

İçindekiler

Sayfa

Giriş	1
1 Uygulama alanı.....	1
2 Normatif referanslar.....	2
3 Terimler	2
4 Termik kesme	3
4.1 Kesme yüzeyi kalitesi.....	3
4.2 Ölçüm noktalarının konumu	3
4.3 Ortalama pürüz derinliği	4
4.4 Form ve konum toleransı	5
5 Bükme yöntemiyle şekillendirme	6
5.1 Yassı mamullerin bükülmesi	6
5.2 Boruların soğuk bükülmesi.....	6
6 Kontrol	7
Literatür bilgileri.....	7
Değişiklikler	7
Önceki baskılar.....	7

This copy will not be updated in case of changes !

Giriş

Üretime yönelik olarak SN 200'ün bu bölümünde belirtilen gereklilikler, SMS ürünlerinin gerekli kaliteye ulaşmasını sağlar. Bu nedenle, çizimlerde, sipariş belgelerinde ve/veya diğer üretim belgelerinde aksi değişiklikler üzerinde mutabakat sağlanmamış olması durumunda bu değişikliklere prensip olarak uyulmalıdır. Bu normun bağlayıcılığı; çizimlerde (antet), sözleşmelerde ve/veya sipariş belgelerinde belirtilmiştir. Bu gereklilikler karşılanamazsa, SMS group ile görüşülmelidir.

1 Uygulama alanı

Bu tesis normu, SMS group ürünlerinin üretilmesi için kullanılan, termik kesme veya bükme yöntemiyle şekillendirme yöntemiyle üretilmiş parçalara yönelik gereklilikleri düzenler.

2 Normatif referanslar

Bu dokümanda kısmen veya tamamen alıntı yapılan aşağıdaki dokümanlar, bu dokümanın kullanılması için gereklidir. Alıntı yapılan referanslar, sadece temel alınan baskı için geçerlidir. Alıntı yapılmayan referanslarda, temel alınan dokümanın son baskısı geçerlidir (tüm değişiklikler dahil).

DIN 2413	Yağ ve su hidroliği sistemleri için dikişsiz çelik borular; Artan zorlanmada borular ve boru dirsekleri için hesaplama temeli
DIN 6935:2011-10	Çelik yassı yarı mamullerin soğuk bükülmesi
DIN EN ISO 1101	Geometrik ürün spesifikasyonu (GPS); Geometrik tolerasyon; Form, yön, yer ve ilerleme tolerasyonu
DIN EN ISO 9013:2017-03	Termik kesme; Termik kesitlerin sınıflandırılması; Geometrik ürün spesifikasyonu ve kalite
DIN EN ISO 13920:1996-11	Kaynaklama; Kaynaklı konstrüksiyonlar için genel toleranslar; Uzunluk ve açı ölçüleri, form ve konum
SN 200-1	Üretim yönetmelikleri - Gereklilikler ve temel ilkeler
SN 200-4	Üretim yönetmelikleri - Kaynaklama

3 Terimler

Bu dokümanın kullanılması için aşağıdaki terimler geçerlidir.

Borular [SN 600-1:2020-04]

Piyasada bulunan uzunluklarda yarı mamul olarak üretilen ve genelde ön malzeme olarak kullanılan sert içi boş profil:

- Sıvıların iletilmesi amacıyla boru hatlarının üretilmesi için veya
- Elektrik kablolarının koruyucusu ve/veya kılavuzu olarak veya
- Çelik yapı ve/veya makine imalatı konstrüksiyonları için kaynak parçası olarak.

Boru hattı [SN 600-1:2020-04]

Boru hattı parçalarının sabit şekilde (kaynaklanarak, preslenerek, vb.) birbirine bağlandığı sert parça. Bunlar, genelde sıvıların (örn. soğutma suyu, hava, yağ, vb.) sıvı hazırlama sisteminden (örn. pompa istasyonu) son tüketiciye (örn. silindir) kadar iletildiği boru sisteminin parçası veya elektrik kablolarının koruyucusu ve/veya kılavuzu olarak görev görür.

