfen, und der Typgenehmigungsbehörden, die die Genehmigung erteilen und denen die in anderen Ländern ausgestellten Mitteilungsblätter über die Erteilung oder Versagung oder Rücknahme der Genehmigung zu übersenden sind.

12. ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN

12.1. Nach dem offiziellen Datum des Inkrafttretens der Änderungsserie 02 darf keine Vertragspartei, die diese Regelung anwendet, die Erteilung oder Annahme von Typgenehmigungen nach dieser Regelung in ihrer durch die Änderungsserie 02 geänderten Fassung versagen.

12.2. Ab dem 1. September 2023 sind Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, nicht verpflichtet, Typgenehmigungen für Fahrzeuge, die mit einem mit Hochspannung betriebenen Elektroantrieb ausgerüstet sind, die nach der Änderungsserie 01 erstmals nach dem 1. September 2023 ausgestellt wurden, anzuerkennen.

12.3. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, erkennen weiterhin nach der Änderungsserie 01 ausgestellte Typgenehmigungen für Fahrzeuge, die nicht mit einem mit Hochspannung betriebenen Elektroantrieb ausgerüstet sind, an.

12.4. Vertragsparteien, die diese Regelung anwenden, dürfen die Erteilung oder Erweiterung von Typgenehmigungen nach einer vorhergehenden Änderungsserie zu dieser Regelung nicht versagen.

12.5. Abweichend von den vorstehenden Übergangsbestimmungen sind Vertragsparteien, die mit der Anwendung dieser Regelung erst nach Inkrafttreten der neuesten Änderungsserie beginnen, nicht verpflichtet, Typgenehmigungen anzuerkennen, die gemäß dieser Regelung in der Fassung einer der vorhergehenden Änderungsserien erteilt worden sind.

ANHANG 1

Mitteilung

(größtes Format: A4 (210 × 297 mm))



Ausgestellt von: (Bezeichnung der Behörde)
.....
.....

über die (2): Erteilung der Genehmigung
Erweiterung der Genehmigung
Versagung der Genehmigung
Rücknahme der Genehmigung
Endgültige Einstellung der Produktion

für einen Fahrzeugtyp hinsichtlich des Schutzes der Insassen bei einem Frontalaufprall nach der Regelung Nr. 137

Nummer der Genehmigung: ..... Nummer der Erweiterung der Genehmigung: .....

1. Fabrik- oder Handelsmarke des Kraftfahrzeugs .....

2. Fahrzeugtyp .....

3. Name und Anschrift des Herstellers .....
.....

4. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten des Herstellers
.....

5. Kurzbeschreibung des Fahrzeugtyps: Struktur, Abmessungen, Form und Werkstoffe .....
.....

5.1. Beschreibung der im Fahrzeug eingebauten Schutzeinrichtung .....
.....

5.2. Beschreibung der Vorrichtungen oder Beschläge im Innenraum, die einen Einfluss auf die Prüfungen haben könnten .....

5.3. Lage der Stromquelle .....

6. Lage des Motors: Vorne/Hinten/Mitte[2]

7. Antrieb: Front-/Heckantrieb[2]

(1) Kennzahl des Landes, das die Genehmigung erteilt, erweitert, versagt oder zurückgenommen hat (siehe die Vorschriften über die Genehmigung in der Regelung).
(2) Nichtzutreffendes streichen.

8. Masse des zur Prüfung vorgeführten Fahrzeugs:

   Vorderachse: .....

   Hinterachse: .....

   Insgesamt: .....

9. Fahrzeug zur Genehmigung vorgeführt am: .....

10. Technischer Dienst, der die Prüfungen für die Genehmigung durchführt .....

11. Datum des Prüfberichts des technischen Dienstes .....

12. Nummer des Prüfberichts des technischen Dienstes .....

13. Die Genehmigung wird erteilt/versagt/erweitert/zurückgenommen[2]

14. Stelle, an der das Genehmigungszeichen am Fahrzeug angebracht ist .....

15. Ort .....

16. Datum .....

17. Unterschrift .....

18. Dieser Mitteilung sind folgende mit der Genehmigungsnummer versehene Unterlagen beigefügt: .....

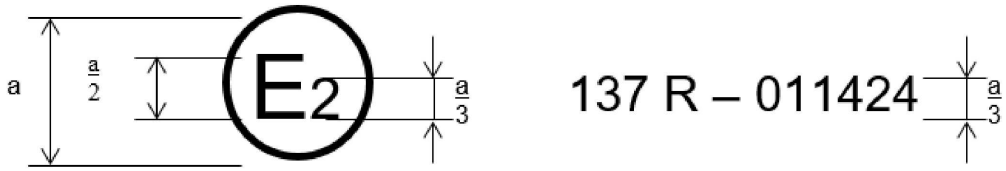
    (Fotografien und/oder schematische Darstellungen und Zeichnungen, anhand deren Fahrzeugtypen und mögliche Varianten, für die die Regelung gilt, festgestellt werden können.)

ANHANG 2

Anordnungen der Genehmigungszeichen

MUSTER A

(siehe Absatz 4.4 dieser Regelung)

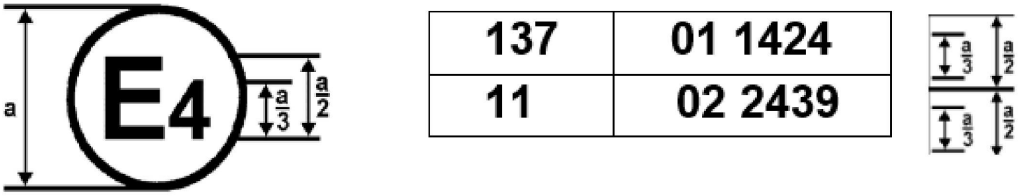


a = min. 8 mm

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass der betreffende Fahrzeugtyp hinsichtlich des Schutzes der Insassen bei einem Frontalaufprall in Frankreich (E2) nach der Regelung Nr. 137 unter der Genehmigungsnummer 011424 genehmigt worden ist. Aus der Genehmigungsnummer geht hervor, dass die Genehmigung nach den Vorschriften der Regelung Nr. 137 in ihrer durch die Änderungsserie 01 geänderten Fassung erteilt worden ist.

MUSTER B

(siehe Absatz 4.5 dieser Regelung)



a = min. 8 mm

Das oben dargestellte, an einem Fahrzeug angebrachte Genehmigungszeichen besagt, dass dieser Fahrzeugtyp in den Niederlanden (E4) nach den Regelungen Nr. 137 und Nr. 11 genehmigt wurde. ([1]) Aus den ersten beiden Ziffern der Genehmigungsnummern geht hervor, dass bei der Erteilung der jeweiligen Genehmigungen die Regelung Nr. 137 die Änderungsserie 01 und die Regelung Nr. 11 die Änderungsserie 02 enthielt.

([1]) Die zweite Nummer dient nur als Beispiel.

ANHANG 3

Prüfverfahren

Diese Prüfung dient der Feststellung, ob das Fahrzeug den in Absatz 5.2 der Regelung genannten Anforderungen entspricht.

1. Prüfanlage und Vorbereitung des Fahrzeugs

1.1. Prüfgelände

Die Prüffläche muss so groß sein, dass sie die Beschleunigungsstrecke, das Hindernis und die für die Prüfung erforderlichen technischen Einrichtungen aufnehmen kann. Der letzte Teil der Strecke vor dem Hindernis muss auf einer Länge von mindestens 5 m horizontal, eben und glatt sein.

1.2. Hindernis

Das Hindernis besteht aus einem Stahlbetonblock, der an der Vorderseite mindestens 3 m breit und mindestens 1,5 m hoch ist. Das Hindernis muss so dick sein, dass es ein Gewicht von mindestens 70 t hat. Seine Stirnfläche muss eben, vertikal und rechtwinklig zur Achse der Anlaufstrecke sein. Es muss mit 20 mm ± 2 mm dicken Sperrholzplatten in gutem Zustand bedeckt sein. Zwischen der Sperrholzplatte und dem Hindernise kann eine zusätzliche Lage aus einer Stahlplatte mit einer Dicke von mindestens 25 mm angebracht werden. Ein Hindernis mit anderen Merkmalen darf ebenfalls benutzt werden, wenn seine Aufpralloberfläche größer als die vordere Aufprallfläche des zu prüfenden Fahrzeuges ist und wenn gleichwertige Ergebnisse erzielt werden.

1.3. Lage des Hindernisses

1.3.1. Ausrichtung des Fahrzeugs in Bezug auf das Hindernis

Es muss das Hindernis auf einer Linie erreichen, die senkrecht zur Aufprallwand steht; der maximale seitliche Versatz zwischen der vertikalen Mittellinie der Vorderseite des Fahrzeugs und der vertikalen Mittellinie der Anprallfläche beträgt ± 30 cm.

1.4. Zustand des Fahrzeugs

1.4.1. Allgemeine Vorschrift

Das zu prüfende Fahrzeug muss dem Serienfahrzeug entsprechen, mit allen üblichen Ausrüstungsteilen versehen sein und sich in fahrbereitem Zustand befinden. Einige Teile dürfen durch entsprechende Massen ersetzt werden, sofern dies keine nennenswerte Auswirkung auf die nach Absatz 6 gemessenen Ergebnisse hat.

Nach Absprache zwischen dem Hersteller und dem technischen Dienst ist es zulässig, das Kraftstoffsystem zu verändern, sodass eine angemessene Kraftstoffmenge für das Betreiben des Motors oder des Systems zur Umwandlung elektrischer Energie verwendet werden kann.

1.4.2. Masse des Fahrzeugs

1.4.2.1. Bei der Prüfung muss die Masse des vorgeführten Fahrzeugs der Leermasse entsprechen;

1.4.2.2. Der Kraftstoffbehälter muss mit Wasser gefüllt sein, dessen Menge 90 % des vom Hersteller mit einer Toleranz von ± 1 % angegebenen gesamten Fassungsvermögens beträgt.

Diese Anforderung gilt nicht für Wasserstoffspeicher.

1.4.2.3. Alle sonstigen Anlagen (Bremsanlage, Kühlanlage usw.) dürfen in diesem Fall leer sein; die Masse der Flüssigkeiten muss kompensiert werden.

1.4.2.4. Wenn die Masse der Messeinrichtung im Fahrzeug die zulässige Masse von 25 kg überschreitet, kann sie durch Reduktionen kompensiert werden, die keinen nennenswerten Einfluss auf die nach Absatz 6 gemessenen Ergebnisse haben.

1.4.2.5. Durch die Masse der Messeinrichtung darf sich keine Bezugsachslast um mehr als 5 % verändern, wobei keine Abweichung mehr als 20 kg betragen darf.

1.4.2.6. Die Fahrzeugmasse nach Absatz 1.4.2.1 ist im Prüfprotokoll anzugeben.

1.4.3. Einstellungen der Teile des Fahrgastraums

1.4.3.1. Stellung des Lenkrads

Ist das Lenkrad verstellbar, so muss es sich in der vom Hersteller angegebenen normalen Stellung oder, falls eine spezifische Empfehlung des Herstellers fehlt, in der Mittelstellung seines Einstellbereichs oder seiner Einstellbereiche befinden. Am Ende des Weges, den das angetriebene Fahrzeug zurücklegt, muss das Lenkrad losgelassen werden; dabei müssen sich die Speichen in der Stellung befinden, die nach den Angaben des Herstellers der Geradeausfahrt des Fahrzeugs entspricht.

1.4.3.2. Verglasung

Die beweglichen Teile der Verglasung des Fahrzeugs müssen sich in der geschlossenen Stellung befinden. Für Messungen bei der Prüfung dürfen sie im Einverständnis mit dem Hersteller heruntergekurbelt sein, sofern die Stellung der Betätigungseinrichtung der geschlossenen Stellung entspricht.

1.4.3.3. Stellung des Gangschalthebels

Der Gangschalthebel muss sich in der Leerlaufstellung befinden. Wenn das Fahrzeug mit seinem eigenen Motor angetrieben wird, dann ist die Stellung des Gangschalthebels vom Hersteller festzulegen.

1.4.3.4. Pedale

Die Pedale müssen sich in ihrer üblichen Ruhestellung befinden. Verstellbare Pedale müssen auf die Mittelstellung eingestellt sein, wenn vom Hersteller keine andere Stellung angegeben ist.

1.4.3.5. Türen

Die Türen müssen geschlossen sein, sie dürfen aber nicht verriegelt sein.

1.4.3.5.1. Bei Fahrzeugen mit automatisch aktiviertem Türverriegelungssystem ist dieses beim Beginn des Antriebs des Fahrzeugs zu aktivieren, um die Türen vor dem Aufprall automatisch zu verriegeln. Nach Wahl des Herstellers sind die Türen vor dem Beginn des Antriebs des Fahrzeugs manuell zu verriegeln.

1.4.3.5.2. Bei Fahrzeugen mit automatisch aktivierten Türverriegelungssystemen, die wahlweise eingebaut sind und/oder die vom Fahrzeugführer abgeschaltet werden können, ist eines der beiden folgenden Prüfverfahren nach Wahl des Herstellers anzuwenden:

1.4.3.5.2.1. Das System ist beim Beginn des Antriebs des Fahrzeugs zu aktivieren, um die Türen vor dem Aufprall automatisch zu verriegeln. Nach Wahl des Herstellers sind die Türen vor dem Beginn des Antriebs des Fahrzeugs manuell zu verriegeln.

