

3. 연결장치 (KRTS-CO-Part3-3-2016)

1. 적용범위

연결기의 종류는 자동연결기, 밀착연결기, 중간연결기 및 자동복합연결기로 분류한다.

2. 용어정의

- 1) “전두연결기”란 단위 차량 또는 편성차량의 양단에 설치되어 차량의 편성을 위해서 사용되는 연결기로써 자동연결기와 밀착연결기로 구분된다.
- 2) “중간연결기”란 고정편성 차량에서 차량과 차량을 연결하기 위해 사용되는 연결장치이다.
- 3) “자동복합연결기”란 종련편성에 사용되는 연결장치로써 기계연결 및 전기회로 접속이 별도의 보조 작업없이 자동으로 이루어지는 연결기를 말한다.
- 4) “기계 연결기”란 자동복합 연결기의 구성품으로 열차간의 분리, 결합을 기계 잠금 장치에 의해 이루어지게 하는 장치를 말한다.
- 5) “전기 연결기”란 자동복합 연결기의 구성품으로 열차간의 전기 회로 접속을 이루어지게 하는 장치를 말한다.
- 6) “연결 해방 장치”란 자동복합연결기에 의해 연결된 열차들을 자동으로 분리 시켜주는 장치를 말한다.
- 7) “중심 지지장치”란 자동복합연결기 자중에 의한 상하 움직임을 스프링 장치에 의해 최소화시켜 주는 장치를 말한다.
- 8) “자동 조심장치”란 자동복합연결기가 좌우로 움직일 경우, 고무 스프링 장치에 의해 원위치로 자동으로 복귀시켜 주는 장치를 말한다.
- 9) “비상 해방장치”란 자동복합연결기로 연결된 차량의 분리가 자동으로 이루어지지 않을 때, 수동으로 분리시켜 주는 장치를 말한다.

3. 적합성 평가

- 1) 철도안전법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제60조의 규정에 따라 철도용품에 대한 형식승인(설계 적합성 검사, 합치성 검사, 용품형식시험)에서 평가되는 항목은 [별표]를 참고할 수 있다.
- 2) 1)항의 규정에도 불구하고, [별표]의 평가항목은 철도용품의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 신청자가 선택적으로 적용할 수 있다.

4. 요구사항

4.1 일반사항

- 1) 철도차량의 양단에는 자동으로 연결되는 구조를 가진 연결기가 설치되어야 한다. 다만, 고정편성 차량은 선두 차량의 앞쪽을 제외하고는 그러하지 아니하다.
- 2) 연결기는 주어진 온도와 기후조건하에서 운행 중 발생하는 하중을 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- 3) 연결기는 정확한 결합여부가 시각·청각 등에 의하여 확인되는 구조여야 한다.
- 4) 연결기는 운영조건 중에 발생하는 하중을 견딜 수 있는 완충장치를 갖추어야 한다.
- 5) 연결부위에는 스프링을 사용하여서는 안 된다. 다만, 부득이 스프링을 사용할 필요가 있는 경우에는 스프링의 절단 및 파손으로 인하여 연결장치의 기능이 방해받지 아니하도록 하여야 한다.
- 6) 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 자동적으로 고정되는 구조이어야 하며, 열

차운행 중 진동, 충격 등에 의하여 연결장치가 분리되지 아니하도록 풀림방지장치가 설치되어야 한다.

- 7) 연결기의 치수는 제작도면에 적합한 치수를 가져야 하며 KRS CP 0002 4.1.2항의 치수검사에 따른다.

4.2 재질 및 강도

- 1) 연결기의 하중조건은 다음 표와 같으며 이러한 하중에 견디도록 설계되어야 하며, KRS CP 0002 4.2.2항의 강도시험방법에 따라서 검증한다.

