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