DIN EN 13611:2016-09 (D)

Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige und/oder flüssige Brennstoffe - Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13611:2015 + AC:2016

Inhalt

Seite

Vorwort 8

Einleitung 11

1 Anwendungsbereich 13

2 Normative Verweisungen 14

3 Begriffe 20

4 Klassifizierung 25
4.1 Regel- und Steuergeräteklassen 25
4.2 Regel- und Steuergerätegruppen 25
4.3 Regel- und Steuerfunktionsklassen 25
4.4 Typen von mit Gleichspannung betriebenen RS 26

5 Prüfbedingungen und Messunsicherheit 26
5.1 Prüfbedingungen 26
5.2 Messunsicherheit 26

6 Auslegung und Konstruktion 27
6.1 Allgemeines 27
6.2 Mechanische Teile des Regel- und Steuergerätes 27
6.2.1 Äußere Beschaffenheit 27
6.2.2 Bohrungen 28
6.2.3 Atmungsöffnungen 28
6.2.4 Verschraubungen 28
6.2.5 Dichtmittel 28
6.2.6 Bewegliche Teile 29
6.2.7 Verschlusskappen 29
6.2.8 Aus- und Wiedereinbau 29
6.2.9 Hilfskanäle und Düsen 29
6.2.10 Vorrichtung zur Voreinstellung 29
6.3 Werkstoffe 30
6.3.1 Allgemeine Anforderungen an die Werkstoffe 30
6.3.2 Gehäuse 30
6.3.3 Zinklegierungen 30
6.3.4 Federn 31
6.3.5 Korrosionsbeständigkeit und Oberflächenschutz 31
6.3.6 Imprägnierung 31
6.3.7 Abdichten von Durchführungen für bewegliche Teile 31
6.4 Gasanschlüsse 31
6.4.1 Herstellung von Anschlüssen 31
6.4.2 Anschlussmaße 32
6.4.3 Gewinde 33
6.4.4 Verschraubungen 33
6.4.5 Flanschen 33
6.4.6 Lötlose Rohrverschraubungen 34
6.4.7 Druckmessstutzen 34
6.4.8 Schmutzfänger 34
6.5 Elektrische Teile des Regel- und Steuergerätes 34
6.5.1 Allgemeines 34
6.5.2 Schaltelemente 34

6.5.3 Elektrische Bauteile 36
6.6 Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit 39
6.6.1 Anforderungen an Auslegung und Konstruktion 39
6.6.2 Klasse A 41
6.6.3 Klasse B 41
6.6.4 Klasse C 42
6.6.5 Schaltkreis- und Konstruktionsbewertung 44

7 Leistungsverhalten 45
7.1 Allgemeines 45
7.2 Dichtheit 46
7.2.1 Anforderungen 46
7.2.2 Prüfung der Dichtheit 46
7.3 Torsion und Biegung 47
7.3.1 Allgemeines 47
7.3.2 Torsions- und Biegemomente 47
7.4 Nenndurchfluss 51
7.4.1 Anforderung 51
7.4.2 Prüfung 51
7.4.3 Umrechnung des Luftdurchflusses 53
7.5 Dauerhaftigkeit 53
7.5.1 Elastomere in Kontakt mit Gas 53
7.5.2 Kennzeichnung 53
7.5.3 Kratzfestigkeit 53
7.5.4 Feuchtigkeitsbeständigkeit 54
7.5.5 Schmierstoffe in Kontakt mit Gas 55
7.6 Prüfungen hinsichtlich des Leistungsverhaltens für elektronische Regel- und Steuergeräte 55
7.6.1 Bei Umgebungstemperatur 55
7.6.2 Bei der niedrigsten Temperatur 55
7.6.3 Bei der höchsten Temperatur 55
7.7 Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten 55
7.7.1 Allgemeines 55
7.7.2 Belastbarkeitsprüfung 56
7.7.3 Langzeit-Funktionsprüfungen 57
7.8 Datenaustausch 58
7.8.1 Allgemeines 58
7.8.2 Datentyp 58
7.8.3 Kommunikation sicherheitsbezogener Daten 59