<연결기의 최소하중조건>

| 종류 | 하중조건 | 평가기준 |
|----------------------|----------------------------------|------|
| 자동연결기 | 인장하중 : 1000 kN 압축하중 : 1500 kN | 항복강도 |
| 자동연결기 (화차용 AAR E) | 넝쿨 : 1764 kN 몸체 : 3087 kN | 인장강도 |
| 밀착연결기 | 인장하중 : 600 kN 압축하중 : 600 kN | 항복강도 |
| 중간연결기 | 인장하중 : 600 kN 압축하중 : 600 kN | 항복강도 |
| 자동복합연결기 | 인장하중 : 1000 kN 압축하중 : 1500 kN | 항복강도 |

- 2) 연결기에 사용된 재료는 제작도면에 적합하여야 하며 KRS CP 0002 4.2.2항의 화학분석시험 및 기계적 성질시험에 따라서 시험을 실시한다.

4.3 내부 및 표면 특성

- 1) 연결기의 주강품 표면은 주조균열, 블로홀 및 기타 유해한 흠이 없어야 하며, KRS CP 0002의 4.1.2항의 겉모양 검사 및 자분탐상검사를 실시하여야 한다. 자분탐상결과 KS D ISO 4986의 3급 이상이어야 한다.
- 2) 주강품의 내부결함은 KS D 0227에 의하여 블로홀, 모래박힘 및 개재물, 슈링키지는 3류 이상보다 큰 결함은 허용되지 않으며 갈라짐, 열간균열 및 주물덩어리는 없어야 한다. 이를 위하여 KRS CP 0002 4.1.2항의 방사선 투과검사를 실시하여야 한다.

4.4 기능특성

- 1) 자동연결기를 조립한 경우 쇄정, 개정 및 개방의 3가지 작용을 하여야 하며 작동이 원활하여야 한다. 또한 넝쿨은 쇄정위치에서 손으로 넝쿨을 움직였을 때 정확한 윤곽선위치에서 전방으로 인출할 수는 없으나 반대방향으로 약 3~6mm 압입할 수 있어야 한다. 이러한 기능은 KRS CP 0002 4.2.2항의 기능검사에 따른다.
- 2) 밀착연결기의 작용 상태는 아래와 같아야 하며, KRS CP 0002 4.2.2항의 기능검사 및 공기누설시험에 따른다.
 - (1)차량의 연결 및 공기관, 그 밖의 연결은 각각의 성능을 완전히 수행할 수 있는 것으로 하여야 한다.
 - (2)병설하는 각종 공기관 및 전기 연결기의 연결 기능이 충분히 유지되도록 연결한 상태에서, 그 연결면이 밀착한 것으로 하여야 한다.
 - (3)간단한 조작에 의해서 쉽게 연결 및 해방할 수 있는 것으로, 연결한 경우에는 연결면이 밀착한 것

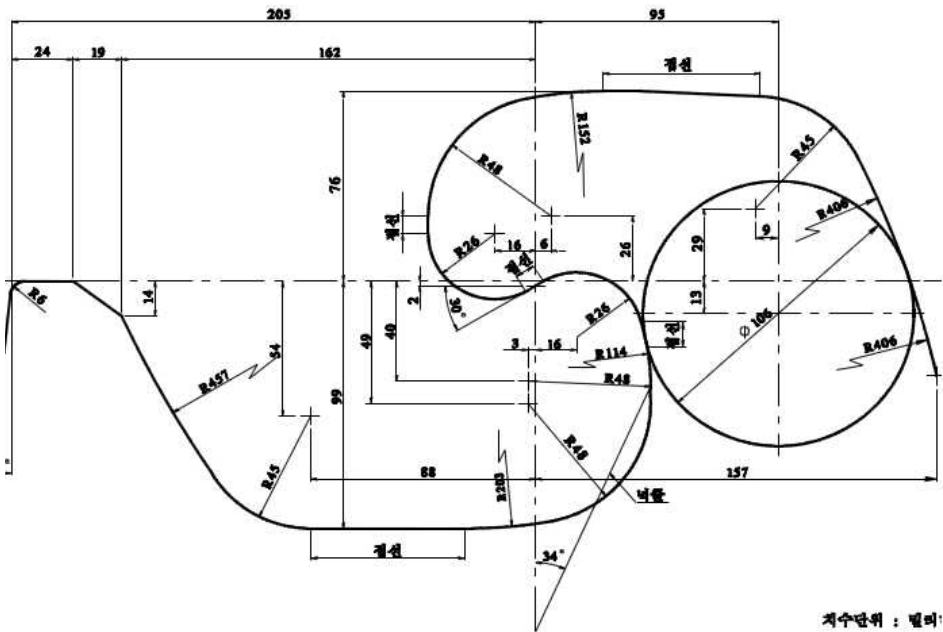
으로 하여야 한다.

