SMS group

Reglementări de fabricație

Debitarea termică și formarea prin îndoire

SN 200-3

ICS 25.020 Dimensiune în mm Înlocuitor pentru SN 200-3:2010-09

Cuprins

Pagina

1 Domeniu de utilizare 1
2 Referințe normative 1
3 Termeni 1
4 **Debitarea termică** 2
4.1 Calitate suprafață tăiere 2
4.2 Poziția locurilor de măsurare 2
4.3 Adâncime brută medie 3
4.4 Toleranță formă și poziție 4
5 Formarea prin îndoire 5
5.1 Îndoirea pieselor finite plate 5
5.2 Îndoirea la rece a pieselor 6
6 Verificarea 7
Colecție de reguli tehnice citate 7
Modificare Mai 2016 7

1 Domeniu de utilizare

Acest standard de fabricație stabilește cerințele pentru debitarea termică sau formarea prin îndoire a pieselor produse care sunt utilizate pentru fabricarea produselor SMS group.

2 Referințe normative

Documentele citate în cele ce urmează sunt necesare pentru utilizarea acestui document. În cazul referințelor datate este valabilă numai ediția luată în considerare. În cazul referințelor nedatate este valabilă ultima ediție a documentului luat în considerare inclusiv toate modificările.

SN 200-1 Reglementări de fabricație - cerințe și principii
SN 200-4 Reglementări de fabricație - Sudura

3 Termeni

Pentru utilizarea acestui document se utilizează următorii termeni și definițiile acestora.

Țevi (DIN EN 10079:2007-06)

Țevile sunt produse finite lungi deschise cu secțiune circulară sau pătrată.

OBSERVAȚIE SMS group:
Țevile sunt produse semifinite la care nu a fost executată nicio prelucrare și care sunt fost utilizate ca marfă la metru pentru continuarea prelucrării în conducte pe șantier.

Conductă (SN 696:2015-09)

Este o unitate constructivă a tubulaturii care este formată din mai multe părți de conducte.

Editor:
SMS group Normenstelle

© SMS group GmbH 2016
"Documentul prezent este protejat de drepturi de autor. Transmiterea precum multiplicarea acestui document, valorificarea și precizarea conținutului nu sunt permise dacă nu a fost dat acordul nostru explicit. Contravențiile pot fi urmărite penal și obligă la despăgubiri materiale.
Toate drepturile rezervate".

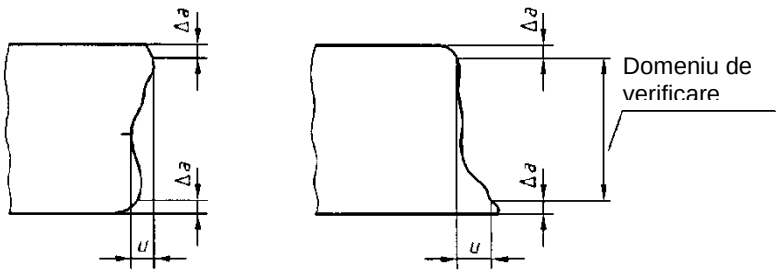
4 Debitarea termică

4.1 Calitate suprafață tăiere

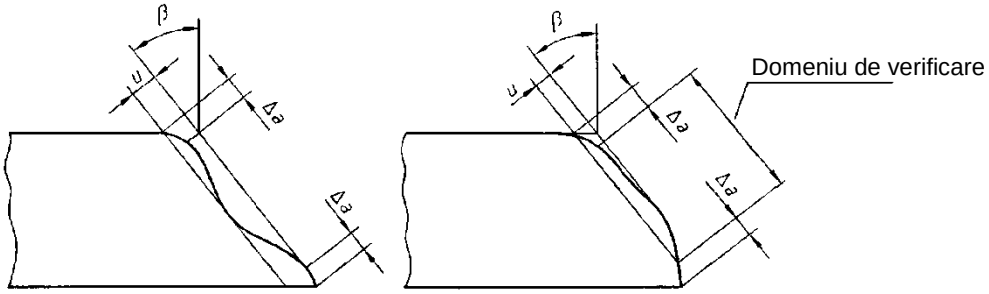
Calitatea suprafeței de tăiere reprezintă distanța dintre două linii paralele între care se încadrează profilul suprafeței de tăiere în limita unghiului teoretic (de ex. 90° la o tăiere perpendiculară).
În toleranța unghiului drept sau de înclinare sunt cuprinse atât abaterile liniare cât și plane. În imaginea 1 (tăiere perpendiculară) și imaginea 2 (tăiere cu fațetă) sunt reprezentate cele mai mari abateri reale în limita clasei de toleranță.

