

소공동 지하도상가 개보수공사
기계설비공사관급시방서

2003. 7.

 (주)성아엔지니어링

목 차

1. 흡수식 냉·온수기 제작 및 설치
2. 냉각탑 제작 및 설치
3. 공조기 제작 및 설치
4. 자 동 제 어

1. 흡수식 냉온수기 제작 및 설치

1-1. 일반 사양

- 가. 흡수식 냉온수기는 L.N.G, 도시가스 등의 가스연료나 경유 · 등유 등의 액체 연료를 열원으로 사용한다.
- 나. 흡수액으로는 부식방지제가 첨가된 리튬브로마이드(LiBr 중량농도 55%), 냉매로는 증류수(H₂O)를 사용한다.
- 다. 철판 및 파이프류는 부식을 방지하기 위하여 인산염 피막처리를 한다.
- 라. 운송 및 시운전전 보관중 제품의 누설여부확인 및 공기의 누입을 방지하기 위하여 0.3kg/cm² G 압력의 질소가스를 충전한다.
- 마. 당 소공 지하도상가 현장은 개보수 공사인 관계로 기계실이 협소하여 당 현장에 설치가 가능하도록 분할(2분할/3분할) 방식으로 제작/설치 하며, 기계실 냉온수기 설치위치 확인후 2대를 설치한다.

1-2. 구성 부품

- 가. 상부동 (저온재생기, 응축기)
- 나. 하부동 (증발기, 흡수기)
- 다. 고온재생기
- 라. 고온, 저온열교환기
- 마. 추기장치 (추기펌프 포함)
- 바. 연소장치
- 사. 흡수액펌프 와 냉매펌프
- 아. 제어장치

1-3. 재질 및 성능

- 가. 상부동 (저온재생기, 응축기)
 - (1) SHELL & TUBE형 열교환기로 저온재생기와 응축기로 구성된다.
 - (2) 전열관으로는 저온재생기측에 이음매 없는 인탈산동 재질의 특수 가공관을 응축기에는 이음매 없는 인탈산 동관을 사용한다.
 - (3) 전열관은 교환이 가능하도록 관판에 기계식 확관으로 결합한다.
 - (4) 흡수액이 저온재생기에서 발생된 냉매증기와 함께 응축기로 넘어가는 것을 방지하기 위하여 저온재생기 와 응축기 사이에 스테인레스스틸 재질의 엘리미네이터를 설치한다.
 - (5) 냉각수측의 최고 사용 압력은 8kg/cm² G이다.
- 나. 하부동 (증발기, 흡수기)
 - (1) SHELL & TUBE형 열교환기로 증발기와 흡수기로 구성된다.
 - (2) 전열관으로는 증발기 측에 이음매 없는 인탈산동 재질의 가공관을, 흡수기측에는 이음매 없는 인탈 동관을 사용한다.
 - (3) 전열관은 교환이 가능하도록 관판에 기계식 확관으로 결합한다.

- (4) 증발기와 흡수기 사이에는 스테인레스스틸 재질의 엘리미네이터가 설치 되어 흡수액이 증발기로 넘어가는 것을 방지한다.
- (5) 흡수액 및 냉매산포방식은 펌프의 동력을 필요로 하는 NOZZLE방식과는 달리 증발기 및 흡수기 상부에 스테인레스 스틸재질의 트레이를 설치하여 흡수액 및 냉매를 중력과 모세관현상에 의해 전열관 표면에 균등하게 산포하는 방식으로 한다.
- (6) 냉매오염시 냉매를 증발기측에서 흡수기측으로 바이패스하여 순수 냉매를 재생할 수 있도록 하기 위하여 증발기와 흡수기 사이에 바이패스용 배관을 설치한다.
- (7) 냉수출구측에는 냉수동결방지를 위한 단수스위치를 설치한다.
- (8) 냉수 및 냉각수 계통의 최고 사용 압력은 $8\text{kg}/\text{cm}^2$ G이다.

다. 고온 재생기

- (1) 노통연관식 보일러형 구조로 SHELL측에 흡수액이 충전되고 연관 내부로 배기가스가 통과하면서 열교환한다.
- (2) 흡수액 순환방식은 순환량 조절이 쉽고 국부과열에 의한 고온부식이나 응력 부식현상이 없는 SERIAL FLOW방식으로 한다.
- (3) 고온의 연소불꽃 및 배기가스와 접촉되는 연실의 재질은 내식성이 우수한 용접구조용 탄소강으로 하고 액관의 재질은 압력배관용 탄소강관으로 한다.
- (4) 흡수액의 정체 현상이나 국부 과열이 없도록 탱액관 순환 방식을 채택하여 열유체 유동을 최적화 한다.
- (5) 흡수액이 발생된 냉매가스와 함께 저온재생기로 넘어가는 것을 방지 하기 위하여 고온재생기 상부에 엘리미네이터를 설치한다.
- (6) 고온재생기 내의 흡수액 액면을 제어하기 위한 액면감지용 레벨바를 설치한다.
- (7) 흡수액의 온도와 압력을 나타내는 온도계, 온도스위치, 압력계, 압력 스위치를 부착한다.

라. 열교환기

- (1) SHELL & TUBE형 열교환기로 저온열교환기와 고온열교환기로 구성된다.
- (2) 전열관은 특수가공된 고효율의 특수가공관으로 저온열교환기에는 이음매없는 인탈산동관, 고온열교환기에는 고온에서 내식성이 우수한 큐프로 니켈관 (일명 백동관)을 사용한다.
- (3) 부식성이 강한 고온의 흡수액과 접촉되는 SHELL의 재질은 내식성이 우수한 용접구조용 탄소강으로 한다.
- (4) 전열관은 교환이 가능하도록 관판에 기계식 확관에 의해 결합한다.

