

DIN EN 14917:2009-07 (D)

Kompensatoren mit metallischen Bälgen für Druckanwendungen; Deutsche Fassung EN 14917:2009

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	11
4 Klassifizierung	12
4.1 Klassifizierung von Kompensatoren	12
4.1.1 Axial-Kompensator	13
4.1.2 Angular-Kompensator	13
4.1.3 Lateral-Kompensator	13
4.1.4 Universal-Kompensator	13
4.2 Klassifizierung der Bauteile von Kompensatoren	17
4.2.1 Drucktragende Hauptteile (A)	17
4.2.2 Andere drucktragende Teile (B), die nicht drucktragende Hauptteile sind	17
4.2.3 Anbauteile an drucktragenden Hauptteilen und an anderen drucktragenden Teilen (C)	17
4.2.4 Andere Teile (D)	17
5 Werkstoffe	19
5.1 Allgemeines	19
5.1.1 Werkstoffe für drucktragende Teile	19
5.1.2 Werkstoffe für Anbauteile an drucktragenden Teilen	19
5.1.3 Dokumentation	19
5.2 Drucktragende Teile	19
5.2.1 Bälge	19
5.2.2 Andere drucktragende Teile	20
5.2.3 Duktilität	20
5.2.4 Sprödbruch	20
5.3 Werkstoffdokumentation	21
6 Konstruktion	24
6.1 Allgemeines	24
6.1.1 Symbole und allgemeine Faktoren	24
6.1.2 Grundlegende Auslegungskriterien	32
6.1.3 Zusätzliche Lasten	33
6.2 Bälge	34
6.2.1 Zweck	34
6.2.2 Anwendungsbedingungen	34
6.2.3 Unverstärkter Balg mit U-Profil	39
6.2.4 Ringverstärkter Balg mit U-Profil	53
6.2.5 Torusbälge	60
6.2.6 Spezielle Ermüdungskurven für die Auslegung	68
6.2.7 Bälge mit axialen, lateralen oder angularen Bewegungen	68
6.2.8 Äquivalente axiale Bewegung je Welle	73
6.2.9 Kräfte und Momente an druckbeaufschlagten Kompensatoren	77
6.2.10 Bälge mit Torsionsbeanspruchung (unverstärkt oder verstärkt)	87
6.3 Verankerungen	87
6.3.1 Allgemeines	87
6.3.2 Auslegungsparameter	88
6.3.3 Auslegungstemperatur	93

6.3.4	Teile	93
6.4	Leitrohr	95
6.4.1	Anwendungsbereich	95
6.4.2	Zusätzliche Symbole	95
6.4.3	Strömungsgeschwindigkeit	95
6.4.4	Auslegungsbedingungen	97
7	Herstellung	99
7.1	Allgemeines	99
7.2	Werkstoffe	99
7.2.1	Allgemeines	99
7.2.2	Rückverfolgbarkeit des Werkstoffes	99
7.3	Dauerhafte Verbindungen	99
7.3.1	Allgemeines	99
7.3.2	Verfahren und Bedienungspersonal	99
7.3.3	Reparatur und Nachbesserung bei der Herstellung	100
7.4	Balgformung	100
7.4.1	Umformverfahren	100
7.4.2	Wärmebehandlung	101
7.5	Toleranzen	101
7.5.1	Allgemeines	101
7.5.2	Balg	102
7.5.3	Kompensator	103
7.6	Fertigungsbegleitende Prüfungen	103
8	Prüfungen und Dokumentation	104
8.1	Abkürzungen	104
8.2	Allgemeines	104
8.3	Dokumentation	104
8.4	Kontrollen und Prüfungen während der Fertigung	105
8.4.1	Allgemeines	105
8.4.2	Werkstoffe	105
8.4.3	Dauerhafte Verbindungen	105
8.4.4	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten	107
8.5	ZfP-Verfahren	111
8.5.1	Allgemeines	111
8.5.2	Annahmekriterien	112
8.5.3	Qualifizierung und Zulassung des ZfP-Personals	112
8.5.4	Prüfberichte	112
8.6	Endabnahme und Dokumentation	115
8.6.1	Allgemeines	115
8.6.2	Endprüfung	116
8.7	Dokumentation	118
8.7.1	Schlussdokumentation	118
8.7.2	Konformitätserklärung/Zertifizierung	119
8.7.3	Betriebsanleitung	119
9	Kennzeichnung und Beschriftung	119
10	Handhabung und Einbau	120
10.1	Allgemeine Hinweise	120
10.2	Verpackung und Lagerung	120
10.3	Einbau	120
10.4	Unverankerte Kompensatoren	121
10.5	Verankerte Kompensatoren	121
Anhang A (informativ) Kategorien von Kompensatoren		122
A.0	Allgemeines	122
A.1	Einstufung von Kompensatoren	122
A.2	Fluidgruppen	122
A.2.1	Allgemeines	122
A.2.2	Gruppe 1	122
A.2.3	Gruppe 2	123
A.3	Technische Anforderungen	123

