

ICS 25.020

다음을 대체함:
SN 200-5:2016-05

목차

페이지

소개	1
1 적용 영역.....	2
2 표준 참고 문헌.....	2
3 기계적 가공	3
3.1 기본 원칙 사항	3
3.2 용접(용접재 사용/미사용 무관) 전/후의 기계 가공	3
3.3 자유로운 공구 선택	3
3.4 공작물 엷지	6
3.5 스레드	7
3.6 표면 품질.....	7
3.7 열처리	7
4 일반 공차.....	8
4.1 길이, 각도 치수, 곡률 반경 및 챔퍼 높이	8
4.2 모양 및 위치	10
5 검사.....	13
5.1 기본 원칙 사항	13
5.2 측정 장비에 대한 요구 사항.....	13
5.3 검사 문서.....	13
5.4 1~10000mm의 선형 치수에 대한 공차 및 한계 공차.....	14
부록 A (정보 제공용) 도면상 표현방법.....	18
부록 B (정보 제공용) 표면 거칠기 측정 변수.....	20
변경	20
이전 버전.....	20

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 group와 논의해야 합니다.

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 20

© SMS group GmbH 2022

발행인:

SMS group
표준위원회

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

1 적용 영역

본 작업 표준은 SMS group 제품의 원재료 및/또는 생산재로서 사용 및 가공되는 부품에 대한 SMS group 의 제조 사양 및 검사를 규정합니다.

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 30-10	기술 도면; 단순화된 정보 및 집단 정보, 디자인
DIN 76-1	스레드 런아웃 및 스레드 언더컷; 제 1 부: DIN 13-1 에 따른 미터법 ISO 스레드용
DIN 76-2	DIN ISO 228 제 1 부에 따른 파이프 스레드에 대한 스레드 런아웃, 스레드 언더컷
DIN 7168:1991-04	일반 공차; 길이 및 각도 치수, 모양 및 위치
DIN 2769:2021-12	제품의 형상 명세(GPS) – 일반 공차 – 지정되지 않은 공차 항목이 있는 길이 및 각도 치수에 대한 공차
DIN 7172:1991-04	3150~10000mm 를 초과하는 길이 치수에 대한 공차 및 한계 공차; 기초, 기본 공차, 한계 공차
DIN EN 10204:2005-01	금속 제품 – 검사 인증서 유형
DIN EN ISO 1:2016-12	제품의 형상 명세(GPS) – 제품의 형상 명세 및 검사에 대한 표준 참조 온도
DIN EN ISO 129-1	기술적 제품 문서(TPD) – 치수 및 공차 정보 – 제 1 부: 기초
DIN EN ISO 286-2: 2019-09	제품의 형상 명세(GPS) – 길이 치수에 대한 ISO 공차 시스템 – 제 2 부: 보어홀 및 샤프트의 기본 공차 수준 및 한계 공차 표
DIN EN ISO 1101:2017-09	제품의 형상 명세(GPS) – 기하학적 공차 – 형태, 방향, 위치 및 런아웃의 공차
DIN EN ISO 1302: 2002-06	제품의 형상 명세(GPS); 기술적 제품 문서의 표면 속성 정보
DIN EN ISO 9001:2015-11	품질 관리 시스템, 요구 사항
DIN EN ISO 10012	측정 관리 시스템 – 측정 프로세스 및 측정 장비에 대한 요구 사항
DIN EN ISO 13715:2020-01	기술 도면; 모양, 정보 및 치수가 지정되지 않은 에지
DIN ISO 965-1:2017-05	일반 용도의 미터법 ISO 스레드 – 공차 – 제 1 부: 원리 및 기초
DIN ISO 2768-2:1991-04	일반 공차; 개별 공차 항목이 없는 모양 및 위치에 대한 공차
ISO 10474:2013-07	강철 및 강철 제품; 검사 인증서
SN 200-1	제조 규정 – 요구 사항 및 원칙
SN 200-8	제조 규정 – 검사
SN 480-2:2015-09	드릴링 치수, 나사용 클리어런스 홀

3 기계적 가공

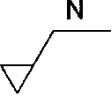
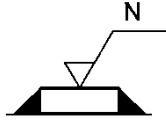
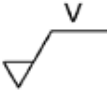
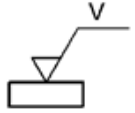
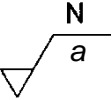
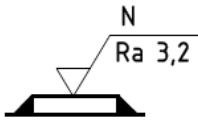
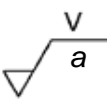
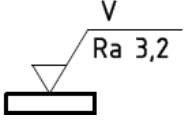
3.1 기본 원칙 사항

다음 하위 절에서는 SMS group 관련 정보와 기호, 그리고 그 의미에 대해 정의합니다. 이 기호가 도면에 나열되어 있는 경우 그에 상응하는 작업을 수행해야 합니다.

3.2 용접(용접재 사용/미사용 무관) 전/후의 기계 가공

제조 문서에 기계 가공에 대해 다음과 같은 기호가 사용되는 경우 테이블 1에 따른 사양을 준수해야 합니다.

테이블 1 - 기계적 가공

기호	설명	그래픽 표현 예시
	이 기호로 표시된 영역은 <u>용접 후</u> (용접재 사용/미사용 무관) 기계적 가공을 해야 합니다. 달성할 표면 품질에 대한 정보가 없습니다.	
	이 기호로 표시된 영역은 <u>용접 전</u> (용접재 사용/미사용 무관) 기계적 가공을 해야 합니다. 달성할 표면 품질에 대한 정보가 없습니다.	
	이 기호로 표시된 영역은 <u>용접 후</u> (용접재 사용/미사용 무관) 기계적 가공을 해야 합니다. 위치 a에서 표면 매개변수 Ra는 μm 단위의 숫자 값으로 입력되어 있습니다.	
	이 기호로 표시된 영역은 <u>용접 전</u> (용접재 사용/미사용 무관) 기계적 가공을 해야 합니다. 위치 a에서 표면 매개변수 Ra는 μm 단위의 숫자 값으로 입력되어 있습니다.	

3.3 자유로운 공구 선택

3.3.1 기본 원칙 사항

곡선, 베벨, 페더 키 홈, 보어홀 런아웃 또는 카운터싱크의 평평한 면이 그림 1의 기호로 표시되어 있는 경우, 이는 공구 컨투어에 따라 수행되어 도면 내의 정확한 표현과는 차이가 있을 수 있습니다. 개별 공구 컨투어가 제외되면 이는 그림 2의 기호로 표시됩니다.

다음 하위 절에서는 다양한 사례를 나열 및 설명합니다.

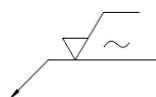


그림 1 - 자유로운 공구 선택,
버전 A

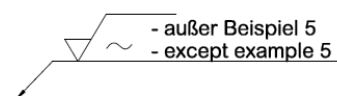


그림 2 - 자유로운 공구 선택,
버전 B(예시)

3.3.2 곡선, 모떼기

곡선 또는 모떼기가 그림 1 에 따라 버전 A 로 도면에 표시되어 있는 경우, 이는 그림 3 의 예시에 따라 선택적으로(자유로운 공구 선택) 수행할 수 있습니다.
 그림 2 에 따라 버전 B 가 표시되어 있다면 그림 3 의 해당 예시는 수행되어서는 안 됩니다.

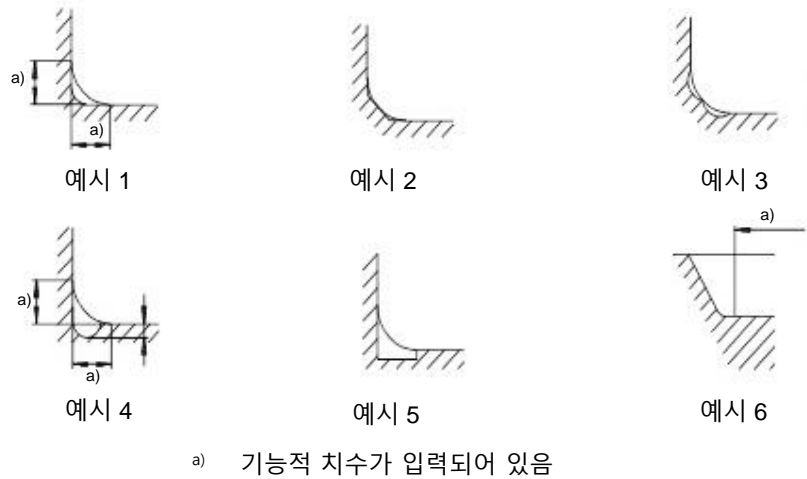


그림 3 – 실행 예시

3.3.3 홈 및 카운터싱크

홈이 그림 1 에 따라 버전 A 로 도면에 표시되어 있는 경우, 이는 그림 3 의 예시에 따라 선택적으로(자유로운 공구 선택) 수행할 수 있습니다.



