

### 1. 적용 범위 및 분류

#### 1.1 적용 범위

본 규격은 전력 설비를 집중원격 감시, 제어 및 계측을 하기 위한 전력원격감시 제어장치(이하 "제어반"이라 한다.)로서, 한국철도공사 전력 설비의 원제 기능을 수용하기 위한 제어반(전력 원격감시 제어장치)에 대하여 적용한다.

#### 1.2 분 류

본 제어반은 주컴퓨터장치, 인간/기계 연락장치, 계통반, 통신 제어장치, 고속 데이터통신장치, 소프트웨어, 무정전 전원장치와 원격소 장치 등으로 분류한다.

### 2. 적용자료

- 2.1 한국산업규격(KS)
- 2.2 전기전자기술자학회(IEEE)
- 2.3 미국국가규격(ANSI)
- 2.4 미국전기공업회(NEMA)
- 2.5 일본공업규격(JIS)
- 2.6 국제전신전화자문위원회(CCITT)
- 2.7 미국전자기계공업회(EIA)
- 2.8 국제표준화기구(ISO)
- 2.9 국제전기기술위원회(IEC)

### 3. 필요 조건

#### 3.1 구 성

전력원격감시제어장치는 중앙 장치와 피제어소 설비(이하 "원격소장치(RTU, CU)"라 한다.)로 구성되고, 각각 <표 1> 및 <부도 1>과 같으며 중앙 장치는 2중

화된 설비로서 실시간 업무 처리 및 일반 계산업무 등을 일괄 처리할 수 있어야 한다.

<표 1> 제어반(전력 원격감시 제어장치) 구성표

구 분	내 용	비 고
주 컴퓨터 장치	1. 중앙처리장치	
	2. 대용량 기억장치	
	3. 백업 장치(DAT TAPE)	
	4. CD-ROM	
	5. 시스템 콘솔	
	6. 시스템 프린터	
인간/기계 연락 장치	1. 사령자 조작반	
	2. 천연색 영상 복사 장치	
	3. 프린트 장치	
	4. 터미널 서버	
	5. 사령자 제어탁	
	6. 시스템 관리용 컴퓨터	
	7. 시스템 관리용 프린터	
계통반	1. 현시반	
	2. 현시반 제어장치	
통신 제어장치	1. 통신 제어 모듈	
	2. 입.출력 제어장치	
	3. 변복조장치	
	4. 이중화 장치	
	5. 통신 선로 보안기	
	6. 중계기	
고속데이터 통신 장치	1. 근거리 통신망	
소프트웨어	1. 표준시스템 프로그램	
	2. 전력감시 프로그램	
	3. 전력감시 유틸리티 프로그램	
무정전 전원 공급 장치	1. UPS	
피제어소 장치	1. 원격소장치(RTU, CU)	

3.2 수량 : 별도 지시설명서에 따른다.

3.3 운용 대상 전력

3.3.1 전 압 : 154kV, 66kV, 22.9kV, 6.6kV

3.3.2 주파수 : 60Hz

3.3.3 상 수 : 3상 3선식, 3상 4선식

3.4 전 송 : 기존 통신선로 기준 (케이블, 반송 또는 광케이블)

3.5 기기 사용 전원

3.5.1 제어소 : AC 3Φ 220V±13V

AC 1Φ 110V±6V

3.5.2 피 제어소 ; AC 1Φ 110V±6V

AC 1Φ 220V±13V

DC 110V±10%

DC 24V±5%

### 3.6 환경 조건

본 제어반의 환경 조건은 <표 2> 와 같다.

<표 2>

구 분	제 어 소	피 제 어 소
온 도	10 ~ 45℃	-30 ~ 60℃
습 도	80%이하	10 ~ 95% (이슬맺힘이 없을때)
실내 높이	2.5m이상	2.5m이상

### 3.7 재 료

본 제어반에 사용되는 모든 재료는 KS표시품, 또는 동등 이상의 재료를 사용 하여야 한다.

### 3.8 설계 조건

3.8.1 본 제어반은 이중화된 컴퓨터 시스템에 의하여 전력 배전선로의 각종 개 폐기, 차단기를 원격 제어, 감시, 측정 및 각종 통계 처리와 기록 업무를 중단 없이 수행할 수 있어야 하며, 주 시스템 장애시, 예비 시스템으로 제 어, 감시업무를 지속적으로 수행할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

3.8.2 본 제어반의 중앙 장치와 원격소장치(RTU, CU)는 컴퓨터와 통신 선로를 이 중화하여, 운영의 신뢰성이 극대화(이용율 99.8% 이상)될 수 있도록 설계, 제작하여야 한다.

#### 3.8.3 시스템의 처리 업무

전력 배전계통 원격 감시 제어 시스템(SCADA)의 처리업무는 다음과 같 이 중요한 주업무와 부업무로 구분한다.

가. 주 업무

1) 설비 감시

- 가) 차단기 개폐상태
- 나) 계전기 동작상태
- 다) 설비 부하 상태
- 라) 기타 접점상태로 표시되는 것

## 2) 측정

- 가) 전압(Volt)
- 나) 전류(Ampere)
- 다) 유효전력(Watt)
- 라) 전력량(Watt-hour)
- 마) 기타 각종 신호변환기 출력의 전압 및 전류 요소의 계측

## 3) 설비제어

- 가) 차단기 개폐
- 나) 전력 배전계통 연장급전
- 다) 비상 발전기 기동 정지

## 4. 데이터 취득 및 감시기능(Data Acquisition & Supervisory)

- 가) Digital 입력 및 Logic 감시
- 나) Analog 입력 및 계산
- 다) 상한치 및 하한치 감시
- 라) 각종기기 상태감시

- 5) 주사(Scan)는 일정 주거나 필요시 폴링(Polling)방법 등으로 수행할 수 있어야 하며 일정주기 Scan은 <표 3>에 제시된 주기로 행하여야 한다.
- <표 3> 감시 제어포인트별 자료취득 주기

구 분	항 목	주 기
전기설비	상태감시	3초 이내
	자료취득	3초 이내
	전력량	1시간
	자료갱신	3초 이내
	제어	2초 이내

6) 기록업무

- 가) 정기적 자료통계 기록(시간별, 일별, 월별, 년별)
- 나) 경보발생시 즉시 관련내용 기록(Sequence of Event 기능)
- 다) 기기 조작내용 기록

7) 경보발생

- 가) 차단기 개폐상태 변화 및 Analog값 상·하한 초과, 미달시
- 나) 장치이상 및 감시요소의 상태 이상시
- 다) 선로고장 발생시

8) 계산 DATA

- 가) 전력관련 운전실적자료 계산
- 나) 전력관련 기록 통계자료 계산

나. 부 업무

아래와 같은 업무수행을 Key Board 기능키 및 마우스 등으로 운용자가 손쉽게 수행할 수 있어야 한다.

- 1) Database 생성, 변경
- 2) Report/Log 생성 및 변경
- 3) 소프트웨어 개발
- 4) 시스템 소프트웨어 변경 및 생성
- 5) Display 생성, 변경
- 6) 원격소장치 호출 및 제어
- 7) Graphic 수정

3.8.4 시스템의 능력

가. 성능 발휘

시스템의 능력은 <3.8.3 가> 항의 주업무가 주 컴퓨터에서 수행되고 컴퓨터 고장시 자동에러 복구(Fail Safe) 기능이 수행되는 조건에서 다음 성능을 만족하여야 한다.

- 1) 데이터 취득 및 주사(Scan) 장치가 정상적인 주기로 자료를 취득하여 처리하는 상태일 것
- 2) 조작대의 영상표시장치(CRT) 표시데이터는 사용자가 설정한 요구기능에서 주기적으로 자동적 수정(Update)되는 상태일 것
- 3) 모든 아날로그 포인트 중 매 주사(Scan) 주기마다 20포인트 이상의 상태가 변하는 조건의 상태일 것
- 4) 모든 감시 포인트 중 매 주사(Scan) 주기마다 300포인트 이상이 경보 조건의 주사 가능 상태일 것
- 5) 각 조작대에서 60초마다 다른 영상 표시를 요구하는 상태일 것
- 6) 정기 기록을 위해 분 단위 최대부하 계산이 200개 요소, 시간단위 계측 요소 계산이 1,000개 요소이상이 각각 수행되고 있는 상태일 것

나. 표시응답시간(Display Response Time)

표시종류(Display Type)	안정동작조건
온 라인 표시(On-line Display)	3.0초
경보요약표시(Alarm Summary Display)	
"A, B" 정상상태표시(Normal Summary Display)	
TAG 요약표시(Summary Display)	
시스템 요약표시(System Summary Display)	
기타(Others)	

다. 경보응답시간(Alarm Response Time)

안정된 상태에서 동작중인 시스템의 경보사항(Analog, Status)은 해당 장치에 가청, 가시 정보로 주사가 이루어진 후 3초 이내에 이루어져야 한다. 이때 프린터로의 출력도 포함한다.

3.8.5 시스템 하드웨어

가. 기능

철도교통관제센터의 중앙장치 기능은 각 변전소, 급전구분소, 보조급전구분소 및 전기실의 각종 전력설비를 종합 관리할 수 있는 곳으로, 전력계

통 및 각 설비의 상태 변화를 실시간 온라인 원격감시제어시스템(SCADA)을 이용하여 종합적으로 파악하고, 발생 상황에 신속히 대처할 수 있도록 <부도1>과 같이 시스템을 이중화로 구성한다.

