

ICS 25.020

SN 200-3:2016-05 을(를) 대체함

목차

페이지

소개	1
1 적용 영역.....	1
2 표준 참고 문헌	2
3 용어.....	2
4 열 절단	3
4.1 절단면 품질	3
4.2 측정 지점의 위치	3
4.3 평균 거칠기 깊이	4
4.4 모양 및 위치 공차	5
5 벤딩 성형.....	6
5.1 평강 제품의 벤딩	6
5.2 파이프의 냉간 벤딩	7
6 검사.....	8
참고자료	8
변경	8
이전 버전.....	8

이 사본은 변경시 고려되지 않습니다.

소개

SN 200 문서에서 이 부분에 명시된 제조 요구 사항은 SMS 제품이 적절한 품질을 달성하는 데 사용됩니다. 따라서 도면, 주문서 및/또는 기타 제조 문서에서 다른 요구 사항이 합의되어 있지 않는 한 원칙적으로 본 요구 사항을 준수해야 합니다. 본 표준의 구속력은 도면(표제란), 계약서 및/또는 주문서에 명시되어 있습니다. 이러한 요구 사항을 충족할 수 없는 경우 반드시 SMS group 와 논의해야 합니다.

1 적용 영역

본 작업 표준은 SMS group 제품을 제조하는 데 사용되는, 열 절단 및 벤딩 성형에 의해 생산된 부품에 대한 요구사항을 확립합니다.

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.

페이지 번호 8

© SMS group GmbH 2022

발행인:
SMS group
표준위원회

"본 문서는 저작권에 의해 보호됩니다. 본 문서를 전달하거나 복제하는 행위, 문서의 내용을 활용하거나 배포하는 행위는 SMS group 의 프로젝트 및 제품과 관련하여 허용됩니다. 이를 위반하는 경우 형사상 기소의 대상이 될 수 있으며 손해 배상의 책임이 있습니다.
모든 권리는 당사에 있습니다."

2 표준 참고 문헌

본 문서를 적용하려면 본 문서에서 일부 또는 전체로 인용되는 아래의 문서가 필요합니다. 날짜가 있는 참고 문헌의 경우 언급된 판본만 적용됩니다. 날짜가 없는 참고 문헌의 경우 언급된 문서의 최신 버전(모든 변경사항 포함)이 적용됩니다.

DIN 2413	유압 및 수압 시스템용 이음매 없는 강철 파이프; 팽창 하중이 있는 경우 파이프 및 파이프 엘보에 대한 계산 기초
DIN 6935:2011-10	평강 제품의 냉간 벤딩
DIN EN ISO 1101	제품의 형상 명세(GPS); 기하학적 공차; 형태, 방향, 위치 및 런아웃의 공차
DIN EN ISO 9013:2017-05	열 절단; 열 절단의 분류; 제품의 형상 명세 및 품질
DIN EN ISO 13920:1996-11	용접; 용접 구조에 대한 일반 공차; 길이 및 각도 치수, 형태 및 위치
SN 200-1	제조 규정 - 요구 사항 및 원칙
SN 200-4	제조 규정 - 용접

3 용어

본 문서의 사용을 위해 다음 용어가 적용됩니다.

파이프 [SN 600-1:2020-04]

표준 길이의 반제품으로 제조되고 일반적으로 원재료로서 사용되는 견고한 중공 프로파일:

- 제조를 위해 파이프 라인에서 유체를 흐르게 하기 위한 용도 또는
- 전기 케이블을 보호 및/또는 가이드하기 위한 용도
- 강철 구조 및/또는 기계 엔지니어링 구조용 용접 부품으로서의 용도

파이프 라인 [SN 600-1:2020-04]

파이프 라인 부품에 서로 단단히 연결되어 있는(용접, 압착 등) 견고한 구성요소입니다. 이는 일반적으로 유체(예: 냉각수, 공기, 오일 등)를 유체 공급장치(예: 펌프 스테이션)에서 최종 사용자(예: 실린더)까지 흐르게 하기 위한 배관의 일부로 사용되거나 전기 케이블을 보호 및/또는 가이드를 하는 데 사용됩니다.