4 Termik kesme

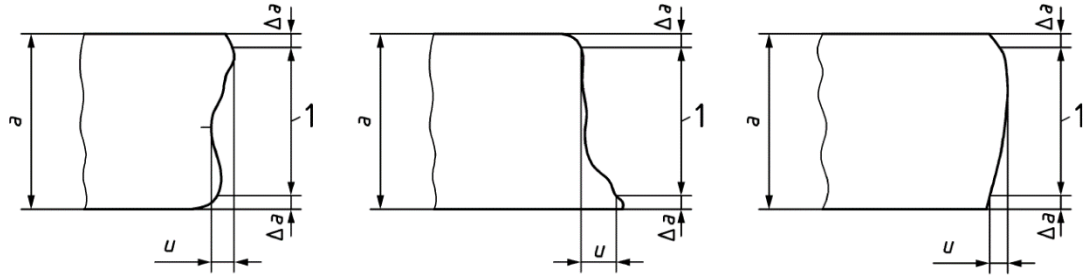
4.1 Kesme yüzeyi kalitesi

Kesme yüzeyi kalitesi, aralarındaki kesme yüzeyi profilinin teorik açı (örn. bir dikey kesimde 90°) dahilinde olduğu iki paralel doğru arasındaki mesafedir.

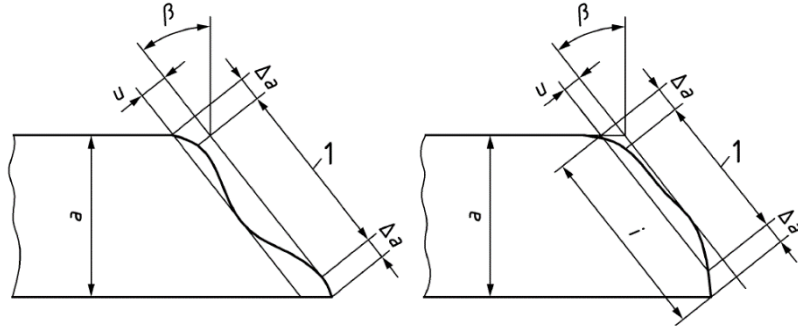
Dik açılılık veya eğim toleransı, hem doğruluk, hem de düzlük sapmalarını içerir. Resim 1'de (dikey kesim ve pah kesimi), tolerans sınıfı dahilindeki en büyük gerçek sapmalar gösterilmiştir.

4.2 Ölçüm noktalarının konumu

Tablo 2'de belirtilen dik açılılık veya eğim toleransı u'ya uyulmalı ve bu tolerans, kesme yüzeyinin sınırlı bir bölümünde belirlenmelidir. Kesme yüzeyi, kesimin üst kenarındaki erime nedeniyle Resim 1 uyarınca Tablo 1'e göre Δa ölçüsü kadar üst kesme yüzeyi kenarından alt kesme yüzeyi kenarına düşürülmüş olmalıdır.



a) Dikey kesim



b) Pah kesimi

Açıklama

- 1 Dik açılılık veya eğim toleransını belirleme mesafesi
- a İş parçası kalınlığı
- Δa Kesme kalınlığını azaltma
- i Kesme kalınlığı
- u Dik açılılık veya eğim toleransı
- β Kesme kenarı açısı

Resim 1 – Dik açılılık veya eğim toleransı

Tablo 1 - Δa ölçüleri (ölçüler mm cinsindendir)

Kesme kalınlığı 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

300 mm'ye kadar değerler, DIN EN ISO 9013:2017-05'teki Tablo 3'e karşılık gelir. 300 mm üstündeki değerler, SMS group'a özeldir.