1) 각종 정보의 처리 및 저장

- 가) 시간별 기록
- 나) 운전데이터 보관
- 다) 사고 시 기록(Sequence of Event)
- 라) 각종 전력설비 감시
- 마) 각종 계산
- 바) 각 기기 별 동작시간

2) 각종 그래픽 정보

- 가) 변전소 급전구분소, 보조급전구분소, 전기실의 사용전력량
- 나) 변전소 급전구분소, 보조급전구분소, 전기실의 설비 구성도
- 다) 변전소 급전구분소, 보조급전구분소, 전기실의 전기 단선도
- 라) 각종 경향(Trend) 그래픽
- 마) 기타 필요한 그래픽 정보

3) 현시반 표시항목

- 가) 전력 계통도
- 나) 변전소, 급전구분소, 보조 급전구분소, 전기실 상태표시
- 다) 전력계통 154kV, 66kV, 22.9kV, 6.6kV등 중요선로의 전력, 전압, 전류표시
- 라) 각종 차단기 상태표시
- 마) 각종 개폐기의 상태표시

### 3.9 중앙 장치 하드웨어

중앙장치는 원격감시 시스템에서 가장 중추적인 역할을 담당하고 있는 장치로서 고속의 데이터 연산처리가 가능한 중앙 연산 처리장치(CPU)가 있다. 또한 각종 시스템 프로그램 및 처리 데이터를 일시 또는 영구적으로 저장할 수 있는 대용량 기억장치(HDD : Hard Disk Drive)와 디지털 오디오 테이프(DAT) 장치 등이 연결되고, 시스템 동작 상태를 확인하고 각종 시스템 프로

그럼 작동을 위한 시스템 콘솔 및 프린터 장치가 주컴퓨터장치에 연결되어 시스템의 원활한 운영을 지원하여야 한다.

### 3.9.1 주컴퓨터 장치의 구성

- 1) 본 장치는 중앙처리장치, 대용량 기억장치, 백업 장치, CD-ROM, 시스템 콘솔, 시스템 프린터로 구성된다.
- 2) 컴퓨터 장치 상호간에는 전용 데이터 링크를 이중화로 구성하여, 시스템 장애시 대기 상태 없이 즉시 고속 데이터 통신을 할 수 있어야 한다.
- 3) 근거리 통신망을 사용하여 컴퓨터 장치와 인간/기계 연락 장치인 사령자 조작반과 연결되고, 프린터와 계통반등 주변기기는 고속 데이터 통신 장치를 통하여 통신 제어 모듈과 연결하여 대기 상태 없이 데이터를 송·수신 할 수 있어야 한다.

#### 가. 중앙처리장치(CPU)

- 1) 중앙처리장치의 기종은 개방형 실시간 처리 시스템(Open Real Time Operating System)을 채택하여야 하며, 다중사용자(Multi User) 및 다중 업무처리(Multi Tasking)가 가능한 기종으로, 개방형 유닉스(UNIX)를 운영체제로 사용하여야 한다.
- 2) 각종 주변기기를 연결할 수 있는 세계적으로 공인된 표준 버스 접속 기능 및 각종 입출력 인터페이스(RS-232C, LAN 등)가 내장되어야 한다.
- 3) 시스템 콘솔을 연결하여, 본 시스템과 관련된 하드웨어나 소프트웨어를 관리할 수 있어야 한다.

#### 가) 기술사양

- (1) 프로세서 : 64BIT 이상의 RISC CPU
- (2) 처리 속도 : 150MIPS 이상
- (3) 주기억장치 : 128MBYTE 이상
- (4) DISK DRIVER(H.D.D) : 1G Byte
- (5) 플로피 디스크 드라이브 : 3.5" 1.44MB
- (6) 직렬 포트 : 2 개 이상
- (7) 병렬 포트 : 1 개 이상
- (8) 통신망 : IEEE 8023 규격에 따른 10MBPS 이상의 이더넷

(9) 탑재 Software : RDB, TCP/IP, X11R5/MOTIF (한글지원)

C-COMPILER, GUI

(10) 통신속도(비동기 접속) : MAX 38.4 KBPS

(11) 통신속도(동기 접속) : MAX 64 KBPS

(12) 계산 전용 프로세서 내장

나. 대용량 기억장치(Hard Disk Driver)

- 1) 각각의 중앙 처리장치마다 전용으로 구성하여 데이터 변화시 즉시 자동으로 데이터를 상호 백업할 수 있어야 하며, Disk Driver 추가로 용량의 증가가 용이하여야 한다.
- 2) 각종 기본 소프트웨어(운영체제, 화면 제어 프로그램, 데이터 베이스 관리 프로그램, 네트워크 관리 프로그램 등)와 감시 제어용 소프트웨어가 저장, 실행되어야 한다.

가) 기술 사양

- (1) 용 량 : 4.0GBYTE 이상
- (2) 액세스 타임 : 12ms 이하
- (3) 데이터 전달 속도 : 10MBPS 이상

다. 백업장치(Back-up Tape Driver)

중앙처리장치에 대한 입·출력장치의 하나로서, 임시 또는 영구적으로 Data를 저장할 수 있으며, 시스템 운영상의 보고서 내용 및 상황발생 내용을 주기적으로 저장하여 보관할 수 있어야 하고, Program 및 DATA의 Back Up용으로 사용되며 일괄처리를 할 수 있다. 그리고 소프트웨어의 기능을 추가하고자 하는 경우에 본 기억장치를 이용하여 용량 및 기능을 늘릴 수 있다.

1) 기술 사양

- 가) 기록 매체 : 디지털(Digital) 방식
- 나) 용 량 : 4 GByte 이상
- 다) 데이터 전달 속도 ; 112KBPS 이상
- 라) 기록 속도 ; 100IPS 이상

라. CD-ROM 드라이버(Driver)

대용량의 원천 프로그램 및 운영체제 소프트웨어의 보관을 위한 장치로서, 시스템의 이상시 간단한 조치로 중앙장치에 복사가 가능하여야 한다.

1) 전기적 특성

가) 기록매체 : 광학(Optical)

나) 용 량 : 640MByte

다) 데이터 전달속도 : 300Kbps

라) 인터페이스 : SCSI

마. 시스템 콘솔

중앙 처리장치에 직접 접속되어 시스템(하드웨어, 소프트웨어)을 관리하기 위한 것으로 데이터 베이스, 소프트웨어 수정 및 하드웨어를 관리하기 위하여 각 중앙 처리장치 단위로 천연색 영상 표시 장치로 구성된다.

1) 기술 사양

가) 천연색 영상표시장치(CRT)

(1) 화면 크기 : 17 인치 256 컬러 이상

(2) 해상도 : 1,152×900 픽셀(PIXEL) 이상

(3) 표시 형태 : 영문 최대 48 라인×132 문자

(4) 표시 문자 : 아스키(ASCII) 문자

(5) 문자 크기 : 최대 8×10 도트

(7) 통신 방식 : 반 이중화 또는 전이중화 방식

(8) 통신 속도 : 9,600bps 이상

(9) 접속 조건 : 직렬 접속

(10) 입력 장치 : 키보드 및 마우스

바. 시스템 프린터

원격제어설비의 데이터베이스 및 소프트웨어 수정작업을 위한 프린터로서 다음 사양에 만족하여야 한다

1) 프린터 헤드 : 24Pin

2) 문자 구성 : 영문, 한글

3) 인자 속도 : 아스키(ASCII) 문자 330LPM 이상

4) 용지 규격 : 136 칼럼 연속 용지

5) 접속 조건 : 직렬, 병렬 접속

### 3.9.2 인간/기계 연락 장치

본 장치는 사령자 조작반, 천연색 영상 복사 장치, 프린트 장치 사령자 제어탁 등으로 구성되며 사령자가 계통의 정상 시, 비정상 시, 회복 시에 전력설비를 컴퓨터 시스템을 이용하여 최적으로 감시 제어할 수 있어야 한다.

#### 가. 사령자 조작반

사령자 조작반은 마우스와 한글키보드 및 기능키(Function Key Board)를 사용하여 화면을 보면서 적절한 제어명령을 발할 수 있으며, 2대의 천연색 영상표시장치가 실장 되어 시스템 작동상태를 출력시켜 보관할 수 있으며, 사령자 조작반은 전체 시스템의 동작상태를 일목요연하게 화면을 통해서 알아 볼 수 있게 되어야 한다. 피 제어소의 상태 및 각종 자료를 그래픽을 통하여 사령자에게 제공하여 감시 제어를 손쉽게 할 수 있어야 한다. 본 기능을 신속하게 처리하기 위해 풀그래픽 워크스테이션(FGWS)을 사용하며 근거리 통신망(LAN)을 통하여 프린터 등과 연결되어야 한다.

#### 1) 기술사양

가) CPU : 64 Bit 이상 RISC CPU

나) 실행속도 : 80 MIPS 이상

다) 주기억장치 : 32 MByte 이상

라) 그래픽 전용프로세서 내장

마) 사용 언어 : "C" 언어

바) 대용량기억장치 : 1GByte(초기화시)

사) 플러피디스크 : 1.44 MByte(3.5 인치)

아) 직렬 포트 : 2개

자) 병렬 포트 : 1개

차) 네트워크 접속 : IEEE 802.3(이더네트), 10Mbps

카) 모니터 : 19"이상 Color CRT 2대, 해상도 (1280×1024)

타) 탑재 Software : RDB, TCP/IP, X11R5/MOTIF (한글지원)

C-COMPILER, GUI

## 2) 기 능

가) 메뉴 방식에 의한 사령자의 편의성 향상

나) 한글자판(Key Board)에 의한 한글 입출력 처리

다) 경보의 억제, 정지, 인식기능 제공

라) 아날로그치 설정 및 입력

마) 태그(TAG) 설정

바) 피제어소의 각 요소제어

사) 프린터 출력

아) 페이지 설정 및 이동

자) 고장 표시 및 경보 집중표시

차) 천연색 영상 복사(Color Copier)

카) 복수 윈도우(Multi Window) 기능에 의한 종합적인 상황파악

타) 기능별 화면 분할 표시

파) 화면 선택 제어기능

### 나. 천연색 영상 복사 장치

사령자의 명령에 의하여 사령자 조작반의 천연색 영상 표시장치의 화면을 천연색으로 고속 출력할 수 있어야 한다.

