

Cuprins

Pagina

Introducere	1
1 Domeniu de utilizare	1
2 Referințe normative	2
3 Termeni și definiții	2
4 Debitarea termică	3
4.1 Calitatea suprafeței de tăiere	3
4.2 Poziția locurilor de măsurare	3
4.3 Rugozitatea brută medie	4
4.4 Abateri de formă și poziție	5
5 Îndoirea	6
5.1 Îndoirea pieselor finite plate	6
5.2 Îndoirea la rece a țevilor	6
6 Verificare	7
Indicații privind literatura	7
Modificări	7
Ediții anterioare	7

Introducere

Cerințele prezentate în această parte a SN 200 pentru producție servesc la atingerea calității corespunzătoare a produselor SMS. Din acest motiv, cerințele trebuie respectate atât timp cât nu sunt convenite alte cerințe prin intermediul desenelor, a documentațiilor de plasare a comenzilor și/sau alte documente privind fabricația. Obligativitatea acestui standard este impusă în desene (în antet), în contracte și/sau documentațiile de plasare a comenzilor. Dacă aceste cerințe nu pot fi respectate trebuie consultat SMS group.

1 Domeniu de utilizare

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

**No guarantee can be given in respect
of this translation.**

In all cases the latest German version of this standard
shall be taken as authoritative.

Număr de pagini 7

2 Referințe normative

Următoarele documente, care sunt citate parțial sau integral în acest document, 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).

DIN 2413	Țevi din oțel fără îmbinare pentru instalații hidraulice cu ulei și apă; baza de calcul pentru conducte și coturi de țevă la sarcini pulsatorii
DIN 6935:2011-10	Îndoirea la rece a oțelului laminat plat
DIN EN ISO 1101	Specificație geometrică produs (GPS); Toleranță geometrică; Toleranța formei, direcția, locul și traseul
DIN EN ISO 9013:2017-03	Debitarea termică; Împărțirea debitărilor termice; Specificație geometrică produs și calitate
DIN EN ISO 13920:1996-11	Sudarea; Toleranțe generale pentru construcțiile sudate; Cote lungimi și unghiuri, Formă și poziție
SN 200-1	Reglementări de fabricație - Cerințe și principii
SN 200-4	Reglementări de fabricație - Sudura

3 Termeni și definiții

Pentru utilizarea acestui document sunt valabili termenii următori.

Conducte [SN 600-1:2020-04]

Profil gol rigid, care se produce ca produs semifinit în lungimi uzuale și care, de regulă, servește ca material brut:

- pentru fabricarea conductelor pentru transportul lichidelor sau
- ca protecție și/sau ghidaj pentru cabluri electrice sau
- ca piesă de sudură prin astupare pentru construcții din oțel și/sau de mașini.

Conductă [SN 600-1:2020-04]

Componentă rigidă, în cazul căreia, părțile conductei sunt sudate ferm între ele (sudat, presat, etc.). Acestea servesc, de regulă, ca parte a conductei pentru transportul lichidelor (de ex. apă de răcire, aer, ulei, etc.) de la unitatea de alimentare cu lichid (de ex. stația de pompare) până la consumatorul final (de ex. cilindru) sau ca protecție și/sau ghidaj pentru cablurile electrice.

4 Debitarea termică

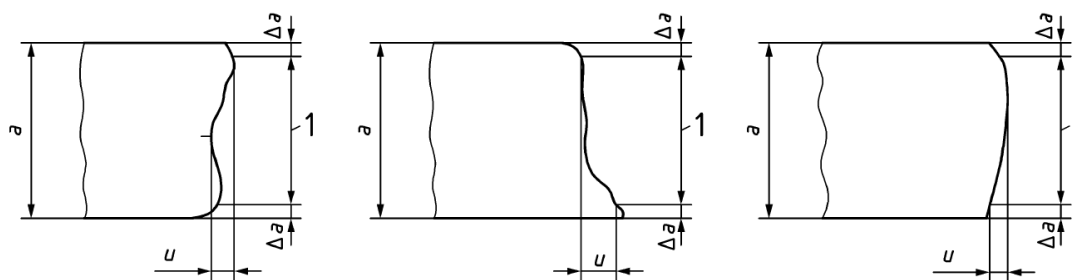
4.1 Calitatea suprafeței de tăiere

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).

