

철도용품 기술기준

Part 5

신호통신용품 (KRTS-CO-Part5-2016)

1. 전자연동장치 (KRTS-CO-Part5-1-2016)

1. 적용범위

궤도회로, 선로전환기, 신호기, 폐색장치 등의 상호 연쇄조건을 데이터베이스화된 소프트웨어로 구성하고 마이크로 컴퓨터에 의한 분석, 제어, 표시를 통해 열차를 안전하게 운행하도록 하는 일반철도용 전자연동장치에 대하여 적용한다.

2. 용어정의

“연동기준”이란 안전하고 원활한 열차운행을 위하여 화면구성, 진로 쇄정, 신호제어, 진로선별 및 진로 구성, 신호취급, 과주여유거리의 확보, 신호기의 제어, 폐색 제어, 신호취급 모드 변경 등의 연동 기능을 확인하기 위한 기준이다.

3. 적합성 평가

- 1) 철도안전법 시행규칙 제60조에 따른 철도용품 형식승인(설계적합성검사, 합치성 검사, 형식시험) 각 단계에서 평가되는 항목은 [별표]을 참조할 수 있다.
- 2) 1)항의 규정에도 불구하고 [별표]의 평가항목은 시험품의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다.

4. 요구사항

4.1 일반사항

- 1) 전자연동장치는 열차의 안전운행을 위해 지상 신호제어설비의 호환을 통해 적합하게 동작하여야 한다.
- 2) 전자연동장치는 운전취급(LOCAL/CTC)에 의한 진로 구성이 가능하여야 하며 운용과 조작이 용이하여야 한다.
- 3) 전자연동장치는 페일 세이프(Fail-safe)의 원칙에 의하여 설계, 제작하여야 하며 한 개 또는 여러 개의 부품 또는 모듈, 장치에 고장이 발생하거나 입력신호의 손실, 연산오류, 소프트웨어 작성오류 등의 경우에도 열차운행에 위험한 출력발생에 대한 안전을 확보해야 한다.
- 4) 전자연동장치는 기능별로 모듈화, 다중화(이중계 이상)하여 어느 한쪽계의 고장 시에도 절체되어 정상 동작하여야 한다.
- 5) 전자연동장치는 한 장치의 결함 또는 고장이 다른 장치의 고장 또는 오동작을 유발하지 않아야 한다.
- 6) 전자연동장치는 자기진단기능을 보유하여야 하고 각종 모듈 및 단위장치별로 고장검지 회로를 채택하여 고장 표시 및 고장정보를 저장할 할 수 있어야 한다.
- 7) 전자연동장치는 낙뢰, 전차선 지락 등 이상전압으로부터 보호되어야 하며 사용되는 부품 및 모듈 등은 과전압, 과전류 입력에 따른 내성, 신뢰성, 내구성이 보장되어야 한다.
- 8) 전자연동장치와 현장설비간의 인터페이스는 전기적으로 절연되어야 한다.
- 9) 전자연동장치와 열차집중제어장치(CTC)의 통신은 기존 장비와의 호환성을 확보해야 하며, 안전하게 구현되어야 한다.
- 10) 철도신호제어설비의 설계, 제작, 유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험원을 도출하고 안전성 분석을 실시하여 안전성이 허용될 수 있는 안전수준으로 제어되고 있음을 IEC 62278에 따라 제3자에 의해 검사받아야 하며 프로그램 가능한 제어를 포함할 경우 IEC 62425와 IEC 62279에 따라 하드웨어

어 및 소프트웨어의 위험도를 평가하여 해당 무결성 수준에 대한 요구사항 만족을 제3자에 의해 검사받아야 한다.

4.2 기능특성

- 1) 전자연동장치는 연동논리에 따라 연동기능을 수행하며 연동논리는 「철도설계지침 및 편람」의 전자연동장치 연동기준을 준수해야 한다.
- 2) 전자연동장치는 입출력되는 데이터의 무결성을 확인한 후 적용하여야 한다.
- 3) 전자연동장치는 표시기능과 경보기능이 있어야 한다.
- 4) 전자연동장치는 모든 데이터를 기록 및 저장하여야 하며 사용자가 확인할 수 있어야 한다.
- 5) 전자연동장치는 KRS SG 0015의 안전관련 요구사항을 만족하여야 하며 KRS SG 0015의 적용이 불가능한 경우에는 적합한 검증방법과 절차에 따라 안전성을 입증할 수 있어야 한다.
- 6) 기능 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.

