DIN CEN/TS 15502-3-3:2026-12 (D)

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe - Teil 3-3: 100 % Wasserstoff - Erweiterung der EN 15502-2-1:2022; Deutsche Fassung CEN/TS 15502-3-3:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 6

Einleitung 8

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe und Symbole 10
3.1 Begriffe 10
3.2 Symbole 15

4 Einteilung 15
4.1 Gase und Kategorien 15

5 Bauweise 15
5.301 Risiko einer Leckage von Wasserstoff in das Gerätegehäuse 16
5.301.1 Anforderung 16
5.301.2 Beispiele für Risikominderungsverfahren 17
5.301.3 Nachweisverfahren für die in 5.301.2 angegebenen Beispiele 17

6 Elektrische Sicherheit 20

7 Regel- und Steuereinrichtungen 20

8 Betriebssicherheit 20
8.1 Allgemeines 20
8.2 Dichtheit 20
8.3 Hydraulischer Widerstand 21
8.4 Wärmebelastung und Wärmeleistung 21
8.5 Grenztemperaturen 22
8.6 Zündung, Überzünden, Flammenstabilität 22
8.7 Drosselung des Gasdrucks 29
8.8 Fehler beim Schließen des Gasventils unmittelbar vor dem Hauptbrenner 29
8.9 Vorspülen 29
8.10 Arbeitsweise eines dauernd brennenden Zündbrenners während der Stillstandszeit des Gebläses 30
8.11 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen 30
8.12 Stabile Verbrennung 34
8.13 NO_X 41
8.14 Besondere Vorkehrungen für Kessel, die für die Aufstellung an teilweise geschützten Orten vorgesehen sind 41
8.15 Kondensatbildung 41
8.16 Temperatur der Abgase 41
8.17 Schallleistungspegel 41
8.101 Mechanischer Widerstand und Stabilität der Leitungen, der Windschutzeinrichtung und der Anschlussstücke 41
8.102 Anforderungen an Kunststoff in Abgasabführungsleitungen, Windschutzeinrichtungen und Anschlussstücken von Kesseln 41
8.103 Anforderungen an elastomere Dichtungen und elastomere Dichtmittel in den Abgasabführungsleitungen, Windschutzeinrichtungen und Anschlussstücken 42

8.104 Zusätzliche Anforderungen an Rückschlagventile in Kesseln der Bauart $C_{(10)}$ und Kesselmodulen der Bauart $C_{(11)}$ ... 42
8.105 Zusätzliche Anforderungen für die Beurteilung der maximalen Wärmebelastung des Sammelrohrsystems von Kesseln der Bauart $C_{(11)}$ ... 42
9 Wirkungsgrade ... 42
10 Elektrische Hilfsenergie ... 42
11 Risikoanalyse ... 42
12 Kennzeichnung und Anleitungen ... 42
12.1 Kennzeichnung des Kessels ... 42
12.2 Anleitungen ... 42
12.3 Redaktionelle Darbietung ... 45
Bilder ... 46
Anhänge ... 46
Anhang U (normativ) Verwendung von Prüfgasen ... 47
U.1 Kessel eines Bereichs ... 47
U.2 Anleitung für die Verwendung von Prüfgasen ... 47
Anhang AB (informativ) Schwankungen der Gasbeschaffenheit ... 49
AB.1 Einleitung ... 49
AB.2 Betrachtungen für den Fall, dass Kessel für den Betrieb bei erheblichen Schwankungen der Gasbeschaffenheit vorgesehen sind ... 49
AB.2.1 Festlegung der annehmbaren Schwankungen ... 49
AB.2.3 Auswirkung auf die angegebenen Werte ... 50
Anhang HYA (normativ) Festlegung der üblichen Betriebsbedingungen und Einstellungen für Kessel mit einer ACCF ... 51
Anhang HYB (informativ) Beispiel für die detaillierten Angaben in der technischen Dokumentation von Kesseln mit ACCF ... 54
Anhang HYC (informativ) Betrachtungen zur Verwendung von Grenzgasen für ACCF- und PGAR-H_2-Geräte mit vollständiger Vormischung ... 58
HYC.1 Allgemeiner Hintergrund der Verwendung von Grenzgasen ... 58
HYC.2 Implikationen der Verwendung von Grenzgasen für Geräte mit ACCF ... 60
HYC.3 Vermeidung der Anwendung von extremen Bedingungen der Zuluft- und der Wassertemperatur bei der Prüfung der Geräte ... 60
HYC.4 Implikationen der Verwendung von Grenzgasen für PGAR-H_2-Geräte ... 62
HYC.4.1 Allgemeines ... 62
HYC.4.2 PGAR-H_2-Geräte mit nicht einstellbarem λ ... 64
HYC.4.3 PGAR-H_2-Geräte mit einstellbarem λ ... 65
HYC.4.4 Beanspruchungsbedingungen für PGAR-H_2-Geräte, die Flammenstabilität und Zündung sicherstellen ... 65
HYC.5 Beispiele für die Spezifikation der Gaszusammensetzung für ACCF-Geräte ... 66
HYC.6 Beispiele der für ACCF-Geräte zu verwendenden Prüfgase ... 66
Anhang HYD (informativ) Verfahren zur Erzeugung einer Steilheitsänderung des Wobbe-Index ... 67
HYD.1 Allgemeines ... 67
HYD.2 Steilheitsprüfung mit zwei Flaschen ... 67
HYD.3 Steilheitsprüfung mit Massendurchflussreglern ... 68
Anhang HYE (informativ) Bestimmung des durchschnittlichen H_2-Gehalts über ein Mittelungszeitintervall von 60 min ... 70
HYE.1 Problemdefinition ... 70
HYE.2 Prüfverfahren ... 70
HYE.2.1 Allgemeines ... 70