- (4)자물쇠 보조 장치가 있을 경우 그 작용이 완전하여야 한다.
 - (5)3톤의 인장력을 가했을 경우에 연결면의 간격은 0 ~ 0.3mm 이내여야 한다(전기연결기가 적용된 경우 제외).
 - (6)공기 누설 시험을 하였을 경우에 압력 강하가 1분 동안에 10kPa를 초과해서는 안 된다.
- 3) 자동복합연결기(일반철도)의 작용상태는 아래와 같으며, KRS CP 0002 4.2.2항의 기능검사에 따른다.
- (1)자동복합연결기를 시험대에 장착한 후, 시험 공기압 890kPa을 가한 상태에서 각 부의 기능 및 성능이 이상이 없이 원활하게 동작하여야 한다.
 - (2)연결기를 체결 후 890kPa 이상의 공기를 5분 동안 유지하여 공기 누설에 의한 압력 강하가 5분 동안 20kPa 이내여야 한다.
 - (3)설치 차량과 유사한 장치에서 정면과 종양을 기점으로 설계적으로 지정된 각도로 움직여, 자동 조심장치와 연결기의 수평여부를 확인하여 연결기가 원위치로 복귀하여야 한다.
 - (4)절연저항시험을 하였을 때, 그 값이 20MΩ 이상이어야 하며 시험방법은 KRS CP 0002 4.2.2항의 절연저항 시험방법에 따른다.
 - (5)내전압 시험을 하였을 경우 견디어야 하며, 시험방법은 KRS CP 0002 4.2.2항의 내전압 시험 방법에 따른다.
 - (6)방수시험을 하였을 경우 각 부의 기능 및 성능에 이상이 없이 원활하게 동작하여야 하며, 시험방법은 KRS CP 0002 4.2.2항의 방수시험 방법에 따른다.
- 4) 자동복합연결기(고속철도)의 작용상태는 아래와 같으며, KRS CP 0002 4.2.2항의 기능검사 및 공기 누설시험에 따른다.
- (1)규정된 선로조건으로 연결기의 수직 및 수평방향에서 원활히 연결되어야 한다.
 - (2)공기관은 연결된 상태 및 해방된 상태에서 공기누설이 시험되어야 한다. 890kPa 이상의 공기를 5분 동안 유지하여 공기 누설에 의한 압력 강하가 5분 동안 20kPa 이내여야 한다.
 - (3)600 kPa의 시험압력이 가해진 상태에서 자동연결기는 다음의 기능을 만족하여야 한다.
 - 자동연결 작용시에 연결기 잠김이 정확하여야 하고, 청각으로 잠김이 확인되어야 한다.
 - 연결기는 자동 및 수동 해방시에 정확하게 해방되어야 하며, 연결기의 잠김장치는 차량이 분리되었을 때 연결준비상태로 복귀되어야 한다.