마. 추기장치

- (1) 진공펌프, 분리기, CHECK V/V, 추기 탱크, 저실, 조작밸브 등으로 구성된다.
- (2) 흡수액 노즐분사방식, 상·하동 이중추기방식의 고성능 추기시스템의 적용과 함께 나사접속부위를 용접구조로 개선하여 기내진공도 유지 능력을 향상시킴으로써 진공 펌프에 의한 추기조작 회수가 감소된다.

바. 연소 장치

- (1) 버너, 송풍기, 차단밸브 및 연료제어밸브 등으로 구성된다.
- (2) 냉수 및 온수출구 온도를 감지, 용량 조절장치의 지시에 의해 연료량과 공기량을 PID (비례·적분·미분) 조절한다.

사. 흡수액 및 냉매펌프

별도의 윤활유와 냉각장치가 필요하지 않고, 냉온수기 내부의 진공 유지를 위해 펌프와 모터 등 회전부 일체가 밀폐형 케이싱에 내장된 NON-SEAL CANNED MOTOR PUMP를 사용한다.

아. 제어 장치

(1) 콘트롤 판넬

- ① 고성능 MICOM을 적용하여 자체 프로그램에 의한 운전제어 특성의 향상과 함께 필요시 운전데이터를 중앙제어 컴퓨터로 전송함으로써 중앙제어 컴퓨터에서의 운전상태 감시와 운전제어가 가능하다.
냉동기 표시부에 운전상태 (온도, 주변기기의 운전/정지 및 저장)를 한글과 영문으로 표시하여 사용이 가능하여야 한다.
- ② MICOM의 표시부에서는 메뉴를 선택하여 고온재생기온도, 배기가스온도, 냉온수 입/출구온도, 냉각수 입/출구온도, 냉온수기 운전 시간, 냉온수기 발정 횟수, 냉매펌프, 흡수액 펌프의 운전 시간, 기동 횟수, 연소 시간, 저장 운전 데이터를 선택적으로 나타낼 수 있다.
- ③ 운전상태 표시로는 냉온수기, 냉매펌프, 흡수액펌프 N01, 흡수액펌프 N02, 추기펌프, 버너 송풍기, 오일 펌프 등의 운전·정지 표시등과 냉수·냉각수계통, 전동기계통, 고온재생기계통, 설비계통 접점의 상태등의 표시와 이상발생에 대한 메시지 표시가 있다.
- ④ 스위치류로는 MICOM측에 파라미터 설정치와 메뉴호출을 위한 상/하, 좌/우 방향스위치와 메뉴 호출 선택스위치, 시동스위치, 정지스위치, 부저정지스위치 등이 있으며 본체측에는 연료제어 밸브 선택스위치, 냉매펌프 선택스위치, 버너 선택스위치, 냉/난방 선택스위치 추기펌프 선택스위치 등의 있다.

(2) 제어 특성

- ① PID제어 (비례, 적분, 미분제어)
냉수출구온도에 따라 연료 입열량을 PID 제어하여 비례제어에서 나타나는 잔류편차와 외란을 해소함으로써 냉수출구온도와 입열량의 변동폭이 적어지므로 운전효율이 높다.
- ② 흡수액펌프 인버터 (INVERTER)제어
흡수액 펌프의 회전수를 고온재생기측의 흡수액온도와 냉각입구 온도에 따라서 인버터에 의해 가변제어하여 흡수기에서 고온재생기로 순환되는 흡수액량을 조절함으로써 부분부하 효율을 향상시키는 시스템이어야 한다.

③ 흡수액펌프 제어

고온 재생기내에 설치된 액면 감지용 레벨바에 의해 흡수액펌프를 ON-OFF 제어함으로써 고온 재생기 액면을 항상 일정하게 유지하여준다.

④ 최적의 희석사이클제어

운전정지시에 고온재생기측의 흡수액온도에 따라서 냉매펌프와 흡수액 펌프 NO.1의 운전시간 조정에 의한 희석운전시간의 단축으로 부대설비 운전비용이 절감된다. 또한 재기동시 별도의 희석 운전 없이 즉시 냉난방 운전가동이 가능하다.

⑤ 냉각수온도 대응콘트롤

냉각수 입구온도에 따라 연료 입열량을 제어함으로써 보다 고효율의 운전과 흡수액의 결정발생 방지가 가능하다.

⑥ 운전데이타의 기억

정상운전데이타를 5분 또는 1시간간격으로 256회, 이상운전 데이타를 300회분 기억하며, 메이티넌스등 필요시 불러내는 것이 가능하다.

⑦ 메인터넌스 예지기능

운전중 배기가스 온도에 의한 연관 청소시기의 메이티넌스 예지기능으로 기기의 이상발생을 사전에 방지한다.

(3) 자동안전장치

① 냉온수와 냉각수 안전장치, 고온재생기보호장치, 모터보호장치, 흡수액 결정방지장치와 연소안전장치등이 내장되어 있다.

