

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;"><b>자동장력조정장치 도르래식</b></p> <p style="text-align: center;">(Pulley Type Tensioning Device)</p>	<p style="text-align: center;"><b>KRSA-3068-R2</b></p> <p>제정 2013. 02. 01.</p> <p>개정 2014. 11. 17.</p> <p>확인 2017. 11. 13.</p>
---	---	--

## 1. 적용 범위 및 분류

### 1.1 적용 범위

이 규격은 고속철도 전차선로의 전차선과 조가선을 일정한 장력으로 자동 조정하여 주는 자동장력조정장치 도르래식(이하 “장력장치”라 한다)에 대하여 적용한다.

### 1.2 종류

[표 1] 장력장치의 종류

종별	종별	공칭배력비 (장력:추무게)	표준사용장력 (kN)	최대 인류구간 길이(m)	부도
자동장력조정장치 (도르래식)	PTD-2.0	5 : 1	20	1,500	부도 1
	PTD-2.6	5 : 1	26	1,500	
	PTD-2.3	5 : 1	23	1,500	
	PTD-3.4	5 : 1	34	1,500	부도 2

## 2. 인용 규격

본 규격은 붙임 1의 관련 규격을 인용한다.

## 3. 재료 및 형태

### 3.1 재료

장력장치의 본체 및 각 부품에 사용하는 재료는 부도1에 명시한 KS 제품 또는 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

### 3.2 형태

3.2.1 장력장치의 형상, 치수 및 치수허용 공차는 부도에 의한다.

3.2.2 장력장치는 날카로운 모서리가 없어야 한다.

3.2.3 장력장치에는 stop fall device와 눈금자를 구비하여야 한다.

### 3.3 제조 및 가공

- 3.3.1 장력장치는 부도에 의하여 제작하되 각 부품간의 연결이 용이하여야 하며, 조립 후 동작은 항상 원활하고 충분한 기능을 가져야 한다.
- 3.3.2 장력장치의 지지대는 수평으로 도르래의 회전축을 지지하여야 한다.
- 3.3.3 와이어로우프의 길이는 표1에 나와 있는 최대 인류 구간 길이의 전차선이 최고, 최저 온도범위에서 변화할 때 전선 장력의 변동에 충분히 대처할 수 있는 길이 이상으로 하여야 한다.
- 3.3.4 장력장치의 부품중 비철금속(알루미늄, 동합금) 및 스테인레스 부품을 제외한 부품에는 KS D 8308(용융아연도금)에 의한 용융아연도금을 시행하여야 한다.
- 3.3.5 인류클레비스는 KS D 4302 구상흑연 주철품의 GCD 450-10으로 제작하고 볼트 조립부는 기계 가공을 하여야 한다.
- 3.3.6 장력장치의 부품 중 알루미늄 및 동합금은 KRS PW 1002-tm(구리-알루미늄 합금 주조품 3.3 항 제조 및 가공) 또는 NF EN 1982 Copper and copper alloys Ingots and castings 및 KRS PW 1005-tm(알루미늄합금 주조품 3.3항 제조 및 가공) 또는 KS D 6008 알루미늄 합금 주물의 AC4CH-T61에 의한다.
- 3.3.7 와이어로프의 단말은 썬기형 클램프와 슬리브를 압축 사용하여야 한다.
- 3.3.8 도르래는 전차선로의 장력변화에 대응하여 신속히 동작하여야 하며, 장기간 사용하여도 기계적 특성의 변화가 없도록 제작하여야 한다.

### 3.4 성능 및 결모양

#### 3.4.1 성능

- 1) 장력장치의 사용 온도 범위는 인수 · 인도 당사자 간의 계약사항에 따른다.
- 2) 장력장치는 최소한 120KN의 장력에서도 파괴되지 않아야 한다.
- 3) 장력장치는 온도변화에 따라 전차선과 조가선의 신축량을 자동으로 조절하여 항상 일정한 장력을 유지시키는 기능을 가져야 한다.
- 3) 와이어로우프는 도르래에 감길 때나 풀릴 때 손상되지 않아야 하고, 겹침이나 한 쪽으로 치우침이 없어야 한다.
- 4) 장력장치는 동작이 원활하여야 하며, 온도변화에 따른 전차선로의 장력변동은 표준 사용장력의 3%이내 이어야 한다.
- 5) 장력장치에 사용하는 베어링용 그리스는 사용온도 범위에서 정상적인 윤활성능을 유지해야 한다. 그리스의 사용온도는 -40 ~ 80℃ 로서 사용에 지장이 없어야 한다.