그림 4 – 실행 예시

그림 5 의 예시와 같이 여러 개의 카운터싱크에 대한 도면 정보가 있는 경우 그림 6 에 표시된 것처럼 공동의 평평한 면/포켓을 밀링하는 것이 가능합니다.

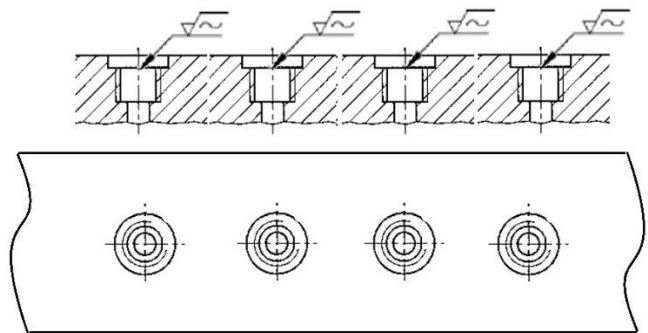


그림 5 – 카운터싱크의 평평한 면, 도면 정보

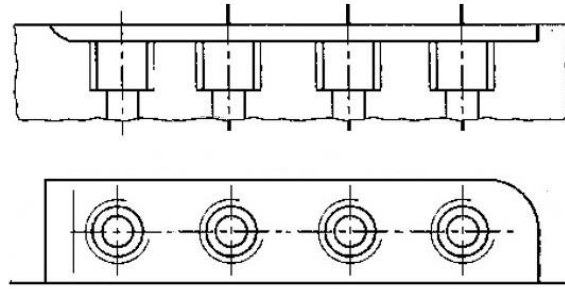


그림 6 - 실행 예시

3.3.4 보어홀

3.3.4.1 드릴링 시 공구 런아웃

도면에 그림 7에 따른 보어홀의 버전 A가 표시되어 있는 경우, 이는 그림 8의 예시에 따라 제조업체에 의해 선택적으로 수행될 수 있습니다.

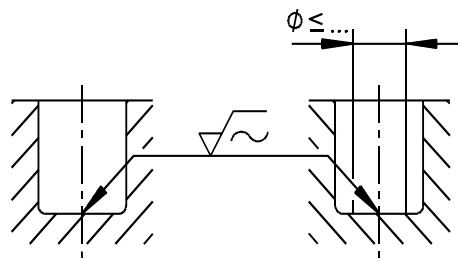
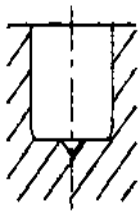
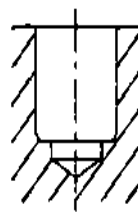


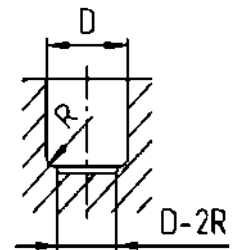
그림 7 - 보어홀 런아웃,
버전 A 도면 정보



예시 9



예시 10

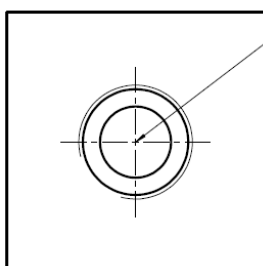


예시 11

그림 8 - 실행 예시

3.3.4.2 계단식 보어홀용 드릴 선택

계단식 (깊은 구멍)보어홀이 그림 9에서와 같이 표시되어 있는 경우 제조업체는 스레드를 따르는 보어홀 직경(예: 11mm~16.5mm 사이)을 자유롭게 선택할 수 있습니다. 따라서 탭 드릴 구멍의 직경으로 연속되는 보어홀을 만드는 것도 가능합니다.



또는

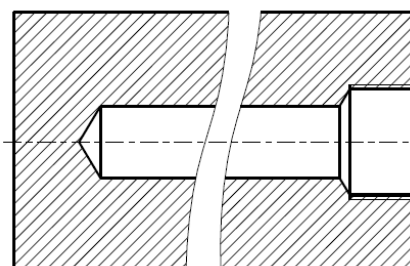


그림 9 - 자유로운 드릴 선택,
도면 정보(예시)

3.4 공작물 엷지

기계 가공으로 생성된 모든 공작물 엷지는 [DIN EN ISO 13715:2020-01](#) 에 따라 디버링되어야 합니다. 그림 10 및 그림 11 을(를) 참조하십시오.

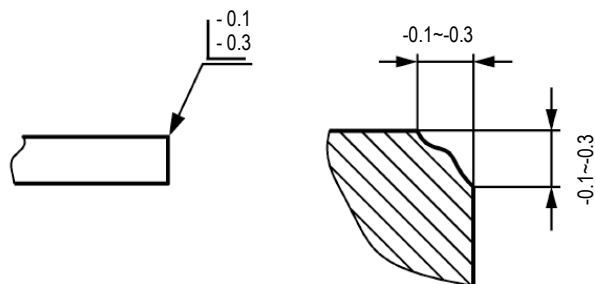


그림 10 – 외측 엷지, 버(burr) 없음, 제거 - 0.1 ~ - 0.3

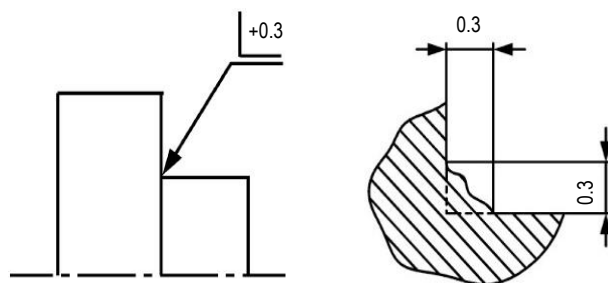


그림 11 – 내부 엷지, 토우 최대 ~ + 0.3

3.5 스레드

3.5.1 미터법 ISO 스레드에 대한 스레드 공차

미터법 ISO 스레드의 경우 다음 공차가 적용됩니다.

- DIN ISO 965-1:2017-05 에 따른 스레드 공차 등급 중간 (m)
- 다음에 따른 공차 범위: DIN ISO 965-1:2017-05 수나사(볼트)용 6g
- 다음에 따른 공차 범위: DIN ISO 965-1:2017-05 암나사(너트)용 6H

도면에 표시된 부품의 경우 스레드 크기 \geq M64 부터 도면 정보가 제공됩니다.

3.5.2 스레드 런아웃/스레드 언더컷

모든 스레드 런아웃 또는 스레드 언더컷에는 DIN 76-1 및 DIN 76-2 에 따른 상례가 적용됩니다.

3.6 표면 품질

SMS group 에서는 DIN EN ISO 1302:2002-06 에 따른 산술 평균 거칠기 값 R_a 가 도면에 기본 측정 변수로 지정되어 있습니다. 이에 관해서는 부록 A(정보 제공용)를 참조하십시오. I 테이블 2 에는 도면 정보 없이 적용되는 SMS group 표준 표면 품질이 나열되어 있습니다. 이는 집합 기호가 있는 경우에도 유효합니다. 표면 거칠기 측정 변수와 그 비교 내용은 부록 B(정보 제공용)에 나와 있습니다.