1.4.3.5.2.2. Die Seitentüren an der Fahrerseite sind zu entriegeln und das System ist für diese Türen zu übersteuern. Für die Seitentüren auf der Beifahrerseite kann das System aktiviert werden, um diese Türen vor dem Aufprall automatisch zu verriegeln. Nach Wahl des Herstellers sind diese Türen vor dem Beginn des Antriebs des Fahrzeugs manuell zu verriegeln. Diese Prüfung gilt dann als bestanden, wenn die entriegelten Türen verriegelt und die verriegelten Türen entriegelt wurden.

1.4.3.6. Öffnungsfähiges Dach

Ist das Fahrzeug mit einem zu öffnenden oder abnehmbaren Dach versehen, so muss dieses aufgesetzt sein und sich in der geschlossenen Stellung befinden. Für Messungen bei der Prüfung darf es im Einverständnis mit dem Hersteller offen sein.

1.4.3.7. Sonnenblende

Die Sonnenblenden müssen zurückgeklappt sein.

1.4.3.8. Rückspiegel

Der Innenrückspiegel muss sich in der normalen Benutzungsstellung befinden.

1.4.3.9. Armlehnen

Bewegliche Armlehnen müssen sich vorn und hinten in der ausgeklappten Stellung befinden, sofern dies nicht durch die Anordnung der Prüfpuppen im Fahrzeug unmöglich ist.

1.4.3.10. Kopfstützen

Höhenverstellbare Kopfstützen müssen sich in einer vom Hersteller festgelegten geeigneten Stellung befinden. Falls eine spezifische Empfehlung des Herstellers fehlt, müssen sich die Kopfstützen für den 50-Perzentil-Mann (Prüfpuppe) in ihrer höchsten Stellung und für die 5-Perzentil-Frau (Prüfpuppe) in ihrer niedrigsten Stellung befinden.

1.4.3.11. Sitze

1.4.3.11.1. Stellung des Fahrersitzes

Längsverstellbare Sitze müssen sich in einer Stellung befinden, in der ihr H-Punkt, der nach dem in Anhang 6 beschriebenen Verfahren bestimmt wird, in der Mitte des Verstellbereichs oder in der nächsten Einraststellung liegt, und auf die vom Hersteller festgelegte Höhe (falls eine getrennte Höhenverstellung möglich ist) eingestellt sein. Bei einer Sitzbank ist der Bezugspunkt der H-Punkt des Fahrersitzes.

1.4.3.11.2. Stellung des Beifahrersitzes

In Längsrichtung verstellbare Sitze sind so anzuordnen, dass sich ihr H-Punkt, der nach dem in Anhang 6 beschriebenen Verfahren bestimmt wird,

a) in der vom Hersteller angegebenen Stellung, die vor der mittleren Stellung ihres Verstellbereichs liegt, befindet, oder

b) wenn der Hersteller keine spezifische Empfehlung abgibt, sich so nahe wie möglich an einem Punkt in der Mitte zwischen der vordersten Stellung des Sitzes und der mittleren Stellung seines Verstellbereichs befindet.

Alle vorhandenen Möglichkeiten der individuellen Sitzeinstellung sind nach den Angaben des Herstellers anzupassen. Liegt keine spezifische Empfehlung des Herstellers vor, so muss sich jede individuelle Sitzeinstellung (z. B. Einstellung der Sitzkissenlänge und des Neigungswinkels) in ihrer zurückgezogenen bzw. untersten Position befinden.

1.4.3.11.3. Stellung der Rückenlehnen der Vordersitze

Verstellbare Rückenlehnen müssen so eingestellt sein, dass die Neigung des Rumpfes der Prüfpuppe dem vom Hersteller für den normalen Gebrauch empfohlenen Wert oder, falls keine Empfehlung des Herstellers vorliegt, der nach hinten gegenüber der Senkrechten gemessenen Neigung von 25 ° möglichst nahekommt. Bei der 5-Perzentil-Frau (Prüfpuppe) kann die Rückenlehne in einen anderen Winkel gebracht werden, wenn dies erforderlich ist, um die Anforderungen von Anhangs 5 Absatz 3.1 einzuhalten.

1.4.3.11.4. Rücksitze

Verstellbare Rücksitze oder Rücksitzbänke müssen sich in der hintersten Stellung befinden.

1.4.4. Anpassung des Elektroantriebs

1.4.4.1. Verfahren für die Anpassung des Ladezustands

1.4.4.1.1. Die Anpassung des Ladezustands ist bei einer Umgebungstemperatur von 20 ± 10 °C durchzuführen.

1.4.4.1.2. Der Ladezustand wird entsprechend nach einem der folgenden Verfahren angepasst. Sind verschiedene Ladeverfahren möglich, ist das REESS nach dem Verfahren zu laden, das den höchsten Ladezustand ergibt:

a) Bei einem Fahrzeug, dessen REESS für externes Aufladen ausgelegt ist, ist das REESS nach dem vom Hersteller für den Normalbetrieb angegebenen Verfahren bis zum normalen Ende des Ladevorgangs bis zum maximalen Ladezustand aufzuladen.

b) Bei einem Fahrzeug, dessen REESS so ausgelegt ist, dass es nur von einer Energiequelle am Fahrzeug aufgeladen werden kann, ist das REESS bis zum höchsten Ladezustand aufzuladen, der bei normalem Betrieb des Fahrzeugs erreichbar ist. Der Hersteller gibt Hinweise zur Betriebsart des Fahrzeugs, in der dieser Ladezustand erreicht werden kann.

1.4.4.1.3. Bei der Prüfung des Fahrzeugs darf der Ladezustand nicht weniger als 95 % des Ladezustands gemäß den Absätzen 1.4.4.1.1 und 1.4.4.1.2 betragen, wenn das REESS für externes Aufladen ausgelegt ist, und es darf nicht weniger als 90 % des Ladezustands gemäß den Absätzen 1.4.4.1.1 und 1.4.4.1.2 betragen, wenn das REESS so ausgelegt ist, dass es nur von einer Energiequelle im Fahrzeug aufgeladen werden kann. Der Ladezustand ist nach einem vom Hersteller zur Verfügung gestellten Verfahren zu bestätigen

1.4.4.2. Die Stromversorgung des Elektroantriebs erfolgt mit den oder ohne die elektrischen Energiequellen (z. B. Motor-Generator, REESS oder System zur Umwandlung elektrischer Energie).

1.4.4.2.1. Es ist nach Absprache zwischen dem technischen Dienst und dem Hersteller zulässig, die Prüfung vorzunehmen, wenn der gesamte Elektroantrieb oder Teile davon ausgeschaltet sind, sofern das Prüfergebnis dadurch nicht negativ beeinflusst wird. Bei den Teilen des Elektroantriebs, die nicht eingeschaltet sind, ist der Schutz gegen Stromstöße entweder durch den physischen Schutz oder den Isolationswiderstand und angemessene zusätzliche Nachweise zu belegen.

1.4.4.2.2. Falls ein automatischer Abschalter vorhanden ist, kann es auf Verlangen des Herstellers zulässig sein, die Prüfung durchzuführen, wenn die automatische Abschaltfunktion ausgelöst ist. In diesem Fall ist nachzuweisen, dass der automatische Abschalter während der Aufprallprüfung funktioniert hätte. Dazu gehören das automatische Aktivierungssignal sowie die galvanische Trennung unter Berücksichtigung der während des Aufpralls beobachteten Bedingungen.

2. Prüfpuppen

2.1. Vordersitze

2.1.1. Eine Prüfpuppe, die den Vorschriften für Hybrid III (50-Perzentil-Mann) ([1]) entspricht und vorschriftsmäßig eingestellt ist, ist nach den Vorschriften des Anhangs 5 auf den Fahrersitz aufzusetzen.

Eine Prüfpuppe, die den Vorschriften für Hybrid III (5-Perzentil-Frau)[1] entspricht und vorschriftsmäßig eingestellt ist, ist nach den Vorschriften des Anhangs 5 auf den Beifahrersitz aufzusetzen.

2.1.2. Das Fahrzeug wird mit den vom Hersteller vorgesehenen Rückhaltesystemen geprüft.

([1]) Die Arbeitsgruppe „Passive Sicherheit" (GRSP) der UNECE beabsichtigt, ein Beiblatt für die gemeinsame Entschließung M.R.1 über Prüfpuppen für den Frontalaufprall auszuarbeiten. Bis diese Entschließung verfügbar wird, hält der Generalsekretär der Vereinten Nationen die technischen Spezifikationen und Detailzeichnungen für die Prüfpuppe Hybrid III, die den Hauptabmessungen eines 50-Perzentil-Mannes und einer 5-Perzentil-Frau entspricht, sowie die Vorschriften für ihre Einstellung für diese Prüfung bereit und sie können auf Wunsch beim Sekretariat der Wirtschaftskommission für Europa, Palais des Nations, Genf, Schweiz, eingesehen werden.

3. Antrieb und Bahn des Fahrzeugs

3.1. Das Fahrzeug wird entweder von seinem eigenen Motor oder einer anderen Antriebseinrichtung angetrieben.

3.2. Zum Zeitpunkt des Aufpralls darf das Fahrzeug nicht mehr durch eine zusätzliche Lenk- oder Antriebseinrichtung beeinflusst werden.

3.3. Die Bahn des Fahrzeugs muss den Anforderungen der Absätze 1.2 und 1.3.1 entsprechen.

4. Prüfgeschwindigkeit

Zum Zeitpunkt des Aufpralls muss die Prüfgeschwindigkeit 50 -0/+1 km/h betragen. Wurde die Prüfung jedoch bei einer höheren Aufprallgeschwindigkeit durchgeführt und entsprach das Fahrzeug den Anforderungen, so gilt die Prüfung als bestanden.

5. Messungen an den Prüfpuppen auf den Vordersitzen

5.1. Alle Messungen, die für die Überprüfung der Prüfkriterien erforderlich sind, sind mit Messsystemen durchzuführen, die den Vorschriften des Anhangs 8 entsprechen.

5.2. Die einzelnen Parameter sind mithilfe unabhängiger Datenkanäle der nachstehenden Kanal-Frequenzklassen (CFC) aufzuzeichnen:

5.2.1. Messungen im Kopf der Prüfpuppe

Die auf den Schwerpunkt bezogene Beschleunigung a wird anhand der dreiachsigen Komponenten der Beschleunigung berechnet, die mit einer CFC von 1 000 gemessen wird.

5.2.2. Messungen am Hals der Prüfpuppe

5.2.2.1. Die axiale Zugkraft und die nach vorn/nach hinten gerichtete Scherkraft am Kopf-Hals-Zwischenstück werden mit einer CFC von 1 000 gemessen.

5.2.2.2. Das Biegemoment an einer seitlichen Achse am Kopf-Hals-Zwischenstück wird mit einer CFC von 600 gemessen.

5.2.3. Messungen im Brustkorb der Prüfpuppe

Die Brusteindrückung zwischen Brustbein und Wirbelsäule wird mit einer CFC von 180 gemessen.

5.2.4. Messungen am Oberschenkelknochen der Prüfpuppe

5.2.4.1. Die axiale Druckkraft ist mit einer CFC von 600 zu messen.

6. Messungen am Fahrzeug

6.1. Damit die vereinfachte Prüfung nach Anhang 7 durchgeführt werden kann, muss das Verzögerung/Zeit-Diagramm der Struktur anhand des Wertes der Längsbeschleunigungsmesser im unteren Teil einer der B-Säulen des Fahrzeugs mit einer CFC von 180 mithilfe von Datenkanälen bestimmt werden, die den Anforderungen des Anhangs 8 entsprechen.

6.2. Das Geschwindigkeit/Zeit-Diagramm, das bei dem Prüfverfahren nach Anhang 7 verwendet wird, ist mithilfe des Längsbeschleunigungsmessers an der B-Säule zu bestimmen.

7. Gleichwertige Verfahren

7.1. Nach Ermessen der Typgenehmigungsbehörde dürfen jedoch auch andere Verfahren angewandt werden, sofern deren Gleichwertigkeit nachgewiesen werden kann. In diesem Fall ist den Genehmigungsunterlagen ein Bericht beizufügen, in dem das angewandte Verfahren, die erzielten Ergebnisse oder der Grund für die Nichtdurchführung der Prüfung beschrieben sind.

7.2. Für den Nachweis der Gleichwertigkeit des Alternativverfahrens ist der Hersteller oder sein Beauftragter zuständig, der die Anwendung eines solchen Verfahrens wünscht.

ANHANG 4

Leistungskriterien

1. Kriterium der Kopfbelastung (HPC_{36})

1.1. Das Kriterium der Kopfbelastung (HPC_{36}) gilt als eingehalten, wenn der Kopf während der Prüfung kein Fahrzeugteil berührt.

1.2. Kommt es während der Prüfung zu einer Berührung des Kopfes mit einem Fahrzeugteil, wird das HPC anhand der Beschleunigung a, die nach den Vorschriften von Anhang 3 Absatz 5.2.1 gemessen wird, mithilfe der nachstehenden Formel berechnet:

$$HPC = (t_2 - t_1)\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right]^{2.5}$$

Dabei gilt:

1.2.1. Der mathematische Ausdruck „a“ ist die resultierende Beschleunigung, die nach Anhang 3 Absatz 5.2.1 gemessen und in der Erdbeschleunigungseinheit g (1 g = 9,81 m/s²) ausgedrückt wird.