② 냉온수 및 냉각수 안전장치

- 냉온수펌프 INTERLOCK 접점
- 냉각수펌프 INTERLOCK 접점
- 냉온수 단수스위치 : 냉온수 유량 50%이하
- 냉수온도 (저) : 냉수출구온도 2.5℃이하
- 온수온도 (고) : 온수출구온도 70℃이상
- 냉각수온도 (저) : 냉각수입구온도가 30분간 19℃이하

③ 고온재생기 보호장치

- 고온재생기온도 (고) : 냉방시 165℃이상, 난방시 130℃이상
- 고온재생기압력 (고) : 0kg/cm² G이상
- 고온재생기액면 (저) : 이상경보
- 고온재생기액면 (고) : 자동복귀
- 배기가스온도 (고) : 가스형 300℃이상, 오일형 350℃이상

④ 모터 보호장치

- 흡수액펌프 써모릴레이
- 냉매펌프 써모릴레이
- 추기펌프 써모릴레이

- 버어너 송풍기 써모릴레이

⑤ 연소안전장치

- LCD 화면에 농도 DISPLAY
- 연소 기기의 안전 규격에 따른 각종 안전 장치가 장착되며, 특히 가스사용시 자체 누설 감지 장치가 부착되어 안전성을 높였다.
- 급배기 휠 INTERLOCK 접점
- 버어너에는 프로젝트 릴레이, 화염검출기, 풍압스위치, 고연소 리미트스위치, 저연소 리미트스위치, 가스압 스위치(가스형에 한함), 연료 차단확인보조스위치(가스형에 한함) 등이 구비되어 있다

항 목	공사 여부	비 고
본체 도장	계 약 자	
보온보냉공사	계 약 자	보온 : 그라스울 100, 50, 25mm 보냉 : 보온스폰지 20mm
운반 및 설치	계 약 자	현장여건에 적합하도록 분할방식(2분할 또는 3분할)으로 기초까지 운반, 설치한다.
누설시험, 흡수액과 냉매주입	계 약 자	설치장소에서 시운전 전에 행하는 작업이다.
외부배관공사	설비 공사	냉수(온수), 냉각수 등의 접속배관공사를 의미한다.
외부배관공사	설비 공사	콘트롤판넬 1차측 동력공사 (주전원, 제어전원) 및 콘트롤판넬과 수요자측의 설비간에 상호접속되는 모든 전기배선 공사를 의미한다. ※ 제어전원은 단상220V이며 최소 0.65KVA 이상을 주전원과 별도로 제어반에 공급해 주어야 한다
건물 및 기초	설비 공사	
질소가스보충	수요자 공사	현지 시운전후 냉동기 보관용 (시운전후 장시간 운전하지 않을 경우) 가스보충을 의미한다.
시운전과 운전지도	계 약 자	1일(8시간)간 2회 실시한다. 이때 필요한 전기, 연료, 냉수, 냉각수 등은 수요자 측에서 공급해 주어야 한다.

1-4. 공사 범위

(1) 공사 범위

번호	항 목	비 고
1	흡수식 냉온수기 본체	기기와 분리하여 별도 반입한다. 기기와 분리하여 별도 반입한다. 기기에 장착하여 반입한다. 3 부
2	흡 수 액 (LiBr)	
3	냉 매 (H ₂ O)	
4	냉수 단수 스위치	
5	냉동기 취급설명서	

※ 예비품

① 비중계, 용액측정용기, 용액측정호스, 공구SET

2. 냉각탑 제작 및 설치공사

2-1. 개요 (INTRODUCTION)

가. 본 사양 및 시방은 저소음 백연방지형 냉각탑(COOLING TOWER)의 사양 및 제작에 관한 시방을 규정한 것이다.

나. 당 소공 지하도상가 현장은 개보수 공사인 관계로 냉각탑 설치위치가 협소하여(5,000L x 4,200W : 유효면적) 당 현장에 설치가 가능한 냉각탑(400RT(2SEL)x1EA)으로 선정한다.

2-2. 공사범위 (SCOPE)

- 가) 냉각탑의 설계
- 나) 냉각탑의 제작
- 다) 냉각탑의 설치
- 라) 냉각탑의 시운전

2-3. 제작 사양 (SPECIFICATION)

1) 순환수량(WATER FLOW), m ³ /HR	312.0
2) 공급 냉각수 온도(INLET WATER TEMP.), °C	37.0
3) 배출 냉각수 온도(OUTLET WATER TEMP.), °C	32.0
4) 습구온도(WET BULB TEMP.), °C	27.0
5) 셀(CELL) 수	1 BODY / 2 CELL
6) 전 동 기(MOTOR)	10 HP × 2 SETS
3PH × 60Hz × 220/380/440V 옥외방수형 F종 IP54 이상 고효율	
7) 수량	1

2-4. 성능 보장

가) 냉각탑은 시험성능(국내공인기관 또는 미국냉각탑협회(CTI)의 성능인증품 또는 제조공장내의 자가 시험설비에서 CTI ATC-105 또는 KARSE B 0004(한국설비협회규격))에 합격한 제품이어야 한다.

나) 냉각탑 관련 ISO 9001 품질시스템인증을 획득한 제조업체의 제품이어야 한다.

다) 냉각탑의 성능곡선이 사전에 제공되어야 한다. 성능곡선은 순환수량이 설계치의 90%, 100%와 110%의 모든 경우에 대하여 표시되어야 하며, 황좌표에 입구공기 습구온도를, 증좌표에 냉각수 출구온도를 표시하되 각각 RANGE가 설계조건의 80%, 100%와 120%인 경우의 곡선으로 이루어진다.

표시 입구공기 습구온도의 범위는 설계점 +3에서 -15°C를 포함하며 표시된 성능은 공표된 카타로그 등의 자료와 일치하고 특성곡선법에 의한 성능과 차이가 없어야 한다.

라) 소음시험방법은 KS B 6364(냉각탑 성능시험방법)에 기준하며 KS A 0701(소음도 측정방법)로 측정하고 암소음을 보증한다. 냉각탑 등급 및 용량별 판정기준은 KARSE B 0003(한국설비협회규격)에 의한다.