### 3.4.2 결모양

장력장치의 결모양은 매끈하고 사용상 유해한 흠, 기타 결함이 없어야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검사

#### 4.1.1 검사의 분류

- 1) 결모양 검사
- 2) 치수 검사
- 3) 구조 검사

### 4.2 시험

#### 4.2.1 시험의 분류

- 1) 재질 시험
- 2) 용융아연도금 시험
- 3) 비파괴 시험
- 4) 파괴 시험
- 5) 작동 시험
- 6) 과부하 시험

#### 4.2.2 시험방법

##### 1) 재질시험

부도에 명시한 주요 제품재료에 대하여 실시하되 시험방법은 KS에 규정한 시험 항목에 따르며, 시험편의 수량은 1개로 한다.

##### 가) 화학 성분 분석 시험

화학 성분은 3.1항의 재료를 만족하여야 한다.

##### 나) 인장 강도 시험

재료 시험은 KS B 0802(금속재료 인장시험방법)에 따라 실시한다.

##### 다) 브리넬 경도 시험

KS B 0805(금속 재료의 브리넬 경도 시험 방법)에 따른다.

##### 2) 용융아연도금 시험

아연도금은 KS D 0201(용융아연도금 시험 방법)에서 규정한 부착량 시험과 황산 구리 시험을 행하며, 도금 부착량은 도금 두께 측정기로 확인하여야 하며, 지지

대, 인류클레비스는 500g/m<sup>2</sup> 이상, 코타볼트, 너트는 350g/m<sup>2</sup> 이상이어야 한다. 황산구리 시험방법에 의하여 시험할 때는 종지점에 달하는 횟수가 5회 이하로 되어서는 안된다.

### 3) 비파괴 시험

#### 가) 방사선 투과 시험

KS D 0227(주강품의 방사선 투과 시험 방법) 및 ASTM E 1742(2001) Standard Practice for Radiographic Examination, KS D 0241(알루미늄 주물의 방사선투과 시험방법 및 투과사진의 등급 분류 방법)에 따라 실시하며, 동합금은 KS D0227의 3류 이상 또는 AMS STD 2175(주물류 분류법과 검사)의 Grade.C 이상, 알루미늄합금 주물의 경우 KS D 0241의 C등급 이상이어야 한다.

#### 나) 자분탐상 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.

#### 다) 침투탐상 시험

형광 침투 탐상 시험은 KS B 0816(침투 탐상 시험 방법 및 지시 모양의 분류) 및 ASTM E 1417(Practice for Liquid Penetrant Testing)에 따라 실시하며, AMS STD 2175(주물류 분류법과 검사)의 Grade.C 이상이어야 한다.

### 4) 파괴 시험

#### 가) 장력장치

장력장치를 실사용 상태와 같은 방향으로 힘이 작용하도록 설치한 상태에서 시험을 실시한다. 하중의 인가방법은 KS C 3801의 8.1.1에 따라 최소 인장 파괴하중 값의 75%까지 증가시키고 이후 서서히 증가시켜 파괴한다. 이때 120KN의 하중 이하에서 파괴되지 않아야 한다.

#### 나) 와이어로프

최소 파괴 하중은 54KN 이상이어야 한다.

#### 다) 췌기형클램프

최소 파괴 하중은 58.5KN 이상이어야 한다.

### 5) 작동시험

장력장치의 추 이동에 따른 장력 변동 성능을 측정하기 위하여 시행 한다.

#### 가) 시험장치 설치 및 측정방법

장력장치를 정상 사용 상태로 시험대에 설치하고 장력장치의 와이어로프 말단에 [표 2]의 장력추 또는 하중을 인가한다. 이때 장력추에 의하여 발생되

는 케이블 장력(T)을 측정한다.

[표 2] 장력장치의 인가하중

종별(PTD- )	2.0	2.3	2.6	3.4
인가하중(kN)	4.0	4.6	5.2	6.8

나) 인장장치를 사용하여 장력추를 0 ~ 4m 까지, 그리고 4 ~ 0m 까지 20cm 간격으로 이동시킨다. 만약 장력추가 4m를 한번에 이동할 수 없는 경우에는 2m씩 2번으로 나누어서 시행할 수 있다. 매번 20cm 추를 움직이고 추가 안정화된 후 하중계를 판독하여 기록한다. 각 측정 점에서의 효율 Pf는 다음과 같이 계산된다.

$$Pf = \frac{P \times r}{T} \quad [Pf : \text{효율}, T : \text{케이블 장력}, P : \text{장력추 하중}]$$

여기서 r은 장력장치의 공칭 배력비이다.(배력비 : 5)

효율 Pf는 0.97 이상이어야 한다.