4.3 환경 및 전기적 특성

- 1) 전원변동 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 2) 온도 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 3) 전기자기 적합성 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 4) 절연저항 및 내전압 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 절연저항은 10MΩ 이상이어야 한다.
- 5) 진동 및 충격 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 6) 방진 및 방수 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하여, IPX3 등급 이상을 만족하여야 하며, 실내에 장착하는 장치에 대해서는 시험을 면제할 수 있다.

4.4 현장시험

현장에서 실제 열차가 주행하는 조건에서 성능 및 적합성 검증을 목적으로 실제 열차 주행에 의한 효과, 외기 변화에 따른 영향 등 실내 시험 외에 성능 확인이 필요하다고 판단되는 경우에는 협의된 기준에 따라 현장시험을 통해 성능이 입증되어야 한다.

4.5 인터페이스

- 1) 전자연동장치는 연동기준에 적합하여야 한다.
- 2) 전자연동장치는 신호기, 선로전환기, 궤도회로 등의 지상 신호제어설비와 인터페이스를 고려하여 설계 제작되어야 한다.
- 3) 국토교통부가 고시하는 철도시설 기술기준에 위배되는 사항이 없어야 한다.

[별표] 전자연동장치의 적합성 평가

적합성 평가항목	설계적합성 검사			합치성 검사	용품 형식시험
	기술 검토서	도면	해석서 (계산서)		
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)	○	○		○	
4.1.8)	○	○		○	
4.1.9)	○	○		○	
4.1.10)	○	○		○	안전무결성 입증
4.2 기능특성					
4.2.1)	○			○	
4.2.2)	○			○	
4.1.3)	○	○		○	
4.1.4)	○	○		○	
4.1.5)	○			○	안전요구사항에 대한 시험
4.1.6)	○			○	기능시험
4.3 환경 및 전기적 특성					
4.3.1)				○	전원변동시험
4.3.2)				○	온도시험
4.3.3)				○	전자기 시험
4.3.4)				○	절연저항/ 내전압시험
4.3.5)				○	진동충격 시험
4.3.6)				○	방진/방수시험
4.4 현장시험				○	현장시험
4.5 인터페이스					
4.5.1)	○			○	
4.5.2)	○				

2. 자동폐색제어장치 (KRTS-CO-Part5-2-2016)

1. 적용범위

궤도회로를 이용하여 열차의 진행에 따라 자동으로 폐색 및 신호기를 동작시키는 단선 및 복선용 자동폐색제어장치(ABS : Automatic Block System)에 대하여 적용한다.

2. 용어정의

- 1) “ABS”란 자동폐색제어장치(Automatic Block System)을 말한다.
- 2) “TLDS”란 궤도회로기능감시장치(Track Circuit Level Detection System)을 말한다.
- 3) “IP”란 전기장치 외함의 보호등급(Ingress of Protection)을 말한다.

3. 적합성 평가

- 1) 철도안전법 시행규칙 제60조에 따른 철도용품 형식승인(설계적합성검사, 합치성 검사, 형식시험) 각 단계에서 평가되는 항목은 [별표]을 참조할 수 있다.
- 2) 1)항의 규정에도 불구하고 [별표]의 평가항목은 시험품의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다.

