

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;">디지털회선분배장치(DCS) (Digital Cross-Connect System)</p>	<p style="text-align: right;">KRSA-5010-R0</p> <p>제정 2023.12.28.</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격서는 DS1E신호를 접속하여 D/A변환 없이 Non Blocking 디지털 스위칭을 이용하여 DS0(64Kbps) 단위로 채널을 집선 및 분류, 채널 재그룹하여 점대점 (Point-To-Point)이나 방송형(Broadcasting)으로 회선을 구성하는 장비로서 전송장비의 운용 효율성 증대와 전송품질 향상을 위한 디지털회선분배장치(DCS)에 대하여 적용한다.

1.2 적용 자료 및 문서

- (1) 한국산업규격(KS)
- (2) KC인증 또는 KS인증이 표시된 제품 등 양질의 자재를 선정

1.2.1 관련규격

- (1) 국제전기통신연합(ITU-T) 권고
- (2) 방송통신발전 기본법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (3) 정보통신공사업법 및 동법 시행령
- (4) 방송통신기자재 등의 적합성 평가에 관한 고시
- (5) 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준
- (6) 철도안전법
- (7) 산업안전보건법
- (8) 철도설계지침 및 편람(정보통신편)
- (9) 인터넷 표준문서(IETF RFC)
- (10) 미국 전기전자 기술자협회(IEEE)
- (11) 국제표준기구(ISO) 규격

1.3 사용환경

이 시스템은 다음의 환경 조건에서 제반 기능 및 성능을 만족시켜야 한다.

- (1) 이 시스템은 우리나라의 기후에 대해 내구성이 있어야 하며, 장비별 조건은 다음과 같다.
- (a) 정상동작 주위온도 : 0 ~ 50℃
 - (b) 저장온도 : -25 ~ 55℃
 - (c) 정상동작 주위습도 : 20% ~ 80%
 - (d) 저장습도 : 10% ~ 95%
- (2) 이 시스템은 다음과 같은 진동규격(GR-63CORE)에서 에러 발생 없이 정상 동작하여야 한다.

주파수범위 (Frequency Range, Hz)	적용기준 (TEST Severity PSD Level)
5~20	0.01 g ² /Hz
20~200	-3 dB/octave

※ 진동시험은 공인인증기관 시험을 원칙으로 하며, 공인기관 시험성적서로 대체할 수 있다.

- (3) 이 시스템은 관련법에서 정한 전자파 적합등록 등을 필한 제품이어야 한다.

2. 필요조건

2.1 재료

- (1) 이 시스템에서 사용하는 재료는 회선분배장치의 전기적 기계적 특성을 만족하는 것으로 기구적 견고성과 철도 환경 조건에 적합하도록 설계되어야 한다.
- (2) 이 시스템에 사용되는 반도체 소자 및 부속 자재는 KS 규격품이나 동등 이상의 제품으로, 모든 부품은 장시간 사용해도 고도의 신뢰성을 유지할 수 있어야 한다.
- (3) 이 시스템에 내장되는 각 회로부의 인쇄회로기판은 유리 에폭시 또는 동등 이상의 절연재료를 사용하여야 하며, 인쇄회로기판에는 유지보수에 용이하도록 스크린 인쇄로 부품 기호를 표시하여야 한다.
- (4) 이 시스템에 사용되는 부품은 허용오차 범위 내의 다른 부품으로 대체 가능하고 이때 시스템의 특성에 나쁜 영향을 주지 않아야 하며 지속적으로 공급 가능한 부품을 사용하여야 한다.
- (5) 이 시스템에 사용되는 부품과 재료는 지속적으로 공급 가능한 것으로 최신 제품을 사용하여야 한다.