1.2.2. Kann der Beginn der Kopfberührung zufriedenstellend bestimmt werden, dann sind t_1 und t_2 die beiden in Sekunden ausgedrückten Zeitpunkte, die den Zeitraum zwischen dem Beginn der Kopfberührung und dem Ende der Aufzeichnung definieren, für den der HPC-Wert der Höchstwert ist.

1.2.3. Kann der Beginn der Kopfberührung nicht bestimmt werden, dann sind t_1 und t_2 die beiden in Sekunden ausgedrückten Zeitpunkte, die den Zeitraum zwischen dem Beginn und dem Ende der Aufzeichnung definieren, für den der HPC-Wert der Höchstwert ist.

1.2.4. HPC-Werte, bei denen der Zeitraum $t_1 - t_2$ länger als 36 ms ist, werden bei der Berechnung des Höchstwerts nicht berücksichtigt.

1.3. Der Wert der resultierenden Kopfbeschleunigung, der als Summe während des Frontalaufpralls länger als 3 ms auftritt, wird anhand der resultierenden Kopfbeschleunigung berechnet, die nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.1 gemessen wird.

2. Halsverletzungskriterien

2.1. Diese Kriterien werden bestimmt durch die axiale Zugkraft und die nach vorn/nach hinten wirkenden Scherkräfte am Kopf-Hals-Zwischenstück, die in kN ausgedrückt und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.2 gemessen werden.

2.2. Das Kriterium des Halsbiegemoments wird durch das in Nm ausgedrückte Biegemoment an einer seitlichen Achse am Kopf-Hals-Zwischenstück bestimmt und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.2 gemessen.

3. Kriterium der Brustkorbeindrückung (THCC) und Kriterium der Eindrückgeschwindigkeit (V * C)

3.1. Das Kriterium der Brustkorbeindrückung wird durch den absoluten Wert der Brustkorbverformung bestimmt, die in mm ausgedrückt und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.3 gemessen wird.

3.2. Das Kriterium der Eindrückungsgeschwindigkeit (V * C) wird als momentanes Ergebnis aus Druckbelastung und dem Grad der Durchbiegung des Brustbeins berechnet, die nach den Vorschriften in Absatz 5 sowie in Anhang 3 Absatz 5.2.3 gemessen werden.

4. Kriterium der Oberschenkelknochenbelastung (FFC)

4.1. Dieses Kriterium wird durch die Druckbelastung bestimmt, die, in kN ausgedrückt, auf jeden Oberschenkelknochen der Prüfpuppe axial übertragen und nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 5.2.4 gemessen wird.

5. Verfahren für die Berechnung des Kriteriums der Eindrückgeschwindigkeit (V * C) bei der Hybrid-III-Prüfpuppe

5.1. Das Kriterium der Eindrückungsgeschwindigkeit wird als momentanes Ergebnis aus Druckbelastung und des Grads der Durchbiegung des Brustbeins berechnet. Beide werden aus der Messung der Durchbiegung des Brustbeins abgeleitet.

5.2. Der Wert der Durchbiegung des Brustbeins wird einmal mit Kanalfrequenzklasse CFC 180 gefiltert. Die Kompression zum Zeitpunkt t wird anhand dieses gefilterten Signals wie folgt berechnet:

C(t) = D(t) / Konstante,

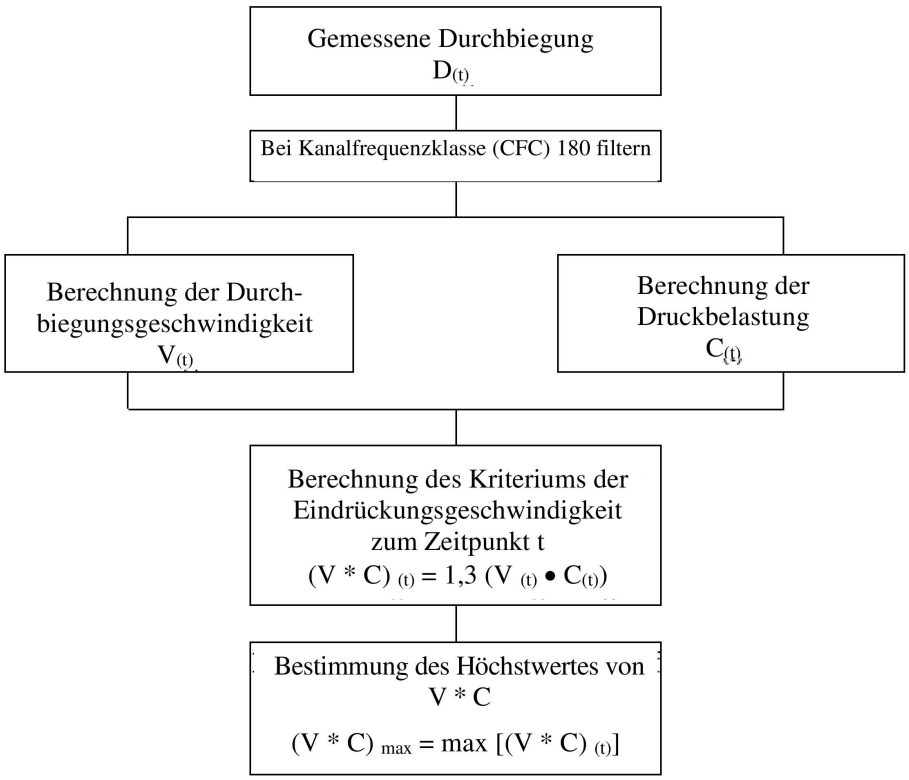
dabei gilt: die Perzentil-Konstante für die männliche Prüfpuppe = 0,229 für Hybrid III (50-Perzentil)

und die Perzentil-Konstante für die weibliche Prüfpuppe = 0,187 für Hybrid III (5-Perzentil)

Die Geschwindigkeit der Durchbiegung des Brustbeins zum Zeitpunkt t wird anhand des gefilterten Wertes der Durchbiegung wie folgt berechnet:

$$V_{(t)} = \frac{8\left(D_{(t+1)} - D_{(t-1)}\right) - \left(D_{(t+2)} - D_{(t-2)}\right)}{12\partial t}$$

$D_{(t)}$ ist die Durchbiegung zum Zeitpunkt t in Metern, und ∂t ist der Zeitraum in Sekunden zwischen den Messungen der Durchbiegung. Der Höchstwert von ∂t beträgt $1{,}25 \times 10^{-4}$ Sekunden. Dieses Berechnungsverfahren lässt sich wie folgt schematisch darstellen:



ANHANG 5

Anordnung und Aufsetzen der Prüfpuppen und Einstellung der Rückhaltesysteme

1. Anordnung der Prüfpuppen

1.1. Einzelsitze

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muss mit der vertikalen Mittelebene des Sitzes zusammenfallen.

1.2. Vordere Sitzbank

1.2.1. Fahrzeugführer

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muss in der vertikalen Ebene liegen, die durch die Lenkradmitte parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs verläuft. Ist der Sitzplatz durch die Form der Sitzbank festgelegt, so gilt dieser Sitz als Einzelsitz.

1.2.2. Äußerer Beifahrersitz

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe und die Symmetrieebene der fahrerseitigen Prüfpuppe müssen in Bezug auf die Längsmittelebene des Fahrzeugs symmetrisch sein. Ist der Sitzplatz durch die Form der Sitzbank festgelegt, so gilt dieser Sitz als Einzelsitz.

1.3. Vordere Sitzbank für Beifahrer (ohne den Fahrzeugführer)

Die Symmetrieebene der Prüfpuppe muss mit der jeweiligen Mittelebene der vom Hersteller festgelegten Sitzplätze zusammenfallen.

2. Einsetzen der Hybrid III-Prüfpuppe (50-Perzentil-Mann) auf dem Fahrersitz

2.1. Kopf

Die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes muss mit einer zulässigen Abweichung um bis zu 2,5 ° waagerecht liegen. Beim Einstellen des Kopfes der Prüfpuppe in Fahrzeugen mit aufrechten Sitzen mit nicht verstellbaren Rückenlehnen ist wie folgt vorzugehen: Zuerst ist die Lage des H-Punktes innerhalb der in Absatz 2.4.3.1 angegebenen Grenzen einzustellen, um die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes der Prüfpuppe einzustellen. Befindet sich die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes noch nicht in waagerechter Lage, so ist der Beckenwinkel der Prüfpuppe innerhalb der in Absatz 2.4.3.2 angegebenen Grenzen einzustellen. Befindet sich die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes dann immer noch nicht in waagerechter Lage, so ist die Nackenhalterung der Prüfpuppe nur so weit zu verstellen, wie es nötig ist, um die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes mit einer zulässigen Abweichung von 2,5 ° einzustellen.

2.2. Arme

2.2.1. Die Oberarme des Fahrzeugführers müssen am Rumpf anliegen, wobei der Abstand der Mittellinien zu einer vertikalen Ebene so gering wie möglich sein muss.

2.3. Hände

2.3.1. Die Handflächen der fahrerseitigen Prüfpuppe müssen den äußeren Teil des Lenkradkranzes an der horizontalen Mittellinie des Kranzes berühren. Die Daumen müssen auf dem Lenkradkranz liegen und mit Klebeband so daran befestigt sein, dass sich die Hand der Prüfpuppe mit dem Klebeband vom Lenkradkranz löst, wenn sie durch eine Kraft von mindestens 9 N und höchstens 22 N nach oben gedrückt wird.

2.4. Rumpf

2.4.1. In Fahrzeugen mit Sitzbänken muss bei der fahrerseitigen Prüfpuppe der Oberkörper gegen die Rückenlehne gelehnt sein. Die sagittale Mittelebene der fahrerseitigen Prüfpuppe muss vertikal und parallel zur Längsmittellinie des Fahrzeugs durch den Mittelpunkt des Lenkradkranzes verlaufen.

2.4.2. In Fahrzeugen mit Einzelsitzen muss bei fahrerseitigen Prüfpuppen der Oberkörper gegen die Rückenlehne gelehnt sein. Die sagittale Mittelebene der fahrerseitigen Prüfpuppe muss vertikal sein und mit der Längsmittellinie des Einzelsitzes übereinstimmen.

2.4.3. Unterkörper

2.4.3.1. H-Punkt

Der H-Punkt der fahrerseitigen Prüfpuppe muss mit einer Toleranz von jeweils 13 mm in der Vertikalen und in der Horizontalen mit einem Punkt zusammenfallen, der sich 6 mm unter dem H-Punkt befindet, der nach dem in Anhang 6 beschriebenen Verfahren bestimmt wird; allerdings müssen die Längen der Unterschenkel- und Oberschenkelteile der H-Punkt-Maschine jeweils auf 414 mm und 401 mm und nicht auf 417 mm und 432 mm eingestellt werden.

2.4.3.2. Beckenwinkel

Der Winkel wird mithilfe der Winkellehre für den Beckenwinkel (GM), Zeichnung 78051-532 in Teil 572, gemessen, die in die Messöffnung der Prüfpuppe für den H-Punkt eingeführt wird; an der 76,2 mm (3 Zoll) langen ebenen Fläche der Lehre muss der Winkel in Bezug auf die Waagerechte 22,5 ° ± 2,5 ° betragen.

2.5. Beine

Die Oberschenkel der fahrerseitigen Prüfpuppe müssen so auf dem Sitzkissen aufliegen, wie es die Stellung der Füße erlaubt. Der Anfangsabstand zwischen der Außenfläche der Befestigungsteile an den Knien muss 270 mm ± 10 mm betragen. Soweit dies möglich ist, muss sich das linke Bein der fahrerseitigen Prüfpuppe in vertikaler Längsebene befinden. Soweit dies möglich ist, muss sich das rechte Bein der fahrerseitigen Prüfpuppe in einer vertikalen Ebene befinden. Es darf eine abschließende Anpassung der Füße vorgenommen werden, um die Vorschriften des Absatzes 2.6 bei verschiedenen Fahrgastraumkonzepten zu berücksichtigen.

2.6. Füße

2.6.1. Der rechte Fuß der fahrerseitigen Prüfpuppe muss auf dem in der Ausgangsstellung befindlichen Gaspedal ruhen, wobei der hinterste Punkt der Ferse auf der Bodenplatte in der Ebene des Pedals liegt. Kann der Fuß nicht auf das Gaspedal gestellt werden, so muss er senkrecht zum Schienbein möglichst weit vorn in Richtung der Mittellinie des Pedals angeordnet werden, wobei der hinterste Punkt der Ferse auf der Bodenplatte ruht. Die Ferse des linken Fußes muss möglichst weit vorn angeordnet sein und auf der Bodenplatte ruhen. Der linke Fuß muss so flach wie möglich auf dem Fußbrett angeordnet sein. Die Längsmittellinie des linken Fußes muss möglichst parallel zur Längsmittellinie des Fahrzeugs verlaufen. Bei Fahrzeugen, die mit einer Fußstütze ausgerüstet sind, muss es möglich sein, auf Verlangen des Herstellers den linken Fuß auf die Fußstütze zu setzen. In diesem Fall wird die Stellung des Fußes durch die Fußstütze bestimmt.

2.7. Die eingebauten Messgeräte dürfen die Bewegung der Prüfpuppe während des Aufpralls in keiner Weise beeinträchtigen.

2.8. Die Temperatur der Prüfpuppe und des Messsystems muss vor der Prüfung stabilisiert und so lange wie möglich in einem Bereich zwischen 19 °C und 22,2 °C gehalten werden.

