E DIN EN 17893:2022-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-09-23

Anforderungen und Risikoanalyseverfahren für Kühlanlagen für den Straßentransport von temperaturempfindlichen Gütern, die mit brennbaren Kältemitteln betrieben werden; Deutsche und Englische Fassung prEN 17893:2022

Thermal road vehicles - Safety Standard for temperature-controlled systems using flammable refrigerants for the transport of goods - Requirements and risk analysis process; German and English version prEN 17893:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 5

Einleitung ... 6

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 8

4 Symbole und Abkürzungen ... 19

5 Risikobewertung ... 19
5.1 Allgemeines ... 19
5.1.1 Allgemeine Anforderungen ... 19
5.1.2 Sicherheitsprinzipien ... 20
5.1.3 Sicherheitskonzept ... 21
5.2 Brennbare Kältemittel ... 21
5.3 Signifikante Gefährdungen ... 22
5.4 Schutz vor Gefährdungen ... 22
5.4.1 Schutz vor Explosionsgefährdungen ... 22
5.4.2 Schutz vor übermäßigem internen Systemdruck ... 22
5.5 Risikobeurteilung des Betriebsmodus ... 22
5.5.1 Allgemeines ... 22
5.5.2 Betriebsmodi ... 23
5.5.3 Evaluierung der Leckrate und -häufigkeiten zur Charakterisierung ... 26
5.5.4 Kontrollvolumen ... 27
5.5.5 Risikobeurteilung für brennbare Kältemittel ... 27
5.6 Vertretbares Risiko ... 28
5.6.1 Allgemeines ... 28
5.6.2 Risikominderung ... 28
5.6.3 Vertretbare Risikokriterien ... 29
5.7 Auditierung und Wirksamkeitsprüfung von Sicherheitskonzepten ... 30

6 Anforderungen an die Auslegung und Konstruktion der TKA ... 31
6.1 Allgemeines ... 31
6.2 Komponenten und Rohrleitungen von Kälteanlagen mit brennbarem Kältemittel ... 31
6.2.1 Allgemeines ... 31
6.2.2 Entlastungseinrichtungen bei externen Bränden ... 32
6.3 Baugruppen ... 32
6.3.1 Allgemeines ... 32
6.4 Montage der TKA auf dem Transporter, LKW oder Anhänger ... 32
6.5 Innenausstattung des Kammervolumens ... 33
6.5.1 Allgemeines ... 33
6.5.2 Wärmetauscher im Kammerinneren ... 33
6.5.3 Lüftung innerhalb des Kammervolumens ... 35

6.5.4 Kältemitteldetektoren 35
6.5.5 Bewertung der Oberflächentemperaturen 35
6.5.6 Elektrische Komponenten 35
6.6 Äußere elektrische Komponenten (Schaltschrank) 36
6.7 Kältemittel-Füllmenge 36
6.8 Alarmsystem 36
6.8.1 Allgemeines 36
6.8.2 Energie für das Alarmsystem 37
6.9 Prüfung 37
6.9.1 Allgemeines 37
6.9.2 Prüfung des Sicherheitskonzepts und der Schutzeinrichtungen 38
6.9.3 Prüfung der Luftdichtheit des Kammervolumens zur Bestimmung der Verdünnung ausgetretenen Kältemittels 38
6.9.4 Korrosionsprüfung 39
6.9.5 Schwingungsprüfung 39
6.9.6 Schock- und Aufprallprüfung 39
6.9.7 Fertigungsabnahmeprüfung 40
6.10 Kennzeichnung und Dokumentation 40
6.10.1 Allgemeines 40
6.10.2 Kennzeichnung 40
6.10.3 Handbücher und Dokumentation 41
6.11 Zertifizierung 43

7 Anforderungen an TKA-Hersteller zur Sicherstellung der sicheren Instandhaltung, Wartung, Reparatur 43
7.1 Allgemeines 43
7.2 Bildungs- und Schulungsangebote 44
7.3 Wartungs- und Reparaturanweisungen 44
7.4 Bereitstellung von Sicherheitsanweisungen 44
7.5 Bereitstellung einer Selbstüberprüfung 45

