

Normalizácia v NDT

- nové normy a zmeny niektorých noriem

CEN - Technické výbory

Technické výbory (TC) sú v štruktúre CEN zodpovedné za tvorbu noriem v konkrétnej oblasti.

Pre oblasť NDT sú dôležité 2 výbory:

- **TC 138 Non-destructive testing**

vydané normy:

https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:32:0::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:6120,25&cs=135B5DC4F27D6AA683A3BD8D7FF26CD3E

pripravované:

https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:32:0::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:6120,25&cs=135B5DC4F27D6AA683A3BD8D7FF26CD3E

- **TC 121 Welding**

vydané:

https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:32:0::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:6103,25&cs=10CE6A5457F352E3735F0894E968054BD

pripravované:

https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:22:0::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:6103,25&cs=10CE6A5457F352E3735F0894E968054BD

ÚNMS – Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky
SÚTN – Slovenský úrad technickej normalizácie

História a poslanie organizácie

Slovenský ústav technickej normalizácie (SÚTN) bol zriadený 1. januára 1993 Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky (ÚNMS SR).

Od 1. 1. 1999 je príspevkovou organizáciou hospodáriacou podľa vlastného rozpočtu, ktorý schvaľuje zriaďovateľ SÚTN – ÚNMS SR.

Dňom 1. januára 2014 prechádza Slovenský ústav technickej normalizácie v celom rozsahu na zriaďovateľa - Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky .

web: www.unms.sk / www.sutn.sk

Koncom r. 2015 sa začala reštrukturalizácia národných TK, ktoré sú základným odborným poradným a pracovným orgánom v technickej normalizácii na národnej úrovni. Pre oblasť NDT je príslušná Technická komisia č. 67:

http://medzdok.sutn.sk/tnk/details.php?cislo_tnk=67

Stručný prehľad zmien v nových normách

EN ISO 17635:2010 Nedeštruktívne skúšanie zvarov. Všeobecné pravidlá pre kovové materiály

Príloha A: Požadované pravidlá a normy

Vydanie 2010

A.6 Rádiografické skúšanie (RT)

A.6.1 Rádiografické skúšanie technikou filmu (filmov) RT-F

A.6.2 Rádiografické skúšanie pomocou digitálneho zobrazenia (dynamicky ≥ 12 bit) RT-S

A.6.3 Skúšanie počítačovou rádiografiou pomocou pamäťových fólií RT-CR

Vydanie 2017

A.6 Rádiografické skúšanie

A.6.1 Rádiografické skúšanie technikou filmu (filmov) RT-F

A.6.2 Skúšanie pomocou digitálnej rádiografie (RT-D) alebo s použitím pamäťových fólií (RT-CR) alebo digitálnymi detektormi (flat panel) (DDA)

A.6.1 Rádiografické skúšanie technikou filmu (filmov) RT-F

Tabulka A.5 – Radiografické zkoušení technikou filmů (RT-F)

2010

Stupně kvality podle ISO 5817 nebo ISO 10042	Techniky zkoušení a třídy podle ISO 17636	Stupně přípustnosti podle ISO 10675-1 nebo ISO 10675-2
B	B	1
C	B ^a	2
D	Nejméně A	3
^a Minimální počet expozic při zkoušení obvodových svarů však má odpovídat požadavkům ISO 17636, třída A.		

A.6.1 Rádiografické skúšanie technikou filmu (filmov) RT-F

Table A.5 — Radiographic testing using films (RT-F)

2017

Quality levels in accordance with ISO 5817 or ISO 10042	Testing techniques and levels in accordance with ISO 17636-1	Acceptance levels in accordance with ISO 10675-1 or ISO 10675-2
B	B	1
C	B ^a	2
D	At least A	3
^a However, the minimum number of exposures for circumferential weld testing may correspond to the requirements of ISO 17636-1:2013, class A.		