4. 요구사항

4.1 일반사항

- 1) 자동폐색제어 장치는 단선과 복선구간에 따라 적절한 제어방식에 적용되어야 한다.
 - (1) 복선구간은 열차 진행방향이 일정하므로 대향 열차에 대해 고려할 필요가 없으므로 후속열차에 대해서만 폐색신호기를 제어한다.
 - (2) 단선구간은 대향 열차와 안전을 유지하기 위하여 방향쇄정회로를 설치하여 열차의 안전운행을 위한 폐색 신호기를 제어한다.
 - ① 방향쇄정회로를 취급하면 취급방향의 폐색신호기는 진행신호를 현시하고, 반대방향의 폐색신호기는 정지신호를 현시한다.
 - ② 대향열차에 대해서는 역과 역 사이가 하나의 폐색구간이 되도록 제어하고, 후속열차에 대해서는 복선구간과 동일한 방식으로 제어한다.
- 2) 신호제어 및 감시기능을 위해 각 모듈간 통신케이블로 연결되도록 설비하고, 이러한 모든 기기와 배선을 기구함 내부에 랙을 설치하여 조립 및 배선하여야 한다.
- 3) 겹모양 상태가 흠이나 부식상태 등이 있는지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다.
- 4) 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다.
- 5) 전기적 특성은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다.

4.2 기능특성

4.2.1 일반 조건

- 1) 장치의 모든 바이탈 기능은 안전측 동작(Fail-safe) 원리에 따라 설계되고 구현되어야 한다.
- 2) 장치의 상태를 계속적으로 감시하여 성능의 이상 유무를 확인할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 3) 각 신호 시 조건을 만족하는 논리회로를 구성하여야 한다.
- 4) 랙의 내부 배선용 전선은 난연성 테프론전선(차폐케이블은 제외) 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 5) 기구함은 환기용 팬의 설치 등을 통해 설정된 온도 이하가 유지될 수 있도록 하여야 한다.
- 6) 랙은 기구함과 전기적으로 절연이 되어야 한다.
- 7) 신청자는 자동폐쇄제어장치의 설계, 제작, 유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험원을 도출하여 안전성 분석을 실시하여야 하며, 소프트웨어 프로그램 가능한 제어를 포함할 경우 소프트웨어를 검증 및 시험을 수행하여야 한다.
- 8) 완성품은 KRS SG 0067의 기능 시험에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.

4.2.2 전원부

- 1) 전원부는 전원절체회로와 전원공급회로로 구성된다.
- 2) 전원공급회로의 전원 입력은 적합한 전원을 가하고, 입력된 전원을 내장된 주변압기 2차측을 통해 각종 제어전원 입력으로 출력하여야 한다.
- 3) 전원절체회로는 상용전원 차단 시 예비전원으로 자동 절체되어야 하며, 예비전원 사용 중 상용전원이 다시 공급되면 절체회로는 자동으로 상용전원으로 동작되어야 한다.
- 4) 전원 절체회로함은 전원절체회로의 사용전원을 확인할 수 있는 수단이 있어야 한다.
- 5) 전원모듈은 이상전원의 유입으로부터 소손되지 않아야 하며 보호회로를 갖추어야 한다.

4.2.3 주파수 송수신부

- 1) 주파수 송수신부는 전원모듈과 송신모듈, 수신모듈 등으로 구성된다. 다만, 컴퓨터에 의해 폐쇄제어 기능을 구현할 경우 주파수송수신부는 생략할 수 있다.
- 2) 인접 신호기 또는 연동장치와 제어정보를 상호 전송하여 열차위치에 따라 폐쇄신호기를 자동제어하고 고장정보의 전송, 소등제어 등의 기능을 가져야 한다.
- 3) 송·수신모듈의 신호레벨을 최대로 조정하였을 경우라도 인접한 주파수대 수신모듈의 동작에 영향을 주지 않아야 한다.
- 4) 각 모듈의 전면을 통해 동작상태를 확인할 수 있어야 한다.
- 5) 궤도회로기능검지장치(TLDS)용 인터페이스 연결단자가 설치되어야 한다.
- 6) 송신 및 수신 모듈의 특성은 다음과 같다.
 - (1) 송신모듈은 각 신호현시별로 구분되어 구성되고 송신 제어정보 조건을 입력받아 해당정보를 전송하여야 한다.
 - (2) 송신모듈은 전면에서 송신제어정보 확인이 가능하여야 한다.
 - (3) 수신모듈은 각 신호현시별로 구분되어 구성되어야 한다.
 - (4) 수신모듈은 전면에서 수신제어정보 확인이 가능하여야 한다.
- 7) 주파수 송수신부 전원모듈(현장기구함용)
 - (1) 주파수 송수신부의 전원모듈은 이중계로 구성하여 주 모듈 고장 시는 예비모듈이 동작하여 자동절체 되어야 한다.
 - (2) 전원모듈은 이상전원의 유입으로부터 소손되지 않아야 하며 보호회로를 갖추어야 한다.
 - (3) 노이즈를 제거하기 위하여 입력단에 노이즈 여과회로를 설치하여야 한다.
- 8) 신호기기실용 전원모듈은 병렬 이중계로 출력을 공유하도록 구성하고 부하분담에 의하여 무순단

절체 되도록 하여야 한다.