4.2 Poziția locurilor de măsurare

Toleranța unghiului drept sau de înclinare stabilită în tabelul 2 se respectă și se determină într-un domeniu limitat al suprafeței de tăiere. Suprafața de debitare trebuie să fie redusă din motivul topirii la cantul superior de tăiere conform imaginii 1 și imaginii 2 cu cota Δa conform tabelului 1 de la cantul superior și cantul inferior al suprafeței de tăiere.



Imaginea 1 – Tăiere perpendiculară



Imaginea 2 - tăierea cu fațetă

Tabelul 1 – Cotă pentru Δa

Grosime tăiere a	Δa [a)]
≤ 3	0,1a
> 3 ≤ 6	0,3
> 6 ≤ 10	0,6
> 10 ≤ 20	1
> 20 ≤ 40	1,5
> 40 ≤ 100	2
> 100 ≤ 150	3
> 150 ≤ 200	5
> 200 ≤ 250	8
> 250 ≤ 400	10

[a)] Valorile până la 300 mm corespund tabelului 3 al DIN EN ISO 9013:2003-07. Valorile > 300 mm sunt specifice SMS group.

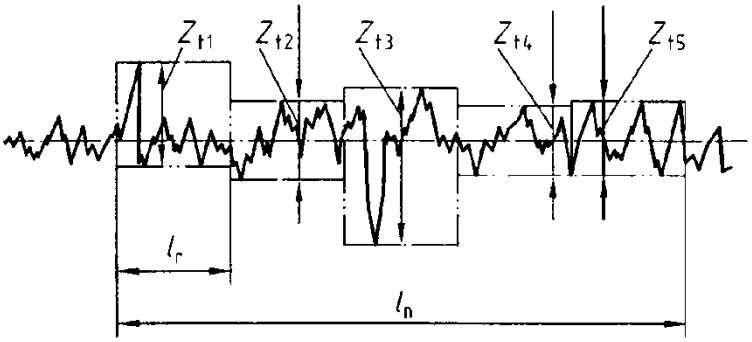
Tabelul 2 – Toleranță unghi drept sau înclinare

Grosime tăiere a	până la 20	>20 până la 40	>40 până la 60	>60 până la 80	>80 până la 100	>100 până la 120	>120 până la 140	>140 până la 160	>160 până la 180	>180 până la 200	>200 până la 220	>220 până la 240	>240 până la 260	>260 până la 280	>280 până la 400
u [a)]	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5

[a)] Valorile până la 140 mm corespund domeniului 4 al tabelului 4 al DIN EN ISO 9013:2003-07, valorile >140 mm sunt specifice SMS group

4.3 Adâncimea brută medie

Adâncimea brută medie R_{Z5} conform DIN EN ISO 9013 reprezintă media aritmetică a elementelor individuale profilate pentru cinci măsurări învecinate individuale, vezi imaginea 3. Se respectă valorile conform tabelului 3.



Legendă

l_n	Traseul de măsurare
Z_{t1} până la Z_{t5}	elemente individuale profilate
l_r	traseu individual măsurare (1/5 din l_n)