테이블 2 – 표면 품질

적용	표면 품질 표준
거칠기 측정 변수의 정보가 없는 표면과 관련된 길이 치수(예: 톱질을 통해 생성된 표면)	$\sqrt{Ra\ 50}$
최대 ~ Ø 40mm 보어홀, 긴 형태의 구멍, 축 브래킷 홈, 챔퍼	$\sqrt{Ra\ 25}$
황삭된 부품, 용접 부품	$\sqrt{Ra\ 25}$
평평한 면 - 나사 헤드 및 너트 지지대용 - 나사 헤드 및 너트 지지대용 카운터싱크에 위치	$\sqrt{Ra\ 3,2}$ $\sqrt{Ra\ 3,2}$
언더컷, 스레드, 스레드 언더컷, 웨지, 페더 키 및 윤활 홈, 평평한 면	$\sqrt{Ra\ 3,2}$
반경 및 곡선에는 다음이 적용됩니다. - 모든 내측 곡선(예시 1)은 인접한 표면의 더 미세한 표면 품질 $\sqrt{Ra\ 0,8}$ 로 수행됩니다. - 모든 외측 곡선(예시 2)은 인접한 표면의 더 거친 표면 품질 $\sqrt{Ra\ 3,2}$ 로 수행됩니다.	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>예시 1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>예시 2</p> </div> </div>

3.7 열처리

제조 절차(예: 가공 응력)로 인해 발생하는 후속 열처리는 실행 업체에서 맡아 수행해야 합니다.

특정/필요한 표면 근처 속성(열화학적, 열역학적, 열 또는 기계적 영향)을 설정하는 데 필요한 표면 처리 공정은 달리 요청하지 않는 한 실행 업체에서 독립적으로 수행해야 합니다.

4 일반 공차

4.1 길이, 각도 치수, 곡률 반경 및 챔퍼 높이

4.1.1 기본 원칙 사항

기계 가공 부품에 대한 길이, 각도 치수, 곡률 반경 및 챔퍼 높이에는 [DIN 2769:2021-12](#) 에 따른 일반 공차가 적용되어야 합니다. 이는 모든 금속 재료로 만들어진 부품의 가공된 두 표면 사이에 지정된 공차가 없는 치수에 적용되며, 다른 사양에서 재료별로 차이가 있는 일반 공차가 합의되지 않은 경우에 한 합니다.

개별 공차가 지정되어 있지 않은 부품의 가공되지 않은 면과 가공된 면 사이의 치수에는 [SN 200-2](#) 에 따라 주조, 소성, 단조 부품에 대한 관련 표준에 지정된 일반 공차의 절반 값이 적용됩니다.

괄호 안에 있는 보조 치수는 부품의 기하학적 결정(제조)에 필요하지 않은 치수입니다.

일반 공차는 다음에 적용되지 않습니다.

- [DIN EN ISO 129-1](#) 에 따른 괄호 안에 있는 보조 치수
- 좌표축을 형성하는 선 사이의 입력되지 않은 90° 각도

4.1.2 선형 크기 치수에 대한 일반 공차 값

선형 크기 치수에 대한 일반 공차 값은 테이블 3 의 일반 길이 치수(예: 외부, 내부, 스퀀더 치수, 직경, 반경, 간격 치수), 테이블 4 의 곡률 반경 및 챔퍼 높이(베벨), 테이블 5 의 톱 길이 치수에 대해 [DIN 2769:2021-12](#) 를 기반으로 지정되어 있습니다.

테이블 3 – 일반 길이 치수

(단위: mm)

공칭 치수 범위별 한계 공차	0.5 ^{b)} ~ 6	> 6 ~ 30	> 30 ~ 120	> 120 ~ 400	> 400 ~ 1000	> 1000 ~ 2000	> 2000 ~ 4000	> 4000 ~ 8000	> 8000 ~ 12000	> 12000 ~ 16000	> 16000 ~ 20000
공차	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6
공차 등급	b ^{a)}							m ^{c)}			
a) DIN 2769:2021-12 에 따름 b) 공칭 치수가 0.5mm 미만인 경우 한계 공차는 공칭 치수 바로 옆에 명시됩니다. c) DIN 7168:1991-04 에 따른 공차 등급 m											

테이블 4 – 곡률 반경 및 챔퍼 높이

(단위: mm)

공칭 치수 범위별 한계 공차	0.5 ^{b)} ~ 3	> 3 ~ 6	> 6 ~ 30	> 30 ~ 120	> 120 ~ 400
공차	± 0.3	± 0.5	± 1	± 1.2	± 2.5
공차 등급	d ^{a)}				
a) DIN 2769:2021-12 에 따름					
b) 공칭 치수가 0.5mm 미만인 경우 한계 공차는 공칭 치수 바로 옆에 명시됩니다.					

테이블 5 - 톱 길이 치수

(단위: mm)

공칭 치수 범위별 한계 공차	~400	> 400~4000	> 4000~8000
공차	± 1	± 2	± 3

4.1.3 각도 크기 치수에 대한 일반 공차 값

각도 크기 치수에 대한 일반 공차 값은 DIN 2769:2021-12 를 기준으로 지정되며, 일반 각도 치수의 탄젠트 값은 테이블 6 에 지정되어 있고, 윤활 보어홀의 각도 치수는 테이블 7 에 지정되어 있습니다.

윤활 보어홀은 보어홀 경로의 한쪽에 미터법 및/또는 인치법에 따른 스레드가 있다는 사실로 인식할 수 있습니다.

최대 허용 편차(단위: mm)는 짧은 각장의 탄젠트 값에 보다 더 짧은 각장을 곱하여 계산됩니다. 더 작은 각도 공차가 필요한 경우 해당 도면 항목에 명시됩니다.

테이블 6 – 일반 각도 치수

더 짧은 다리의 공칭 치수 범위별 각도 치수의 한계 공차	~10mm	> 10 mm 50 mm	> 50 mm 120 mm	> 120mm 400 mm	> 400 mm
공차	± 1°	± 0° 30'	± 0° 20'	± 0° 10'	± 0° 5'
	0.0175	0.0087	탄젠트 값 0.0058	0.0029	0.0015
공차 등급 ^{a)}	a				
a) DIN 2769:2021-12 에 따름					

테이블 7– 윤활 보어홀에 대한 각도 치수

더 짧은 다리의 공칭 치수 범위별 각도 치수의 한계 공차	~10mm	>10 mm 50 ~ mm	> 50 mm 120 ~ mm	> 120mm 400 ~ mm	> 400 mm
공차	± 1° 30'	± 1°	± 0° 30'	± 0° 15'	± 0° 10'
	접선 값				
	0.0262	0.0175	0.0087	0.0044	0.0029
공차 등급 a)	b				
a) DIN 2769:2021-12 에 따름					

4.2 모양 및 위치

4.2.1 기본 원칙 사항

DIN ISO 2768-2:1991-04 에 따른 모양 및 위치의 일반 공차는 기계 가공하여 만든 부품에 적용할 수 있습니다. 또한 개별 또는 ISO 공차 시스템에 따라 허용되는 치수에도 적용됩니다. 테이블 8 에서는 DIN EN ISO 1101:2017-09 에 따른 기하학적 특징에 관한 기호의 개요를 확인할 수 있습니다.

테이블 8 – 기하학적 특징에 관한 기호의 개요

기호	명칭	참조 절	공차 유형
	진직도	4.2.2.2	형태 공차
	평면도	4.2.2.2	
	진원도	4.2.2.3	
	평행도	4.2.3.2	위치 공차
	직각도	4.2.4.3	
	대칭도	4.2.4.4	
	동축도와 동심도	4.2.4.5	
	원주 흔들림 공차	4.2.4.6	
	위치도	4.2.4.7	
	선의 윤곽도	-	프로파일 공차
	온 흔들림 공차		위치 공차
	면의 윤곽도		프로파일 공차
	원통도		형태 공차
	경사도		위치 공차

4.2.2 형태

4.2.2.1 일반 사항

DIN EN ISO 1101 에 따른 형태 사양에 대한 공차는 기하학적으로 이상적인 형태에서 벗어난 개별 요소의 편차를 제한합니다.

4.2.2.2 진직도와 평면도

진직도와 평면도 특징이 있는 형태 사양에 대한 공차는 테이블 9 에서 확인할 수 있습니다.

테이블 9 – 평면도 및 진직도에 대한 공차 등급

(단위: mm)

기호		공칭 치수 범위						
평면도	진직도		~10	> 10 ~30	> 30 ~100	> 100 ~300	> 300 ~1000	> 1000 ~3000
		공차	0.02	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
		공차 등급 a)	H					

a) DIN ISO 2768-2:1991-04 에 따름

4.2.2.3 진원도

진원도 특징이 있는 형태 사양에 대한 공차는 테이블 10 에서 확인할 수 있습니다.