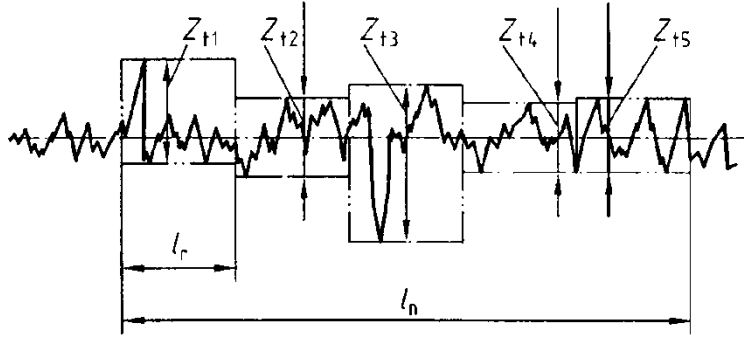
Tablo 2 - Dik açılılık veya eğim toleransı (ölçüler mm cinsindendir)

Kesme kalınlığı a	maks. 20	>20 maks. 40	>40 maks. 60	>60 maks. 80	>80 maks. 100	>100 maks. 120	>120 maks. 140	>140 maks. 160	>160 maks. 180	>180 maks. 200	>200 maks. 220	>220 maks. 240	>240 maks. 260	>260 maks. 280	>280 maks. 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)} 140 mm'ye kadar değerler, DIN EN ISO 9013:2017-05'teki Tablo 4'ün 4. bölümüne karşılık gelir, 140 mm üzerindeki değerler, SMS group'a özeldir

4.3 Ortalama pürüz derinliği

DIN EN ISO 9013 uyarınca ortalama pürüz derinliği R_{Z5} , beş komşu tekli ölçümün münferit profil elemanlarının aritmetik ortalamasıdır, bkz. Resim 2. Tablo 3 uyarınca değerlere uyulmalıdır.



Açıklama

- l_n Ölçüm yolu
 Z_{t1} ile Z_{t5} Münferit profil elemanları
 l_r Tekli ölçüm yolu (l_n 'nin 1/5'i)

Resim 2 – Ortalama pürüz derinliği

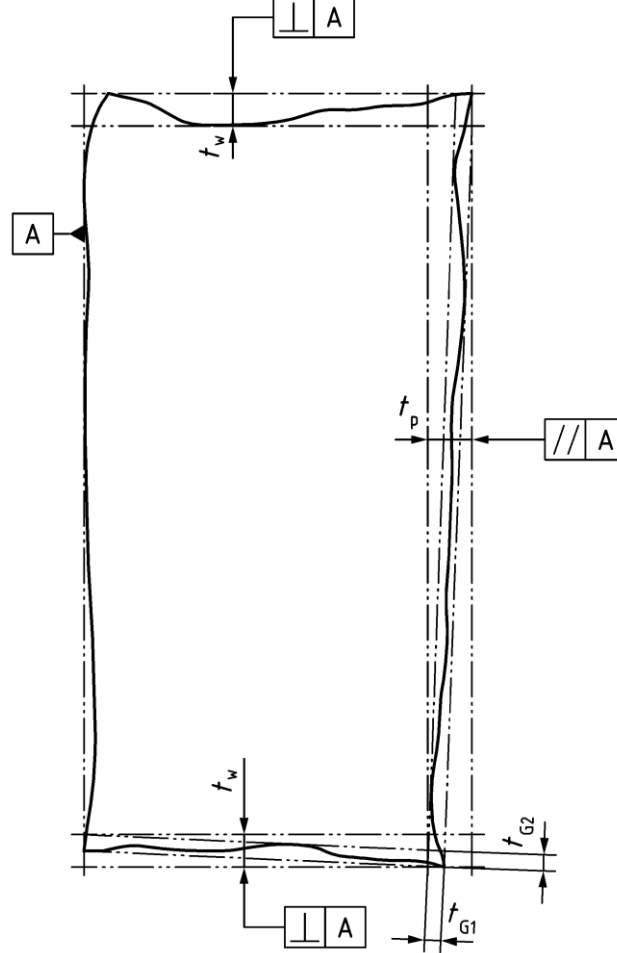
Tablo 3 – Ortalama pürüz derinliği (ölçüler mm cinsindendir)

Kesme kalınlığı a	maks. 20	>20 maks. 40	>40 maks. 60	>60 maks. 80	>80 maks. 100	>100 maks. 120	>120 maks. 140	>140 maks. 160	>160 maks. 180	>180 maks. 200	>200 maks. 220	>220 maks. 240	>240 maks. 260	>260 maks. 280	>280 maks. 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)} 140 mm'ye kadar değerler, DIN EN ISO 9013:2017-05'teki Tablo 5'in 4. bölümüne karşılık gelir, 140 mm üzerindeki değerler, SMS group'a özeldir