마) 성능 보장에 대한 증명서류를 제출하여야 한다.

- ① ISO 9001 품질시스템 인증서
- ② 성능보증서

- ③ 흰 바란싱 보고서
- ④ 냉각탑 성능 곡선

2-5. 구 조

본 냉각탑의 구조는 다음과 같이 나눈다.

- 가) 골 조(STRUCTURE PART)
- 나) 하부수조(COLD WATER BASIN PART)
- 다) 상부수조(HOT WATER BASIN PART)
- 라) 기계적 요소(MECHANICAL PART)
- 마) 충전재(FILL), 비산 방지판, 루바(흡입측)
- 바) 외장재(CASING PART)
- 사) 그 외의 부품 등

2-6. 구조별 제작 사양 (MANUFACTURE SPECIFICATION BY STRUCTURE)

가) 골 조(STRUCTURE PART)

재 질(MATERIAL)	C.S + H.D.G
사 양(DESCRIPTION)	C-150×50×20, C-75×45×15

- ① 골조는 C-형강 C-150×50×20, C-75×45×15로서 기계적구조 및 하중에 이상이 없도록 제작되어야 한다.
- ② 분해조립이 용이도록 완전조립식으로 제작하며 브라켓(BRACKET)은 4.5t 철판(STEEL PLATE)로 제작하여야 한다.
- ③ 골조의 좌우 진동과 변형 방지를 위하여 충전재(FILL) 결합 일체형 루바(흡입측) 외부면에 "X"자형의 턴버클로 마감보강을 한다.
- ④ 골조의 철재류는 부식을 방지하기 위하여 용융아연도금(C.S + H.D.G)으로 사용하여야 한다

나) 하부수조(COLD WATER BASIN PART)

- ① 하부수조(COLD WATER BASIN)는 진동에 따른 누수가 없도록 이음매 없는 단일 PANEL의 F.R.P (유리섬유 강화 플라스틱)로 제작되어야 하며 두께는 4t 이상으로 제작되어야 한다.
- ② 기계의 운전시 순환수의 하중에 충분히 견딜 수 있는 구조로 설계 제작되어야 한다.
- ③ 하부수조기초(COLD WATER BASIN BASE)는 C-형강 150×50×20, [-75×40로 제작, BASIN의 하중은 기계의 모든 중량에 견딜 수 있도록 설계, 제작되어야 한다.
- ④ 출구배관(OUTLET PIPE)은 냉각수의 순환에 이상이 없는 SIZE로 선정하여야하며 KS 백관을 사용 하여야 한다
- ⑤ 보충수 배관(MAKE UP LINE)은 자동, 수동으로 구분하여 제작하며 자동 LINE에는 FLOAT VALVE 청동제를 사용하며 운전시 보급수가 적시에 공급하는데 부족함이 없는 SIZE를 선정, 제작하여야

한다.

- ⑥ 자동보급수 밸브는 압력변화에 따른 수위조정을 위하여 불탑(FLOAT BALL BAR GEAR) 형식에 수위(LEVEL) 조절 장치가 부착되어야 한다.
- ⑦ 넘침관(OVER FLOW)은 운전시 과다한 물량의 방출에 이상이 없어야 하며 배수배관(DRAIN)은 하부수조(COLD WATER BASIN) 내의 순환수를 신속히 배출 할 수 있도록 제작, 설치하여야 한다.
- ⑧ 여과기(STRAINER)는 2 MESH 스테인레스 망을 사용하여 제작하며, 점검시 점검이 용이하도록 착탈식으로 제작하여야 한다.

하부수조(COLD WATER BASIN)		
재 질(MATERIAL)	F.R.P	
두께(THICKNESS)	4t 이상	
하부수조기초(COLD WATER BASIN BASE FRAME)		
재 질(MATERIAL)	C.S + H.D.G	
사 양(DESCRIPTION)	C-150×50×20/ [-74×40	
취출구 연결(COLLECTION PIT NOZZLE CONNECTION)		
출구배관(OUTLET)	KS 10K FF	150A × 2
넘침관(OVER FLOW)	KS 10K FF	65A × 2
배수배관(DRAIN)	KS 10K FF	80A × 2
보충수(MAKE UP) : 수동(MANUAL)	KS 10K FF	32A × 2
보충수(MAKE UP) : 자동(AUTO)	KS 10K FF	32A × 2

다) 상부수조(HOT WATER BASIN PART)

- ① 상부수조(HOT WATER BASIN)는 F.R.P(유리섬유 강화 플라스틱) 3t 이상으로 제작, 순환수의 수용에 충분한 크기로 제작하여야 한다.
- ② 노즐은 SPIRAL TARGET TYPE을 사용하며 물의 분사가 균일하게 분사되도록 NOZZLE HOSE의 크기 및 수량을 정확한 설계로 제작하여야 한다.
- ③ 분배관(DISTRIBUTOR)은 F.R.P 제품으로 상부수조(HOT WATER BASIN) 내의 물 분배가 원활한 2단 감압구조로 제작하여야 한다.

