WÜRTH | INDUSTRY

뷔르트 인더스트리 코리아

W.TEC® 시큐어링

쐐기형 잠금 와셔 • 링 잠금 와셔

쐐기형 잠금 너트 • 휠 너트

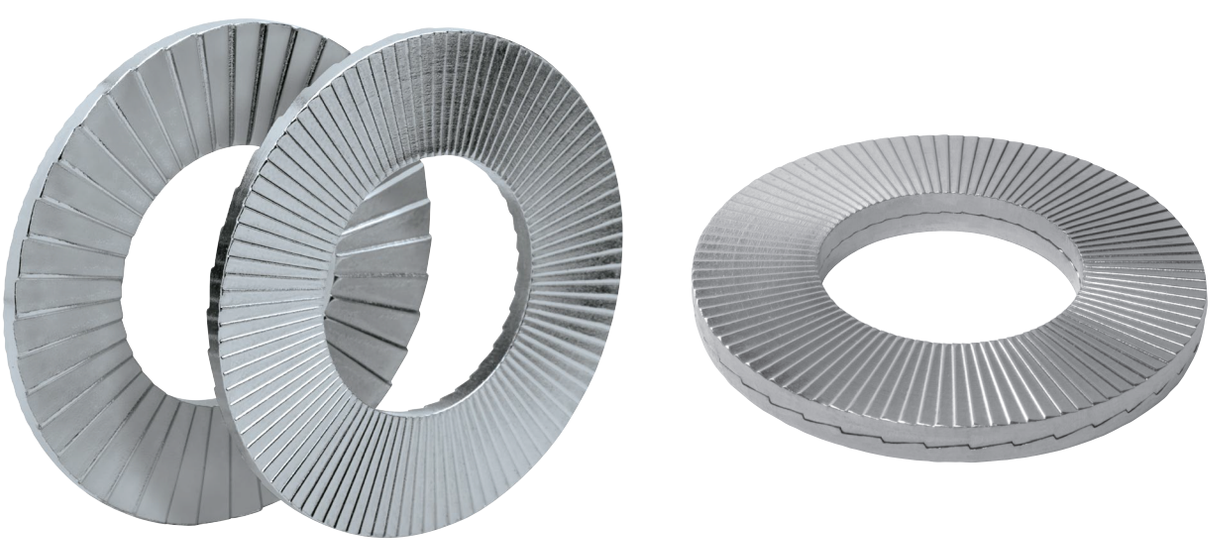
Wedge lock washers (쐐기형 잠금 와셔)

쐐기형 잠금 와셔는 극심한 진동이나 동적 하중이 있는 경우에도 안정적인 잠금 효과를 제공하여 최고의 풀림 방지가 필요한 까다로운 볼트 체결부에 고품질 잠금 시스템을 제공합니다.쐐기형 잠금 와셔와 기존의 사용 가능한 다른 장치들 간의 중요한 차이점은 볼트 체결부를 고정하는 데 마찰 대신 예압이 사용된다는 것입니다.

쐐기형 잠금 와셔의 외부에는 방사형 톱니가 있고 내 부에는 쐐기 모양의 표면이 있습니다. 와셔는 쌍으로 서로 붙어 있으며 볼트 머리 또는 너트 아래에 배치됩니다. 볼트가 조여질 때 방사형 톱니가 각 결합 표면에 달라붙어 내부 쐐기형 표면 사이에서만 움직임이 가능합니다. 이때 발생하는 쐐기형 표면의 변위는 볼트 체결부의 체결력 을 증가시킵니다.

장점

- 간편한 설치 및 제거가 가능합니다.(쐐기형 잠금 와셔는 이미 쌍으로 붙어 있음)
- 예압이 높거나 낮은 경우 볼트 고정을 위한 인증된 시스템입니다.(잠금 시스템)
- 특히 동적 하중에 적합합니다. 윤활이 적용되는 경우에도 마찬가지입니다.
- 품질 손상 없이 여러 번 재사용 가능합니다.
- 표면을 손상시키지 않고, 부드러운 작업 처리가 가능합니다.
- 고장력 볼트 8.8, 10.9, 12.9등급 및 해당 너트에 함께 사용 가능합니다.
- 탄소강 또는 스테인리스강 재질로 사용 가능(요청 시 다른 재질도 제공 가능)합니다.
- 좁거나 넓은 접촉 표면을 지닙니다.



Ring lock washers (링 잠금 와셔)

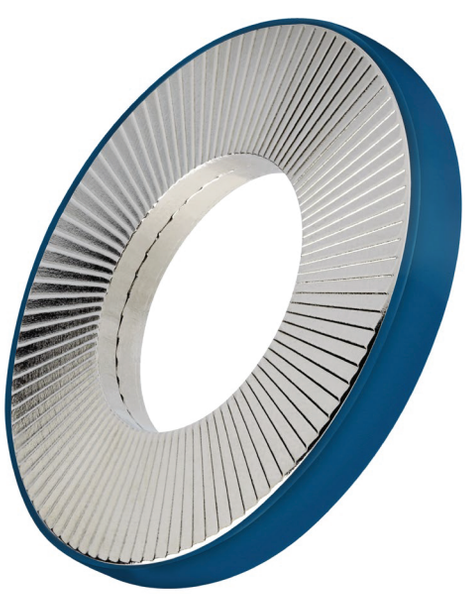
링 잠금 와셔는 특히 여러 번 사용하는 경우 까다로운 볼트 체결부를 위한 고품질의 사용자 친화적인 고정 기능을 제공합니다. 링 잠금 시스템은 양쪽 와셔 절반의 영구적인 고정과 올바른 위치를 보장합니다. 이를 통해 전문가가 아니더라도 언제든지 볼트 잠금 시스템을 안전하고 신속하게 설치할 수 있습니다.

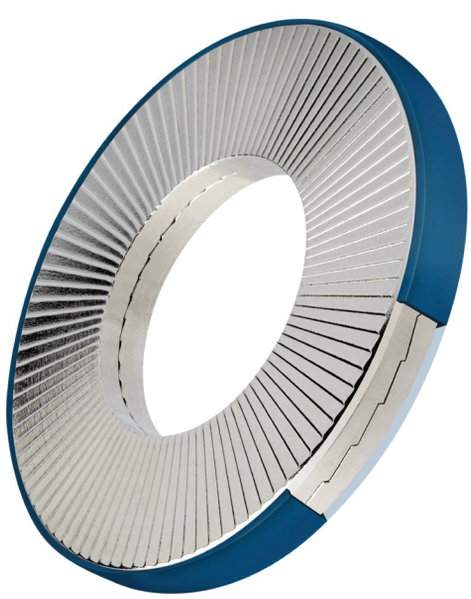
링 잠금 시스템의 구조

링 잠금 와셔는 배송 시 이미 사전 조립되어 있습니다. 링 잠금 시스템은 폴리아미드 링(PA)과 이미 알려진 쐐기형 잠금 와셔로 구성됩니다. 쐐기형 잠금 와셔는 입증된 방식으로 볼트 연결부를 고정하며 링은 두 개별 와셔를 올바른 위치에 영구적으로 고정합니다.