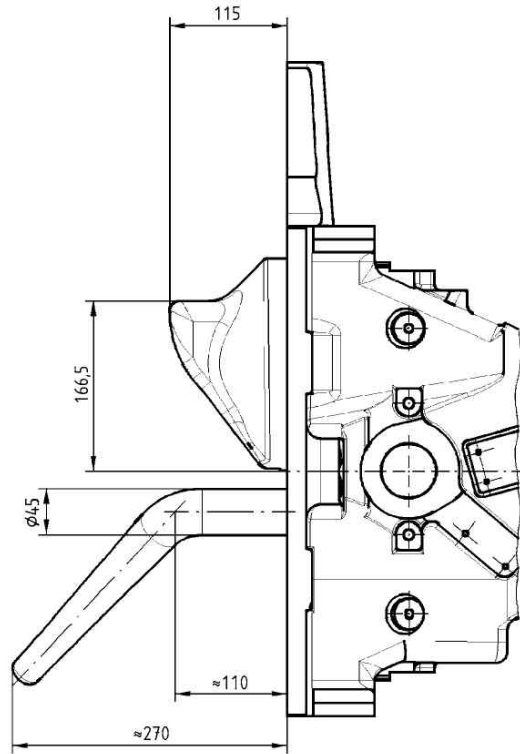
4.5 인터페이스

- 1) 자동연결기는 몸체 머리부에 너클 핀에 따라 너클을 설치하여 자물쇠, 너클 열기 및 자물쇠 올림의 3개의 부품으로 되는 자물쇠 장치를 갖추어야 한다.
- 2) 자동연결기의 연결부 형태는 부도 1과 같으며 호환이 가능하여야 한다.
- 3) 밀착연결기는 몸체, 연결 자물쇠 및 공기관을 갖추어야 한다.
- 4) 밀착연결기의 연결부 형태는 부도 2와 같으며 호환이 가능하여야 한다.
- 5) 자동복합연결기(일반철도)는 몸체, 전기연결기, 기계연결기, 공기배관, 중심지지장치, 비상 해방장치 등을 갖추어야 하며, 각 부는 다음에 따른다.
 - (1)복합 연결기는 자동으로 차량을 연결, 후속 차량에 공기 및 전기 회로를 구성하여 안전한 운영을 할 수 있어야 하며, 쇄정 및 해방작용이 원활하여야 한다.
 - (2)기계 연결기와 전기 연결기가 1조로 구성되어 있어야 하며, 자동으로 연결 및 해방이 이루어지는 구조로 되어 있어야 한다.
 - (3)전기 연결기는 차량의 연결 또는 해방시 제어에 의하여 자동으로 전기회로의 접속 및 분리가

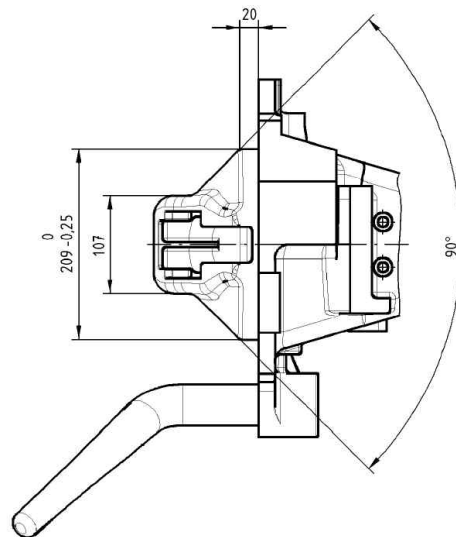
- 가능한 구조로 되어 있으며 방수형이어야 한다.
- (4) 연결 해방 장치는 제어에 의해 회로를 개폐시킬 수 있어야 하며, 차량의 연결, 해방을 운전자가 확인할 수 있는 장치를 갖추어야 한다.
 - (5) 복합 연결기를 장착한 차량이 고장시, 다른 동력 차량으로 견인이 가능할 수 있도록 보조 연결기를 설치하여야 한다.
 - 6) 자동복합연결기(고속철도)의 연결면 형태는 부도 3과 같으며 호환이 가능하여야 한다.
 - 7) 연결기는 철도차량을 다른 철도차량과 연결하는 경우에 연결기의 상대각도로 인한 측면변위를 고려하여야 하며, 분리하는 경우에는 운전실에서 원격분리를 하거나 연결기 양 측면에서 수동분리가 가능한 구조여야 한다.
 - 8) 연결기의 구조가 변경될 경우에는 기존 연결기와의 구조 호환성을 입증하여야 한다.
 - 9) 연결작용은 제작도면에서 규정한 최소속도에서 안전하게 연결되어야 하며, 제작도면에 속도가 지정되어 있지 않을 경우에는 KRS CP 0002 4.2.2항의 동작시험에 따른다.
 - 10) 연결기의 중심높이는 정차 중에 레일윗면으로부터 815mm 이상 900mm 이하여야 하고 너클(knuckle)이 설치되는 경우에는 너클 높이가 225mm 이상이어야 한다. 다만, 철도차량 구조상 불가피하여 연결기의 중심높이를 맞출 수 없는 경우에는 다른 철도차량과 연결할 때 지장이 없도록 설계하여야 한다.