테이블 10 – 진원도의 공차 등급

(단위: mm)

기호 진원도	DIN ISO 2768-2:1991-04 에 따른 공차 등급	진원도 공차
	H	0.1

4.2.3 위치

4.2.3.1 기본 원칙 사항

기본적으로 위치라는 용어에는 DIN EN ISO 1101 에 따른 방향, 위치 및 런아웃 사양이 포함됩니다. 위치 공차는 두 개 이상의 요소의 상호 위치 편차를 제한하며, 그 중 하나의 요소는 기능적인 이유 또는 일반적으로 명확한 정의를 위한 목적으로 공차 정보에 대한 참조 요소로서 사용됩니다. 필요한 경우 둘 이상의 참조 요소를 지정할 수 있습니다. 참조 요소는 충분히 정확해야 하며, 경우에 따라 형태 공차를 지정해야 합니다.

4.2.3.2 평행도

평행도 특징이 있는 방향 사양에 대한 공차는 평행선이나 평행한 면의 // 거리 치수에 대한 공차로 제한됩니다.

4.2.3.3 직각도

직각도 특징이 있는 방향 사양에 대한 공차는 테이블 11 에서 확인할 수 있습니다.

테이블 11 – 직각도 공차

(단위: mm)

기호 직각도	보다 짧은 각도 다리에 대한 공칭 치수 범위	~100	> 100 ~ 300	> 300 ~ 1000	>1000 ~ 3000
	공차	0.2	0.3	0.4	0.5
	공차 등급 ^{a)}	H			

^{a)} DIN ISO 2768-2:1991-04 에 따름

4.2.3.4 대칭도

대칭도 특징이 있는 위치 사양에 대한 공차는 테이블 12 에서 확인할 수 있습니다. 대칭 형태 요소 중 하나만 회전 대칭이고 다른 하나는 아닌 경우에도(예: 조인트 스피들 헤드 및 슬리브) 회전 대칭이 아닌 형태 요소에 대한 일반 공차가 적용됩니다.

테이블 12 – 대칭도 공차

(단위: mm)

기호 대칭도	DIN ISO 2768-2:1991-04 에 따른 공차 등급	대칭도 공차
	H	0.5

4.2.3.5 동축도(중심선에 대해)

동축도 특징이 있는 위치 사양에 대한 공차는 테이블 13 에 지정되어 있습니다.

테이블 13 – 동축도 공차

(단위: mm)

기호 동축도와 동심도	동축도 공차
	0.1

4.2.3.6 원주 흔들림 공차

원주 흔들림 공차(반경방향 및 축방향 런아웃) 특징이 있는 런아웃 사양에 대한 공차는 테이블 14 에 지정되어 있습니다.


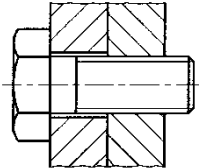
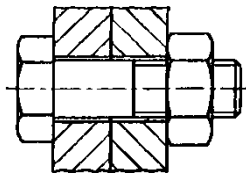
테이블 14 – 런아웃 공차

(단위: mm)


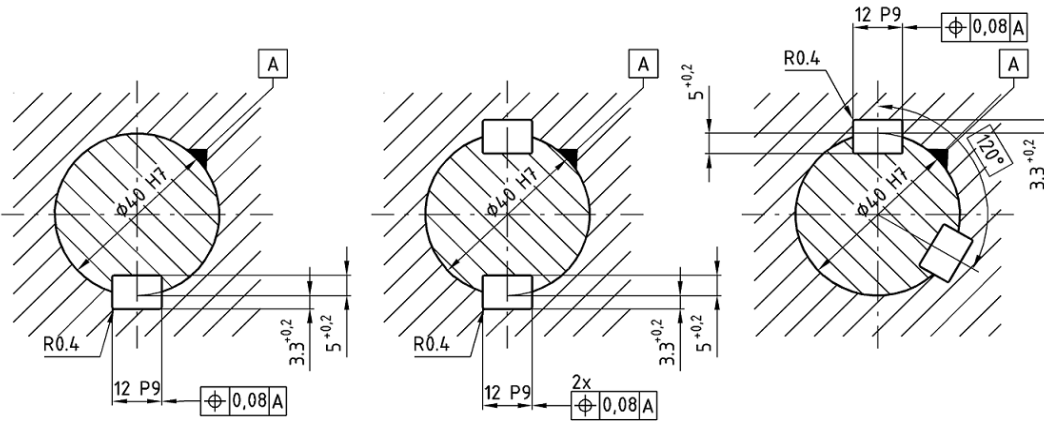
기호 원주 흔들림 공차	DIN ISO 2768-2:1991-04 에 따른 공차 등급	런아웃 공차
	H	0.1

위치 특징이 있는 위치 사양에 대한 공차는 일반적으로 지정되어 있지 않습니다. 그러나 SMS group 에 특정하여 예외가 적용되며, 구멍 중심 거리 및 구멍 원 직경은 테이블 15 의 정보를, 샤프트 및 허브 홈은 테이블 16 정보를 따라야 합니다.

테이블 16에 따른 샤프트 및 허브 홈에 대한 공차는 허용된 홈 너비 $\leq IT9$ 에 적용됩니다. 홈의 허용된 축은 지정된 공차 크기(mm) 만큼 떨어진 평행한 두 평면 사이에 위치해야 합니다. 공차 영역은 이론적으로 정확한 샤프트 또는 허브의 축에 대칭입니다. 또한 추가적인 샤프트 허브 홈의 경우 지정된 각도는 치수 편차가 없는 이론적으로 정확한 각도 치수로 이해할 수 있습니다.

나사 직경	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M42	M48	M56	M64	M72	M80	M90	M100
관통 구멍 등급: medium ^{a)}	4.5	5.5	6.6	9	11	13.5	15.5	17.5	20	22	24	26	30	33	36	39	45	52	62	70	78	86	96	107
관통 구멍 등급: 등급: coarse ^{a)}	4.8	5.8	7	10	12	14.5	16.5	18.5	21	24	26	28	32	35	38	42	48	56	66	74	82	91	101	112
위치 공차	Ø 0.25	Ø 0.3	Ø 0.5	Ø 0.75		Ø 1.0		Ø 1.5				Ø 2.0		Ø 3.0				Ø 3.5						
기호 위치 	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>나사형 보어홀 예시</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>관통 보어홀 예시</p> </div> </div>																							

^{a)} SN 480-2:2015-09 에 따른 관통구멍

샤프트 및 허브 직경용	>	10	12	17	22	30	38	44	50	58	65	75	85	95	110	130	150	170	200	230	260	290	330	380	440				
	~	12	17	22	30	38	44	50	58	65	75	85	95	110	130	150	170	200	230	260	290	330	380	440	500				
위치 공차		0.06			0.08			0.1																					
기호 위치 																													
		샤프트 및 허브 홈에 대한 예시																											

4.2.3.8 깊은 드릴링 시 드릴링 중심 편차

회전하는 공작물에 연속 드릴링 공정을 사용하는 경우 1000mm 깊이 기준 1mm의 드릴링 중심 편차를 초과해서는 안 됩니다. 공작물이 정지되어 있고 드릴이 회전하는 경우 드릴링 중심 편차는 두 배가 됩니다.

5 검사

5.1 기본 원칙 사항

제조 과정에서 발생하는 모든 특징(치수, 표면 거칠기 등)은 제조업체에서 검사해야 합니다.

5.2 측정 장비에 대한 요구 사항

모든 제조업체는 생산된 특성을 검증하기 위해 충분한 측정 장비를 준비해야 합니다. 측정 및 검사 장비는 측정 작업에 따라 선택 및 사용해야 하며, 이때 사용되는 측정 및 검사 장비의 측정 정확도에 대해 잘 알고 있어야 합니다.

필요한 경우 [DIN EN ISO 9001:2015-11](#), 7.1.5 절: 모니터링 및 측정을 위한 리소스 및 [DIN EN ISO 10012](#)에 따른 검사 장비 모니터링과 관련한 요구 사항을 준수함을 입증해야 합니다.

모양 및 위치 공차는 검교정된 3D 측정 기계에서 확인해야 합니다. 제조업체가 3D 측정 기계 또는 이에 상응하는 측정 및 검사 장비를 보유하지 않은 경우 SMS group은 공작기계에서 공작물을 운반하여 클램핑하지 않은 상태에서 검사를 수행하도록 요청할 수 있습니다. 이때 부품의 생산에 관여하지 않았으며 그 정확도에 대해 잘 알려져 있는 기계를 사용해야 합니다. 필요한 경우 이를 입증해야 합니다. 기계 오류는 될 수 있는 한 제거하거나 고려해야 합니다. 이 규정에서 벗어나는 경우 SMS group 품질 검사 부서의 승인이 필요합니다.