장점

- 간편한 설치 및 제거가 가능합니다.(링 잠금 시스템은 이미 사전 조립되어 있음)
- 예압이 높거나 낮은 경우 볼트 고정을 위한 인증된 시스템입니다.(잠금 시스템)
- 특히 동적 하중에 적합합니다. 윤활이 적용되는 경우에도 마찬가지입니다.
- 품질 손상 없이 여러 번 재사용 가능합니다.
- 표면을 손상시키지 않고, 부드러운 작업 처리가 가능합니다.
- 고장력 볼트 8.8, 10.9, 12.9등급 및 해당 너트에 함께 사용 가능합니다.
- 탄소강 또는 스테인리스강 재질로 사용 가능(요청 시 다른 재질도 제공 가능)합니다.
- 좁거나 넓은 접촉 표면을 지닙니다.
- 링 잠금 시스템으로 여러 번 사용해도 잘못된 설치의 위험이 없습니다.





Wedge lock nuts and wheel nuts (쐐기형 잠금 너트 및 휠 너트)

특히 여러 번 사용하는 경우 쐐기형 잠금 너트와 휠 너트는 까다로운 볼트 체결부를 위한 고품질의 조립 및 사용자 친화적인 잠금 시스템을 보장합니다. 쐐기형 잠금 와셔와 너트를 하나의 장치로 결합하면 극한의 진동과 동적 하중에서도 볼트 체결부를 더욱 쉽고 효율적으로 고정할 수 있습니다.

쐐기형 잠금 너트와 휠 너트의 구조

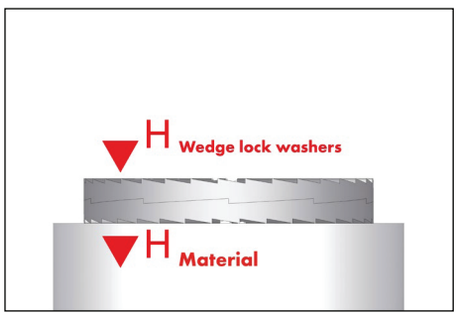
쐐기형 잠금 너트와 휠 너트는 이미 사전 조립되어 있습니다. 플랜지 너트 와 기존 쐐기형 잠금 와셔로 구성된 이 두 요소는 하나의 장치를 형성하여 회전 방식으로 결합됩니다. 링 잠금 와셔와 유사하게 사전 조립된 이 연결은 설치 시 마다 언제든지 쐐기형 잠금 너트의 올바른 위치 지정 및 배열을 보장합니다. 쐐기형 잠금 너트와 휠 너트는 쐐기형 잠금 와셔의 입증된 원리에 따라 잠금 효과를 제공합니다.

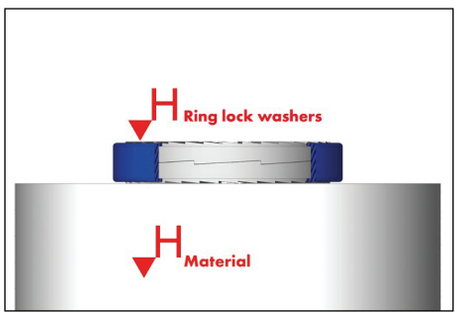
장점

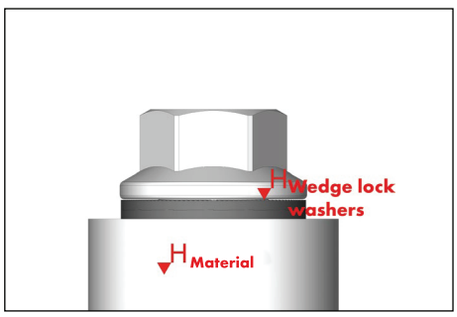
- 설계 단계에서 사전 오류 위험을 최소화 할 수 있습니다.
- 볼트 연결 결함으로 인한 작동 실패 및 생산 중단 시간 위험 최소화
- 쐐기형 잠금 와셔의 영구 고정 및 올바른 위치 지정 가능합니다.
- 조립 및 작업 시간 단축으로 인해 효율적인 작업이 가능 합니다.
- 특히 접근성이 떨어지는 위치에 적용성이 우수합니다.
- 부품 절감을 통해 비용 절감이 가능합니다.
- 비전문가도 쉽고 안정적이며 빠르게 설치할 수 있습니다.
- 품질 손상 없이 여러 번 재사용 가능합니다.
- 표면을 손상시키지 않고, 부드러운 작업 처리가 가능합니다.
- 쐐기형 잠금 너트와 휠 너트는 강도 10등급을 지니므로 강도 등급 8.8 및 10.9의 볼트 조인트에 적합합니다.

기능 주요 원리

경도의 차이

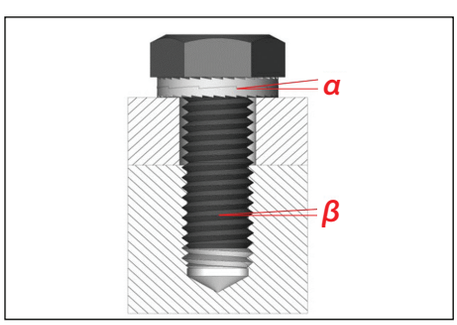


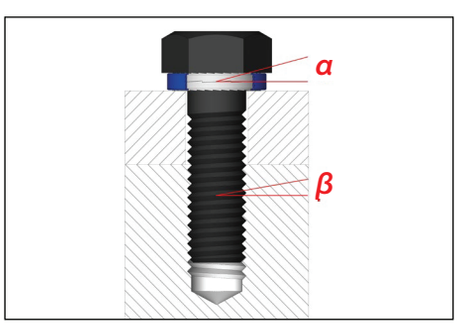


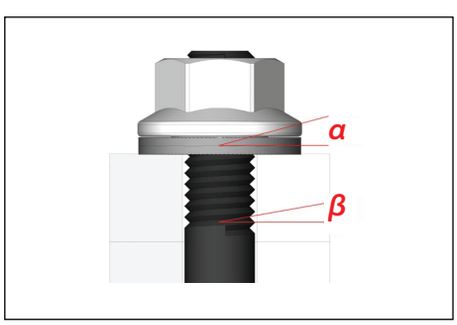


- 잠금 와셔의 표면 경도는 표준 볼트(강도 등급 8.8, 10.9 및 12.9)보다 높습니다.
  - 탄소강 경도(완전 경화) 485 ± 25 HV0.3
  - 스테인리스강 경도(표면 경화) > 520 HV0.05
- 쐐기형 잠금 와셔 외부의 방사형 톱니가 짝을 이루는 재료에 달라붙습니다.
  그 결과 볼트 접합부를 조일 때 연동 효과(내부 잠금 효과)가 나타납니다.