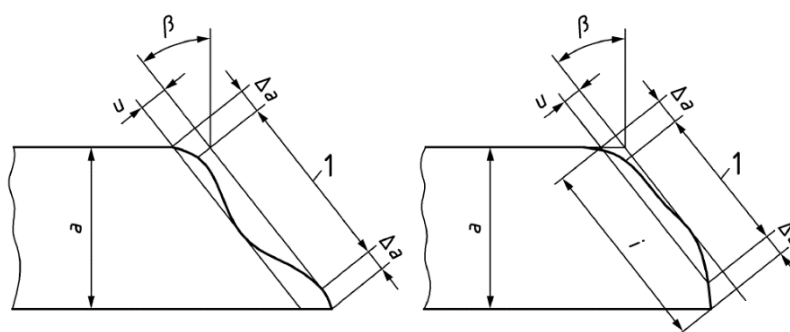
În toleranța unghiului drept sau de înclinare sunt cuprinse atât abaterile liniare cât și privind planeitatea. În imaginea 1 (tăiere perpendiculară și tăiere cu fațetă) sunt reprezentate cele mai mari abateri reale în limita clasei de toleranță.

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 Imaginea 1 cu cota Δa conform Tabelul 1 de la cantul superior și cantul inferior al suprafeței de tăiere.



a) Tăiere perpendiculară



b) Tăiere cu sanfren

Legendă

- 1 Distanța pentru stabilirea toleranței pentru unghi drept sau înclinare
- a Grosimea piesei de prelucrat
- Δa Reducerea grosimii de tăiere
- i Grosime de tăiere
- u Toleranță unghi drept sau înclinare
- β Unghiul flancurilor de tăiere

Imaginea 1 – Toleranță la perpendicularitate sau înclinare

Tabelul 1 - Cote pentru Δa (cote în mm)

Grosime tăiere a	Δa^a
≤ 3	0,1 a
$> 3 \leq 6$	0,3
$> 6 \leq 10$	0,6
$> 10 \leq 20$	1
$> 20 \leq 40$	1,5
$> 40 \leq 100$	2
$> 100 \leq 150$	3
$> 150 \leq 200$	5
$> 200 \leq 250$	8
$> 250 \leq 400$	10

Valorile până la 300 mm corespund tabelului 3 al [DIN EN ISO 9013:2017-05](#).
Valorile > 300 mm sunt specifice SMS group.

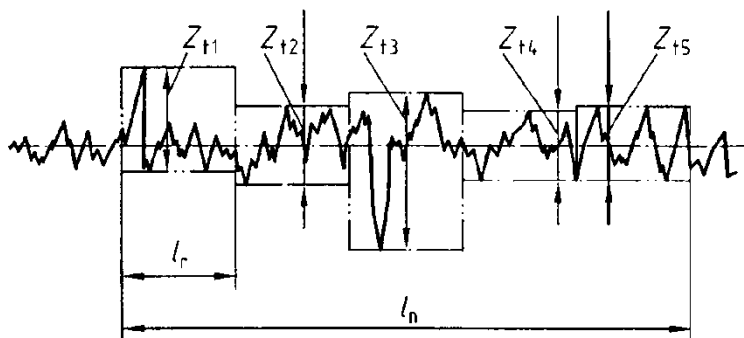
Tabelul 2 - Toleranță la perpendicularitate sau înclinatie (cote în mm)

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 9013:2017-05](#), valorile >140 mm sunt specifice SMS group

4.3 Rugozitatea brută medie

Rugozitatea brută medie R_{Z5} conform [DIN EN ISO 9013](#) reprezintă media aritmetică a elementelor individuale profilate pentru cinci măsurări învecinate individuale, vezi Imaginea 2. Se respectă valorile conform Tabelul 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 2 – Rugozitatea brută medie

Tabelul 3 – Rugozitatea brută medie (cote în mm)

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 9013:2017-05](#), valorile > 140 mm sunt specifice SMS group