4.2.4 신호제어부

- 1) 신호기 및 궤도회로와 연결되어 해당 폐색 신호기의 현시를 위한 제어기능과 궤도회로 송신기능 (또는 폐색제어기능), 후방 폐색신호기의 현시를 위한 제어기능, 열차자동정지장치 및 접근 표시 제어기능을 가져야 한다.
- 2) 신호제어부는 열차운행으로 인한 신호현시계열의 변화 및 궤도회로의 순간단락·복구시에 순간적인 부정신호 또는 착오신호가 현시되지 않도록 완동 또는 완방회로를 적용하여야 한다.
- 3) 신호제어부는 계전기 또는 제어보드에 의해 구현 가능하며, 신호현시 단계별 제어기능을 가질 수 있어야 한다.
- 4) 신호제어부가 전자화된 경우 다중계로 구성하여 가용성을 확보할 수 있어야 한다.

4.3 환경 및 전기적 특성

- 1) 전원변동 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 2) 온도시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 3) 전기자기 적합성 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 4) 절연저항 및 내전압 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 프레임과 단자 간, 프레임과 기구함 간 및 단자 상호간 절연저항은 1000MΩ이상이어야 한다.
- 5) 진동 및 충격시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 6) 방진 및 방수시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 IPX3을 만족하여야 한다.
- 7) 전원절체기 접점에 차단용량 교류 600V, 5A를 1,000회 이상 개폐(1분에 약 20회) 하여도 접점기능에 이상이 없어야 한다.
- 8) 조합된 완성품은 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인되어야 한다. 확인방법은 시험품의 전원 ON/OFF에 따라 각 하부장치의 정상동작 확인 표시를 통해 확인한다.

4.4 현장시험

현장에서 실제 열차가 주행하는 조건에서 성능 및 적합성 검증을 목적으로 실제 열차 주행에 의한 효과, 외기 변화에 따른 영향 등 실내 시험 외에 성능 확인이 필요하다고 판단되는 경우에는 현장시험을 통해 성능이 입증되어야 한다.

4.5 인터페이스

- 1) 자동폐색제어장치는 지상 신호제어설비와 밀접한 관련이 있으므로 지상 신호제어설비와 인터페이스를 고려하여 설계 제작되어야 한다.
- 2) 국토교통부가 고시하는 철도시설의 기술기준에 위배되는 사항이 없어야 한다.

[별표1] 자동폐색제어장치 적합성 평가

적합성 평가항목	설계적합성 검사			합치성 검사	용품 형식시험
	기술 검토서	도면	해석서 (계산서)		
4 요구사항					
4.1 일반사항					
4.1.1)	○	○		○	
4.1.2)	○	○		○	
4.1.3)	○			○	겉모양 검사
4.1.4)	○	○		○	
4.1.5)	○			○	
4.2 기능특성					
4.2.1 일반조건					
4.2.1.1)	○	○		○	
4.2.1.2)	○			○	
4.2.1.3)	○	○		○	
4.2.1.4)	○	○		○	
4.2.1.5)	○			○	
4.2.1.6)	○	○		○	
4.2.1.7)	○			○	
4.2.1.8)	○			○	
4.2.1.9)	○			○	기능시험
4.2.2 전원부					
4.2.2.1)		○		○	
4.2.2.2)	○	○		○	
4.2.2.3)	○	○		○	
4.2.2.4)	○	○		○	
4.2.2.5)	○	○		○	
4.2.3 주파수 송수신부					
4.2.1.1)	○	○		○	
4.2.1.2)	○			○	
4.2.1.3)	○			○	
4.2.1.4)	○			○	
4.2.1.5)	○	○		○	
4.2.1.6)	○	○		○	
4.2.1.7)	○	○		○	
4.2.1.8)	○			○	
4.2.4 신호제어부					
4.2.1.1)	○	○		○	
4.2.1.2)	○	○		○	