각도 차이 α>β

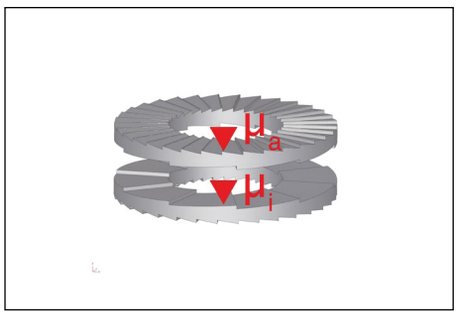


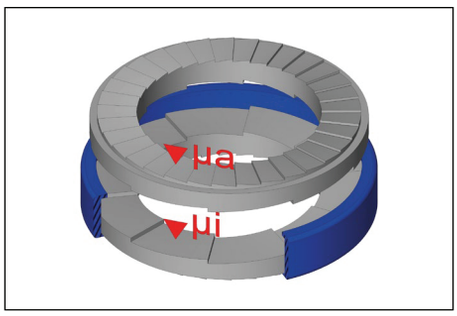


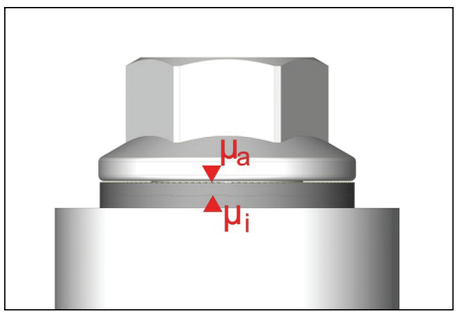


- 쐐기형 표면의 피치 각도(α)는 볼트 나사산의 피치 각도(β)보다 크고 각각의 볼트 크기(ISO 표준 나사산 및 UNC 나사산)의 피치에 맞추어 조정됩니다.
- 따라서 잠금 원리는 쐐기형 표면의 각도 α를 기반으로 합니다. 볼트가 완전히 풀릴 경우 쐐기 잠금 작용 및 관련 각도 차이 α > β로 인해 자동 잠금 효과가 발생합니다.

마찰계수 차이 $\mu_a > \mu_i$



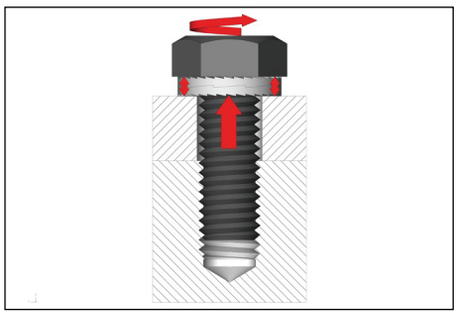


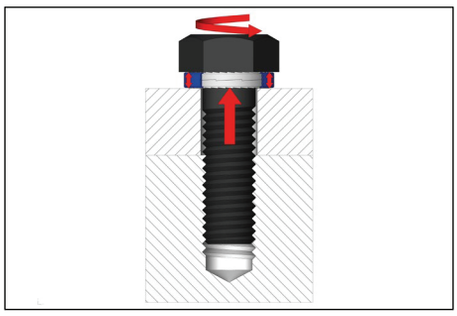


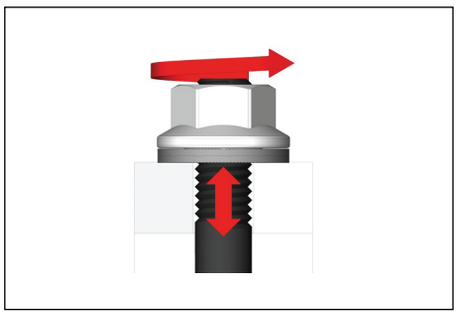
- 양쪽 절반의 쐐기형 표면은 와셔의 톱니 외부(μa)보다 마찰 계수(μi)가 상당히 낮습니다.

- 위에서 언급한 특성으로 인해 동적하중에 의한 풀림은 항상 두 와셔 반쪽 사이의 움직임으로 제한되며 와셔와 결합 재료 또는 와셔와 너트/볼트 사이의 움직임은 발생하지 않습니다.

예하중 차이 $F_{dyn} > F_{stat}$



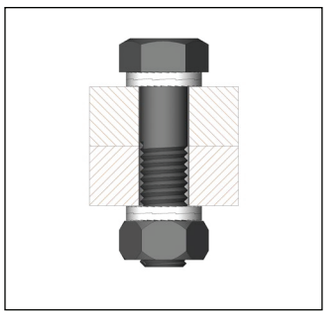
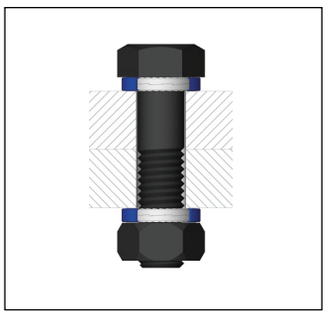




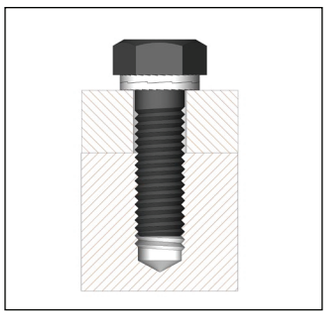
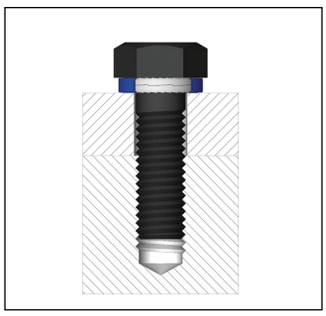
- 풀림으로 인해 쐐기형 잠금 와셔의 두께가 확장되면 볼트가 늘어나 예하중이 증가합니다.

- 결과적으로 볼트 체결부의 "자동 잠금 효과"가 발생합니다.