#### 1) 기술 사양

가) 기록밀도 : 300DPI 이상급

나) 용지 크기 : A4

다) 색 상 : 256 컬러 이상

라) 버퍼 사이즈 ; 8MByte 이상

마) 출력 속도 : 1 분 이내

바) 인쇄 방식 ; 열전사 방식 또는 잉크젯 방식

### 다. 프린트 장치(Logging Printer)

1) 본 장치는 보고서 프린터, 시스템 경보/사건 프린터가 기본적으로 제공되며 프린터 증설이 용이하여야 한다.

- 2) 보고서 프린터는 데이터베이스의 자료를 보고서 양식에 맞게 출력시킬 수 있어야 하며, 시스템 경고/사건 프린터는 전체 시스템과 관련된 각종 이상 정보를 출력하고, 현장에서 수집된 각종 상황 중 경고 처리된 데이터를 자동 출력하여야 한다.
- 3) 프린터 포트는 이중화하여 주/예비 컴퓨터의 상태에 따라서 자동으로 상호 절체되어 계속 데이터를 출력할 수 있어야 한다.

가) 기술 사양

(1) 레이저 프린터(보고서용)

- (가) 형식 : 탁상형 페이지 프린터
- (나) 프린터 방식 : 레이저 방식
- (다) 인자속도 : 분당 8매(A4기준) - 첫장 인자 15초 이내
- (라) 출력해상도 : 600 DPI(QET)
- (마) 메모리 용량 : 8MByte

(2) 경고/사건 프린터(칼라)

- (가) 프린터 헤드 : 24 pin
- (나) 인자방식 : Dot Matrix
- (다) 문자구성 : 한글 및 영문
- (라) 인자속도 : 한글 350cps 이상, 영문 850cps
- (마) 용지 : 136컬럼 연속 및 낱장 용지겸용
- (바) 소음 : 60dB 이하

라. 터미널 서버

주변기기 이중화 장치로 한대 이상의 주컴퓨터에 여러 대의 주변기기를 병렬로 연결하여 필요시 지정하는 기기만 동작할 수 있도록 지원하는 장치

1) 사 양

- 가) 최대입력 포트수 : 1포트
- 나) 최대출력 포트수 : 8포트 이상
- 다) 주 메모리 : 256Kbyte 이상

라) 다중 프로토콜 직렬제어기

마. 사령자 제어탁

- 1) 제어탁은 Console 형태로 제작하며 Console 내에는 풀 그래픽 워크스테이션을 내장할 수 있도록 하고, 운전원 Console에는 칼라 고해상도 모니터 2대와 마우스 그리고 앞면 서랍을 열면 키보드와 조작용을 위한 기능키보드가 있어야 한다. 또한 관리자용은 모든 기능은 운전용과 같으나 1대의 모니터로 구성한다.
- 2) 사령자 제어탁은 사무용 고급가구 형태로 보기가 좋아야 하며, 평상 사용할 때 굽히거나 쪽이 떨어지거나 색이 바래지 않아야 한다.
- 3) 상부 바로 밑에는 연필, 펜 등 필기구와 종이를 보관할 작은 서랍과 표준 크기의 바인더와 설명서를 넣어 둘 큰 서랍이 두개 이상 있어야 한다.
- 4) 모든 케이블의 인입은 하부로 하고 모든 전기 결선은 적절한 콘넥터 또는 아우트렛을 사용하여야 한다.
- 5) 각 제어탁에는 전화기, 키보드, 마우스, 사령자 조작용 영상 표시 장치, 마우스 등을 효율적으로 사용할 수 있게 하며 대형 표시판을 안정되게 볼 수 있도록 제작하여야 한다.

바. 시스템 관리용 컴퓨터

본 컴퓨터는 전력설비의 감시 제어 시스템의 운전에 영향을 주지 않고 전력 감시, 분석 업무 등에 관련된 각종 자료를 처리하는 것으로 일반 컴퓨터로 구성된다.

1) 기술 사양

가) 컴퓨터 본체

- (1) CPU : 32bit급 이상
- (2) CPU 클럭 : 90MHz 이상
- (3) 주기억장치 : 16MB 이상
- (4) 보조 기억장치 : 1GByte 이상
- (5) 플로피 디스크 : 3.25 인치(1.44MB)
- (6) 영상 표시 장치 : 17 인치 칼라(1,024×768이상)
- (7) 입력 장치 : 키보드 및 마우스

사. 시스템 관리용 프린터

전력감시, 분석업무 등에 관련된 각종자료의 처리 및 보고서 작성을 위한

프린터 장치이다.

- 1) 형식 : 레이저 프린터
- 2) 해상도 : 600DPI
- 3) 속도 : 10 PPM
- 4) 용지 규격 : A4 이상

### 3.9.3 계 통 반

현재의 전력 배전계통 상태를 별도의 계통반에 각 요소의 상태를 일목요연하면서도 손쉽게 알 수 있도록, 전 계통을 표시하고 각 요소를 정위치에 나타냄으로서 전 계통의 정상 운전 혹은 일부 계통의 이상을 즉시 사령자가 인지하여, 최단시간에 적절한 조치를 할 수 있도록 지원하며, 또한 원활한 동작을 보장하는 현시반 제어장치를 총괄하여 계통반이라 한다.

계통반은 현시반, 현시반 제어장치 및 펜 레코더로 구성되어 있으며, 현시반 제어장치는 현시반 내부에 설치하고 분산형 구조로 제어의 안정화 및 확장성, 보수성을 보장하여야 한다.

#### 가. 현시반

모자이크 타일(Mosaic Tile)로 조합된 보드(BOARD)위에 계통도, 상태, 경보 및 계측치 들을 표시하기 위해 조각 및 부착방법 등으로 상태 변화 및 사고 경보에 따른 급전계통의 상태를 사령자가 즉시 파악하여 원활한 전력 공급을 지원하도록 한다.

#### 1) 사 양

- 가) 모자이크타일(Mosaic Tile) : 25×25mm Poly Carbonate
- 나) 보드구조(Board Frame) : 알루미늄 격자(Aluminum Grid)
- 다) 보드크기 : 지시설명서에 의함.
- 라) 형식 : 개방형, 수직자립형
- 마) 칼라 : 협의 후 결정

#### 2) 기능 설명

- 가) 상태 : 개폐기의 투입 시 적색점등, 개방 시 녹색점등
- 나) 경보 : 계통 경고장 발생 시 경보 해당 램프(LED) 깜박임
- 다) 사건(Event) : 계통 중고장 발생 시 경보 해당 램프(LED) 깜박임
- 라) 아날로그 : 계측치 변화에 따라 계측값 변화
- 마) 사고발생 시 해당 사고표시 램프(LED) 깜박임

### 3) 디지털 패널

가) 자리수 : 4자리

나) 방식 : 7세그먼트

### 4) 펜 레코더

가) 입력수 : 3 POINT

나) 용지폭 : 100mm

다) 기록 방식 : 열전사식 또는 일반 컬러형

라) 입력 신호 : 4 ~ 35mA(조절 가능)

마) 정밀도 :  $\pm 0.5F/S$

바) 기록 속도 : 5 ~ 12,000mm/h

사) 전 원 : DC 24V 또는 AC 110/220V 60Hz

아) 주위 온도 : 0 ~ 50°C

자) 조정시간(Balancing Time) : 5초

### 나. 현시반 제어장치

현시반 구동용으로 주컴퓨터로부터 현시반(Map Board) 관련 Data Base를 Down Load 받아, 주컴퓨터 장치 고장 시에도 이 영향을 받지 않고 현시반을 제어할 수 있어야 한다. 현시반은 주 Unit인 현시반 제어장치, 포인트 구동장치와 Interface Board로 구성된다. 포인트 구동장치(Point Driver)는 현시반 제어장치로부터 램프(Lamp) ON/OFF, 디지털 표시 신호를 받아서 현시반 램프(LED)와 디지털 숫자를 구동한다. 그리고 Lamp Test 기능을 보유하고 있다.

#### 1) 기술 사양

가) CPU : 8BIT 급 이상

나) 표시 포인트 수 : 지시설명서에 의함

다) 통신 방식 ; 직렬 9,600bps 이상

#### 3.9.4 통신 제어장치

본 장치는 컴퓨터 장치와 원격소장치 간의 통신과 계통반을 제어하는 통신 제어 모듈, 변복조 장치와 주변기기를 제어하는 입출력 제어장치, 원격소장치와 통신하기 위한 변복조 장치, 신호 변환기 및 선로 보호를 위한 통신선로 보안기로 구성된다.

### 가. 통신제어모듈

- 1) 통신제어모듈은 입출력 제어장치와 이들을 실장 하는 기구들로 구성된다.
- 2) 통신 제어 장치는 32BIT급 이상의 컴퓨터로 2중화하여야 하며, 실시간 처리 운영체제 소프트웨어가 내장되어, 전력설비 감시/제어 기능을 주컴퓨터와 분산 처리하면서 원격소 장치와 실시간으로 통신을 하고 그 데이터를 신속하게 처리하여 중앙 처리장치로 송신하고 사령자의 제어 명령을 수신하여 안전하게 원격소 장치로 전송할 수 있어야 하고 중앙 처리 장치의 고장 시에 전력설비의 상황을 용이하게 파악할 수 있도록 계통반의 제어 및 표시 기능을 관장하여야 한다.

### 3) 기술 사양

가) 프로세서 : 32BIT 급 이상

나) 주기억장치 : 4MByte 이상

다) 주기억장치 : 200MByte

라) CPU 클럭 : 40MHz 이상

마) 처리 속도 : 20MIPS 이상

바) 외부 통신 : 10Mbps 이상의 고속통신

사) 2중화 구조 처리

아) 계산 전용 프로세서 및 실시간 운영체제 소프트웨어 내장

- 4) 각 주변장치의 통신상태를 파악하여 고장 시 예비 통신선로로 자동 절체시킬 수 있어야 한다.

### 나. 입·출력 제어장치

- 1) 입·출력 제어장치는 모뎀을 통신 제어 모듈에 접속시키는 기능을 갖고 있으며, 타 기종의 원격소장치와 프로토콜 에뮬레이션 기능이 있어야 한다.