다) 정밀계산

연속한 두 평형추의 위치에서 측정한 장력의 차이는 두 위치에서 측정한 값중 최저치의 1% 미만이어야 한다.

#### 6) 과부하시험

장력장치에 [표 1] 표준사용장력의 두배의 케이블 장력(T)을 가할 수 있도록 장력장치 와이어 로프에 과부하 장력추를 건다. 과하중 상태에서 장력장치 부품의 어떠한 변형도 허용되지 않는다. 4.2.2의 5)의 가)항에 명시한 바와 같이 장력추를 재조정 한 후, 작동 시험을 반복한다. 반복되는 작동시험에서의 케이블 장력 측정값은 과부하를 걸기 이전에 수행하였던 작동 시험에서의 케이블 장력 측정값과  $\pm 1\%$  이내로 같아야 한다.

#### 4.2.3 결점 및 불량 분류

4.1항 및 4.2항에 적합하지 않으면 불량으로 한다.

### 4.3 시험(검사) 방식과 수준

#### 4.3.1 시험(검사) 방식

시험(검사)은 인정시험과 검수시험으로 구분하여 다음에 의하여 시행한다.

##### 1) 인정 시험

제품의 초기 개발 및 제품에 영향을 줄 수 있는 설계 또는 재료의 변경시 해당 항목에 대하여 시행하고, 국가공인 시험기관에서 발행한 시험 성적서를 제출하여야 한다. 시료의 수량은 항목당 1개로 하며 재질 시험은 4.2.2의 1)항에 따른다.



썰기형클램프(A09D07)의 경우 공인 시험기관 시험성적서 보유 시 해당 시험항목을 면제할 수 있다.

## 2) 검수 시험

인정시험에 합격한 규격의 제품에 한하여 제품의 제작이 완료되어 주문자에게 인수·인도 되는 단계에서 실시한다. 시험(검사)은 50조를 단수로 하여 1조씩 임의추출 시험하여 불량하면 전량 불합격으로 한다.

### 4.3.2 시험(검사) 수준

인정시험과 검수시험에서 시행하는 시험(검사) 항목은 표3과 같다.

[표 3] 시험(검사) 항목

No	시험(검사)명		인정시험	검수시험	비 고
1	겉모양, 치수, 구조		○	○	
2	재질 시험		○	○	검수시험은 제작과정을 확인할 수 있도록 Mill Sheets 와 공인기관 시험성적서 등으로 대체 가능
3	용융아연도금 시험		○	○	
4	비파괴 시험	방사선투과시험	○		도르래, 썰기형클램프
		자분탐상시험	○		인류클레비스
		침투탐상시험	○		도르래, 썰기형클램프
5	파괴 시험		○		
6	작동 시험		○	○	
7	과부하 시험		○		

### 4.3.3 합격 품질 수준

합격 품질 수준은 표4와 같다.

[표 4] 시험(검사) 합격 품질 수준

No	시험(검사)명		합격 품질 수준
1	겉모양, 치수, 구조		3항 및 4항을 만족하여야 한다.
2	재질 시험	화학성분분석시험	3.1항의 적용재료를 만족해야 한다.
		인장강도시험	
		브리넬경도시험	
3	용융아연도금 시험		4.2.2의 2)항을 만족해야 한다.
4	비파괴 시험	방사선투과시험	4.2.2의 3항)을 만족해야 한다.
		자분탐상시험	
		침투탐상시험	
5	파괴 시험		4.2.2의 4)항을 만족해야 한다.
6	작동 시험		4.2.2의 5항)을 만족해야 한다.
7	과부하 시험		4.2.2의 6)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 제작자명(또는 제작자 약호)를 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가 사항은 인수·인도 당사자 간의 별도 협정에 따른다.

### 5.2 포장

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

5.2.2 외부포장을 제거하지 않고도 장력조정장치를 설치할 수 있도록 포장한다.

