

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 19.100 **Květen 2015**

Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení ultrazvukem - Referenční měrky a zkušební postupy pro charakterizaci zvukových svazků kontaktních sond

ČSN
ISO 12715
01 5025

Non-destructive testing - Ultrasonic testing - Reference blocks and test procedures for the characterization of contact probe sound beams

Essais non destructifs - Contrôles par ultrasons - Blocs de référence et modes opératoires des essais pour la caractérisation des faisceaux des transducteurs utilisés dans les contrôles par contact

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 12715:2014. 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 International Standard ISO 12715:2014. 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

ISO 5577 nezavedena

ISO 7963 zavedena v ČSN EN ISO 7963 (01 5025) Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení ultrazvukem - Specifikace pro kalibrační měrku č. 2

Související ČSN

ČSN EN ISO 2400 (01 5025) Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení ultrazvukem - Specifikace pro kalibrační měrku č. 1

ČSN EN 1330-4 (01 5005) Nedestruktivní zkoušení - Terminologie - Část 4: Termíny používané při zkoušení ultrazvukem

ČSN EN 12668-2 (01 5026) Nedestruktivní zkoušení - Charakterizace a ověřování ultrazvukového zkušebního zařízení - Část 2: Sondy

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Česká společnost pro NDT, IČ 48133507, Ing. Alexandr Popov

Technická normalizační komise: TNK 80 Nedestruktivní zkoušení

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

MEZINÁRODNÍ NORMA

Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení ultrazvukem – ISO 12715
Referenční měrky a zkušební postupy pro charakterizaci Druhé vydání
zvukových svazků kontaktních sond 2014-06-15

Obsah

Strana

Předmluva 5

Úvod 6

1 Předmět normy 7

2 Citované dokumenty 7

3 Termíny a definice 7

4 Značky a zkratky 8

4.1 Značky 8

4.2 Zkratky 9

5 Popisy referenčních měrek 9

5.1 Obecně 9

5.2 Půlválcová stupňová měrka 9

5.3 Měrka s bočními vývrty 11

6 Techniky a postupy 12

6.1 Přímé sondy (sondy s kolmým svazkem) 12

6.2 Úhlová sonda 15

6.3 Dvojitá sonda 21

Příloha A (normativní) Nastavení časové základny (nastavení rozsahu) 23

Příloha B (normativní) Profil svazku podle doby průchodu signálu (TOF – time-of-flight) 25

Příloha C (informativní) Úhel natočení (nebo šilhání), rozlišení ve vzdáleném poli a v blízkém poli 27



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2014

Veškerá práva vyhrazena. Není-li specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně pořizování fotokopíí nebo zveřejnění na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného svolení. O písemné svolení lze požádat buď přímo ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Case postale 56 · CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

Published in Switzerland

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnici-

cích ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv.

ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv. Podrobnosti o jakýchkoliv patentových právech identifikovaných během přípravy tohoto dokumentu budou uvedeny v úvodu a/nebo v seznamu patentových prohlášení obdržných ISO (viz www.iso.org/patents).

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamená schválení.

Vysvětlení významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy WTO týkající se technických překážek obchodu (TBT), jsou uvedeny na tomto odkazu URL: Foreword – Supplementary information

Za tento dokument je odpovědná komise ISO/TC 135 *Nedestruktivní zkoušení*, subkomise SC 3 *Ultrazvukové zkoušení*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 12715:1999), které bylo technicky revidováno.

Úvod

V ultrazvukovém nedestruktivním zkoušení se často používá impulzní odrazové kontaktní zkoušení přímou sondou (také známou jako sonda s kolmým svazkem), úhlovou sondou (také známou jako sonda se šikmým svazkem) nebo dvojitou sondou (také známou jako dvouměničová sonda). Pro spolehlivou detekci a charakterizaci reflektoru uvnitř materiálu je zapotřebí znát zvukový svazek (nebo profil svazku) generovaný sondou v kontaktu se zkoušeným předmětem. Tato mezinárodní norma zavádí dvě kovové referenční měrky, které mají být přijaty pro různé kovy, jako jsou výrobky z kované nebo válcované oceli, hliníku a ze slitin titanu. Frekvenční rozsah sond používaných v této mezinárodní normě je od 1 MHz do 15 MHz. Obecně, v závislosti na struktuře hodnoceného materiálu, pro výrobky z oceli je nejvhodnější rozsah 1 MHz až 5 MHz a pro slitiny hliníku a titanu je nejvhodnější rozsah 5 MHz až 15 MHz.

Dva uvedené typy referenčních měrek jsou půlválcová stupňová (HS – hemicylindrical-stepped) měrka a měrka s bočními vývrty (SDH – side-drilled-hole), pomocí kterých lze měřit profily svazků generovaných přímými, fokusovanými, úhlovými a dvojitými sondami. Tato mezinárodní norma stanoví techniky a postupy, které mají být použity pro charakterizaci profilů sond v kovech.

Při impulzním odrazovém zkoušení se k detekování diskontinuit existujících v materiálu používá odražený impulz (echo). Diskontinuity (jako je pórovitost, dutiny nebo trhliny různých velikostí a tvarů) mohou být umístěny v blízkosti povrchu nebo hluboko uvnitř, nebo blízko u sebe a mohou být orientovány pod různými úhly. Ultrazvukový impulz dopadající na takové diskontinuity se může odrazit nebo zalomit do podélné (také známé jako kompresní) nebo příčné (také známé jako smyková) vlny nebo do obou, případně s více odrazy a lomy. Aby bylo možné přesně charakterizovat umístění, velikost a tvar diskontinuity uvnitř materiálu, je nutné znát zvukový svazek vysílaný a přijímaný sondou a přístrojem.