### 2) 기술 사양

가) CPU : 16Bit 이상

나) 처리 속도 : 0.7MIPS

다) 카드 포트 수 : 2포트

### 다. 변복조 장치

- 1) 입출력 제어장치로부터의 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하여 원격소 장치에 송신하고, 원격소장치로부터의 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 입·출력 제어장치로 송신할 수 있어야 한다.
- 2) 전 계통의 그룹별 2중화된 통신 회선에 2대의 변복조기(Modem)가 할당되어야 하며, 사용중인 선로 또는 모뎀의 고장 시에는 즉시 예비 통신선로와 모뎀으로 자동 절체 되어야 한다.
- 3) 데이터의 송수신 상태를 육안으로 확인할 수 있는 램프(LED)가 설치되어야 한다.

#### 가) 기술 사양

- (1) 적용 회선 : 4선(전이중화방식) 또는 2선(반이중화방식)의 전용회선
- (2) 통신 속도 : 비동기 1,200BPS 또는 2,400BPS
- (3) 변조 방식 : 주파수 편이(FSK) 방식
- (4) 인터페이스 : 직렬접속
- (5) 선로측 임피던스 :  $600\Omega \pm 10\%$
- (6) 송신 레벨 : +3 ~ -30dBm(연속가변 가능)
- (7) 수신 감도 : +3 ~ -45dBm
- (8) 주파수 : MARK 1,200Hz, SPACE 2,200Hz
- (9) 이중화 : 각 그룹별 회선과 모뎀 이중화
- (10) 원격소 접속방식 : 다중접속(Multi-Drop) 방식

#### 라. 이중화 장치

- 1) 본 장치는 중앙 처리장치의 상태를 감시하여 이상이 발견되면 즉시 모든 프린터, 원격소 장치, 통신채널 등의 동작중인 주변기기를 예비 컴퓨터로 무순단 상태에서 절체할 수 있어야 한다.
- 2) 주/예비 중앙장치는 전용 링크를 통해 고속으로 실시간 데이터와 주요 시스템 버퍼를 상호 백업하는 기능이 있어야 한다.
- 3) 사령자가 수동으로 고장 복구 또는 주/예비 중앙장치 역할을 변경할 수 있어야 한다.

#### 마. 통신선로 보안기

통신 제어장치 및 원격소장치, 기타간 전화(직통전화, 일반전화 등)의 통신선로에서 발생될 수 있는 낙뢰, 서지(Surge) 등으로부터 시스템과 인축을

보호하기 위한 과전압, 과전류를 흡수할 수 있어야 한다.

1) 기술 사양

가) 통신 제어장치 외함 내부에 설치

나) 250V/50A 의 전력흡수

바. 중계기(Repeater)

통신 제어장치 및 원격소장장치간의 거리가 길어짐에 따른 신호 감쇠와 멀티드롭에 의한 과형 왜곡으로부터의 신호를 원래의 형태로 재생시켜 안정된 통신을 보장할 수 있어야 한다.

1) 기술 사양

가) Rack 실장형 Card Type

나)  $\pi$  형 또는 T 형 접속 지원

다) 등화기 기능

라) 자체 진단 기능

마) 약 40km 마다 1 대 설치(통신선 사용시)

바) 데이터 송수신 상태 표시 기능

사) 신호 재생 기능

아) 4 Wire 접속(송신×2, 수신×2)

사. 외 함

서브랙이 실장될 수 있어야 하고 외관이 미려하고 견고한 재질로 제작하여야 하며, 전면에 커버를 설치하되 내부 구조를 볼 수 있도록 하여야 한다.

1) 기술 사양

가) 외함의 두께는 2mm 이상의 양질의 냉간 압연 강판재로 제작되어야 한다.

나) 수직 자립형이어야 한다.

다) 서브랙이 실장될 수 있어야 한다.

라) 외함의 크기는 제작사양서 승인 시 도면을 제출하여 승인을 받아야 한다.

3.9.5 고속 데이터 통신 장치

1) 컴퓨터 장치와 통신 제어장치 모듈간의 10Mbps 이상의 고속 통신을

할 수 있어야 한다.

- 2) 근거리 통신망으로 사령자 조작반 영상 장치간의 데이터 통신을 할 수 있어야 한다.

#### 가. 근거리 통신망

고속의 정보 송수신을 위하여 초당 10Mbit의 정보를 처리할 수 있는 Ethernet(IEEE 802.3)을 채용하여 각 주컴퓨터간, 각 통신 제어장치간 또는 서로 교차하여 정보를 송·수신하며 사령자 조작반과의 명령, 응답의 통화 경로이다.

#### 1) 사 양

가) 10 Base T

나) IEEE 802.3

- Etherent V1, V2 호환

#### 2) 기 능

근거리 통신망의 각 Node에 설치되어 LAN 신호를 컴퓨터 논리신호로 변복조하며 충돌의 발생을 감지하여, 이를 상위 Module에 통지한다. LAN선로상의 신호 방향을 감지하고 이에 따라서 수신여부를 판단하며, 선로의 결합에 의하여 통신의 불가능한 경우에 이를 기계적으로 감지하여 사령자에게 경보를 보내준다.

### 3.10 소프트웨어

- 1) 전력설비 제어에 필요한 소프트웨어는 컴퓨터 시스템의 유지와 관리 및 고장 진단을 위한 표준 시스템 프로그램과, 전력설비의 자료를 취득하고 그 상태에 따른 경보를 발생하고 제어하는 전력 감시 프로그램과, 전력 감시 시스템의 확장 및 유지 관리와 고장 진단에 필요한 전력 감시 유틸리티 프로그램으로 구분한다.
- 2) 본 소프트웨어는 원격소장치(RTU, CU)의 확장 및 포인트 증가에 대비할 수 있는 충분한 확장성이 있어야 하며 수정 작업이 용이하여야 한다.
- 3) 본 소프트웨어는 모티프(MOTIF)를 기반으로 한 그래픽 사용자 인터페이스(G.U.I)를 사용하여 사령자가 쉽고 정확하게 제어할 수 있도록 하여야 한다.
- 4) 본 소프트웨어는 한글(조합, 완성형)을 입출력할 수 있어야 한다.
- 5) 근거리 통신망(LAN : Local Area Network) 또는 광역 통신망(WAN : Wide Area Network)을 통하여 시스템을 확장하거나 타 기종의 컴퓨터와 고속 데이터 송수신을 할 수 있어야 한다.

### 3.10.1 표준시스템 프로그램

표준 시스템 프로그램은 사령실에서 전력설비를 안전하고 쉽게 조작할 수 있도록 하는 인간/기계 연락용 시스템 운용 체제와 주컴퓨터의 부하율을 경감시키면서, 원격소장치와의 통신을 담당하는 통신 제어 모듈용 실시간 운영체제 및 컴퓨터 시스템의 관리, 운영에 필요한 시스템 개발용 소프트웨어로 구성된다.

#### 가. 시스템 운영체제

- 1) 시스템 운영체제는 사령자가 전력설비를 감시/제어하는데 필요한 작업 계획, 자료 저장 관리 및 각종 자원을 분배할 수 있는 개방형 유닉스 이상급을 사용하여야 한다.
- 2) 다수의 사용자가 동시에 전력설비를 운영을 할 수 있어야 하며, 프로그램을 전면 처리 또는 후면 처리로 수행할 수 있어야 한다.
- 3) 본 프로그램은 최소한 다음과 같은 기능이 있어야 한다.

#### 가) 커널

- (1) 프로세서 수행 계획
- (2) 메모리 할당
- (3) 디바이스 관리
- (4) 디스크 및 화일관리
- (5) 시스템 호출 인터페이스
- (6) 사령자 콘솔 접속

#### 나) 화일 관리

- (1) 화일 전송
- (2) 미디어 변환
- (3) 화일 유지 보수

#### 다) 입출력 관리

- (1) 데이터 입출력 처리
- (2) 입출력 장치 관리
- (3) 입출력 데이터 조사

#### 라) 망접속

- (1) TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 지원
- (2) 원격화일 시스템 및 네트워크 화일 시스템(RFS/NFS : Remote File System/Network File System) 지원
- (3) SCSI 인터페이스 지원

마) 개발 환경

- (1) C 언어(매크로 어셈블러 지원)
- (2) 편집기 지원
- (3) 디버거(Debugger) 지원

바) 응용 패키지

- (1) 각종 라이브러리
- (2) X-WINDOW
- (3) MOTIF/POSIX
- (4) 데이터 베이스 프로그램
- (5) 기타 사용자 응용 프로그램

나. 통신제어 모듈용 운영체제

- 1) 통신 제어 모듈의 운영체제는 실시간 처리를 위한 고속 가상 프로세서 운영체제로 각 실행 파일이 기능별로 분류, 실행되어 CPU의 능력을 최대한으로 사용할 수 있어야 한다.
- 2) 본 운영체제는 전력설비의 실시간 데이터를 분산 처리하여 주컴퓨터의 부하를 경감시켜야 한다.
- 3) 실시간 운영체제는 최소한 다음과 같은 기능이 있어야 한다.

가) 커널

- (1) 타스크 관리
- (2) 메세지 관리
- (3) 이벤트 관리
- (4) 시그널 관리
- (5) 시간 관리
- (6) 메모리 관리

(7) 디버거

나) 컴퓨터 장치 운영체제 소프트웨어 인터페이스

(1) 화일 관리 인터페이스

(2) 일반 라이브러리 인터페이스

(3) 운영체제 소프트웨어 서비스 인터페이스

다) 망 인터페이스

(1) 이더넷 지원

(2) SCSI 인터페이스 지원

라) 개발 환경

(1) 컴퓨터 장치 운영체제 소프트웨어 내에서 가능

(2) C 언어(매크로 어셈블러 지원)

(3) 디버거 지원

다. 시스템 개발용 소프트웨어

1) 본 소프트웨어는 프로그래밍 소프트웨어를 구비, 공급하여 편리한 시스템 이용을 도모할 수 있도록 하여야 한다.

