	<p style="text-align: center;"><b>공단 표준규격</b> <b>턴버클</b> (Turnbuckle)</p>	<p><b>KRSA-3028-R2</b> 제정 2013. 02. 01. 개정 2019. 12. 27. 확인 2016. 07. 13.</p>
---	---	---

## 1. 적용 범위 및 분류

### 1.1 적용 범위

이 규격은 고속철도 등 전기철도 전차선로에 사용되는 턴버클에 대하여 적용한다.

### 1.2 규격

[표 1] 턴버클의 종류

종별	기호	용도	파괴하중(N)	부도
턴버클	T-18	18mm용	80,000	부도1
	T-22	22mm용	120,000	
	T-30	30mm용	160,000	

## 2. 인용 표준

본 규격은 붙임 1의 관련 규격을 인용한다.

## 3. 재료 및 형태

### 3.1 재료

3.1.1 재료는 KS D 3752(기계 구조용 탄소 강재)에서 규정하는 SM20C로 한다.

3.1.2 너트의 재료는 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)에서 규정하는 SS275으로 한다.

3.1.3 아연도금에 사용되는 아연은 KS D 2351(아연 잉곳)에 규정한 4종 이상으로 한다.

### 3.2 형태

3.2.1 턴버클의 형상 및 치수는 부도에 의한다.

3.2.2 치수의 허용차는 도면에 명시된 것을 제외하고 KS B 0426(강의 열간 형 단조품 허용차)의 보통급에 따른다.

3.2.3 날카로운 모서리는 없어야 한다.

### 3.3 제조 및 가공

3.3.1 턴버클은 유해한 흠 또는 갈라짐 등이 없어야 하며 끝손질을 잘하여야 한다.

3.3.2 턴버클은 KS D 8308(용융아연도금) 및 SPS-KOSA0053-D9521-5118(용융 아연 도금 작업 표준)에 의거 전면 고르게 용융아연도금을 하여야 한다.

3.3.3 턴버클은 열처리를 한 후 열처리곡선을 확보하여야 한다.

### 3.4 성능 및 결모양

#### 3.4.1 성능

- 1) 턴버클 재질 시험편의 기계적 특성은 KS D 3752(기계 구조용 탄소강재)에 따른다.
- 2) 파괴 하중 시험은 표 1을 만족하여야 한다.
- 3) 턴버클 본체는 600 g/㎡(84 μm) 및 육각너트는 350g/㎡(49μm) 이상의 용융아연도금을 시행한다. 단 볼트의 나사부는 375 g/㎡(52.5 μm) 이상으로 한다.

#### 3.4.2 결모양

턴버클은 표면이 매끈하고, 사용상 유해한 흠 등의 결함이 없어야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검사

#### 4.1.1 검사의 분류

- 1) 결모양 검사
- 2) 치수 검사
- 3) 구조 검사
- 4) 무게 검사

검사용 시료의 발체는 임의로 추출되며 수량은 표 2에 따른다.

[표 2] 검사용 시료 발체 수량

제품 수량	시료 수	합	부
1 ~ 25	2	0	1
26 ~ 50	3	0	1
51 ~ 90	5	0	1
91 ~ 150	8	0	1
151 ~ 280	13	0	1
281 ~ 500	20	1	2
501 ~ 1200	32	1	2
1201 ~ 3200	50	2	3
3201 ~ 10000	80	3	4

## 4.2 시험

### 4.2.1 시험의 분류

시험은 턴버클 본체와 너트를 구분하여 시행하며 시험 항목은 아래와 같다.

- 1) 재질 시험
- 2) 자분 탐상 시험
- 3) 파괴 하중 시험
- 4) 용융 아연 도금 시험

시험용 시료의 발취는 임의로 추출되며 수량은 표 3에 따른다.

[표 3] 시험용 시료 발취 수량

제품 수량	시료 발취 수량	합	부
1 ~ 50	1	0	1
51 ~ 150	2	0	1
151 ~ 500	3	0	1
501 ~ 1200	4	0	1
1201 이상	5	0	1

### 4.2.2 시험 방법

- 1) 재질 시험

가) 화학 성분 분석 시험

턴버클 본체는 KS D 3752(기계 구조용 탄소강재)를 따르고, 너트는 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)에 따라 시행하며, 3.1항의 재료를 만족해야 한다.

나) 인장 강도 시험

KS B 0802(금속 재료 인장 시험 방법)에 따라 실시한다.

다) 브리넬 경도 시험

KS B 0805(브리넬 경도 시험 방법)에 따른다.

## 2) 자분 탐상 시험

KS D 0213(철강 재료의 자분 탐상 시험 방법 및 자분 모양의 분류) 및 ASTM E 1444 (Practice for Magnetic Particle Testing)에 따라 실시하여 AMS STD 2175(주물류 분류법과 검사)의 Grade.C 이상이어야 한다.

## 3) 파괴 하중 시험

파괴 하중 시험은 금구를 실사용상태 또는 유사상태로 취부한 후 하중을 인가하여 표1의 값에서 파괴가 일어나지 않아야 한다.

