

M08000 자동제어

A. 기계설비

1. 일반시방서

1.1 일반 시방

1.1.1 공사개요

본 공사는 충남국제테니스장(가칭) 신축공사에 중앙관제장치를 도입하여 운영 관리의 효율화 및 에너지절감을위하여 설치되는 에너지 절감 빌딩자동제어 시스템 및 부속기기의 공급 및 설치의 일반적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.

1.1.2 적용범위

본 시방서는 충남국제테니스장(가칭) 신축공사 중 기계설비 자동제어 공사에 적용한다.

(1) 적용순서

① 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

가. 현장 설명서

나. 공사 시방서

다. 설계 도면

라. 내역서

② 설계도서의 내용이 서로 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우 또는 의문이 있을 경우에는 감독원(감리원)의 지시에 따른다.

1.1.3 공정관리

공급자는 납품 및 설치 전에 착공계와 공정표 및 세부 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 받아야한다.

1.1.4 설치 계획서

공급자는 자재 운반, 장비 사용 및 기타 필요한 시공 계획서를 작성하여 공사 착수 전 감독원(감리원)의 승인을 받아야 한다.

1.1.5 제작도면 및 설제도

(1) 시공자는 모든 설계도서를 충분히 숙지하고 공사에 임하여야 한다.

(2) 도면의 규격 및 표기방법은 감독원(감리원)의 지시에 따른다.

(3) 별도 제작되는 장비류는 제작도면 제작 공정표 및 제작 기술 사양서 등을 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 득하여야 한다.

1.1.6 설계변경

(1) 시공 상, 용도 변경 및 기타 불가피한 경우로 인하여 주요 계통에 영향을 미치는 설계 변경사항이 발생한 경우에는 감독원(감리원)의 승인을 득하여 변경하여야 한다.

- (2) 설계 변경 시에는 설계변경 사유, 설계 변경도서 및 공사비 증감 내역서 등을 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 득하여야 한다.
- (3) 설계변경의 사유는 아래 열거한 경우나 기타 감독원(감리원)이 필요하다고 인정 할 경우이다.
 - ① 관계법규의 개정으로 공사 내용이 변경 될 경우
 - ② 건축, 토목, 구조물, 기계설비, 전기설비등 타 관련 공사의 변경으로 인한 경우
 - ③ 관련 관공서 및 인허가 관청의 계획 변경지시가 있을 경우
 - ④ 품질과 기능이 보증되는 범위에서 최신의 시스템을 공급할 필요가 있을 경우

1.1.7 안전관리 및 재해방지

- (1) 시공자는 착공 전 안전관리 책임자를 선임하여 안전 및 재해방지에 만전을 기하여야 한다.
- (2) 시공자의 공사 부분에 대한 공사 중에 발생하는 안전 및 재해 사고에 대하여 시공자가 모든 책임을 져야 한다.
- (3) 기타 감독원(감리원)의 지시사항을 준수하여야 한다.

1.1.8 공사현장 관리

「중대재해 등의 처벌에 관한 법률」 제정·시행에 따른 준수 사항 안내

- (1) 계약자는 계약체결 이후 「중대재해처벌법」 제4조 및 제5조에 규정된 안전·보건과 관련된 의무를 준수하여야 하며, 입찰자는 현장여건, 과업내용 등을 미리 확인하여 이와 관련된 제반비용을 입찰가격에 반영하여야 한다.
- (2) 수요기관은 「중대재해처벌법 시행령」 제4조 제9호에 따라 계약자가 동 법 제4조 및 제5조에 규정된 안전·보건과 관련된 의무를 준수하는지 평가·점검할 수 있으며, 계약자는 수요기관이 평가·점검을 실시하는 경우 이에 협조하여야 한다.
- (3) 수요기관은 계약상대자가 안전·보건 확보에 필요한 조치를 소홀히 하거나 이행여부에 대한 점검 결과 보완 및 조치 등이 필요한 경우에는 계약상대자에게 이에 대한 시정을 요구할 수 있다.

1.1.9 공급자

본 건물의 자동제어장치를 공급하는 공급자는 아래와 같은 요건을 갖춘 업체를 말한다.

- (1) 조달사업에 관한 법률 제26조의 1항 우수제품지정증서를 보유한 업체
- (2) 중소기업기본법 제2조에 따른 “중소기업자”로서 자동제어 시스템을 위한 중앙관제장치용 프로그램, 직접 디지털 제어기(DDC)등을 직접 생산하는 공장을 보유한 업체
- (3) 빌딩자동제어장치 시스템의 직접 설치를 위한 기계설비공사업, 전기공사업, 정보통신공사업 면허 및 등록증을 보유한 업체
- (4) 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」에 따른 직접생산증명서를 보유한 업체

1.1.10 사용자재 및 기기

- (1) 본 공사에 사용하는 모든 자재는 도면 및 시방에 명기 된 성능 이상을 사용하여야 한다.
- (2) 상기 항에 의하여 불합격된 자재는 즉시 장외로 반출하여야 하며, 합격된 자재라 할지라

도 변질, 손상 또는 기능상 하자가 있는 불량품으로 인정될 때에는 이를 사용할 수 없다.

1.1.11 시험 및 검사

(1) 공장 시험

- ① 제작 완료 후 원칙적으로 발주처 또는 발주처 대리인 입회하에 시험을 실시하여 합격하여야 한다.
- ② 입회하지 않은 시험은 시험 성적서를 제출하여 승인을 득하여야 한다.
(단, 완제품 구매 납품설치 시공 시는 예외로 한다.)

(2) 성능 검사

현장 설치가 완료된 후 계약자 책임하에 기기별 단독 시험 또는 종합 시험을 실시한다.

(3) 입회 검사

사용재료, 제작공기 준수 여부 등 품질 및 공정전반에 걸쳐 필요시 발주처 또는 발주처대리인에 의한 중간 입회검사를 실시하며 검사에 필요한 자료 제출 및 시험의 요청에 순응해야 한다.

(4) 반입 검사 (기자재 납품 시)

- ① 반입검사는 제작공장 시험 및 입회검사를 완료하고 발주처 또는 발주처 대리인이 지정하는 장소에 운반된 때에 실시하며 합격판정이 되어야 납품 된것으로 한다.
- ② 외관 검사
- ③ 수량 검사
- ④ 기타 발주처 또는 발주처 대리인이 요구하는 시험

(5) 각 종 시험 및 검사 기준은 품목 별 특기시방에 명기 된 품목에 의한다.

1.1.12 기기 및 공사의 보전

- (1) 시공자는 발주자로 부터 인수받은 각종 기자재의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며, 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상해야 한다.
- (2) 시공 중 또는 공사가 완료된 부분의 각종 기기류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며, 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상해야 한다.

1.1.13 납품기한 및 인도조건

- (1) 납품 설치기한은 발주처에서 지정하되 공사의 공정 일정에 따라 납품 (포장완료 후) 시기 및 장소는 감독관이 조정, 변경할 수 있다.
- (2) 모든 제작품은 감독관이 지정하는 장소에 완전 조립된 상태로 납품, 설치하여야 한다.
(현장설치도) 단, 완전 조립 상태 납품이 불가능할 시 분해하여 조립, 납품 및 설치하여야 한다.

1.1.14 청소 및 뒷정리

공사 완료 후 해당구역의 청소 및 설치 기자재의 말단처리를 완전히 한다.

1.1.15 시운전

- (1) 시공자는 모든 공사 완료 후 관련 시스템 전반에 대한 시운전을 감독원 입회하에 시행하

- 고 시운전 성적서를 작성하여 감독원(감리원)에게 제출 승인을 득해야 한다.
- (2) 시험 운전 중 도급자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대해서는 시공자 부담으로 즉시 원상복구 하여야 한다.
- (3) 시공자는 준공 후에도 하자 보증기간 동안 발주자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하여 설비 운전에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며 제 비용은 시공자 부담으로 해야 한다.
- (4) 시운전은 감독관(감리원)의 요구 시 또는 현장 업무 인수/인계 시 이루어지도록 하여야 한다.

1.1.16 준 공

시공자는 종합 시운전 결과 이상이 없을 경우, 일반 공사 시방서에 준하는 준공서류, 준공도 및 각종 행정서류를 제출하여 승인을 받은 후 준공하여야 한다.

1.1.17 하자보증

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

1.2 공사 시방

1.2.1 공사 범위

- (1) 계약도서에 명시 된 기능을 수행 할 수 있는 빌딩자동제어시스템의 제작 및 승인
- (2) 빌딩자동제어 시스템 장비 반입 및 설치
- (3) 시운전 및 조정
- (4) 운영교육 실시
- (5) 시스템 인수인계

1.2.2 시공 구분

본 자동제어공사와 타 공사(설비, 전기, 장비제작자)와의 시공구분은 다음과 같다.