2) 본 소프트웨어는 소프트웨어적으로 가장 낮은 우선 순위를 갖는 부업무 프로그램 범주에 속하며 CPU의 휴지(Idle)시간에서만 수행될 수 있어야 한다.

3) 본 소프트웨어를 이용하는 하드웨어 장치는 시스템 콘솔을 기본으로 하며 이용 가능한 주변장치는 프린터, 백업장치, 하드디스크 등으로 한다.

가) 유틸리티 프로그램(Utility Program)

유틸리티 프로그램으로 처리 가능한 기능들은 최소한 다음 조건을 만족하여야 한다.

(1) 화일의 생성, 변경 및 명기할 수 있는 프로그램 구비

(2) 파일 단위로 하드디스크, 백업 테이프에 보존/복원할 수 있는 프로그램 구비

(3) 화일의 내용을 심벌, 10 진수, 16 진수(또는 8 진수)로 출력, 수정할 수 있는 프로그램 구비

나) 어셈블러/컴파일러

본 시스템에는 프로그램을 편집, 변경하기 위한 패키지(Package)를 구비하여야 한다.

- (1) 본 패키지는 프로그램을 편집, 변경 작업 중에 에러 검출, 리스트 출력 기능을 보유하여야 하며 출력 내용은 필요에 따라 프로그램 일련번호, 기계어 코드, 심벌 테이블, 색인 리스트, 에러 메세지 등을 포함하여 임의로 전체 또는 부분적인 프린트를 금지시킬 수 있어야 한다.
- (2) 매크로(MACRO) 선언 기능을 가져야 하며 매크로 선언을 사용자가 생성할 수 있어야 한다.
- (3) 어셈블러 또는 컴파일러에 의해 생성된 오브젝트(Object) 모듈은 임시로 하드디스크나 백업 테이프에 보존/복원할 수 있어야 하며 시스템에서 수행시키기 위한 링크(link)기능을 구비하여야 한다.
- (4) 원천 화일의 생성, 변경시 필요한 텍스트(Text) 편집 프로그램이 구비되어야 하며 본 프로그램은 기존 파일 중 일부분을 변경, 추가, 삭제할 수 있어야 한다.
- (5) 프로그램의 개발, 변경 작업 시 적절한 시험(Testing) 및 수정(Debugging)을 위한 소프트웨어 패키지가 공급되어야 한다.

#### 다) 시스템 생성/조합(Integration)

- (1) 본 시스템은 하드웨어 및 소프트웨어적으로 재생성, 변경, 확장을 용이하게 할 수 있는 시스템 생성(Generation) 능력을 구비한 패키지를 공급하여야 한다.
- (2) 시스템 생성 작업은 현장에서 수행이 가능하여야 하며 본 작업을 위한 제반 절차 및 설명서를 공급하여야 한다.

#### 라) 프로그램 언어의 호환성

공급되는 언어(C Language등)를 이용하여 사용자가 프로그램을 간편한 방법으로 개발할 수 있도록 다음의 능력을 갖는 시스템이어야 한다.

- (1) 실시간 데이터 베이스의 내용을 접근할 수 있는 패키지 공급
- (2) 모든 하드웨어 장치를 할당하고 입출력을 처리할 수 있는 패키지 공급

#### 마) 펌웨어(Firmware) 지원

- (1) 시스템에 내장된 각종 펌웨어의 목록이 공급되어야 하며 본 펌웨어를 개발, 유지 보수하기 위한 각종 자료 및 설명서를 공급하여야 한다.
- (2) 특히 개발, 유지 보수를 위하여 크로스 컴파일러(Cross Compiler), 어

셈블러(Assembler), 디버거 툴(Debugger Tool), 편집기 및 관련 유틸리티(Utility)가 공급되어야 한다.

### 3.10.2 전력 감시 프로그램

- 1) 전력계통 감시/제어용 프로그램은 기계어나 어셈블리어가 아닌 C 언어와 같은 고급 컴퓨터 언어로 작성하여야 한다.
- 2) 본 프로그램은 피제어소의 고압 배전 계통망의 구성에 필요한 각 장치에 관한 자료를 원격소장치로부터 수신하고 운영자가 상황에 따라 즉시 각 장치를 제어할 수 있어야 한다.
- 3) 피제어소의 최대 용량은 감시/누산, 계측 포인트를 조합하여 최대 1,000 포인트 이상 처리할 수 있어야 한다.

#### 가. 원방감시 기능

- 1) 본 기능은 각 역사의 주요 장비 상태, 전력계통 망의 상태, 각 제어장비의 상태 변화, 본 시스템의 통신 상태, 본 시스템의 주요 장비를 감시할 수 있어야 한다.
- 2) 본 기능은 순간적으로 연속 발생한 사건을 분석할 수 있도록 1ms 단위로 현장 기기의 동작을 분해, 확인할 수 있는 SOE(Sequence Of Event) 기능이 있어야 한다.

#### 나. 원격계측 기능

- 1) 전력설비 계통상의 아날로그 데이터를 순시 또는 주기적으로 측정하여 일반 공학 단위로 변환하여 데이터 베이스에 저장하고 각종 분석에 필요한 계산의 데이터로 사용할 수 있어야 한다.
- 2) 전력설비 계통상의 각종 누산 데이터를 3분, 15분, 1시간별로 측정하여 공학 단위로 변환하여 데이터 베이스에 저장하고 각종 분석에 필요한 계산의 데이터로 사용할 수 있어야 한다.
- 3) 정보가 필요한 원격 계측 포인트는 시스템 운영 중에도 정보의 상/하한치를 설정할 수 있어야 하고 경계치에서 발생하는 반복적인 정보를 방지하기 위하여 각 상/하한치에 불감 영역을 설정할 수 있어야 한다.

#### 다. 원격제어 기능

- 1) 피제어소의 전력설비를 다음과 같은 방식으로 제어할 수 있어야 한다.

가) 영상 표시 장치를 통한 제어

나) 순차 자동 제어

다) 개폐기, 차단기 제어

라) 전력선의 자동절환

마) 기타 한국철도공사에서 요청하는 사항

- 2) 사령자가 전력설비를 정확하게 제어하기 위하여 제어할 설비를 선택하

고, 원격소장치로부터 선택 확인을 수신한 다음 제어 명령을 보내고 원격소장치로부터 제어 명령 수신 확인을 받은 다음 실행 또는 취소를 하는 3 단계로 된 동작전 확인(Check Before Operate) 방식으로 제어가 실행되어야 한다.

- 3) 중복 제어를 하거나 제어 금지가 지정된 전력설비를 제어하는 경우, 그 제어가 무시되고 운영자에게 그 상황을 표시하여야 한다.
- 4) 제어 요소의 응답 한계 시간, 장치의 제어 시간을 각 제어 포인트별로 시스템 운영 중에도 지정할 수 있어야 하고 운영자가 설정된 시간 내에 제어를 끝내지 못하거나 잘못된 제어 명령 또는 응답이 없는 경우 에러 메시지를 영상 표시 장치와 프린터에 표시하여야 한다.

#### 라. 인간/기계 연락 기능(MMI)

##### 1) 표시 화면

##### 가) 단선 결선도

- (1) 전력설비의 감시, 제어의 상태가 표시되고 누산과 아날로그 값을 공학 단위와 함께 4자리 수로 표시하여야 하며 계통상에서 전력 설비를 제어할 수 있어야 한다.
- (2) 단선 결선도는 최대 65,000×65,000 픽셀의 해상도로 확대 및 60개 이상의 계층적 구조로 작성할 수 있어야 한다.
- (3) 최상위 화면은 주전원의 계통을 지형적으로 표시하고 운영자가 화면의 한 영역을 지정하면 점점 더 상세한 전력계통이 표시되어야 한다.
- (4) 각 전력설비는 각기 다른 도형으로 표시하고 각 개폐기는 기호로 표시하며 깜빡임, 역상, 역상 깜빡임 및 다른 기호로 그 상태를 식별할 수 있어야 한다.
- (5) 단선 결선도는 계약 후 별도 협의하여 승인을 받아야 한다.

##### 나) 테이블 화면

##### (1) 메뉴화면

전력 감시에 사용되는 모든 기능을 표시한 메뉴로 운영자가 메뉴를 선택하여 작업할 수 있어야 한다.

##### (2) 시스템화면

원제설비의 주컴퓨터 장치, 주변기기, 원격소장치 및 통신선로의 동작 상태와 각 장치의 경보를 표시하며 서비스 상태를 지정 또는 해제할 수 있어야 한다.

(3) 가상 장치 화면

운영상의 편의를 위하여 동시 제어나 순차 제어를 위한 가상 장치에 관한 상태를 표시하고 제어할 수 있어야 하며 주 운영 계통에 지장을 주지 않아야 한다.

(4) 속성 요약 화면

각 상태/누산, 제어 및 아날로그 포인트의 상태를 다음과 같이 화면을 구분할 수 있어야 한다.

(가) 태그 요약 화면

(나) 경보 금지 요약 화면

(다) 서비스 해제 요약 화면

(5) 경보 요약 화면

저장된 시스템의 주요 경보를 발생 시간별로 1,000개 이상 표시할 수 있어야 한다.

(6) 원격소장치 종합화면

각 원격소장치의 긴급 또는 일반 경보의 수를 표시하여야 한다.

(7) 원격소장치 화면

각 원격소장치의 감시/누산, 제어, 아날로그 및 서비스 상태를 상세히 표시하여야 한다.

(8) 순차 사건화면

동시 다발적으로 발생한 사건에 대하여 발생 시간별로 장비명, 원격소장치명, 그 상태를 표시할 수 있어야 한다.

(9) 비정상 요약 화면

운영자가 각 장비에 대하여 지정한 이상상태 또는 범위에 해당하는 것을 표시할 수 있어야 한다.

(10) 동작 로그 화면

한달 동안에 발생한 사건, 경보, 에러 및 제어를 프린터에 출력된 형태로 표시할 수 있어야 한다.