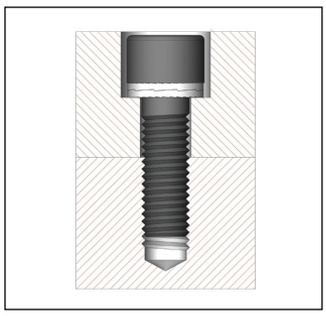
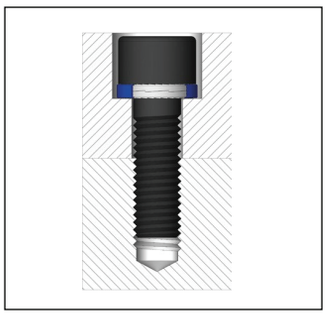
적용 사례

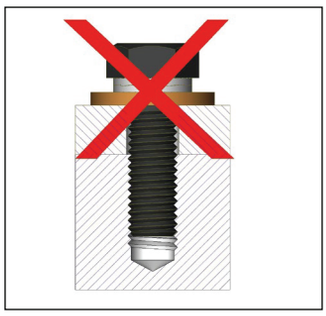
양쪽에서 고정되는 관통 구멍의 육각 볼트

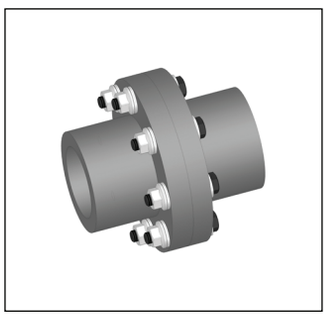
막힌 구멍에 고정되는 육각 볼트

제자리에 고정되는 접시형 소켓 헤드 볼트



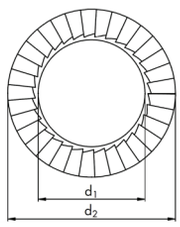
평와셔와 함께 사용하면 잠금 기능 없음



쐐기형 잠금 너트의 적용 예

WEDGE LOCK WASHERS (쐐기형 잠금 와셔)

탄소강, 좁은 형상



표면 : 아연말 코팅(델타 프로텍트)*
경도 : 485 ± 25 HV0.3

* 크롬(VI)-무함유

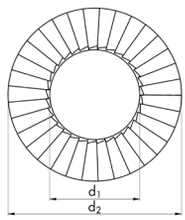
나사산 직경[mm]	인치 나사산	내경 Ø d_1 [mm]	외경 Ø d_2 [mm]	두께 h_1 [mm]	품번
M3	#5	3.4	7.0	1.7	**0401780003**
M3.5	#6	3.9	7.6	1.7	**0401780035**
M4	#8	4.4	7.6	1.7	**0401780004**
M5	#10	5.4	9.0	1.7	**0401780005**
M6	–	6.5	10.8	1.7	**0401780006**
–	1/4 inch	7.2	11.5	1.7	**0401781025**
M8	5/16 inch	8.6	13.5	2.7	**0401780008**
–	3/8 inch	10.3	16.0	2.7	**0401781037**
M10	–	10.7	16.6	2.7	**0401780010**
M11	7/16 inch	11.4	18.5	2.7	**0401780011**
M12	–	13.0	19.5	2.7	**0401780012**
–	1/2 inch	13.5	19.5	3.7	**0401781050**
M14	9/16 inch	15.2	23.0	3.7	**0401780014**
M16	5/8 inch	17.0	25.4	3.7	**0401780016**
M18	–	19.5	29.0	3.7	**0401780018**
–	3/4 inch	20.0	30.7	3.7	**0401781075**
M20	–	21.4	30.7	3.7	**0401780020**
M22	7/8 inch	23.4	34.5	3.7	**0401780022**
M24	–	25.3	39.0	3.7	**0401780024**
–	1 inch	27.9	39.0	3.4	**0401781100**
M27	–	28.4	42.0	5.4	**0401780027**
M30	1 1/8 inch	31.4	47.0	5.7	**0401780030**
M33	1 1/4 inch	34.4	48.5	5.5	**0401780033**
M36	1 3/8 inch	37.4	55.0	6.5	**0401780036**
M39	1 1/2 inch	40.4	58.5	6.2	**0401780039**
M42	–	43.2	63.0	6.3	**0401780042**
M48	–	49.6	75.0	6.5	**0401780048**

치수 h_1 은 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

요청 시 최대 M76까지 주문 제작 가능합니다.

WEDGE LOCK WASHERS (쐐기형 잠금 와셔)

탄소강, 넓은 형상



표면 : 아연말 코팅(델타 프로텍트)*
경도 : 485 ± 25 HV0.3

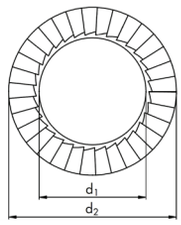
* 크롬(VI)-무함유

나사산 직경[mm]	인치 나사산	내경 Ø d_1 [mm]	외경 Ø d_2 [mm]	두께 h_1 [mm]	품번
M3.5	#6	3.9	9.0	1.7	**0401770003**
M4	#8	4.4	9.0	1.7	**0401770004**
M5	#10	5.4	10.8	1.7	**0401770005**
M6	–	6.5	13.5	2.7	**0401770006**
–	1/4 inch	7.2	13.5	2.7	**0401773025**
M8	5/16 inch	8.6	16.6	2.7	**0401770008**
–	3/8 inch	10.3	21.0	2.7	**0401773037**
M10	–	10.7	21.0	2.7	**0401770010**
M12	–	13.0	25.4	3.7	**0401770012**
–	1/2 inch	13.5	25.4	3.7	**0401773050**
M14	9/16 inch	15.2	30.7	3.7	**0401770014**
M16	5/8 inch	17.0	30.7	3.7	**0401770016**
M18	–	19.5	34.5	3.7	**0401770018**
–	3/4 inch	20.0	39.0	3.8	**0401773075**
M20	–	21.4	39.0	3.8	**0401770020**
M22	7/8 inch	23.4	42.0	4.7	**0401770022**
M24	–	25.3	48.5	4.7	**0401770024**
–	1 inch	27.9	48.5	4.7	**0401773100**
M27	–	28.4	48.5	6.7	**0401770027**
M30	1 1/8 inch	31.4	58.5	6.7	**0401770030**
M33	1 1/4 inch	34.4	58.5	6.7	**0401770033**
M36	1 3/8 inch	37.4	63.0	6.7	**0401770036**

치수 h_1 은 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

WEDGE LOCK WASHERS (쐐기형 잠금 와셔)