A.6.2 Rádiografické skúšanie pomocou digitálneho zobrazenia (dynamicky ≥ 12 bit) RT-S

Tabulka A.6 – Radioskopie (RT-S)

2010

Stupně kvality podle ISO 5817 nebo ISO 10042	Techniky zkoušení a třídy podle EN 13068-3	Stupně přípustnosti podle ISO 10675-1 nebo ISO 10675-2
B	Sb ^{a; b}	1
C	Sb ^{a; b; c}	2
D	Sb ^{a; b; c}	3
<p>^a Specifické požadavky pro svar, např. minimální počet expozic musí odpovídat ISO 17636, třídě A pro stupeň kvality D a třídě B pro stupeň kvality B a C.</p> <p>^b Dodatečně k EN 13068-3, viditelnost měrek jakosti obrazu (IQI) musí být prokázána ve shodě s ISO 17636, třída A pro stupeň kvality D a třída B pro stupeň kvality B a C v digitálním zobrazení a detailně dokumentována.</p> <p>^c Minimální počet expozic při zkoušení obvodových svarů má odpovídat požadavkům ISO 17636, třídě A.</p>		

A.6.3 Skúšanie počítačovou rádiografiou pomocou pamäťových fólií RT-CR

Tabulka A.7 – Počítačová radiografie (RT-CR)

Stupně kvality podle ISO 5817 nebo ISO 10042	Techniky zkoušení a třídy podle EN 14784-2	Stupně přípustnosti podle ISO 10675-1 nebo ISO 10675-2
B	B ^a	1
C	B ^{a; b}	2
D	Nejméně A ^a	3
<p>^a Specifické požadavky pro svar, např. minimální počet expozic, geometrie expozic a požadavky na měry jakosti obrazu (IQI) musí být ve shodě s ISO 17636, třída A pro stupeň kvality D a třída B pro stupeň kvality B a C. Viditelnost měrek jakosti obrazu (IQI) musí být prokázána v digitálním zobrazení a musí se dokumentovat. Napětí na rentgence musí být ve shodě s EN 13068-3. Neostrost se musí prokázat v souladu s ISO 19232-5 a EN 14784-2.</p> <p>^b Minimální počet expozic při zkoušení obvodových svarů má odpovídat požadavkům ISO 17636, třída A.</p>		

A.6.2 Skúšanie pomocou digitálnej rádiografie (RT-D) alebo s použitím pamäťových fólií (RT-CR) alebo digitálnymi detektormi (flat panel) (DDA)

2017

Table A.6 — Digital radiography (RT-D) using storage phosphor imaging plates (RT-CR) or digital detector arrays (DDA)

Quality levels in accordance with ISO 5817 or ISO 10042	Testing techniques and levels in accordance with ISO 17636-2 ^b	Acceptance levels in accordance with ISO 10675-1 or ISO 10675-2
B	B	1
C	B ^a	2
D	At least A ^a	3
^a The minimum number of exposures for circumferential weld testing may correspond to the requirements of ISO 17636-2:2013, class A.		
^b Image intensifiers or fluoroscopes may be used by agreement of contracting parties for radioscopic testing (RT-S) with digital image acquisition (dynamic ≥ 12 bit). Weld-specific requirements, e.g. minimum number of exposures, exposure geometries and IQI requirements, shall conform to ISO 17636-2. Duplex wire requirements may be chosen on basis of EN 13068-3 by agreement of contracting parties.		

EN 13068-3:2002 Nedeštruktívne skúšanie. **Skúšanie prežarováním**. Časť 3: Všeobecné princípy skúšania kovových materiálov prežarováním röntgenovým a gama žiarením
*Non-destructive testing - **Radioscopic testing** - Part 3: General principles of **radioscopic** testing of metallic materials by X- and gamma rays*

2010

A.7 Skúšanie feritických materiálov ultrazvukom

A.7.1 Ultrazvuková odrazová technika (UT-PE)

A.7.2 Difrakčná technika meraním doby prechodu (UT-TOFD)

2017

A.7 Skúšanie feritických materiálov ultrazvukom (UT)

A.7.1 Ultrazvuková pulz-echo technika (UT)

A.7.2 Difrakčná technika meraním doby prechodu (TOFD)

A.7.3 Ultrazvuková technika phased array (PAUT)

A.7.1 Ultrazvuková odrazová technika (UT-PE)

Tabulka A.8 – Ultrazvuková odrazová technika (UT-PE)

2010

Stupně kvality podle ISO 5817	Techniky zkoušení a třídy podle ISO 17640 ^a	Stupně přípustnosti podle ISO 11666
B	nejméně B	2
C	nejméně A	3
D	není definováno	nevyžaduje se ^b
^a Pokud se požaduje posouzení charakteru indikací, použije se ISO 23279. ^b UT se nedoporučuje, ale může se definovat ve specifikaci (se stejnými požadavky jako pro stupeň kvality C).		