적합성 평가항목	설계적합성 검사			합치성 검사	용품 형식시험
	기 술 검토서	도면	해석서 (계산서)		
4.2.1.3)	○	○		○	
4.2.1.4)	○	○		○	
4.3 환경 및 전기적 특성					
4.3.1)				○	전원변동시험
4.3.2)				○	온도시험
4.3.3)				○	전자기 시험
4.3.4)				○	절연저항/ 내전압시험
4.3.5)				○	진동충격 시험
4.3.6)				○	방진/방수시험
4.3.7)				○	접점기능시험
4.3.8)				○	전원동작시험
4.4 현장시험				○	현장시험
4.5 인터페이스					
4.5.1)	○			○	
4.5.2)	○				

3. AF 궤도회로장치 (KRTS-CO-Part5-3-2016)

1. 적용범위

정거장 구내 및 폐색구간에 공통적으로 사용하여 열차의 유무를 검지하는 가청주파수(AF) 궤도회로 장치에 대하여 적용한다.

2. 용어정의

- 1) “궤도회로장치” : 선로의 레일을 전기회로의 일부분으로 사용하여 선로 위를 달리는 열차를 검지하는 장치로 레일을 전송로로 삼아 지상에서 차상으로 정보를 전달하는 철도 신호에서 널리 쓰이는 장치이다.
- 2) “AF 궤도회로장치” : 사람의 귀로 들을 수 있는 16~20,000[Hz]대의 가청주파수를 사용하는 궤도회로장치로 속도코드 전송형과 속도코드 무전송형으로 구분하며, 두가지 모두 유절연용과 무절연용으로 분류된다.
- 3) “속도코드 전송형” : 신호조건이 만족되는 구간에서는 연속적으로 차상 속도코드를 지상에서 차상으로 전송하는 방식으로 송신부, 수신부, 속도코드전송부, 감시부, 임피던스본드로 구성할 수 있다.
- 4) “속도코드 무전송형” : 제한속도 코드를 전송하는 것이 아닌 해당 열차가 운행해야 할 구간의 정보와 선행열차 통과정보를 지상에서 차상으로 전송하는 방식으로 송신부, 수신부, 정보전송부, 감시부, 임피던스본드로 구성할 수 있다. 경우에 따라 차상으로 정보를 전송하지 않고, 열차유무만을 검지하는 궤도회로도 속도코드 무전송형에 해당한다.
- 5) “임피던스본드” : 인접한 궤도회로로 전차선전류(귀선전류)는 흘러주지만 신호전류는 해당 궤도회로에만 흐르도록 하는 신호전류차단 기능을 갖는 기기로 궤도회로를 이용한 열차위치검지의 필수 설비이다. 실제 현장에서 사용하는 기기명이 다르더라도 기능이 임피던스본드의 기능과 같다면 임피던스본드로 본다.

3. 적합성 평가

- 1) 철도안전법 시행규칙 제60조에 따른 철도용품 형식승인(설계적합성검사, 합치성 검사, 형식시험) 각 단계에서 평가되는 항목은 [별표]을 참조할 수 있다.
- 2) 1)항의 규정에도 불구하고 [별표]의 평가항목은 시험품의 상이한 설계, 개발, 생산 특성에 따라 조정되어 시행될 수 있다. 특히, 각각의 설계적합성 입증방법은 선택적으로 적용될 수 있다.

4. 요구사항

4.1 일반사항

- 1) AF궤도회로에 사용하는 주파수는 차량, 통신 등 타 장치와 서로 간섭하지 않도록 하여야 하며, 관계법(전파법 등)에 위배되지 않아야 한다.
- 2) AF궤도회로에서 사용하는 주파수 선정시 기존 시스템간의 호환성 및 차상·지상간 인터페이스, 전자기적 특성 등을 고려하여야 한다.