4 열 절단

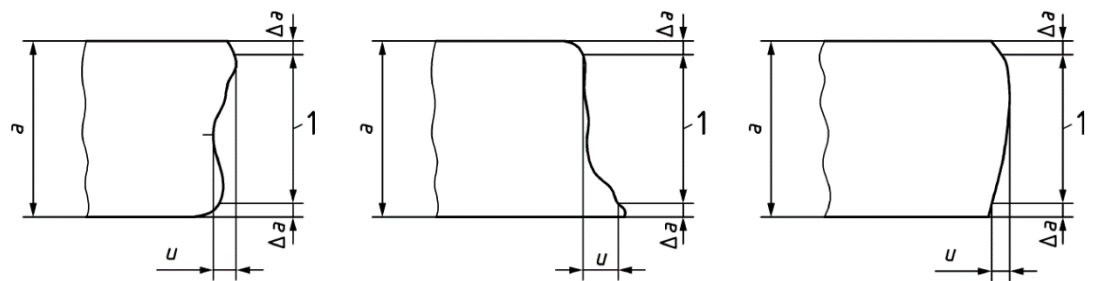
4.1 절단면 품질

절단면 품질은 절단 표면 프로파일이 이론적인 각도(예: 수직 절단의 경우 90°) 내에 놓인 두 개의 평행한 직선 사이의 거리입니다.

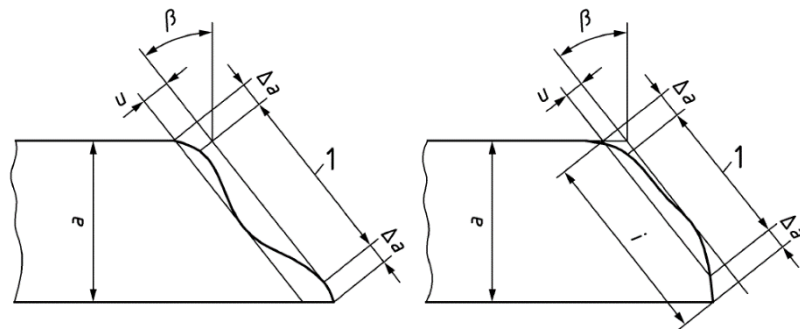
직각도 또는 경사 공차에는 직진도 및 평탄도 편차가 모두 포함되어 있습니다. 이미지 1(수직 절단 및 베벨 절단)은 공차 등급 내에서 최대의 실제 편차를 보여줍니다.

4.2 측정 지점의 위치

테이블 2에 지정된 직각도 또는 경사 공차 u 는 준수되어야 하며, 절단면의 제한된 영역에서 결정되어야 합니다. 그림 1에 따라 절단면은 절단부 상단 가장자리의 용융으로 인해 위쪽 및 아래쪽 절단면 가장자리로부터 테이블 1에 있는 치수 Δa 만큼 감소되어 있어야 합니다.



a) 수직 절단



b) 베벨 절단

범례

- 1 직각도 또는 경사 공차의 결정을 위한 거리
- a 공작물 두께
- Δa 절단 두께 감소
- i 절단 두께
- u 직각도 또는 경사 공차
- β 절단 플랭크각

그림 1 - 직각도 또는 경사 공차

테이블 1 - Δa 에 대한 치수 (단위: mm)

절단 두께 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

최대 300mm 까지의 값은 DIN EN ISO 9013:2017-05 의 표 3 에 해당합니다.
300mm 보다 큰 값은 SMS group 에만 적용됩니다.