8 Elektrische Anforderungen 60
8.1 Allgemeines 60
8.2 Schutz durch das Gehäuse 61

9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 61
9.1 Schutz gegen Umgebungseinflüsse 61
9.2 Netzspannungsschwankungen unter 85 % der Nennspannung 61
9.3 Spannungseinbrüche und -unterbrechungen 62
9.4 Schwankungen der Versorgungsfrequenz 62
9.5 Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen 62
9.6 Schnelle elektrische transiente Störgrößen/Burst 63
9.7 Störfestigkeit gegen durch hochfrequente Felder induzierte leitungsgeführte Störgrößen 63
9.8 Störfestigkeit gegen durch hochfrequente Felder induzierte Strahlungsfelder 63
9.9 Prüfungen mit elektrostatischer Entladung 63
9.10 Prüfung der Störfestigkeit gegen netzfrequente magnetische Felder 63
9.11 Prüfung der Störfestigkeit am Wechselstrom-Netzanschluss gegen Oberschwingungen und zwischenharmonische, niederfrequente Störfestigkeitsprüfung 63

10 Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung 64
10.1 Kennzeichnung 64
10.2 Einbau- und Bedienungsanleitung 64
10.3 Warnhinweis 64

Anhang A (informativ) Abkürzungen und Symbole 65

A.1 Abkürzungen ... 65
A.2 Symbole ... 66

Anhang B (informativ) Dichtheitsprüfungen für Gas-Regeleinrichtungen — Volumetrisches Verfahren ... 69
B.1 Prüfgerät ... 69
B.2 Prüfverfahren ... 69

Anhang C (informativ) Dichtheitsprüfung für Gas-Regeleinrichtungen — Druckabfallverfahren ... 71
C.1 Prüfgerät ... 71
C.2 Prüfverfahren ... 71

Anhang D (normativ) Berechnung des Druckabfalls in die Leckrate ... 73

Anhang E (normativ) Fehlerarten elektrischer/elektronischer Bauteile ... 74

Anhang F (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion und druckhaltende Ausrüstungsteile nach der EU-Richtlinie 97/23/EG ... 77
F.1 Einleitung ... 77
F.6.1 Allgemeines ... 77
F.6.2 Mechanische Teile des Steuer- und Regelgerätes ... 77
F.6.3 Werkstoffe ... 77
F.7 Funktion ... 81
F.7.9 Prüfung auf Druckfestigkeit ... 82
F.10 Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung ... 82
F.10.1 Kennzeichnung ... 82
F.10.2 Einbau- und Bedienungsanleitung ... 82

Anhang G (normativ) Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile ... 84

Anhang H (normativ) Zusätzliche Werkstoffe für druckbeaufschlagte Teile ... 85

Anhang I (normativ) Anforderungen an Steuer- und Regelgeräte, die in mit Gleichspannung betriebenen Brennern und Brennstoffgeräten für gasförmige oder flüssige Brennstoffe verwendet werden ... 92
I.1 Einleitung ... 92
I.7.1 Allgemeines ... 92
I.9.2 Netzspannungsschwankungen unter 85 % der Nennspannung ... 93
I.9.3 Spannungsunterbrechungen und -einbrüche ... 93
I.9.4 Schwankungen der Versorgungsfrequenz ... 93
I.9.5 Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen ... 94
I.9.6 Schnelle elektrische transiente Störgrößen/Burst ... 94
I.9.7 Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen ... 94

Anhang J (normativ) Verfahren zur Bestimmung eines Sicherheits-Integritätslevels (SIL) ... 96
J.1 Anwendungsbereich ... 96
J.2 Normative Verweisungen ... 96
J.3 Begriffe ... 96
J.4 Symbole ... 97
J.5 Besondere Anforderungen an die Bestimmung des Sicherheits-Integritätslevels (SIL) ... 97
J.5.1 Funktionale Sicherheit ... 97
J.5.2 Management funktionaler Sicherheit ... 98
J.5.3 Anforderungen an die Software ... 104
J.5.4 Anforderungen an die Hardware ... 104

