

구 분	번 호
문서NO.	
FILE NAME.	

전기설비 관급시방서(전력/조명제어)

사업명 : 개화역 복합 환승센터 건립공사

2010. 07.

	2010. 07.	납품용	문동우	이봉한	심재상
개정번호	일자	내 용	작 성	검 토	승 인

목 차

1. 일반 시 방

- 1.1 개 요
- 1.2 공사범위
- 1.3 일반 및 공통사항
- 1.4 시공구분
- 1.5 제어기기 설치공사

2. 특 기 시 방

- 2.1 중앙관제장치의 개요 및 기능
- 2.2 전력제어시스템의 개요 및 기능
- 2.3 전력제어 설치기기
- 2.4 조명제어시스템의 개요 및 기능
- 2.5 조명제어 설치기기

전력 조명 제어 설비

1. 일반 사항

1.1 개요

본 사양서는 개화역 환승센터 신축공사에 따르는 건물 전력계통과 조명계통의 운영효율화 및 에너지 절감을 위하여 설치되는 빌딩자동제어 시스템 및 부속기기의 공급 및 설치의 일반적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.

1.2 공사 범위

- 1.2.1 전력/조명제어 시스템 승인신청 및 승인
- 1.2.2 전력/조명제어 시스템 장비반입 및 설치
- 1.2.3 전력/조명제어 시스템의 시운전 및 조정
- 1.2.4 운영교육 실시
- 1.2.5 시스템 인수인계

1.3 일반 및 공통사항

1.3.1 시공업체 자격

본 건물의 중앙감시반을 공급하는 계약자는 아래와 같은 요건을 갖춘 업체를 말한다.

- 1) 제작공급업체는 국내제작업체로 전력제어용 DDC와 조명제어기자재를 직접 생산하는 업체로서 조달우수(인증번호:2009012)를 보유하고, 전기공사면허를 소지한 업체이어야 한다.
- 2) 제작업체는 제어반의 하드웨어 및 소프트웨어를 자체 설계, 제작 및 운전할 수 있으며, 제작되는 중앙관제장치는 오픈프로토콜인 Modbus로 DDC와 통신을 하여야 한다.
- 3) 설치후 타 설비와 연결시 Open 시스템(BACnet/IP, Modbus Protocol)을 공급할 수 있는 업체이어야 한다.
- 4) 하드웨어와 소프트웨어를 자체 제작할 수 있는 공장을 가지고 있으며, 중소기업진흥 및 제품구매 촉진에 관한법률 제10조 및 같은 법시행령 제8조의 규정에 의한 직접생산증명서(경쟁물품명: 자동점멸기)를 소지하고 있어야 한다.
- 5) 중앙관제용 소프트웨어는 소프트웨어산업진흥법 시행규칙 제5조 제1항의 규정에 의하여 GS인증(인증번호: 06-0217)을 받은 시스템이어야 한다.
- 6) 각종 시험설비, 정보수집 Data의 시험장비, 빌딩관리의 소프트웨어 제작 및 검사 장비를 갖추고 비상시 신속한 After Service를 제공할 수 있는 조직과 전문 인력을 보유한 업체이어야 한다.

1.3.2 제출 자료

- 1) 계약자는 제작착수 이전에 설계, 제작시험에 관계되는 자료 및 도면을 제출하여 감독관(감리원) 승인을 받은 후 제작하여야 한다.
- 2) 계약자는 제출서류 및 자료의 미비, 분실 또는 기한내의 미제출로서 야기되는 제반문제에 대하여 책임을 진다.

- 3) 모든 제출서류 및 자료는 양질의 지질을 사용하고 분해 가능한 책으로 편철하여야 한다.
- 4) 제출 자료는 각 품목별 특기 시방서에 의한다.

1.3.3 시험 및 검사

1) 시 험

(1) 공 장 시 험

- 제작완료 후 원칙적으로 감독관 입회하에 시험을 실시하여 합격하여야 한다.
- 입회하지 않은 시험은 시험 성적서를 제출하여 승인을 득하여야 한다. (단, 완제품 구매 납품설치 시공 시는 예외로 한다.)

(2) 성 능 검 사

현장 설치가 완료된 후 계약자책임하에 기기별 단독시험 또는 종합시험을 실시한다.

2) 검 사

(1) 입 회 검 사

사용재료, 제작공기 준수 여부 등 품질 및 공정전반에 걸쳐 필요시 감독관에 의한 중간 입회검사를 실시하며 감독관의 검사에 필요한 자료제출 및 시험의 요청에 순응해야 한다.

(2) 반 입 검 사(기자재 납품 시)

- 반입검사는 제작공장 시험 및 입회검사를 완료하고 감독관이 지정하는 장소에 운반된 때에 실시하며 계약자책임하에 감독관 합격판정이 되어야 납품된 것으로 한다.
- 외관 검사
- 수량 검사
- 기타 감독관이 요구하는 시험

(3) 각종 시험 및 검사 기준은 품목별 특기시방에 명기된 품목에 의한다.