## 4) 용융아연도금 시험

용융아연도금 시험은 KS D 0201(용융아연도금 시험 방법)에서 규정한 부착량시험과 황산구리시험을 행하며, 도금부착량은 도금 두께 측정기로 확인하여야 한다. 황산 구리시험방법에 의하여 시험할 때는 종지점에 달하는 횟수가 5회 이하로 되어서는 안된다.

### 4.2.3 결점 및 불량 분류

- 1) 재질 시험은 동일 로트에 대하여 시료를 별도 시편 또는 완제품에서 추출 시험한다.
- 2) 각 시험(검사)의 해당 시료 발취 계획에 있는 시료 수량만큼 시험한 결과, 불량 품의 수량이 해당 표의 “합” 에서 명시한 수량 이하가 될 때 해당로트를 승인하고 “부” 에 명시한 수량 이상이 되면 해당 로트를 불합격 처리한다.

## 4.3 시험(검사) 방식과 수준

### 4.3.1 시험(검사) 방식

시험(검사)은 형식 시험과 검수 시험으로 구별하여 다음에 의하여 시행한다.

#### 1) 형식 시험

제품의 초기 개발 및 제품에 영향을 줄 수 있는 설계 또는 재료의 변경 시 해당 항목에 대하여 시행하고, 국가 공인 시험 기관에서 발행한 시험 성적서를 제출하여야 한다. 시료의 수량은 항목당 3개로 하며 재질시험은 4.2.2의 1)항에 따른다.

#### 2) 검수 시험

형식 시험에 합격한 규격의 제품에 한하여 제품의 제작이 완료되어 주문자에게 인수·인도되는 단계에서 실시하며, 시험방법은 자체시험으로 한다. 단, 자체시험 불가 시 검사자가 채취한 시료에 대한 시험성적서(국가공인시험기관 발행)를 제출하여야 한다.

#### 4.3.2 시험(검사) 수준

형식 시험과 검수 시험에서 시행하는 시험(검사) 항목은 표 4와 같다.

[표 4] 시험(검사) 항목

No	시험(검사) 명		형식시험	검수시험	비고
1	겉모양, 치수, 구조		○	○	
2	무게 검사		○	○	
3	재질 시험	화학 성분 분석 시험	○	○	별도 시편으로
		인장 강도 시험			별도 시편으로
		브리넬 경도 시험			별도 시편으로
4	자분 탐상 시험		○		
5	파괴 하중 시험		○	○	
6	용융아연도금 시험		○	○	

#### 4.3.3 합격 품질 수준

[표 5] 시험(검사) 기준

No	시험(검사) 명		합격 품질 수준
1	겉모양, 치수, 구조		3항 및 4항을 만족해야 한다.
2	무게 검사		도면에 명기된 중량의 $\pm 5\%$ 이내
3	재질 시험	화학 성분 분석 시험	3.1항을 만족해야 한다.
		인장 강도 시험	
		브리넬 경도 시험	
4	자분 탐상 시험		4.2.2의 2)항을 만족해야 한다.
5	파괴 하중 시험		4.2.2의 3)항을 만족해야 한다.
6	용융 아연 도금시험		4.2.2의 4)항을 만족해야 한다.

### 5. 표시 및 포장

#### 5.1 표시

##### 5.1.1 내부 표시

제품의 사용상 지장이 없는 곳에 지워지지 않는 방법으로 품명(또는 제품 기호나 도번), 제조년 월, 제작자명(또는 제작자 약호)를 표시하여야 한다.

##### 5.1.2 외부 표시

외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명(또는 제품 기호나 도번), 제조년 월 및 제작

자명(또는 제작자 약호)를 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가 사항은 인수·인도 당사자 간의 별도 협정에 따른다.

## 5.2 포장

포장 방법 및 세부 사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따르되 KS T 1002(수송 포장 계열치수)에 준한다.