2.2 제조 및 가공

- (1) 이 시스템은 외부 배선의 접속이 용이한 구조이어야 하고 각종 Board 및 PCB 유닛은 플러그인(Plug-in) 회로기판으로 삽입 및 인출이 용이하도록 가드레일로 구성하여야

- 하며 진동 방지 및 잠금(Lock)장치가 있어야 한다.
- (2) 저항 등 발열체는 발생한 열이 인접된 배선 또는 다른 소자에 전달되지 않도록 배치하고 진동, 습기, 먼지, 기타 위험 요소로부터 피해가 최소화되도록 제작하여야 한다.
 - (3) 이 시스템은 기존 시스템과 연계 운용되므로 제반 규격, 기능 및 성능이 기존 시스템과 동등 이상으로 운용상 문제점이 없도록 설계 제작하여야 한다.
 - (4) 이 시스템은 설치 운용중인 기존 시스템과 동일하게 적용할 수 있도록 제작 시 철도규격의 요구 조건을 충족시켜야 하며 확장성이 용이하도록 제작하여야 한다.
 - (5) 이 시스템은 부품의 손상 유발과 인체에 상처를 입히는 위험한 상황을 초래할 수 있는 돌출부 및 날카로운 모서리가 없어야 한다.
 - (6) 장비는 전송회선, 외부전원에서 유기되는 서지, 잡음 등으로 인한 회로 및 소자의 손상을 방지하기 위한 보호회로가 내장되어야 한다.
 - (7) 장비에서 발생하는 모든 로그데이터는 장치관리시스템(EMS) 서버에 전송되어야 한다.
 - (8) 장애 및 점검 시 통계자료의 유실을 방지하기 위하여 로그데이터를 저장하는 기능과 장애복구 및 점검 후 장치관리시스템(EMS) 서버에 자동 전송할 수 있어야 한다.
 - (9) 모든 배선은 미관상 유려하게 포박하고, 문 개폐 및 PCB 등의 유지보수에 지장이 없도록 배선하여야 한다.

2.3 신뢰성 및 가용성

- (1) 전송설비는 고도의 신뢰성과 가용성을 가진 설비, 장치로 구성되어야 하며, 이러한 신뢰성 및 가용성을 확인할 수 있도록 입증자료를 제출하여야 한다.(시스템의 평균가용시간(MTBF), 평균고장수리시간(MTTR)에 근거한 연간 시스템 가용도 및 이에 대한 근거 자료 제출 포함)
- (2) 공급하는 설비는 본 사양에 의거 동등 이상인 최신모델로 구성된 신뢰성 있는 시스템으로 구성되어야 하며, 신제품인 경우 성능보증을 위한 자료를 제공하여야 한다.
- (3) 시스템 구조상 이중화 구성이 가능한 모듈(장치)은 모두 장착되어야 한다.

2.4 성능 및 외관 등

2.4.1 전원

- (1) 입력 전압 : DC -48V(-43.5 ~ -56.5V)
- (2) 전원분배반은 2개의 입력전원(이중화)을 공급받아야 하며, 하나의 전원 지장 시에도 정상 동작하여야 한다.
- (3) 전원분배반은 입력된 전원을 분배하여 각 셀프에 전원을 분배할 수 있어야 한다.
- (4) 절연저항 : 100M Ω 이상(DC 500V 기준)

- (5) 유지보수를 위하여 랙 내부에 적정용량 콘센트(2개 이상)가 있어야 한다.

2.4.2 소프트웨어, 하드웨어 및 기억장치

- (1) 망관리장치(EMS) 클라이언트를 통하여 장비를 운용할 수 있어야 한다.
- (2) 서비스의 중단없이 각종 운용소프트웨어의 다운로드가 가능하여야 하며 다수 노드의 업데이트를 위하여 원격 다운로드 기능을 지원하여야 한다.
- (3) 운용 소프트웨어 외에 최소 1개 이상 다른 버전의 소프트웨어를 다운로드가 가능하여야 한다.
- (4) 노드에 저장된 OS(다운로드된 소프트웨어 포함) 버전의 선택 및 적용시점을 운용자가 별도로 시행할 수 있어야 한다.
- (5) 소프트웨어의 업데이트 후 문제점 발생 시 별도의 다운로드 없이 원래의 버전으로 복원할 수 있어야 한다.

2.4.3 안전성

- (1) 모든 설비는 관련 법규가 정한 수준 이상의 내성을 가져야 하며, 전철 구간의 전차선 유도, 낙뢰 등 외부 환경으로부터 영향을 받지 않아야 한다.
- (2) 외부로부터 인입되는 전원선 등에는 서지보호기 등을 관련 법령에 맞게 설치하여 통신설비를 보호하여야 한다.