Imaginea 3 – Adâncimea brută medie

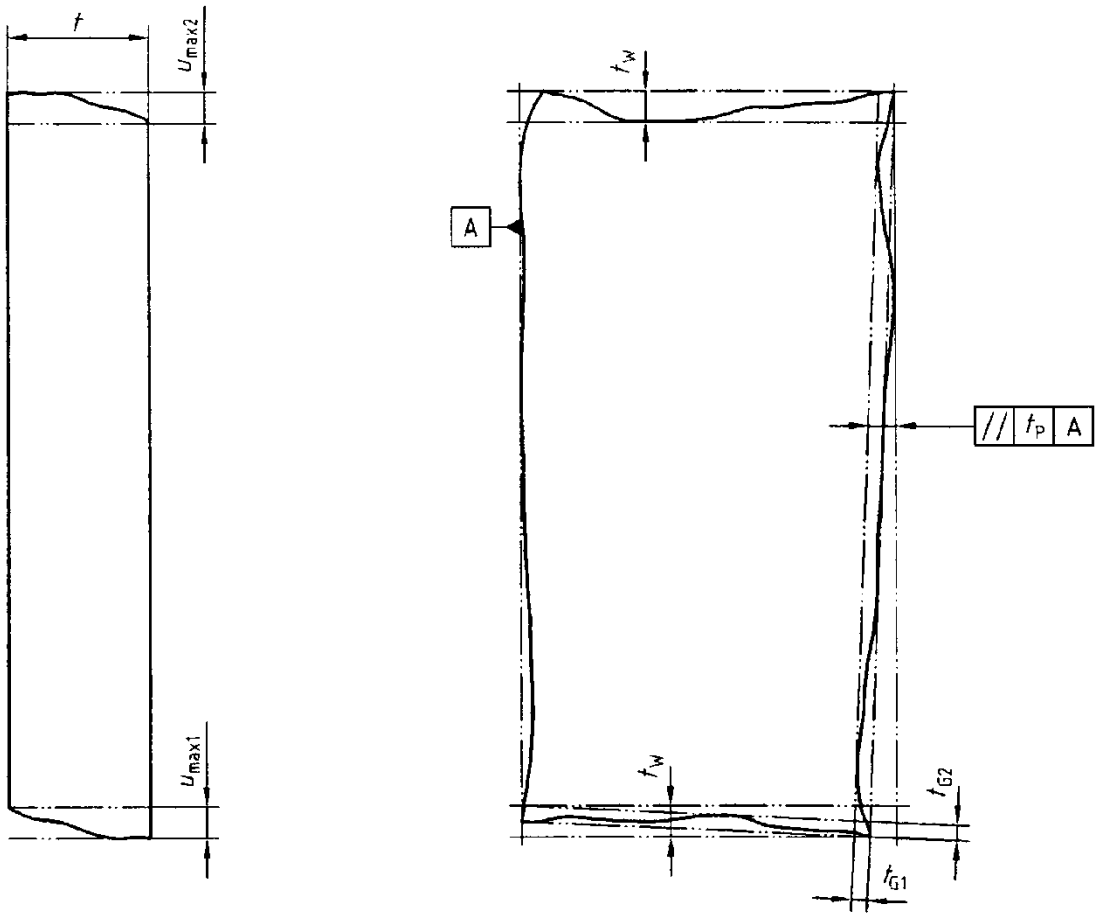
Tabelul 3 – Adâncimea brută medie

Grosime tăiere a	**până la 20**	**>20 până la 40**	**>40 până la 60**	**>60 până la 80**	**>80 până la 100**	**>100 până la 120**	**>120 până la 140**	**>140 până la 160**	**>160 până la 180**	**>180 până la 200**	**>200 până la 220**	**>220 până la 240**	**>240 până la 260**	**>260 până la 280**	**>280 până la 400**
R_{Z5} [a)]	0,146	0,182	0,218	0,254	0,290	0,326	0,362	0,398	0,434	0,470	0,506	0,542	0,578	0,614	0,650

[a)] Valorile până la 140 mm corespund domeniului 4, tabelul 5 al DIN EN ISO 9013:2003-07, valorile >140 mm sunt specifice SMS group

4.4 Toleranță formă și poziție

În imaginea 4 sunt reprezentate abaterile reale admise în limita zonelor de toleranță.
Drept cotă nominală este considerată conta din desen. Cotele reale sunt stabilite la suprafețele de tăiere curățate. Cotele de toleranță pentru cota nominală conform tabelului 4 sunt valabile drept cote fără indicarea toleranței.
Cotele de toleranță corespund clasei de toleranță 1 conform DIN EN ISO 9013:2003-07.



a) Vedere laterală

b) Vedere de ansamblu

Legendă

t_{G1} Toleranță liniaritate (vezi DIN EN ISO 1101:2014-04, 18.1) pentru lungimea de debitare;

t_{G2} Toleranță liniaritate (vezi DIN EN ISO 1101:2014-04, 18.1) pentru lățimea de debitare;

t_w Toleranță unghi drept (vezi DIN EN ISO 1101:2014-04, 18.10) pentru lățimea de debitare referitoare la A;

t_p Toleranță paralelitate (vezi DIN EN ISO 1101:2014-04, 18.9) pentru lățimea de debitare referitoare la A în nivelul tablei;