형 식		개방형 자유낙하(OPEN GRAVITY FALL)
수 조(BASIN)	재 질(MATERIAL)	F.R.P
	두께(THICKNESS)	2 ~ 3t
노즐(NOZZLE)	재 질(MATERIAL)	P.P
	사 양(DESCRIPTION)	SPIRAL TARGET TYPE
DIFFUSION BOX	재 질(MATERIAL)	F.R.P
	사 양(DESCRIPTION)	HOT WATER INLET PIPE HOSE
입구배관(INLET PIPE HOSE)		140mm DIA. (for 125A) × 4 EA

라) 기계적 요소(MECHANICAL PART)

① 웬 스택(FAN STACK)

재 질(MATERIAL)	F.R.P
형 식(TYPE)	BELL MOUTH / VELOCITY RECOVERY TYPE
직 경(DIAMETER)	FOR 1850 DIA. FAN

- * 웬 스택은 F.R.P(유리섬유 강화 플라스틱) 2~3t로 제작하며 입구부는 공기의 저항을 최소로 줄이기 위하여 벨 마우스(BELL MOUTH) 구조를 갖어야 하며 출구부는 동력절감을 위한 VELOCITY RECOVERY 형식의 VENTURI 구조로 제작하여야 하며 풍압(WIND LOAD)에 충분히 견딜 수 있도록 보강을 주어 제작되어야한다
- * 안전을 고려하여 웬 스택 상부에 보호망을 설치하고 웬 스택의 웬 높이 부근에는 RING RIB로 보강한다.

② 전동기(MOTOR)

형 식(TYPE)	옥외방수형 F종 IP54 고효율 (T.E.F.C IP54)
종 류(KIND)	SQUIRREL CAGED INDUCTION MOTOR
최대부하 속도	1755 RPM
전기사양	30 × 60Hz × 220/380/440V
동 력(HP)	10 HP
등 급(INSULATION CLASS)	F
수 량	1

- * 전동기(MOTOR)는 전폐형을 사용하여 보수 교체시 구입 및 교체가 용이하도록 하여야 한다.
- * 전동기는 냉각탑 습포화 토출 기류에서 벗어난 FAN STACK 외부에 설치하여 부식을 방지하고 절연저항을 유지하며 F.R.P 커버를 부착하여야 한다.

③ 감속기(REDCER)

형 식(TYPE)	V - BELT DRIVE
감 속 비(REDUCTION RATIO)	3.85 : 1
R.P.M	456
수 량	1

- * 동력전달은 소음이 적은 V-BELT TYPE으로 하며 전동기 기초(MOTOR BASE)는 축간거리 조정이 용이하도록 경첩(HINGE) 형식으로 제작되어야 한다.
- * V-BELT는 동력전달 효율을 높이고 개별 마모와 늘어남에 따른 이탈과 잦은 조정, 교체를 방지하기 위하여 일체형 결합형식을 사용하여야 한다.

- * 베어링 그리스(BEARING GREASE)는 웬 스택(FAN STACK) 외부에 주입구를 설치하고 동관으로 베어링과 연결하되 중간에 자동주입장치를 설치하여 장시간 사용편리성과 주입이 용이하도록 하여야한다.

④ 웬 날개 & 중심부(FAN BLADE & BOSS)

날개(BLADE)	재질(MATERIAL)	F.R.P
	사양(DESCRIPTION)	FOR 1850 DIA. FAN
중심부(BOSS)	재질(MATERIAL)	F.R.P
	사양(DESCRIPTION)	320 DIA.

- * 웬은 축류형으로 출구에서 보아 시계방향으로 회전하며 반드시 제조사 공장에서 컴퓨터 바란싱 (COMPUTER VERTICAL DYNAMIC BALANCING)을 거쳐 진동을 최소화하고 BALANCING REPORT를 제출하여야 한다.
- * 웬 날개는 F.R.P 재질로서 PULTRUSION 공법으로 속이 빈 경량과 AIR FOIL 단면으로 제조하여 효율을 높게하고 충분한 강도를 갖도록 하며 날개의 끝단에는 소음방지 팁을 부착한다.
- * 웬 축은 F.R.P 재질로서 SMC 공법을 사용하여 제작하고, 웬 날개 각도의 수동조정이 용이한 구조로 제작되어야 한다.

⑤ 감속기 베이스(REDCER BASE)

재질(MATERIAL)	C.S + H.D.G
사양(DESCRIPTION)	사각 파이프 75 × 45

- * 감속기 베이스는 SQUARE PIPE -75 × 45로서 기계적 요소(MECHANICAL PART)의 중량을 충분히 견디며 진동이 없는 구조로 제작되어야 한다.

마) 충전재(FILL), 비산방지판(ELIMINATOR), 공기흡입측 루바(LOUVER PART)

: (INTEGRAL FILL PART : 복합 충전재)

형식(TYPE)	INTEGRAL
재질(MATERIAL)	P.V.C (충진물용 특수 P.V.C)
사용가능 최대. 내구온도	55℃

- ① 충전재(FILL)는 루바(공기 흡입측)와 비산방지판(ELIMINATOR)과 일체형으로 설계하여 분할과 이음매가 없는 단일판으로 성형된 일체형 INTEGRAL TYPE으로 제작한다.
- ② 충전재(FILL)는 스케일을 쉽게 분해 제거할 수 있도록 접착(BONDING)을 하지 않으며 좌굴이 일어나지 않도록 충전재를 관통하는 걸기 형식(HANGING TYPE)의 SUPPORT 의하여 지지되어야 한다.