5.3 검사 문서

다음 기준이 적용되는 경우 제조업체는 검사 결과를 문서로서 증명해야 하며, 여기에는 프로토콜과 함께 관련 목표값 및 실제값을 명시해야 합니다.

- IT 공차 등급 ≤ IT9의 치수 공차;
- 다음 체계에 따른 IT 공차 등급이 없는 치수 공차:

치수	~	180mm	공차 영역 ≤ 0.1mm 적용
치수 > 180	~	800mm	공차 영역 ≤ 0.2mm 적용
치수 > 800	~	2000mm	공차 영역 ≤ 0.4mm 적용
치수 > 2000	~	5000mm	공차 영역 ≤ 0.8mm 적용
치수	>	5000mm	공차 영역 ≤ 1.0mm 적용
- [DIN 30-10](#)에 따른 검사 표시가 있는 검사 치수
- 제조 문서에 입력된 모든 모양 및 위치 공차;
- 이 SN 200-5에 지정된 일반 공차보다 작은 각도, 곡선 및 반경
- 표면 거칠기 $R_a \leq 0.8\mu m$ DIN ISO 1302:2002-06;
- 검사 방법/검사 장비에 대한 정보가 있는 미터법 (일반) V형 스레드 및 파이프 스레드를 제외한 스레드.
- 톱니 폭, 플랭크 형태, 플랭크 방향, 피치 정보가 있는 톱니 시스템;
- [DIN EN 10204](#) 또는 [ISO 10474:2013-07](#)에 따른 검사 인증서 3.1를 기준으로, 표면 처리 및 도장품에 대한 경도 및 도막 두께 정보를 문서화해야 함;
- 외부 품질조건(예: 침투탐상검사 또는 자분탐상검사 방식을 통한 표면 검사), [SN 200-2](#) 참조.
- 초음파 검사를 통한 내부 품질조건, [SN 200-2](#) 참조.

5.4 1~10000mm의 선형 치수에 대한 공차 및 한계 공차

5.4.1 적용 범위

다음 공차는 길이, 너비, 높이, 깊이, 직경 등과 같은 모든 길이 치수에 대한 정의입니다. 공차 정의는 길이 치수를 1~10000 mm 공칭 치수 범위에 걸쳐 12 개의 공차 등급으로 나누며, 이 공차 등급은 적용 사례에 따라 선택할 수 있습니다.

기본 공차는 테이블 17에 따라 각 공차 계열 또는 공차 등급에 할당되어 있습니다. DIN EN ISO 1:2016-12에 따른 참조 온도 20°C가 값에 적용됩니다.

5.4.2 공차 계열의 표시

그림 12에서 공차 계열의 표시를 분석한 내용을 확인할 수 있습니다.

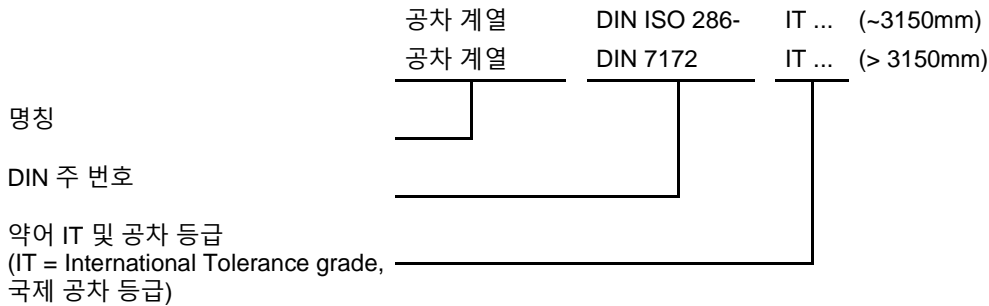


그림 12 - 공차 계열의 표시

5.4.3 기본 공차

기본 공차 등급 IT5~IT16에 대한 공차 필드의 값은 테이블 17에 나열되어 있습니다. 3150mm 이하의 공칭 치수 범위에 대한 기본 공차는 DIN EN ISO 286-2:2019-09에 따라, 3150mm를 초과하는 공칭 치수 범위에 대한 기본 공차는 DIN 7172:1991-04에 따라 지정되어 있습니다.

테이블 17 - 기본 공차

공칭 치수 범위 mm	IT μm											
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 ~ 3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
> 3 ~ 6	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
> 6 ~ 10	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
> 10 ~ 18	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
> 18 ~ 30	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
> 30 ~ 50	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
> 50 ~ 80	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
> 80 ~ 120	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
> 120 ~ 180	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
> 180 ~ 250	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
> 250 ~ 315	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
> 315 ~ 400	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
> 400 ~ 500	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000
> 500 ~ 630	32	44	70	110	175	280	440	700	1100	1750	2800	4400
> 630 ~ 800	36	50	80	125	200	320	500	800	1250	2000	3200	5000
> 800 ~ 1000	40	56	90	140	230	360	560	900	1400	2300	3600	5600
> 1000 ~ 1250	47	66	105	165	260	420	660	1050	1650	2600	4200	6600
> 1250 ~ 1600	55	78	125	195	310	500	780	1250	1950	3100	5000	7800
> 1600 ~ 2000	65	92	150	230	370	600	920	1500	2300	3700	6000	9200
> 2000 ~ 2500	78	110	175	280	440	700	1100	1750	2800	4400	7000	11000
> 2500 ~ 3150	96	135	210	330	540	860	1350	2100	3300	5400	8600	13500
> 3150 ~ 4000	105	165	260	410	660	1050	1650	2600	4100	6600	10500	16500
> 4000 ~ 5000	130	200	320	500	800	1300	2000	3200	5000	8000	13000	20000
> 5000 ~ 6300	160	250	400	620	980	1600	2500	4000	6200	9800	16000	25000
> 6300 ~ 8000	195	310	490	760	1200	1950	3100	4900	7600	12000	19500	31000
> 8000 ~ 10000	240	380	600	940	1500	2400	3800	6000	9400	15000	24000	38000

5.4.4 최대 3150mm 공칭 치수 범위에 대한 외부 및 내부 치수의 한계 공차

DIN EN ISO 286-2:2019-09 에 따른 최대 3150mm 의 공칭 치수 범위에 대한 공차 필드는 SMS group 선택이며, 외부 치수의 경우 테이블 18 에, 내부 치수의 경우 테이블 19 에 지정되어 있습니다.

