

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 23.040.99 **Srpen 2013**

Kovové vlnovce na dilataci tlakových zařízení

**ČSN**  
**EN 14917+A1**  
13 9030

Metal bellows expansion joints for pressure applications

Compensateurs de dilatation a soufflets métalliques pour appareils a pression

Kompensatoren mit metallischen Bälgen für Druckanwendungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 14917:2009+A1:2012. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 14917:2009+A1:2012. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 14917+A1 (13 9030) z listopadu 2012.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 14917:2009+A1:2012 do soustavy norem ČSN. Zatímco norma z listopadu 2012 převzala EN 14917:2009+A1:2012 schválením k přímému používání jako ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 287-1 zavedena v ČSN EN 287-1 (05 0711) Zkoušky svářečů – Tavné svařování – Část 1: Oceli

EN 473 nezavedena

EN 571-1 zavedena v ČSN EN 571-1 (01 5017) Nedestruktivní zkoušení – Kapilární zkouška – Část 1: Obecné zásady

EN 764-4 zavedena v ČSN EN 764-4 (69 0004) Tlaková zařízení – Část 4: Zpracování technických dodacích podmínek pro kovové materiály

EN 764-5:2002 zavedena v ČSN EN 764-5:2003 (69 0004) Tlaková zařízení – Část 5: Dokumenty

kontroly materiálů a shoda s materiálovou specifikací

EN 970 nezavedena

EN 1092-1 zavedena v ČSN EN 1092-1+A (131170) Příruby a přírubové spoje – Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN – Část 1: Příruby z oceli

EN 1289:1998 nezavedena

EN 1290 nezavedena

EN 1291:1998 nezavedena

EN 1418 zavedena v ČSN EN 1418 (05 0730) Svářečský personál – Zkoušky svářečských operátorů pro tavné svařování a seřizovačů odporového svařování pro plně mechanizované a automatické svařování kovových materiálů

EN 1435:1997 zavedena v ČSN EN 1435:1999 (05 1150) Nedestruktivní zkoušení svarů – Radiografické zkoušení svarových spojů

EN 1593 zavedena v ČSN EN 1593 (01 5060) Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení těsnosti – Bublínková metoda

EN 1712:1997 nezavedena

EN 1713 nezavedena

EN 1714:1997 nezavedena

EN 1779:1999 zavedena v ČSN EN 1779:2000 (01 5059) Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení těsnosti – Kritéria pro volbu metod a postupů

EN 10002-1 nezavedena

EN 10002-5 nezavedena

EN 10028-1 zavedena v ČSN EN 10028-1+A1 (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové účely – Část 1: Všeobecné požadavky

!EN 10028-2:2009" zavedena v ČSN EN 10028-2:2010 (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové nádoby a zařízení – Část 2: Nelegované a legované oceli se stanovenými vlastnostmi pro vyšší teploty

!EN 10028-3:2009" zavedena v ČSN EN 10028-3:2010 (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové nádoby a zařízení – Část 3: Svařitelné jemnozrnné oceli, normalizačně žíhané

EN 10028-4 zavedena v ČSN EN 10028-4 (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové účely – Část 4: Oceli legované niklem s předepsanými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10028-7:2007 zavedena v ČSN EN 10028-7:2008 (42 0937) Ploché výrobky z ocelí pro tlakové účely – Část 7: Korozivzdorné oceli

EN 10045-1 nezavedena

EN 10204:2004 zavedena v ČSN EN 10204:2005 (42 0009) Kovové výrobky – Druhy dokumentů kontroly

EN 10216-1 zavedena v ČSN EN 10216-1 (42 0261) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 1: Trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při okolní teplotě

EN 10216-2 zavedena v ČSN EN 10216-2+A2 (42 0262) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 2: Trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 10216-3 zavedena v ČSN EN 10216-3 (42 0263) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 3: Trubky z legovaných jemnozrnných ocelí

EN 10216-4 zavedena v ČSN EN 10216-4 (42 0264) Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 4: Trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10217-1 zavedena v ČSN EN 10217-1 (42 1043) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 1: Trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při okolní teplotě

EN 10217-2 zavedena v ČSN EN 10217-2 (42 1044) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 2: Elektricky svařované trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 10217-3 zavedena v ČSN EN 10217-3 (42 1045) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 3: Trubky z jemnozrnných legovaných ocelí

EN 10217-4 zavedena v ČSN EN 10217-4 (42 1046) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 4: Elektricky svařované trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10217-5 zavedena v ČSN EN 10217-5 (42 1047) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 5: Pod tavidlem obloukově svařované trubky z nelegovaných a legovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při zvýšených teplotách