HYE.2.2 Verfahren der kontinuierlichen Flaschenmittelung ... 71
HYE.2.3 Verfahren mit zwei Analysatoren unterschiedlicher Messbereiche ... 71
HYE.2.4 Probenahmebeutel-Verfahren ... 72
HYE.2.5 Halbstatisches Verfahren ... 74
Anhang HYF (normativ) Zusammenfassung der Prüfbedingungen für H_2-PGAR-Geräte und H_2-ACCF-Geräte mit vollständiger Vormischung ... 75
Literaturhinweise ... 80

Bilder

Bild 301 — Darstellung der (Fehl-)Einstellung des Kessels mit den Normprüfgasen mit hohem und niedrigem Wobbe-Index ... 36
Bild HYA.1 a — Graph zur Erläuterung des Systembaums für Gasgeräte mit ACCF ... 52
Bild HYA.1 b — Systembaum für Gasgeräte mit ACCF — $\Delta\lambda_1$ ... 52
Bild HYA.1 c — Systembaum für Gasgeräte mit ACCF — $\Delta\lambda_2$ (1) ... 53
Bild HYA.1 d — Systembaum für Gasgeräte mit ACCF — $\Delta\lambda_2$ (2) ... 53
Bild HYC.1 — Die zur Simulation der laminaren Flammengeschwindigkeit (S) eines Gemischs bei 40 °C oder bei –20 °C unter Anwendung einer Temperatur des Gemischs von 20 °C erforderliche λ-Verschiebung als Funktion der ursprünglichen λ-Einstellung des Geräts ... 61
Bild HYC.2 — Auswirkung der Gemischtemperatur und der λ-Verschiebung der laminaren Flammengeschwindigkeit (S) ... 62
Bild HYC.3 — Laminare Flammengeschwindigkeit (S) für G40, G40.1 (N_2) und G40.1 (CO_2) als Funktion von λ ... 64
Bild HYD.1 — Beispiel der Steilheitsprüfung nach dem Verfahren mit zwei Flaschen ... 68
Bild HYD.2 — Beispiel der Steilheitsprüfung nach dem Verfahren mit Massendurchflussreglern ... 68
Bild HYE.1 — Beispiel für das Verfahren der kontinuierlichen Flaschenmittelung über 60 min ... 71
Bild HYE.2 — Beispiel für das Verfahren mit zwei Analysatoren unterschiedlicher Messbereiche ... 72
Bild HYE.3 — Beispiel für das Probenahmebeutel-Verfahren ... 73

Tabellen

Tabelle 301 — Zusätzlich verwendete Symbole und Abkürzungen ... 15
Tabelle 202 — Werte von $V_{air,\,st}$ und $V_{d,f,g,st}/V_{air,st}$ für Gase der vierten Familie ... 34
Tabelle HYB.1 — Beispiel der externen Bedingungen und Geräteeinstellungen, deren Änderung zu einer Änderung der Luftzahl λ und/oder des Gas-Luft-Volumenstroms an der Brenneröffnung, v_p, führt ... 54

Tabelle HYB.2 — Beispiel der externen Bedingungen und Geräteeinstellungen für ein Gerät mit einstufiger pneumatischer Regelung der Gaszufuhr (PGS) in Abhängigkeit vom externen Gasanschlussdruck und einem Gebläse mit fest eingestellter Gebläsegeschwindigkeit (unvollständige Auflistung) 56

Tabelle HYC.1 — Zusammensetzung und Eigenschaften einiger Gase 63

Tabelle HYC.2 — Empfohlene Gasspezifikation und Gerätekategorie für ACCF-Geräte 66

Tabelle HYC.3 — Prüfgase, die für die in Tabelle HYC.1 angegebenen Gerätekategorien empfohlen werden 66

Tabelle HYF.1 — Grenzbedingungen für und Anforderungen an H_2-PGAR- und H_2-ACCF-Geräte mit vollständiger Vormischung 75

Tabelle HYF.2 — Übersicht über die Prüfgase für Gerätekategorie I_{4Y}. 79