테이블 18 – 최대 3150mm 의 외부 치수에 대한 공차 필드

공칭 치수 범위 mm	한계 공차(단위: μm)														
	e7	e8	e9	f7	g6	h6	h9	h11	j6/js6 a)	k6	m6	n6	p6	r6	s6
> 1 ~ 3	- 14 - 24	- 14 - 28	- 14 - 39	- 6 - 16	- 2 - 8	0 - 6	0 - 25	0 - 60	+ 4 - 2	6 0	+ 8 + 2	+ 10 + 4	+ 12 + 6	+ 16 + 10	+ 20 + 14
> 3 ~ 6	- 20 - 32	- 20 - 38	- 20 - 50	- 10 - 22	- 4 - 12	0 - 8	0 - 30	0 - 75	+ 6 - 2	+ 9 + 1	+ 12 + 4	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 23 + 15	+ 27 + 19
> 6 ~ 10	- 25 - 40	- 25 - 47	- 25 - 61	- 13 - 28	- 5 - 14	0 - 9	0 - 36	0 - 90	+ 7 - 2	+ 10 + 1	+ 15 + 6	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 32 + 23
> 10 ~ 18	- 32 - 50	- 32 - 59	- 32 - 75	- 16 - 34	- 6 - 17	0 - 11	0 - 43	0 - 110	+ 8 - 3	+ 12 + 1	+ 18 + 7	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 39 + 28
> 18 ~ 30	- 40 - 61	- 40 - 73	- 40 - 92	- 20 - 41	- 7 - 20	0 - 13	0 - 52	0 - 130	+ 9 - 4	+ 15 + 2	+ 21 + 8	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 48 + 35
> 30 ~ 50	- 50 - 75	- 50 - 89	- 50 - 112	- 25 - 50	- 9 - 25	0 - 16	0 - 62	0 - 160	+ 11 - 5	+ 18 + 2	+ 25 + 9	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 43
> 50 ~ 65	- 60 - 90	- 60 - 106	- 60 - 134	- 30 - 60	- 10 - 29	0 - 19	0 - 74	0 - 190	+ 12 - 7	+ 21 + 2	+ 30 + 11	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 72 + 53
> 65 ~ 80														+ 62 + 43	+ 78 + 59
> 80 ~ 100	- 72 - 107	- 72 - 126	- 72 - 159	- 36 - 71	- 12 - 34	0 - 22	0 - 87	0 - 220	+ 13 - 9	+ 25 + 3	+ 35 + 13	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 93 + 71
> 100 ~ 120														+ 76 + 54	+ 101 + 79
> 120 ~ 140														+ 88 + 63	+ 117 + 92
> 140 ~ 160	- 85 - 125	- 85 - 148	- 85 - 185	- 43 - 83	- 14 - 39	0 - 25	0 - 100	0 - 250	+ 14 - 11	+ 28 + 3	+ 40 + 15	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 90 + 65	+ 125 + 100
> 160 ~ 180														+ 93 + 68	+ 133 + 108
> 180 ~ 200														+ 106 + 77	+ 151 + 122
> 200 ~ 225	- 100 - 146	- 100 - 172	- 100 - 215	- 50 - 96	- 15 - 44	0 - 29	0 - 115	0 - 290	+ 16 - 13	+ 33 + 4	+ 46 + 17	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 109 + 80	+ 159 + 130
> 225 ~ 250														+ 113 + 84	+ 169 + 140
> 250 ~ 280	- 110 - 162	- 110 - 191	- 110 - 240	- 56 - 108	- 17 - 49	0 - 32	0 - 130	0 - 320	+ 16 - 16	+ 36 + 4	+ 52 + 20	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+ 126 + 94	+ 190 + 158
> 280 ~ 315														+ 130 + 98	+ 202 + 170
> 315 ~ 355	- 125 - 182	- 125 - 214	- 125 - 265	- 62 - 119	- 18 - 54	0 - 36	0 - 140	0 - 360	+ 18 - 18	+ 40 + 4	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 144 + 108	+ 226 + 190
> 355 ~ 400														+ 150 + 114	+ 244 + 208
> 400 ~ 450	- 135 - 198	- 135 - 232	- 135 - 290	- 68 - 131	- 20 - 60	0 - 40	0 - 155	0 - 400	+ 20 - 20	+ 45 + 5	+ 63 + 23	+ 80 + 40	+ 108 + 68	+ 166 + 126	+ 272 + 232
> 450 ~ 500														+ 172 + 132	+ 292 + 252
> 500 ~ 560	- 145 - 215	- 145 - 255	- 145 - 320	- 76 - 146	- 22 - 66	0 - 44	0 - 175	0 - 440	+ 22 - 22	+ 44 0	+ 70 + 26	+ 88 + 44	+ 122 + 78	+ 194 + 150	+ 324 + 280
> 560 ~ 630														+ 199 + 155	+ 354 + 310
> 630 ~ 710	- 160 - 240	- 160 - 285	- 160 - 360	- 80 - 160	- 24 - 74	0 - 50	0 - 200	0 - 500	+ 25 - 25	+ 50 0	+ 80 + 30	+ 100 + 50	+ 138 + 88	+ 225 + 175	+ 390 + 340
> 710 ~ 800														+ 235 + 185	+ 430 + 380
> 800 ~ 900	- 170 - 260	- 170 - 310	- 170 - 400	- 86 - 176	- 26 - 82	0 - 56	0 - 230	0 - 560	+ 28 - 28	+ 56 0	+ 90 + 34	+ 112 + 56	+ 156 + 100	+ 266 + 210	+ 486 + 430
> 900 ~ 1000														+ 276 + 220	+ 526 + 470
> 1000 ~ 1120	- 195 - 300	- 195 - 360	- 195 - 455	- 98 - 203	- 28 - 94	0 - 66	0 - 260	0 - 660	+ 33 - 33	+ 66 0	+ 106 + 40	+ 132 + 66	+ 186 + 120	+ 316 + 250	+ 586 + 520
> 1120 ~ 1250														+ 326 + 260	+ 646 + 580
> 1250 ~ 1400	- 220 - 345	- 220 - 415	- 220 - 530	- 110 - 235	- 30 - 108	0 - 78	0 - 310	0 - 780	+ 39 - 39	+ 78 0	+ 126 + 48	+ 156 + 78	+ 218 + 140	+ 378 + 300	+ 718 + 640
> 1400 ~ 1600														+ 408 + 330	+ 798 + 720
> 1600 ~ 1800	- 240 - 390	- 240 - 470	- 240 - 610	- 120 - 270	- 32 - 124	0 - 92	0 - 370	0 - 920	+ 46 - 46	+ 92 0	+ 150 + 58	+ 184 + 92	+ 262 + 170	+ 462 + 370	+ 912 + 820
> 1800 ~ 2000														+ 492 + 400	+ 1012 + 920
> 2000 ~ 2240	- 260 - 435	- 260 - 540	- 260 - 700	- 130 - 305	- 34 - 144	0 - 110	0 - 440	0 - 1100	+ 55 - 55	+ 110 0	+ 178 + 68	+ 220 + 110	+ 305 + 195	+ 550 + 440	+ 1110 + 1000
> 2240 ~ 2500														+ 570 + 460	+ 1210 + 1100
> 2500 ~ 2800	- 290 - 500	- 290 - 620	- 290 - 830	- 145 - 355	- 38 - 173	0 - 135	0 - 540	0 - 1350	+ 67.5 - 67.5	+ 135 0	+ 211 + 76	+ 270 + 135	+ 375 + 240	+ 685 + 550	+ 1385 + 1250
> 2800 ~ 3150														+ 715 + 580	+ 1535 + 1400