- 3) 궤도회로 경계구간을 정확하게 설정하여 열차가 통과할 때 순간적인 사구간이 발생하지 않아야 한다.
- 4) 모든 금속표면은 부식방지 처리가 되어야 한다.
- 5) 선로변장치는 열차 진동 등에 의한 기기의 손상 및 성능에 영향을 받지 않아야 한다.
- 6) 배선용 전선은 난연성 전선 또는 동등이상의 것을 사용하여야 한다.
- 7) 전원공급장치는 입력 전원의 변화에도 안정된 출력을 낼 수 있어야 한다.
- 8) 전원공급장치는 상용 및 예비계의 이중계로 구성, 또는 무정전 전원으로 공급하여 이례상황에서도 정상적인 전원공급을 해야 한다.
- 9) 순간적인 이상전원으로부터 장치를 보호하고, 장치가 오동작 하지 않도록 보호설비를 갖추어야 한다.
- 10) 각종 전자파, 자장 등의 유도에 영향을 받지 않고 정상적으로 동작되어야 한다.
- 11) 사용되는 부품은 일부분의 고장으로 인하여 인접한 다른 부품 또는 장치에 손상을 주지 않아야 한다.
- 12) 겉모양 상태가 흠이나 부식상태 등이 있는지의 여부를 육안으로 검사했을 때 이상이 없어야 한다.
- 13) 배선상태, 결선상태, 부품의 설치상태 등을 육안 또는 필요한 도구를 사용하여 규정된 설계도면과 비교하여 검사했을 때 이상이 없어야 한다.
- 14) 전기적 특성은 측정기에 의해 측정하는 것을 원칙으로 하지만, 기능상 같은 동작을 확인할 수 있다고 판단되는 경우는 발광 다이오드 등의 시각적 검사에 의한 시험으로 대신할 수 있다.

4.2 기능특성

4.2.1 일반 조건

- 1) 속도코드 전송형은 송신기능, 수신기능, 속도코드 전송기능, 감시기능, 신호전류차단 기능을 가져야 한다.
- 2) 속도코드 전송형은 열차유무 검지 및 열차운전 지시 속도를 차상으로 송신하여야 한다.
- 3) 속도코드 전송형은 신호조건이 만족하는 구간에서 연속으로 차상에 속도코드를 전송하여야 한다.
- 4) 속도코드 무전송형은 송신기능, 수신기능, 정보 전송기능, 감시기능, 신호전류차단 기능을 가져야 한다.
- 5) 속도코드 무전송형은 열차유무 검지 및 열차운행에 필요한 정보를 차상으로 송신하여야 한다. 단, 열차유무만을 검지하는 궤도회로의 경우, 차상으로 정보전송은 하지 않는다.
- 6) 관련장치들과 연결되는 구성품은 입출력 단자들의 기능을 확인하기 위하여 파형 발생기 또는 모의시험장치를 이용하여 요구되는 신호를 인가하고, 인가된 신호에 대한 결과를 측정기 또는 모의시험장치로 측정하였을 때 이상이 없어야 한다.
- 7) 구성품의 통신단자에 해당장치를 연결하여 기능을 확인하였을 때 이상이 없어야 한다. 이때 해당장치는 같은 기능을 하는 측정기 또는 모의시험장치로 대신할 수 있다.
- 8) 신청자는 AF궤도회로장치의 설계, 제작, 유지보수 및 운영환경 전반에 걸친 위험원을 도출하여 안전성 분석을 실시하여야 하며, 소프트웨어로 프로그램이 가능한 제어기를 포함할 경우 소프트웨어의 검증 및 시험을 수행하여야 한다.
- 9) 완성품은 KRS SG 0067의 기능 시험에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.

4.2.2 속도코드 전송형

4.2.2.1 송신부

- 1) 열차검지 주파수, 차상신호 주파수, 속도코드 주파수를 증폭하여 출력하여야 한다.
- 2) 열차검지 신호 및 차상 속도신호가 코드주파수 입력에 따라 변조되고 두 신호를 합성하여 출력하여야 한다.

- 3) 열차검지 신호 출력전압이 정격출력의 기준치 이하로 될 경우, 즉시 예비계로 전환하여 궤도회로의 송신이 중단되지 않아야 한다.