스테인리스강, 좁은 형상



재질 : 스테인리스강 A4 (1.4404)
경도 : >520 HV0.05

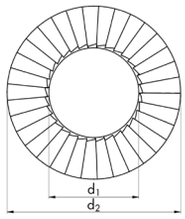
나사산 직경[mm]	인치 나사산	내경 Ø d_1 [mm]	외경 Ø d_2 [mm]	두께 h_1 [mm]	품번
M3	#5	3.4	7.0.	1.6	**0404701003**
M3.5	#6	3.9	7.6	1.6	**0404701035**
M4	#8	4.4	7.6	1.6	**0404701004**
M5	#10	5.4	9.0	1.6	**0404701005**
M6	–	6.5	10.8	1.6	**0404701006**
–	1/4 inch	7.2	11.5	1.6	**0404713025**
M8	5/16 inch	8.6	13.5	2.6	**0404701008**
–	3/8 inch	10.3	16.0	2.6	**0404713037**
M10	–	10.7	16.6	2.6	**0404701010**
M11	7/16 inch	11.4	18.5	2.6	**0404701011**
M12	–	13.0	19.5	2.6	**0404701012**
–	1/2 inch	13.5	19.5	2.6	**0404713050**
M14	9/16 inch	15.2	23.0	3.6	**0404701014**
M16	5/8 inch	17.0	25.4	3.6	**0404701016**
M18	–	19.5	29.0	3.6	**0404701018**
–	3/4 inch	20.0	30.7	3.6	**0404713075**
M20	–	21.4	30.7	3.6	**0404701020**
M22	7/8 inch	23.4	34.5	3.6	**0404701022**
M24	–	25.3	39.0	3.6	**0404701024**
–	1 inch	27.9	39.0	3.4	**0404713100**
M27	–	28.4	42.0	5.3	**0404701027**
M30	1 1/8 inch	31.4	47.0	5.6	**0404701030**
M33	1 1/4 inch	34.4	48.5	5.6	**0404701033**
M36	1 3/8 inch	37.4	55.0	6.1	**0404701036**
M39	1 1/2 inch	40.4	58.5	6.0	**0404701039**
M42	–	43.2	63.0	6.2	**0404701042**
M48	–	49.6	75.0	6.6	**0404701048**
M64	–	67.1	95.0	6.6	**0404701064**

치수 h_1 은 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

요청 시 최대 M76까지 주문 제작 가능합니다.

WEDGE LOCK WASHERS (쐐기형 잠금 와셔)

스테인리스강, 넓은 형상



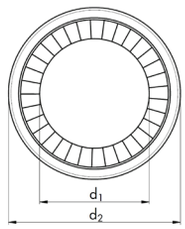
재질 : 스테인리스강 A4 (1.4404)
경도 : >520 HV0.05

나사산 직경[mm]	인치 나사산	내경 Ø d_1 [mm]	외경 Ø d_2 [mm]	두께 h_1 [mm]	품번
M3.5	#6	3.9	9.0	1.6	**0404701103**
M4	#8	4.4	9.0	1.6	**0404701104**
M5	#10	5.4	10.8	1.6	**0404701105**
M6	–	6.5	13.5	2.6	**0404701106**
–	1/4 inch	7.2	13.5	2.6	**0404712025**
M8	5/16 inch	8.6	16.6	2.6	**0404701108**
–	3/8 inch	10.3	21.0	2.6	**0404712037**
M10	–	10.7	21.0	2.6	**0404701110**
M12	–	13.0	25.4	3.6	**0404701112**
–	1/2 inch	13.5	25.4	3.6	**0404712050**
M14	9/16 inch	15.2	30.7	3.6	**0404701114**
M16	5/8 inch	17.0	30.7	3.6	**0404701116**
M18	–	19.5	34.5	3.6	**0404701118**
–	3/4 inch	20.0	39.0	3.8	**0404712075**
M20	–	21.4	39.0	3.8	**0404701120**
M22	7/8 inch	23.4	42.0	4.6	**0404701122**
M24	–	25.3	48.5	4.6	**0404701124**
–	1 inch	27.9	48.5	4.6	**0404712100**
M27	–	28.4	48.5	6.6	**0404701127**
M30	1 1/8 inch	31.4	58.5	6.6	**0404701130**
M33	1 1/4 inch	34.4	58.5	6.6	**0404701133**
M36	1 3/8 inch	37.4	63.0	6.6	**0404701136**

치수 h_1 은 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

RING LOCK WASHERS (링 잠금 와셔)

탄소강, 좁은 형상



표면 : 아연말 코팅(델타 프로텍트)*
경도 : 485 ± 25 HV0.3

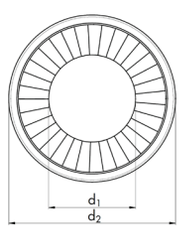
* 크롬(VI)-무함유

나사산 직경[mm]	인치 나사산	내경 Ø d_1 [mm]	외경 Ø d_2 [mm]	두께 h_1 [mm]	품번
M5	#10	5.4	9.0	1.5	**0401792005**
M6	–	6.5	10.8	1.5	**0401792006**
M8	5/16 inch	8.6	13.5	2.5	**0401792008**
M10	–	10.7	16.6	2.5	**0401792010**
M12	–	13.0	19.5	2.5	**0401792012**
–	1/2 inch	13.5	19.5	2.5	**0401794050**
M16	5/8 inch	17.0	25.4	3.5	**0401792016**
–	3/4 inch	20.0	30.7	3.5	**0401794075**
M20	–	21.4	30.7	3.5	**0401792020**
M24	–	25.3	39.0	3.5	**0401792024**
–	1 inch	27.9	39.0	3.5	**0401794100**

치수 h_1 은 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

RING LOCK WASHERS (링 잠금 와셔)

탄소강, 넓은 형상



표면 : 아연말 코팅(델타 프로텍트)*
경도 : 485 ± 25 HV0.3

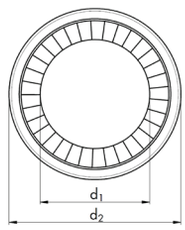
* 크롬(VI)-무함유

나사산 직경[mm]	인치 나사산	내경 Ø d_1 [mm]	외경 Ø d_2 [mm]	두께 h_1 [mm]	품번
M4	#8	4.4	9.0	1.5	**0401791004**
M5	#10	5.4	10.8	1.5	**0401791005**
M6	–	6.5	13.5	2.5	**0401791006**
–	1/4 inch	7.2	13.5	2.5	**0401793025**
M8	5/16 inch	8.6	16.6	2.5	**0401791008**
M10	–	10.7	19.5	2.5	**0401791010**
M12	–	13.0	25.4	3.5	**0401791012**
M14	9/16 inch	15.2	30.7	3.5	**0401791014**
M16	5/8 inch	17.0	30.7	3.5	**0401791016**
–	3/4 inch	20.0	39.0	3.5	**0401793075**
M20	–	21.4	39.0	3.5	**0401791020**

치수 h_1 은 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

RING LOCK WASHERS (링 잠금 와셔)

스테인리스강, 좁은 형상



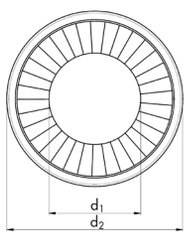
재질 : 스테인리스강 A4 (1.4404)
경도 : >520 HV0.05

나사산 직경[mm]	인치 나사산	내경 Ø d_1 [mm]	외경 Ø d_2 [mm]	두께 h_1 [mm]	품번
M5	#10	5.4	9.0	1.5	**0404792005**
M6	–	6.5	10.8	1.5	**0404792006**
M8	5/16 inch	8.6	13.5	2.5	**0404792008**
M10	–	10.7	16.6	2.5	**0404792010**
M12	–	13.0	19.5	2.5	**0404792012**
–	1/2 inch	13.5	19.5	2.5	**0404794050**
M16	5/8 inch	17.0	25.4	3.5	**0404792016**
–	3/4 inch	20.0	30.7	3.5	**0404794075**
M20	–	21.4	30.7	3.5	**0404792020**
M24	–	25.3	39.0	3.5	**0404792024**
–	1 inch	27.9	39.0	3.5	**0404794100**

