

E DIN ISO 19887:2024-08 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-07-12

Gasförmiger Wasserstoff - Bauteile des Betankungssystems für Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb (ISO/DIS 19887:2023); Text Deutsch und Englisch

Gaseous hydrogen - Fuel system components for hydrogen fuelled vehicles (ISO/DIS 19887:2023); Text in German and English

Inhalt

Seite

| | |
|---|----|
| Nationales Vorwort | 9 |
| Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise | 10 |
| Vorwort | 11 |
| Einleitung | 12 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 13 |
| 1.1 Einschlüsse | 13 |
| 1.2 Anwendbarkeit | 13 |
| 1.3 Ausschlüsse | 14 |
| 2 Normative Verweisungen | 14 |
| 3 Begriffe | 15 |
| 4 Allgemeine Anforderungen..... | 20 |
| 4.1 Allgemeine Konstruktion und Montage | 20 |
| 4.1.1 Vorgesehener Verwendungszweck | 20 |
| 4.1.2 Werkstoffanforderungen | 21 |
| 4.1.3 Gewindeöffnungen | 22 |
| 4.1.4 Betriebstemperaturen..... | 23 |
| 4.1.5 Bemessungslebensdauer | 23 |
| 4.2 Fehler-Möglichkeiten- und -Einflussanalyse (FMEA, en: failure modes and effects analysis) | 23 |
| 4.3 Elektrische Ausrüstung und Verkabelung | 23 |
| 4.3.1 Öffnungen..... | 23 |
| 4.3.2 Ausrüstung | 23 |
| 4.3.3 Werkstoffe | 23 |
| 4.4 Bauteilunterlagen | 24 |
| 4.4.1 Allgemeines..... | 24 |
| 4.4.2 Anweisungen - Allgemeines | 24 |
| 4.4.3 Anleitungen - Zusätzliche Betrachtungen..... | 24 |
| 4.4.4 Einbauanweisungen | 24 |
| 4.5 Kennzeichnung..... | 25 |
| 4.5.1 Allgemeine Kennzeichnungsangaben..... | 25 |
| 4.5.2 Kennzeichnungsverfahren | 25 |
| 4.5.3 Ausgliederung von Kennzeichnungen | 25 |
| 5 Allgemeine Prüfverfahren | 25 |
| 5.1 Allgemeine Prüfanforderungen..... | 25 |
| 5.1.1 Prüflinge..... | 25 |
| 5.1.2 Verweisungen auf andere Normen | 26 |
| 5.1.3 Druck- und Temperaturanforderungen | 26 |
| 5.1.4 Prüfgase..... | 26 |
| 5.1.5 Werkstoffannahme | 27 |
| 5.1.6 Multifunktionsbauteile..... | 27 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5.1.7 | Auswirkungen von Vorkühlung..... | 27 |
| 5.1.8 | Elektrisch betriebene Bauteile | 27 |
| 5.2 | Hydrostatische Festigkeit..... | 27 |
| 5.2.1 | Allgemeines..... | 27 |
| 5.2.2 | Prüfverfahren..... | 28 |
| 5.3 | Leckage..... | 28 |
| 5.3.1 | Allgemeines..... | 28 |
| 5.3.2 | Äußere Dichtheit..... | 28 |
| 5.3.3 | Innere Dichtheit..... | 28 |
| 5.3.4 | Prüfbedingungen..... | 29 |
| 5.4 | Beständigkeit gegen Drehmomentüberlastung | 29 |
| 5.5 | Biegemoment..... | 30 |
| 5.6 | Dauerbetrieb | 31 |
| 5.6.1 | Allgemeines..... | 31 |
| 5.6.2 | Prüfverfahren..... | 31 |
| 5.7 | Korrosionsbeständigkeit..... | 32 |
| 5.7.1 | Allgemeines..... | 32 |
| 5.7.2 | Auswirkung von Salzsprühnebel..... | 33 |
| 5.7.3 | Beschleunigte zyklische Korrosion | 33 |
| 5.8 | UV-Beständigkeit von äußeren Oberflächen..... | 36 |
| 5.8.1 | Allgemeines..... | 36 |
| 5.8.2 | Prüfung der UV-Beständigkeit..... | 36 |
| 5.8.3 | Annahmekriterien | 36 |
| 5.9 | Einwirkung von Kraftfahrzeug-Flüssigkeiten..... | 36 |
| 5.9.1 | Allgemeines..... | 36 |
| 5.9.2 | Prüfverfahren..... | 36 |
| 5.9.3 | Flüssigkeiten..... | 37 |
| 5.9.4 | Annahmekriterien | 37 |
| 5.10 | Freibewitterung..... | 37 |
| 5.10.1 | Sauerstoffalterung | 37 |
| 5.10.2 | Ozon..... | 37 |
| 5.11 | Anormale elektrische Spannungen | 37 |
| 5.11.1 | Überspannungsprüfung | 37 |
| 5.11.2 | Mindest-Öffnungsspannung..... | 38 |
| 5.12 | Wasserstoffverträglichkeit nichtmetallischer Werkstoffe..... | 38 |
| 5.12.1 | Allgemeines..... | 38 |
| 5.12.2 | Einwirkung von Wasserstoffgas | 39 |
| 5.13 | Schwingungsbeständigkeit | 39 |
| 5.14 | Beständigkeit gegen Spannungsrissskorrosion..... | 39 |
| 5.14.1 | Allgemeines..... | 39 |
| 5.14.2 | Prüfverfahren..... | 40 |
| 5.15 | Isolationswiderstand | 40 |
| 5.16 | Einwirkung von vorgekühltem Wasserstoff..... | 40 |
| 6 | Qualitätssicherung..... | 40 |
| 7 | Produktionskontrolle und Annahmeprüfung..... | 41 |
| 7.1 | Inspektions- und Annahmeprüfplan..... | 41 |
| 7.2 | Inspektion systemkritischer Bauteile | 41 |
| 7.3 | Äußere Dichtheitsprüfung | 41 |
| 8 | Rückflussverhinderer..... | 41 |
| 8.1 | Kennzeichnung | 41 |
| 8.2 | Konstruktion und Montage | 41 |
| 8.3 | Prüfungen | 42 |
| 8.3.1 | Allgemeines..... | 42 |
| 8.3.2 | Dauerbetrieb | 42 |
| 9 | Handbetätigte Ventile..... | 43 |
| 9.1 | Kennzeichnung | 44 |