4.4 Form ve konum toleransı

Resim 3'te, tolerans bölgeleri dahilinde izin verilen maksimum gerçek sapmalar gösterilmektedir. Nominal ölçü olarak, çizim ölçüsü kullanılır. Gerçek ölçüler, temizlenmiş kesme yüzeylerinde belirlenir. Tablo 4 uyarınca nominal ölçülerin sınır sapmaları, tolerans bilgisi olmayan ölçüler için geçerlidir. Sınır sapmalar, DIN EN ISO 9013:2017-05 uyarınca Tolerans sınıfı 1'e karşılık gelir.



Açıklama

- t_w A temelinde kesme genişliği için dik açılılık toleransı (bkz. DIN EN ISO 1101)
 t_p Sac seviyesindeki A temelinde kesme genişliği için paralellik toleransı (bkz. DIN EN ISO 1101)
 t_{G1} Kesme uzunluğu için doğruluk toleransı (bkz. DIN EN ISO 1101)
 t_{G2} Kesme genişliği için doğruluk toleransı (bkz. DIN EN ISO 1101)

Resim 3 – Form ve konum toleransları (bir sac örneği)

Tablo 4 – Tolerans sınıfı 1'in nominal ölçüleri için sınır sapmalar

(ölçüler mm cinsindendir)

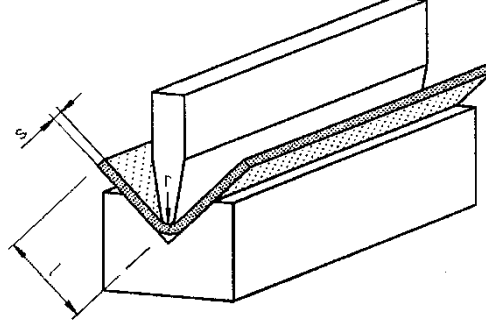
İş parçası kalınlığı ^{a)}	Nominal ölçüler							
	> 0 < 3	≥ 3 < 10	≥ 10 < 35	≥ 35 < 125	≥ 125 < 315	≥ 315 < 1000	≥ 1000 < 2000	≥ 2000 < 4000
	Sınır sapmalar							
> 0 ≤ 1	± 0,04	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,3
> 1 ≤ 3,15	± 0,1	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,4	± 0,4
> 3,15 ≤ 6,3	± 0,3	± 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

300 mm'ye kadar değerler, DIN EN ISO 9013:2017-03'teki Tablo 6'e karşılık gelir. 300 mm üstündeki değerler, SMS group'a özeldir.

5 Bükme yöntemiyle şekillendirme

5.1 Yassı mamullerin bükülmesi

Yassı mamullerin bükülmesi sırasında, Resim 4 ve Tablo 5 uyarınca izin verilen bükme yarıçaplarına ve kenar uzunluklarına uyulmalıdır. Yassı mamullerin soğuk bükülmesi sırasında, Tablo 5'teki değerler sadece R_m 390 MPa'lık bir asgari çekme dayanımına sahip çelik türleri için geçerlidir. Diğer düzenlemeler, DIN 6935:2011-10'dan alınmalıdır.



Resim 4 - Bükme sırasındaki yerleştirme

Tablo 5 - 90°'lik bir bükme açısı için bükme yarıçapı ve kenar uzunluğu (ölçüler mm cinsindendir)

Sac kalınlığı	s	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	35	40
Bükme yarıçapı	min. r	2,5				3	6	8	10	16	20	24	30	40	50	60	70	100
Kenar uzunluğu	min. l	10				16	24	32	40	64	80	96	120	160	200	240	280	320

