

**Nedestruktivní zkoušení - Radiografické
zkoušení koroze a úsad v potrubí
rentgenovým a gama zářením -
Část 1: Tečné radiografické zkoušení**

ČSN
EN 16407-1
01 5011

Non-destructive testing - Radiographic inspection of corrosion and deposits in pipes by X- and gamma rays -

Part 1: Tangential radiographic inspection

Essais non destructifs - Examen radiographique de la corrosion et des dépôts dans les canalisations, par rayons

X et rayons gamma -

Partie 1: Examen radiographique tangentiel

Zerstörungsfreie Prüfung - Durchstrahlungsprüfung auf Korrosion und Ablagerungen in Rohren mit Röntgen-

und Gammastrahlen -

Teil 1: Tangentiale Durchstrahlungsprüfung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 16407-1:2014. 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 16407-1:2014. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných dokumentech

EN 14784-1 zavedena v ČSN EN 14784-1 (01 5097) Nedestruktivní zkoušení - Průmyslová počítačová radiografie s fosforovými paměťovými fóliemi - Část 1: Klasifikace systémů

EN ISO 11699-1 zavedena v ČSN EN ISO 11699-1 (01 5032) Nedestruktivní zkoušení - Filmy pro průmyslovou radiografii - Část 1: Klasifikace filmových systémů pro průmyslovou radiografii

EN ISO 11699-2 zavedena v ČSN EN ISO 11699-2 (01 5032) Nedestruktivní zkoušení - Filmy pro průmyslovou radiografii - Část 2: Kontrola zpracování filmu pomocí referenčních hodnot

EN ISO 17636-1:2013 zavedena v ČSN EN ISO 17636-1:2013 (05 1150) Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení - Část 1: Metody rentgenového a gama záření využívající film

EN ISO 19232-5 zavedena v ČSN EN ISO 19232-5 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení – Kvalita obrazu radiogramů – Část 5: Stanovení hodnot neostrosti obrazu dvojdrátkovou měrkou

Souvisící ČSN

ČSN EN 444 (01 5010) Nedestruktivní zkoušení – Základní pravidla pro radiografické zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama

ČSN EN 12543-1 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení – Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových zařízení pro nedestruktivní zkoušení – Část 1: Skenovací metoda

ČSN EN 12543-2 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení – Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových zařízení pro nedestruktivní zkoušení – Část 2: Radiografická metoda dírkovou komorou

ČSN EN 12543-3 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení – Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových zařízení pro nedestruktivní zkoušení – Část 3: Radiografická metoda šterbinovou komorou

ČSN EN 12543-4 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení – Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových zařízení pro nedestruktivní zkoušení – Část 4: Metoda hrany

ČSN EN 12543-5 (01 5013) Nedestruktivní zkoušení – Charakteristiky ohniska průmyslových rentgenových zařízení pro nedestruktivní zkoušení – Část 5: Měření efektivní velikosti ohniska rentgenky s mini a mikro ohniskem

ČSN EN 12679:2001 (01 5029) Nedestruktivní zkoušení – Určení velikosti průmyslových radionuklidů – Radiografická metoda

ČSN EN 14096-2:2003 (01 5022) Nedestruktivní zkoušení – Kvalifikace systémů pro digitalizaci radiogramu – Část 2: Minimální požadavky

ČSN EN 25580 (35 6887) Nedestruktivní zkoušení. Negatoskopy pro průmyslovou radiografii. Minimální požadavky (ISO 5580:1985)

ČSN EN ISO 9712 (01 5004) Nedestruktivní zkoušení – Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT

ČSN EN ISO 19232-1 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení – Kvalita obrazu radiogramů – Část 1: Stanovení hodnot kvality obrazu drátkovými měrkami

ČSN EN ISO 19232-2 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení – Kvalita obrazu radiogramů – Část 2: Stanovení hodnot kvality obrazu měrkami typu stupeň/otvor

ČSN EN ISO 19232-3 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení – Kvalita obrazu radiogramů – Část 3: Třídy kvality obrazu

ČSN EN ISO 19232-4 (01 5031) Nedestruktivní zkoušení – Kvalita obrazu radiogramů – Část 4: Experimentální stanovení hodnot kvality obrazu a tabulek kvality obrazu

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 6.9, 7.2 a 7.7.1 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Česká společnost pro NDT, IČ 48133507, Ing. Michal Škeřík

Technická normalizační komise: TNK 80 Nedestruktivní zkoušení

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

EVROPSKÁ NORMA EN 16407-1
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Leden 2014

ICS 19.100; 23.040.01

Nedestruktivní zkoušení - Radiografické zkoušení koroze a úsad v potrubí rentgenovým a gama zářením -
Část 1: Tečné radiografické zkoušení

Non-destructive testing – Radiographic inspection of corrosion and deposits in pipes by X- and gamma rays –
Part 1: Tangential radiographic inspection

Essais non destructifs – Examen radiographique
de la corrosion et des dépôts dans les canalisations, par rayons
X et rayons gamma –
Partie 1: Examen radiographique tangentiel

Zerstörungsfreie Prüfung – Durchstrahlungsprüfung
auf Korrosion und Ablagerungen in Rohren
mit Röntgen- und Gammastrahlen –
Teil 1: Tangentiale Durchstrahlungsprüfung

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2013-10-26.

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 bibliografické 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.

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, Švédska, Švýcarska a Turecka.