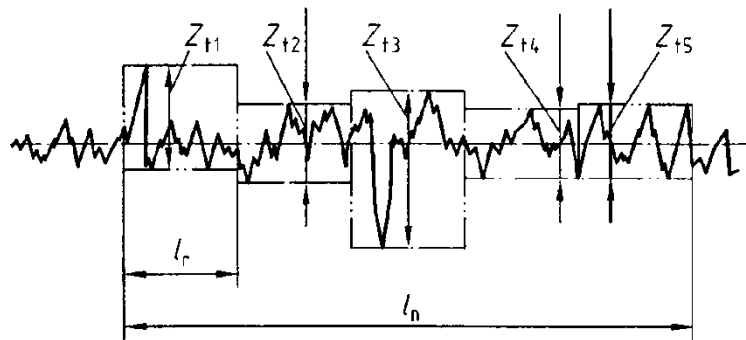
테이블 2 - 직각도 또는 경사 공차 (단위: mm)

절단 두께 a	~ 20	$>20 \sim 40$	$>40 \sim 60$	$>60 \sim 80$	$>80 \sim 100$	$>100 \sim 120$	$>120 \sim 140$	$>140 \sim 160$	$>160 \sim 180$	$>180 \sim 200$	$>200 \sim 220$	$>220 \sim 240$	$>240 \sim 260$	$>260 \sim 280$	$>280 \sim 400$
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) 최대 140mm 까지의 값은 DIN EN ISO 9013:2017-05 표 4 의 범위 4 에 해당하며, 140mm 보다 큰 값은 SMS group 에만 적용됨

4.3 평균 거칠기 깊이

DIN EN ISO 9013 에 따른 평균 거칠기 깊이 R_{Z5} 는 인접한 5 개의 개별 측정의 개별 프로파일 요소에 대한 산술적 평균입니다(그림 2 참조). 테이블 3 에 따른 값을 준수해야 합니다.



범례

- l_n 측정 구간
- $Z_{t1} \sim Z_{t5}$ 개별 프로파일 요소
- l_r 개별 측정 구간(l_n 의 1/5)

그림 2 - 평균 거칠기 깊이

테이블 3 – 평균 거칠기 깊이

(단위: mm)

절단 두께 a	~ 20	>20 ~ 40	>40 ~ 60	>60 ~ 80	>80 ~ 100	>100 ~ 120	>120 ~ 140	>140 ~ 160	>160 ~ 180	>180 ~ 200	>200 ~ 220	>220 ~ 240	>240 ~ 260	>260 ~ 280	>280 ~ 400
Rz5 ^{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) 최대 140mm 까지의 값은 DIN EN ISO 9013:2017-05 표 5, 범위 4 에 해당하며, 140mm 보다 큰 값은 SMS group 에만 적용됨