A.7.1 Ultrazvuková pulz-echo technika (UT)

Table A.7 — Ultrasonic pulse-echo technique (UT)

2017

Quality levels in accordance with ISO 5817	Testing techniques and levels in accordance with ISO 17640 ^a	Acceptance levels in accordance with ISO 11666
B	At least B	2
C	At least A	3
D	Not defined	Not required ^b
^a When characterization of indications is required, ISO 23279 shall apply. ^b UT is not recommended but can be defined in a specification (with the same requirements as quality level C).		

A.7.2 Difrakčná technika meraním doby prechodu (UT-TOFD)

Tabulka A.9 – Zkoušení měřením doby průchodu (UT-TOFD)

2010

Stupně kvality podle ISO 5817	Techniky zkoušení a třídy podle ISO 10863	Stupně přípustnosti podle EN 15617
B	C	1
C	nejméně B	2
D	nejméně A	3

A.7.2 Difrakčná technika meraním doby prechodu (TOFD)

Table A.8 — Ultrasonic time-of-flight diffraction technique (TOFD)

2017

Quality levels in accordance with ISO 5817	Testing techniques and levels in accordance with ISO 10863	Acceptance levels in accordance with ISO 15626
B	C	1
C	At least B	2
D	At least A	3

EN ISO 10863:2012 Zváranie. Používanie difrakčnej techniky merania času prechodu na skúšanie zvarov (ISO 10863: 2011)

STN EN ISO 15626 : 2014 Nedeštruktívne skúšanie zvarov. Difrakčná technika merania času prechodu (TOFD). Úrovne prípustnosti (ISO 15626: **2011**)

A.7.3 Ultrazvuková technika phased array (PAUT)

Table A.9 — Phased array ultrasonic technique (PAUT)

2017

Quality levels in accordance with ISO 5817	Testing techniques and levels in accordance with ISO 13588	Acceptance levels in accordance with ISO 19285
B	B	2
C	A	3
D	A	3

EN ISO 13588: 2012 Nedeštruktívne skúšanie zvarov. Skúšanie ultrazvukom. Použitie technológie fázovej (polo) automatickej sústavy

Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing - Use of automated phased array technology

ISO 19285: 2017 Non-destructive testing of welds – Phased array ultrasonic testing –(PAUT) – Acceptance levels

EN ISO 19735:2017

Table A.9 — Phased array ultrasonic technique (PAUT)

Quality levels in accordance with ISO 5817	Testing techniques and levels in accordance with ISO 13588	Acceptance levels in accordance with ISO 19285
B	B	2
C	A	3
D	A	3

ISO 19285:2017

Table 1 — Related levels for phased array ultrasonic testing

Quality level according to ISO 5817	Testing level according to ISO 13588	Acceptance level according to this document
C, D	A	3
B	B	2
By agreement	C	1
Special application	D	By agreement

NOTE Acceptance criteria for acceptance level 1 are only specified for evaluation based on length and height.

EN ISO 10675-1:2017 Nedeštruktívne skúšanie zvarov. Úrovne prípustnosti na základe skúšania prežarováním. Časť 1: Ocele, nikel, titán a ich zliatiny

Nová definícia: d_A - priemer obalovej oblasti pórov

Nové kritéria: 2013 a 2014:

2010	3 ^b	Shluk pórů (2013)	$A \leq 16 \%$ $d \leq 0,4 s$, max. 4 mm $L = 100 \text{ mm}$	$A \leq 8 \%$ $d \leq 0,3 s$, max. 3 mm $L = 100 \text{ mm}$	$A \leq 4 \%$ $d \leq 0,2 s$, max. 2 mm $L = 100 \text{ mm}$
	4a ^c	Řádek pórů (2014) Jedna vrstva	$A \leq 8 \%$ $d \leq 0,4 s$, max. 4 mm $L = 100 \text{ mm}$	$A \leq 4 \%$ $d \leq 0,3 s$, max. 3 mm $L = 100 \text{ mm}$	$A \leq 2 \%$ $d \leq 0,2 s$, max. 2 mm $L = 100 \text{ mm}$
	4b ^c	Řádek pórů (2014) Více vrstev	$A \leq 16 \%$ $d \leq 0,4 s$, max. 4 mm $L = 100 \text{ mm}$	$A \leq 8 \%$ $d \leq 0,3 s$, max. 3 mm $L = 100 \text{ mm}$	$A \leq 4 \%$ $d \leq 0,2 s$, max. 2 mm $L = 100 \text{ mm}$

2017	3 ^b	Clustered (localized) porosity (2013)	$d_A \leq w_p$, max. 25 mm $L = 100 \text{ mm}$	$d_A \leq w_p$, max. 20 mm $L = 100 \text{ mm}$	$d_A \leq w_p/2$, max. 15 mm $L = 100 \text{ mm}$
	4	Linear porosity (2014)	$l \leq s$, max. 75 mm $d \leq 0,4s$, max. 4 mm $L = 100 \text{ mm}$	$l \leq s$, max. 50 mm $d \leq 0,3s$, max. 3 mm $L = 100 \text{ mm}$	$l \leq s$, max. 25 mm $d \leq 0,2s$, max. 2 mm $L = 100 \text{ mm}$

EN ISO 22825:2017 Nedeštruktívne skúšanie zvarov - Ultrazvukové skúšanie skúšanie zvarov austenitických ocelí a niklových zliatin

6 Test equipment

6.1 Conventional equipment

The equipment used for testing shall fulfil the requirements of EN 12668-1 and EN 12668-2. The verification of the combined equipment shall be done in accordance with EN 12668-3, with the exception of dual-element compression wave angle-beam probes, which may be verified on appropriate reference blocks other than the blocks mentioned in EN 12668-3.

Focal curves shall be available for the dual-element

6.2 Phased array equipment

Phased array equipment may be used provided that:

- the combination of probe, wedge and focal laws is able to produce sound beams allowing the implementation of techniques defined in A1 to A6;
- the phased array equipment is compliant to the ISO 18563-1 and ISO 18563-2 requirements;
- the verification of the combined equipment shall be done in accordance with ISO 18563-3, with the exception of dual-element compression wave angle-beam probes, which may be verified on appropriate reference blocks other than the blocks mentioned in ISO 18563-3.

Focal curves shall be available for the phased array probes to be used, determined on a material representative of the material to be tested.

prEN ISO 10893-6: 2017 Nedeštruktívne skúšanie ocelových rúr. Časť 6: Skúšanie zvarových spojov zvaraných ocelových rúr prežarováním na zisťovanie necelistvostí

Doplnené do 6.1, ak sa mierka nemôže dať na stranu zdroja

Čl. 6.1 Kvalita obrazu

....

Auf der der Detektor zugewandten Seite finden sich gewöhnlich ein oder zwei Drähte oder Löcher mehr, als wenn der gleiche BPK auf der Seite der Strahlenquelle eingesetzt wird. Kunden dürfen nach der Durchführung eines Versuches an einem Probenabschnitt des Rohres fragen, bei dem die BPKs auf beiden Seiten der Quelle und des Films zur Vergleichszwecken positioniert wurden. Falls ein Drahtsteg BPK benutzt wurde, sind die Drähte senkrecht zur Schweißnaht auszurichten und durch die Lage ist sicherzustellen, dass sich mindestens 10 mm der Drahtlänge in einen Abschnitt mit gleichmäßiger optischer Dichte befindet, der üblicherweise im Grundwerkstoff neben der Schweißnaht zu finden ist. Falls zusätzliche oder längere BPKs verlangt werden, sind diese quer zu Schweißnaht zu platzieren.

prEN ISO 10893-7: 2017 Nedeštruktívne skúšanie ocelových rúr. Časť 7: Digitálne skúšanie zvarových spojov zváraných ocelových rúr prežarovaním na zisťovanie necelistvostí