U Toleranță unghi drept (vezi DIN EN ISO 1101:2014-04, 18.10) în direcția fasciculului de tăiere;

Imaginea 4 – Toleranță formă și poziție (exemplu unei table)

Tabelul 4 – Toleranță limită pentru cota nominală

Grosime piesă prelucrare [a)]	Cotă nominală							
	> 0 < 3	≥ 3 < 10	≥ 10 < 35	≥ 35 < 125	≥ 125 < 315	≥ 315 < 1000	≥ 1000 < 2000	≥ 2000 < 4000
	Cotă toleranță							
> 0 ≤ 1	± 0,04	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,3
> 1 ≤ 3,15	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,4	± 0,4
> 3,15 ≤ 6,3	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,4	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,6
> 6,3 ≤ 10	-	± 0,5	± 0,6	± 0,6	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,8
> 10 ≤ 50	-	± 0,6	± 0,7	± 0,7	± 0,8	± 1	± 1,6	± 2,5
> 50 ≤ 100	-	-	± 1,3	± 1,3	± 1,4	± 1,7	± 2,2	± 3,1
> 100 ≤ 150	-	-	± 1,9	± 2	± 2,1	± 2,3	± 2,9	± 3,8
> 150 ≤ 200	-	-	± 2,6	± 2,7	± 2,7	± 3	± 3,6	± 4,5
> 200 ≤ 250	-	-	-	-	-	± 3,7	± 4,2	± 5,2
> 250 ≤ 400	-	-	-	-	-	± 4,4	± 4,9	± 5,9

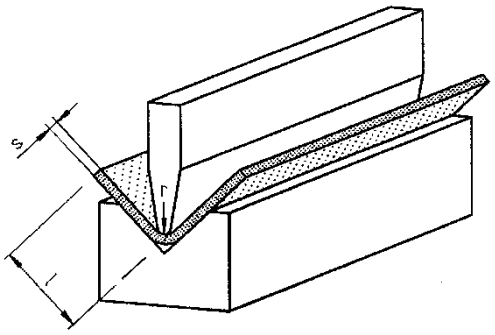
[a)] Valorile până la 300 mm corespund tabelului 6 al DIN EN ISO 9013:2003-07. Valorile > 300 mm sunt specifice SMS group.

5 Formarea prin îndoire

5.1 Îndoirea pieselor finite plate

La îndoirea pieselor finite plate se respectă razele de îndoire admise și lungimile laturii conform imaginii 5 și tabelului 5.

La îndoirea la rece a pieselor finite plate sunt valabile valorile din tabelul 5 numai pentru tipurile de oțel cu o rezistență minimă la întindere R_m 390 MPa. Alte valori stabilite se află în DIN 6935:2011-10.



Imaginea 5 – Dispunerea la îndoire

Tabelul 5 – Raza de îndoire și lungimea laterală pentru un unghi de îndoire de 90°

Grosimea tablei s	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	35	40
Raza de îndoire min. r	2,5				3	6	8	10	16	20	24	30	40	50	60	70	100
Lungimea laterală min. l	10				16	24	32	40	64	80	96	120	160	200	240	280	320

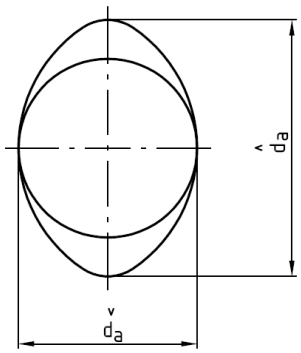
5.2 Îndoirea la rece a țevilor

Îndoirea la rece a țevilor este de preferat față de sudarea coturilor de țeavă. Dacă în desene sunt reprezentate coturi sudate, care pot fi înlocuite prin țevi îndoite la rece, respectând raza mai mare de îndoire, această modificare se poate executa de fabrică. În cazul desenelor izometrice a țevilor trebuie asigurată respectarea cotelor impuse în desene.