EN 10217-6 zavedena v ČSN EN 10217-6 (42 1048) Svařované ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení –

Technické dodací podmínky – Část 6: Pod tavidlem obloukově svařované trubky z nelegovaných ocelí se zaručenými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10222-2 zavedena v ČSN EN 10222-2 (42 0291) Ocelové výkovky pro tlakové nádoby a zařízení –

Část 2: Feritické a martenzitické oceli pro použití při vyšších teplotách

EN 10222-3 zavedena v ČSN EN 10222-3 (42 0292) Ocelové výkovky pro tlakové nádoby a zařízení –

Část 3: Niklové oceli se stanovenými vlastnostmi při nízkých teplotách

EN 10222-4 zavedena v ČSN EN 10222-4 (42 0293) Ocelové výkovky pro tlakové nádoby a zařízení –

Část 4: Svařitelné jemnozrnné oceli s vyšší mezí kluzu

EN 10253-2 zavedena v ČSN EN 10253-2 (13 2200) Potrubní tvarovky pro přivaření tupým svarem –

Část 2: Nelegované a feritické oceli se stanovením požadavků pro kontrolu

EN 10269 zavedena v ČSN EN 10269 (42 0947) Oceli a niklové slitiny na upevňovací prvky pro použití při zvýšených a/nebo nízkých teplotách

EN 10272 zavedena v ČSN EN 10272 (42 1031) Tyče z korozivzdorných ocelí pro tlakové nádoby a zařízení

EN 10273 zavedena v ČSN EN 10273 (42 1030) Tyče válcované za tepla ze svařitelných ocelí se zaručenými vlastnostmi při vyšších teplotách pro tlakové účely

EN 12517-1:2006 zavedena v ČSN EN 12517-1:2006 (05 1178) Nedestruktivní zkoušení svarů – Část 1: Hodnocení svarových spojů u oceli, niklu, titanu a jejich slitin při radiografickém zkoušení – Stupně přípustnosti

EN 13184 zavedena v ČSN EN 13184 (01 5040) Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení těsnosti – Metoda změny tlaku

EN 13185 zavedena v ČSN EN 13185 (01 5041) Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení těsnosti – Metoda zkušebního plynu

EN 13445-2:2002 zavedena v ČSN EN 13445-2:2003 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 2: Materiály

EN 13445-3 zavedena v ČSN EN 13445-3 (69 5245) Netopené tlakové nádoby – Část 3: Konstrukce a výpočet

EN 13480-2:2002 zavedena v ČSN EN 13480-2:2003 (13 0020) Kovová průmyslová potrubí – Část 2: Materiály

EN 13480-3 zavedena v ČSN EN 13480-3 (13 0020) Kovová průmyslová potrubí – Část 3: Konstrukce a výpočet

EN 13480-4 zavedena v ČSN EN 13480-4 (13 0020) Kovová průmyslová potrubí – Část 4: Výroba a montáž

EN ISO 643 zavedena v ČSN EN ISO 643 (42 0462) Ocel – Mikrografické stanovení velikosti zrn

EN ISO 3651-2 zavedena v ČSN EN ISO 3651-2 (03 8175) Stanovení odolnosti korozivzdorných ocelí vůči mezi krystalové korozi – Část 2: Feritické, austenitické a feriticko-austenitické (dvoufázové) oceli – Korozní zkouška v prostředí obsahujícím kyselinu sírovou

EN ISO 5817 zavedena v ČSN EN ISO 5817 (05 0110) Svařování – Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) – Určování stupňů kvality

EN ISO 6506-1 zavedena v ČSN EN ISO 6506-1 (42 0359) Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Brinella –

Část 1: Zkušební metoda

EN ISO 6520-1 zavedena v ČSN EN ISO 6520-1 (05 0005) Svařování a příbuzné procesy – Klasifikace geometrických vad kovových materiálů – Část 1: Tavné svařování

EN ISO 9445:2006 nezavedena

EN ISO 9606-4 zavedena v ČSN EN ISO 9606-4 (05 0714) Zkoušky svářečů – Tavné svařování – Část 4: Nikl a slitiny niklu

EN ISO 15609-1 zavedena v ČSN EN ISO 15609-1 (05 0312) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovo-  
vých materiálů – Stanovení postupu svařování – Část 1: Obloukové svařování

EN ISO 15610 zavedena v ČSN EN ISO 15610 (05 0315) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě vyzkoušených svařovacích materiálů

EN ISO 15613 zavedena v ČSN EN ISO 15613 (05 0318) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování

EN ISO 15614-1 zavedena v ČSN EN ISO 15614-1 (05 0313) Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovo-  
vých materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 1: Obloukové a plamenové svařování ocelí a obloukové svařování niklu a slitin niklu