4.2.2.2 수신부

- 1) 임피던스 본드에서 수신한 신호 중 해당 주파수의 신호를 정확히 수신하는 기능을 가져야 한다.
- 2) 송신된 주파수와 수신된 주파수가 정확하게 동일한지 비교 판별할 수 있어야 한다.
- 3) 반송파, 속도코드, 수신레벨이 일치할 경우에만 출력을 내보내는 연산기능이 있어야 한다.
- 4) 궤도계전기는 수신된 신호가 임계값을 넘으면 여자되고, 임계값 보다 낮으면 낙하되어야 한다.
- 5) 고장시 자동으로 예비계로 전환하여 궤도회로의 기능이 중단되지 않아야 한다.

4.2.2.3 속도코드 전송부

- 1) 속도코드 선별회로의 연동조건에 따라 선별된 속도코드를 전송할 수 있어야 한다.
- 2) 고장시 자동으로 예비계로 전환하여 궤도회로의 기능이 중단되지 않는 구조이어야 한다.
- 3) 차상신호 정보 및 속도코드 정보가 송신부로 전송되어야 한다.

4.2.2.4 감시부

궤도회로의 송신기능, 수신기능, 속도코드 전송기능을 감시하여 외부감시장치로 정보를 전송하여야 한다.

4.2.2.5 임피던스본드

- 1) 허용값 이상의 귀선전류를 흘려보낼 수 있어야 한다.
- 2) 궤도회로의 경계점에서 전차선 전류는 통과 시키고 신호전류는 차단하여야 한다.

4.2.3 속도코드 무전송형

4.2.3.1 송신부

- 1) 전방열차와의 운행간격, 해당열차의 지시속도, 차량 운행정보를 포함한 주파수를 증폭하여 출력하여야 한다. 단, 열차정보를 차상으로 전송하지 않는 궤도회로는 해당 궤도회로의 주파수만을 증폭하여 출력한다.
- 2) 모든 표시등 회로의 고장시에도 송신부의 반송파 송출에 지장이 없어야 한다.

4.2.3.2 수신부

- 1) 동일주파수를 사용하는 다른 궤도회로에 의하여 오동작 하지 않도록 하여야 한다.
- 2) 궤도계전기는 입력신호가 임계값을 넘으면 여자되고, 임계값보다 낮으면 낙하되어야 한다.

4.2.3.3 정보 전송부

- 1) 전방열차와의 운행간격, 해당열차의 지시속도, 차량 운행정보를 전송하여야 한다. 다만, 열차정보를 차상으로 전송하지 않는 궤도회로에서는 해당궤도의 송신, 수신, 직류전압, 계전기동작전압, 신호현시상태를 전송하여야 한다.
- 2) 고장시에도 오동작없이 궤도회로의 기능이 중단되지 않아야 한다.

4.2.3.4 감시부

궤도회로의 송신기능, 수신기능, 정보 전송기능을 감시하여야 하며, 감시기능의 고장시에도 계전기의 동작상태를 확인할 수 있어야 한다. 다만, 열차정보를 차상으로 전송하지 않는 궤도회로에서는 해당궤도의 송신기능, 수신기능, 전원기능을 감시한다.

4.2.3.5 임피던스본드

- 1) 허용값 이상의 귀선전류를 흘려보낼 수 있어야 한다.
- 2) 궤도회로의 경계점에서 전차선 전류는 통과 시키고 신호전류는 차단하여야 한다.

4.3 환경 및 전기적 특성

- 1) 전원변동 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 2) 온도시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 3) 전기자기 적합성 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 4) 절연저항 및 내전압 시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 프레임과 단자 간, 프레임과 기구함간 및 단자 상호간 절연저항은 10MΩ이상이어야 한다.
- 5) 진동 및 충격시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 성능에 이상이 없어야 한다.
- 6) 방진 및 방수시험은 KRS SG 0067에 따라 실시하며 IPX3을 만족하여야 한다. 다만, 실내에 설치될 경우에는 제외할 수 있다.
- 7) 조합된 완성품은 전원이 각 하부 기기로 정상적으로 인가되는지 확인되어야 한다. 확인방법은 시험품의 전원 ON/OFF에 따라 각 하부장치의 정상동작 확인 표시를 통해 확인한다.