2.4.4 유지보수

- (1) 주기적인 유지보수를 요하는 부품이나 모든 보조장치는 검사 및 수리를 위해 장비에 쉽고 안전하게 접근할 수 있어야 한다.
- (2) 공급장비는 특별한 언급이 없는 한 19" 표준랙에 실장이 가능하여야 한다.
- (3) 이 시스템은 프로그램화된 시험에 의하여 부속 장치별(Subassemblies : 이하 “부속장치” 라 한다), 부분별, 소프트웨어별 등 각 기능 상태를 점검할 수 있어야 한다.
- (4) 장치별 자체진단 기능이 있어야 하며, 감지할 수 있는 모든 고장정보는 EMS로 전송되어야 한다.

2.4.5 대체성

- (1) 동일한 명칭과 규격을 갖는 모든 부속장치, 부품 등은 대체가 가능하여야 한다.
- (2) 설비의 부속장치 및 부품은 유지보수 용이성을 고려하여 가능한 한 장비 상호 간에도 대체가 가능하도록 하여야 한다.

2.4.6 보안

- (1) 사용자 조회 기능은 망관리시스템에 대한 사용자의 접근제한을 의미하며, 사용자 접근통제 등급은 망관리시스템을 운용하는 사용자에게 대한 권한 및 정보통신망 운용에 대한 제한을 설정하여 사용자 등급에 따른 차별화된 서비스를 제공하여야 한다.
- (2) 망관리시스템을 사용할 경우 로그인 인증 절차를 반드시 거쳐야 하며, 사용에 대한 승인을 득한 경우에 한하여 운용 프로그램을 사용할 수 있다.
- (3) 로그인을 통하여 사용자 접근통제 등급이 결정되며 사용자 등급에 따른 서비스 제한이 되어야 한다.
- (4) 망관리시스템 접근통제 환경을 체계적으로 지원하여야 한다.

3. 시스템 구조

- (1) 본 장치는 가(랙), 셸프, 공통부, 채널부, 운용부(EMS, CIT) 등으로 구성되어야 한다.
- (2) 셸프는 유닛 외의 FAN, Heat Baffle 등이 포함된 구성이어야 한다.
- (3) 신뢰도 향상을 위하여 주요부(제어부, 스위칭부, 전원부, 동기부 등)는 물리적인 이중화 구조로 제안하여야 하며 장애 시 예비계통으로 자동절체 되어야 한다.
- (4) 외부전원의 단절 등의 이유로 기능이 일부 또는 전부 일시 정지된 후 다시 복구되는 경우에 기억장치의 정보를 활용하여 일시정지 이전의 상태로 자동으로 신속히 환원되어야 한다.
- (5) 통합통신망관리시스템(TNMS)에서 요구하는 다음 사항을 만족하여야 한다.
- (6) 인터페이스
 - (a) TCP/IP 관리체계
 - (b) EMS ↔ TNMS : SNMP, CORBA, TL1 등

4. 성능 및 특성

- (1) 시스템 용량
 - (a) 본 장치는 동일 셸프에서 최소 80 × DS1E 이상(1+1 또는 1:N)을 지원하여야 한다.
 - (b) 집선 및 분류
 - 1) 채널 그루밍(Grooming) 기능 : 복합된 신호들을 목적지 종류별로 분류, 비교하여 채널을 라우팅(Routing)하는 기능
 - 2) 전송로 유지보수 기능
 - 3) 원격제어관리기능
 - 4) 회선 재구성, 성능감시 및 보고 기능
 - 5) 다양한 서비스 대역 관리기능
- (2) 인터페이스 특성
 - (a) DS-1E의 선로 인터페이스 : ITU-T G.703을 따라야 한다.