2.9. Bekleidung der Hybrid III-50-Perzentil-Prüfpuppe

2.9.1. Die mit Messgeräten ausgerüstete Prüfpuppe wird mit enganliegenden Kleidungsstücken aus dehnbarem Baumwollstoff mit kurzen Ärmeln und einer dreiviertellangen Hose entsprechend der Vorschrift FMVSS 208 (Zeichnungen 78051-292 und 78051-293 oder vergleichbare Zeichnungen) bekleidet.

2.9.2. An jedem Fuß der Prüfpuppe muss ein Schuh vom Format 11XW befestigt sein, der im Hinblick auf Größenausführung sowie die Sohle und die Absatzstärke den Anforderungen der US-Militärnorm MIL S 13192, Revision P entspricht und dessen Gewicht 0,57 ± 0,1 kg beträgt.

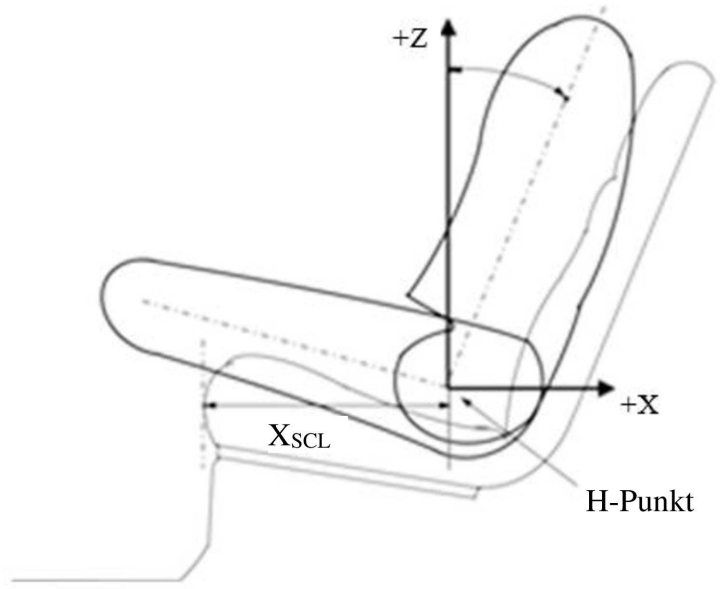
3. Einsetzen der Hybrid III-Prüfpuppe (5-Perzentil-Frau) auf dem Beifahrersitz

Die Abmessungen des H-Punktes in Längs- und Vertikalrichtung werden als (X_{50thM}, Z_{50thM}) und die Abmessungen des Punktes H 5th in Längs- und Vertikalrichtung werden als (X_{5thF}, Z_{5thF}) beschrieben. X_{SCL} ist der horizontale Abstand zwischen dem H-Punkt und dem vordersten Punkt auf dem Sitzpolster (siehe Abbildung 1). Der Punkt H 5th wird nach der folgenden Formel berechnet. Es ist darauf zu achten, dass sich X_{5thF} stets vor X_{50tHM} befinden sollte.

$X_{5thF} = X_{50thM} + (93\ mm - 0{,}323 \times X_{SCL})$

$Z_{5thF} = Z_{50thM}$

Abbildung 1



3.1. Kopf

Die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes muss mit einer zulässigen Abweichung um bis zu 2,5 ° waagerecht liegen. Beim Einstellen des Kopfes der Prüfpuppe in Fahrzeugen mit aufrechten Sitzen mit nicht verstellbaren Rückenlehnen ist wie folgt vorzugehen: Zuerst ist die Lage des Punktes H 5th innerhalb der in Absatz 3.4.3.1 angegebenen Grenzen einzustellen, um die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes der Prüfpuppe einzustellen. Befindet sich die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes noch nicht in waagerechter Lage, so ist der Beckenwinkel der Prüfpuppe innerhalb der in Absatz 3.4.3.2 angegebenen Grenzen einzustellen. Befindet sich die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes dann immer noch nicht in waagerechter Lage, so ist die Nackenhalterung der Prüfpuppe nur so weit zu verstellen, wie es nötig ist, um die quer angeordnete Messgeräteplattform des Kopfes mit einer zulässigen Abweichung von 2,5 ° einzustellen.

3.2. Arme

3.2.1. Die Oberarme des Beifahrers müssen die Rückenlehne und die Seiten des Rumpfes berühren.

3.3. Hände

3.3.1. Die Handflächen der beifahrerseitigen Prüfpuppe müssen die Außenseite des Oberschenkels berühren. Der kleine Finger muss das Sitzkissen berühren.

3.4. Rumpf

3.4.1. In Fahrzeugen mit Sitzbänken muss bei beifahrerseitigen Prüfpuppen der Oberkörper gegen die Rückenlehne gelehnt sein. Die sagittale Mittelebene der beifahrerseitigen Prüfpuppe muss vertikal und parallel zur Längsmittelebene des Fahrzeugs im gleichen Abstand von dieser Linie wie die sagittale Mittelebene der fahrerseitigen Prüfpuppe verlaufen.

3.4.2. In Fahrzeugen mit Einzelsitzen muss bei beifahrerseitigen Prüfpuppen der Oberkörper gegen die Rückenlehne gelehnt sein. Die sagittale Mittelebene der beifahrerseitigen Prüfpuppe muss vertikal sein und mit der Längsmittellinie des Einzelsitzes übereinstimmen.

3.4.3. Unterkörper

3.4.3.1. Der Punkt H 5th

Der Punkt H 5th der beifahrerseitigen Prüfpuppe muss innerhalb von 13 mm in der horizontalen Abmessung mit dem Punkt H 5th zusammenfallen, der nach dem in Anhang 6 und in Absatz 3 dieses Anhangs beschriebenen Verfahren ermittelt worden ist.

3.4.3.2. Beckenwinkel

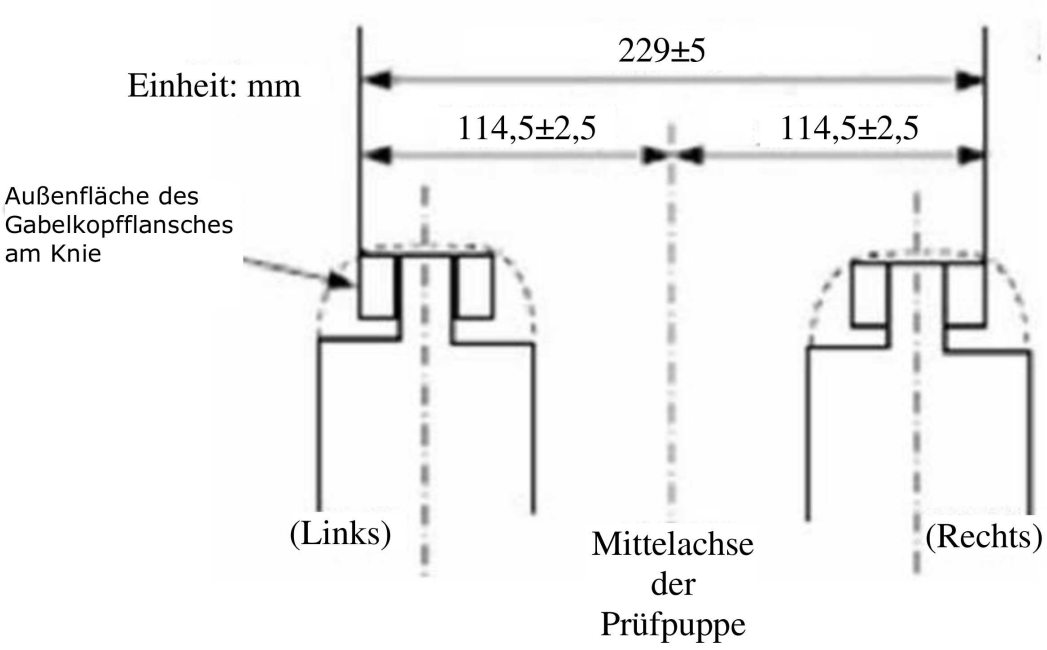
Der Winkel wird mithilfe der Winkellehre für den Beckenwinkel (GM), Zeichnung 78051-532 in Teil 572, gemessen, die in die Messöffnung der Prüfpuppe für den H-Punkt eingeführt wird; an der 76,2 mm (3 Zoll) langen ebenen Fläche der Lehre muss der Winkel in Bezug auf die Waagerechte 20 ° ± 2,5 ° betragen.

3.5. Beine

Die Oberschenkel der fahrerseitigen Prüfpuppe müssen so auf dem Sitzkissen aufliegen, wie es die Stellung der Füße erlaubt. Der Anfangsabstand zwischen der Außenfläche der Befestigungsteile an den Knien muss 229 mm ± 5 mm betragen (siehe Abbildung 2). Soweit dies möglich ist, müssen sich beide Beine der beifahrerseitigen Prüfpuppe in vertikalen Längsebenen befinden. Es darf eine abschließende Anpassung der Füße vorgenommen werden, um die Vorschriften des Absatzes 3.6 bei verschiedenen Fahrgastraumkonzepten zu berücksichtigen.

Abbildung 2

Anfänglicher Knieabstand der Hybrid III-Prüfpuppe (5-Perzentil-Frau)



3.6. Füße

3.6.1. Die Füße sind so weit entfernt wie möglich von der Vorderkante des Sitzpolsters zu positionieren, während die Oberschenkel, wie in Abbildung a dargestellt, in Kontakt mit dem Sitzpolster bleiben. Wie in Abbildung b dargestellt, ist jedes Bein abzusenken, bis der Fuß mit dem Boden in Berührung kommt, während der Fuß und das Schienbein in einem rechten Winkel zueinander stehen und der Winkel des Oberschenkels konstant gehalten wird. Wenn beide Fersen den Boden berühren, ist der Fuß so zu drehen, dass die Zehen so weit wie möglich mit dem Boden in Berührung kommen (siehe Abbildung c).

Ist es nicht möglich, dass beide Füße den Boden berühren, ist der Fuß abzusenken, bis die Wade die Vorderkante des Sitzpolsters oder bis die Rückseite des Fußes den Fahrzeuginnenraum berührt. Der Fuß ist, wie in Abbildung d dargestellt, möglichst parallel zum Boden zu halten.

Bei Störungen durch herausragende Fahrzeugteile ist der Fuß so wenig wie möglich um das Schienbein zu drehen. Bleibt die Störung bestehen, so ist der Oberschenkelknochen so zu drehen, dass die Störung beseitigt oder auf ein Minimum beschränkt wird. Der Fuß ist nach innen oder nach außen zu bewegen, wobei der Abstand zwischen den Knien konstant gehalten wird.

Abbildung a

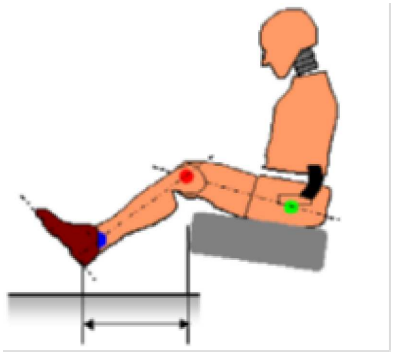


Abbildung b

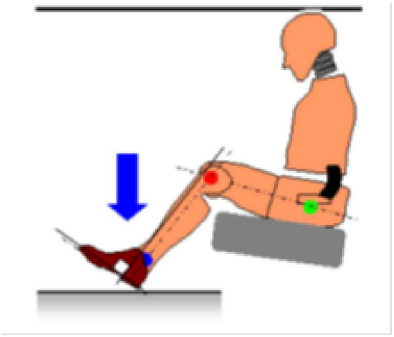


Abbildung c

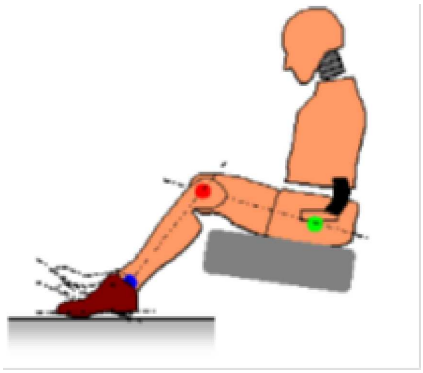
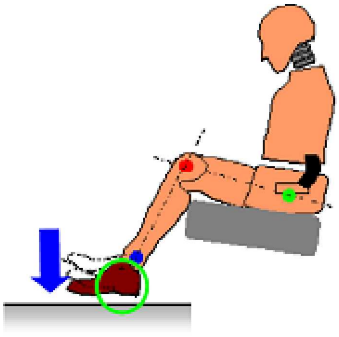


Abbildung d



3.7. Die eingebauten Messgeräte dürfen die Bewegung der Prüfpuppe während des Aufpralls in keiner Weise beeinträchtigen.

3.8. Die Temperaturen der Prüfpuppen und der Messsinstrumente müssen vor der Prüfung stabilisiert und so lange wie möglich in einem Bereich zwischen 19 °C und 22,2 °C gehalten werden.

3.9. Bekleidung der Hybrid III-5-Perzentil-Prüfpuppe

3.9.1. Die mit Messgeräten ausgerüstete Prüfpuppe wird mit enganliegenden Kleidungsstücken aus dehnbarem Baumwollstoff mit kurzen Ärmeln und einer dreiviertellangen Hose entsprechend der Vorschrift FMVSS 208 (Zeichnungen 78051-292 und 78051-293 oder vergleichbare Zeichnungen) bekleidet.