- ③ 루바(공기 흡입측)와 비산방지판(ELIMINATOR)는 정확히 성형된 육각형의 벌집(HONEYCOMB) 모양 형태로 제작하여 견고하고 비산을 최소화 시켜야 하며 조립 후 외관이 미려해야 한다.
- ④ 충전재는 냉각수가 물막을 형성하여 흘러내리는 도중에, 흡입공기에 의해 편향낙하가 일어나지 않도록 표면형상을 VECTOR 시뮬레이션에 의한 형식으로 설계하여 열교환 사각 면적을 최소화 시키고 CNC로 가공된 MOLD로 성형하여 표면적을 최대한 크게 한다.
- ⑤ 충전재의 상단부는 살포된 냉각수에 의한 부스러짐을 방지하고 물분배를 좋게 하기 위하여 벌집모양(HONEYCOMB) 형태의 수분배판 구조로 제작한다.
- ⑥ 충전재의 하단부는 물막을 형성하여 흘러내리는 냉각수가 하부수조에 떨어지면서 발생하는 낙하수적음을 최소화하기 위해 하부수조 내부까지 연장시켜 조립되어야 한다.
- ⑦ 충전재는 공기의 흐름이 원활하고 단위 체적당 습표면적을 넓게하기 위하여 미성형 부분이 없어야 하며 공기와 냉각수의 접촉을 최대화하여 열교환이 효율적으로 이루어지는 구조로 제작되어야 한다.
- ⑧ 충전물 최대 사용온도는 55℃로서 냉동기 및 기타 고장으로 잠시동안 이상고온이 발생하였을 때에도 주저앉는 일이 없어야 한다.
- ⑨ 충전재의 비산방지판(ELIMINATOR)은 비산손실(DRIFT LOSS)을 최소화 할 수 있도록 설계, 제작되어야 하며 비산손실은 최대 0.002%를 넘지 말아야 한다.

바) 외장재(CASING PART)

재 질(MATERIAL)	F.R.P
두께(THICKNESS)	1.5 ~ 2t

- ① 외장재(CASING)는 F.R.P 제품으로서 강도를 유지할 수 있게 굴곡으로 제작하며 외관이 미려하게 제작되어야 한다.
- ② 출입문(ACCESS DOOR)은 F.R.P 제품으로서 왕래시 불편함이 없도록 최소 600 × 800mm 이상의 충분한 크기로 제작하며 원활히 잘 작동이 될 수 있게 경첩을 부착하여야 한다.
- ③ 외장재는 누수가 없도록 단일판의 F.R.P로 제작하여야 한다.

사) 백연 방지

- ① 백연방지를 위한 별도의 가열코일을 사용하지 않고 충전재 자체를 습식과 건식 부분으로 구분하여 적은 공간에서도 백연 방지 효과가 뛰어나게 제작하여야 한다.
- ② 습식과 건식의 분리가 가능하도록 충전재는 단일판으로 제작되어야 한다.

아) 그 외의 부품 등

- ① 사다리는 STS304를 사용, 상부 점검시 불편함이 없고 안전하게 제작하여야 한다.
- ② BOLT, NUT, WASHER는 STS 304 or 탄소강+용융아연도금(C.S + H.D.G)으로 사용하여야 한다.
- ③ 철재류는 부식을 방지하기 위하여 용융 아연도금된 소재를 사용하여야 한다.

- ④ 제작에 사용되는 재료 및 부품은 KS 제품을 사용하여 하며 KS 제품이 없을시는 국내 최상품을 사용하여야 한다.

3. 공기조화기 제작 및 설치공사

3-1. 제작 일반 사항

가. 본 제작 시방서는 명기된 자재의 규격 및 재질은 본 사양에 준하고 명기되지 않은 사양은 도면에 준한다.

나. 당 소공 지하도상가 현장은 개보수 공사인 관계로 공조실이 협소하여 현장에 설치가 가능하며, 공조기의 FAN은 현재의 SPACE에서 풍량, 정압을 충분히 확보할 수 있는 사양으로 선정한다.

3-2. 구조 일반

본 기기는 보온 및 기밀 조치가 완전하게 이루어져야 하며 본 기기에 사용되는 모든 자재는 K.S 표시품 또는 이와 동등한 제품을 사용하고 요구하는 효율을 발휘할 수 있는 구조로 제작한다.

3-3. 적용 범위

본 제작시방은 소공동 지하상가에 설치되는 공기조화기 제작에 공히 적용한다.

3-4. 기기 구성

가) CASING & FRAME	사) FAN & MOTOR
나) 보 온	아) 가습기 (전자전극봉식)
다) 도 장	자) DAMPER
라) 냉각코일 (CHILLED WATER)	차) DRAIN PAN
마) PRE FILTER	카) ISOLATOR
바) MEDIUM FILTER(CELL TYPE)	

3-5. 재질 및 성능

가) CASING & FRAME

- (1) CASING 재질은 냉간압연강판(KSD 3512) SCP 1.6t 이상을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 제작하며 내측판은 SUS 0.8t 이상의 PUNCHING PLATE의 2중 CASING 구조로 한다.
- (2) CASING의 FRAME류는 AL MOLD BAR 2.0T 이상으로 외관 및 진직도가 뛰어나야하며 FRAME과 FRAME을 결합하는 TRI-LEG는 고강도 플라스틱 으로 견고한 끼워맞춤 구조로 형성되어야 한다.
- (3) 각 PART의 CASING은 유지, 보수차원에서 필요시 착탈이 용이한 구조로 제작되어야 하며 키퍼를 이용하여 공조기 외부에서 견고히 부착, 조립하여야 한다.
- (4) CASING의 모든 이음부분은 2.3T 이상의 PACKING을 삽입하여 공기누설이 없도록 하여야 한다.
- (5) 점검문의 재질 및 두께는 외측판과 같은 구조로 제작하되 공기의 유통이 없는 완전 밀폐형으로 제작한다. (SIZE : 400×800)
- (6) 점검문은 점검하기에 용이한 크기와 개폐가 원활하도록 제작하며 유리 점검창과 방수등을 설치하여 외부에서의 점검이 쉽도록 한다.
- (7) BASE는 ≒찬널 100 x 50 x 50t(아연도금)로 기계의 하중을 지지하는 충분한 구조로 제작되어야 한다.