- (1) 계장공사와 설비공사

번호	제어장치	설 비 공 사		계장공사		
		검출구 소켓(웰) 설치	밸브 설치	검 출 기 설 치	조 절 기 설 치	계장용 배관 및 배선
1	온도검출기(배관)	0		0		0
2	조절밸브 (정수위,차압)		0			0
3	수위조절기				0	0

- (2) 계장공사와 전기공사

번호	제어장치	전 기 공 사				계장공사		
		개폐기 설 치	스위치 설 치	제어용 보조접점 설치	접지설치 및 제 공	전 원 인 입 공 사	계장용 전 기 배관배선	제어반 설 치
1	중앙관제장치	0	0		0	0		0
2	원격제어반			0	0	0	0	0

1.2.3 제어기기 설치 공사

(1) 제어방식 : D.D.C (Direct Digital Control)

(2) 직접 디지털 제어 장치(D.D.C) 설치 공사

- ① 직접디지털제어장치는 도면 및 특기사양에 표시된 대로 완전하게 설치하여야 하며, 특 기사양에서 보여주고 있는 직접디지털제어장치의 기능을 만족하여야 한다.

(3) 현장제어반 설치 공사

- ① 통제반의 주위에는 보수 관리에 충분한 공간을 두고 앙카볼트 등으로 견고하게 고정시킨다.
- ② 배선을 할 때에는 외부 배선과 제어반 사이의 배선에서 유도 장애를 일으키지 않도록 제작자가 지정하는 공법으로 설치해야 한다.

(4) 자동제어 기기 설치 공사

① 조절밸브

가. 밸브 본체는 청동체 나사형 또는 주철체 플랜지형으로써 사용 유체 온도에 적합해야 한다.

나. 조절밸브의 조작기는 원칙적으로 수직으로 설치하며 부득이한 경우에 경사지게 할 때에는 전동 모터의 축은 수평이 되게 설치하여야 한다.

다. 조절밸브의 조작기는 그 작동에 필요하고 충분한 토크 혹은 추력을 가진 것으로 해야 한다.

라. 조절밸브의 주위는 점검 및 수리에 필요한 공간을 확보하여야 한다.

② 전자밸브

가. 밸브 본체는 청동체 나사형 또는 플랜지형으로 사용 유체 온도에 적합해야 하며 코일 부분은 교환이 가능한 구조이어야 한다.

나. 밸브의 설치는 코일이 수직 되도록하고 밸브 앞 부분에는 반드시 스트레이너를 설치해야 한다.

③ 차단밸브

완전한 차단 특성을 가지고 그 동작 속도는 관로에 수격 현상을 일으키지 않는 것으로 선정해야 한다.

④ 제어댐퍼

축 받침대에는 볼 베어링, 슬라이브 등을 사용하여 원활한 동작이 이루어져야 한다.

⑤ 삽입식 온도 검출기

가. 감온부 및 검출구를 배관에 설치할 때에는 보호관을 사용하여야 하며 감온통을 덕트내에 설치할 때에는 감온부 지지구를 사용하여 시공해야 한다.

나. 배관에 취부 할 경우 취부용 소켓을 이용하여 설치하며 유체의 흐르는 방향에 대하여 엘보 부근에는 반대 방향이 되게 설치하며 수평 및 수직관에는 그 설치 경사도가 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 이내가 되도록 하며 배관 직경의 1/2이상 들어가야 한다.

(5) 공통사항

- ① 관계법규에 해당되는 그 규정 및 기술기준에 적합하여야 한다.

- ② 나사는 시방서, 도면 및 감독원의 지시에 따라 시공함은 물론 기술상 외관상 당연하고, 필요한 사항 또는 공사에 수반된 일체의 사항에 대하여 시공하여야 한다.

(6) 세부사항

- ① 전선관은 한국공업규격 등으로 하고 배관부속품을 시중1급 제품으로 하며 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- ② 전선관은 필히 리머로써 절단면내부를 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 전선관종류는 배관과의 연결시에 볼트너트와 부싱을 사용하여 결합한다.
- ⑧ 배관의 지지는 Universal Channel과 Clamp를 이용하여 충분히 견고하게지지 시켜야 한다.
- ⑨ 한 구간의 배관지지는 횡주관일 때 30미터 이내로 한다.

(7) 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 여분이 100mm 이상이어야 하며, 패널 및 박스 내를 질서 있게 정돈해야 한다.
- ④ 동축 케이블은 연결도중에 이음부분이 생겨서는 안 된다.
- ⑤ 다심케이블은 결선이 용이하도록 하기 위해서 연결 시 필히 선번호를 명기하여야 한다.

(8) 배관 및 배선 자재

① 배관자재

- 가. 전선관 : 16C, 22C, 28C, 36C
- 나. KS표시의 후강 전선관
- 다. KS표시의 로크너트
- 라. KS표시의 부싱
- 마. KS표시의 노말 밴드
- 바. KS표시의 서비스 엘보
- 사. KS표시의 아우트렛박스
- 아. KS표시의 후렉시블 튜브

자. KS표시의 후렉시블 커넥터

② 배선자재

가. 전선 HFIX 1.5, 2.5mm²

나. 전선 TJV (TWISTED PAIR) 1.0 / 2C, 3C

다. 케이블 CV 4.0 / 3C

라. 케이블 F-CVV-S 1.5 / 2C

마. 케이블 F-CVV-S 1.5 / 3C

바. 케이블 CVVS 1.5 / 2C

사. 케이블 RS-485 1P, 2P

아. 케이블 UTP CAT.5E / 4P, CAT.6E / 5P

자. 케이블 CPEV 0.65 / 5P

차. 케이블 HDMI 골드메탈

(9) 품질관리

공정 별 공정관리 및 완제품의 품질 수준을 확보하기 위하여 제조공정기준준수

공 정 명	관련표준	산출물	관리항목
자재구매 검사	원재료 검사 기준서	수입 검사 일지	치수/포장상태/수량/품명
부품제작	공정검사 기준서	공정 검사 일지	부품조립상태
조립/프로그램	공정검사 기준서	공정 검사 일지	가공/조임/상태/공정테스트
중간 외관검사	공정검사 기준서	공정 검사 일지	
결선검사	공정검사 기준서		기본기능 시험
반입 전 검사	작업지도서		
포장	작업지도서		

2. 특기 사항서

2.1 특기 사항서

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 하며, 이는 에너지관리기능을 갖춘 현장제어반과 각종 기기류를 상호 연결하는 통신 네트워크 장치로 설치된다.

중앙관제장치(CCMS: Central Control & Monitoring System)는 분산된 현장의 기기들을 중앙에서 제어와 감시를 할 수 있도록 한다. CCMS는 사용자에게 익숙한 Windows10 이상을 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.

2.1.2 중앙관제장치 기능

(1) 중앙 감시반 기능

- ① 시스템 운영 : 사용자가 운전이 용이하게 그래픽 화면 구성 운영, 애니메이션, 그룹 관리 및 제어 가능
- ② 디지털 입력 감시(Digital Input Monitoring) : 모니터에 동작 상태 표시 및 각 종 경보 등을 관제 표시
- ③ 디지털 출력 제어(Digital Output Control) : Start/Stop, Set/Reset, Open/Close 등을 실행 및 동작상태 화면표시 및 출력
- ④ 아날로그 입력 감시(Analog Input Monitoring) : 온도, 습도, 압력 등 아날로그 입력 감시 및 상/하한 경보 표시
- ⑤ 아날로그 출력제어 (Analog Output Control) : 밸브 위치제어 및 댐퍼개도, 인버터 등의 아날로그 출력
- ⑥ 관제점 일람
 - 가. 각 POINT 단위 : 기기 번호, 명칭, 상태 표시
 - 나. 경보 알람: 모든 경보 상태 표시
 - 다. 그룹 그래프 일람 : 계측치와 상태를 Graphic 화면 표시
 - 라. 가동 시간 일람 : 설정 시간으로 변환 상태를 화면표시 및 출력
- ⑦ 트렌드 로그
- ⑧ 스케줄 운전 : 연간 공휴일, 주간 운전 스케줄을 프로그램 운전
- ⑨ 경보 메시지 : 경보 우선순위, 경보 종류를 지정 감시(음성경보 및 문자 전송)
- ⑩ 연동 제어 : 설비 및 현장의 상태 변화에 연동제어
- ⑪ 정보 표시 자동 중지 : 불필요 시에 화면 표시 중지
- ⑫ 가동 시간 적산 : 설비의 가동 시간을 적산 표시
- ⑬ 패스워드 : 운전자 암호 등록, 시스템의 보안 유지
- ⑭ 원격 조정 : 직접 디지털 제어기의 설정 값 원격조정
- ⑮ Historical Data : 운전 이력 및 경향 기록
- ⑯ E.M.S(Energy Management System) 프로그램
 - 가. 외기의 온도에 따라 외기 보상 제어를 한다.
 - 나. 24시간 냉/난방 시 주/야간 Cycle 제어
 - 다. 최적 기동/정지 제어 : 냉/난방시 건물 내/외의 온도를 비교 최적 운전
 - 라. Time Schedule 제어
 - 마. PID 제어
 - 바. 엔탈피 제어
 - 사. 절전 운전