(11) 통신 상태 화면

통신상에서 발생한 모든 상태를 표시할 수 있어야 한다.

(12) 시스템 감시 화면

시스템의 동작 중에 시스템의 부하상태와 메모리의 상태 등을 표시하며 메모리의 내용을 변경할 수 있어야 한다.

다) 원격 계측치 그래프 화면

(1) 피제어소에서 수집한 아날로그와 누산 데이터를 30분, 1시간, 4시간, 24시간, 1주, 1달을 단위로 그래프로 표시할 수 있어야 한다.

(2) 원격 계측 그래프는 경보 구간이 표시되어야 하며 다음과 같은 그래프를 표시할 수 있어야 한다.

(가) 선형그래프

(나) 막대그래프

(다) 지침그래프

라) 기타 한국철도공사에서 요청하는 화면

2) 사령자 콘솔

가) 사령자 조작용 콘솔은 데이터 입력영역, 표시 제목 및 페이지 번호 영역, 날짜와 시간 영역, 경보 영역, 메세지 영역으로 구분되어야 한다.

나) 그래픽 유저 인터페이스 방식을 사용하여 확대/축소, 이동, 끌기, 윈도우 메뉴 상자, 대화상자 등의 기능으로 감시/제어를 쉽게 할 수 있어야 한다.

다) 사령자 조작용 콘솔은 최소한 다음과 같은 기능을 수행할 수 있어야 한다.

(1) 현시반의 표시 화면 표시

(2) 고장 발생 표시

(3) 경보 멈춤

(4) 램프 깜빡임 멈춤

(5) 데이터 입력

(6) 제어 장비의 상태 표시

(7) 제어의 명령, 실행, 취소

라) 본 콘솔은 한글, 영문 겸용 키보드를 통한 입출력이 가능하여야 하며 스테틱 데이터(Static Data) 및 다이내믹 데이터(Dynamic Data)로 한

글 처리가 가능하여야 한다.

### 3) 프린트장치

#### 가) 사건 로그

(1) 전력 계통상에서 발생한 다음과 같은 사건은 자동으로 기록되어야 한다.

- (가) 모든 정보
- (나) 모든 제어 명령
- (다) 제어 금지·해제
- (라) 경보 금지·해제
- (마)서비스 지정·해제

(2) 모든 기록은 다음과 같은 정보가 동시에 기록되어야 한다.

- (가) 발생 장소
- (나) 발생날짜와 시간
- (다) 장치의 이름
- (라) 고장의 상태 또는 범위명
- (마) 제어 또는 시스템의 동작

#### 나) 원격 계측

#### 다) 보고서

#### 라) 사령자 화면 복사

#### 마) 기타 한국철도공사에서 지정하는 내용

### 3.10.3 시스템 유틸리티

#### 가. 데이터 베이스 관리 프로그램

- 1) 본 시스템의 데이터 베이스는 표준 양식에 필요한 데이터를 입력하거나 옵션을 지정하므로 생성 또는 수정하여야 한다.
- 2) 온라인 중에도 다른 프로그램에 영향을 주지 않고 수정을 할 수 있어야 한다.
- 3) 데이터 베이스의 생성 및 수정은 다음과 같이 분류 지정할 수 있어야 한다.

가) 시스템 장비별 정의

본 시스템에 사용되는 컴퓨터, 주변기기, 통신포트, 내부 장비별로 표준 양식에 따라서 자세히 정의할 수 있어야 한다.

나) 포인트별 정의

각 감시/누산, 제어 및 아날로그 포인트별로 표준 양식에 따라서 자세히 정의할 수 있어야 한다.

다) 원격소 장치별 정의

각 원격소 장치의 이름과 동작 파라미터를 표준 양식에 따라서 자세히 정의할 수 있어야 한다.

나. 표시 화면 관리 프로그램

본 시스템의 표시 화면은 커서를 이용하여 화면에 그림과 문자를 입력하고 표시될 데이터 변수를 원하는 부분에 지정하여 작성 및 수정할 수 있어야 한다.

다. 데이터 베이스 언어

포인트의 상태, 원격계측 및 계수기에 대한 파라미터를 사용하여 계산 및 제어알고리즘을 지정하는 프로그램으로 사칙연산, 삼각함수, 로그함수, 부울대수, 조건분기, 무조건분기, 계획설정, 시간/날짜함수 등을 통하여 정보 또는 제어를 할 수 있어야 한다.

라. 보고서 관리 프로그램

- 1) 본 시스템의 보고서는 특정 사건의 발생 시 지정한 주기별 또는 사용자의 요구에 따라서 프린터로 출력되어야 한다.
- 2) 본 시스템의 보고서는 WYSIWYG 방식의 문자 그래픽으로 화면에 선과 주석으로 양식을 그리고 출력할 데이터의 위치 표시에 의하여 작성할 수 있어야 한다.
- 3) 보고서의 최대 폭은 보통 문자로 136 칼럼 이상이 되어야 한다.

마. 그래픽 프로그램

본 시스템에서 사용되는 메뉴 화면과 도형 및 심벌을 작성할 수 있는 그래픽 프로그램으로 다음과 같은 기능이 있어야 한다.

- 1) 선 그리기
- 2) 곡선 그리기
- 3) 사각형 그리기

- 4) 다각형 그리기
- 5) 원 또는 타원 그리기
- 6) 복 사
- 7) 이 동
- 8) 삭 제
- 9) 라이브러리 추가, 삭제, 호출
- 10) 늘이기
- 11) 크기 조절
- 12) 색 지정

바. 데이터 링크 프로그램

- 1) 본 시스템은 최대 8대의 컴퓨터가 상호 링크되어 4초에서 1달 주기로 지정한 데이터를 보내고 수신한 데이터를 본 시스템의 데이터 베이스에 저장할 수 있어야 한다.
- 2) 일반 컴퓨터를 연결하여 데이터 베이스의 데이터와 내역 데이터를 가장 널리 이용되는 DIF포맷으로 전송하여 컴퓨터로 시스템 분석 및 관리를 할 수 있어야 한다.

사. 고장 진단 프로그램

- 1) 오프라인 상태에서 각 장치의 기능을 시험과 고장 진단을 하고 고장난 장치를 시스템에서 분리할 수 있어야 한다.
- 2) 온라인 상태에서 하드웨어와 소프트웨어의 동작의 이상을 검사하여 보고하는 자기진단 기능이 있어야 한다.

### 3.11 무정전전원장치(UPS)

상용 전원과 예비 전원의 전압, 또는 주파수 변동 시나 정전 시 안정된 교류 전원을 중앙 장치에 공급하기 위하여, 펄스폭변조(PWM) 제어 방식의 마이크로 프로세서를 사용한 정전압, 정주파수 무정전전원장치를 사용하여야 한다.

#### 3.11.1 전원 공급 경로

가. 정상 운전시

상용 또는 예비 전원을 수전하는 순변환부에서 교류를 직류로 변환시키면서 역변환부를 통하여 직류를 교류로 변환시켜 정전압, 정주파수의

전원을 중앙 장치에 공급하고, 충전부는 축전지를 자동으로 부동 충전 시켜야 한다.

나. 정전시

상용 전원이 차단되면 평상시 충전부에 의해 충전되었던 축전에서 역변환부에 직류 전력을 공급함으로써 중앙 장치에 축전지 방전 시간 동안 무순단 상태로 전력을 공급하여야 한다.

다. 정전시 회복

상용 또는 예비 전원이 다시 공급되면 순변환부는 자동으로 기동되고 역변환부는 계속해서 중앙 장치에 전력을 공급하여야 하며 충전부는 방전된 축전지를 자동으로 충전시켜야 한다.

라. 바이패스 운전

역변환부가 고장 또는 정해진 한계(전압, 전류) 등을 초과할 경우 바이패스 절체 스위치에 의하여 상용 전원으로 자동 절체되어 중앙 장치에 전력을 공급하여야 한다.

3.11.2 전기적인 사양

중앙장치용 무정전전원장치는 다음과 같은 전기적, 기술적 사양이 확인된 제품이어야 한다.

가. 환경 조건

- 1) 주위온도 : -10 ~ 40℃
- 2) 습도 : 30 ~ 90%
- 3) 표 고 : 해발 1,000m 이하
- 4) 설치장소 : 옥내

나. 일반 특성

- 1) 냉각방식 : 자연 공냉식
- 2) 사용정격 : 100% 연속 사용
- 3) 제어방식
  - 가) 순변환부 : 3Φ 전파 순브릿지 방식(차단 기능 보유)
  - 나) 역변환부 : 마이크로 프로세서 P. W. M. 방식
- 4) 효율 : 87% (입출력 정격에서 정격 부하시)

5) 소 음 : 65dB (1.5m 전방에서)

다. 전기적 특성

1) 입 력

가) 역 륜 : 0.87 이상(입출력 정격 상태에서)

나) 전 압 : 380V, 220V

다) 상 수 : 3상 3선,

라) 주파수 : 60Hz±5%

마) 전압 허용 범위 : ±10%

바) 상용전원과 인버터간의 주파수 동기범위 : 1Hz 또는 3Hz(선택 가능)

2) 출 력

가) 정격용량 : 30kVA

나) 전 압 : AC 220V

다) 상 수 : 단상 2선

라) 주 파 수 : 60Hz±0.5Hz

마) 역 륜 : 0.8 이상

바) 전압변동범위 : ±2%

사) 부하불평형 : 30%

아) 과도전압변동범위 : ±8%(50% 부하 급변시)

자) 과도응답속도 : 100ms±3%(정상 운전시)

차) 전압조정범위 : ±5%

카) 고조파 왜율 : 총 3%(전형부하, 정상 입력시)

타) 과부하 내량 : 125%에서 10분, 150%에서 10초

3) 동기 절체스위치

가) 동기 절체시간 : 4ms

나) 동작 조건 : 인버터 고장시, 과부하시

4) 축전지 전원

가) 부동충전전압 : DC 270V

나) 최저전압 : DC 204V

다) 축전지종류 : 알카리축전지 중율 방전형

라) 백업시간 : 5시간

라. 특성

1) 절연저항 :  $3M\Omega$  이상(DC 500V 절연저항계)

2) 온도상승(온도계법)

가) 트랜스 및 리액터 :  $140^{\circ}\text{C}$

나) 전력 반도체 소자 :  $70^{\circ}\text{C}$

다) 기 타 (스위치류) :  $30^{\circ}\text{C}$

3) 도장색 : 지시설명서에 의한다.