- (b) 시스템 지터 및 원더는 ITU-T G.823, G.824 등을 만족하여야 한다.
- (c) DS-0, DS-0 그룹, DS-1E 신호 단위로 상호접속을 할 수 있어야 한다.
- (3) 입력전원은 -48V DC(-43 ~ -54V)을 사용하며, 2개 이상의 외부 입력전원을 수용하여 안정성 있는 전원공급을 하여야 한다.
- (4) 모든 입출력 신호를 구성하는 임의의 DS-0채널의 특성을 시험하는 기능이 있어야 한다.
- (5) 외부전원의 단절 등의 이유로 기능이 일부 또는 전부 일시 정지된 후 다시 복구되는 경우에 기억장치의 정보를 활용하여 일시정지 이전의 상태로 자동으로 신속히 환원되어야 한다.

5. 시스템 기능

5.1 클럭동기 기능

- (1) 클럭동기 모드는 외부동기, 수신종속동기 및 내부동기 중 동기모드를 사용자가 선택 운용할 수 있어야 하고, 시스템 클럭 동기 기능으로서 외부, 내부 동기 방식으로 운용할 수 있어야 한다.
- (2) 외부 동기모드의 기능은 두 개의 외부동기 신호를 주 동기원과 예비 동기원으로 각각 사용하며, 사용중인 동기원 전송로의 이상 시에 자동으로 예비 동기원으로 절체되어야 한다.

5.2 보호절체기능

- (1) 주요부(제어부, 전원부, 스위칭부, 동기부 등)의 장애 발생 시 예비부로 자동 절체 또는 부하분담이 가능하여야 하며, 관리제어용 주(main) 프로세서부는 고장 발생 시 운용중인 회선에 영향을 미치지 않도록 구성되어야 한다.
- (2) DS-1E 인터페이스부는 1:1 또는 1:N으로 보호 구성을 하여 해당 부분의 장치가 장애 발생 시 예비부로 자동 절체되어야 한다.

5.3 경보기능

- (1) 경보는 긴급, 중요, 일반경보로 구분 가능하여야 한다.
- (2) 검출한 모든 경보는 가시/가청표시가 되도록 하며, EMS 또는 운용터미널(CIT)을 통하여 정보가 제공 가능하여야 한다.
- (3) 모든 경보와 메시지는 시간이 기록되어야 하고 메모리 내에 저장되며 기록기에 출력될 수 있어야 한다.
- (4) 가시 및 가청경보의 기능이 제공되어야 한다.

5.4 루프백 기능

- (1) 제안하는 장치는 루프백 기능을 통해 고장지점 탐색 및 회선시험 등이 가능해야 한다.
- (2) DS1E 회선에 대한 자국 및 대국 루프백 기능을 제공하여야 하며 루프백에 의해 타 회선에 영향을 주어서는 아니된다.

6. 장치관리시스템(EMS)

- (1) 운용자가 망에 관련된 다양한 구성 및 해제, 장애보고, 성능관리를 EMS를 통해 수행할 수 있어야 한다.
- (2) EMS 장애 시 서비스에 영향이 없다.
- (3) EMS 운용사양(OS, H/W)은 상용화 제품으로 제공한다.
- (4) EMS를 통한 장치 제어가 가능하다.
- (5) 경보/성능/로그 등의 조건 허용/제한 및 조회 기능을 제공할 수 있다.
- (6) 장치 구성 상황 및 각종 정보를 다중 윈도우에 의한 GUI 운용 환경을 지원한다.
- (7) GUI 구조에서 아래와 같은 장비 유지 관리가 가능하다.
 - (a) 장애로 인하여 네트워크 장치가 재시동될 때 이전의 구성정보를 제공할 수 있다.
 - (b) 운용자의 요구에 의하여 각종 자료 출력기능이 있으며, 프린터 출력이 가능하다.
 - (c) EMS에서 원격접속을 통한 장비 운용, 회선 구성 등의 노드관리 수행이 가능하다.
 - (d) 시스템의 시간은 EMS 서버 시간으로 자동 동기화한다.
- (8) 본 장치의 EMS는 정보 제공/관리 기능을 수행한다.
 - (a) 경보보고처리, 경보보고 허용/금지, 경보보고 조건설정 및 조회, 로그 허용/금지, 로그 조건설정 및 조회, 가시/가청 정보제어 등의 정보감시 기능
 - (b) 성능자료의 수집중지 및 재개, 성능자료 초기화, 임계기준 설정, 임계초과 보고, 성능자료 조회 및 자동보고, 자료보고 허용/금지 조정 등의 성능관리 기능
 - (c) 동기클럭원 제어 및 상태보고, 연결 설정 및 해제, 절체 요구 및 보고 등의 구성관리 기능
 - (d) 사용자 계정 이력 관리, 계정의 등급설정, 수행한 명령 이력의 제공 등의 보안 및 계정 관리 기능
- (9) 장애/성능관리
 - (a) 경보/성능 관리 등의 유지보수 기능이 가능하다.
 - (b) 장애 발생은 실시간 처리 가능하며, 장애 정보 처리 표시 기능을 제공한다.
 - (c) 설정된 임계치 초과 시 실시간 정보 제공한다.
 - (d) 장애/경보/성능 이력 관리 기능 제공한다.
 - 1) 15분, 1일 단위의 성능감시기능이 제공되고, 이에 대한 성능누적관리가 가능하다.
 - 2) 성능은 특정 기간을 선택 관리할 수 있다.