| | | |
|--------|---|----|
| 9.2 | Konstruktion und Montage | 44 |
| 9.2.1 | Allgemeines | 44 |
| 9.2.2 | Griffe | 44 |
| 9.2.3 | Handbetätigte Not-Absperrventile | 44 |
| 9.2.4 | Ventile mit Vierteldrehung | 44 |
| 9.2.5 | Ventile mit Mehrfachdrehung | 44 |
| 9.3 | Prüfungen | 44 |
| 9.3.1 | Allgemeines | 44 |
| 9.3.2 | Dauerbetrieb | 45 |
| 9.3.3 | Betätigungsdrehmoment | 46 |
| 9.3.4 | Drehmoment des Ventileinschraubstutzens | 47 |
| 10 | Handbetätigte Behälterventile | 48 |
| 10.1 | Kennzeichnung | 48 |
| 10.2 | Konstruktion und Montage | 48 |
| 10.2.1 | Allgemeines | 48 |
| 10.2.2 | Griffe | 48 |
| 10.2.3 | Rotationsgrenze | 48 |
| 10.2.4 | Ventile mit Vierteldrehung | 48 |
| 10.2.5 | Ventile mit Mehrfachdrehung | 48 |
| 10.2.6 | Innere Strömungsbegrenzungseinrichtung | 48 |
| 10.3 | Prüfungen | 49 |
| 10.3.1 | Allgemeines | 49 |
| 10.3.2 | Dauerbetrieb | 49 |
| 10.3.3 | Betätigungsdrehmoment | 50 |
| 10.3.4 | Drehmoment des Ventileinschraubstutzens | 50 |
| 11 | Automatische Ventile und automatische Behälterventile | 51 |
| 11.1 | Kennzeichnung | 51 |
| 11.2 | Konstruktion und Montage | 51 |
| 11.2.1 | Allgemeines | 51 |
| 11.2.2 | Ausgeschaltete Stellung | 51 |
| 11.2.3 | Stellung des Absperrventils bei Versagen | 52 |
| 11.2.4 | Innere Strömungsbegrenzungseinrichtung | 52 |
| 11.2.5 | Elektrischer Betrieb | 52 |
| 11.3 | Prüfungen | 52 |
| 11.3.1 | Allgemeines | 52 |
| 11.3.2 | Dauerbetrieb | 53 |
| 11.3.3 | Drehmoment für Handbetätigung automatischer Ventile | 54 |
| 12 | Wasserstoff-Einspritzdüsen | 54 |
| 12.1 | Kennzeichnung | 54 |
| 12.2 | Konstruktion und Montage | 55 |
| 12.2.1 | Allgemeines | 55 |
| 12.2.2 | Ausgeschaltete Stellung | 55 |
| 12.3 | Prüfungen | 55 |
| 12.3.1 | Allgemeines | 55 |
| 12.3.2 | Dauerbetrieb | 56 |
| 12.3.3 | Isolationswiderstand | 56 |
| 12.3.4 | Pneumatische Festigkeit | 56 |
| 12.3.5 | Wechselbeanspruchung mit extremen Temperaturen | 57 |
| 13 | Druckaufnehmer, Temperaturfühler und Druckmessgeräte | 57 |
| 13.1 | Kennzeichnung | 57 |
| 13.2 | Konstruktion und Montage | 58 |
| 13.2.1 | Allgemeines | 58 |
| 13.2.2 | Sichtscheibe und Druckentlastung | 58 |
| 13.3 | Prüfungen | 58 |
| 13.3.1 | Allgemeines | 58 |
| 13.3.2 | Dauerbetrieb | 59 |