Doplnené definície kvality obrazu

3.5 Signal-Rausch-Verhältnis SNR

Quotient aus dem Mittelwert der linearisierten Grauwerte und der Standardabweichung der linearisierten Grauwerte (Rauschen) in einem bestimmten interessierenden Objektbereich auf einem digitalen Bild
[Quelle: ISO 17636-2, Abschnitt 3.10]

3.6 Basis-Ortsauflösung SRb

Bestimmt mit einem Doppeldraht-BPK direkt am Detektor
[Quelle: ISO 17636-2 Tab.1]

3.7 Repräsentativer Qualitätsindikator RQI (*reprezentatívne indikátory kvality*)

Ein reales Teil oder ein Erzeugnis ähnlicher Geometrie mit röntgenographisch ähnlichem Werkstoff wie das reale Teil, welches gekennzeichnet ist durch bekannte Eigenschaften die auch die Merkmale von Interesse zeigen, aufgrund derer die Teile, die bestellt werden, untersucht werden.

[Quelle: ASTM E1817]

EN ISO 17638:2017 Nedeštruktívne skúšanie zvarov. Skúšanie magnetickou práškovou metódou

5.5.2 Overovanie magnetizácie

2003: Odporúča sa intenzita tangenciálneho magnetického poľa v rozmedzí od 2 kA/m do 6 kA/m (efektívna hodnota).

2017: Pre overenie magnetizácie vid'. ISO 9934-1:2015, čl. 8.2

8.2 Ověřování magnetizace

Dostatečnost povrchové hustoty toku se musí stanovit jednou nebo několika z následujících metod:

- a) vyzkoušením reprezentativní součásti, která obsahuje drobné přirozené nebo umělé diskontinuity v nejméně příznivých umístěních;
- b) změřením intenzity tangenciálního pole co nejbliže k povrchu. Informace na toto téma jsou uvedeny v ISO 9934-3;
- c) výpočtem intenzity tangenciálního pole u technik průchodem proudu. V mnoha případech se mohou použít jednoduché výpočty, které tvoří základ pro hodnoty proudu uvedené v příloze A;
- d) pomocí jiných metod založených na stanovených principech.

Indikátory magnetického toku (např. typu podložek = shim-type) umístěné v kontaktu se zkoušeným povrchem poskytují vodítka o velikosti a směru intenzity tangenciálního magnetického pole, ale nemají být používány pro ověřování přijatelné intenzity tangenciálního pole.

prEN ISO 19232-5:2017 Nedeštruktívne skúšanie. Kvalita obrazu rádiogramov. Časť 5: Indikátory kvality obrazu (dvojdrotiková mierka). Stanovenie hodnoty neostrosti obrazu