3.9.2. An jedem Fuß der Prüfpuppen ist ein kleiner Damenschuh/Frauenschuh der Größe 7,5 W zu befestigen, der im Hinblick auf Größenausführung sowie die Sohle und die Absatzstärke den Anforderungen der US-Militärnorm MIL-S-21711E, Revision P entspricht und dessen Gewicht 0,41 ± 0,09 kg beträgt.

4. Einstellung des Rückhaltesystems

Die Jacke der Prüfpuppe ist in einer geeigneten Stellung so einzurichten, dass sich das Schraubenloch der unteren Nackenhalterung und die Arbeitsöffnung der Jacke der Prüfpuppe an derselben Stelle befinden sollten. Ist die Prüfpuppe nach den entsprechenden Vorschriften der Absätze 2.1 bis 2.6 und 3.1 bis 3.6 auf ihren angegebenen Sitzplatz aufgesetzt, so ist ihr der Gurt anzulegen und der Verschluss zu schließen. Der Beckengurt ist zu straffen. Der Schultergurt ist aus der Aufrolleinrichtung herauszuziehen, anschließend muss er sich wieder aufrollen. Dieser Vorgang ist viermal zu wiederholen. Der Schultergurt muss sich an der Stelle innerhalb des Bereichs befinden, der nicht von der Schulter abgenommen werden soll, und er darf den Nacken nicht berühren. Die Führung des Sicherheitsgurts muss folgendermaßen eingerichtet sein: Bei der Prüfpuppe Hybrid III 50-Perzentil-Mann darf das Loch in der Außenseite der Jacke der Prüfpuppe durch den Sitzgurt nicht vollständig verdeckt sein. Bei der Prüfpuppe Hybrid III 5-Perzentil-Frau muss der Sicherheitsgurt zwischen den Brüsten liegen. Auf den Beckengurt ist eine Zugkraft von 9 N und 18 N auszuüben. Ist das Gurtsystem mit einem Gurtstraffer versehen, so ist beim Schultergurt die maximale Gurtlose vorzusehen, die vom Hersteller für den normalen Gebrauch in der Betriebsanleitung für das Fahrzeug empfohlen wird. Ist das Gurtsystem nicht mit einem Gurtstraffer versehen, so muss sich das überschüssige Band des Schultergurts durch die Aufrollkraft der Aufrolleinrichtung wieder aufrollen. Sind der Sicherheitsgurt und die Gurtverankerung so angeordnet, dass sich der Gurt nicht wie vorgeschrieben oben befindet, dann kann der Sicherheitsgurt manuell angepasst und mit einem Klebeband befestigt werden.

ANHANG 6

Verfahren zur Bestimmung des H-Punktes und des tatsächlichen Rumpfwinkels für Sitzplätze in Kraftfahrzeugen ([1])

Anlage 1 – Beschreibung der dreidimensionalen H-Punkt-Maschine (3-D-H- Maschine) ([1])

Anlage 2 – Dreidimensionales Bezugssystem ([1])

Anlage 3 – Bezugsdaten für die Sitzplätze ([1])

([1]) Das Verfahren wird in Anhang 1 zur Gesamtresolution über Fahrzeugtechnik (R.E.3), Dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, beschrieben.

ANHANG 7

Prüfverfahren mit Prüfschlitten

1. Prüfanlage und Prüfverfahren

1.1. Prüfschlitten

Der Prüfschlitten muss so gebaut sein, dass nach der Prüfung keine dauerhafte Verformung festzustellen ist. Er muss so geführt werden, dass während der Aufprallphase die Abweichung in der vertikalen Ebene nicht größer als 5 ° und in der horizontalen Ebene nicht größer als 2 ° ist.

1.2. Zustand der Struktur

1.2.1. Allgemeines

Die zu prüfende Struktur muss für die Serie der betreffenden Fahrzeuge repräsentativ sein. Einige Teile dürfen ersetzt oder entfernt werden, sofern eine solche Ersetzung oder Entfernung keinen Einfluss auf die Prüfergebnisse hat.

1.2.2. Anpassungen

Die Einstellungen müssen den Angaben in Absatz 1.4.3 des Anhangs 3 dieser Regelung entsprechen; dabei sind die Vorschriften in Absatz 1.2.1 dieses Anhangs zu berücksichtigen.

1.3. Verankerung der Struktur

1.3.1. Die Struktur muss am Prüfschlitten so fest verankert sein, dass sich ihre relative Lage während der Prüfung nicht ändert.

1.3.2. Die Verankerung der Struktur am Prüfschlitten darf nicht zu einer Verstärkung der Sitzverankerungen oder Rückhalteeinrichtungen oder zu einer anormalen Verformung der Struktur führen.

1.3.3. Für die Verankerung wird eine Vorrichtung empfohlen, bei der die Struktur auf Trägern ruht, die ungefähr auf der Mittellinie der Räder angeordnet sind, oder, falls möglich, eine Vorrichtung, bei der die Struktur mit den Befestigungsmitteln des Aufhängungssystems am Prüfschlitten verankert ist.

1.3.4. Der Winkel zwischen der Längsachse des Fahrzeugs und der Bewegungsrichtung des Prüfschlittens muss 0 ° ± 2 ° betragen.

1.4. Prüfpuppen

Die Prüfpuppen und ihre Anordnung müssen hinsichtlich ihrer Eigenschaften den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 2 entsprechen.

1.5. Messgerät

1.5.1. Verzögerung der Struktur

Die Messwertaufnehmer zur Messung der Verzögerung der Struktur während des Aufpralls müssen parallel zur Längsachse des Prüfschlittens nach den Vorschriften des Anhangs 8 angeordnet sein (CFC 180).

1.5.2. Messungen an den Prüfpuppen

Alle Messungen, die zur Überprüfung der angegebenen Prüfkriterien erforderlich sind, sind in Anhang 3 Absatz 5 aufgeführt.

1.6. Verzögerungskurve der Struktur

Die Kurve für die Verzögerung der Struktur während der Aufprallphase muss so verlaufen, dass die Kurve der „Veränderung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit", die durch Integration ermittelt wird, in keinem Punkt um mehr als ± 1 m/s von der Bezugskurve der „Veränderung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit" für das betreffende Fahrzeug abweicht, so wie es in der Anlage zu diesem Anhang beschrieben ist. Es kann eine Verschiebung in Bezug auf die Zeitachse der Bezugskurve vorgenommen werden, um die Geschwindigkeit der Struktur innerhalb des Bandes, begrenzt durch die obere und untere Toleranzkurve, zu ermitteln.

1.7. Bezugskurve $\Delta V = f(t)$ für das betreffende Fahrzeug

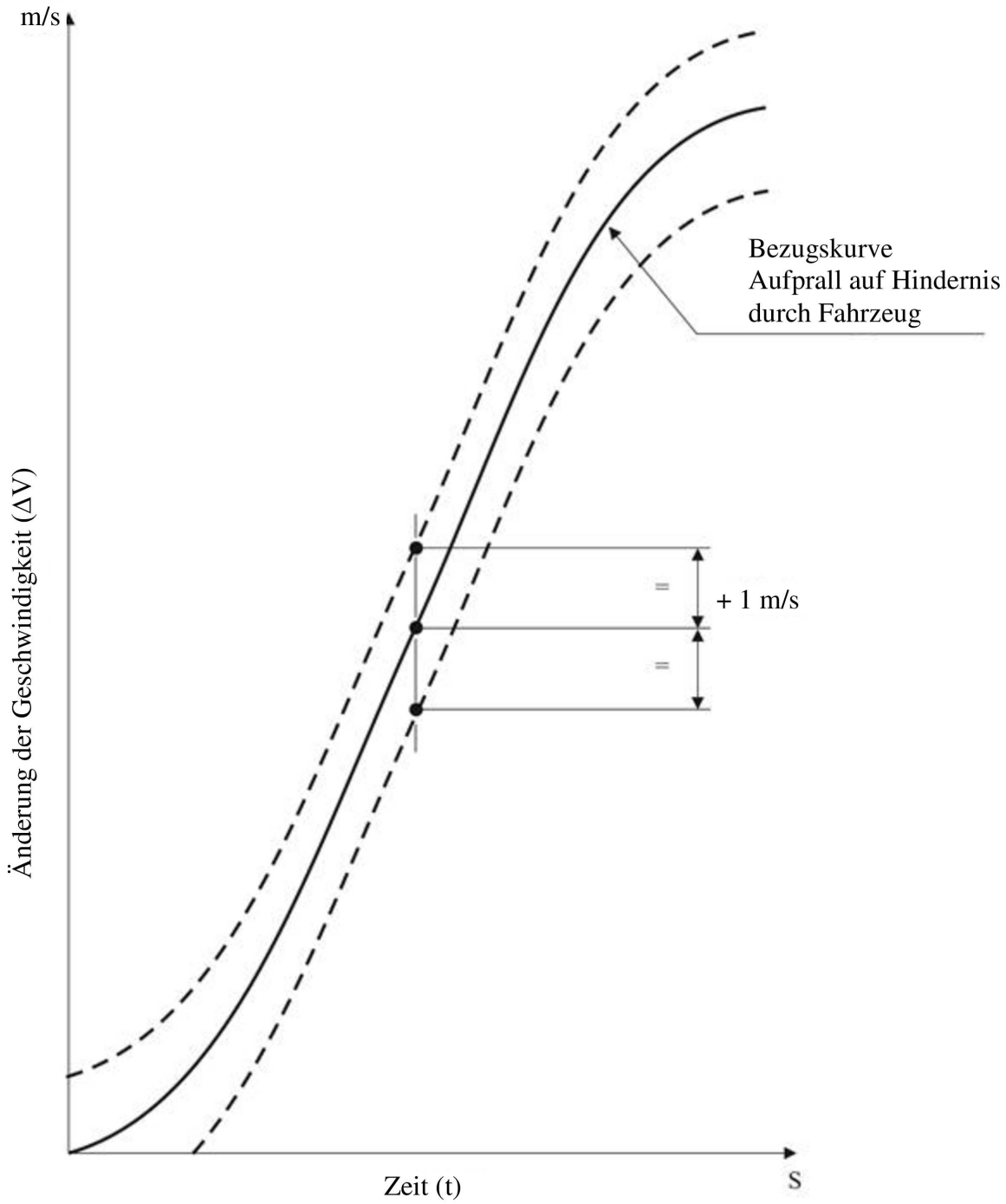
Diese Bezugskurve wird durch Integration der Kurve für die Verzögerung des betreffenden Fahrzeugs ermittelt, die beim Frontalaufprall an einem Hindernis nach den Vorschriften des Anhangs 3 Absatz 6 dieser Regelung gemessen wird.

1.8. Gleichwertiges Verfahren

Anstelle der Verzögerung eines Prüfschlittens kann bei der Prüfung ein anderes Verfahren angewandt werden, sofern es den Vorschriften für den Bereich der Veränderung der Geschwindigkeit nach Absatz 1.6 entspricht.

ANHANG 7 – ANLAGE

Äquivalenzkurve – Toleranzband für die Kurve Δ V = f(t)



ANHANG 8

Messverfahren für die Prüfungen: Messeinrichtung

1. Begriffsbestimmungen

1.1. Datenkanal

Ein Datenkanal umfasst alle Ausrüstungen eines Messwertaufnehmers (oder von Mehrfachmesswertaufnehmern, deren Ausgänge in irgendeiner Weise kombiniert sind) einschließlich der Analyseverfahren, die den Frequenz- oder Amplitudengehalt der Daten ändern können.

1.2. Messwertaufnehmer

Die erste Einrichtung in einem Datenkanal, die verwendet wird, um eine zu messende physikalische Größe in eine zweite Größe (z. B. elektrische Spannung) umzuwandeln, die durch den übrigen Teil des Kanals verarbeitet werden kann.

1.3. Kanalamplitudenklasse: CAC

Die Bezeichnung für einen Datenkanal, der bestimmte Amplitudenmerkmale erfüllt, die in diesem Anhang angegeben sind. Die CAC-Zahl entspricht numerisch der oberen Grenze des Messbereichs.

1.4. Charakteristische Frequenzen F_H, F_L, F_N

Diese Frequenzen sind in Abbildung 1 dieses Anhangs definiert.

1.5. Kanalfrequenzklasse: CFC

Die Kanalfrequenzklasse wird durch eine Zahl gekennzeichnet, die angibt, dass der Kanalfrequenzgang innerhalb der in Abbildung 1 dieses Anhangs angegebenen Grenzen liegt. Diese Zahl und der Wert der Frequenz F_H in Hz sind numerisch gleich.

1.6. Empfindlichkeitskoeffizient

Die Steigung der anhand der Methode der kleinsten Quadrate ermittelten Geraden, die am besten zu den Kalibrierwerten innerhalb der Kanalamplitudenklasse passt.

1.7. Kalibrierfaktor eines Datenkanals

Der Mittelwert der Empfindlichkeitskoeffizienten bei verschiedenen Frequenzen, die sich auf einer logarithmischen Skala befinden zwischen

F_L und $\frac{F_H}{2{,}5}$.

1.8. Linearitätsfehler

Das Verhältnis der größten Differenz, angegeben in Prozent, zwischen dem Kalibrierwert und demjenigen Wert, der auf der nach Absatz 1.6 definierten Geraden an der oberen Grenze der Kanalamplitudenklasse abgelesen wird.