치수 h_1 은 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

RING LOCK WASHERS (링 잠금 와셔)

스테인리스강, 넓은 형상



재질 : 스테인리스강 A4 (1.4404)
경도 : >520 HV0.05

나사산 직경[mm]	인치 나사산	내경 Ø d_1 [mm]	외경 Ø d_2 [mm]	두께 h_1 [mm]	품번
M4	#8	4.4	9.0	1.5	**0404791004**
M5	#10	5.4	10.8	1.5	**0404791005**
M6	–	6.5	13.5	2.5	**0404791006**
–	1/4 inch	7.2	13.5	2.5	**0404793025**
M8	5/16 inch	8.6	16.6	2.5	**0404791008**
M10	–	10.7	19.5	2.5	**0404791010**
M12	–	13.0	25.4	3.5	**0404791012**
M14	9/16 inch	15.2	30.7	3.5	**0404791014**
M16	5/8 inch	17.0	30.7	3.5	**0404791016**
–	3/4 inch	20.0	39.0	3.5	**0404793075**
M20	–	21.4	39.0	3.5	**0404791020**

치수 h_1 은 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

WEDGE LOCK NUTS (쐐기형 잠금 너트)

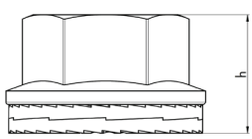
탄소강

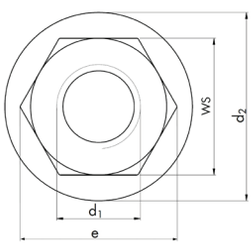
표면 : 아연말 코팅(델타 프로텍트)*
강도 등급 : 10

* 크롬(VI)-무함유

호칭경 Ø d_1	피치	외부 드라이브 WS	높이 h [mm]	플랜지 직경 Ø d_2 [mm]	품번
M6	1.0	WS10	9.2	14.2	**5140550106**
M8	1.25	WS13	12.2	17.9	**5140550108**
M10	1.5	WS16	15.2	21.8	**5140550110**
M12	1.75	WS18	17.2	26.0	**5140550112**
M14	2.0	WS21	19.2	29.9	**5140550114**
M16	2.0	WS24	21.2	34.5	**5140550116**
M18	2.5	WS27	23.2	38.0	**5140550118**
M20	2.5	WS30	25.2	42.8	**5140550120**
M22	2.5	WS32	27.25	46.0	**5140550122**
M24	3.0	WS36	29.2	51.0	**5140550124**
M27	3.0	WS41	32.2	56.0	**5140550127**

치수 h 는 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .





WHEEL NUTS (휠 너트)

탄소강

표면 : 아연말 코팅(델타 프로텍트)*
강도 등급 : 10

* 크롬(VI)-무함유

호칭경 Ø d_1	피치	외부 드라이브 WS	높이 h [mm]	플랜지 직경 Ø d_2 [mm]	품번
M20	1.5	WS30	25.2	42.8	**5140550220**
M22	1.5	WS32	27.25	46.0	**5140550222**

치수 h 는 클램핑된 상태에서 측정되었습니다 .

Wedge lock washers and ring lock washers (쐐기형 잠금 와셔 및 링 잠금 와셔)

- 재질, 완전 경화된 탄소강, 경도 485 ± 25 HV0.3
  - 표면처리 : 아연말 코팅 델타-프로텍트 KL 100 + 슬라이딩 코팅 VH30*
  - 내식성 : 염수분무 테스트(ISO 9227) 결과 6 00시간(철 부식 없이) 이상
- 재질, 스테인리스강 A4(1.4404), 경도 > 520 HV0.05
- 특수 재질: 요청 시 인코넬 718 및 슈퍼 오스테나이트 254SMO(1.4547) 가능
- 폴리아미드 링 PA (링 잠금 와셔에만 해당)

Wedge lock nuts and wheel nuts (쐐기형 잠금 너트 및 휠 너트)

- 재질, 탄소강, 강도 등급 10
  - 표면처리 : 아연말 코팅 델타-프로텍트 100 + 슬라이딩 코팅 VH302*
  - 내식성 : 염수분무테스트(ISO 9227) 600 시간 이상(철 부식 없이)

기계적 잠금장치

중요한 특성들 :

- 볼트 체결 부위가 풀리지 않습니다.
- 예압은 거의 완전하게 유지됩니다.
- 잠금 요소는 기본 위치를 유지합니다.
- 체결 부위는 "안정적"으로 유지됩니다.

Note

- 잠금 기능을 보장하려면 결합 재료의 경도가 와셔의 경도보다 낮아야 합니다.
- 추가적인 와셔가 적용되면 고정 효과가 없습니다.

* 크롬(VI)-무함유

일반 정보

DIN 65151에 따른 Junker(융커) 진동 시험은 진동 시 동적으로 하중을 받는 볼트 체결부의 잠금 효과를 테스트하고 비교하기 위한 일반적이고 검증된 방법입니다. 이 시험법은 볼트 축에 가로 방향으로 지속적인 하중을 가하면 서 볼트 체결부의 예하중을 지속적으로 측정하고 기록하기 위해 로드 셀을 사용합니다.[1]

표준 DIN 65151에 기술된 시험을 보완하여 수행해야 할 시험 절차에 대한 정확한 설명이 DIN 25201(철도 차량 및 그 구성 요소에 대한 설계 가이드 – 볼트 접합 – 볼트 접합부의 고정")에 추가되었으며 DIN 25201-4/6/의 확장으로 정의되어져 있습니다.[1]

파트너사인 HEICO의 쐐기형 잠금 와셔, 링 잠금 와셔, 쐐기형 잠금 너트 및 휠 너트는 이미 D IN 25201-4에 따른 잠금 요소 테스트를 위해 새로 추가된 지침에 따라 테스트를 거쳤으며 완전히 효과적인 것으로 분류 및 평가되었습 니다.[1]