1.3.4 운반 및 납품

- 1) 계약자는 제작공장 시험 후 운반하여 납품한다.
- 2) 모든 제작품은 완전 조립된 상태로 납품함을 원칙으로 하되 완전 조립된 상태로 운반 및 납품이 불가능한 대형물 또는 수송한계를 초과하는 제작품의 분해운반 시에는 계약자책임으로 재조립하여야 한다.
- 3) 납품장소는 감독관이 지정하는 장소로 한다.

1.3.5 하자보증

- 1) 계약자는 설비운용이 개시된 날부터 1년 이내에 발생하는 제반사항에 대해서는 무상조치 하여야 하며 이에 따른 하자이행증서를 제출하여야 한다.
- 2) 사용자 부주의 및 천재지변에 의한 설비의 파손 등은 제외한다.

1.3.6 경미한 변경

통신 설비의 제작에 있어서 현장의 마무리, 위치변경, 간단한 배선변경 등 경미한 변경이라고 인정하는 사항이라도 감독관과 협의하여 제작 또는 설치하여야 한다.

1.3.7 제출서류

- 1) 제작자는 계약 후 계약기간을 고려 3일에서 30일 이내에 착공계를 각 2부씩 제출한다.
- 2) 자재승인서는 착공계 제출 후 설계도서 검토하여 승인서를 작성하고 감독관의 승인을 득하여 제작하여야 한다.

- 3) 제작자는 납품과 동시에 감독관승인을 득하고, 다음과 같은 도면 및 서류를 제출하여야 한다.
 - (1) 최종 도면 : 각 3부
 - (2) 운영매뉴얼 : 사본 1부(일반구매 완제품 납품은 제외)
 - (3) 최종도면 디스켓 : 1부

1.3.8 운반, 납품 및 시운전

- 1) 모든 제작품은 감독관이 지정하는 장소에 납품, 설치하여야 한다. (현장납품도)
- 2) 모든 제작품은 단위별로 완전조립 상태에서 운반하여 납품 설치하는 것을 원칙으로 한다. 단, 완전조립 상태로 납품이 불가능할 때는 분해하여 운반 후 제작자 책임으로 조립, 납품 및 설치하여야 한다.

1.3.9 납품 설치기한

납품 설치기한은 발주처에서 지정하되 공사의 공정 일정에 따라 납품(포장완료 후) 시기 및 장소는 감독관이 조정, 변경할 수 있다.

1.3.10 기술교육

- 1) 본 설비의 정상적인 운용 및 유지관리에 필요한 기술숙달을 위하여 일정기간 교육을 실시하여야 한다. (발주처 승인 후 교육)
- 2) 교육실시에 대한 제반경비는 제작자 측에서 전액 부담한다.
- 3) 운영매뉴얼을 작성한다.

1.3.11 기타

- 1) 모든 기기 및 재료는 KS표시 품 또는 이와 동등이상의 표시 품을 사용함을 원칙으로 한다. (단, KS 또는 이와 동등한 품질보증 제품이 아닌 것은 자체시험 성적서로 대체)
- 2) 본 사양서에 기술되지 않은 사항 또는 불명확하다고 생각되는 사항은 발주처 및 감리원의 해석 및 의견을 계약자는 사전에 확인하여야 하며, 계약 후에는 발주처(감리원)의 해석에 따른다.
- 3) 계약자는 본 사양서에 기술되지 않았어도 본 구입품의 성능상 필요한 부품은 설계에 반영하여야 한다.
- 4) 발주처(감리원)에서 승인하여 납품 완료한 기기일지라도 기본 사양의 성능 발휘에 중대한 차질이 발견되었을 경우 계약자의 책임 및 부담으로 즉시 수리 또는 교환하여야 한다.

1.4 시 공 구 분

1.4.1 전력제어공사

- 1) 전기공사 업체
 - (1) 중앙감시반 1차 전원공사
 - (2) 전자화배전반과 전자화배전반간, 전자화배전반과 중앙감시반 통신라인 배관/배선 공사
 - (3) UPS 1차 전원공사
- 2) 수배전반 제작업체
 - (1) 전자화배전반의 설치, 1차 결선공사
 - (3) 전자화배전반 자동제어 접점인출
- 3) 자동제어 공사
 - (1) 전력제어용 기자재(전자화배전반) 납품

(2) 전력제어 시운전

1.4.2 조명제어공사

본 자동제어공사와 조명전기공사와의 시공구분은 다음과 같다.