1.9. Querempfindlichkeit

Das Verhältnis des Ausgangssignals zum Eingangssignal bei Erregung des Messwertaufnehmers rechtwinklig zur Messachse. Es wird als Prozentsatz der Empfindlichkeit auf der Messachse angegeben.

1.10. Phasenverzögerungszeit

Die Phasenverzögerungszeit eines Datenkanals entspricht der Phasenverzögerung (in Radiant) eines sinusförmigen Signals, dividiert durch die Kreisfrequenz dieses Signals (in Radiant/Sekunde).

1.11. Umwelt

Die Gesamtheit aller äußeren Bedingungen und Einflüsse, denen der Datenkanal zu einem bestimmten Zeitpunkt unterliegt.

2. Leistungsanforderungen

2.1. Linearitätsfehler

Der absolute Wert des Linearitätsfehlers eines Datenkanals bei einer beliebigen Frequenz der CFC darf höchstens 2,5 % des Wertes der CAC über den gesamten Messbereich betragen.

2.2. Amplitude in Abhängigkeit von der Frequenz

Der Frequenzgang eines Datenkanals muss innerhalb der Grenzkurven nach Abbildung 1 dieses Anhangs liegen. Die Null-dB-Linie wird durch den Kalibrierfaktor definiert.

2.3. Phasenverzögerungszeit

Die Phasenverzögerungszeit zwischen den Eingangs- und Ausgangssignalen eines Datenkanals ist zu bestimmen und darf sich zwischen 0,03 F_H und F_H um nicht mehr als 1/10 F_H s verändern.

2.4. Zeit

2.4.1. Zeiteinheit

Es ist eine Zeiteinheit mit mindestens 1/100 s-Teilung bei einer Messgenauigkeit von 1 % aufzuzeichnen.

2.4.2. Relative Zeitverzögerung

Die relative Zeitverzögerung zwischen den Signalen von zwei oder mehr Datenkanälen darf unabhängig von ihrer Frequenzklasse 1 ms nicht überschreiten, wobei durch Phasenverschiebung verursachte Verzögerungen ausgenommen sind.

Zwei oder mehr Datenkanäle, deren Signale kombiniert sind, müssen die gleiche Frequenzklasse haben und dürfen keine relative Zeitverzögerung von mehr als 1/10 F_H Sekunden aufweisen.

Diese Anforderung gilt für Analogsignale wie auch für Synchronisierungsimpulse und Digitalsignale.

2.5. Querempfindlichkeit des Messwertaufnehmers

Die Querempfindlichkeit des Messwertaufnehmers muss in jeder Richtung kleiner als 5 % sein.

2.6. Kalibrierung

2.6.1. Allgemeines

Die Datenkanäle sind mindestens einmal jährlich mithilfe einer Referenzausrüstung unter Verwendung bekannter Kalibriernormale zu kalibrieren. Die für einen Vergleich mit der Referenzausrüstung verwendeten Verfahren dürfen keinen Fehler von mehr als 1 % der CAC ergeben. Die Verwendung der Referenzausrüstung ist auf den Frequenzbereich beschränkt, für den sie kalibriert worden ist. Teilsysteme eines Datenkanals können einzeln überprüft und die Ergebnisse unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beeinflussung zur Genauigkeit des Gesamtdatenkanals zusammengefasst werden. Beispielsweise kann durch ein elektrisches Signal bekannter Amplitude, das das Ausgangssignal des Messwertaufnehmers simuliert, der Verstärkungsfaktor des Datenkanals ohne Messwertaufnehmer geprüft werden.

2.6.2. Genauigkeit für die Kalibrierung der Referenzausrüstung

Die Genauigkeit der Referenzausrüstung muss durch ein offizielles Eichamt bestätigt oder beglaubigt werden.

2.6.2.1. Statische Kalibrierung

2.6.2.1.1. Beschleunigungen

Die Fehler müssen kleiner als ± 1,5 % der Kanalamplitudenklasse sein.

2.6.2.1.2. Kräfte

Der Fehler muss kleiner als ± 1 % der Kanalamplitudenklasse sein.

2.6.2.1.3. Verschiebungen

Der Fehler muss kleiner als ± 1 % der Kanalamplitudenklasse sein.

2.6.2.2. Dynamische Kalibrierung

2.6.2.2.1. Beschleunigungen

Der Fehler in den Bezugsbeschleunigungen, ausgedrückt als Prozentsatz der Kanalamplitudenklasse, muss für Werte unter 400 Hz kleiner als ± 1,5 %, für Werte/im Wertebereich zwischen 400 Hz und 900 Hz kleiner als ± 2 % und für Werte über 900 Hz kleiner als ± 2,5 % sein.

2.6.2.3. Zeit

Der relative Fehler der Bezugszeiten muss kleiner als 10^{-5} sein.

2.6.3. Empfindlichkeitskoeffizient und Linearitätsfehler

Der Empfindlichkeitskoeffizient und der Linearitätsfehler sind durch Messen des Ausgangssignals des Datenkanals im Vergleich zu einem bekannten Eingangssignal bei verschiedenen Werten dieses Signals zu bestimmen. Die Kalibrierung des Datenkanals muss den gesamten Bereich der Amplitudenklasse erfassen.

Für Zweirichtungskanäle sind sowohl die positiven als auch die negativen Werte zu verwenden.

Kann die Kalibrierungsausrüstung nicht das erforderliche Eingangssignal erzeugen, da die zu messende Größe zu hohe Werte erreicht, so sind die Kalibrierungen innerhalb der Grenzen dieser Kalibriernormale durchzuführen, und diese Grenzen sind im Prüfbericht anzugeben.

Ein kompletter Datenkanal ist zu kalibrieren; dies erfolgt bei einer Frequenz oder bei einem Frequenzspektrum mit einem charakteristischen Wert zwischen

F_L und $\frac{F_H}{2{,}5}$.

2.6.4. Kalibrierung des Frequenzgangs

Der Phasen- und Amplitudengang des Datenkanals in Abhängigkeit von der Frequenz ist durch Ermittlung von Phase und Amplitude des Ausgangssignals im Vergleich zu einem bekannten Eingangssignal für verschiedene Werte dieses Signals zwischen F_L und dem 10-fachen Wert von CFC oder 3 000 Hz zu bestimmen, je nachdem, welcher Wert kleiner ist.

2.7. Umgebungseinflüsse

Es ist regelmäßig zu überprüfen, ob Einwirkungen von Umgebungseinflüssen (wie durch elektrische oder magnetische Ströme, Kabelbewegungen usw.) vorliegen. Dies kann beispielsweise durch Aufzeichnung des Ausgangssignals von Ersatzkanälen, die mit fiktiven Messwertaufnehmern ausgerüstet sind, erfolgen. Treten deutliche Ausgangssignale auf, so ist eine Korrektur vorzunehmen, beispielsweise durch Austausch von Kabeln.

2.8. Auswahl und Bezeichnung des Datenkanals

Die CAC- und die CFC-Zahl definieren einen Datenkanal.

Die CAC-Zahl muss das 1-, 2- oder 5-fache einer Zehnerpotenz sein.

3. Anbringung der Messwertaufnehmer

Die Messwertaufnehmer müssen starr befestigt werden, sodass ihre Aufzeichnungen so wenig wie möglich durch Schwingungen beeinflusst werden. Eine Halterung wird als zufriedenstellend angesehen, wenn die niedrigste Resonanzfrequenz mindestens das 5-fache der Frequenz F_H des Datenkanals beträgt. Insbesondere müssen Messwertaufnehmer für Beschleunigungen so angebracht werden, dass der Anfangswinkel zwischen der tatsächlichen Messachse und der entsprechenden Achse des Bezugsachsensystems nicht mehr als 5 ° beträgt, wenn nicht eine analytische oder experimentelle Überprüfung des Einflusses der Anbringung auf die gesammelten Daten erfolgt. Sind in einem Punkt mehrachsige Beschleunigungen zu messen, so sollte jede Achse des Beschleunigungsaufnehmers innerhalb von 10 mm von diesem Punkt verlaufen, und der Schwerpunkt der seismischen Masse jedes Beschleunigungsaufnehmers muss innerhalb von 30 mm von diesem Punkt liegen.

4. Datenverarbeitung

4.1. Filterung

Das Filtern entsprechend den Frequenzen der Datenkanalklasse kann entweder während des Aufzeichnens oder während des Verarbeitens der Daten durchgeführt werden. Vor der Aufzeichnung sollte jedoch eine Analogfilterung bei einem höheren Wert als CFC durchgeführt werden, um mindestens 50 % des dynamischen Bereichs des Aufzeichnungsgerätes verwenden zu können und die Gefahr zu verringern, dass hohe Frequenzen das Aufzeichnungsgerät übersteuern oder Fehler bei der Digitalisierung verursachen.

4.2. Digitalisierung

4.2.1. Abtastfrequenz

Die Abtastfrequenz muss mindestens 8 F_H betragen.

4.2.2. Amplitudenauflösung

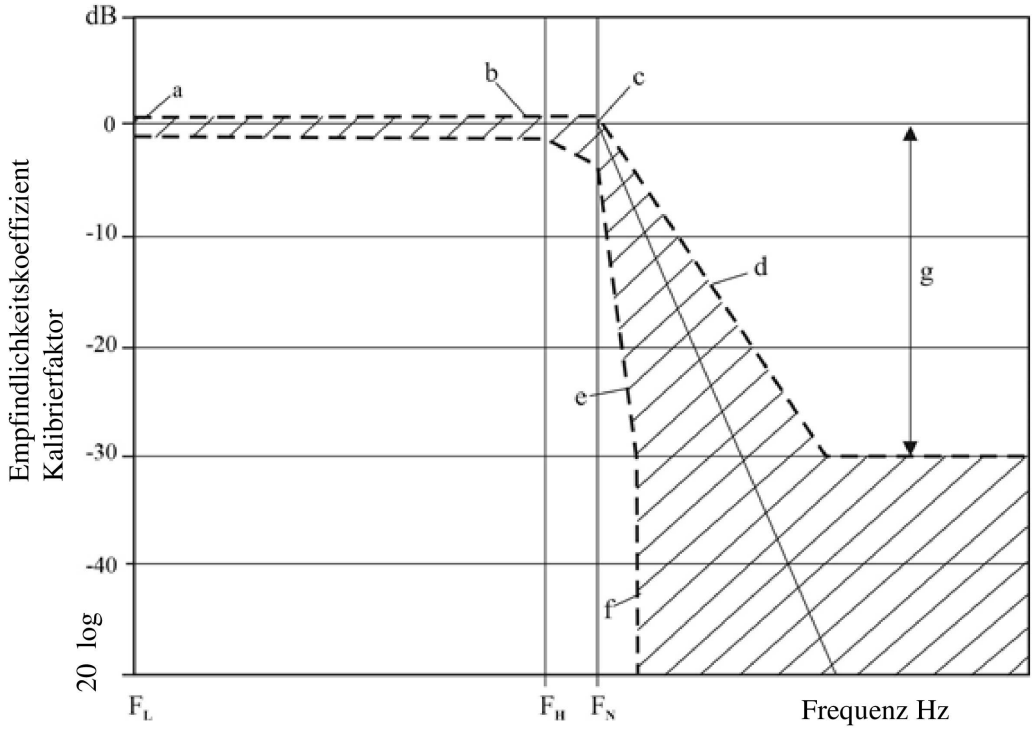
Die Digitalwörter sollten mindestens 7 Bit und ein Paritätsbit haben.

5. Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse sind auf Papier im Format A4 (ISO/R 216) darzustellen. Werden diese Ergebnisse in Diagrammform dargestellt, so müssen die Achsen der Koordinaten nach Maßeinheiten unterteilt sein, die dem geeigneten Vielfachen der gewählten Einheit entsprechen (z. B. 1, 2, 5, 10, 20 mm). Es sind SI-Einheiten zu verwenden, ausgenommen für die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, für welche die Einheit „km/h“ zulässig ist, und für Beschleunigungen infolge des Aufpralls, wofür die Einheit g mit g = 9,8 m/s^2 eingesetzt werden darf.

Abbildung 1

Grenzen des Frequenzgangs



CFC	F_L	F_H	F_N	N	Logarithmischer Maßstab		
				a	±	0,5	dB
				b	+	0,5; -1	dB
	Hz	Hz	Hz	c	+	0,5; -4	dB
1 000	≤ 0,1	1 000	1 650	d	-	9	dB/Oktave
600	≤ 0,1	600	1 000	e	-	24	dB/Oktave
180	≤ 0,1	180	300	f		∞	
60	≤ 0,1	60	100	g	-	30	

ANHANG 9

Prüfverfahren für Fahrzeuge mit Elektroantrieb

In diesem Anhang werden Prüfverfahren zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen an die elektrische Sicherheit nach Absatz 5.2.8 dieser Regelung beschrieben.

1. Prüfaufbau und -ausrüstung

Wenn eine Funktion zum Abschalten der Hochspannung benutzt wird, so müssen Messungen auf beiden Seiten der Abschaltvorrichtung durchgeführt werden.

Ist jedoch die Funktion zum Abschalten der Hochspannung in das REESS oder das Energiewandlungssystem eingebaut und wird die Hochspannungssammelschiene des REESS oder des Energiewandlungssystems nach der Aufprallprüfung entsprechend der Schutzart IPXXB geschützt, dürfen Messungen nur zwischen der Abschaltvorrichtung und der Stromlast durchgeführt werden.