Anhang K (normativ) Verfahren zur Bestimmung eines Performance Levels (PL) ... 124
K.1 Anwendungsbereich ... 124
K.2 Normative Verweisungen ... 124
K.3 Begriffe ... 124
K.4 Leistungsverhalten ... 125
K.4.1 Betriebsart ... 125
K.4.2 PL und Bewertung von Felddaten ... 125
K.4.3 Toleranz gegenüber Hardwareausfall (HFT) ... 126
K.4.4 Ausfall infolge gemeinsamer Ursache (CCF) ... 126
K.4.5 Anteil sicherer Ausfälle (SFF) ... 128
K.4.6 Bestimmung des B_{10d}-Wertes ... 128

K.4.7 Bestimmung des Performance Levels (PL) ... 133
K.4.8 PFH_D-Werte für Strukturen aus zwei Regel- und Steuergeräten ... 133
K.5 Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung ... 134

Anhang L (informativ) Zusammenhang zwischen dem Sicherheits-Integritätslevel (SIL) und dem Performance Level (PL) ... 135

Anhang M (normativ) Rückstellfunktionen ... 136
M.1 Anwendungsbereich ... 136
M.2 Normative Verweisungen ... 136
M.3 Begriffe ... 136
M.4 Klassifizierung ... 136
M.5 Maßeinheiten und Prüfbedingungen ... 136
M.6 Konstruktionsanforderungen ... 137
M.6.1 Allgemeines ... 137
M.6.2 Mechanische Teile des Steuer- und Regelgerätes ... 137
M.6.3 Werkstoffe ... 137
M.6.4 Gasanschlüsse ... 137
M.6.5 Elektrische Teile des Regel- und Steuergerätes ... 137
M.6.6 Schutz gegen interne Fehler im Hinblick auf die Funktionssicherheit ... 137
M.7 Leistungsverhalten ... 137
M.7.1 Allgemeines ... 137
M.7.2 Dichtheit ... 138
M.7.3 Torsion und Biegung ... 138
M.7.4 Nenndurchfluss ... 138
M.7.5 Dauerhaftigkeit ... 138
M.7.6 Prüfungen hinsichtlich des Leistungsverhaltens für elektronische Regel- und Steuergeräte ... 138
M.7.7 Langzeitverhalten von elektronischen Regel- und Steuergeräten ... 138
M.7.8 Datenaustausch ... 138
M.8 Elektrische Anforderungen ... 138
M.9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 139
M.10 Kennzeichnung, Einbau- und Bedienungsanleitung ... 139
M.10.1 Kennzeichnung ... 139
M.10.2 Einbau- und Bedienungsanleitung ... 139

Anhang N (informativ) Anleitungsdokument zu umweltbezogenen Aspekten ... 140
N.1 Allgemeines ... 140
N.2 Anleitung zu umweltbezogenen Aspekten in Normen ... 140
N.2.1 Allgemeines ... 140

Anhang O (normativ) Abdichtungen aus Elastomer, Kork und synthetischen Fasergemischen ... 142
O.1 Anwendungsbereich ... 142
O.2 Normative Verweisungen ... 142
O.3 Begriffe ... 142
O.4 Werkstoffe ... 142
O.4.1 Allgemeines ... 142
O.4.2 Dickentoleranzen ... 143
O.5 Leistungsverhalten ... 143
O.5.1 Werkstoff aus Kork/Elastomer/Synthetikfasern in Kontakt mit Gas ... 143

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2009/142/EG über Gasverbrauchseinrichtungen ... 149

Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte ... 152

Bilder

Bild 1 — Wechselbeziehungen zwischen RS-Normen ... 11

Bild 2 — Fehlerreaktionszeit 22
Bild 3 — Anschlussarten 32
Bild 4 — Prüfaufbau für die Zündprüfung 38
Bild 5 — Anordnung für die Torsionsprüfung 49
Bild 6 — Anordnung für die Biegemomentprüfung 50
Bild 7 — Prüfgerät zur Durchflussprüfung 52
Bild 8 — Kratzfestigkeitsprüfgerät 54
Bild B.1 — Prüfgerät für die Dichtheitsprüfung (volumetrisches Verfahren) 70
Bild C.1 — Prüfgerät für die Dichtheitsprüfung (Druckabfallverfahren) 72
Bild J.1 — Teilsystem mit Grundarchitektur A — logische Darstellung 105
Bild J.2 — Teilsystem mit Grundarchitektur C — logische Darstellung 105
Bild J.3 — Teilsystem mit Grundarchitektur B — logische Darstellung 106
Bild J.4 — Teilsystem mit Grundarchitektur D — logische Darstellung 107
Bild J.5 — Beispiel für komplexe Architektur: Feuerungsautomat (symbolisches Schaltbild) 108
Bild J.6 — Beispiel für komplexe Architektur: Zuverlässigkeits-Blockdiagramm eines Feuerungsautomaten auf der Grundlage der Aufteilung in Funktionsblöcke 109
Bild K.1 — Abhängigkeiten von n_{op}, B_{10d} und PL 131
Bild K.2 — Weibull-Verteilung, Beispiel A (Höchstdauer der Prüfung: 500 000 Zyklen) 132
Bild K.3 — Weibull-Verteilung, Beispiel B (Höchstdauer der Prüfung: 1 000 000 Zyklen) 133
Bild K.4 — Teilsystem mit grundlegender Architektur B — logische Darstellung 134
Bild O.1 — Prüfung der Gasdurchlässigkeit für Werkstoffe aus Kork/Elastomer 145
Bild O.2 — Aufbau für die Prüfung der Gasdurchlässigkeit für Werkstoffe aus Kork/Elastomer/Synthetikfasern 146

Tabellen

Tabelle 1 — Gasanschlussmaße für Gruppe 1 32
Tabelle 2 — Gasanschlussmaße für Gruppe 2 33
Tabelle 3 — Höchstzulässige Leckraten 46
Tabelle 4 — Torsions- und Biegemomente für Gruppe 1 47
Tabelle 5 — Torsions- und Biegemomente für Gruppe 2 48
Tabelle 6 — Spannmoment für Flanschbolzen 48
Tabelle 7 — Datenaustausch 58
Tabelle 8 — Beispiele für Schutzmaßnahmen gegen unbefugten Zugang 60
Tabelle 9 — Schärfegrad 62
Tabelle E.1 — Fehlerarten elektrischer/elektronischer Bauteile 74
Tabelle F.1 — Werkstoffe 78
Tabelle F.2 — Zerstörungsfreie Prüfung 80
Tabelle F.3 — Mindestprüfmuster für die Inspektion 81
Tabelle G.1 — Auflistung von Werkstoffen, die in harmonisierten Normen enthalten sind 84
Tabelle H.1 — Liste von Werkstoffen, die als gebrauchssicher anerkannt wurden 85

Tabelle I.1 — Kurzzeitige Spannungsunterbrechungen und -abfälle 93
Tabelle I.2 — Störfestigkeit gegen transiente elektrische Leitung nach ISO 7637-2:2011 94
Tabelle I.3 — Störfestigkeit gegen transiente elektrische Leitung nach ISO 7637-3:2007 95
Tabelle J.1 — Diagnoseverfahrensweisen 111
Tabelle J.2 — Diagnosemaßnahmen 111
Tabelle J.3 — Ausfallraten und Ausfallarten 113
Tabelle J.4 — Anrechnung der Elektronik oder der Sensoren/Stellglieder 117
Tabelle J.5 — Berechnung von β 118
Tabelle J.6 — Anforderungen an den Anteil sicherer Ausfälle von Teilsystemen 122
Tabelle J.7 — Bestimmung des Gesamt-Sicherheits-Integritätslevels (SIL) 122
Tabelle K.1 — Verfahren zur Punktevergabe und Quantifizierung für Maßnahmen gegen CCF 127
Tabelle K.2 — Bestimmung des Performance Levels (PL) 133
Tabelle L.1 — Zusammenhang zwischen SIL und PL 135
Tabelle N.1 — Umweltbezogene Checkliste 141
Tabelle O.1 — Dickentoleranzen 143
Tabelle O.2 — Leistungsverhalten des Dichtwerkstoffs 143
Tabelle O.3 — Leistungsverhalten des Dichtwerkstoffs nach der Alterung 147
Tabelle O.4 — Leistungsverhalten nach Eintauchen und Trocknen 148
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2009/142/EG über Gasverbrauchseinrichtungen 149
Tabelle ZB.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte 152