A.3.1	Kompensatoren für Behälter.....	123
A.3.2	Kompensatoren für Rohrleitungen.....	123
A.3.3	Gute Ingenieurpraxis (GIP).....	124
A.4	Kategorien der Kompensatoren.....	124
Anhang B (normativ) Spezifikation für die Werkstoffe 1.4828, 1.4876, 2.4360 und 2.4858		133
B.1	Allgemeines	133
Anhang C (informativ) Einbau von Kompensatoren in Druckbehälter und Rohrleitungen.....		139
C.1	Einleitung	139
C.2	Besondere Symbole und Begriffe.....	140
C.3	Verwendung der verschiedenen Bauarten von Kompensatoren	140
C.3.1	Allgemeines	140
C.3.2	Verwendung von Axial-Kompensatoren	140
C.3.3	Verwendung von Angular-Kompensatoren	145
C.3.4	Lateral-Kompensatoren mit Zugstangen	148
C.3.5	Verwendung von Universal-Kompensatoren	150
C.4	Unbestimmte Anordnungen	153
C.4.1	Allgemeines	153
C.4.2	Gerader Leitungsabschnitt mit Axial-Kompensatoren.....	153
C.4.3	Ebenes Leitungssystem mit Angular-Kompensatoren	153
C.4.4	Räumliche Leitungssysteme mit drei Kardangelenken.....	154
C.4.5	Räumliches Leitungssystem mit Lateral-Kompensatoren.....	154
C.5	Kompensatoren in Wärmetauschern.....	155
C.5.1	Allgemeines	155
C.5.2	In den Mantel eingebaute Axial-Kompensatoren	155
C.5.3	Axial-Kompensator am Schwimmkopf.....	155
Anhang D (informativ) Berechnungsverfahren für Rohrleitungssysteme mit Kompensatoren		157
D.1	Allgemeines	157
D.1.1	Einführende Bemerkungen	157
D.1.2	Bestimmen von Bewegungswerten.....	157
D.1.3	Wärmedehnung	157
D.2	Näherungsweise Berechnung von Balgbewegungen	159
D.2.1	Allgemeines	159
D.2.2	Gelenksysteme	159
D.2.3	Definitionen.....	159
D.3	Genauere Berechnung von Balgbewegungen.....	164
D.3.1	Zwei Einfachgelenke in einem ebenen System (Z-System)	164
D.3.2	Zwei Kardangelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	165
D.3.3	Drei Gelenke in einem U-förmigen ebenen System (U-System).....	166
D.3.4	Drei Gelenke in einem ebenen System (L-System).....	167
D.3.5	Drei Gelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	169
D.4	Berechnung von Kräften und Momenten.....	172
Anhang E (informativ) Betrachtungen zur Auslegung von Kompensatorbälgen.....		173
E.1	Allgemeines	173
E.2	Balgausführung	174
E.3	Mehrlagige Bälge.....	174
E.4	Druckfestigkeit.....	174
E.5	Erwartete Lebensdauer.....	174
E.6	Instabilität durch Innendruck	175
E.7	Instabilität durch Außendruck	175
E.8	Federrate des Balges	175
Anhang F (informativ) Vorgehensweise bei der Erstellung einer Ermüdungskurve		178
F.1	Allgemeines	178
F.2	Verfahren für die Erstellung einer Ermüdungskurve für Kompensatorbälge.....	178
F.2.1	Allgemeines	178
F.2.2	Anzahl an Prüfungen.....	178
F.2.3	Extrapolationsbereich.....	178
F.2.4	Herstellungsverfahren	179
F.2.5	Balgwerkstoff.....	179
F.3	Prüfungen.....	179

F.3.1	Bewegung	179
F.3.2	Prüfdruck	179
F.3.3	Weitere Prüfbedingungen	180
F.3.4	Prüfeinrichtung für die Lastspielprüfung	180
F.4	Auswertung der Prüfergebnisse	181
F.5	Lineare Regression	186
Anhang G (informativ)	Polynomische Näherungen für die Koeffizienten C_p, C_f, C_d	187
G.1	Koeffizient C_p	187
G.2	Koeffizient C_f	188
G.3	Koeffizient C_d	188
G.4	Lineare Interpolation	189
Anhang H (informativ)	Erforderliche Auslegungsdaten und Angaben	190
H.1	Erforderliche Auslegungsbedingungen	190
H.2	Zusätzliche Angaben	190
Anhang I (informativ)	Risikoanalysen für Kompensatoren	191
Anhang J (informativ)	Werkstoffeigenschaften und Werkstoffgruppen	193
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 97/23/EG	200
	Literaturhinweise	203