Das bei dieser Prüfung verwendete Voltmeter muss Gleichspannung messen und einen Innenwiderstand von mindestens 10 MΩ haben.

2. Bei der Spannungsmessung kann nach den folgenden Anweisungen verfahren werden.

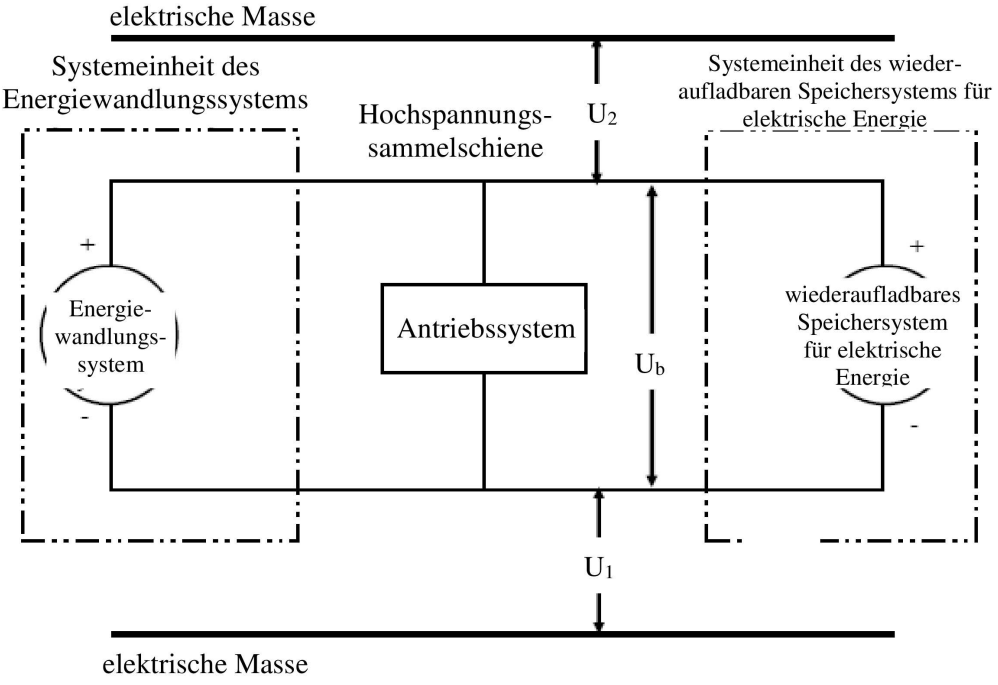
Nach der Aufprallprüfung sind die Spannungen der Hochspannungssammelschiene (U_b, U_1 und U_2) zu messen (siehe Abbildung 1 unten).

Die Spannungsmessung erfolgt frühestens 10 Sekunden und spätestens 60 Sekunden nach dem Aufprall.

Dieses Verfahren darf nicht angewandt werden, wenn die Prüfung bei ausgeschaltetem Elektroantrieb durchgeführt wird.

Abbildung 1

Messung von U_b, U_1, U_2



3. Beurteilungsverfahren für niedrige elektrische Energie

Vor dem Aufprall werden ein Schalter S_1 und ein bekannter Entladewiderstand R_e parallel zum entsprechenden Kondensator angeschlossen (siehe Abbildung 2 unten).

a) Frühestens 10 Sekunden und spätestens 60 Sekunden nach dem Aufprall wird der Schalter S1 ausgeschaltet, während die Spannung U_b und der Strom Ie gemessen und festgehalten werden. Das Produkt der Spannung U_b und des Stroms Ie wird über den Zeitraum integriert, beginnend mit dem Zeitpunkt des Ausschaltens (tc) des Schalters S1, bis die Spannung U_b unter die Hochspannungsschwelle von 60 V Gleichspannung (th) fällt. Die sich ergebende Integration entspricht der Gesamtenergie (TE) in Joule.

$$TE = \int_{tc}^{th} U_b \times I_e dt$$

b) Wenn die Spannung U_b zu einem Zeitpunkt zwischen 10 Sekunden und 60 Sekunden nach dem Aufprall gemessen wird und die Kapazität der X-Kondensatoren (C_x) vom Hersteller spezifiziert wird, wird die Gesamtenergie (TE) nach folgender Formel berechnet:

$TE = 0{,}5 \times C_x \times U_b^2$

c) Wenn U_1 und U_2 (siehe Abbildung 1 oben) zu einem Zeitpunkt zwischen 10 Sekunden und 60 Sekunden nach dem Aufprall gemessen werden und die Kapazitäten der Y-Kondensatoren (C_{y1}, C_{y2}) vom Hersteller spezifiziert werden, ist die Gesamtenergie (TE_{y1}, TE_{y2}) nach folgenden Formeln zu berechnen:

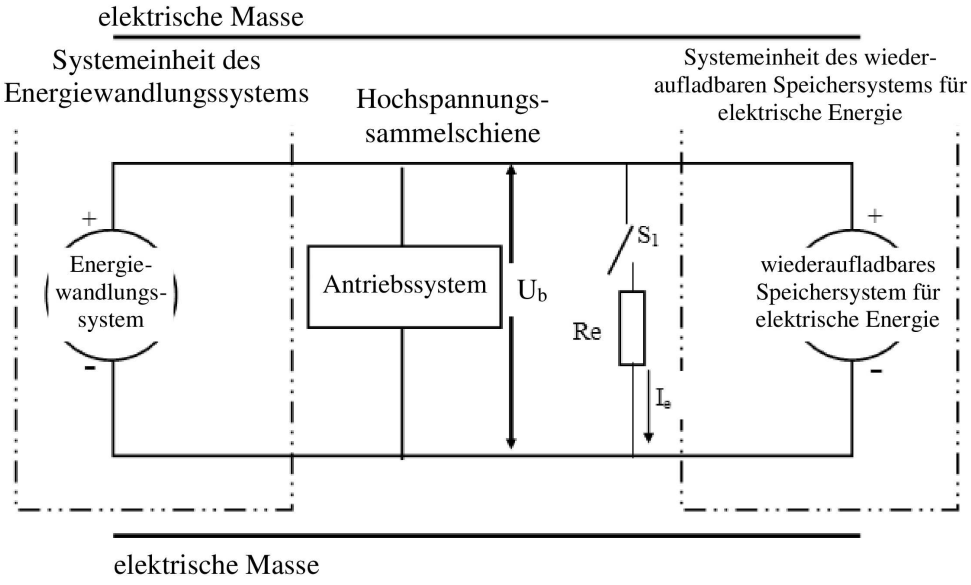
$TE_{y1} = 0{,}5 \times C_{y1} \times U_1^2$

$TE_{y2} = 0{,}5 \times C_{y2} \times U_2^2$

Dieses Verfahren darf nicht angewandt werden, wenn die Prüfung bei ausgeschaltetem Elektroantrieb durchgeführt wird.

Abbildung 2

Beispiel für die Messung der in X-Kondensatoren gespeicherten Energie der Hochspannungssammelschiene



4. Physischer Schutz

Im Anschluss an die Fahrzeugaufprallprüfung sind alle die Hochspannungsbauteile umgebenden Teile ohne Werkzeug zu öffnen, auseinanderzubauen oder zu entfernen. Alle verbleibenden umgebenden Teile gelten als Teil des physischen Schutzes.

Der in Abbildung 3 beschriebene Gelenkprüffinger wird zur Beurteilung der elektrischen Sicherheit mit einer Prüfkraft von 10 N ± 10 % in alle Lücken oder Öffnungen des physischen Schutzes gesteckt. Dringt der Gelenkprüffinger teilweise oder vollständig in den physischen Schutz ein, wird der Gelenkprüffinger in alle nachstehend aufgeführten Positionen gebracht.

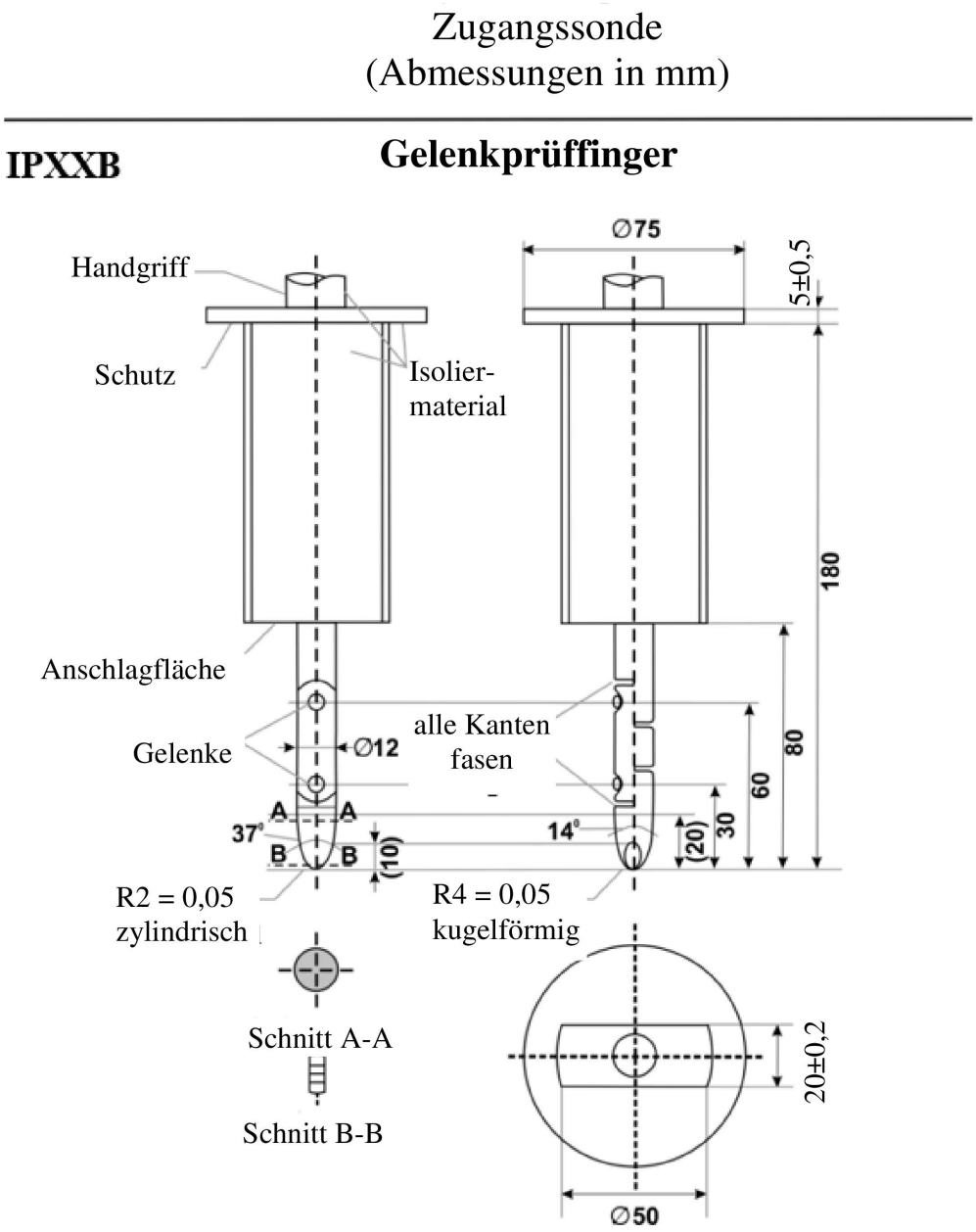
Ausgehend von der gestreckten Anordnung sind die beiden Glieder des Prüffingers nacheinander im Winkel bis zu 90 °, bezogen auf den benachbarten Abschnitt des Fingers, zu biegen und in jede mögliche Lage zu bringen.

Interne Isolierbarrieren gelten als Teil des Gehäuses.

Gegebenenfalls sollte eine Niederspannungsstromquelle (nicht unter 40 V und nicht über 50 V) in Reihe mit einer geeigneten Lampe zwischen dem Gelenkprüffinger und aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen an der Isolierbarriere oder im Gehäuse geschaltet werden.

Abbildung 3

Gelenkprüffinger



Werkstoff: Metall, falls nichts anderes festgelegt ist.

Lineare Abmessungen in mm

Toleranzen für Abmessungen ohne spezielle Toleranzangabe:

a) für Winkel: +0/-10 Sekunden;

b) für Längenmaße:

i) bis 25 mm: +0/-0,05;

ii) über 25 mm: ±0,2.

Beide Gelenke müssen eine Bewegung in gleicher Ebene und in gleicher Richtung um einen Winkel von 90 ° mit einer Toleranz von 0 bis + 10 ° zulassen.

Die Anforderungen von Absatz 5.2.8.1.3 dieser Regelung sind erfüllt, wenn der in der Abbildung 3 beschriebene Gelenkprüffinger nicht in der Lage ist, aktive unter Hochspannung stehende Teile zu berühren.

Gegebenenfalls kann ein Spiegel oder Fiberskop benutzt werden, um zu untersuchen, ob der Gelenkprüffinger die Hochspannungssammelschienen berührt.

Falls diese Anforderung durch einen Signal-Stromkreis zwischen dem Gelenkprüffinger und den aktiven unter Hochspannung stehenden Teilen geprüft wird, darf die Lampe nicht aufleuchten.

4.1. Prüfverfahren zur Messung des elektrischen Widerstands:

a) Prüfmethode mit einem Widerstandsprüfgerät.