Doplnený rozsiahly článok o používaní mierky a hodnotení digitálneho obrazu

5 Use of duplex wire

5.2 Visual evaluation

5.3 Evaluation of digital images with profile function

5.4 Evaluation of digital images with profile function by interpolation

5.5 Image quality classes

5.6 Application of duplex wire IQI

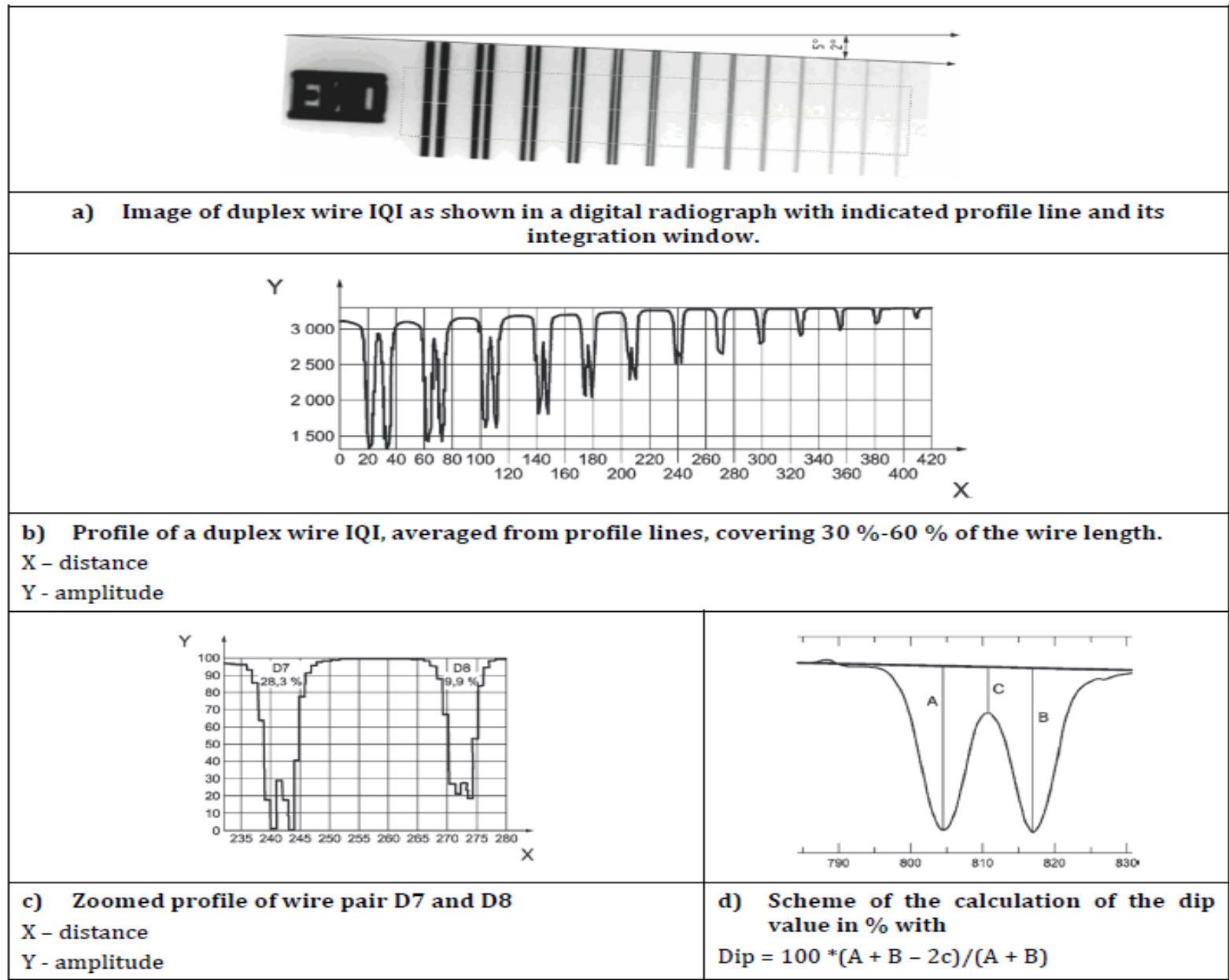
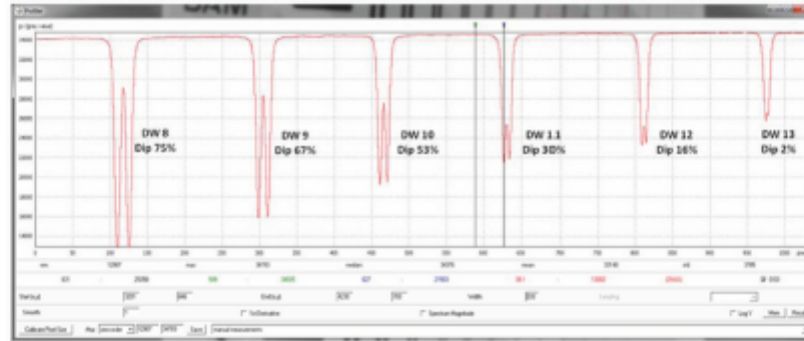
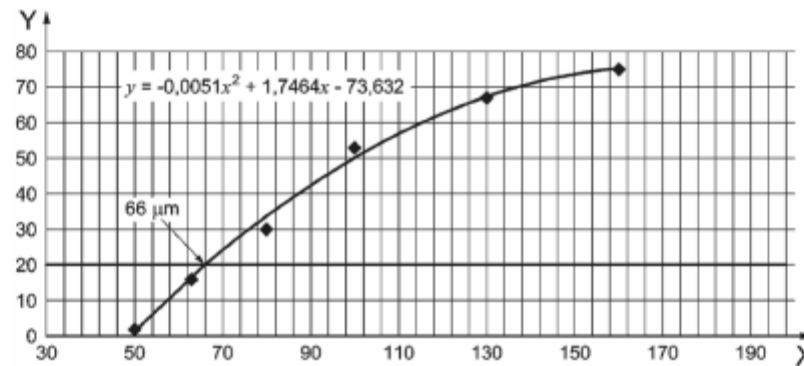