부도 1. 자동연결기 연결면 형상



부도 3-2 자동복합연결기 연결면 형상(고속철도, 윗면)



부도 3-3 자동복합연결기 연결면 형상(고속철도, 옆면)

4.6 유지보수성

- 1) 연결기의 겉모양은 주물표면이 매끄럽고 사용상 해로운 주물 기공, 흠, 갈라짐, 그 밖의 결함이 없어야 한다.
- 2) 연결기의 습동부 등에는 녹 방지 및 원활한 작동을 위하여 KS M 2130의 그리스 또는 이것과 동등 이상의 그리스를 도포한다. 자동연결기의 경우에는 연결기 헤드 및 연결기 헤드 피팅 부분에는 건식

윤활유(dry lubricant)가 적용될 수 있다. 이러한 윤활유는 물, 알코올 또는 기타 비석유 계통 제품 등이 적용될 수 있다.

[별표] 연결장치의 적합성 평가

| 적합성 평가항목 | 설계적합성 검사 | | | 합치성 검사 | 용품 형식시험 |
|----------------|----------|----|-----------|--------|--------------------|
| | 기술 검토서 | 도면 | 해석서 (계산서) | | |
| 1. 적용범위 | | | | | |
| 2. 용어정의 | | | | | |
| 3. 적합성 평가 | | | | | |
| 3.1) | | | | | |
| 3.2) | | | | | |
| 4. 요구사항 | | | | | |
| 4.1 일반사항 | | | | | |
| 4.1.1) | | ○ | | | |
| 4.1.2) | | ○ | | | |
| 4.1.3) | | ○ | | | |
| 4.1.4) | | ○ | | | |
| 4.1.5) | | ○ | | | |
| 4.1.6) | | ○ | | | |
| 4.1.7) | | ○ | | ○ | 치수검사 |
| 4.2 재질 및 강도 | | | | | |
| 4.2.1) | | ○ | | | 강도시험 |
| 4.2.2) | | ○ | | | 화학분석시험/ 기계적성질시험 |
| 4.3 내부 및 표면 특성 | | | | | |
| 4.3.1) | | ○ | | | 자분탐상검사 |
| 4.3.2) | | ○ | | | 방사선투과검사 |
| 4.4 기능특성 | | | | | |
| 4.3.1) | | ○ | | | 기능검사 |
| 4.3.2) | | ○ | | | 기능검사 및 공기누설시험 |
| 4.3.3) | | ○ | | | 기능검사 |
| 4.3.4) | | ○ | | | 기능검사 및 공기누설시험 |
| 4.5 인터페이스 | | | | | |

| 적합성 평가항목 | 설계적합성 검사 | | | 합치성 검사 | 용품 형식시험 |
|------------------|----------|----|-----------|--------|---------|
| | 기술 검토서 | 도면 | 해석서 (계산서) | | |
| 4.4.1) | | ○ | | ○ | |
| 4.4.2) | | ○ | | ○ | |
| 4.4.3) | | ○ | | ○ | |
| 4.4.4) | | ○ | | ○ | |
| 4.4.5) | | ○ | | ○ | |
| 4.4.6) | | ○ | | ○ | |
| 4.4.7) | | ○ | | ○ | |
| 4.4.8) | | ○ | | | |
| 4.4.9) | | ○ | | | 동작시험 |
| 4.4.10) | ○ | ○ | | | |
| 4.6 유지보수성 | | | | | |
| 4.6.1) | | ○ | | | |
| 4.6.2) | | ○ | | | |