3.11.3 제어반

무정전전원장치는 최소한 계측장치, 표시장치 및 제어장치를 포함하여야 한다.

가. 계측장치

단일 디지털 지시기를 사용하여 전면 키보드 조작을 통하여 다음과 같은 것을 표시하여야 한다.

1) 입력전압(Input Voltage)

2) 출력전압(Output Voltage)

3) 입력전류(Input Ampere)

4) 출력전류(Output Ampere)

5) 입력주파수(Input Frequency)

6) 출력주파수(Output Frequency)

7) 축전지전압(Battery Voltage)

8) 축전지전류(Battery Ampere)

나. 상태 표시 및 경고 장치

전면 표시판에는 다음과 같은 내용을 색인하여 장치 및 경고 상황을 쉽게 판독할 수 있어야 한다.

- 1) 시스템 정상(System Normal)
- 2) 동기불량(Sync Loss)
- 3) 축전지 저전압(Low Battery)
- 4) 바이패스 절체(On Bypass)
- 5) 기타 필요 사항

#### 다. 제어 장치

제어장치는 마이크로 프로세서 펄스폭 변조 제어방식을 채택하여야 하며 제어회로, 전압 조정, 전류 제한 및 경보 회로 등을 구비하여야 한다.

#### 3.11.4 보호 장치

주요 전원 회로에는 장치 보호를 위하여 정류부의 자동 차단회로, 인버터 보호용 퓨즈, 자동 전류 제한 회로 등을 구비하여야 하며 저 전압, 과전압, 과전류 또는 무정전전원장치와 외부의 동기 전원과의 부하 절체시 발생하는 서지를 흡수할 수 있는 기능이 있어야 한다.

#### 3.12 원격소장치(RTU, CU)

- 1) 본 장치는 피제어소에 설치되어 변전 설비로부터의 현장 정보를 취득, 분석하여 제어소의 통신 제어장치로 송신하고 통신 제어장치로부터의 제어 명령을 수신 처리할 수 있어야 한다.
- 2) 본 장치의 구성은 각 기능보드로부터의 정보를 종합 분석, 처리하는 CPU부, 각 보드에 전원을 공급하는 전원부, 중앙장치와 정보 통신을 행하는 변복조부 및 제어, 감시/누산, 아날로그 보드로 구성되어야 한다.
- 3) 본 장치는 현지에서 유지 보수 및 고장 진단을 수행할 수 있는 포트가 구성되어 휴대용 컴퓨터에 연결할 수 있어야 한다.
- 4) 본 장치는 유지 보수 및 취부가 용이하도록 제작되어야 한다.
- 5) 본 장치의 주요 회로는 체크 포인트를 설치하여 동작 상태를 검사할 수 있어야 한다.
- 6) 보드내의 주요 IC(Processor, ROM, RAM 등)는 IC 소켓을 사용하며 기판에는 부품 번호 및 기호가 회로도상과 동일하게 인쇄되어야 한다.
- 7) 각 기능보드의 외부 입·출력 단자는 터미널 블록을 통하여 장치 회로와 연결되어야 하며 서지(Surge) 조건은 ANSI 규격 C37.90A의 시험 조건을 만족하여야 한다.
- 8) 각 기능보드에는 입력 상태를 눈으로 직접 알아볼 수 있도록 표시기가 구비

되어야 한다.

- 9) 본 장치는 주위온도  $-30 \sim 60^{\circ}\text{C}$  에서 안정되게 동작하여야 한다.
- 10) 각 피제어소별 포인트 구성은 제어, 감시/누산, 아나로그부의 복합 구성으로 설비용량에 대한 10%의 예비용량을 갖도록 한다.
- 11) 본 장치는 외부의 전기적 영향 등에 의하여 하드웨어/소프트웨어적으로 비정상 동작시 이를 감지하여 자동 재시동(Auto Restart)기능에 의하여 하드웨어적으로 되살아나야 한다.
- 12) 전원부는 2중으로 구성하여 자체 축전지 불량시 별도의 전원을 공급할 수 있도록 단자대를 취부하여야 하며, 감시할 수 있어야 한다.
- 13) CPU부는 각 기능보드로부터 고속 데이터 통신을 통하여 데이터를 수집하여야 한다.
- 14) 변복조장치는 내장형 및 외장형을 장착할 수 있도록 통신포트를 구비하여야 한다.
- 15) 시스템의 구성은 부도 2 와 같다.

### 3.12.2 각 부의 동작 및 사양

#### 가. 중앙 처리장치

##### 1) CPU 부

가) 원격소장치의 각 기능보드로부터 제반 정보를 수집하여 제어소의 통신 제어장치로 송신하고 통신 제어장치로부터의 제어 명령을 수신하여 해당보드에 전달하는 기능을 가져야 하며 1ms 단위로 동작 순서를 분석할 수 있는 SOE 기능을 구비하여야 한다.

##### 나) 전기적 사양 및 특성

- (1) CPU : 16BIT  $\mu$ -프로세서급 이상
- (2) 메모리 : 1Mbyte 이상(ROM, RAM 포함)
- (3) 인터페이스 : 4개 이상의 인터페이스를 통하여 RS-232C, RS-422 통신 및 기타 고속 데이터 통신포트 지원
- (4) 프로그래밍 포트 : 직렬포트(RS-232C)
- (5) 카렌더칩(Calendar Chip)을 내장하여 중앙장치와  $25\mu\text{s}$  이내로 시간을 동기화 할 수 있어야 한다.
- (6) 통신불능 시 지정된 Point의 최신의 변동내역을 저장 후 중앙장치로 보고하여야 한다.

(7) 전원 상실시 보드내의 내장 EPROM에 중요 데이터 베이스를 보관하여야 한다.

(8) 각 보드의 용량 및 보드 조합상태의 수정, 피제어소(RTU)의 어드레스 변경 등은 펌웨어 변경 없이 현장에서 간단히 수행될 수 있도록 설계되어야 한다.

## 2) 전원부(Power Supply)

가) 상용 교류전원을 받아 피제어소 장치의 각 보드에 직류전원을 공급하는 장치로서 교류전원 차단 시 내장 축전지(충전기 포함)로 무순단 자동절체되어 장치의 동작에 지장을 초래하지 않아야 한다.

나) 전기적 사양 및 특성

(1) 입력조건 : AC 110/220V±5%, 60Hz±1Hz, DC 110V, DC 24V

(2) 출력조건 : DC 24V

(3) 내장 축전지 조건 : 재 충전식

(4) 효율 : 85% 이상

(5) 축전지조건 : 반고체형 밀폐식(부식 방지형) 또는 동등 이상

(6) 축전지용량 : 8시간 이상 동작 부하를 감당할 수 있는 용량이어야 한다.

## 3) 변복조부(Modem) 및 데이터 라인 접속부

가) 제어소와 피제어소간의 원거리 통신을 위하여 사용되는 장치로서 디지털 신호를 아날로그 신호로 또는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 장치이어야 하며 데이터 라인 접속부는 동일한 통신 회선상에 여러 개의 원격소장치를 접속시에 통신에 지장을 주지 않도록 설계되어야 한다.

나) 모뎀은 이중으로 설치하여야 하며 한 모뎀에 이상이 발생하여 통신이 불가할 경우 다른 모뎀을 통하여 데이터의 손실없이 중앙 장치와 통신할 수 있어야 한다.

다) 전기적 사양 및 특성

(1) 적용회선 : 4선식(전이중 방식:Full Duplex) 및 2선식(반이중 방식:Half Duplex)으로 선택 사용이 가능하여야 한다.

(2) 통신속도 : 1,200bps 또는 2,400bps 비동기

(3) 선로측 임피던스 : 600Ω±10%

(4) 주파수 : MARK 1,200Hz, SPACE 2,200Hz

(5) 송신레벨 : +3 ~ -30dBm(가변 가능)

(6) 수신감도 : +3 ~ -45dBm

## 나. 기능 보드

### 1) 감시/누산부(Indication/Accumulator Board)

가) 차단기의 개폐상태 등 2원의 상태를 감시하며 각종 펄스 또는 접점 신호를 일정 기간동안 누산 처리하여 그 결과를 중앙 처리장치로 전송할 수 있어야 한다.

나) 감시 및 누산회로는 현장 설비와 전기적으로 절연(Optical Isolator) 되어야 한다.

다) 누산용 레지스터(Register)는 12Bit 이상의 것을 사용하여야 한다.

라) 전기적 사양 및 특성

(1) 조작온도범위 : -40℃ ~ 60℃

(2) 입력포인트 수 : 16/32 포인트 이상/보드

(3) 필터링시간 : 4 ~ 200ms(선택)

(4) 누산부 순시치 보호 : 5ms±3ms(최대 카운트율 : 50 카운트 이상)

(5) 순차 사건분해 기능 : 1ms

(6) 데이터형태 : 1Bit/1 포인트

### 2) 제어부

가) 중앙 장치로부터의 제어 신호를 받아 현장 설비를 제어하는 기능을 갖는 장치이며 제어 계전기 보드로 연결되어야 한다.

나) 제어 명령시 오동작을 방지하기 위하여 실행전 검사(Select Before Operate) 기능이 있어야 한다.

다) 전기적인 사양 및 특성

(1) 제어기능 포인트 수 : 32/64 포인트 이상/카드

(16/32 포인트 Trip/Close)

(2) 출력조건 : DC 24V

### 3) 제어 계전기부

가) 제어부로부터 제어 신호를 받아 해당 계전기를 구동하여 지정된 현장 설비를 제어할 수 있어야 한다.