a) 500 을 초과하는 공칭 치수 범위에서는 js6 이 적용됨

테이블 19- 최대 3150mm 의 내부 치수에 대한 공차 필드

공칭 치수 범위 mm	한계 공차(단위: μm)															
	D7	D10	E9	F7	F8	G7	G8	H7	H8	H9	H12	H13	J7/JS7 ^{a)}	K7	M7	P9
> 1 ~ 3	+ 30 + 20	+ 60 + 20	+ 39 + 14	+ 16 + 6	+ 20 + 6	+ 12 + 2	+ 16 + 2	+ 10 0	+ 14 0	+ 25 0	+ 100 0	+ 140 0	+ 4 - 6	0 - 10	- 2 - 12	- 6 - 31
> 3 ~ 6	+ 42 + 30	+ 78 + 30	+ 50 + 20	+ 22 + 10	+ 28 + 10	+ 16 + 4	+ 22 + 4	+ 12 0	+ 18 0	+ 30 0	+ 120 0	+ 180 0	+ 6 - 6	+ 3 - 9	0 - 12	- 12 - 42
> 6 ~ 10	+ 55 + 40	+ 98 + 40	+ 61 + 25	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 20 + 5	+ 27 + 5	+ 15 0	+ 22 0	+ 36 0	+ 150 0	+ 220 0	+ 8 - 7	+ 5 - 10	0 - 15	- 15 - 51
> 10 ~ 18	+ 68 + 50	+ 120 + 50	+ 75 + 32	+ 34 + 16	+ 43 + 16	+ 24 + 6	+ 33 + 6	+ 18 0	+ 27 0	+ 43 0	+ 180 0	+ 270 0	+ 10 - 8	+ 6 - 12	0 - 18	- 18 - 61
> 18 ~ 30	+ 86 + 65	+ 149 + 65	+ 92 + 40	+ 41 + 20	+ 53 + 20	+ 28 + 7	+ 40 + 7	+ 21 0	+ 33 0	+ 52 0	+ 210 0	+ 330 0	+ 12 - 9	+ 6 - 15	0 - 21	- 22 - 74
> 30 ~ 50	+ 105 + 80	+ 180 + 80	+ 112 + 50	+ 50 + 25	+ 64 + 25	+ 34 + 9	+ 48 + 9	+ 25 0	+ 39 0	+ 62 0	+ 250 0	+ 390 0	+ 14 - 11	+ 7 - 18	0 - 25	- 26 - 88
> 50 ~ 65	+ 130	+ 220	+ 134	+ 60	+ 76	+ 40	+ 56	+ 30	+ 46	+ 74	+ 300	+ 460	+ 18	+ 9	0	- 32
> 65 ~ 80	+ 100	+ 100	+ 60	+ 30	+ 30	+ 10	+ 10	0	0	0	0	0	- 12	- 21	- 30	- 106
> 80 ~ 100	+ 155	+ 260	+ 159	+ 71	+ 90	+ 47	+ 66	+ 35	+ 54	+ 87	+ 350	+ 540	+ 22	+ 10	0	- 37
> 100 ~ 120	+ 120	+ 120	+ 72	+ 36	+ 36	+ 12	+ 12	0	0	0	0	0	- 13	- 25	- 35	- 124
> 120 ~ 140																
> 140 ~ 160	+ 185 + 145	+ 305 + 145	+ 185 + 85	+ 83 + 43	+ 106 + 43	+ 54 + 14	+ 77 + 14	+ 40 0	+ 63 0	+ 100 0	+ 400 0	+ 630 0	+ 26 - 14	+ 12 - 28	0 - 40	- 43 - 143
> 160 ~ 180																
> 180 ~ 200																
> 200 ~ 225	+ 216 + 170	+ 355 + 170	+ 215 + 100	+ 96 + 50	+ 122 + 50	+ 61 + 15	+ 87 + 15	+ 46 0	+ 72 0	+ 115 0	+ 460 0	+ 720 0	+ 30 - 16	+ 13 - 33	0 - 46	- 50 - 165
> 225 ~ 250																
> 250 ~ 280	+ 242 + 190	+ 400 + 190	+ 240 + 110	+ 108 + 56	+ 137 + 56	+ 69 + 17	+ 98 + 17	+ 52 0	+ 81 0	+ 130 0	+ 520 0	+ 810 0	+ 36 - 16	+ 16 - 36	0 - 52	- 56 - 186
> 280 ~ 315																
> 315 ~ 355	+ 267 + 210	+ 440 + 210	+ 265 + 125	+ 119 + 62	+ 151 + 62	+ 75 + 18	+ 107 + 18	+ 57 0	+ 89 0	+ 140 0	+ 570 0	+ 890 0	+ 39 - 18	+ 17 - 40	0 - 57	- 62 - 202
> 355 ~ 400																
> 400 ~ 450	+ 293 + 230	+ 480 + 230	+ 290 + 135	+ 131 + 68	+ 165 + 68	+ 83 + 20	+ 117 + 20	+ 63 0	+ 97 0	+ 155 0	+ 630 0	+ 970 0	+ 43 - 20	+ 18 - 45	0 - 63	- 68 - 223
> 450 ~ 500																
> 500 ~ 560	+ 330 + 260	+ 540 + 260	+ 320 + 145	+ 146 + 76	+ 186 + 76	+ 92 + 22	+ 132 + 22	+ 70 0	+ 110 0	+ 175 0	+ 700 0	+ 1100 0	+ 35 - 35	0 - 70	- 26 - 96	- 78 - 253
> 560 ~ 630																
> 630 ~ 710	+ 370 + 290	+ 610 + 290	+ 360 + 160	+ 160 + 80	+ 205 + 80	+ 104 + 24	+ 149 + 24	+ 80 0	+ 125 0	+ 200 0	+ 800 0	+ 1250 0	+ 40 - 40	0 - 80	- 30 - 110	- 88 - 288
> 710 ~ 800																
> 800 ~ 900	+ 410 + 320	+ 680 + 320	+ 400 + 170	+ 176 + 86	+ 226 + 86	+ 116 + 26	+ 166 + 26	+ 90 0	+ 140 0	+ 230 0	+ 900 0	+ 1400 0	+ 45 - 45	0 - 90	- 34 - 124	- 100 - 330
> 900 ~ 1000																
> 1000 ~ 1120	+ 455 + 350	+ 770 + 350	+ 455 + 195	+ 203 + 98	+ 263 + 98	+ 133 + 28	+ 193 + 28	+ 105 0	+ 165 0	+ 260 0	+ 1050 0	+ 1650 0	+ 52.5 - 52.5	0 - 105	- 40 - 145	- 120 - 380
> 1120 ~ 1250																
> 1250 ~ 1400	+ 515 + 390	+ 890 + 390	+ 530 + 220	+ 235 + 110	+ 305 + 110	+ 155 + 30	+ 225 + 30	+ 125 0	+ 195 0	+ 310 0	+ 1250 0	+ 1950 0	+ 62.5 - 62.5	0 - 125	- 48 - 173	- 140 - 450
> 1400 ~ 1600																
> 1600 ~ 1800	+ 580 + 430	+ 1030 + 430	+ 610 + 240	+ 270 + 120	+ 350 + 120	+ 182 + 32	+ 262 + 32	+ 150 0	+ 230 0	+ 370 0	+ 1500 0	+ 2300 0	+ 75 - 75	0 - 150	- 58 - 208	- 170 - 540
> 1800 ~ 2000																
> 2000 ~ 2240	+ 655 + 480	+ 1180 + 480	+ 700 + 260	+ 305 + 130	+ 410 + 130	+ 209 + 34	+ 314 + 34	+ 175 0	+ 280 0	+ 440 0	+ 1750 0	+ 2800 0	+ 87.5 - 87.5	0 - 175	- 68 - 243	- 195 - 635
> 2240 ~ 2500																
> 2500 ~ 2800	+ 730 + 520	+ 1380 + 520	+ 830 + 290	+ 355 + 145	+ 475 + 145	+ 248 + 38	+ 368 + 38	+ 210 0	+ 330 0	+ 540 0	+ 2100 0	+ 3300 0	+ 105 - 105	0 - 210	- 76 - 286	- 240 - 780
> 2800 ~ 3150																

^{a)} 500 을 초과하는 공칭 치수 범위에서는 JS7 이 적용됨

5.4.5 3150mm~10000mm 공칭 치수 범위에 대한 외부 및 내부 치수의 한계 공차

DIN 7172:1991-04 에 따른 3150mm~10000mm 의 공칭 치수 범위에 대한 공차 필드는 SMS group 선택이며, 외부 치수의 경우 테이블 20 에, 내부 치수의 경우 테이블 21 에 지정되어 있습니다.

테이블 20 – 3150mm~10000mm 의 외부 치수에 대한 공차 필드

공칭 치수 범위 mm	한계 공차(단위: μm)												
	e7	e8	e9	f7	g6	h6	h9	h11	js6	k6	m6	n6	p6
> 3150 ~ 4000	- 320	- 320	- 320	- 160	- 40	0	0	0	+ 83	+ 165	+ 263	+ 330	+ 455
	- 580	- 730	- 980	- 420	- 205	- 165	- 660	- 1650	- 83	0	+ 98	+ 165	+ 290
> 4000 ~ 5000	- 350	- 350	- 350	- 175	- 43	0	0	0	+ 100	+ 200	+ 320	+ 400	+ 560
	- 670	- 850	- 1150	- 495	- 243	- 200	- 800	- 2000	- 100	0	+ 120	+ 200	+ 360
> 5000 ~ 6300	- 380	- 380	- 380	- 190	- 47	0	0	0	+ 125	+ 250	+ 395	+ 500	+ 690
	- 780	- 1000	- 1360	- 590	- 297	- 250	- 980	- 2500	- 125	0	+ 145	+ 250	+ 440
> 6300 ~ 8000	- 420	- 420	- 420	- 210	- 51	0	0	0	+ 155	+ 310	+ 495	+ 610	+ 850
	- 910	- 1180	- 1620	- 700	- 361	- 310	- 1200	- 3100	- 155	0	+ 185	+ 300	+ 540
> 8000~10000	- 460	- 460	- 460	- 230	- 55	0	0	0	+ 190	+ 380	+ 610	+ 760	+ 1060
	- 1060	- 1400	- 1960	- 830	- 435	- 380	- 1500	- 3800	- 190	0	+ 230	+ 380	+ 680