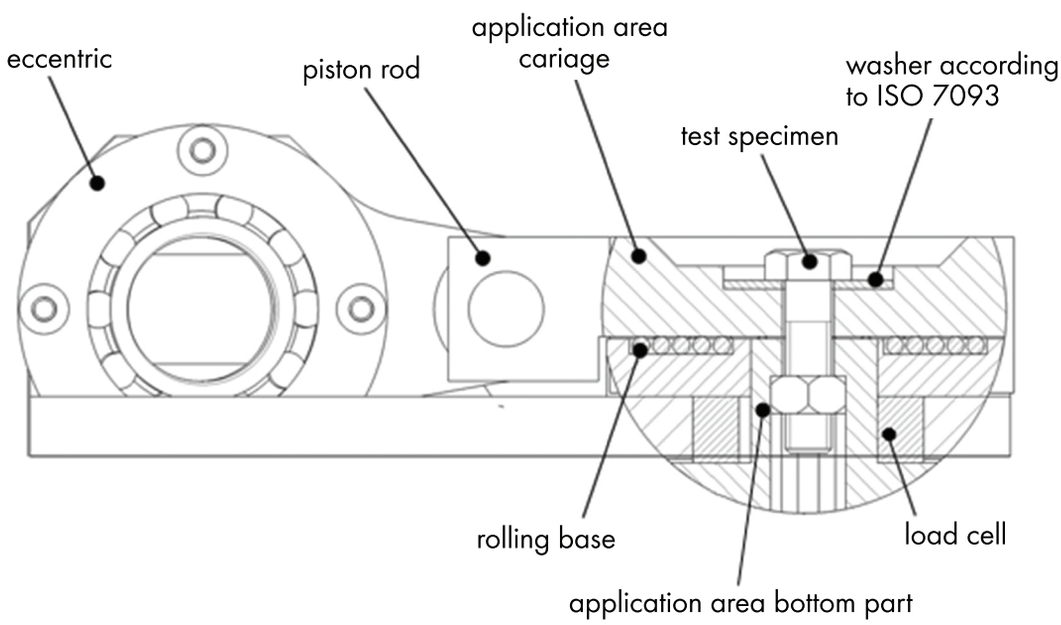


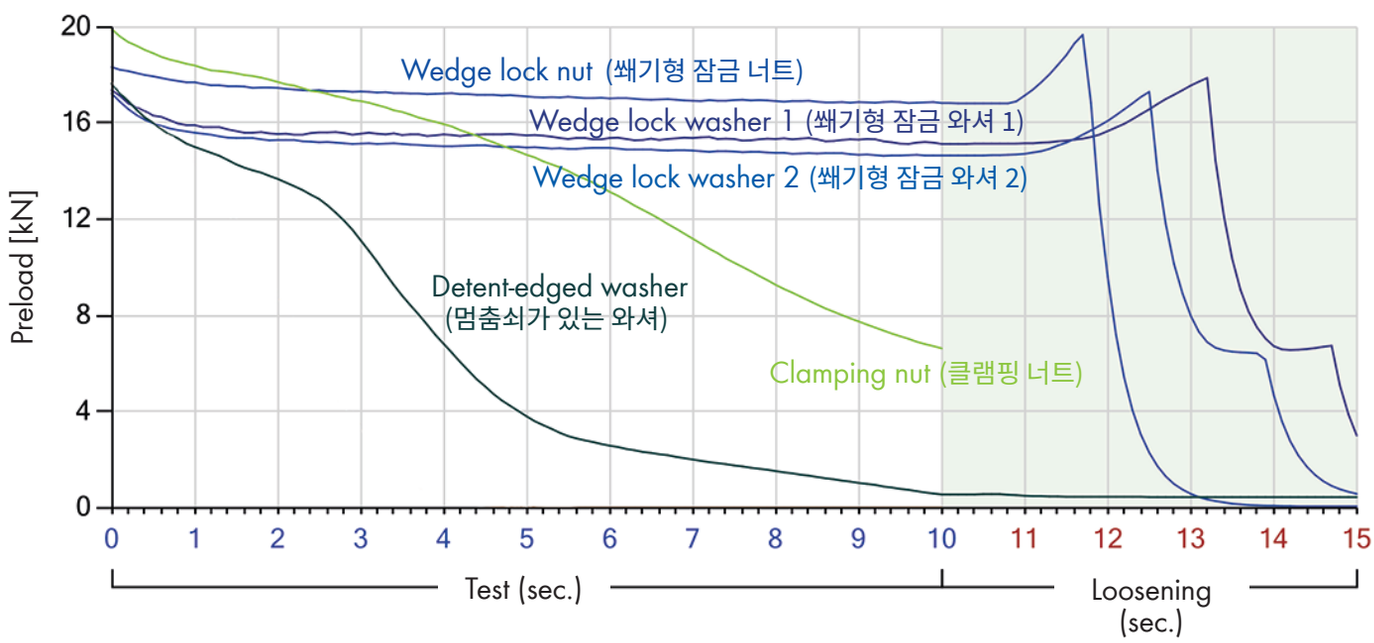
그림 1: DIN 65151에 따른 진동 시험 벤치 단면도

다음 두 페이지에서는 쐐기형 잠금 와셔 및 잠금 너트를 다른 와셔 및 너트와 비교하는 두 가지 융커 진동 시험을 확인할 수 있습니다.

시험 결과 1

기술 정보

치수 : M8
강도 등급 : 8.8
횡방향 변위 : +/- 0.4 mm
클램핑 길이에 대한 계수 : lk/d = 1.7



범례

- Wedge lock washer1 (쐐기형 잠금 와셔 1)
- Wedge lock washer2 (쐐기형 잠금 와셔 2)
- Wedge lock nut (쐐기형 잠금 너트)
- Clamping nut (클램핑 너트)
- Detent-edged washer (멈춤쇠가 있는 와셔)

시험 결과 2

기술 정보

치수 : M8
강도 등급 : 8.8
횡방향 변위 : +/- 0.4 mm
클램핑 길이에 대한 계수 : lk/d = 1.7

범례

- Wedge lock nut (쐐기형 잠금 너트)
- Wedge lock washer (쐐기형 잠금 와셔)
- Nyl on nut (나일론 너트)
- Spring washer (스프링 와셔)
- unsecured (잠금장치 없는)

공장표준

• Siemens AG	KUN607.07
• Enercon GmbH	MK 06 007-1
• Alstom Transport AS	DTRF150213 – Annex 5
• 도이치 반 AG/DB 시스템테크닉 Gmb	HHEICO-LOCK® 일반승인

HEICO-LOCK®는 Knorr-Bremse 및 Hübner와 같은 고객사에서도 승인되었습니다

기관

• 독일 구조 공학 연구소	일반 건축 승인 No. Z-14.4-702
• TÜV* Rheinland	지침 2002/95/EG에 따른 RoHS 승인
• TÜV* Süd	HEICO-LOCK® 휠너트 승인
• DNV GL	HEICO-LOCK® wedge 잠금 와셔의 백색도 테스트