- 3) 임계치는 설정/변경이 적용이 가능하다.
- 4) EMS 상 정보 관리, 표시, 등급 설정이 가능하다.
- 5) 가시/가청 정보를 제공한다.
- 6) 장치 Interface 별 정보/성능이 확인 가능하다.
- 7) 성능 초기화 기능을 제공한다.

(e) DB 및 Back-up 관리

- 1) EMS 상의 모든 정보에 대한 자료는 DB로 저장이 가능하다.
- 2) EMS Level의 Back-up 및 Restore를 수행할 수 있다.
- 3) EMS에서 Back-up된 DB를 Local/EMS 상호 호환하여 활용 가능하다.
- 4) EMS 및 모든 노드는 시스템 및 망구성 정보 보존을 위하여 매체(비휘발성 메모리 등)를 가지고 있다.
- 5) 특정 시스템에 대한 백업 및 RESTORE 기능을 제공한다.(개별 노드 단위의 수동 백업 및 복구 제공)
- 6) DB 백업 시 서비스에 영향이 없다.

(10) 통합관리시스템(TNMS)과 연동 기능

- (a) EMS는 철도교통관제센터 통합망관리시스템(TNMS)과 연동 운용되어야 한다. 계약상대자는 EMS를 통하여 TNMS의 기능요구사항(구성관리, 성능관리, 장애관리, 통계관리 등)을 구현할 수 있도록 해당 관리정보를 TNMS로 전달할 수 있어야 한다.
- (b) TNMS의 등록 및 DB수정을 하여 추가되는 노드에 대한 관리가 가능하도록 하여야 한다.

(11) EMS 하드웨어 구조

- (a) EMS 서버(기존), 클라이언트 체계로 구성한다.
- (b) 장비관리시스템 구성 및 하드웨어 규격(동등 이상)
 - 1) 장비관리시스템 서버는 기설 운영 중인 서버에 수용하여 관리되어야 한다.
 - 2) 장비관리시스템 클라이언트 규격

구 분	사 양	비 고
Processor	• Intel core i7-13세대 이상	
Memory	• DDR4 8GB 이상	
캐시메모리	• L2 Cache 6MB 이상	
Hard disk	• SSD 256GB 이상	
Drive	• DVD 멀티 RW ROM 이상	
Port	• 10/100/1000Base Tx Port(RJ-45) 1 포트 이상	
O.S	• Windows 11 이상	
모니터, 키보드	• 24" FHD급 이상, 키보드 및 마우스 제공	

7. 보안관리

- (1) 운용자 등급을 최소 3단계 이상 분류/설정 가능하다.
- (2) 등급에 따른 관리 범위/권한이 제한된다.
- (3) 최상위 계정에서는 운용자 계정 등록/삭제/변경이 가능하고, Log 보안관리 기능을 제공한다.
- (4) 최상위 계정에서 하위 계정의 비밀번호 재설정 권한이 있다.
- (5) 최상위 계정에서는 특정 계정의 접속 허용을 제한할 수 있다.
- (6) 최상위 계정에서 각 계정의 주기적 비밀번호 변경시기를 설정할 수 있다.
- (7) Network 접속 보안을 위해 장치의 Management 포트에 대한 EMS, SNMP, Telnet IP에 대한 허용/차단 기능 제공한다.