Zvukový svazek uvnitř pevné látky vytvářený sondou při kontaktním zkoušení závisí na typu, velikosti a šířce pásma sondy, jakož i na dalších parametrech, jako jsou fokusace, úhel lomu svazku ve zkoušeném předmětu, vlastnosti materiálu a charakteristiky ultrazvukového přístroje.

ISO 2400 zavádí ocelovou referenční měrku, známou jako kalibrační měrka č. 1. Při zkoušení přímou sondou se tato měrka používá, například, pro kontrolu nebo stanovení rozlišení v blízkém poli, rozlišení ve vzdáleném poli a linearity časové základny (nebo horizontální linearity) zkušebního zařízení. Při zkoušení úhlovou sondou se tato měrka používá k určení bodu výstupu sondy (indexu sondy) a úhlu lomu (úhlu svazku). Tato měrka také poskytuje prostředek pro určení rychlostí podélné (kompresní) vlny a příčné (smykové) vlny ve zkoušeném materiálu.

ISO 7963 zavádí malou ocelovou měrku, známou jako kalibrační měrka č. 2, která je velmi vhodná pro použití v terénu. ISO 7963 poskytuje návod pro volbu materiálu, přípravu a mechanické tolerance referenční měrky. Poskytuje také postupy pro ověření úhlu lomu a nastavení citlivosti signálů.

Zvukový svazek přímé sondy (sondy s kolmým svazkem) může být vypočítán nebo změřen při imerzním zkoušení postupy uvedenými v ISO 10375.

V doplnění k ISO 2400 a ISO 7963, tato mezinárodní norma uvádí dvě ultrazvukové referenční měřky a poskytuje obecnou metodiku používání těchto měrek za účelem stanovení zvukových svazků nebo profilů svazků při kontaktních zkouškách.

Cíle této mezinárodní normy jsou:

- určit osy sondy tak, aby mohly být prováděny shodné zkoušky;
- stanovit kompletní profil zvukového svazku uvnitř kovů pro sondy obou typů, přímé a úhlové, včetně fokusovaných a dvojitých sond;
- poskytnout způsob výpočtu správného úhlu lomu, když úhlová sonda určená pro použití na oceli má být použita na jiných materiálech než ocel;
- poskytnout možnost měření profilu svazku pro budoucí aplikace, jako je například elektromagnetický akustický měnič (EMAT);
- poskytnout možnost měření příčného profilu svazku úhlové sondy;
- poskytnout prostředek pro kalibraci časové základny s úhlovými sondami pro použití s ultrazvukovými zobrazovacími systémy (viz příloha A);
- poskytnout prostředky pro měření profilu svazku podle doby průchodu (TOF – time-of-flight) pro sondy, které mají být použity s ultrazvukovými zobrazovacími systémy (viz příloha B);
- poskytnout techniku s použitím ruční metody a pomocí mechanického skeneru a ultrazvukového zobrazovacího systému k získání profilů svazku jak podle amplitudy, tak i podle TOF (doby průchodu) (viz obrázek B.1); a
- poskytnout prostředky pro stanovení úhlu natočení (nebo šilhání), rozlišení úhlových sond ve vzdáleném poli a v blízkém poli (viz příloha C).

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma uvádí dvě kovové referenční měřky, půlválcovou stupňovou (HS – hemicylindrical-stepped) měřku a měřku s bočními vývrty (SDH – side-drilled-hole). Tato mezinárodní norma stanoví postupy pro měření profilů zvukových svazků generovaných sondami v kontaktu se zkoušeným předmětem. Sondy zahrnují přímé, úhlové (s lomenou podélnou a lomenou příčnou vlnou), fokusované a dvojitě sondy. Boční rozměr sondy nemá být větší než 25 mm.

Metodika této mezinárodní normy poskytuje pokyny pro sondy, které mají být použity pro různé kovy včetně výrobků z kované nebo válcované oceli, hliníku nebo slitin titanu. Frekvenční rozsah sond používaných v této mezinárodní normě sahá od 1 MHz do 15 MHz, kde 1 MHz až 5 MHz je nejvhodnější pro oceli a 5 MHz až 15 MHz je nejlepší pro slitiny s jemnozrnnou strukturou, jako jsou výrobky z hliníku.

Má-li být tato mezinárodní norma použita pro jiné materiály než oceli, mají si být uživatelé vědomi skutečnosti, že rychlosti vln v těchto materiálech mohou být odlišné od rychlostí v ocelích a že úhlové sondy jsou obvykle navrhovány na základě aplikací pro ocel. Snellův zákon lomu je v této mezinárodní normě popsán tak, že je možné vypočítat správné úhly lomu v jiných homogenních a jemnozrnných materiálech. Tato mezinárodní norma platí pro úhlové sondy všech praktických úhlů (0° až 70°) a pro fokusované a dvojitě sondy. Tato mezinárodní norma se nezabývá použitím sond povrchových (Rayleighových) vln.

Tato mezinárodní norma se nezabývá odhadem náhradních (ekvivalentních) velikostí vad, který vyžaduje referenční měřky s vývrty s plochým dnem. Tato mezinárodní norma nestanovuje žádná kritéria přípustnosti, avšak stanovuje technický základ pro kritéria, která mohou být definována uživateli.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.