번호	제어장치	자동제어공사			조명전기공사		
		전원결선	통신라인 결선	설치	전원계통 배관배선	통신라인 배관배선	설치
1	중앙관제장치	○	○	-	○	○	-
2	조명제어반	○	○	-	○	○	○
3	프로그램스위치	/	○	○	/	○	-
4	릴레이 2차측	접점제공			전등라인(부하)결선		

1.5 제어기기 설치공사

1.5.1 제어방식 : DDC (Direct Digital Control)

1.5.2 현장제어기 설치공사

현장제어기는 도면 및 특기사항에 표시된 대로 완전하게 설치하여야 하며, 사용될 시스템 및 원격 제어장치는 특기사항에서 보여주고 있는 중앙관제장치의 기능을 만족하여야 한다.

1.5.3 세부사항

- 1) 전선관은 한국공업규격 등으로 하고 배관부속품을 시중1급 품으로 하며 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- 2) 전선관은 필히 리머로서 절단벽면을 다듬질해야 한다.
- 3) 배선경로는 검사, 점검, 수리에 편리한 장소를 선택하고 제어배선과의 교차 혹은 접근되지 않는 장소를 선택하여야 한다.
- 4) 고온다습한 장소 및 과도한 먼지 혹은 가스종류의 폭발성 물질이 있는 곳은 감독원의 지시에 따라 시공하며, 연속적인 기기 진동이 있는 장소에는 Flexible Tube로 시공하여야 한다.
- 5) 항상 사용되는 전선관의 단면적을 고려하여 배관하여야 한다.
- 6) Pull Box는 배관 최대간격이 30미터를 초과하지 않도록 하는 범위에 설치하며 기술상 필요한 곳에는 Pull Box를 설치한다.
- 7) 모든 전선종류는 배관과의 연결시에 볼트너트와 부싱을 사용하여 결합한다.
- 8) 배관의 지지는 Universal Channel과 Clamp를 이용하여 충분히 견고하게 지지시켜야 한다.
- 9) 한 구간의 배관지지는 횡주관일 때 30미터 이내로 한다.

1.5.4 배선공사

- 1) 전선종류 및 케이블종류의 배선은 도면 및 시방서에 의하여 충분히 검토한 후에 실시하며 전선종류의 단선 여부를 매회 조사하여 시공한다.

- 2) 전선의 연결은 와이어 커넥터를 사용함을 원칙으로 하며, 단자대 등에 연결 시에는 고정와셔를 필히 사용하여야 한다.
- 3) Pull Box 및 조인트 박스에 대한 배선공사는 전선 여유가 100mm 이상이어야 하며, 패널 및 박스 내를 질서 있게 정돈해야 한다.
- 4) 동축 케이블은 연결도중에 이음부분이 생겨서는 안된다.
- 5) 다심케이블은 결선이 용이하도록 하기 위해서 연결시 필히 선번호를 명기하여야 한다.

1.5.5 배관, 배선 자재

1) 배 관 자 재

- (1) 전선관 (BC) : 16C, 22C, 28C, 36C
- (2) KS표시의 후강 전선관 (KSC 8401)
- (3) KS표시의 후강용 커플링 (KSC 8410)
- (4) KS표시의 로크너트 (KSC 8404)
- (5) KS표시의 부상 (KSC 8402)
- (6) KS표시의 노말 밴드 (KSC 8406)
- (7) KS표시의 서비스 엘보 (KSC 8405)
- (8) KS표시의 아우트렛 박스 (KSC 8411)
- (9) KS표시의 Flexible Tube (KSC 8422)
- (10) KS표시의 Flexible Connector (KSC 8424)

2) 배 선 자 재

- (1) XLPE절연비닐시스 케이블 (CV 4.0mm²/3C) : DDC전원용
- (2) Twisted 2 Pair (RS-485 2P) : 데이터 전송라인용
- (3) 전자화배전반 통신케이블(24AWG 2P) : 데이터 전송라인용
- (4) PE절연비닐시스 시내 쌍케이블 (CPEV 0.65mm²/5P) : 인터컴 라인용
- (5) 제어용 비닐절연비닐시스 케이블 (CVV 1.5mm²/4C) : 차단기 Open/Close 제어용
- (6) 제어용 비닐절연비닐시스 케이블 (CVV 1.5mm²/2C,4C,6C,8C,10C) : 시그널 전송용
- (7) 제어용 비닐절연차폐 케이블 (CVVS 1.5mm²/2C,4C,6C,8C,10C) : 시그널 전송용
- (8) 600V 2중 비닐전선 (HIV 2.5mm²) : 제어용
- (9) XLPE절연비닐시스 케이블 (CV 4.0mm²/3C) : LCP전원용
- (10) 제어용비닐절연차폐 케이블 (CVVS 1.5mm²/2C) : 프로그램스위치 통신용

2. 특 기 시 방

2.1 중앙관제장치의 개요 및 기능

2.1.1 중앙관제장치의 개요

중앙관제장치는 빌딩의 각 부분에 복잡하게 분산되어 설치된 각종 설비들을 중앙에서 총괄적으로 관리하도록 하는 제어 및 감시 장치이다. 중앙관제장치는 크게 컴퓨터 관련 하드웨어와 시스템 소프트웨어, 그리고 운용 소프트웨어로 구성되어야 한다.