아. 피크 디멘드 제어

자. 이벤트 제어

차. 기타 : 운전 시간, 투입 회수 제한 등

⑰ 에너지 절감 래치형 빌딩자동제어 시스템

(2) 스마트폰 감시 기능

① 스마트폰을 이용하여 빌딩자동제어 시스템에 인터넷으로 연결하여 감시

가. 그래픽 화면 감시

나. 포인트 별 감시

다. 적용 스마트폰

(가) 안드로이드의 Froyo, Gingerbread, Honeycomb 등

(나) Apple 사 I Phone 시리즈 및 Web 접속이 가능한 모든 스마트폰

(다) 스마트 패드 장치 : 안드로이드 운영체제, Apple의 Ipad 시리즈, Window 11의 모든 Web pad 사용 가능

라. 스마트폰 기능

(가) 웹 그래픽 화면 감시

(나) DDC 포인트 별 디지털 입/출력 감시

(다) DDC 포인트 별 아날로그 입/출력 감시

(라) DDC 설정 감시

2.1.3 중앙관제장치 하드웨어 사양

(1) 중앙관제장치(C.C.M.S)

① 컴 퓨 터

가. C. P. U : Intel Core i7

나. Operating System : Windows 11

다. 주 기 억 장 치 : 16GB DDR5

라. 보 조 기 억 장 치 : HDD 1TB, SSD 1TB

② 모 니 터

가. 모 니 터 : 컬러 LED

나. 모니터 사이즈 : 27"

다. 해 상 도 : 1920 x 1080 or 1920 x 1200

③ 프 린 터

가. 프린터 종류 : 컬러 레이저

나. 출력용지 크기 : A4용

④ 인 터 컴

가. 모 기 : 1EA

나. 자 기 : 1EA

⑤ 무정전 전원 장치

가. 용 량 : 3KVA

나. 백업 시간 : 30분

⑥ HUB

가. 8 PORT

⑦ Network Controller

가. SDRAN : 64/128MB

나. 통신포트 : Ethernet Port(2), RS-232(1), RS-485(1)

다. 통신속도 : 10/100Mbps

라. OPEN PROTOCOL 지원

마. Stand-alone 기능, 에너지 관리 및 멀티 프로토콜 통합

바. 표준 웹 브라우저와 알람, 로그, 그래픽, 일정 및 구성 데이터 액세스 제공

⑧ 책상 및 의자

⑨ 빌딩자동제어 SoftWare [에너지 절감 래치형 빌딩자동제어 시스템]

2.1.4 직접 디지털 제어 장치 (D.D.C)

건물 내의 환경 및 현장 설비들과 연결하여 감시 및 제어하는 직접 디지털 제어장치는 중앙관제장치 또는 스마트폰 및 터치패드 등에 각 종 운전 정보를 제공한다.

산업용 마이크로 프로세서가 내장 된 지능형 제어장치로써 CPU, MEMORY, 통신 장치, 입/출력부 일체형으로 되어 있으며 터치 스크린(TOUCH SCREEN)형 조작반(선택사양)과 함께 제공한다.

(1) 직접 디지털 제어 장치 사양

① CPU : 32BIT ARM Proceccor

② 정전(POWER FAILURE) BACK-UP : 플래시 메모리

③ 통신 PORT : Ethernet Port

(Ethernet, BACnet IP, BACnet Ethernet, Modbus TCP)

RS-485 Port (BACnet MSTP, Modbus Serial)

전송망 구성방식은 1 : 1 방식, 1 : N or N : N 방식

④ 표준화 된 개방형 프로토콜 ModBUS, BACnet MSTP 함께 공급

⑤ NeoBAS-SF-G 컨트롤러 기능

가. 관제점 수량

(가) Digital Input : 8 Point

(나) Digital Output : 8 Point

(다) Universal Input : 8 Point (Digital Input or Analog Input 혼합 사용 가능)

(라) Universal(Analog) Output : 6 Point

가. 전 원 : AC/DC 24V $\pm$ 15%, 17VA

나. 캘린더 기능 : 년, 월, 일, 분, 요일 표시 (REAL TIME CLOCK 내장)

다. D.D.C 간 통신 : TCP/IP Ethernet, RS-485

라. 메모리 정전 백업 : 플래시 메모리

마. 프로토콜 : ModBUS(TCP/IP, RS-485), BACnet(IP, MS/TP)

(2) 관제점 기능

① 디지털 입력 : 8POINT

가. 무전압 접점, 5V, DC

나. 펄스 입력 : 60Hz(4Point : D/I 1 ~ 4)

② 디지털 출력 : 8POINT

가. 릴레이 출력 : SPST, 24V AC 48VA

③ 유니버설 입력 : 8POINT

가. 전류 입력 : $4\sim 20\text{mA} \pm 0.01\text{mA}$, $0\sim 20\text{mA} \pm 0.01\text{mA}$

나. 전압 입력 : $0 \sim 5 \text{ V DC} \pm 3\text{mV}$, $0 \sim 10 \text{ V DC} \pm 5\text{mV}$

다. Pt 1000Ω 센서 : 온도 대 저항 변환표에 따라 온도 표시 $\pm 0.01^\circ\text{C}$

라. 저항입력 : $0 \sim 30 \text{ K} \pm 10\Omega$ 입력저항 표시 (S/W적으로 DI 입력적용)

④ 유니버설 범용 출력 : 6POINT

가. 전류 출력 : $4\sim 20\text{mA}/0\sim 20\text{mA}$

나. 전압 출력 : $0 \sim 10\text{V}$

(3) 제어 프로그램

① 직접 디지털 제어 장치는 아래의 제어 프로그램을 가지고 환경감시 및 각종 기계설비, 열원 설비 및 공조기 제어를 수행한다.

가. PASSWORD

나. ON/OFF제어

다. PWM 제어

라. PID LOOP 제어

마. 펄스직산

바. 이벤트/연동 제어

사. 스케줄제어

아. 최적 기동/정지 제어

자. 엔탈피제어

차. 웹브라우저

카. DDC Modbus Bridge 기능

타. 웹서버 기능 IP기반의 독자운전기능

파. 서버/클라이언트 제어

하. Modbus, BACnet 프로토콜지원

거. Modbus MASTER/SLAVE 브리지

너. 현장에서 기기제어와 에너지관리(BEMS) 가능

② 스탠드 얼론(STAND-ALONE) 운전 : 중앙감시반 및 다른 장비의 지원없이 독립적으로 에너지 절감 및 스케줄 제어 프로그램 수행하고 터치스크린 조작반으로 현장에서 직접프로그램 설정을 변경 및 운전 조작 표시한다.

(4) 성능 및 시험방법

품질성능 확보를 위해 자사제시규격에 따른 시험방법과 기준을 준수한다.

① 한국산업표준(KS F 1800-1, KS F 1800-2), 성능 인증 등 우수제품 지정 시 모든 기술 및 품질인증의 시험기준 등에 따른 시험방법과 기준을 만족하고 상기 2.1항 및 2.2항에 만족하여야 한다.

② 검사방법

가. 매회 납품하는량을 1 Lot로 하며, 검사물의 크기 및 구성방법, 시료의 크기 및 채취방법은 KS Q 1003(랜덤 샘플링 검사방법)에 따른다.

나. 검사방법은 상기 시험방법에 따라 시험하여 전항목이 합격하면 그 Lot는 합격으로 한다.

다. 완제품의 색상, 겉모양, 균열, 흠 및 표면처리 등은 육안으로 검사하며 겉모양 검사 는 전수에 대하여 적용하고, 치수는 기구를 이용하여 측정하여야 한다.