나) 전기적 사양 및 특성

(1) 계전기 수량 : 8개(Trip/Close : 1개)

(2) 접점 허용전류용량 : DC 110V 에서 20A 이상(저항성 부하시)

(3) 계전기 동작시간 : 15ms 이내

4) 아날로그부(Analog to Digital Conversion Board)

가) 각종의 현장 설비로부터 아날로그 신호를 받아서 이를 CPU부가 인지할 수 있는 디지털 신호로 변환할 수 있어야 한다.

나) 보드 자체에서 기준 아날로그(Sample Analog) 신호를 발생하여 이를 디지털 신호로 변환하여 보드 내에서의 이득(Gain) 조정이 적합한가를 판별, 그 상태를 중앙 장치로 전송할 수 있는 기능을 가져야 한다.

다) 아날로그 회로는 현장설비와 전기적으로 광 절연(Optical Isolator) 되어야 한다.

라) 전기적 사양 및 특성

(1) 입력포인트 수 : 16/32 포인트 이상/카드

(2) 입력신호 조건 : 전류 입력 신호( $\pm 1\text{mA}$  및  $4 \sim 20\text{mA}$ )

전압 입력 신호( $\pm 5\text{V}$  및  $\pm 10\text{V}$ )

(3) 정확도 :  $\pm 0.2\%$  Full Scale(12Bit)

### 3.12.3 원격소장치 외함

1) 본 장치의 거치대는 원격소 장치를 실장, 보호하는 옥내용 개방 수직 자립형 구조로서 외부 온도 변화시 장치의 동작 온도 조건을 만족시키는 자동 온도 조절 기능이 부가되어야 한다.

2) 양질의 철골을 사용한 조립식 구조물로 원격소 장치를 용이하게 부착할 수 있도록 제작하며 모듈 교체가 용이한 스크류 풀림 방식이어야 하며 접촉 부분에 패킹 고무를 부착, 조립하여 외부로부터 먼지 및 오물의 유입을 방지하고 기계적인 강도가 충분하도록 제작되어야 한다.

3) 유지 보수를 위해 상용전원(AC) 차단용 커버나이프스위치를 부착하며 보수공구 전용 콘센트를 부착시킬 수 있어야 한다.

4) 외함의 두께는 3.2mm 이상의 양질의 냉간 압연 강판재로 제작되어야

한다.

### 3.13 변환장치

- 1) 본 장치는 원방감시, 제어 대상 전력 기기의 신호를 계속 원격소 장치에 입력시켜 주며 전압, 유효/무효전력, 전력량을 변환시켜 주는 장치로서 CT, PT 로부터 AC 110V 및 AC 5A의 입력 신호를 중앙 장치에서 필요로 하는 고도의 정밀성을 지닌 정보로 만들기 위해 전압/전류 감지장치 및 이들을 디지털화하여 신호를 안정시켜 주며 원격소 장치가 필요로 하는 신호를 아날로그 보드에 전달하여 디지털 신호로 변환하여 측정하고 펄스 신호는 감시/누산보드에서 누산 될 수 있어야 한다.
- 2) 원격 전력설비의 전압, 유효/무효전력 및 전력량을 계측하여 원격소장치에 입력시켜 동 데이터를 중앙장치의 명령에 따라 송출이 가능하여야 한다.
- 3) 구조 : 밀폐형 조립식

#### 3.13.1 전류 변환기

- 가) 입력전압 : 0~5V(단상)
- 나) 소모전력 : 3VA 이하
- 다) 주파수범위 : 60Hz±1Hz
- 라) 출력조건 : DC 0~1mA, 0~5V
- 마) 정확도 : ±0.2% 이내(F/S 이내)
- 바) 응답속도 : 400ms 이내
- 사) 조정범위 : 2% 이내
- 아) 절연내력 : 1500VRMS 이상
- 자) 허용 Ripple : 0.5% 이하

#### 3.13.2 전압 변환기

- 가) 최대 입력 전압 : 150V
- 나) 공칭 입력 전압 : 120V
- 다) 소모전력 : 2.5VA 이하
- 라) 주파수범위 : 60Hz±10%
- 마) 동작온도 : -20~60℃
- 바) 허용오차 : ±0.25%
- 사) 출력조건 : DC 0~1mA, 0~5V
- 아) 부하저항 : 0~10kΩ
- 자) 허용리플 : 0.25% 이하

#### 3.13.3 유효/무효전력 변환장치

- 가) 최대 입력 전압 : 150V

- 나) 최대 입력 전류 : 10A
- 다) 공칭 입력 전압 : 120V
- 라) 소모전력 : 2.5VA 이하
- 마) 주파수범위 : 60Hz
- 바) 동작온도 : -20~60℃
- 사) 허용오차 : ±0.2%
- 아) 출력조건 : DC 0~1mA, 0~5V
- 자) 부하저항 : 0~10kΩ
- 차) 허용리플 : 0.5 이하
- 카) 감응시간 : 400ms 이내
- 타) 조정범위 : ±2%

#### 3.13.4 전력량 변환장치

- 가) 최대 입력 전압 : 150V
- 나) 최대 입력 전류 : 10A
- 다) 공칭 입력 전압 : 120V
- 라) 소모전력 : 0.2VA 이하
- 마) 주파수범위 : 58~62Hz
- 바) 동작온도 : -20~60℃
- 사) 허용오차 : ±0.2%
- 아) 출력조건 : 1 Count/WH, DC 0~1mA, 0~5V
- 자) 부하저항 : 0~10kΩ
- 차) 허용리플 : 0.5% 이내
- 카) 감응시간 : 400ms 이내
- 타) 조정범위 : ±1%

## 4. 시험과 검사 및 품질 보장

### 4.1 시험

본 시스템의 시험 및 검사는 제작사양서 및 승인도면에 의해 제작된 기기에 대하여, 기기별 공장 입회 시험과 기기 설치 후 시스템 설비의 종합 기능 시험으로 한다.

#### 4.1.1 공장 입회 시험

계약자는 납품되는 기기에 대한 시험을 제작 공장에서 구매자의 입회 하에 실시하여야 하며, 계약자는 입회 시험에 합격하였을지라도 기능 및 성

능은 제작자가 계속 보증하여야 한다.

#### 4.1.2 시스템 설비의 종합 기능 시험

본 규격서에 명시된 제반 사항과 성능 보증을 위한 실시간 시험은 시험에 필요한 일정, 절차, 방법 및 판정 기준을 지시설명서에 정한 기일 내에 제출하여 승인을 득한 후 실시하여야 한다.

- 가. 중앙장치의 통신제어장치와 원격소장치간의 전송속도 및 전송방식 시험
- 나. 중앙장치의 통신제어장치와 신호변환기간의 전송속도 및 전송방식 시험
- 다. 계통반 내의 각종 상세 표시기 동작유무 시험
- 라. 전송 선로를 통한 데이터 취득 상태확인 시험
- 마. 원격소장치 선택기능 및 추가 기능확인 시험
- 바. 사령자 모니터 상의 각종 화면 표시기능 시험
- 사. 이벤트 데이터 및 보고서 프린트 출력 시험
- 아. 고장진단 소프트웨어에 의한 기기별 시험
- 자. 사령자 모니터에 연결된 마우스 또는 키보드에 의한 화면표시기능 시험
- 차. 컬러 화면 인쇄기능 시험
- 카. 주컴퓨터장치의 고장 시 예비컴퓨터의 자동동작기능 시험
- 타. 기타 시험

### 4.2 검사

#### 4.2.1 검사의 분류

- 가. 구조 검사
- 나. 겉모양 검사

### 4.3 합격 품질 수준

제 4.2 항에 적합하면 합격으로 한다.

## 5. 포장 및 표시

### 5.1 포장

5.1.1 물품의 포장은 기기 설치 시까지 습기가 스며들지 않도록 내 포장을 하며, 그 위에 견고한 외 포장을 하여야 한다.

5.1.2 제품의 포장은 기기 별로 포장하여야 한다.

### 5.2 표시

5.2.1 기기별 외 포장에는 다음 사항을 기입한다.

- 가. 품명
- 나. 설치장소
- 다. 크기(길이×높이×폭)
- 라. 제작사명 또는 상호
- 마. 제조 년 월

## 6. 주기

### 6.1 보수 및 운용요원 교육

한국철도공사에서 정하는 보수, 운용요원을 계약자의 사내 교육기관 및 외자재 공급사에서 보수 운용에 대해 교육을 실시하여야 하며, 교육일정 및 내용, 인원은 지시설명서에 의한다.

### 6.2 공급조건

본 시스템의 공급 범위는 현장설치 시운전도로 하며 피제어소 원격소장치 설치에 따른 배관 및 배선 작업은 제외한다.

### 6.3 설치장소

본 시스템의 설치장소는 지시설명서에 의한다.

### 6.4 하자보증 및 보증기간 후의 보수

6.4.1 현장 관련 설비와 본 장치와의 종합 성능시험이 완료된 시점으로부터 3년 동안을 하자기간으로 한다.

6.4.2 본 시스템의 설치완료 후 종합 기능검사에 필요한 기술자 및 시험기계·기구 일체는 계약자 부담으로 한다.

6.4.3 본 시스템 하자보수 책임기간 중 시스템의 정기 보수·점검 및 긴급 보수·점검을 시행하여야 하며 검사결과는 서면으로 제출하여야 한다.

가. 정기 보수·점검 : 3개월마다(분기1회)

나. 긴급 보수·점검 : 운용자의 요청이 있을 때

### 6.5 제출서류

6.5.1 제작설명서(제작도면 및 설치도면 포함) : 10부

6.5.2 시험성적서 : 5부

6.5.3 결정도면(이도면 포함) 및 보수지침서 : 10부

6.6 예비품 및 부속품 : 지시설명서에 의한다.

6.7 특기사항 : 지시설명서에 의한다.