또한, DIN25201-4에 따른 테스트와 같은 추가 테스트가 여러 공식 기관에서 수행되었습니다

버젼 : 2016년 6월

* TÜV:기술검사협회

쐐기형 잠금 와셔 및 링 잠금 와셔

탄소강, 8.8 등급

추천 토크값

아연말 코팅 된 쐐기형 잠금 와셔 및 링 잠금 와셔 (8.8등급에 전기아연 도금 된 볼트에 적용)				
볼트 직경	조립(윤활), GF = 0.75 µG = 0.10 / µK = 0.16		조립(건조), GF = 0.62 µG = 0.15 / µK = 0.18	
	토크 [Nm]	예하중 [kN]	토크 [Nm]	예하중 [kN]
M3	1.3	2.4	1.3	2.0
M4	3.1	4.2	3.1	3.5
M5	6.0	6.8	6.0	5.6
M6	10.5	9.7	10.5	8.0
M8	25.0	18.0	25.0	15.0
M10	49.0	28.0	50.0	23.0
M12	85.0	40.0	85.0	33.0
M14	135.0	55.0	136.0	46.0
M16	205.0	75.0	208.0	62.0
M18	288.0	92.0	291.0	76.0
M20	402.0	118.0	408.0	97.0
M22	548.0	146.0	557.0	120.0
M24	693.0	169.0	703.0	140.0
M27	1010.0	221.0	1028.0	182.0
M30	1379.0	269.0	1401.0	222.0
M33	1855.0	333.0	1889.0	275.0
M36	2394.0	392.0	2436.0	324.0
M39	3087.0	468.0	3145.0	387.0
M42	3820.0	538.0	3890.0	445.0

GF = 예하중 정도 (항복강도 [%] 수준)
µG = 나사산 마찰계수
µK = 볼트와 잠금 와셔 및 너트 사이의 마찰계수

쐐기형 잠금 와셔 및 링 잠금 와셔

탄소강, 10.9 및 12.9 등급

추천 토크값

아연말 코팅 된 쐐기형 잠금 와셔 및 링 잠금 와셔 (10.9등급에 코팅 안한 볼트)			아연말 코팅 된 쐐기형 잠금 와셔 및 링 잠금 와셔 (12.9등급에 코팅 안한 볼트)		
볼트 직경	조립(윤활), GF = 0.75 μG = 0.10 / μK = 0.16		볼트 직경	조립(윤활), GF = 0.75 μG = 0.10 / μK = 0.16	
	토크 [Nm]	예하중 [kN]		토크 [Nm]	예하중 [kN]
M3	1.8	3.2	M3	2.0	3.9
M4	4.1	5.6	M4	4.6	6.7
M5	8.1	9.1	M5	9.1	10.9
M6	14.1	12.9	M6	15.8	15.4
M8	34.0	23.0	M8	38.0	28.0
M10	67.0	37.0	M10	75.0	44.0
M12	115.0	54.0	M12	128.0	65.0
M14	183.0	74.0	M14	204.0	89.0
M16	279.0	100.0	M16	311.0	120.0
M18	391.0	123.0	M18	437.0	148.0
M20	547.0	156.0	M20	610.0	188.0
M22	745.0	194.0	M22	831.0	233.0
M24	942.0	225.0	M24	1052.0	270.0
M27	1375.0	294.0	M27	1533.0	352.0
M30	1875.0	358.0	M30	2091.0	430.0
M33	2526.0	443.0	M33	2815.0	532.0
M36	3259.0	522.0	M36	3633.0	626.0
M39	4203.0	624.0	M39	4683.0	748.0
M42	5202.0	716.0	M42	5799.0	860.0

GF = 예하중 정도 (항복강도 [%] 수준)
μG = 나사산 마찰계수
μK = 볼트와 잠금 와셔 및 너트 사이의 마찰계수

쐐기형 잠금 와셔 및 링 잠금 와셔

스테인리스강

추천 토크값

쐐기형 잠금 와셔 및 링 잠금 와셔, 스테인리스강, 1.4404 (볼트 A4)				
볼트 직경	A4-70, MoS2, GF = 0.65 µG = 0.14 / µK = 0.15		A4-80, MoS2, GF = 0.65 µG = 0.14 / µK = 0.15	
	토크 [Nm]	예하중 [kN]	토크 [Nm]	예하중 [kN]
M3	0.9	1.5	1.2	2.0
M4	2.0	2.6	2.7	3.4
M5	3.9	4.2	5.3	5.5
M6	6.9	5.9	9.2	7.8
M8	17.0	11.0	22.0	14.0
M10	33.0	17.0	43.0	23.0
M12	56.0	25.0	75.0	33.0
M14	89.0	34.0	119.0	45.0
M16	136.0	46.0	181.0	61.0
M18	191.0	56.0	254.0	75.0
M20	267.0	72.0	356.0	96.0
M22	351.0	89.0	468.0	118.0
M24	460.0	103.0	613.0	138.0
M27	671.0	134.0	895.0	179.0
M30	915.0	164.0	1220.0	219.0
M33	1233.0	203.0	1644.0	271.0
M36	1591.0	239.0	2121.0	319.0
M39	2053.0	285.0	2737.0	381.0
M42	2585.0	333.0	3447.0	443.0

GF = 예하중 정도 (항복강도 [%] 수준)
µG = 나사산 마찰계수
µK = 볼트와 잠금 와셔 및 너트 사이의 마찰계수

쐐기형 잠금 너트 및 휠 너트

강도 등급 10.9 볼트는 더 높은 항복 강도로 인해 더 높은 인장력을 받을 수 있으므로 조임 토크가 더 높습니다.
너트 나사산의 인발 강도는 ISO 898-2에 따라 정의되었으므로 강도 등급 10에 해당합니다.
즉, 너트는 강도 등급 10. 9 볼트의 예하중을 최대로 견딜 수 있습니다.

아연말 코팅 된 쐐기형 잠금 너트 (8.8 등급 볼트, 블랭크 또는 인산염 피막)		
볼트 직경	마른 상태, GF= 0.62, µG =0.15 / µK = 0.18	
	토크 [Nm]	예하중 [kN]
M6	**13.6**	8.0
M8	**31.9**	14.5
M10	**62.0**	23.0
M12	**106.1**	33.4
M16	**255.5**	62.2
M22x1.5	**650.0**** (730.8)	(136.3)

GF = 예하중 정도 (항복강도 [%] 수준)
µG = 나사산 마찰계수
µK = 볼트와 잠금 와셔 및 너트 사이의 마찰계수

* 굵은 글씨로 인쇄된 값은 검사에 사용되는 값.
** 휠 너트 조임 토크(TÜV-SÜD).

W.TEC® 시큐어링

쐐기형 잠금 와셔 • 링 잠금 와셔
쐐기형 잠금 너트 • 휠 너트

뷔르트인더스트리코리아 유한회사

Wuerth Industry Korea Ltd.

본사: 경기도 안성시 보개면 보개원삼로 291-25

영업 사무소: 경기도 화성시 동탄기흥로 614, 1616호

전화: 031-376-8512

팩스: 031-376-5982

메일: sales@wuerth-industry.co.kr

웹사이트: www.wuerth-product.co.kr