

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-Regleinrichtungen — Volumetrisches Verfahren.....		
		69
B.1	Prüfgerät.....	69
B.2	Prüfverfahren.....	69
Anhang C (informativ) Dichtheitsprüfung für Gas-Regleinrichtungen — 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	<i>PFH_D</i> -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 — Spannungsmoment 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