중앙관제장치(CCMS: Central Control & Monitoring Station)는 분산된 현장의 기기들을 중앙에서 제어와 감시를 할 수 있도록 한다.

CCMS는 사용자에게 익숙한 Windows 2000이상을 기반으로 32bit 환경에서 동작하며, Multi process, Multi-thread 환경으로 하나의 시스템 상에서 다양한 기능을 동시에 수행할 수 있고, 한 운영자가 CCMS 고유의 기능뿐 아니라 그래픽, Multimedia, 상용 OA 등 관련 프로그램들을 동시에 수행할 수 있어야 한다.

사용자에 익숙한 윈도우 어플리케이션 환경, 온라인 등록, Drag & Drop 등의 편리한 데이터 작업 환경, 다양한 정보, 상세한 도움말 등 사용자 위주의 편리한 환경을 제공하여야 한다.

1) 중앙관제장치 하드웨어 사양

(1) 컴 퓨 터

- C. P. U : Intel 코어2듀오 2.20GHz 이상
- Operating System : Windows XP
- 주 기 억 용량 : 1GB 이상
- 보조기억 용량 : 250GB 이상의 Hard Disk Drive
- Video Memory : 8MB 이상
- 소 프 트 웨 어 : MMI S/W, MS EXCEL
- 그 래 픽 카 드 : DVI(Digital Visual Interface) 지원으로 Dual Monitoring 가능

(2) 모 니 터

- 모 니 터 : 컬러 TFT LCD
- 모니터 사이즈 : 19"
- 해 상 도 : 1280 x 1024

(3) 프 린 터

- 프린터 종류 : 컬러 잉크젯
- 출력용지 사이즈 : A4

(4) 인 터 컴

- 모 기 : 1대
- 자 기 : 1대

(5) 무정전 전원장치

- 용 량 : 3kVA
- 백 업 시 간 : 30분

(6) Master Control Unit

- 프 로 세 서 : 32bit RISC micro-controller 66MHz
- 최대수용 관제점 : 3,200Point (DDC 20대 x 160Point)
- 메 모 리 : 512KB Flash Memory

512KB Battery Backuped SRAM, 8MB SDRAM

- 디스플레이 : 4Line x 16char DOT Matrix LCD
- 키 패 드 : Numeric/Direction Key (9개)
- 통신 포트 : RS-485, RS-232
- 자기 진단 : WDT(Watch Dog Time) Function
- 전 원 : AC 24V, 60Hz
- 최대 FCU 노드 : 20대
- 지원 프로토콜 : CU-NET, Modbus/RTU
- 전송 속도 : 9,600 bps
- 전송 거리 : 1.2km, Repeater 사용시 13.2km까지 연장가능
- 메모리 백업 : 90일 이상
- 기 능

마스터컨트롤러는 자체 프로그램은 물론 중앙관제장치 혹은 다른 자동화시스템과 통신을 통하여 현장시스템을 제어할 수 있는 32bit Micro-Processor를 장착한 최신의 디지털 제어장치이어야 한다. 이 장치는 각종 제어함수, 에너지관리 프로그램이 자체 내장되어 있어 상위 시스템과 관계없이 독립적인 제어기능 수행이 가능하고, 하위 DDC 또는 중앙관제장치(CCMS)와의 상호 통신에 의하여 대규모 관제대상에 대한 제어루프가 가능하여야 한다.

내장된 프로그램 이외에도 중앙관제장치 또는 마스터컨트롤러 자체에 내장된 LCD와 Keypad만으로도 Function Block Style의 제어프로그램을 현장조건에 알맞게 작성하거나 변경할 수 있어야 하며, Flash Memory를 채택하여 중앙관제장치나 조작터미널에서 Firmware 다운로드 및 업그레이드가 가능해야 한다.

2) 중앙관제장치 시스템 사양

- 네트워크 당 최대 MCU : 16 이내
- MCU당 최대 DDC 노드 : 32 이내
- DDC당 최대 관제점 : 160 포인트
- 전송 속도 : 9,600 bps
- 전송 거리 : 1.2km (Repeater 사용시 13.2km까지 연장가능)

2.1.2 중앙관제장치의 기능

1) 보 안

각각의 사용자별로 암호를 부여하여 시스템에 함부로 들어오지 못하도록 하는 보안기능과 운영자별로 권한을 차별화하여 운영자 등록, 데이터 작성, 제어 및 감시에 제한을 두어야 한다.

- 운영자 ID의 문자 수 : 최대 영문 15자까지
- 비밀번호의 문자 수 : 최대 영문 15자까지

2) 경보의 표시 및 기록

경보가 발생하면 화면하단에 경보를 표시하고, 경보표시를 마우스로 클릭하면 경보 팝업 윈도우에 현재 경보상태인 경보의 목록이 나타나야 하며 목록에서 해당경보를 클릭하면 발생화면으로 이동하여 신속한 조치(제어)를 할 수 있어야 한다.