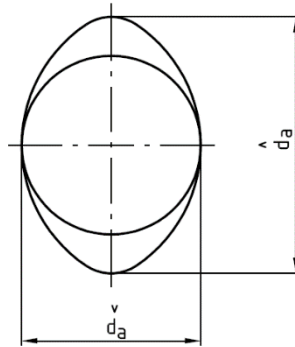
5.2 Boruların soğuk bükülmesi

Boruların soğuk bükülmesi, boru dirseklerinin kaynaklanması veya ayrılabilir bağlantıların (örn. açılı vidalı bağlantılar) kullanılmasına göre öncelikli olarak tercih edilmelidir. Çizimlerde en büyük bükme yarıçapı dikkate alınarak soğuk bükülmüş boruyla değiştirilebilen kaynak dirsekleri gösterilmişse, üretim işletmesi tarafından bu değişiklik yapılabilir. Boruların izometri çizimlerinde, çizim spesifikasyonlarına uyulması sağlanmalıdır.

5.2.1 Bükme yarıçapları

Soğuk bükülmüş boruların bükme yarıçapları, DIN 2413 uyarınca tasarlanmalıdır.

Soğuk bükülmüş borularda \leq % 6'lık bir kaçıklığa izin verilir. İndüktif (sıcak) bükülmüş borularda \leq % 2,5'lik bir kaçıklığa izin verilir. Bir borunun kaçıklığı (Resim 5), aşağıdaki formüle göre belirlenir:



Resim 5 - Kaçıklık

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

5.2.2 Genel toleranslar

Genel toleranslar, Tablo 6'da DIN EN ISO 13920:1996-11'e uygun olarak düzenlenmiştir. Bu genel toleranslar, kaynak toleransları ile aynıdır ve bükme parçalar için aynı şekilde uygulanmalıdır.

Komple ölçülendirilmiş boru hatları (örn. boru detayı, izometri) ve yassı mamullerden bükülmüş iş parçaları için Tablo 6 uyarınca Tolerans sınıfı B ve komple ölçülendirilmemiş ve serbestçe döşenen boru hatları için Tablo 6 uyarınca Tolerans sınıfı C geçerlidir. Uzunluk ölçüleri olarak dış, iç ölçüler, sırt ölçüleri, bükme çapları ve bükme yarıçapları anlaşılmalıdır.

Tablo 6 - Uzunluk ölçüsü toleransları

(ölçüler mm cinsindendir)

Tolerans sınıfı	Nominal ölçü aralığı										
	2 maks. 30	> 30 maks. 120	> 120 maks. 400	> 400 maks. 1000	> 1000 maks. 2000	> 2000 maks. 4000	> 4000 maks. 8000	> 8000 maks. 12000	> 12000 maks. 16000	> 16000 maks. 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 Açık ölçüleri için genel toleranslar

Açık ölçüleri için genel toleranslar, SN 200-4:2022-06'te düzenlenmiştir.

6 Kontrol

Üretici, yakarak kesilen ve bükülen parçalarda, belirtilen ölçülere ve açılara uyulup uyulmadığını kontrol etmelidir. Üretici ayrıca, yakarak kesilen yüzeylerdeki yüzey kalitesini (pürüz derinliği Rz5) belirlemelidir. Yapılan kontrollerin belgelenmesi gerekli değildir.

Literatür bilgileri

SN 600-1:2020-04

Boru hattı sınıfı; Temel ilkeler

Değişiklikler

SN 200-3:2016-05'e göre aşağıdaki değişiklikler yapılmıştır:

Redaksiyonel değişiklikler	Giriş eklendi Normatif referanslar güncellendi; Alt bölüm 4.2 ve 4.4'teki resimler DIN EN ISO 9013:2017-05'e uyarlandı;
Alt bölüm 3	Terimler SN 600-1 uyarınca uyarlandı
Alt bölüm 5.2	"....., boru dirseklerinin kaynaklanması veya ayrılabilir bağlantıların (örn. açılı vidalı bağlantılar) kullanılmasına göre öncelikli olarak tercih edilmelidir" notu eklendi
Alt bölüm 5.2.1	Bükme yarıçapları DIN 2413 uyarınca eklendi. Soğuk bükülmüş boru için kaçıklık, ≤ % 6 olarak uyarlandı

Önceki baskılar

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