8 Sicherer Betrieb an verschiedenen Betriebsstätten 45
8.1 Allgemeines 45
8.2 Betriebsstätten 47
8.3 Signifikante Gefährdungen an Betriebsstätten 49
8.4 Lüftungsbedingungen an Betriebsstätten 50
8.4.1 Allgemeines 50
8.4.2 Anforderungen an den Betrieb im Freien 51
8.4.3 Anforderungen an den Betrieb in gut belüfteten Bereichen 51
8.4.4 Anforderungen an den Betrieb in nicht gut belüfteten Bereichen 51
8.4.5 Betrieb in nicht belüfteten Bereichen 52
8.5 Anforderungen an Türöffnungen und das Be- und Entladen von Waren 52
8.6 Elektrische Installationen an Betriebsstätten 53
8.7 Betreiberanweisungen zum Umgang mit Alarmen 53
8.8 Unfälle 54
8.8.1 Allgemeines 54
8.8.2 Maßnahmen zum Unfallschutz 55
8.8.3 Maßnahmen nach Unfällen 55
8.9 Betriebsanleitungen, Handbücher, Richtlinien an Betriebsstätten 56
9 Wartungsempfehlungen und -anforderungen an Betriebsstätten 56
9.1 Allgemeines 56
9.2 Betriebsstätten mit Instandhaltungsarbeiten 57
9.3 Allgemeines 57
9.3.1 Allgemeine Anforderungen 57
9.3.2 Unterweisung des Personals 58
9.3.3 Allgemeine Fehlervermeidung 58

9.4 Montage der TKA am Fahrzeug und im Kammervolumen 58
9.5 Reparatur und Wartung am Fahrzeug oder der Karosserie 59
9.6 Reparatur und Wartung an der TKA, einschließlich Reparaturen an der Kälteanlage 59
9.6.1 Allgemeines 59
9.6.2 Unterweisung des Personals 60
9.6.3 Anforderungen an den Arbeitsbereich 61
9.6.4 Inspektion 61
9.6.5 Anzeige von Systemfehlern 62
9.6.6 Maßnahmen und Verfahren für die Kälteanlagenreparatur 62
9.6.7 Werkzeuge und Ausrüstung 65
9.6.8 Prüfung nach der Reparatur 66
9.6.9 Fehlervermeidung bei Wartung und Reparatur der Kälteanlage 66
9.6.10 Dokumentation 66
9.7 Handhabung, Rückgewinnung, Wiederverwendung und Entsorgung von Kältemittel 67

10 Außerbetriebnahme der TKA 67

Anhang A (informativ) Kontrollvolumen-Spezifikationen für TRV 68

Anhang B (informativ) Beschreibung von Mechanismen zur Risikominderung 71
B.1 Allgemeines 71
B.2 Zoneneinteilungskonzept mit Wärmetauscher 71
B.3 Indirekter Wärmetauscher 71
B.4 Trennmechanismus des Wärmetauschers, Absperreinrichtungen 72
B.5 Lüftungsmechanismus 73
B.5.1 Allgemeines 73
B.5.2 Äußerer Lüftungsmechanismus 73
B.5.3 Innerer Lüftungsmechanismus 74
B.6 Kältemittelerkennung 74
B.7 Alarmsystem 75
B.7.1 Allgemeines 75
B.7.2 Alarmarten 75
B.7.3 Optischer und hörbarer Alarm bei Kältemittelleckagen 76
B.7.4 Maßnahmen des Alarmsystems 76

Anhang C (normativ) Informationen zu Leckagearten und Leck-Massenströmen 77

Anhang D (normativ) Nützliche Gleichungen zur Berechnung der Umgebungslüftung 80
D.1 Allgemeines 80
D.2 Verdünnung einer ausgetretenen brennbaren Substanz mit Luft 80
D.3 Zusätzliche Beispiele 82
D.3.1 Kleines Volumen im Freien 82
D.3.2 Nicht belüftetes Gehäuse 83

Anhang E (normativ) Tracergasmessung zur Bestimmung der Luftaustauschrate 84
E.1 Allgemeines 84
E.2 Tracergasmessung mit CO_2 85
E.3 Erforderliche Luftaustauschrate zur Verdünnung ausgetretenen Kältemittels im Kammervolumen 86

Anhang F (informativ) Typische Zündungsquellen für die Risikobeurteilung von TKA 87

Anhang G (informativ) Beispielverfahren für die Risikobeurteilung 88

Literaturhinweise 89