| | | |
|--------|--|----|
| 13.3.3 | Anormale elektrische Spannungen | 60 |
| 14 | Druckregler | 60 |
| 14.1 | Kennzeichnung | 60 |
| 14.2 | Konstruktion und Montage | 61 |
| 14.2.1 | Allgemeines | 61 |
| 14.2.2 | Nennausgangsdruck | 61 |
| 14.2.3 | Druckregler | 61 |
| 14.2.4 | Entlüftung | 61 |
| 14.3 | Prüfungen | 61 |
| 14.3.1 | Allgemeines | 61 |
| 14.3.2 | Hydrostatische Festigkeit | 62 |
| 14.3.3 | Leckage | 63 |
| 14.3.4 | Dauerbetrieb | 63 |
| 14.3.5 | Druckimpuls | 64 |
| 14.3.6 | Druckkammer - PRV-Betrieb | 64 |
| 15 | Sicherheitsventile | 64 |
| 15.1 | Kennzeichnung | 64 |
| 15.2 | Konstruktion und Montage | 64 |
| 15.2.1 | Allgemeines | 64 |
| 15.2.2 | Inspektion und Annahmeprüfung | 64 |
| 15.3 | Prüfungen | 65 |
| 15.3.1 | Allgemeines | 65 |
| 15.3.2 | Hydrostatische Festigkeit | 65 |
| 15.3.3 | Leckage | 66 |
| 15.3.4 | Dauerbetrieb | 66 |
| 15.3.5 | Öffnungs- und Schließseigenschaften | 66 |
| 16 | Druckentlastungseinrichtungen | 67 |
| 17 | Strömungsbegrenzungseinrichtungen | 67 |
| 17.1 | Kennzeichnung | 67 |
| 17.2 | Konstruktion und Montage | 67 |
| 17.3 | Prüfungen | 67 |
| 17.3.1 | Allgemeines | 67 |
| 17.3.2 | Dauerbetrieb | 68 |
| 17.3.3 | Umgehungsströmung | 69 |
| 18 | Gasdichte Gehäuse und Leckage-Aufnahmekanäle | 69 |
| 18.1 | Kennzeichnung | 69 |
| 18.2 | Konstruktion und Montage | 69 |
| 18.2.1 | Allgemeines | 69 |
| 18.2.2 | Inspektion und Annahmeprüfung | 69 |
| 18.3 | Prüfungen | 69 |
| 18.3.1 | Allgemeines | 69 |
| 18.3.2 | Leckage | 70 |
| 18.3.3 | Entlüftungsfähigkeit und Druckhaltung | 71 |
| 18.3.4 | Abziehen | 71 |
| 19 | Starre Kraftstoffleitungen aus nichtrostendem Stahl | 71 |
| 19.1 | Kennzeichnung | 71 |
| 19.2 | Konstruktion und Montage | 71 |
| 19.3 | Prüfungen | 72 |
| 19.3.1 | Allgemeines | 72 |
| 19.3.2 | Dauerbetrieb | 72 |
| 19.3.3 | Biegung | 73 |
| 20 | Flexible Kraftstoffleitungen, Schläuche und Baugruppen | 73 |
| 20.1 | Kennzeichnungen | 73 |
| 20.1.1 | Allgemeines | 73 |