CEN

Evropský výbor pro normalizaci
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

Obsah

Strana

Předmluva 6

1 Předmět normy 7

2 Citované dokumenty 7

3 Termíny a definice 8

4 Klasifikace radiografických technik 10

5 Obecné zásady 10

5.1 Ochrana před ionizujícím zářením 10

5.2 Kvalifikace pracovníků 10

5.3 Identifikace radiogramů 10

5.4 Značení 10

5.5 Překrytí filmů nebo digitálních snímků 10

5.6 Typy a umístění měrek kvality obrazu (IQI) 11

5.6.1 Drátkové měrky a měrky typu stupeň/otvor 11

5.6.2 Dvoudrátková měrka (digitální snímky) 11

6 Doporučené techniky snímkování 11

6.1 Uspořádání zkoušky 11

6.1.1 Obecně 11

6.1.2 Zdroj záření umístěný v rovině osy trubky 11

6.1.3 Zdroj záření přesazený vůči rovině osy trubky 12

6.1.4 Směrování svazku záření vůči filmu/detektoru 13

6.2 Volba zdroje záření 14

6.3 Filmové systémy a kovové fólie 15

6.4 Fólie a stínění paměťových fólií (pouze pro počítačovou radiografii) 16

6.5 Omezení rozptýleného záření 17

6.5.1	Filtry a kolimátory	17
6.5.2	Zachycení zpětného rozptýleného záření	17
6.6	Vzdálenost zdroj-detektor	18
6.7	Osové pokrytí a přesahy	18
6.8	Rozměrové komparátory	19
6.9	Saturace obrazu a použití olověných pásů pro zabránění „burn-off“ efektu	21
6.10	Výběr digitálního radiografického vybavení	21
6.10.1	Obecně	21
6.10.2	CR systémy	21
6.10.3	DDA systémy	21
7	Citlivost, kvalita a hodnocení radiogramů/digitálních snímků	21
7.1	Hodnocení kvality obrazu	21
7.1.1	Obecně	21
7.1.2	Maximální úroveň šedé ve volném svazku (digitální snímky)	21
7.1.3	Minimální normalizovaný poměr signál-šum (digitální snímky)	22
7.2	Optická hustota radiogramů	22
7.3	Zpracování filmů	22
7.4	Podmínky prohlížení filmů	23
7.5	Rozměrová kalibrace radiogramů nebo digitálních snímků	23
7.5.1	Obecně	23
7.5.2	Měření vzdáleností v expoziční konfiguraci	23
7.5.3	Měření vnějšího průměru trubky	24
7.5.4	Rozměrový komparátor	24
7.6	Měření tloušťky stěny pro filmové radiogramy	24
7.7	Měření tloušťky stěny pro digitální snímky	24
7.7.1	Interaktivní měření na monitoru	24
7.7.2	Metoda analýzy profilu úrovní šedé	25

8 Záznam, uchování, zpracování a prohlížení digitálního snímku 26

8.1 Skenování a načítání obrazu 26

8.2 Technika více snímků 26

8.3 Kalibrace detektorů DDA 26

8.4 Interpolace vadných pixelů 27

8.5 Zpracování obrazu 27

8.6 Záznam a uchování digitálních snímků 27

8.7 Zobrazovací podmínky monitoru 27

9 Zkušební protokol 27

Příloha A (normativní) Stanovení základního prostorového rozlišení 29

Příloha B (informativní) Volba zdroje záření pro různé trubky 32

Bibliografie 33

Předmluva

Tento dokument (EN 16407-1:2014) vypracovala technická komise CEN/TC 138 *Nedestruktivní zkoušení*, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno nejpozději do července 2014 udělit 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 července 2014.

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

Norma EN 16407 sestává z následujících částí se společným názvem *Nedestruktivní zkoušení – Radiografické zkoušení koroze a úsad v potrubí rentgenovým a gama zářením*:

- Část 1: *Tečné radiografické zkoušení*;
- Část 2: *Radiografické zkoušení přes dvě stěny*.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: 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, Švýcarsko a Turecko.

1 Předmět normy

Tato evropská norma stanovuje základní techniky filmové a digitální průmyslové radiografie se záměrem umožňujícím získat hospodárně uspokojivé a opakovatelné výsledky. Tyto techniky vycházejí z obecně uznávané praxe a základní teorie radiografie.

Tato evropská norma platí pro radiografické zkoušení potrubí z kovových materiálů zaměřené na provozní poškození, například korozní důlky, rovnoměrnou korozi a erozi. Slovo „trubka“ používané v této normě je třeba chápat jako označení nejen pro běžné trubky, ale i jako označení pro jiná válcová tělesa jako roury, potrubí, kotlová tělesa a tlakové nádoby.

Kontrola svarů pro detekci typických vad procesu svařování zde není zahrnuta, ale svary jsou zahrnuty do kontroly vad typu koroze/eroze.

Trubky mohou nebo nemusí být izolovány, mohou být posuzovány, pokud je podezření na úbytek materiálu například vlivem koroze nebo eroze, na vnitřním nebo vnějším povrchu.

Tato část EN 16407 se vztahuje na tečné zkušební techniky pro detekci a měření úbytku tloušťky stěny:

- a. se zdrojem umístěným v rovině osy potrubí, a
- b. se zdrojem přesazeným vůči rovině osy potrubí o hodnotu poloměru potrubí.

Část 2 normy EN 16407 se vztahuje na radiografické zkoušení přes dvě stěny s vědomím, že technika prozařování přes dvě stěny s hodnocením obou stěn je často kombinována s tečnou technikou se zdrojem umístěným v rovině osy potrubí.

Tato evropská norma platí pro tečné radiografické zkoušení s použitím průmyslové filmové radiografické techniky, počítačové radiografie (CR) a digitálních maticových detektorů (DDA).

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.