- 바이너리 상태 경보 : On⇒Off시와 Off⇒On시로 설정
- 아날로그 경보 : 고정값경보, HiHi경보, Hi경보, Lo경보, LoLo경보

3) 실시간 동향 감시

하나의 그래프에 최대 8개까지 관제점에 대한 실시간 값 변화를 점/선에 의한 커브로 볼 수 있으

며, 이러한 화면을 동시에 여러 개를 중첩하여 볼 수 있어야 한다.

- 그래픽 당 표시 관제점 : 최대 8개까지
- 데이터 범위 지정 : 상·하한값 지정 가능

4) 이력 데이터의 기록

관제점의 상태값 변화, 제어명령수행 등의 내용은 프린터로 출력 및 기록데이터로 설정하여 자동으로 설정된 시간간격에 따라 파일에 저장시킬 수 있어야 한다.

- 기록 관제점 : 모든 관제점에 대해 가능
- 자동 기록시간 설정 : 분 단위 설정

5) 기록 동향 감시

기록관제점의 이력내용을 그래프로 확인할 수 있으며, 하나의 그래픽에 최대 8개의 관제점 이력을 표현할 수 있고, 분단위로 저장된 이력의 내용을 확인할 수 있으며 기간을 설정한 범위 내에서 조절하여 데이터를 볼 수 있다.

- 그래픽 당 표시 관제점 : 최대 8개까지
- 이력확인 기간설정 : 제한 없음

6) 보고서 양식 작성 및 출력 기능

MS Excel과 연동하여 다양하고 세련된 포맷의 보고서 양식 작성이 가능하며 실시간 관제점 값과 이력 데이터를 이용하여, 일보, 월보, 연보 등의 보고서작성이 가능하여야 한다. 보고서는 지정된 시간에 작성된 보고서양식에 맞추어 자동 출력되어야 한다.

- 보고서양식의 종류 : 일보, 월보, 연보
- 보고서양식의 수 : 제한 없음
- 자동 입력데이터 종류 : 관제점 값, 기록관제점 값, 값의 합, 평균, 최대·최소 연산
- 보고서 출력 방법 : 양식 출력, 보고서 출력

7) 현장보수 및 통신감시 기능

중앙감시반에서 DDC에 직접 접속하여 DDC의 디버그 명령을 수행할 수 있다. 또한 DDC 사용자 프로그램의 업로드 후 수정 및 다운로드가 가능하여야 하며, DDC의 기능 업그레이드시 ROM 교체작업이 아닌 중앙감시반에서 Firmware 다운로드가 가능해야 한다. 따라서, 기존과 같이 현장 운영자나 A/S직원이 Laptop/Notebook 등을 가지고 직접 현장기기에 접근할 필요 없이 중앙감시반에서 현장기기의 사용자 프로그램의 변경을 하거나 이상 유무를 확인할 수 있어야 한다.

8) 사용자 편의 기능

화면하단에는 날짜, 시간, 운용자 관리를 표시하고 상단에는 운용자가 작업중인 호스트를 표시하여 주고, 각종 모듈 및 이러한 모듈관리자, 그리고 사용자명령 등을 표시함으로써 운용자가 자주 쓰는 기능의 이용을 편리하게 하여 운용에 편의를 제공하며, 각 기능에 대한 자세한 설명을 도움말에 담아 그 도움말 기능을 항상 이용할 수 있도록 한다. 또한, 목차나 색인을 이용하여 내용을 검색하기 때문에 처음 접하는 운용자라도 쉽게 도움말기능을 사용할 수 있고, 운용중에 필요한 사항의 설명을 볼 수 있게 함으로써 운용에 편의를 도모하여야 한다.

9) 듀얼 모니터(DVI) 지원 기능

중앙관제용 소프트웨어가 C(Client)/S(Server)구조로 운영되어 동일한 중앙관제프로그램 몇 개를 실행하여도 동시에 운영이 가능하므로 한 대의 컴퓨터로 두 개의 모니터에 서로 다른 운전화면을 듀얼로 표시하여 사용자에게 많은 정보와 편의성을 제공할 수 있어야 한다.

2.2 전력제어 시스템의 개요 및 기능

2.2.1 전력제어 시스템의 개요

전력제어 시스템은 전기실의 큐비클 내에 설치된 전자화배전반으로부터 오는 신호를 원격제어장치에서 받아 자체프로그램을 통하여 제어를 하며 중앙관제장치에서 모든 차단기, 발전기의 운전을 제어할 수 있고, 전기적인 데이터 값을 감시할 수 있어야 한다.

- 1) 메인 제어프로그램과 연동되는 전력관련 기본제어 및 감시
- 2) 최대수요 전력제어, 정·복전 제어
- 3) 발전기운전의 경우 발전기 연동제어

2.2.2 전력제어 시스템의 기능

1) 최대수요 전력제어

전체 전력사용량이 미리 설정된 목표전력(계약전력)을 초과하지 않도록 Peak Cut Control과 발전기운전을 연동시키는 수요제어(Demand Control) 기능을 제공하여야 한다.