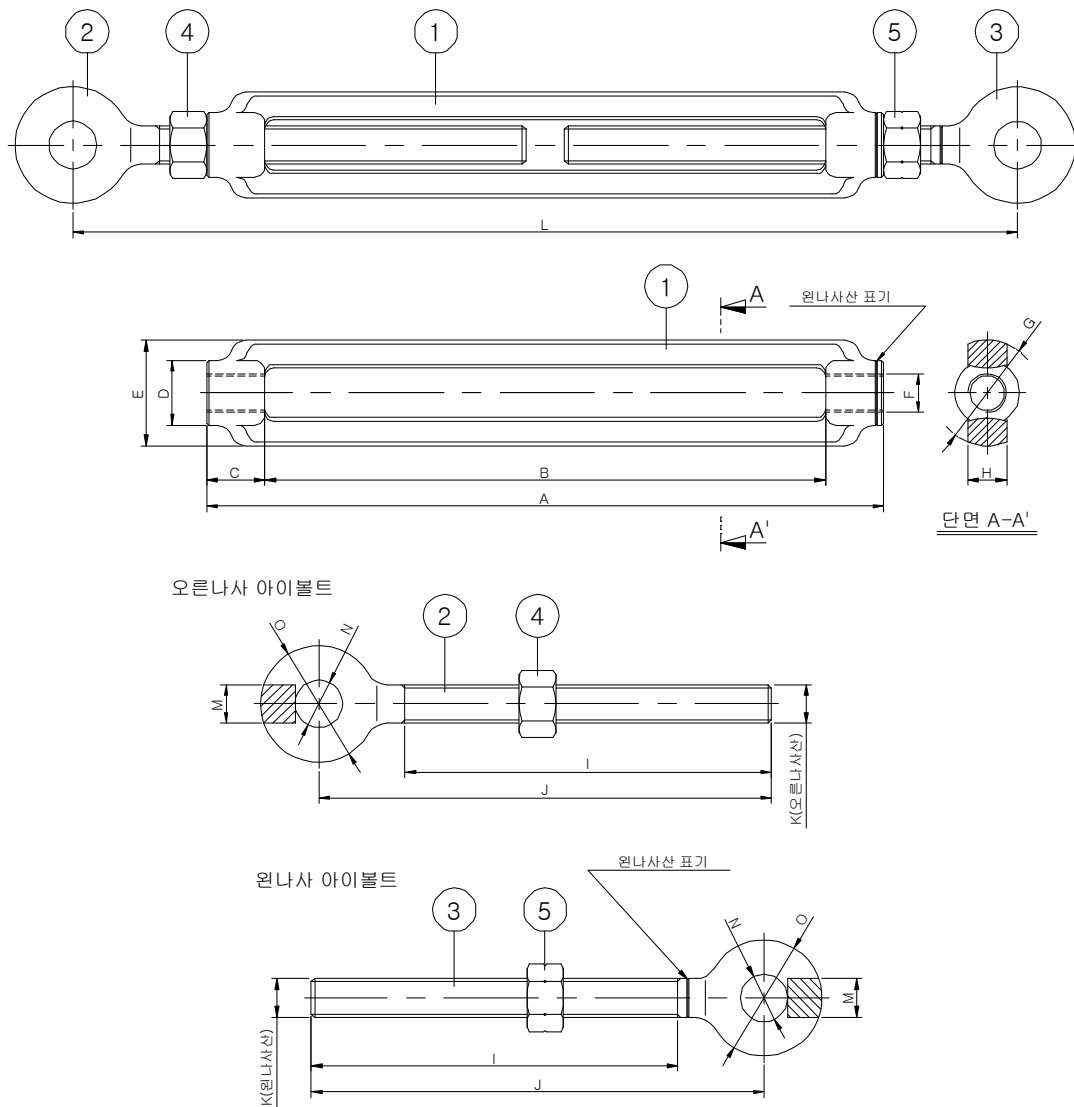


## [붙임 1]

인용 표준

KS B 0426	강의 열간 형 단조품 허용차(해머 및 프레스 가공)
KS B 0801	금속 재료 인장 시험편
KS B 0802	금속 재료 인장 시험 방법
KS B 0805	브리넬 경도 시험 방법
KS D 0201	용융 아연 도금 시험 방법
KS D 0213	철강 재료의 자분 탐상 시험 방법 및 자분 모양의 분류
KS D 2351	아연 잉곳
KS D 3503	일반 구조용 압연 강재
KS D 3752	기계 구조용 탄소 강재
KS D 8308	용융 아연 도금
KS T 1002	수송 포장 계열치수
AMS STD 2175	Castings, Classification and Inspection of(주물류 분류법과 검사)
ASTM E 1444	Practice for Magnetic Particle Testing(자분탐상시험 실시 방법)
<a href="#">SPS-KOSA0053-D9521-5118</a> 용융 아연 도금 작업 표준	

## &lt;부도 1&gt;



치수요목표

규격	L	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N	O	기호	중량(kg)
18mm	424~680	314	260	27	∅30	∅49	M18	∅49	18	170	210	M18	18	∅22	∅54	T-18	2.1
22mm	472~730	326	260	33	∅35	∅60	M22	∅60	22	180	235	M22	18.5	∅24	∅56	T-22	3.1
30mm	530~770	330	240	45	∅48	∅85	M30	∅85	32	215	265	M30	30	∅32	∅75	T-30	7.4
허용차	-	+2.1 -1.1	+1.9 -0.9	+1.3 -0.7	+1.3 -0.7	+1.5 -0.7	-	+1.5 -0.7	+1.2 -0.6	+1.9 -0.9	+2.1 -1.1	-	+1.2 -0.6	+1.2 -0.6	+1.5 -0.7	-	-

5	너트(ISO 스타일 2, 원나사)	표 참조	SS275	1	표 참조	A09C07 A09C08 A09C38
4	너트(ISO 스타일 2)		SS275	1		
3	원나사 아이볼트		SM20C	1		
2	오른나사 아이볼트		SM20C	1		
1	턴버클		SM20C	1		
번호	품명 / 종별	기호	재질	수량	중량	참조도면번호