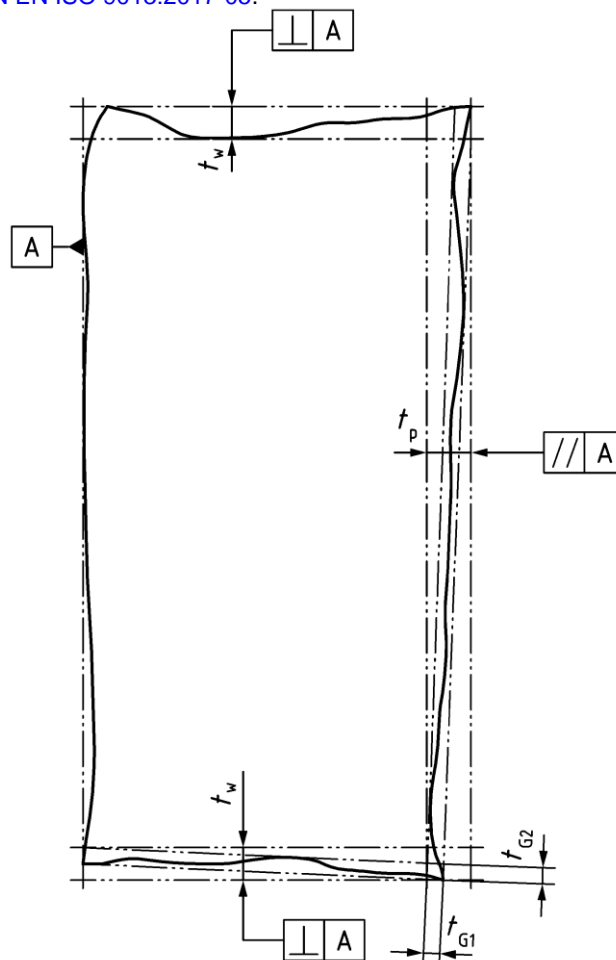
4.4 Abateri de formă și poziție

În Imaginea 3 sunt reprezentate abaterile reale admise în limita zonelor de toleranță.

Drept cotă nominală este considerată cota din desen. Cotele reale sunt stabilite la suprafețele de tăiere curățate.

Cotele de toleranță pentru cota nominală conform Tabelul 4 sunt valabile drept cote fără indicarea toleranței. Cotele de toleranță corespund

clasei de toleranță 1 conform [DIN EN ISO 9013:2017-05](#).



Legendă

t_w Toleranță de perpendicularitate (a se vedea [DIN EN ISO 1101](#)) pentru lățimea de debitare raportată la A

t_p Toleranță de paralelism (a se vedea [DIN EN ISO 1101](#)) pentru lățimea de debitare referitoare la A în nivelul tablei

t_{G1} Toleranță liniaritate (a se vedea [DIN EN ISO 1101](#)) pentru lungimea de debitare

t_{G2} Toleranță liniaritate (a se vedea [DIN EN ISO 1101](#)) pentru lățimea de debitare

Imaginea 3 – Abateri de formă și poziție (exemplu unei table)

Tabelul 4 – Dimensiuni limită pentru cote nominale din clasa de toleranță 1 (cote în mm)

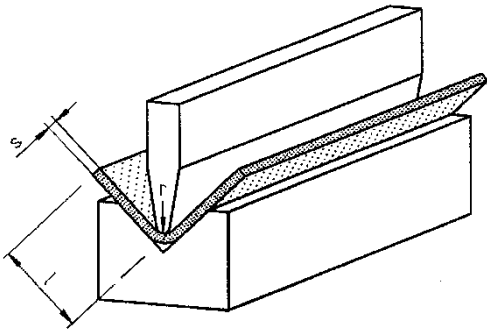
Grosime piesă prelucrare ^{a)}	Cotă nominală							
	> 0 < 3	≥ 3 < 10	≥ 10 < 35	≥ 35 < 125	≥ 125 < 315	≥ 315 < 1000	≥ 1000 < 2000	≥ 2000 < 4000
	Abateri limita							
> 0 ≤ 1	± 0,04	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,3
> 1 ≤ 3,15	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,4	± 0,4
> 3,15 ≤ 6,3	± 0,3	± 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

Valorile până la 300 mm corespund tabelului 6 al [DIN EN ISO 9013:2017-05](#). Valorile > 300 mm sunt specifice SMS group.