Das Widerstandsprüfgerät wird an die Messpunkte angeschlossen (typischerweise die elektrische Masse und das elektrisch leitfähige Gehäuse/die Isolierbarriere) und der Widerstand wird mit einem Widerstandsprüfgerät gemessen, das folgenden Spezifikationen entspricht:

i) Widerstandsprüfgerät: Messstrom mindestens 0,2 A;

ii) Messauflösung: 0,01 Ω oder weniger;

iii) Der Widerstand R muss kleiner als 0,1 Ω sein.

b) Prüfmethode mit Gleichstromversorgung, Voltmeter und Amperemeter

Gleichstromversorgung, Voltmeter und Amperemeter werden an die Messpunkte angeschlossen (typischerweise die elektrische Masse und das elektrisch leitfähige Gehäuse/die Isolierbarriere).

Die Spannung der Gleichstromversorgung wird so eingestellt, dass der Stromfluss mindestens 0,2 A beträgt.

Die Stromstärke „I“ und die Spannung „U“ werden gemessen.

Der Widerstand „R“ wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$R = U / I$$

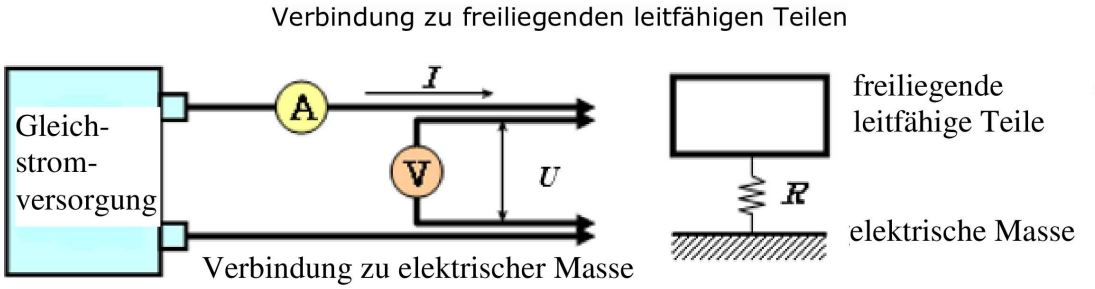
Der Widerstand R muss kleiner als 0,1 Ω sein.

Anmerkung: Werden für die Spannungs- und Strommessung Leitungsdrähte verwendet, muss jeder Leitungsdraht unabhängig mit der Isolierbarriere/dem Gehäuse/der elektrischen Masse verbunden sein. Für die Spannungs- und die Strommessung kann ein gemeinsames Endgerät verwendet werden.

Nachfolgend ist ein Beispiel der Prüfmethode mit Gleichstromversorgung, Voltmeter und Amperemeter dargestellt.

Abbildung 4

Beispiel für das Prüfverfahren mit Gleichstromversorgung



5. Isolationswiderstand

5.1. Allgemeines

Der Isolationswiderstand jeder Hochspannungssammelschiene des Fahrzeugs wird gemessen oder wird durch Berechnung anhand der Messwerte für jedes Teil oder Bauteil einer Hochspannungssammelschiene ermittelt.

Alle Messungen zur Berechnung der Spannungen und des Innenwiderstands erfolgen mindestens 10 Sekunden nach dem Aufprall.

5.2. Messmethode

Zur Messung des Isolationswiderstands ist unter den in den Absätzen 5.2.1 und 5.2.2 dieses Anhangs genannten Messverfahren ein geeignetes Verfahren auszuwählen, das von der elektrischen Ladung der aktiven Teile oder dem Isolationswiderstand abhängt.

Der Bereich des zu messenden Stromkreises wird vorher mithilfe von Schaltplänen festgelegt. Sind die Hochspannungssammelschienen galvanisch voneinander isoliert, ist der Isolationswiderstand für jeden Stromkreis zu messen.

Außerdem können Veränderungen vorgenommen werden, die für die Messung des Isolationswiderstands erforderlich sind, wie das Entfernen von Überzügen, um die aktiven Teile freizulegen, das Ziehen von Messlinien und die Veränderung der Software.

Wenn die Messwerte z. B. wegen des Betriebs des eingebauten Systems zur Überwachung des Isolationswiderstands nicht stabil sind, können für die Durchführung der Messung erforderliche Veränderungen vorgenommen werden, indem das betreffende Gerät abgestellt oder entfernt wird. Wenn das Gerät entfernt wird, ist zudem mit Zeichnungen nachzuweisen, dass der Isolationswiderstand zwischen den aktiven Teilen und der elektrischen Masse unverändert bleibt.

Diese Änderungen dürfen die Ergebnisse der Prüfung nicht beeinflussen.

Größte Vorsicht ist geboten, um Kurzschlüsse und Stromschläge zu vermeiden, da für diesen Nachweis direkte Eingriffe in den Hochspannungsstromkreis erforderlich sein könnten.

5.2.1. Messverfahren unter Verwendung von Gleichstrom aus externen Stromquellen

5.2.1.1. Messgerät

Es ist ein Gerät zur Prüfung des Isolationswiderstands zu verwenden, an das eine Gleichspannung angelegt werden kann, die höher als die Betriebsspannung der Hochspannungssammelschiene ist.

5.2.1.2. Messmethode

Ein Gerät zur Prüfung des Isolationswiderstands wird zwischen die aktiven Teile und die elektrische Masse geschaltet. Dann wird der Isolationswiderstand gemessen, indem eine Gleichspannung angelegt wird, die mindestens der halben Betriebsspannung der Hochspannungssammelschiene entspricht.

Wenn das System für mehrere Spannungsbereiche (z. B. wegen eines Hochsetzstellers) in galvanisch verbundenen Stromkreisen ausgelegt ist und einige Bauteile der Betriebsspannung des gesamten Stromkreises nicht standhalten können, kann der Isolationswiderstand zwischen diesen Bauteilen und der elektrischen Masse getrennt gemessen werden, indem mindestens die Hälfte ihrer eigenen Betriebsspannung angelegt wird, wobei die oben genannten Bauteile vom Stromkreis getrennt sind.

5.2.2. Messverfahren unter Verwendung des fahrzeugeigenen REESS als Gleichstromquelle

5.2.2.1. Prüfbedingungen für das Fahrzeug

Die Hochspannungssammelschiene wird durch das fahrzeugeigene REESS und/oder das Energiewandlungssystem mit Energie versorgt, und die Spannung des REESS und/oder des Energiewandlungssystems muss während der gesamten Prüfung mindestens der vom Fahrzeughersteller angegebenen Nennbetriebsspannung entsprechen.

5.2.2.2. Messgerät

Das bei dieser Prüfung verwendete Voltmeter muss Gleichspannung messen und einen Innenwiderstand von mindestens 10 MΩ haben.

5.2.2.3. Messmethode

5.2.2.3.1. Stufe eins

Die Spannung wird entsprechend der Darstellung in Abbildung 1 gemessen, und die Spannung der Hochspannungssammelschiene (U_b) wird aufgezeichnet. U_b muss gleich oder größer als die vom Fahrzeughersteller angegebene Nennbetriebsspannung des REESS und/oder des Energiewandlungssystems sein.

5.2.2.3.2. Stufe zwei

Die Spannung (U_1) zwischen der Minus-Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse wird gemessen und aufgezeichnet (siehe Abbildung 1).

5.2.2.3.3. Stufe drei

Die Spannung (U_2) zwischen der Plus-Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse wird gemessen und aufgezeichnet (siehe Abbildung 1).

5.2.2.3.4. Stufe vier

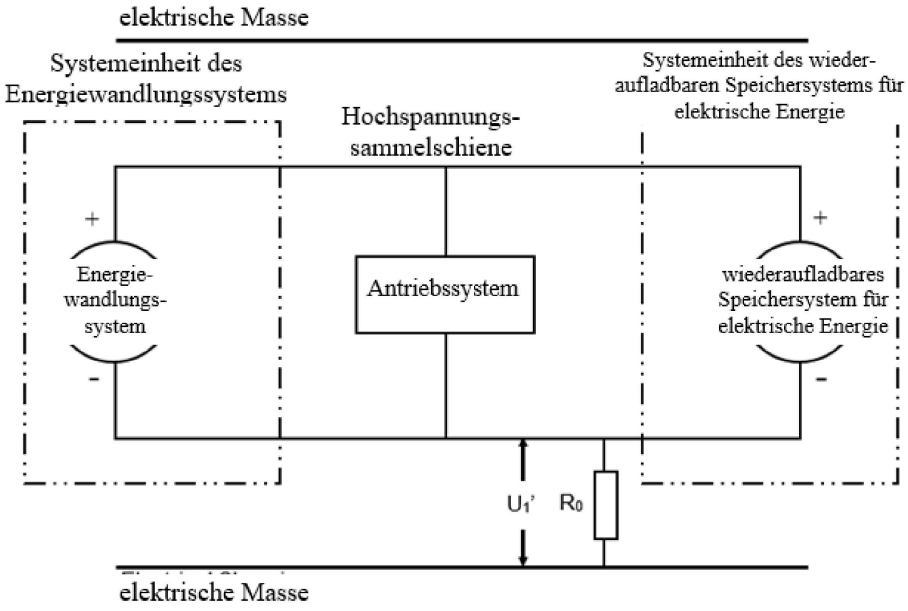
Wenn U_1 größer oder gleich U_2 ist, wird zwischen die Minus-Hochspannungssammelschiene und die elektrische Masse ein bekannter Vergleichswiderstand (Ro) geschaltet. Wenn Ro geschaltet ist, wird die Spannung (U_1') zwischen der Minus-Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse gemessen (siehe Abbildung 5).

Der Innenwiderstand (Ri) wird nach folgender Formel berechnet:

$$Ri = Ro*U_b*(1/U_1' - 1/U_1)$$

Abbildung 5

Messung von U_1'

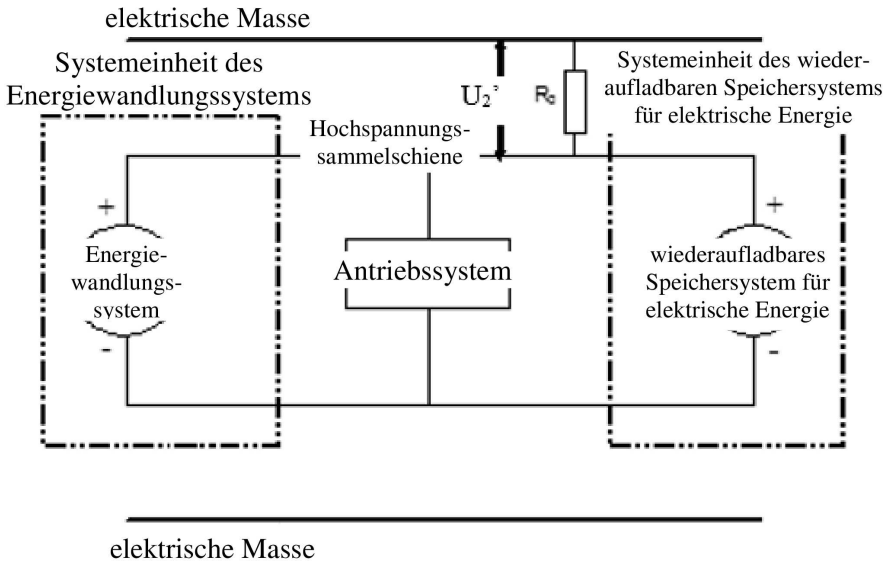


Wenn U_2 größer als U_1 ist, wird zwischen die Plusseite der Hochspannungssammelschiene und die elektrische Masse ein bekannter Vergleichswiderstand (R_o) geschaltet. Wenn R_o geschaltet ist, wird die Spannung (U_2') zwischen der Plusseite der Hochspannungssammelschiene und der elektrischen Masse gemessen (siehe Abbildung 6 unten). Der Innenwiderstand (Ri) wird nach folgender Formel berechnet:

$$R_i = R_o * U_b * (1/U_2' - 1/U_2)$$

Abbildung 6

Messung von U_2'



5.2.2.3.5. Fünfter Schritt

Der Innenwiderstand Ri (in Ω), dividiert durch die Betriebsspannung der Hochspannungssammelschiene (in V), ergibt den Isolationswiderstand (in Ω/V).

Anmerkung: Der bekannte Vergleichswiderstand R_o in Ohm (Ω) sollte dem vorgeschriebenen Mindestwert des Isolationswiderstands (Ω/V) multipliziert mit der Betriebsspannung des Fahrzeugs (V) ± 20 % entsprechen. R_o braucht nicht genau diesem Wert zu entsprechen, da die Gleichungen für alle R_o-Werte gelten; allerdings sollte ein R_o-Wert in diesem Bereich bei den Spannungsmessungen zu einer guten Auflösung führen.

6. Elektrolytaustritt

Der physische Schutz (Gehäuse) kann, wenn nötig, mit einer geeigneten Beschichtung versehen werden, um nach der Aufprallprüfung den dadurch verursachten Elektrolytaustritt aus dem REESS feststellen zu können. Sofern der Hersteller keine Mittel zur Verfügung stellt, um zwischen dem Austritt unterschiedlicher Flüssigkeiten zu unterscheiden, ist jeder Flüssigkeitsaustritt als Elektrolytaustritt anzusehen.

7. Verbleib des REESS

Durch eine Sichtprüfung ist festzustellen, ob die Vorschriften eingehalten sind.