라. 시험방법

No.	시험항목	검사방법
1	외관 검사	- 합체의 상태 이상이 없을 것 - 볼트 너트 등의 조임 상태 이상이 없을 것 - 부품 및 배선 등의 상태 이상이 없을 것 - 규격, 치수 및 구조 상태 이상이 없을 것 - 청결 상태 이상이 없을 것
2	입출력부 신호전달	- 제어값 입력 후 입력LED는 1초 이내, 출력LED는 3초 이내 점등 될 것
3	통신시험	- 5회이상 단선시 BACNET/MODBUS 통신에 이상이 없을 것
4	Stand Alone 가능 확인	- 중앙감시 시스템 (PC)과의 5회 통신 두절 시에도 독립적으로 동작 될 것
5	소비전류 측정	- 입출력신호로 DO 8Port를 On/Off 하여 10초간 소비전력 측정 (소비전력량 감소 확인)
6	BEMS 에너지 표시 단위 변화 수	- BEMS 화면에 전력량, Gas, 시수에 대한 내용의 표시가 될 것
7	에너지별 비교분석 표시	- 에너지별 사용량 분석이 가능하고 비교 가능 할 것
8	통신프로토콜 지원	- BACnet: PC와 S/W(BACnet Explorer)에서 포인트 추가/삭제 가능 여부 확인 - Modbus: 디지털출력(DO)확인 - 웹 브라우저로 0또는 1값 부여
9	탄소모니터링 기능	- 온실가스 배출량 및 총에너지 사용량 표시기능 확인{탄소배출량(tC) = 연료발열량(MJ) × 탄소배출계수(tC/TJ) / 10⁶ - 이산화탄소배출량(tCO2) = 탄소배출량(tC) × 44/12 toe = 연료발열량(kcal) / (107kcal) ① 연료 사용량을 열량으로 환산(kcal) : 경유는 1L당 2,290kcal의 발열량 ② 비례식 작성 1toe : 107kcal = x (구하고자 하는 toe) : 1,804,000kcal (경유 200L의 발열량) ③ toe계산 X = 1,804,000 / 107 = 0.1804 toe}
10	BEMS화면상 그래프 종류	- BEMS 모니터 화면에 표시되는 트렌드 그래프의 종류가 4가지 이상일 것 (원, 도표, 비교차트, 3차원 도표등)
11	시설관리 (FMS)기능	- 장비사용 가능 검사 및 데이터DB 축적 확인, 장치별 알람가능 확인
12	사용량 분석 예측 가능	$b_1 = \frac{Cov(Y, X_1 X_2)}{Var(X_1 X_2)} = \frac{S_{yx_1 x_2}}{S_{x_1 x_2}^2} = r_{yx_1 x_2} \frac{S_{y x_2}}{S_{x_1 x_2}}$ $= r_{yx_1 x_2} \frac{S_y \sqrt{1-r_{yx_2}}}{S_{x_1} \sqrt{1-r_{x_1x_2}}}$ - 회기분석 예측 연산을 표시가능

2.1.5 현장 제어 설치 기기

(1) 제어 기기류

① 배관용 온도 검출기

가. 검출 소자 : PT 1000Ω, NTC 10KΩ, NI 1000

나. 검출 범위 : -30~150℃

② 실내용 온도 검출기

가. 검출 소자 : PT 1000Ω, NTC 10KΩ, NI 1000

나. 검출 범위 : -10~70℃

③ 실내용 온/습도 검출기

가. 공급 전원 : 15~30VDC or 24VAC $\pm$ 20% / (2-Wire) 15~30VDC

나. 검출 소자 : PT 1000 Ω , NTC 10K Ω , NI 1000

다. 검출 범위 : 온도 -10~70 $^{\circ}$ C / 습도 0~100% RH

라. 소비 전류 : DC 8mA Typical / AC 20mA Typical

④ 외기용 온/습도 검출기

가. 공급 전원 : 15~30VDC or 24VAC $\pm$ 20% / (2-Wire) 15~30VDC

나. 검출 소자 : PT 1000 Ω , NTC 10K Ω , NI 1000

다. 검출 범위 : 온도 -35~80 $^{\circ}$ C / 습도 0~100% RH

라. 소비 전류 : DC 8mA Typical / AC 20mA Typical

⑤ 덕트용 정압 검출기

가. 검출 범위 : 0 ~ 50 mbar

나. 출력 신호 : 0 ~ 10V / 4 ~ 20mA

⑥ 배관용 정압 검출기

가. 검출 범위 : 0 ~ 10 mbar

나. 출력 신호 : 4 ~ 20mA

(2) 제어 밸브류

① 정수위 조절 밸브

가. 적용온도 : 5~80 $^{\circ}$ C

나. 적용압력 : 10Kgf/cm² 이하

다. 접속방식 : YAW-3S : KS PT SCREWED or YAW-3F : KS 10K RF FLANGE

라. 적용유체 : 식수, 청수, 공업용수, 농업용수 등

(3) 레벨(유니트)류

① 수위 지시 조절기 (부표식)

가. 입력전압 : AC 220V

나. 접점용량 : Control AC 220V 5A / HI/LO Alarm

다. 제어출력 : 급/배수 접점, HI-AL 접점, LO-AL 접점, 4~20mA

② 수위 조절기 (오뚜기식)

가. 입력전압 : AC 220V

나. 접점용량 : PUMP-1~2l AC 220V 5A / HI Alarm

다. 불사이즈 : Φ 80(ABS), Φ 94(SUS)

라. 측정길이 : STD 6M

③ 누수 감지기

가. 외형재질 : ABS

나. 하부재질 : SUS 304

다. 온 도 : -10 $^{\circ}$ C ~ 50 $^{\circ}$ C

B. 제로 에너지

1. 일반시방서

1.1 일반 시방

1.1.1 공사개요

본 공사는 충남국제테니스장(가칭) 신축공사에 중앙관제장치를 도입하여 운영 관리의 효율화 및 에너지절감을위하여 설치되는 에너지 절감 빌딩자동제어 시스템 및 부속기기의 공급 및 설치의 일반적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.

1.1.2 적용범위

본 시방서는 충남국제테니스장(가칭) 신축공사중 기계설비 자동제어 공사에 적용한다.

(1) 적용순서

① 설계서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

가. 현장 설명서

나. 공사 시방서

다. 설계 도면

라. 내역서

② 설계도서의 내용이 서로 상이하거나 누락, 오기 되었을 경우 또는 의문이 있을 경우에는 감독원(감리원)의 지시에 따른다.

1.1.3 공정관리

공급자는 납품 및 설치 전에 착공계와 공정표 및 세부 공정표를 상세하게 작성 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 받아야한다.

1.1.4 설치 계획서

공급자는 자재 운반, 장비 사용 및 기타 필요한 시공 계획서를 작성하여 공사 착수 전 감독원(감리원)의 승인을 받아야 한다.

1.1.5 제작도면 및 설계도

(1) 시공자는 모든 설계도서를 충분히 숙지하고 공사에 임하여야 한다.

(2) 도면의 규격 및 표기방법은 감독원(감리원)의 지시에 따른다.

(3) 별도 제작되는 장비류는 제작도면 제작 공정표 및 제작 기술 사양서 등을 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 득하여야 한다.

1.1.6 설계변경

(1) 시공 상, 용도 변경 및 기타 불가피한 경우로 인하여 주요 계통에 영향을 미치는 설계 변경사항이 발생한 경우에는 감독원(감리원)의 승인을 득하여 변경하여야 한다.

(2) 설계 변경 시에는 설계변경 사유, 설계 변경도서 및 공사비 증감 내역서 등을 제출하여 감독원(감리원)의 승인을 득하여야 한다.

(3) 설계변경의 사유는 아래 열거한 경우나 기타 감독원(감리원)이 필요하다고 인정 할 경우이다.

- ① 관계법규의 개정으로 공사 내용이 변경 될 경우
- ② 건축, 토목, 구조물, 기계설비, 전기설비등 타 관련 공사의 변경으로 인한 경우
- ③ 관련 관공서 및 인허가 관청의 계획 변경지시가 있을 경우
- ④ 품질과 기능이 보증되는 범위에서 최신의 시스템을 공급할 필요가 있을 경우

1.1.7 안전관리 및 재해방지

- (1) 시공자는 착공 전 안전관리 책임자를 선임하여 안전 및 재해방지에 만전을 기하여야 한다.
- (2) 시공자의 공사 부분에 대한 공사 중에 발생하는 안전 및 재해 사고에 대하여 시공자가 모든 책임을 져야 한다.
- (3) 기타 감독원(감리원)의 지시사항을 준수하여야 한다.

1.1.8 공사현장 관리

「중대재해 등의 처벌에 관한 법률」 제정·시행에 따른 준수 사항 안내

- (1) 계약자는 계약체결 이후 「중대재해처벌법」 제4조 및 제5조에 규정된 안전·보건과 관련된 의무를 준수하여야 하며, 입찰자는 현장여건, 과업내용 등을 미리 확인하여 이와 관련된 제반비용을 입찰가격에 반영하여야 한다.
- (2) 수요기관은 「중대재해처벌법 시행령」 제4조 제9호에 따라 계약자가 동 법 제4조 및 제5조에 규정된 안전·보건과 관련된 의무를 준수하는지 평가·점검할 수 있으며, 계약자는 수요기관이 평가·점검을 실시하는 경우 이에 협조하여야 한다.
- (3) 수요기관은 계약상대자가 안전·보건 확보에 필요한 조치를 소홀히 하거나 이행여부에 대한 점검 결과 보완 및 조치 등이 필요한 경우에는 계약상대자에게 이에 대한 시정을 요구할 수 있다.

1.1.9 공급자

본 건물의 자동제어장치를 공급하는 공급자는 아래와 같은 요건을 갖춘 업체를 말한다.