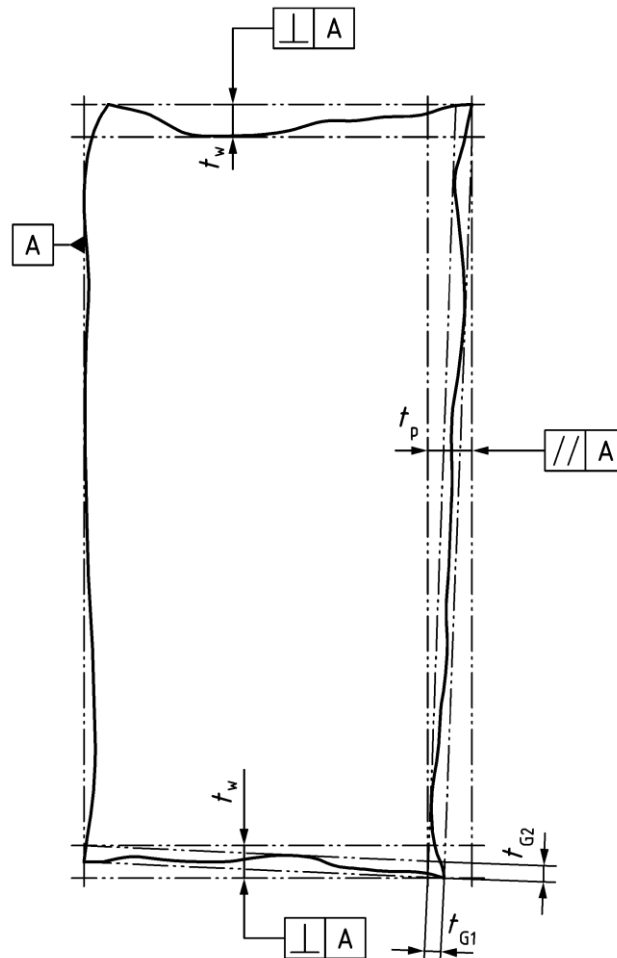
4.4 모양 및 위치 공차

그림 3 은(는) 공차 영역 내에서 최대로 허용되는 실제 편차를 보여줍니다.

도면 치수가 공칭 치수로 간주됩니다. 실제 치수는 클리닝 후 절단면을 기준으로 결정됩니다.

테이블 4 에 따른 공칭 치수의 한계 공차는 공차 정보가 없는 치수에 적용됩니다. 한계 공차는

DIN EN ISO 9013:2017-05 에 따른 공차 등급 1 에 해당합니다.



범례

- t_w A 를 기준으로 한 절단 너비에 대한 직각도 공차(DIN EN ISO 1101 참조)
- t_p 금속판 평면의 A 를 기준으로 한 절단 너비에 대한 평행도 공차(DIN EN ISO 1101 참조)
- t_{G1} 절단 길이에 대한 직진도 공차(DIN EN ISO 1101 참조)
- t_{G2} 절단 너비에 대한 직진도 공차(DIN EN ISO 1101 참조)

그림 3 – 모양 및 위치 공차(금속판 예시)

테이블 4 – 공차 등급 1 의 공칭 치수에 대한 한계 공차

(단위: mm)

공작물 두께 a)	공칭 치수							
	> 0 < 3	≥ 3 < 10	≥ 10 < 35	≥ 35 < 125	≥ 125 < 315	≥ 315 < 1000	≥ 1000 < 2000	≥ 2000 < 4000
	한계 공차							
> 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

최대 300mm 까지의 값은 [DIN EN ISO 9013:2017-05](#) 의 표 6 에 해당합니다. 300mm 보다 큰 값은 SMS group 에만 적용됩니다.

5 벤딩 성형

5.1 평강 제품의 벤딩

평강 제품을 구부릴 때에는 그림 4 및 테이블 5 에 따른 허용 벤딩 반경과 각장을 준수해야 합니다. 평강 제품의 냉간 벤딩 시 테이블 5 의 값은 최소 인장 강도 R_m 가 390MPa 인 강철류에만 적용됩니다. 자세한 사양은 [DIN 6935:2011-10](#) 에서 확인할 수 있습니다.

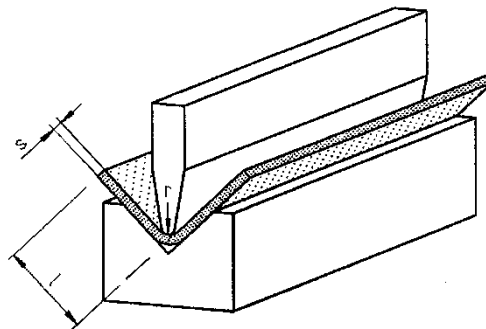


그림 4 – 벤딩 시 배치

테이블 5 - 90° 벤딩 각도에 대한 벤딩 반경 및 각장

(단위: mm)

금속판 두께	s	1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	35	40
벤딩 반경	최소 r	2.5				3	6	8	10	16	20	24	30	40	50	60	70	100
각장	최소 l	10				16	24	32	40	64	80	96	120	160	200	240	280	320