5.2.1 Razele de îndoire

Razele de îndoire pentru țevile îndoite la rece sunt stabilite în tabelul 6.
În cazul țevilor îndoite la rece este admisă o abatere de ovalizare de ≤ 4% conform DIN EN 13480-3:2014-12.
Pentru țevile îndoite inductiv (la cald) este admisă o ovalizare ≤ 2,5%.
După următoarea formulă este determinată ovalizarea unei țevi (imaginea 6):

$$U = \frac{2(\hat{d}_a - \check{d}_a)x100}{(\hat{d}_a + \check{d}_a)}$$



Imaginea 6 - Ovalizare

Tabelul 6 – Raze de îndoire a țevilor

Diametru exterior țeavă	Raza de îndoire
≥ 6 până la 12	min. 2 x diametru exterior țeavă la o grosime a peretelui > 1,0
> 12 până la 48,3	min. 2 x diametru exterior țeavă la toate grosimile de perete
> 48,3 până la 114,3	min. 2,5 x diametru exterior țeavă la toate grosimile de perete

5.2.2 Toleranțe generale

Toleranțele generale sunt stabilite în tabelul 7 conform DIN EN ISO 13920:1996-11. Aceste toleranțe generale corespund toleranțelor de sudură și se aplică analog pieselor îndoite.

Pentru conducte complet dimensionate (de ex. detaliu țeavă, izometrie) și piese de prelucrare îndoite din piesele finite este valabilă clasa de toleranță *B* conform tabelului 7, pentru conducte incomplet dimensionate și pozate liber este valabilă clasa de toleranță *C* conform tabelului 7.
Drept cote de lungime se consideră diametrele exterioare, interioare, secțiunea, diametrul de îndoire și razele de îndoire.

Tabelul 7 - Toleranțe dimensiuni lungimi

Toleranță clasă	Domeniu cotă nominală										
	2 până la 30	> 30 până la 120	> 120 până la 400	> 400 până la 1000	> 1000 până la 2000	> 2000 până la 4000	> 4000 până la 8000	> 8000 până la 12000	> 12000 până la 16000	> 16000 până la 20000	> 20000
B	± 1	± 2	± 2	± 3	± 4	± 6	±8	± 10	± 12	± 14	± 16
C	± 1	± 3	± 4	± 6	± 8	± 11	± 14	± 18	± 21	± 24	± 27

5.2.3 Toleranțe generale pentru cota unghiulară

Toleranțele generale pentru cota unghiulară sunt stabilite în SN 200-4:2016-04.

6 Verificarea

La piesele debitate la flacără și îndoite producătorul trebuie să verifice respectarea cotelor și unghiurilor impuse. Suplimentar producătorul trebuie să determine calitatea suprafeței superioare (adâncimea brută medie R_{z5}) la suprafețele tăiate la flacără. O documentare a verificărilor executate nu este necesară.

Colecție de reguli tehnice citate

DIN 6935:2011-10	Îndoirea la rece a pieselor finite plate din oțel
DIN EN 13480-3:2014-12	Conducte industriale metalice; partea a 3-a: Construcția și calculul
DIN EN ISO 1101:2014-04	Specificație geometrică produs (GPS); Toleranță geometrică; Toleranța formei, direcția, locul și traseul
DIN EN ISO 9013:2003-07	Debitarea termică; Împărțirea debitărilor termice; Specificație geometrică produs și calitate
DIN EN ISO 13920:1996-11	Sudarea; Toleranțe generale pentru construcțiile sudate; Dimensiuni lungimi și unghi, Formă și poziție
SN 200-4:2016-04	Reglementări de fabricație, sudura
SN 696:2015-09	Suport conductă

Modificare Mai 2016

Modificări redacționale

Paragr. 2	Trimiteri normative nou adăugate
Paragr. 3	Termeni nou adăugați
Paragr. 4.2	Modificat din "descris" în "stabilit"
	Tabelul 1:
	Notă de subsol [a)] nou adăugată
Paragr. 4.4	Tabelul 4:
	Notă de subsol [a)] nou adăugată
Paragr. 5.2.1	Ovalizare țeavă îndoită la rece mărită la max. 4%;
	Ovalizare țeavă îndoită la cald nou adăugată;
	Imaginea 6 și calcularea formulei pentru ovalizare nou adăugate;