- (1) 조달사업에 관한 법률 제26조의 1항 우수제품지정증서를 보유한 업체
- (2) 중소기업기본법 제2조에 따른 “중소기업자”로서 자동제어 시스템을 위한 중앙관계장치용 프로그램, 직접 디지털 제어기(DDC)등을 직접 생산하는 공장을 보유한 업체
- (3) 빌딩자동제어장치 시스템의 직접 설치를 위한 기계설비공사업, 전기공사업, 정보통신공사업 면허 및 등록증을 보유한 업체
- (4) 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」에 따른 직접생산증명서를 보유한 업체

1.1.10 사용자재 및 기기

- (1) 본 공사에 사용하는 모든 자재는 도면 및 시방에 명기 된 성능 이상을 사용하여야 한다.
- (2) 상기 항에 의하여 불합격된 자재는 즉시 장외로 반출하여야 하며, 합격된 자재라 할지라도 변질, 손상 또는 기능상 하자가 있는 불량품으로 인정될 때에는 이를 사용할 수 없다.

1.1.11 시험 및 검사

- (1) 공장 시험

- ① 제작 완료 후 원칙적으로 발주처 또는 발주처 대리인 입회하에 시험을 실시하여 합격

하여야 한다.

② 입회하지 않은 시험은 시험 성적서를 제출하여 승인을 득하여야 한다.

(단, 완제품 구매 납품설치 시공 시는 예외로 한다.)

(2) 성능 검사

현장 설치가 완료 된 후 계약자 책임하에 기기별 단독 시험 또는 종합 시험을 실시한다.

(3) 입회 검사

사용재료, 제작공기 준수 여부 등 품질 및 공정전반에 걸쳐 필요시 발주처 또는 발주처대리인에 의한 중간 입회검사를 실시하며 검사에 필요한 자료 제출 및 시험의 요청에 순응해야 한다.

(4) 반입 검사 (기자재 납품 시)

① 반입검사는 제작공장 시험 및 입회검사를 완료하고 발주처 또는 발주처 대리인이 지정하는 장소에 운반된 때에 실시하며 합격판정이 되어야 납품 된 것으로 한다.

② 외관 검사

③ 수량 검사

④ 기타 발주처 또는 발주처 대리인이 요구하는 시험

(5) 각 종 시험 및 검사 기준은 품목 별 특기시방에 명기 된 품목에 의한다.

1.1.12 기기 및 공사의 보전

(1) 시공자는 발주자로 부터 인수받은 각종 기자재의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며, 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상해야 한다.

(2) 시공 중 또는 공사가 완료된 부분의 각종 기기류 및 공작물의 오손, 파손, 변질, 분실 등을 방지하기 위한 철저한 대책을 수립하여야 하며, 보존의 잘못으로 인한 제반 손해에 대하여는 시공자가 보상해야 한다.

1.1.13 납품기한 및 인도조건

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

(2) 모든 제작품은 감독관이 지정하는 장소에 완전 조립된 상태로 납품, 설치하여야 한다. (현장설치도) 단, 완전 조립 상태 납품이 불가능할 시 분해하여 조립, 납품 및 설치하여야 한다.

1.1.14 청소 및 뒷정리

공사 완료 후 해당구역의 청소 및 설치 기자재의 말단처리를 완전히 한다.

1.1.15 시운전

(1) 시공자는 모든 공사 완료 후 관련 시스템 전반에 대한 시운전을 감독원 입회하에 시행하고 시운전 성적서를 작성하여 감독원(감리원)에게 제출 승인을 득해야 한다.

(2) 시험 운전 중 도급자의 잘못으로 인한 장비류의 파손 등의 손해에 대해서는 시공자 부담으로 즉시 원상복구 하여야 한다.

(3) 시공자는 준공 후에도 하자 보증기간 동안 발주자가 요구할 경우 전문 기술자를 파견하

- 여 설비 운전에 관한 지도 및 협력을 하여야 하며 제 비용은 시공자 부담으로 해야 한다.
- (4) 시운전은 감독관(감리원)의 요구 시 또는 현장 업무 인수/인계 시 이루어지도록 하여야 한다.

1.1.16 준 공

시공자는 종합 시운전 결과 이상이 없을 경우, 일반 공사 시방서에 준하는 준공서류, 준공도 및 각종 행정서류를 제출하여 승인을 받은 후 준공하여야 한다.

1.1.17 하자보증

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

1.1.18 제로에너지(Z.E.B) 건축 도입 의무화

- (1) 연면적 1,000㎡이상 공공기관 및 민간건물 제로에너지건축물 설치 의무화
(2020년부터 연면적 1,000㎡이상 신축 건물을 시작으로 단계적 의무화 추진)
- ① 제로에너지건축물에 적용되는 건축물 에너지 관리 시스템(B.E.M.S) 또는 건축물에 상시 공급되는 모든 에너지 원 별 원격검침 전자식 계량기 설치 및 계측이 가능하여야 한다.
- ② 공공기관에서 에너지 절약계획서 제출 대상 중 건축물을 신축하거나 별동으로 증축하는 경우에는 건물 에너지 이용 효율화를 위해 건축물 에너지 관리 시스템(B.E.M.S or Z.E.B)을 구축·운영하여야 하며, 한국에너지관리공단을 통해 설치 확인을 받아야 한다.

[첨부1] 제로에너지(Z.E.B) 인증항목(전자식 원격검침 계량기) 평가항목

항 목		필수 기능 요구사항	필수 여부
1	일반사항	대상건물의 에너지 관리에 대한 일반적인 사항 작성	O
2	시스템 설치	건축물에너지관리시스템을 구축 및 운영하기 위하여 건축물에너지관리시스템 설치 시 필요한 일반적인 요구사항을 평가	O
3	데이터 수집 및 표시	대상건물에서 생산·저장·사용하는 에너지를 에너지원별(전기/연료/열 등)로 데이터 수집 및 표시	O
4	정보감시	에너지 손실, 비용 상승, 쾌적성 저하, 설비 고장 등 에너지관리에 영향을 미치는 관련 관제값 중 5종 이상에 대한 기준값 입력 및 가시화	X
5	데이터 조회	일간, 주간, 월간, 연간 등 정기 및 특정 기간을 설정하여 데이터를 조회	O
6	에너지소비 현황 분석	2종 이상의 에너지원단위와 3종 이상의 에너지용도에 대한 에너지소비 현황 및 증감 분석 (주거용 건축물과 연면적 10,000㎡미만의 비주거용 건축물의 경우 에너지 원 별 사용량 및 신재생 에너지 생산량을 기재)	O (일부반영)
7	설비의 성능 및 효율 분석	에너지사용량이 전체의 5% 이상인 모든 열원설비 기기별 성능 및 효율 분석	X
8	실내외 환경 정보 제공	온도, 습도 등 실내외 환경정보 제공 및 활용	X
9	에너지 소비 예측	에너지사용량 목표치 설정 및 관리	X
10	에너지 비용 조회 및 분석	에너지원별 사용량에 따른 에너지비용 조회	X
11	제어시스템 연동	1종 이상의 에너지용도에 사용되는 설비의 자동제어 연동	X
12	종합유지관리	계측 장비 및 계측 데이터에 대한 체계적 관리 수행	O
13	시스템 확장성	설비 등 증개축에 따른 추가 데이터 축적 관리	X

1.2 공사 시방

1.2.1 공사 범위

- (1) 계약도서에 명시 된 기능을 수행 할 수 있는 빌딩자동제어시스템의 제작 및 승인
- (2) 빌딩자동제어 시스템 장비 반입 및 설치
- (3) 시운전 및 조정
- (4) 운영교육 실시
- (5) 시스템 인수인계

1.2.2 제어기기 설치 공사

- (1) 제어방식 : D.D.C (Direct Digital Control)
- (2) 직접 디지털 제어 장치(D.D.C) 설치 공사

직접디지털제어장치는 도면 및 특기사항에 표시된 대로 완전하게 설치하여야 하며, 특기 사항에서 보여주고 있는 직접디지털제어장치기의 기능을 만족하여야 한다.

- (3) 현장제어반 설치 공사

① 통제반의 주위에는 보수 관리에 충분한 공간을 두고 양카볼트 등으로 견고하게 고정시킨다.

② 배선을 할 때에는 외부 배선과 제어반 사이의 배선에서 유도 장애를 일으키지 않도록 제작자가 지정하는 공법으로 설치해야 한다.

(4) 공통사항

- ① 관계법규에 해당되는 그 규정 및 기술기준에 적합하여야 한다.
- ② 나사는 시방서, 도면 및 감독원의 지시에 따라 시공함은 물론 기술상 외관상 당연하고, 필요한 사항 또는 공사에 수반된 일체의 사항에 대하여 시공하여야 한다.

(5) 세부사항

- ① 전선관은 한국공업규격 등으로 하고 배관부속품을 시중1급 제품으로 하며 감독원의 승인을 득하여야 한다.
- ② 전선관은 필히 리머로써 절단면내부를 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 전선관종류는 배관과의 연결시에 볼트너트와 부싱을 사용하여 결합한다.
- ⑧ 배관의 지지는 Universal Channel과 Clamp를 이용하여 충분히 견고하게지지 시켜야 한다.
- ⑨ 한 구간의 배관지지는 횡주관일 때 30미터 이내로 한다.