4.4 현장시험

현장에서 실제 열차가 주행하는 조건에서 성능 및 적합성 검증을 목적으로 실제 열차 주행에 의한 효과, 외기 변화에 따른 영향 등 실내 시험 외에 성능 확인이 필요하다고 판단되는 경우에는 협의된 기준에 따라 현장시험을 통해 성능이 입증되어야 한다.

4.5 인터페이스

- 1) AF궤도회로장치는 차내 신호설비와 밀접한 관련이 있으므로 상호간에 충분히 연계되어 동작하도록 설계 제작되어야 한다.
- 2) 국토교통부가 고시하는 철도시설의 기술기준에 위배되는 사항이 없어야 한다.

[별표] AF 궤도회로 적합성 평가

적합성 평가항목	설계적합성 검사			합치성 검사	용품 형식시험
	기술 검토서	도면	해석서 (계산서)		
4. 요구사항					
4.1 일반사항					
4.1.1)	○			○	
4.1.2)	○			○	
4.1.3)	○			○	
4.1.4)	○	○		○	
4.1.5)	○			○	
4.1.6)	○	○		○	전선 화재시험
4.1.7)	○	○		○	
4.1.8)	○	○		○	
4.1.9)	○	○		○	
4.1.10)	○	○		○	
4.1.11)	○	○		○	
4.1.12)	○			○	겉모양 검사
4.1.13)	○	○		○	
4.1.14)	○			○	
4.2 기능특성					
4.2.1 일반조건					
4.2.1.1)	○	○		○	
4.2.1.2)	○	○		○	
4.2.1.3)	○	○		○	
4.2.1.4)	○	○		○	
4.2.1.5)	○	○		○	
4.2.1.6)	○			○	
4.2.1.7)	○			○	
4.2.1.8)	○			○	안전요구사항에 대한 시험
4.2.1.9)	○			○	기능시험
4.2.2 속도코드 전송형					
4.2.2.1 송신부					
4.2.2.1.1)	○	○		○	
4.2.2.1.2)	○	○		○	
4.2.2.1.3)	○	○		○	
4.2.2.2 수신부					

적합성 평가항목	설계적합성 검사			합치성 검사	용품 형식시험
	기술 검토서	도면	해석서 (계산서)		
4.2.2.2.1)	○	○		○	
4.2.2.2.2)	○	○		○	
4.2.2.2.3)	○	○		○	
4.2.2.2.4)	○	○		○	
4.2.2.2.5)	○	○		○	
4.2.2.3 속도코드 전송부					
4.2.2.3.1)	○	○		○	
4.2.2.3.2)	○	○		○	
4.2.2.3.3)	○	○		○	
4.2.2.4 감시부					
	○	○		○	
4.2.2.5 임피던스본드					
4.2.2.5.1)	○	○		○	
4.2.2.5.2)	○	○		○	
4.2.3 속도코드무전송용					
4.2.3.1 송신부					
4.2.3.1.1)	○	○		○	
4.2.3.1.2)	○	○		○	
4.2.3.2 수신부					
4.2.3.2.1)	○	○		○	
4.2.3.2.2)	○	○		○	
4.2.3.3 정보 전송부					
4.2.3.3.1)	○	○		○	
4.2.3.3.2)	○	○		○	
4.2.3.4 감시부					
	○	○		○	
4.2.3.5 임피던스본드					
4.2.3.5.1)	○	○		○	
4.2.3.5.2)	○	○		○	
4.3 환경 및 전기적 특성					
4.3.1)				○	전원변동시험
4.3.2)				○	온도시험
4.3.3)				○	전자기 시험
4.3.4)				○	절연저항/ 내전압시험

적합성 평가항목	설계적합성 검사			합치성 검사	용품 형식시험
	기 술 검토서	도면	해석서 (계산서)		
4.3.5)				○	진동충격 시험
4.3.6)				○	방진/방수시험
4.3.7)				○	전원동작시험
4.4 현장시험				○	현장시험
4.5 인터페이스					
4.5.1)	○	○		○	
4.5.2)	○				