5 Îndoirea

5.1 Îndoirea pieselor finite plate

La îndoirea pieselor finite plate se respectă razele de îndoire admise și lungimile laturii conform Imaginea 4 și Tabelul 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 tracțiune R_m 390 MPa. Alte valori stabilite se află în [DIN 6935:2011-10](#).



Imaginea 4 - Dispunerea la îndoire

Tabelul 5 - Raza de îndoire și lungimea laterală pentru un unghi de îndoire de 90° (cote în mm)

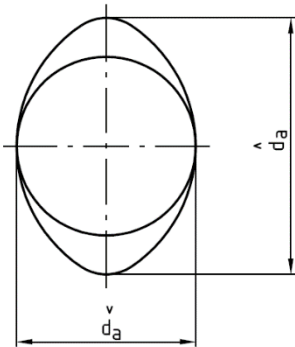
Grosimea tablei	s	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	35	40
Raza de îndoire	min. r	2,5				3	6	8	10	16	20	24	30	40	50	60	70	100
Lungimea laterală	min. l	10				16	24	32	40	64	80	96	120	160	200	240	280	320

5.2 Îndoirea la rece a țevilor

Îndoirea la rece a țevelor este de preferat față de sudarea coturilor de țevă sau utilizarea unor racorduri decuplabile (de ex. racorduri cu cot). 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 către atelierul de producție. În cazul desenelor izometrice a țevelor trebuie asigurată respectarea cotelor impuse în desene.

5.2.1 Raze de îndoire

Razele de îndoire pentru țevele îndoite la rece trebuie dimensionate conform [DIN 2413](#). La țevele îndoite la rece este admisă o ovalizare de $\leq 6\%$. Pentru țevele îndoite inductiv (la cald) este admisă o ovalizare $\leq 2,5\%$. După următoarea formulă este determinată ovalizarea unei țevi (Imaginea 5):



$$U = \frac{2(\hat{d}_a - \check{d}_a) \times 100}{(\hat{d}_a + \check{d}_a)}$$

Imaginea 5 - Ovalizare

5.2.2 Toleranțe generale

Toleranțele generale sunt stabilite în Tabelul 6 conform [DIN EN ISO 13920:1996-11](#). Aceste toleranțe generale corespund toleranțelor de sudură și se aplică analog pieselor îndoit.

Pentru conducte complet dimensionate (de ex. detaliu țevă, izometrie) și piese de prelucrare îndoit din piesele finite este valabilă clasa de toleranță B conform Tabelul 6, pentru conducte incomplet dimensionate și pozate liber este valabilă clasa de toleranță C conform Tabelul 6. Drept cote de lungime se consideră diametrele exterioare, interioare, secțiunea, diametrul de îndoire și razele de îndoire.

Tabelul 6 - Toleranțe cote de lungime

(cote în mm)

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 200-4:2022-06](#).

6 Verificare

La piesele debitate la flacără și îndoit producătorul trebuie să verifice respectarea cotelor și unghiurilor impuse. Suplimentar, producătorul trebuie să determine calitatea suprafeței (rugozitate brută medie Rz5) la suprafețele tăiate la flacără. O documentare a verificărilor executate nu este necesară.

Indicații privind literatura

[SN 600-1:2020-04](#)

Clasa conductei; Principii de bază

Modificări

Față de [SN 200-3:2016-05](#) au fost realizate următoarele modificări:

Modificări redacționale	Introducere nou adăugată Actualizarea referințelor normative; Imagini în paragraful 4.2 și 4.4 adaptate la DIN EN ISO 9013:2017-05 ;
Paragraful 3	Termeni adaptați conform SN 600-1
Paragraful 5.2	Indicația „...este de preferat față de sudarea cotelor de țevă sau utilizarea unor racorduri decuplabile (de ex. racorduri cu cot)...”; nou adăugat
Paragraful 5.2.1	Raze de îndoire completate conform DIN 2413 . Ovalizare pentru țevi îndoit la rece adaptată la ≤ 6 %

Ediții anterioare

SN 200:1971-09, 1975-11, 1978-01, 1981-01, 1985-01, 1992-03, 1996-03, 1999-09, 2003-09, 2007-02, 2010-09
SN 200-3:2016-05