(6) 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 여분이 100mm 이상이어야하며, 패넌 및 박스 내를 질서 있게 정돈해야 한다.
- ④ 동축 케이블은 연결도중에 이음부분이 생겨서는 안 된다.
- ⑤ 다심케이블은 결선이 용이하도록 하기 위해서 연결 시 필히 선번호를 명기하여야 한다.

(7) 배관 및 배선 자재

① 배관자재

- 가. 전선관 : 16C, 22C, 28C, 36C
- 나. KS표시의 후강 전선관
- 다. KS표시의 로크너트
- 라. KS표시의 부싱
- 마. KS표시의 노말 밴드
- 바. KS표시의 서비스 엘보

- 사. KS표시의 아우트렛박스
- 아. KS표시의 후렉시블 튜브
- 자. KS표시의 후렉시블 커넥터

② 배선자재

- 가. 전선 HFIX 1.5, 2.5mm²
- 나. 전선 TJV (TWISTED PAIR) 1.0 / 2C, 3C
- 다. 케이블 CV 4.0 / 3C
- 라. 케이블 F-CVV-S 1.5 / 2C
- 마. 케이블 F-CVV-S 1.5 / 3C
- 바. 케이블 CVVS 1.5 / 2C
- 사. 케이블 RS-485 1P, 2P
- 아. 케이블 UTP CAT.5E / 4P, CAT.6E / 5P
- 자. 케이블 CPEV 0.65 / 5P
- 차. 케이블 HDMI 골드메탈

(8) 품질관리

공정 별 공정관리 및 완제품의 품질 수준을 확보하기 위하여 제조공정기준준수

공 정 명	관련표준	산출물	관리항목
자재구매 검사	원재료 검사 기준서	수입 검사 일지	치수/포장상태/수량/품명
부품제작	공정검사 기준서	공정 검사 일지	부품조립상태
조립/프로그램	공정검사 기준서	공정 검사 일지	가공/조임/상태/공정테스트
중간 외관검사	공정검사 기준서	공정 검사 일지	
결선검사	공정검사 기준서		기본기능 시험
반입 전 검사	작업지도서		
포장	작업지도서		

2. 특기 사항서

2.1 특기 사항서

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 하며, 이는 에너지관리기능을 갖춘 현장제어반과 각종 기기를 상호 연결하는 통신 네트워크 장치로 설치된다.

중앙관제장치(CCMS: Central Control & Monitoring System)는 분산된 현장의 기기들을 중앙에서

제어와 감시를 할 수 있도록 한다.

CCMS는 사용자에게 익숙한 Windows10 이상을 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.

2.1.2 중앙관제장치 기능

(1) 중앙 감시반 기능

- ① 시스템 운영 : 사용자가 운전이 용이하게 그래픽 화면 구성 운영, 애니메이션, 그룹 관리 및 제어 가능
- ② 디지털 입력 감시(Digital Input Monitoring) : 모니터에 동작 상태 표시 및 각종 정보 등을 관제 표시
- ③ 디지털 출력 제어(Digital Output Control) : Start/Stop, Set/Reset, Open/Close 등을 실행 및 동작상태 화면표시 및 출력
- ④ 아날로그 입력 감시(Analog Input Monitoring) : 온도, 습도, 압력 등 아날로그 입력 감시 및 상/하한 정보 표시
- ⑤ 아날로그 출력제어 (Analog Output Control) : 밸브 위치제어 및 댐퍼개도, 인버터 등의 아날로그 출력
- ⑥ 관제점 일람
 - 가. 각 POINT 단위 : 기기 번호, 명칭, 상태 표시
 - 나. 정보 알람: 모든 정보 상태 표시
 - 다. 그룹 그래프 일람 : 계측치와 상태를 Graphic 화면 표시
 - 라. 가동 시간 일람 : 설정 시간으로 변환 상태를 화면표시 및 출력
- ⑦ 트렌드 로그
- ⑧ 스케줄 운전 : 연간 공휴일, 주간 우전 스케줄을 프로그램 운전
- ⑨ 경고 메시지 : 경고 우선순위, 경고 종류를 지정 감시
(음성경보 및 문자 전송)
- ⑩ 연동 제어 : 설비 및 현장의 상태 변화에 연동제어
- ⑪ 정보 표시 자동 중지 : 불필요 시에 화면 표시 중지
- ⑫ 가동 시간 적산 : 설비의 가동 시간을 적산 표시
- ⑬ 패스워드 : 운전자 암호 등록, 시스템의 보안 유지
- ⑭ 원격 조정 : 직접 디지털 제어기의 설정 값 원격조정
- ⑮ Historical Data : 운전 이력 및 경향 기록
- ⑯ E.M.S(Energy Management System) 프로그램
 - 가. 외기의 온도에 따라 외기 보상 제어를 한다.
 - 나. 24시간 냉/난방 시 주/야간 Cycle 제어

- 다. 최적 기동/정지 제어 : 냉/난방시 건물 내/외의 온도를 비교 최적 운전
- 라. Time Schedule 제어
- 마. PID 제어
- 바. 엔탈피 제어
- 사. 절전 운전
- 아. 피크 디맨드 제어
- 자. 이벤트 제어
- 차. 기타 : 운전 시간, 투입 회수 제한 등

⑰ 에너지 절감 빌딩자동제어 시스템

(2) 스마트폰 감시 기능

① 스마트폰을 이용하여 빌딩자동제어 시스템에 인터넷으로 연결하여 감시

- 가. 그래픽 화면 감시
- 나. 포인트 별 감시
- 다. 적용 스마트폰
 - (가) 안드로이드의 Froyo, Gingerbread, Honeycomb 등
 - (나) Apple 사 I Phone 시리즈 및 Web 접속이 가능한 모든 스마트폰
 - (다) 스마트 패드 장치 : 안드로이드 운영체제, Apple의 Ipad 시리즈, Window 11의 모든 Web pad 사용 가능

라. 스마트폰 기능

- (가) 웹 그래픽 화면 감시
- (나) DDC 포인트 별 디지털 입/출력 감시
- (다) DDC 포인트 별 아날로그 입/출력 감시
- (라) DDC 설정 감시

2.1.3 중앙관제장치 하드웨어 사양

(1) 중앙관제장치(C.C.M.S)

① 컴 퓨 터

- 가. C. P. U : Intel Core i7
- 나. Operating System : Windows 11
- 다. 주 기 억 장 치: 32GB DDR5
- 라. 보 조 기 억 장 치 : HDD 1TB, SSD 1TB

② 모 니 터

- 가. 모 니 터: 컬러 LED
- 나. 모니터 사이즈 : 27"
- 다. 해 상 도: 1920 x 1080 or 1920 x 1200

③ HUB

- 가. 8 PORT

④ Network Controller

- 가. SDRAN : 64/128MB
- 나. 통신포트 : Ethernet Port(2), RS-232(1), RS-485(1)
- 다. 통신속도 : 10/100Mbps
- 라. OPEN PROTOCOL 지원
- 마. Stand-alone 기능, 에너지 관리 및 멀티 프로토콜 통합
- 바. 표준 웹 브라우저와 알람, 로그, 그래픽, 일정 및 구성 데이터 액세스 제공
- ⑤ 책상 및 의자(자동제어 겸용)
- ⑥ 빌딩자동제어 SoftWare [에너지 절감 래치형 빌딩자동제어 시스템]

2.1.4 현장 제어 설치 기기

(1) 계측 기기류

- ① 전력량계 (통신 단자대 포함) - 제로에너지 업체 공급 및 설치 제외
가. 에너지 원 or 용도별 DATA 계측용
- ② 가스미터기 (온압 보정기 포함) - 제로에너지 업체 공급 및 설치 제외
가. 에너지 원 or 용도별 DATA 계측용
- ③ 열량계 - 제로에너지 업체 공급 및 설치 제외
가. 에너지 원 or 용도별 DATA 계측용

빌딩자동제어장치(전력감시, 조명제어)

1. 전력감시 일반사항

1. 개요

본 시방서는 충남 국제테니스장 빌딩자동제어(전력감시)에 따르는 제 설비의 운영효율화 및 에너지절감을 위하여 설치되는 빌딩자동제어시스템 및 부속기기의 공급 및 설치의 일반적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.