- (1) 실시간으로 수집되는 현재 전력량의 변화를 통해 예측전력을 계산하고 예측전력이 목표전력을 넘을 것으로 판단되는 경우 미리 설정된 순서에 따라 부하차단 제어
- (2) 발전기운전의 경우 부하차단 제어와 함께 발전기 연동제어

2) 정·복전 제어

전력계통의 갑작스러운 정전시와 다시 한전전원이 회복되는 복전시의 상황에서, 안정된 전력계통의 운전을 위한 부하제어 기능을 제공하여야 한다.

- (1) 정전시 한전 수전측 UVR이 먼저 동작하고 말단에서부터 VCB, ACB를 Open
- (2) 복전시 계통상단의 VCB, ACB부터 순차적으로 Close하여 부하의 일시투입 방지

3) 전력감시 및 경보표시

현재 수요전력 제어와 관련된 감시 항목들을 메인화면을 통해 실시간으로 전시하여야 한다.

- (1) 목표전력, 예측전력, 현재전력, 사용자, 현재시간, 수요제어 경보, 정전알람 감시
- (2) 현재 설정되어 있는 수요제어와 정·복전 제어의 부하차단 순서표시

4) 자료 그래프 디스플레이

각종 전력계측 값, 전력량, 경보, 알람 등의 수집된 데이터에 대해서 그래프형태 또는 수치형태의 보고기능을 제공하여야 한다.

- (1) 특정시간/구간의 전력량 그래프추이 관찰을 통해서 전력량 변화의 경향을 파악함으로써 향후 보다 개선된 전력계통 운전을 위한 참고활용
- (2) 예측전력과 알람, 경보데이터 등에 대한 추이분석
- (3) 감시데이터의 저장과 출력

2.3 전력제어 설치기기

2.3.1 디지털집중계량장치 (자동제어 공급 제외)

- 1) 결 선 방 식 : 단상2선, 단상3선, 3상3선, 3상4선
- 2) 주 파 수 : 60Hz
- 3) 입력전압(상/선간전압) : AC 10~132V / AC 20~264V
- 4) 입력전류(선전류) : 0.2~6A
- 5) 계측 전압
 - (1) 표 시 범 위 : AC 10~66,000V
 - (2) 정 확 도 : ±1.0%
- 6) 계측 전류
 - (1) 표 시 범 위 : AC 0.2~6,000A

- (2) 정 확 도 : ±1.0%
- 7) 계측 유효전력
 - (1) 표 시 범 위 : 0~9,999MW
 - (2) 정 확 도 : ±1.0%
- 8) 계측 무효전력
 - (1) 표 시 범 위 : 0~9,999MVar
 - (2) 정 확 도 : ±1.0%
- 9) 계측 유효전력량
 - (1) 표 시 범 위 : 0~999,999MWH
 - (2) 정 확 도 : ±2.0%
- 10) 계측 무효전력량
 - (1) 표 시 범 위 : 0~999,999MvarH
 - (2) 정 확 도 : ±2.0%
- 11) 계측 역율
 - (1) 표 시 범 위 : Lead/Lag 0~100%
 - (2) 정 확 도 : ±2.0%
- 12) 계측 주파수
 - (1) 표 시 범 위 : 45.0~65.0Hz
 - (2) 정 확 도 : ±0.5%
- 13) 기본 입출력 포인트
 - (1) Digital Output : 2개
 - (2) Digital Input : 8개
- 14) 확장 입출력 포인트 (DI모듈 추가시)
 - (1) Digital Input : 12개

2.3.2 디지털집중계량장치 (자동제어 공급 제외)

- 1) 결 선 방 식 : 단상2선, 단상3선, 3상3선, 3상4선
- 2) 주 파 수 : 60Hz
- 3) 입력전압(상/선간전압) : AC 10~132V / AC 20~264V
- 4) 입력전류(선전류) : 0.2~6A
- 5) 계측 전압
 - (1) 표 시 범 위 : AC 10~66,000V
 - (2) 정 확 도 : ±1.0%
- 6) 계측 전류
 - (1) 표 시 범 위 : AC 0.2~6,000A
 - (2) 정 확 도 : ±1.0%
- 7) 계측 유효전력
 - (1) 표 시 범 위 : 0~9,999MW
 - (2) 정 확 도 : ±1.0%
- 8) 계측 무효전력
 - (1) 표 시 범 위 : 0~9,999MVar
 - (2) 정 확 도 : ±1.0%
- 9) 계측 유효전력량