| | | |
|---------|--|----|
| 20.1.2 | Schlauchmeterware..... | 74 |
| 20.1.3 | Schlauchleitungen..... | 74 |
| 20.1.4 | Kennzeichnungsflächen..... | 74 |
| 20.1.5 | Datumscode..... | 75 |
| 20.2 | Anweisungen für Konstruktion, Montage und Einbau..... | 75 |
| 20.2.1 | Flexible Kraftstoffleitungen..... | 75 |
| 20.2.2 | Innenschichten..... | 75 |
| 20.2.3 | Außenschicht des Schlauches..... | 75 |
| 20.2.4 | Schutz gegen Permeation oder Leckage..... | 76 |
| 20.2.5 | Ableitung statischer Elektrizität..... | 76 |
| 20.2.6 | Endanschlüsse..... | 76 |
| 20.2.7 | Bauteilunterlagen..... | 76 |
| 20.3 | Prüfungen..... | 77 |
| 20.3.1 | Allgemeines..... | 77 |
| 20.3.2 | Hydrostatische Festigkeit..... | 78 |
| 20.3.3 | Leckage..... | 78 |
| 20.3.4 | Korrosionsbeständigkeit..... | 79 |
| 20.3.5 | Einwirkung von Kraftfahrzeug-Flüssigkeiten..... | 79 |
| 20.3.6 | Schwingungsbeständigkeit..... | 82 |
| 20.3.7 | Druckzyklus..... | 82 |
| 20.3.8 | Elektrische Leitfähigkeit..... | 85 |
| 20.3.9 | SchlauchPermeation..... | 85 |
| 20.3.10 | Einwirkung von ultraviolettem Licht und Wasser..... | 87 |
| 20.3.11 | Wasserstoffimpuls..... | 87 |
| 20.3.12 | Beständigkeit gegen Ozonwirkung..... | 89 |
| 20.4 | Herstellungsplan..... | 90 |
| 20.4.1 | Dokumentation..... | 90 |
| 20.4.2 | Qualifizierungsprogramm und Rückverfolgbarkeit..... | 90 |
| 20.4.3 | Herstellungsprozesse..... | 90 |
| 20.4.4 | Dichtheitsprüfung als Fertigungsprüfung..... | 90 |
| 21 | Filterbaugruppen..... | 91 |
| 21.1 | Kennzeichnung..... | 91 |
| 21.2 | Konstruktion und Montage..... | 91 |
| 21.2.1 | Allgemeines..... | 91 |
| 21.2.2 | Elektrische Leitfähigkeit..... | 91 |
| 21.3 | Prüfungen..... | 92 |
| 21.3.1 | Allgemeines..... | 92 |
| 21.3.2 | Dauerbetrieb..... | 92 |
| 22 | Fittings..... | 93 |
| 22.1 | Kennzeichnung..... | 93 |
| 22.2 | Konstruktion und Montage..... | 93 |
| 22.3 | Prüfungen..... | 93 |
| 22.3.1 | Allgemeines..... | 93 |
| 22.3.2 | Dauerbetrieb..... | 94 |
| 22.3.3 | Wiederholte Montage..... | 94 |
| 23 | Nichtmetallische starre Niederdruck-Kraftstoffleitungen..... | 95 |
| 23.1 | Allgemeines..... | 95 |
| 23.2 | Kennzeichnung..... | 95 |
| 23.3 | Konstruktion und Montage..... | 95 |
| 23.4 | Prüfungen..... | 95 |
| 23.4.1 | Allgemeines..... | 95 |
| 23.4.2 | Hydrostatische Festigkeit..... | 96 |
| 23.4.3 | Dauerbetrieb..... | 96 |
| 23.4.4 | Chloridbeständigkeit..... | 97 |
| 24 | Verschlüsse der Auslassleitung..... | 97 |
| 24.1 | Kennzeichnungen..... | 97 |