2. 개요

- (1) 본 설비의 제어 대상은 건물 내 전력설비 및 관련 설비로서 컴퓨터 및 제어장치에 의한 전력 감시 시스템이다.
- (2) 원격단말기의 제어 방식은 직접 디지털 제어(DDC) 방식에 의해 설계 제작되어야 한다.
- (3) 감시·제어시스템은 타 설비 및 상위 시스템과 연동 가능한 개방형 표준 통신방식을 지원하고, 다양한 통신방식의 기기와 호환 및 연동이 가능하도록 구성하여야 하며, 시스템 간 통신은 관련 표준 및 설계도서에서 정하는 방식에 따라 안정적으로 이루어져야 하고, 네트워크는 현장 여건 및 시스템 구성에 적합한 방식으로 구성되어야 한다.
- (4) 제어장치의 중앙처리부와 입·출력 모듈 간 통신은 시스템 구성 및 현장 조건에 적합한 방식으로 구성하여 다양한 입·출력 모듈을 안정적으로 연결할 수 있어야 한다.
- (5) 추후 직접디지털제어기(DDC)를 추가하고, 중앙제어 장치의 필요 기능 확장만으로 관제점의 용량 확장이 가능하여야 한다.
- (6) 정전에 대비하여 정전 복구 시, 운영자의 별도 조작 없이 미리 일련의 복귀 프로그램에 의해 자동 복구 기능을 가지고 있어야 한다.
- (7) 본 시방서의 기준하에서 수행될 사업의 범주는 완전하게 제작된 자동제어 시스템의 공급, 설치, 시운전 및 하자 보수로 이루어지고 건물 자동제어 시스템은 건물 내 전력설비의 운전상태, 계측값, 경보 및 관련 설비의 상태를 감시·제어할 수 있어야 한다.

3. 품질 보증

- (1) 빌딩 관리 시스템의 설치는 엄격히 국가와 지방 자치 단체의 공사 규정에 따라 이루어져야 한다.
- (2) 각각의 장비는 관련 규격에서 정하는 전원 변동 범위 내에서 손상 없이 원활히 동작하여야 하며, 통신 라인은 결선 오류, 정전기 및 전자기 간섭 등에 대해 적절히 보호되어야 한다. 기기에 연결된 통신망은 일부 기기의 이상으로 전체 통신이 중단되지 않도록 구성하여야 한다.

4. 하자 보증

- (1) 계약자는 설비운용이 개시된 날부터 2년 이내에 발생하는 제반사항에 대해서는 무상조치 하여야 하며 이에 따른 하자 이행 증서를 제출하여야 한다.
- (2) 사용자 부주의 및 천재지변에 의한 설비의 파손 등은 제외한다.
- (3) 하자기간은 준공일로부터 2년

5. 하도급 승인

공급 계약자는 발주처와 계약된 모든 사항에 대하여 타인에게 하도급 할 수 없다. 다만, 전문성을 가진 성질의 것으로 부득이한 경우는 사전에 검토 가능한 서류를 제출하여 승인을 받아야 한다.

6. 운영 교육

전체 시스템의 원활한 운영과 유지 보수의 원활을 위하여 기기 운영 요원에 대한 교육을 위하여 공급자는 공사가 완료되기 전에 시스템 교육을 하여야 한다.

7. 보안상 유의 사항

공급자는 발주처에서 제공하는 각종 도면 및 자료가 타인에게 누출되지 않도록 보관 및 사용에 유의하여야 하며 목적 외의 사용은 절대로 금하여야 한다.

8. 자재 검수

공급자는 본 시스템의 검수 확인을 위하여 계약 자재와 일치하는 카탈로그를 제출하여야 하며, 모든 제품은 설치 후의 보수, 유지, 관리, 부품 조달 등을 위해 제조사의 표준 신품이어야 한다.

9. 기타 사항

- (1) 본 시방에 명기되지 않은 사항은 도면을 참조한다.
- (2) 이외의 사항은 본 시방에 명기한 바에 따르며, 발주처 감독관의 별도 지시가 없는 한 일반 시방과 특기 시방, 공사 시방을 원칙으로 한다.

10. 제작 입회 및 감독

필요에 따라서 공급자가 기술 사양에 따라 제작되는 가를 감독 및 입회할 수 있으며, 제반 시험 및 검사 요구 시는 이에 협조하여야 한다.

11. 납품 일시 및 장소

- (1) 납품 장소 : 발주처가 지정하는 장소
- (2) 납품 일시 : 각종 제품 납기는 공사 진척 상황에 따라 발주처와 공급자 간에 협의하여 결정한다.

2. 전력감시 특기 사항

1. 중앙관제장치

(1) 중앙관제장치의 개요

중앙관제장치는 빌딩의 각 부분에 복잡하게 분산되어 설치된 각종 설비들을 중앙에서 총괄적으로 관리하도록 하는 제어 및 감시 장치이다. 중앙관제장치는 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.

사용자가 쉽게 운용할 수 있는 그래픽 기반의 사용자 환경과 편리한 데이터 관리 기능을 제공하고, 필요한 정보와 도움말 등 사용자 중심의 편리한 운영 환경을 제공하여야 한다.

(2) 중앙관제장치의 기능

1) 보안

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

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 발생 화면으로 이동하여 신속한 조치(제어)를 할 수 있어야 한다.

3) 텍스트 및 그래픽 감시제어

① 관제점에 대하여 표형태로 관리하고 제어할 수 있어야 한다.

② 관제점에 대하여 직관적인 이미지, 도형, 애니메이션을 통한 관리 및 제어가 가능하여야 한다.

4) 실시간 동향 감시

한 그래프에 다수의 관제점에 대한 실시간 값 변화를 선그래프 형태로 볼 수 있어야 하며, 이러한 화면을 페이지 형태로 볼 수 있어야 한다.

- 현장별로 상이 (관리자 및 운영자와 협의하에 진행함)

5) 이력 데이터의 기록

① 관제점의 상태값 변화, 제어명령수행 등의 내용은 프린터로 출력 및 기록데이터로 설정하여 자동으로 설정된 시간간격에 따라 파일에 저장시킬 수 있어야 한다.

- 현장별로 상이 (관리자 및 운영자와 협의하에 진행함)

② 스케줄 설정 및 제어

③ 직관적인 달력형태로 관제점에 대한 제어 스케줄링이 그룹 및 개별형태로 가능하여야 한다.

(3) 자동제어 소프트웨어 및 하드웨어

1) 중앙관제장치 하드웨어 사양

중앙관제장치(CCMS)

① PC

자동제어 PC : 시스템 운영 및 감시에 필요한 성능을 갖춘 장비

자동제어 SOFTWARE

사용자별 보안 로그인(암호 문자 조합기능), 사용자 편의를 위한 UI

경보(이벤트 서비스, 알람콘솔 팝업), 보고서

데이터 이력 저장 / 동향 / 관리 / 그래프 표출

관제점에 따라 입출력 모듈 조합 구성

보안기능

원격감시기능

데이터송수신

경보 기능

통신 기능 : 개방형 표준 통신방식 지원

아날로그 및 디지털 입·출력 기능

- 위 항목들은 포함 기능임(실제 기능 구현 및 적용은 현장 및 장비별로 상이함)

② 모니터

모니터 : 시스템 감시 및 운영에 적합한 제품

③ 프린터

프린터 : 시스템 보고서 및 기록 출력에 적합한 제품

④ 무정전 전원장치

용량 및 시간 : 설계도서에 따른다.

2. 직접디지털제어장치

직접디지털제어기는 디지털 입/출력, 아날로그 입/출력 등 감시·제어 대상의 종류에 따라 적절한 입/출력모듈을 선택하여 구성하며, 필요한 제어 기능 및 프로그램을 자체적으로 수행할 수 있어야 한다. 각종 입/출력 관제점은 현장 상황과 설계도서에 따라 확장 가능하여야 하며, 현장 설비와 연계하여 수집한 운전정보를 중앙감시반에 제공하여야 한다.

3. 조명제어 일반사항

1. 개요

본 시방서는 충남 국제테니스장 빌딩자동제어(조명제어)에 따르는 제 설비의 운영효율화 및 에너지절감을 위하여 설치되는 빌딩자동제어시스템 및 부속기기의 공급 및 설치의 일반적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.

2. 적용 규격

- (1) 전기설비 기술 기준, 내선 규정, 한국산업규격
- (2) 전기시방서 관련사항

3. 제출서류

- (1) 본 설비 제작자는 도면과 사양서를 작성하여 감독원의 승인을 득한 후 제작 및 설치하여야 한다.
- (2) 본 설치 완료 후 취급 설명서를 제출하여야 한다.

4. 하자기간

- (1) 계약자는 설비운용이 개시된 날부터 2년 이내에 발생하는 제반사항에 대해서는 무상조치 하여야 하며 이에 따른 하자 이행 증서를 제출하여야 한다.
- (2) 사용자 부주의 및 천재지변에 의한 설비의 파손 등은 제외한다.
- (3) 하자기간은 준공일로부터 2년

5. 제작 납품

- (1) 본 에너지 절감용 조명제어 설비에 필요한 모든 기기의 규격 및 제작에 관한 사양은 도면 및 시방서에 준하여 제작하여야 한다.
- (2) 도면 및 시방서에 명기하지 않은 사항은 승인도면을 기준으로 제작하여야 한다.
- (3) 사용 자재 및 기기는 관련 기준 및 설계도서의 요구조건에 적합한 제품을 사용하여야 하며, 감독원의 승인을 받아 시공한다.
- (4) 그 외의 사항은 본 시방서에 따르며 발주처,감독관의 별도 지시가 없을 시 일반시방,특기시방을 원칙으로 한다.