테이블 21 – 3150mm~10000mm 의 내부 치수에 대한 공차 필드

공칭 치수 범위 mm	한계 공차(단위: μm)													
	D7	D10	E9	F7	F8	G7	H7	H8	H9	H12	H13	JS7	K7	M7
> 3150 ~ 4000	+ 840	+ 1630	+ 980	+ 420	+ 570	+ 300	+ 260	+ 410	+ 660	+ 2600	+ 4100	+ 130	0	- 98
	+ 580	+ 580	+ 320	+ 160	+ 160	+ 40	0	0	0	0	0	- 130	- 260	- 358
> 4000 ~ 5000	+ 960	+ 1940	+ 1150	+ 495	+ 675	+ 363	+ 320	+ 500	+ 800	+ 3200	+ 5000	+ 160	0	- 120
	+ 640	+ 640	+ 350	+ 175	+ 175	+ 43	0	0	0	0	0	- 160	- 320	- 440
> 5000 ~ 6300	+ 1120	+ 2320	+ 1360	+ 590	+ 810	+ 447	+ 400	+ 620	+ 980	+ 4000	+ 6200	+ 200	0	- 145
	+ 720	+ 720	+ 380	+ 190	+ 190	+ 47	0	0	0	0	0	- 200	- 400	- 545
> 6300 ~ 8000	+ 1290	+ 2750	+ 1620	+ 700	+ 970	+ 541	+ 490	+ 760	+ 1200	+ 4900	+ 7600	+ 245	0	- 185
	+ 800	+ 800	+ 420	+ 210	+ 210	+ 51	0	0	0	0	0	- 245	- 490	- 675
> 8000~10000	+ 1480	+ 3280	+ 1960	+ 830	+ 1170	+ 655	+ 600	+ 940	+ 1500	+ 6000	+ 9400	+ 300	0	- 230
	+ 880	+ 880	+ 460	+ 230	+ 230	+ 55	0	0	0	0	0	- 300	- 600	- 830

부록 A
(정보 제공용)
도면상 표현방법

A.1 기본 원칙 사항

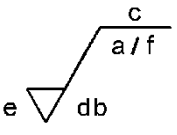
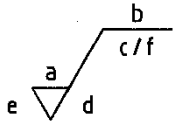
도면에서는 DIN EN ISO 1302:2002-06 을 적용하여 표면 속성을 지정합니다. DIN EN ISO 1302:2002-06 과 DIN ISO 1302:1993-12 (철회됨)에 따른 기호의 비교는 표 A.1 및 A.2 에서 확인할 수 있습니다. SMS group 은 도면에서 산술 평균 거칠기 값 R_a 를 기본 측정 변수로 지정합니다.

A.2 기호

A.2.1 기호에서 표면 정보의 위치

표 A.1 에서는 DIN EN ISO 1302:2002-06 과 DIN ISO 1302:1993-12 (철회됨)에 따른 기호의 비교와 표면 정보에 대한 설명을 보여줍니다.



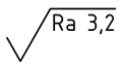



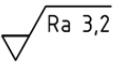



표 A.1 – 표면 정보

기호 기준:	의미	기호 기준: DIN ISO 1302:1993-12 (철회됨)	의미	설명
	a = 거칠기 값 R_a (단위: μm)		a = 거칠기 값 R_a (단위: μm)	SMS group 표준 정보
	b = 표면 속성에 대한 요구 사항		b = 제조 공정, 표면 처리	기능상의 이유로 반드시 필요한 경우에만 해당
	c = 제조 공정		c = 기준 거리	
	d = 표면 흠 및 정렬		d = 흠 방향	
	e = 가공 여유		e = 가공 여유	
	f = 기타 거칠기 측정 매개변수 예: $R_{z1\text{max}}$, R_{amax}		f = 기타 거칠기 측정 매개변수 예: R_z , R_{max}	

A.2.2 표면 속성 지시에 대한 기호

표면 속성 정보를 나타내는 기호는 표 A.2 에 설명되어 있습니다. 표면에 관한 집합 기호의 사용을 피하십시오.

표 A.2 – 표면 속성

기호 기준: DIN EN ISO 1302:2002-06	기호 기준: DIN ISO 1302:1993-12 (철회됨)	의미
		기본 기호. 의미는 추가 정보를 통해 설명되어 있어야 합니다.
		표면은 지정된 평균 거칠기 값 $R_a \leq 3.2\mu\text{m}$ 이내에서 임의의 제조 공정으로 제조될 수 있습니다.
		표면은 규정된 평균 거칠기 값 없이 소재제거 방식(기계 가공)으로 가공 처리되어야 합니다.
		지정된 평균 거칠기 값 $R_a \leq 3.2\mu\text{m}$ 이내에서 소재제거 방식(기계 가공)으로 가공 처리되어야 합니다.
		확장된 그래픽 기호: 소재제거 가공이 허용되지 않는 표면입니다. 이 기호는 특정 작업 단계를 위해 작성된 도면에서 소재제거 가공 또는 기타 다른 방식에 의해 이 상태가 달성되었는지 여부와 상관 없이 표면을 이전 작업 단계의 상태 그대로 유지해야 함을 명확하게 나타내는 데 사용될 수도 있습니다.

A.2.3 표면 흠의 정보에 대한 기호

표면 흠과 가공 공정에 의해 생성된 흠 방향(예: 공구에 의해 남겨진 흔적)은 [DIN EN ISO 1302:2002-06](#) 에 따라 표 A.3 에 표시되어 있습니다.

표 A.3 – 표면 흠

기호	설명	그림 표현
=	기호가 적용되는 뷰의 투영면에 평행	
⊥	기호가 적용되는 뷰의 투영면에 수직	
X	기호가 적용되는 뷰의 투영면에 두 개의 비스듬한 방향으로 교차됨	
M	여러 방향	
C	대략적인 원 표면 중심을 향한 중앙 형태 (기호가 가리키는 중심점을 기준으로)	
R	대략적인 표면 중심을 향한 방사 형태 (기호가 가리키는 중심점을 기준으로)	
P	흠이 없는 표면, 특정한 방향이나 함몰 없음	

부록 B
(정보 제공용)
표면 거칠기 측정 변수

표면 거칠기 측정 변수의 개요는 표 B.1 에 있습니다. 회색으로 강조 표시된 값은 SMS group 표준에 해당하며 우선하여 사용해야 합니다.

표 B.1 – 표면 거칠기 측정 변수

선택 및 비교			
DIN ISO 1302:2002-06			
R _a μm	R _a μinch	거칠기 등급	R _z μm
50	2000	N 12	160
25	1000	N 11	100
12.5	500	N 10	63
6.3	250	N 9	40
3.2	125	N 8	25
1.6	63	N 7	12.5
0.8	32	N 6	6.3
0.4	16	N 5	2.5
0.2	8	N 4	1.6
0.1	4	N 3	1

변경

SN 200-5:2016-05 와 비교하여 다음과 같은 변경사항이 적용되었습니다.

편집상 변경사항	소개 새로 추가 표준 참고 문헌의 업데이트; 3 절 개정 및 확대됨;
3.6 절	표 2 에서 나사 헤드 및 너트 지지대를 위한 평평한 면에 대한 정보가 “압연 판금용”에서 “냉간인발 재료”로 대체됨;
3.7 절	표면 처리 새로 추가
4 절	일반 공차가 DIN 2769 에 맞게 조정됨;
4.2 절	기호에 관한 정보가 DIN EN ISO 1101:2017-09 에 맞게 조정됨;
4.2.3.7 절	표 15 에서 라인, 대략기준에 대한 정보는 SN 480-2:2015 의 정보로 보완됨, 표 16 새로 추가;
5.3 절	공차 너비가 공차 영역으로 변경됨, DIN 30-10 에 따른 검사 치수, DIN EN 10204 또는 ISO 10474 에 따른 승인 테스트 인증서 3.1 새로 추가; 가출력본에 대한 문서화 제거됨;
5.4 절	표 18 에서 j6/js6 기준 2500mm~3150mm 공칭 치수 범위에 대한 표 값이 수정됨; 표 19 에서 J7/JS7 기준 1000mm~1250mm, 1250mm~1600mm, 2000mm~2500mm 에 대한 표 값이 수정됨;
부록 A	이전 부록 A 에 대한 내용이 부분적으로 삭제되었거나(설계 구조와 관련된 모양 및 위치 공차 영역의 정의를 위한 정보, 이에 따라 SN 100 에 포함됨) 표준의 규범적인 부분에 수용됨(예: 자유로운 공구 선택, 3.3 절)

이전 버전