- (1) 표 시 범 위 : 0~999,999MWH
- (2) 정 확 도 : ± 2.0%
- 10) 계측 무효전력량
 - (1) 표 시 범 위 : 0~999,999MvarH
 - (2) 정 확 도 : ± 2.0%
- 11) 계측 역율
 - (1) 표 시 범 위 : Lead/Lag 0~100%
 - (2) 정 확 도 : ± 2.0%
- 12) 계측 주파수
 - (1) 표 시 범 위 : 45.0~65.0Hz
 - (2) 정 확 도 : ± 0.5%

2.3.3 디지털집중계량장치 (정류기 DC 계측용)(자동제어 공급 제외)

- 1) 결 선 방 식 : 1상2선, 1상3선
- 2) 주 파 수 : 60Hz
- 3) AC입력전압(상/선간전압) : AC 0~347V / AC 0~600V
- 4) AC입력전류(상전류) : 0.05~10A
- 5) DC입력전압 : DC 0~200V
- 6) DC입력전류 : 간접결선(Shunt사용)
 - (1) Shunt 정 격 : 50mV, 60mV, 100mV
- 7) 디지털 입출력 포인트
 - (1) Digital Output : 1개
 - (2) Digital Input : 4개

2.3.4 최대수요 전력제어기

- 1) 제 어 전 원 : AC85~264V, DC 110~340V, 50~60Hz
- 2) 입 력 접 점 : WP (유효 전력량 입력 신호)
: EOI (수요시간 초기화 신호 입력)
- 3) 출 력 접 점 : 경보(A접점), 부하제어(C접점)
- 4) 통 신 포 트 : RS-485, RS-232, 이더넷, I-NET
- 5) 모 니 터 랑 기 능 : 전력, 그래프, 부하제어 상황, 이벤트, 상태표시
- 6) 부하제어방식 : 순환제어, 우선 순위 제어, 복합제어
- 7) 경 보 기 능 : 1단 경보, 2단 경보, 3단 경보
- 7) 기 타 : 이력정보, 보고서 기능

2.4 조명제어 시스템의 개요 및 기능

2.4.1 조명제어 시스템의 개요

조명제어기기들은 건물 내 전기의 종합적이고, 효율적인 관리 및 제어가 가능하도록 해야 한다. 또한, 프로그램스위치 통신라인과 릴레이제어기의 통신라인은 분리되어 있어 릴레이제어기의 통신라인의 단절시에도 스위치에 의한 제어는 정상적으로 수행할 수 있어야 한다.

조명제어기기는 마스터컨트롤러를 중심으로 조명마스터제어기와 조명릴레이제어기 그리고 프로그

램스위치로 구성되어지며, 각각은 최신의 네트워크인 Full-Two Way 전송방식으로 상호정보를 교환하여야 한다. 각종 스위치와 릴레이제어기의 증설 및 변형이 용이하고, 한 조명마스터제어기 (LCU)당 최대 128개의 릴레이와 프로그램스위치 32개(4회로 기준)가 접속이 가능하여야 한다.

2.4.2 조명제어 시스템의 기능

1) 원격 제어

키보드의 Key 또는 Mouse를 이용하여 운영요원이 조명회로를 개별/그룹/패턴 제어를 할 수 있어야 한다.

2) Time Schedule 제어

전등의 점소등을 일간/주간/월간/연간 Schedule 제어가 최소 분 단위로 가능하여야 한다.

3) Event Program 제어

화재발생 또는 정전과 같은 특별한 상황이 발생했을 때 사전에 설정한 특정조명회로를 자동적으로 점소등할 수 있어야 한다.

4) 중앙관제장치에 이상이 발생하여 원격제어가 불가능할 때에도 조명등의 On/Off는 마스터컨트롤러에서 설정정보를 저장하고 있어 프로그램스위치에 의한 제어는 정상적으로 수행된다. (Stand Alone기능)

5) 복수의 릴레이를 동시에 제어시에는 과부하를 방지하기 위해 일정시간 간격으로 릴레이를 On/Off 하여야 한다.

6) 정전시에도 릴레이의 상태를 유지하여 복전시 정전이전의 상태를 그대로 복원시킬 수 있어야 한다.

7) 전등평면 Graphic 작성을 위한 CAD 지원기능이 가능하여야 한다.

8) 조명회로의 조작 우선순위 지정 및 자동 조작 폐쇄가 가능하여야 한다.

9) 프로그램스위치의 개별/그룹/패턴 설정을 조작터미널 없이 조명마스터제어기 자체에 있는 Dip Switch로 설정이 가능하여야 한다.

10) 조명릴레이제어기는 근거리는 물론 원거리에도 접속을 할 수 있도록 RS-485통신을 지원해야 하며, 원거리용 조명릴레이제어기에도 프로그램스위치의 접속이 가능해야 한다.

11) 조명릴레이제어기는 별도의 배선이 필요 없도록 래치릴레이를 내장하고 있어야 하며, 별도의 조명제어패널 뿐만이 아니라 전기분전반에도 내장시킬 수 있도록 탈부착이 용이하게 제작 공급 되어야 한다.