ISO 15348:2002 nezavedena

EAM-0526-18 NiMo16Cr15W (2.4819) nezavedena

EAM-0526-28 NiMo16Cr16Ti (2.4610) nezavedena

EAM-0526-40 NiCr22Mo9Nb-gr.1 (2.4856) nezavedena

EAM-0526-43-1 NiCr15Fe (2.4816) nezavedena

EAM-0526-43-2 NiCr15Fe (2.4816) nezavedena

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Chevess Engineering, s. r. o. Brno, IČ 26883473; Ing. Dania, Ing. Milan Slavík

Technická normalizační komise: TNK 49 Kovová průmyslová potrubí a potrubní součásti

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Petr Svoboda

**EVROPSKÁ NORMA EN 14917+A1**

**EUROPEAN STANDARD**

**NORME EUROPÉENNE**

**EUROPÄISCHE NORM** Leden 2012

ICS 23.040.99 Nahrazuje EN 14917:2009

## **Kovové vlnovce na dilataci tlakových zařízení**

Metal bellows expansion joints for pressure applications

Compensateurs de dilatation a soufflets métalliques  
pour appareils a pression

Kompensatoren mit metallischen Bälgen  
für Druckerwendungen

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2008-09-06 a obsahuje změnu 1, která byla schválena CEN dne 2012-01-10

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a biblio-

grafické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

### **CEN**

**Evropský výbor pro normalizaci**

**European Committee for Standardization**

**Comité Européen de Normalisation**

**Europäisches Komitee für Normung**

**Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2012 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.  
EN 14917:2009+A1:2012 E  
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédsko, Švýcarska a Turecka.