4. 조명제어 특기사항

1. 시스템 기능

- (1) 각 제어기기는 설계도서 및 시스템 구성에 적합한 신호선을 사용하여 다수의 조명기구를 개별 또는 그룹, 장면 방식으로 제어할 수 있어야 한다.
- (2) 각 제어장치는 개방형 표준 통신방식을 이용하여 중앙관제장치 및 현장 제어장치 간 상호 통신을 지원하고, 시스템 간 연동 및 현장 제어가 가능하여야 한다.
- (3) 현장에 설치되는 프로그램 스위치는 조명 부하의 ON/OFF 상태를 LED로 표시하여 사용자의 편리성을 높일 수 있어야 한다.
- (4) 레이아웃 변경에 대응할 수 있도록 프로그램 스위치의 변경 및 설정이 용이하여야 하며, 운용자가 현장에서 각 스위치의 제어대상, 주소 및 기능을 설정·확인할 수 있도록 구성하여야 한다.
- (5) 시스템의 사후관리 용이성이나 시스템의 최적화를 확보하기 위하여 패널내에 조명제어기기를 설치하는 것을 원칙으로 하여야 한다.
- (6) 관련 기준 및 설계도서에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

2. 소프트웨어 기능

- (1) 상태 감시
 - 1) 사용자 인터페이스의 그래픽 화면을 통하여 조명상태를 감시하고 현장에서 제어한 상태를 중앙관제 화면에서 확인 및 감시할 수 있어야 한다.
 - 2) 여러 접속자의 사용권한 및 도면 사용권한을 개별로 지정, 변경 할 수 있어야 한다.
- (2) 상태 조작
 - 1) 사용자 인터페이스를 이용하여 조명회로를 직접 제어할 수 있어야 하고 운전상태를 바로 확인할 수 있어야 한다.
 - 2) 설정된 제어 데이터를 확인할 수 있으며, 필요 시 데이터를 용이하게 변경하여 사용할 수 한다.
 - 3) 시간예약 운전 중에도 조명 장면, 그룹 및 개별 스위치의 조작이 가능하여야 한다.
 - 4) 조명 장면 및 그룹 제어는 설정된 제어 순서에 따라 안정적으로 동작하여야 한다.
 - 5) 시스템의 사용자 인터페이스를 통해 조명부하를 제어할 수 있어야 한다.
 - 6) 전 회로의 일괄 제어 및 조명회로의 개별제어, 그룹제어, 장면제어가 가능하여야 한다.
- (3) 관제점 일람

다음과 같이 각종 경보점을 구분하여 모니터에 나타내거나 프린터에 인자 할 수 있어야 한다.

 - 1) 각 포인트 단위 : 회로 번호, 명칭, 상태를 일람하여 표시
 - 2) 프로그램 열람 : 각종 프로그램 열람 표시
 - 3) 데이터 편집 : 각종 정보를 사용자가 필요로 하는 방식으로 쉽게 편집, 저장 등이 가능
 - 4) 기간별 ON/OFF횟수, 전력사용량, 제어 이력 출력 및 그래프 표시가 가능해야 한다.
- (4) 프로그램 기동/정지
 - 1) 시간예약 기능은 원하는 조명 제어점을 선택하여 자동 ON/OFF 할 수 있어야 하며 원하는 기간에 따라 자동으로 ON/OFF 되도록 설정할 수 있어야 한다.

(5) 제어 기능

- 1) 조명 장면 제어는 조명 부하를 용도 및 시간대에 맞추어 적절한 환경이 되도록 그룹화하여 조명기구의 점등 및 소등을 제어하고 불필요한 에너지 낭비를 줄일 수 있어야 한다.
- 2) 각 층 사용자 아이디 계정을 할당하여 제어권한이 있는 층만 접근하도록 구성 가능해야 한다.

3. 기기 사양

(1) 조명제어 중앙제어장치

1) 정격

- ① 시스템 구성 및 현장 조건에 적합한 정격을 가져야 한다.
- ② 관련 기기와 안정적 통신 및 전원 공급이 가능하여야 한다.
- ③ 개방형 표준 통신방식을 지원하여야 한다.
- ④ 타 시스템과의 연동이 가능한 인터페이스를 제공하여야 한다.

2) 기능

- ① 조명제어 네트워크의 각 기기와 안정적으로 통신할 수 있어야 한다.
필요한 전원을 공급하여야 한다.
- ② 개별, 디밍, 그룹 제어 및 시간예약 기능을 설정할 수 있어야 한다.
- ③ 중앙관제장치 및 현장 제어장치 간 상호 통신과 연동을 지원하여야 한다.
현장 제어 기능을 독립적으로 수행할 수 있어야 한다.
- ④ 사용자 인터페이스를 통해 개별, 그룹 및 장면제어의 기본 설정과 운영상태를 모니터링하고 필요한 제어 및 운영 시나리오를 설정할 수 있어야 한다.
- ⑤ 각 제어 대상의 명칭을 부여하여 운용자가 쉽게 식별할 수 있어야 하며,
해당 명칭을 이용하여 효율적인 설정, 제어 및 감시가 가능하여야 한다.

(2) 점점입력장치

1) 정격

- ① 입력 신호 : 시스템에 적합
- ② 입력부 : 안정적 신호처리
- ③ 무전압 점점 입력 지원
- ④ 회로 수 : 설계도서
- ⑤ 설치 장소의 환경조건에 적합하여야 한다.

2) 기능

- ① 외부 점점 입력으로 설정 회로를 제어할 수 있다.
- ② 개별, 그룹 또는 장면 기능을 지정할 수 있어야 한다.
- ③ 각 입력점의 제어 대상 및 기능은 현장에서 설정 또는 변경할 수 있어야 한다.
- ④ 제어 기능 및 운전조건은 시스템 설정 기능을 통해 변경할 수 있어야 한다.
- ⑤ 시스템 구성에 적합한 방식으로 동작 전원을 공급받아 안정적으로 작동한다.

(3) 제어출력장치

1) 정격

- ① 출력 신호 : 시스템에 적합
- ② 출력부 : 안정적 신호처리
- ③ 설치 환경조건에 적합하여야 한다.
- ④ 회로 수 : 설계도서

2) 기능

- ① 제어대상 ON/OFF
- ② 작동 및 현재상태를 중앙관제장치에 전송할 수 있어야 한다.

(4) 제어용 릴레이

1) 정격

- ① 정격은 제어 부하에 적합하여야 한다.
- ② 구동 조건은 시스템 구성에 적합하여야 한다.
- ③ 접점 : 부하에 적합
- ④ 설치 환경조건에 적합하여야 한다.
- ⑤ 반복 동작에 필요한 내구성 확보

2) 기능

- ① 조명 또는 기타 전기부하의 ON/OFF 제어가 가능하여야 한다.
- ② 적용 부하에서 안정적으로 동작하여야 한다.
- ③ 설계도서의 조명 부하를 제어한다.
- ④ 필요 시 현장에서 수동으로 ON/OFF 조작이 가능하여야 한다.
- ⑤ 릴레이의 ON/OFF 상태를 확인할 수 있어야 한다.
- ⑥ 릴레이의 동작상태를 현장 표시장치 및 중앙관제장치에서 감시할 수 있도록 상태 전송

(5) 프로그램 스위치

1) 정격

- ① 신호방식 : 시스템에 적합
- ② 스위치 수량 및 회로 구성은 설계도서에 따라 구성하여야 한다.
- ③ 설치 장소의 환경조건에 적합하여야 한다.

2) 기능

- ① 스위치 기능을 개별, 그룹, 장면 등으로 설정 또는 변경할 수 있어야 한다.
- ② 스위치 설치 장소에서 제어대상 및 기능을 쉽게 설정 또는 변경할 수 있어야 한다.
- ③ 하나의 개별 부하 또는 그룹, 장면을 여러 스위치에서 제어할 수 있어야 하며 부하 상태를 확인할 수 있다.
- ④ 시스템 구성에 적합한 방식으로 동작 전원을 공급받아 안정적으로 작동한다.
- ⑤ 스위치에는 제어대상의 운전상태를 확인할 수 있는 표시 기능을 갖추어야 하며, 표시 방법은 승인도서에 따른다.

(6) 전원공급장치

1) 정격

- ① 입력 전원 : 현장조건
- ② 출력 전원 : 기기 정격
- ③ 용량 : 부하 기준

2) 기능

- ① 조명제어 기기에 필요한 안정적인 구동 전원을 공급하여야 한다.
- ② 전기적 노이즈 및 외란의 영향을 최소화하도록 구성하여야 한다.

(7) 설정 및 유지관리 장치

1) 정격

- ① 시스템 설정 및 유지관리에 적합하여야 한다.
- ② 사용 환경조건에 적합하여야 한다.