2.5 조명제어 설치기기

2.5.1 조명마스터제어기 (LCU-2000)

1) 제어 릴레이 : 내장된 4개의 래치릴레이를 포함하여 총 128개 릴레이 제어가능

2) 사 용 전 원 : AC 24V, 60Hz, 50mA

3) 동 작 조 건 : -10~55°C, 5~85%Rh (Non-condensing)

4) 중앙처리장치 : ATMEGA162-16MHz AVR RISC Micro-controller

5) 메모리 : Flash Memory 16kbyte, RAM 1kbyte, EEPROM 512byte

6) 상태표시램프 : Host Tx/Rx, RUN, ERR, Relay상태 LED내장

7) 어드레스설정 : Dip Switch로 개별/그룹/패턴 설정

8) 데이터 백업 : EEPROM 내장으로 프로그램스위치 정보 영구보존

9) 그룹별/패턴별 제어회로 : 128회로

10) 접속 가능한 최대 프로그램스위치 : 32개(4P) XRM-4B를 하위에 설치시 32개씩 추가가능

11) 네 트 워 크

- (1) 통 신 포 트 : 상위 ⇒ RS-485, 하위 ⇒ RS-485, 스위치 ⇒ 2Wire 전원통신
- (2) 프 로 토 콜 : CU-NET, XM-NET, SM-NET
- (3) 매 체 : Duplicated Twisted Pair Cable
- (4) 통 신 속 도 : 9,600bps
- (5) 최대통신거리 : 1.2km

12) 기 능

- 중앙감시반의 명령을 받아 해당릴레이의 On/Off 명령을 수행한다.
- 프로그램스위치 조작시 해당릴레이의 On/Off를 수행한다.
- 조명릴레이제어기를 최대 31대까지 연결하여 최대 128개의 래치릴레이를 관장하며, 조명릴레이제어기의 문제발생시 중앙관제장치로 보고한다.
- 프로그램스위치에 대한 정보를 자체 내장하고 있어 상위통신과 두절된 때에도 프로그램스위치에 대한 제어가 가능하며, 제어기의 자체이상 시에는 릴레이에 내장된 수동스위치로 부하에 대한 On/Off 조작이 가능하다.

2.5.2 조명릴레이제어기

- 1) 제어 릴레이 : 내장된 4개의 래치릴레이(AC 300V 25A)
- 2) 공 급 전 원 : XRM-4A AC 24V, 50mA (LCU-2000 전원사용)
XRM-4B AC 24V, 50mA (별도 AC 24V 전원투입)
- 3) 동 작 조 건 : -10~55°C, 5~85%Rh (Non-condensing)
- 4) 중앙처리장치 : 8-bit AVR RISC Micro-controller
- 5) 상태표시램프 : Host Tx/Rx, RUN, ERR, Relay상태 LED내장
- 6) 어드레스설정 : Dip Switch
- 7) 네 트 워 크
 - (1) 상 위 : RS-485
 - (2) 프 로 토 콜 : CU-NET
 - (3) 매 체 : Flat Cable(근거리용), Duplicated Twisted Pair Cable(원거리용)
 - (4) 통 신 속 도 : 9,600 bps
 - (5) 최대통신거리 : 1.2km(원거리용)
- 8) 기 능
 - 프로그램스위치 조작시 해당릴레이의 On/Off를 수행한다.
 - 조명마스터제어기로부터 명령을 받아 래치릴레이의 On/Off 명령을 수행한다.
 - 제어기의 자체이상 시에는 릴레이에 내장된 수동스위치로 부하에 대한 On/Off 조작이 가능하다.

2.5.3 래치릴레이

- 1) 정격전압전류 : AC 300V, 25A
- 2) 구동전압전류 : AC 24V, 0.35A
- 3) 동 작 속 도 : 1/120초

2.5.4 프로그램 스위치

- 1) 공 급 전 원 : DC 12V, 10mA
- 2) 동 작 조 건 : -10~55°C, 35~85%Rh

- 3) 크 기 : 1~4회로 120 x 75 x 30 (스위치박스 매입형)
5~8회로 120 x 120 x 30 (사각박스 매입형)
- 4) 어 드 레 스 : 1~32 (Software Address Setting)
- 5) 통 신 포 트 : 2 wire 전력선 통신

2.5.5 포토센서 (Photo sensor)

- 1) 공 급 전 원 : DC 15~24V, 50mA
- 2) 동 작 조 건 : -10~55°C, 35~85%Rh
- 3) 크 기 : 62 x 96 x 43(mm)
- 4) 어 드 레 스 : Potary switch (0~15)
- 5) 통 신 포 트 : RS-485

2.5.6 LCU POWER SUPPLY (LPS-75W)

- 1) 공 급 전 원 : AC 24V
- 2) 동 작 조 건 : 0~60°C, 20~90%Rh
- 3) 크 기 : 200 x 115 x 43(mm)
- 4) 어 드 레 스 : DIP SWITCH (0 ~ 31) - 로컬스위치 어드레스