나) 보 온 (INSULATION)

- (1) 보온은 POLYETHYLENE 50T를 사용하여 기기내부와 외부와의 열전달을 최대로 억제한다.
- (2) 재질은 난연성 재질이어야 하며, 보온재 부착후 STS판(FAN PART는 STS 다공판)으로 마감하는 이중케이싱 구조로 한다.
- (3) 케이싱과 맞닿는 부위는 틈새가 없도록하여 케이싱 외부에 결로가 생기지 않도록 한다.

다) 도 장 (PAINTING)

- (1) 탈지공정에 의해 탈지를 한후 인산피막 처리를 한다.
- (2) 에폭시 프라이마로 코팅한다. (1회 이상)
- (3) 메라민 도료 지정색으로 소부도장하며 (2회 이상), 도막 두께는 50 μ m이상으로 한다.
- (4) CASING 색상은 지정색(한국 페인트잉크 공업협동조합)으로서 도장한다.

라) 냉각코일 (냉수 - CHILLED WATER)

- (1) 사용되는 동관은 순도 99.8% 이상의 이음매 없는 인탈산동관(KSD-5031) 5/8B, 두께 0.5 mm (단, U-BEND 부는 0.7 mm)를 사용한다.
- (2) FIN은 알루미늄 합금박판(KSD 6705) 두께 0.14mm를 사용하며(CORRUGATE-FIN TYPE), FIN PITCH는 8 ~ 12 FPI로 한다.
- (3) FIN과 동관 사이는 충분한 열 접촉면을 갖도록 수, 유압 또는 BALL 확관하여 서로 밀착한다.
- (4) U-BEND 부는 황동 및 은납을 사용하여 용접하며, 모든 동관 용접시 질소 0.14 kg/cm²이상의 압력이 걸린 상태에서 작업하여야 한다.
- (5) 코일 HEADER는 동관 (KSD 5301)을 사용하여 HEADER 상부에는 AIR PURGE(1/2") VALVE와 하부에는 DRAIN VALVE(1/2")를 설치한다.
- (6) 코일 HEADER 와 배관의 접속부는 FLANGE형으로 한다.
- (7) 코일 제작완료후 14kg/cm² 이상의 내압실험을 실시하여 누설 및 기타 이상이 없어야 한다.
- (8) FRAME은 아연도강판(KSD 3506) 1.6t 이상을 사용하여 충분한 구조적 강도를 갖도록 한다.
- (9) COIL 통과풍속은 2.5m/s 정도로 한다. (단, O.A 공조기 2m/s)
- (10) 냉수 입출구 온도는 7 $^{\circ}$ C ~ 12 $^{\circ}$ C를 사용한다.

마) PRE FILTER

- (1) PRE FILTER는 재생가능한 TYPE이어야 하며 최종 압력손실이 적은 것이어야 한다.
- (2) PRE FILTER 는 FLAT & UNIT TYPE 으로 다른 부품의 수명을 연장시키는데 기여하여야 한다.
- (3) FRAME 은 스테인레스를 사용하며, 여재 교체가 가능한 구조로 제작한다.
- (4) PRE FILTER의 여재는 AFI 85% 이상 이어야하며 FILTER 두께는 50t로 한다.
- (5) PRE FILTER는 정면 또는 측면에서 ACCESS할 수 있도록 해야 한다.

바) MEDIUM FILTER

- (1) FILTER MEDIA는 GLASS FIBER, CELL TYPE이며 FILTER FRAME 은 GALVANIZED STEEL를 사용한다.
- (2) NBS 90% 이상의 효율을 가져야 한다.
- (3) 분진 보유 용량이 크며 MEDIA의 형상이 섬세하여야 한다.
- (4) MEDIUM FILTER 고정용 BRACKET를 사용하여 TIGHT하게 한다.

사) FAN & MOTOR

- (1) TYPE은 SUPPLY는 AIR FOIL DOUBLE SUCTION으로 하고 RETURN AIR FAN은 SIROCCO DOUBLE SUCTION으로 한다.
- (2) HOUSING은 냉간 및 열간압연강판 1.0t ~ 2.3t를 사용하며, 공기의 유입이 원활하도록 제작하며 제작 후 표면은 EPOXY 도장한다.
- (3) BEARING은 자동원심식 조심형으로 외산 규격품 또는 이와 동등 이상의 제품을 사용해야 하고, 자동 구리스 주입기를 사용하여 유지관리에 용이하도록 제작하고, 20,000 시간 이상의 수명을 지녀야 한다.
- (4) SHAFT의 재질은 기계 구조용 탄소 강재로하며 STATIC BALANCING 후 DYNAMIC BALANCING으로 불균형 허용오차는 0.5 ~ 2Gr/cm로 한다.
- (5) MOTOR는 K.S품으로 B종 절연 삼상유도 전동기 전폐형으로서 15HP 이상은 Y-△ 기동, 15HP이하는 직입기동방식으로 하며, MOTOR BASE는 미끄럼식으로 제작하여 V-BELT를 조정할 수 있는 구조로 제작한다.
- (6) 제품의 성능시험은 AMCA210(미국 표준 송풍기 시험 및 검사방법)에 의거한 성능이 발휘되어야 하며, ASHRAE 51-1985와 AMCA STANDARD 210-85를 충족하며 이의 검사 항목은 다음에 따른다.