[붙임 1]

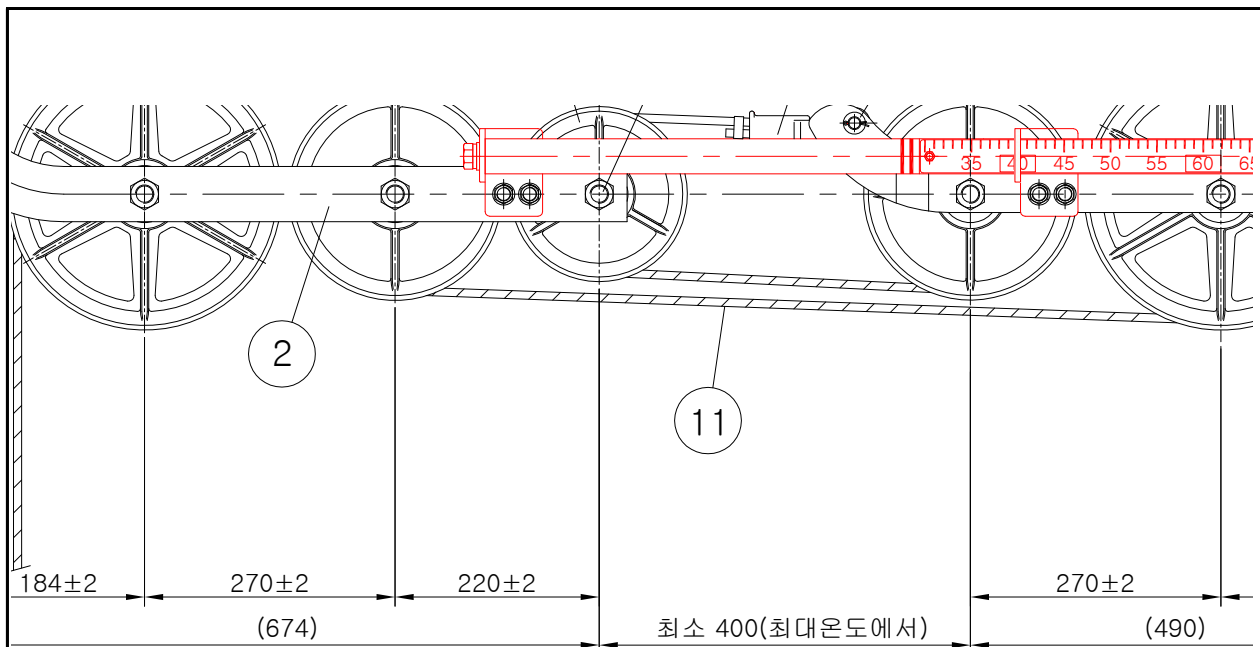
인 용 규 격





KS B 0801	금속 재료의 인장 시험편
KS B 0802	금속 재료의 인장 시험 방법
KS B 0805	금속 재료의 브리넬 경도 시험 방법
KS B 0816	침투 탐상 시험 방법 및 침투 지시 모양의 분류
ASTM E 1417	Practice for Liquid Penetrant Testing
AMS STD 2175	주물류 분류법과 검사
KS D 0201	용융아연도금 시험 방법
KS D 0213	철강재료의 자분 탐상 시험 방법
KS D 0227	주강품의 방사선 투과 시험 방법
KS D 0241	알루미늄 주물의 방사선 투과 시험 방법 및 투과 사진의 등급 분류 방법
KS D 1002	6각 볼트
KS D 1012	6각 너트
KS D 3503	일반구조용 압연강재
KS D 3514	와이어 로프
KS D 3706	스테인레스 강봉
KS D 3752	기계구조용 탄소강재
KS D 4302	구상흑연 주철품
KS D 6008	알루미늄 합금 주물
KS D 8308	용융아연도금
KS D 9521	용융아연도금 작업 표준
KS D ISO 17893	강 와이어 로프- 용어, 호칭 및 분류체계
KS M 2130	그리스 (구름베어링용 그리스 2종 -40~80℃ 적용온도범위)
KS T 1002	수송 포장 계열 치수
NF EN 1982	Copper and copper alloys Ingots and castings (동과 동합금제 지금 및 주물)