8. 검사 및 시험

8.1 검사

8.1.1 검사의 종류

- (1) 수량 검사
- (2) 결모양, 구조 및 치수검사

8.1.2 검사방법

- (1) 수량 검사 : 공급수량은 제작승인도서의 세부 공급수량과 적합해야 한다.
- (2) 결모양, 구조 및 치수검사 : 제작승인도서에 적합해야 한다.

8.2 시험

8.2.1 시험의 종류

- (1) 성능시험
- (2) 전자파 적합성 시험
- (3) 환경시험
- (4) 종합시운전

8.2.2 시험의 시행 및 방법

- (1) 성능시험 : 승인도서의 절차서에 적합하여야 하며, 공장 또는 발주기관 지정장소에서 검사자와 감독자의 입회하에 시행하여야 한다.
- (2) 전자파 적합성 시험 : 공인기관 시험을 하여야 한다.(단, 전자파 적합성 시험은 전파

법에 의한 방송통신기자재 등의 적합인증, 적합등록, 잠정인증을 득한 제품에 대하여는 인증서 제출로 공인기관 시험을 대체한다.)

(3) 환경시험 : 온 · 습도 및 진동시험

- (a) 동작시험 : 저온유지(0℃) · 고온(습도)유지(50℃, 80% R.H) 시간은 각 3h 이상, 시험주기는 2주기 이상으로 하며 시험 전, 중, 후 동작상태를 확인한다.
- (b) 저장시험 : 저온유지(-25℃) · 고온(습도)유지(55℃, 95 R.H) 시간은 각 3h 이상, 시험주기는 2주기 이상으로 하며 시험 전, 후 동작상태를 확인한다.
- (c) 진동시험 : 주파수(5~200Hz), 가속도(1g), 0.5h/sweep, Z축-2cycle(4sweep), X축-1cycle(2sweep), Y축-1cycle(2sweep), 시험 전, 후 동작상태를 확인한다.
- (d) 환경시험은 공인기관 시험을 원칙으로 하며, 입찰공고일 기준 최근 3년 이내 유효한 공인기관 시험성적서로 대체할 수 있다.

9. 표시 및 포장

9.1 표시

제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 명칭, 제작번호, 제작년월, 제작회사명 등을 표시하여야 하며, 표시위치 및 표시해야 할 항목은 감독자(감리원)와 협의하여 최종 결정한다.

9.2 포장

- (1) 온도 및 습도 등의 환경 조건을 고려하여 보호 포장하여야 한다.
- (2) 보관 및 수송 중에 정전기, 진동, 충격, 침습 등으로부터 보호될 수 있도록 견고하고 안전하게 포장하여야 한다.
- (3) 물품을 운반 및 적재 시 손상되지 않는 구조로 포장하되 특별한 사유가 없는 한 한국 산업규격(KS)의 수송포장 계열치수에 적합하도록 하여야 한다.

10. 약어표

B

bps: bit per second

C

CIT: Craft Interface Terminal

CORBA: Common Object Request Broker Architecture

D

D/A: Digital/ Analog

DB: Data Base

DC: Direct Current

DCS: Digital Cross Connect System

DVD: Digital Video Disc

E

EMS: Element Management System

G

GUI: Graphic User Interface

H

HDD: Hard Disk Drive

H/W: Hardware

I

ISO: International Organization for Standardization

ITU-T: International Telecommunication Union-Telecommunication

M

MTBF: Mean Time Between Failure

MTTR: Mean Time Between Removals

O

OS: Operating System

T

TL-1: Transaction Language-One

TNMS: Total Network Management System

RECORD HISTORY

Rev.0('23.12.28) 공단·공사 규격 일원화 방안에 따라 철도공사 표준규격(KRCS)을 공단 표준규격(KRSA)으로 이관(일원화)하여 제정(철도시설안전합동혁신단-112호, 2022.1.20.)
(기준심사처-4991호, 2023.12.27.)