Figure 2 — Wire-pair Image analysis for calculation of basic spatial resolution (SR_b) and total unsharpness (U_T) of digital images



a) Profile plot of a measured profile of a high resolution system with determined modulation depth (dip)



X- wire pair spacing in μm

Y- modulation depth (dip) in %

b) Approximation of modulation depth vs. duplex wire pair spacing. The 20 % value is determined from the intersection with the 20 % line resulting in $iSR_b = 0.066 \text{ mm}$ and $iU_T = 0.132 \text{ mm}$.

Figure 3 — Wire-Pair Image Analysis for Calculation of Interpolated Basic Spatial Resolution (iSR_b^{image}) and Interpolated Total Unsharpness (U_T) of Digital Images with $iU_T = 2 \cdot iSR_b^{image}$

prEN ISO 19232-5:2017 Nedeštruktívne skúšanie. Kvalita obrazu rádiogramov. Časť 5: Indikátory kvality obrazu (dvojdrotiková mierka). Stanovenie hodnoty neostrosti obrazu

- 6 Hochauflösender BPK mit erweitertem Messbereich
- 6 High Resolution IQI with Increased Measurement Range

Tabelle 2 — Nummer des hochauflösenden Doppeldrahtes, zugehörige Gesamtunschärfe, Basis-Ortsauflösung, Linienpaar-Auswertung und Drahtdurchmesser und deren Grenzabweichungen

Drahtmaterial	Doppeldraht-Nummer	Zugehöriger Unschärfewert U_T mm	Zugehöriger Wert SR_b der Basis-Ortsauflösung mm ^b	Zugehöriger Linienpaarwert lp/mm	Drahtdurchmesser und -abstand d mm	Grenzabweichung von Drahtdurchmesser und -abstand mm
Pt ^a	D18	0,032	0,016	31,3	0,016	±15 %
Pt	D17	0,040	0,020	25,0	0,020	
Pt	D16	0,050	0,025	20,0	0,025	
Pt	D15	0,063	0,032	15,9	0,032	
Pt	D14	0,080	0,040	12,5	0,040	
ANMERKUNG Die Parameter für die Drahtpaare D1-D13 sind in Tabelle 1 gegeben.						
^a Pt = Platin						
^b Für die Umrechnung von SR_b -Werten in μm sind Werte, die in mm gegeben sind, mit 1 000 zu multiplizieren						

Niekoľko nových noriem ISO ako náhrady noriem EN

ISO 16371-2:2017 Non-destructive testing -- Industrial computed radiography with storage phosphor imaging plates -- Part 2: General principles for testing of metallic materials using X-rays and gamma rays



EN 14784-2:2006 Nedeštruktívne skúšanie. Priemyselná počítačová rádiografia na zobrazujúce platne s uloženou vrstvou fosforu. Časť 2: Všeobecné princípy na skúšanie kovových materiálov röntgenovým žiarením a žiarením gama

FprEN ISO 20486:2017 Non-destructive testing - Leak testing - Calibration of reference leaks for gases



EN 13192:2002 Nedeštruktívne skúšanie. Skúšanie netesností. Kalibrovanie porovnávacích netesností na plyny

ISO/FDIS 18563-2:2017 Non-destructive testing - Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment — Part 2: Probes



EN 16392-2:2014 Nedeštruktívne kúšanie. Charakterizovanie a overovanie ultrazvukových phased array systémov. Časť 2: Sondy

ĎAKUJEM ZA VAŠU POZORNOST !