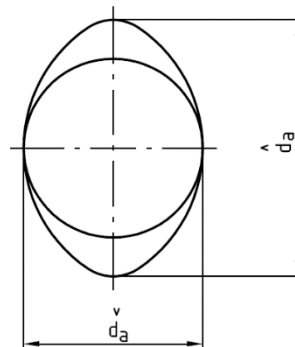
5.2 파이프의 냉간 벤딩

파이프 엘보를 용접하거나 분리 가능한 연결부(예: 엘보 유니온)를 사용하는 것보다 파이프의 냉간 벤딩이 더 좋습니다. 도면에 보다 큰 벤딩 반경을 고려하여 냉간 벤딩된 파이프로 교체할 수 있는 용접 엘보가 표시되어 있는 경우 제조업체에서 이러한 변경을 수행할 수 있습니다. 파이프 등각투영도(isometric drawings)의 경우 도면 사양을 준수해야 합니다.

5.2.1 벤딩 반경

냉간 벤딩된 파이프의 벤딩 반경은 DIN 2413 에 따라 설비해야 합니다.

냉간 벤딩된 파이프의 경우 ≤6%의 진원도가 허용됩니다. 유도가열(열간) 벤딩된 파이프의 경우 ≤2.5%의 진원도가 허용됩니다. 파이프의 진원도(그림 5)는 다음 공식에 따라 산출됩니다.



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

그림 5 - 진원도

5.2.2 일반 공차

일반 공차는 DIN EN ISO 13920:1996-11 에 따라 테이블 6 에 지정되어 있습니다. 이 일반 공차는 용접 공차에 해당하며 벤딩 부품에도 유사하게 적용할 수 있습니다.

완전히 치수가 지정된 파이프 라인(예: 파이프 디테일, 등각투영법) 및 평강에서 벤딩 가공을 통해 만들어진 공작물의 경우 테이블 6 에 따른 공차 등급 B가 적용되며, 완전히 치수가 지정되지 않고 자유롭게 배치된 파이프 라인의 경우 테이블 6 에 따른 공차 등급 C가 적용됩니다. 외부, 내부, 솔더 치수, 벤딩 직경 및 벤딩 반경을 선형 치수로 이해할 수 있습니다.

테이블 6 – 선형 치수 공차

(단위: mm)

공차 등급	공칭 치수 범위										
	2 ~ 30	> 30 ~ 120	> 120 ~ 400	> 400 ~ 1000	> 1000 ~ 2000	> 2000 ~ 4000	> 4000 ~ 8000	> 8000 ~ 12000	> 12000 ~ 16000	> 16000 ~ 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 각도 치수의 일반 공차

각도 치수의 일반 공차는 SN 200-4:2022-06 에 지정되어 있습니다.

6 검사

제조업체는 화염절단 및 벤딩된 부품이 지정된 치수와 각도를 준수하는지 검사해야 합니다. 또한 제조업체는 화염절단된 면의 표면 품질(거칠기 깊이 Rz5)을 확인해야 합니다. 수행된 검사에 대한 문서화는 필요하지 않습니다.

참고자료

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

파이프 라인 등급; 기초

변경

[SN 200-3:2016-05](#) 와 비교하여 다음과 같은 변경사항이 적용되었습니다.

편집상 변경사항

소개 새로 추가

표준 참고 문헌의 업데이트;

4.2 및 4.4 절 내 이미지가 [DIN EN ISO 9013:2017-05](#) 에 맞게 조정됨;

3 절

용어가 [SN 600-1](#) 에 맞게 조정됨

5.2 절

"...파이프 엘보를 용접하거나 분리 가능한 연결부(예: 엘보 유니온)를 사용하는 것보다..."

지침 새로 추가

5.2.1 절

[DIN 2413](#) 에 따라 벤딩 반경이 보충됨. 냉간 벤딩된 파이프에 대한 진원도가 $\leq 6\%$ 로 조정됨

이전 버전

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