Obsah

Strana

Předmluva 9

Úvod 10

**1** Předmět normy 11

**2** Citované dokumenty 11

**3** Termíny a definice 14

**4** Klasifikace 16

## **4.1 Klasifikace expanzních spojů 16**

### **4.1.1 Axiální 16**

### **4.1.2 Úhlové 16**

### **4.1.3 Boční 16**

### **4.1.4 Univerzální 16**

## **4.2 Klasifikace částí expanzních spojů 21**

### **4.2.1 "Hlavní tlakem ovlivněné části (A)" 21**

### **4.2.2 Jiné než hlavní tlakové opěrné části (B) 21**

### **4.2.3 Připojení k hlavním tlakem ovlivněným částem a tlakovým částem (C) 21**

### **4.2.4 Další části (D) 21**

## **5 Materiály 23**

### **5.1 Obecně 23**

#### **5.1.1 Materiály pro tlakem ovlivněné části 23**

#### **5.1.2 Materiály pro části připojované k tlakem ovlivněným částem 23**

#### **5.1.3 Materiály pro netlakové části 23**

#### **5.1.4 Dokumentace 23**

### **5.2 Tlakem ovlivněné části 23**

#### **5.2.1 Vlnovce 23**

#### **5.2.2 Další tlakem ovlivňované části 23**

#### **5.2.3 Tažnost 24**

#### **5.2.4 Křehký lom 24**

### **5.3 Dokumentace materiálu 24**

## **6 Konstrukce 28**

### **6.1 Obecně 28**

#### **6.1.1 Značky a obecné součinitele 28**

#### **6.1.2 Základní konstrukční kritéria 35**

#### **6.1.3 Přídavná zatížení 36**

### **6.2 Vlnovce 37**

**6.2.1** Účel 37

**6.2.2** Podmínky použitelnosti 37

**6.2.3** Nevztužené vlnovce tvaru U 41

**6.2.4** Vztužené vlnovce tvaru U 53

**6.2.5** Toroidní vlnovce 59

**6.2.6** Charakteristické konstrukční křivky únavy 65

**6.2.7** Axiální, laterální nebo úhlové posuny vlnovce 65

**6.2.8** Ekvivalentní axiální posun na vlnu 69

Strana

**6.2.9** Síly a momenty na tlakovaných expanzních spojích 73

**6.2.10** Torze působící na vlnovec (nevztužený nebo vztužený) 81

**6.3** Technické vybavení 82

**6.3.1** Obecně 82

**6.3.2** Konstrukční parametry 82

**6.3.3** Konstrukční teplota 84

**6.3.4** Části 85

**6.4** Vnitřní objímka 86

**6.4.1** Rozsah 86

**6.4.2** Doplnující značky 86

**6.4.3** Průtok 86

**6.4.4** Pravidla konstrukce 88

**7** Výroba 89

**7.1** Výroba 89

**7.2** Materiály 89

**7.2.1** Obecně 89

**7.2.2** Sledovatelnost materiálu 89

**7.3** Trvalé spoje 89

**7.3.1** Obecně 89



<b>7.3.2</b>	Postupy a personál	89
<b>7.3.3</b>	Opravy a přepracování během výroby	90
<b>7.4</b>	Tváření vlnovců	90
<b>7.4.1</b>	Tvářecí postupy	90
<b>7.4.2</b>	Tepelné zpracování	90
<b>7.5</b>	Mezní úchytky	90
<b>7.5.1</b>	Obecně	90
<b>7.5.2</b>	Vlnovce	91
<b>7.5.3</b>	Expanzní spoj	91
<b>7.6</b>	Zkoušky během výroby	92
<b>8</b>	Zkoušení, kontrola a dokumentace	92
<b>8.1</b>	Zkratky	92
<b>8.2</b>	Obecně	92
<b>8.3</b>	"Dokumenty"	92
<b>8.4</b>	V průběhu kontroly a zkoušení	93
<b>8.4.1</b>	Obecně	93
<b>8.4.2</b>	Materiály	93
<b>8.4.3</b>	Trvalé spoje	93
<b>8.4.4</b>	Nedestruktivní zkoušení svarů	94
<b>8.5</b>	Metody NDT	98
<b>8.5.1</b>	Obecně	98
<b>8.5.2</b>	Kritéria přípustnosti	99
<b>8.5.3</b>	Kvalifikace personálu a schvalování	99
<b>8.5.4</b>	Zprávy	100
<b>8.6</b>	Konečné posouzení a dokumentace	102
<b>8.6.1</b>	Obecně	102
<b>8.6.2</b>	Konečná kontrola	102

<b>8.7</b>	Dokumentace	104
<b>8.7.1</b>	Souhrn finální dokumentace	104
<b>8.7.2</b>	Deklarování/certifikace	104
<b>8.7.3</b>	Provozní instrukce	104
<b>9</b>	Označení a štítky	105
<b>10</b>	Manipulace a montáž	105
<b>10.1</b>	Obecné instrukce	105
<b>10.2</b>	Balení a skladování	105
<b>10.3</b>	Montáž	105
<b>10.4</b>	Nevyztužené expanzní spoje	106
<b>10.5</b>	Vyztužené expanzní spoje	106
<b>Příloha A</b>	(informativní) Kategorie expanzních spojů	107
<b>Příloha B</b>	(normativní) Specifikace pro materiály 1.4828, 1.4876, 2.4360 a 2.4858	117
<b>Příloha C</b>	(informativní) Připojení expanzních spojů k tlakovým nádobám a potrubí	122
<b>Příloha D</b>	(informativní) Metody výpočtu potrubních systémů s expanzními spoji	137
<b>Příloha E</b>	(informativní) Přehled navrhování expanzních vlnovců	149
<b>Příloha F</b>	(informativní) Postupy stanovení konstrukce křivky únavy	153
<b>Příloha G</b>	(informativní) Polynomická aproximace pro součinitele $C_p$ , $C_f$ , $C_d$	161
<b>Příloha H</b>	(informativní) Požadované konstrukční údaje a informace	164
<b>Příloha I</b>	(informativní) Analýzy rizika expanzních spojů	165
<b>Příloha J</b>	(informativní) Vlastnosti materiálu a skupiny materiálu	166
<b>Příloha ZA</b>	(informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice EU 97/23/EC	171
	Bibliografie	172

## Předmluva

Tento dokument (EN 14917:2009+A1:2012) vypracovala technická komise CEN/TC 342 *Kovové hadice, sestavy hadic, vlnovce a spoje na dilataci*, jejíž sekretariát zajišťuje !SNV".

Této evropské normě je nutno nejpozději do září 2012 dát status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu je nutno zrušit nejpozději do září 2012.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN [a/nebo CENELEC] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu a podporuje základní požadavky směrnice EU 97/23/ES (PED).

Tento dokument obsahuje změnu 1, schválenou CEN dne 2012-01-08.

Tento dokument nahrazuje EN 14917:2009.

Začátek a konec textu vloženého nebo upraveného změnou jsou vyznačeny značkami ! ".

Vztah ke směrnici EU 97/23/ES je uveden v informativní příloze ZA, která je nedílnou součástí tohoto dokumentu.

Podle Vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organi-  
zace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska a Turecka.

Úvod

Kovové vlnovce dilatačních spojů jsou používány jako části potrubí nebo součásti tlakových nádob.

Pokud jsou dilatační spoje navrhované a vyráběné v souladu s touto evropskou normou analýza rizik je již provedena, viz příloha I.

1 Předmět normy

Tato norma určuje požadavky na konstrukci, výrobu a montáž kovových vlnovců expanzních spojů pro tlakové aplikace, tj. pro nejvyšší dovolený tlak vyšší než 0,5 bar.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.