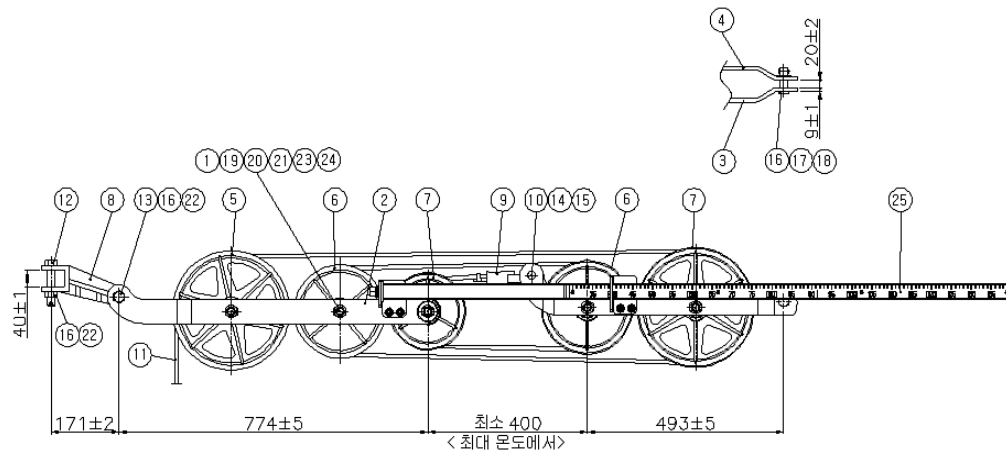
<부도>



25	눈금자	STS304 + SS400	2세트	-	
24	캡 (그리스 니플용)	합성수지	5	-	
23	그리스 니플	황동	5	-	
22	너트(M18)	SS400	2	KSD3503	용융아연도금
21	너트(M20)	STS304	10	KSD3706	
20	이불이 와셔	STS304	10	KSD3706	
19	베어링	-	10	6005/6305	6005(20, 23kN) / 6305(26kN)
18	평와셔(M18)	STS304	1	KSD3706	
17	코타 핀 (Ø 18)	STS304	1	KSD3706	
16	분할핀 (4.0X40)	STS304	3	KSD3706	
15	분할핀 (2.5X20)	STS304	1	KSD3706	
14	평와셔(M12)	STS304	1	KSD3706	
13	코타볼트(M18)	SM45C	1	KSD3752	용융아연도금
12 *	코타볼트(M18)	SM45C	1	KSD3752	용융아연도금
11	와이어 로프	STS	13m	KSD3514	외경 Ø8.75
10 *	코타핀 (Ø 12)	STS304	1	KSD3706	
9 *	썰기형 클램프	CuAl10Fe2	1	NF EN 1982	
8 *	인류 클레비스	GCD450-10	1	KSD4302	용융아연도금
7	도르래 (Ø 160)	AC4CH-T61	1	KSD6008	
6	도르래 (Ø 200)	AC4CH-T61	2	KSD6008	
5 *	도르래 (Ø 265)	AC4CH-T61	2	KSD6008	
4	이동지지대 (우)	SS400	1	KSD3503	용융아연도금
3 *	이동지지대 (좌)	SS400	1	KSD3503	용융아연도금
2 *	고정지지대	SS400	2	KSD3503	용융아연도금
1 *	도르래 축	STS304	5	KSD3706	
번호	품명/종별	재질	수량	적용규격	비고

주) \*는 재질시험 품명(8종)

## 〈부도 2〉



## NOTE

1. 별도의 언급이 없는한 모든 단위는 밀리미터임
2. 파괴하중 :  $F \geq 120\text{kN}$
3. 효율(Pf)  $\geq 0.97$  이상

25	눈금자	STS304 + SS400	2세트	-	
24	캡 (그리스 니플용)	합성수지	5	-	
23	그리스 니플	황동	5	-	
22	너트(M18)	SS400	2	KSD3503	용융아연도금
21	너트(M20)	STS304	10	KSD3706	
20	이볼이 와셔	STS304	10	KSD3706	
19	베어링	-	10	30BD5222	30BD5222(34kN)
18	평와셔(M18)	STS304	1	KSD3706	
17	코타 핀 (Ø18)	STS304	1	KSD3706	
16	분할핀 (호칭경 4.0, L=40)	STS304	3	KSD3706	
15	분할핀 (호칭경 2.5, L=20)	STS304	1	KSD3706	
14	평와셔(M12)	STS304	1	KSD3706	
13	코타볼트(M18)	SM45C	1	KSD3752	용융아연도금
12 *	코타볼트(M18)	SM45C	1	KSD3752	용융아연도금
11	와이어 로프	STS	13m	KSD3514	외경 Ø8.75
10 *	코타핀 (Ø12)	STS304	1	KSD3706	
9 *	썬기형 클램프	CuAl 10Fe2	1	NF EN 1982	
8 *	인류 클레비스	GCD450-10	1	KSD4302	용융아연도금
7	도르래 (Ø160)	AC4CH-T61	1	KSD6008	
6	도르래 (Ø200)	AC4CH-T61	2	KSD6008	
5 *	도르래 (Ø265)	AC4CH-T61	2	KSD6008	
4	이동지지대 (우)	SS400	1	KSD3503	용융아연도금
3 *	이동지지대 (좌)	SS400	1	KSD3503	용융아연도금
2 *	고정지지대	SS400	2	KSD3503	용융아연도금
1 *	도르래 축	STS304	5	KSD3706	
번호	품명/종별	재 질	수량	적용규격	비고

주) \*는 재질시험 품명(8종)