| | | |
|---|---|-----|
| 24.2 | Konstruktion und Montage | 97 |
| 24.2.1 | Allgemeines..... | 97 |
| 24.2.2 | Inspektion und Annahmeprüfung | 98 |
| 24.3 | Prüfungen | 98 |
| 24.3.1 | Allgemeines..... | 98 |
| 24.3.2 | Dauerbetrieb | 99 |
| 24.3.3 | Wasserstrahlschutz | 99 |
| 24.3.4 | Leckageentlüftung | 100 |
| Anhang A (informativ) Prüfung der Wechselbeanspruchung mit extremen Temperaturen..... | | 101 |
| A.1 | Anwendungsbereich..... | 101 |
| A.2 | Prüfung der Wechselbeanspruchung mit extremen Temperaturen mit Antrieb..... | 101 |
| A.3 | Anweisungen | 101 |
| Literaturhinweise | | 103 |

Bilder

| | | |
|----------|--|-----|
| Bild 1 | — Hypothetisches Betankungssystem für verdichteten Wasserstoff | 21 |
| Bild 2 | — Darstellung des Biegemoments | 31 |
| Bild 3 | — Flussdiagramm der beschleunigten zyklischen Korrosion | 34 |
| Bild 4 | — Prüfzyklus mit anormalen elektrischen Spannungen..... | 38 |
| Bild 5 | — Profil der Wechselbeanspruchung mit extremen Temperaturen | 57 |
| Bild 6 | — Prüfzyklus mit anormalen elektrischen Spannungen..... | 60 |
| Bild 7 | — 81 | |
| Bild A.1 | — Flussdiagramm für die Prüfung der Wechselbeanspruchung mit extremen Temperaturen | 102 |

Tabellen

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabelle 1 | — Biegemoment-Prüfkraft | 30 |
| Tabelle 2 | — Anwendbarkeit der Korrosionsprüfung | 32 |
| Tabelle 3 | — Anwendbare Prüfungen | 42 |
| Tabelle 4 | — Anwendbare Prüfungen | 45 |
| Tabelle 5 | — Drehmomentprüfung | 47 |
| Tabelle 6 | — Anwendbare Prüfungen | 49 |
| Tabelle 7 | — Drehmomentprüfung | 50 |
| Tabelle 8 | — Anwendbare Prüfungen | 52 |
| Tabelle 9 | — Anwendbare Prüfungen | 55 |

| | |
|---|-----------|
| Tabelle 10 — Anwendbare Prüfungen | 58 |
| Tabelle 11 — Anwendbare Prüfungen | 61 |
| Tabelle 12 — Anwendbare Prüfungen | 65 |
| Tabelle 13 — Anwendbare Prüfungen | 68 |
| Tabelle 14 — Anwendbare Prüfungen | 70 |
| Tabelle 15 — Anwendbare Prüfungen | 72 |
| Tabelle 16 — Außen- und Dorndurchmesser von starren Kraftstoffleitungen aus nichtrostendem Stahl | 73 |
| Tabelle 17 — Anwendbare Prüfungen | 77 |
| Tabelle 18 — Einwirkung von Kraftfahrzeug-Flüssigkeiten..... | 81 |
| Tabelle 19 — Anwendbare Prüfungen | 92 |
| Tabelle 20 — Anwendbare Prüfungen | 93 |
| Tabelle 21 — Anwendbare Prüfungen | 95 |
| Tabelle 22 — Anwendbare Prüfungen | 98 |