송풍기전압·정압·풍량·회전수·축동력·효율·소음·진동·운전상태

아) 가습기-(HUMIDIFIER - 전자전극봉식)

- (1) 전자전극봉식 (ELECTRONIC TYPE)으로 단위 시간당 충분한 증발량을 표출 할 수 있어야 한다.
- (2) CONTROL은 전극봉을 사용하여 항상 일정한 수위를 유지하여 HEATER의 소손을 방지하여야 한다.
- (3) 자동으로 급수 및 단수 처리가 되도록 하여 가습기 수조에 스케일이 누적되지 않도록 제작하여 장비의 결함을 최대한 없앨 수 있도록 제작한다.

자) DAMPER

- (1) DAMPER는 DOUBLE SKIN AIR FOIL형 AIR TIGHT TYPE으로 제작하여야 한다.
- (2) BLADE는 SHAFT와 FRAME 사이에 황동제 붓싱을 사용하여 작동 풍량조절이 원활하도록 해야 한다.
- (3) DAMPER BLADE SHAFT에는 원활한 작동을위해 전폐형 BALL BEARING을 사용한다.
- (4) 풍속은 5 m/sec 이하로 한다.

차) DRAIN PAN

- (1) COIL의 하부에 설치되는 COIL DRAIN PAN은 DRAIN PAN 하부에 응축수가 생기지 않는 이중 DRAIN PAN으로 제작, 설치한다. (내부보온은 GLASS WOOL 50t)
- (2) COIL을 2단으로 설치시는 COIL 중간에 중간 DRAIN PAN을 설치하여 상단 COIL의 응축수의 배수가 쉽게 되는 구조이어야 한다.
- (3) 하단의 DRAIN PAN은 응축수가 잘 빠지도록 구배를 주어야 하며, 배관접속용 소켓을 취부하여야 한다.

카) ISOLATOR

- (1) 방진재는 SPRING TYPE으로 한다.
- (2) SUPPLY & RETURN FAN SECTION BASE하부에 지정된 위치에 설치하고 진동은 최소한으로 설계 선정한다.

4. 자동 제어

제 1 장. 일반시방

1-1. 적용범위

본 시스템은 소공동 지하상가의 건물 설비 운영의 효율화 및 에너지 절감을 목적으로 설치되는 설비 및 전력, 조명 자동제어 통합 시스템 및 부속기기 공급 및 설치에 관한 시방서이다

1-2. 개요

- (1) 중앙 처리 장치와 그 주변장치 및 원격 단말기는 고 신뢰도의 유지 보수가 용이하고 장기간 사용한 실적이 있는 최신 기술의 반도체 소자를 이용한 기기를 사용하며 원격 단말기의 제어방식은 직접 디지털 제어 (DDC : Direct Digital Controller) 방식에 의해 설계 제작되어야 한다.
- (2) 본 설비의 제어 대상은 건물 내 공조/위생 설비로서 컴퓨터 및 마이크로프로세서에 의한 빌딩 자동 제어로 에너지 절감 기능을 포함하며, 본 설비 시스템은 전력/조명용 중앙감시 시스템과 데이터 및 신호를 공유할 수 있도록 상호 인터페이스가 가능하여야 한다.
- (3) 정전에 대비하여 정전 복구 시 조작자의 별도 조작 없이 미리 일련의 복귀 프로그램에 의해 자동 복귀 기능을 가지고 있어야 한다
- (4) 추후 현장제어장치(DDC) 를 추가하고, 중앙제어 장치의 필요기능 확장 만으로관제점의 용량 확장이 가능하여야 한다.
- (5) 본 시방서의 기준 하에서 수행될 사업의 범주는 완전하게 제작된 자동제어 시스템의 공급, 설치, 시운전 및 하자보수로 이루어지고 건물 자동제어 시스템은 건물내의 공조, 냉난방, 열원설비, 급탕, 위생 설비, 전력(배전반), 조명(프로그램 스위치 포함) 및 기타 부대시설에 대한 제어 및 감시기능을 수행하여야 한다.
- (6) 본 시방에 명시된 수치에 대해서 도면 및 자동제어기기 시방에 별도의 지시가 있을 때에는 그에 따른다.
* 금번 자동제어공사를 수행함에 있어 금회공사 범위에서 제외되는 부분의 기존 자동제어 기능을 유지, 보완 시켜야 하며 필요한 배관, 배선 및 S/W등 모든 필요한 조치를 취하여야 한다.

1-3. 품질보증

- (1) 빌딩관리시스템(BMCS)의 설치는 엄격히 국가와 지방 자치 단체의 공사 규정 에 따라 이루어 져야 한다(BACNET 조건 포함)
- (2) 시스템은 ISO9001 품질 표준 규격에 의해 설계되고 제조 되어야 한다.
- (3) 각각의 장비는 85% ~ 110%의 전압과 3Hz의 주파수 변화 범위 내에서 손상이 없이 원활히 동작해야 한다. 통신 라인은 결선 오류와 정전기, 자기 간섭에 대해 보호되어야 한다. 기기에 연결된 모든

버스는 하나의 기기 불량으로 인해 버스 통신이 두절되지 않도록 구성되어야 한다.

1-4. 공급범위

(1) 공급에 포함되는 사항

- 1) 중앙 관제 장치의 설치(Hardware) 및 운영에 필요한 기자재 공급 및 시공
- 2) 컴퓨터 장치 및 각 주변 기기의 운영을 위한 소프트웨어 포함(Operating-System(S/W),
전 기능의 종합관장용 소프트웨어(Function Library S/W)
- 3) 감지기류, 제어기기류, 밸브 류, 현장제어반, 중앙제어반의 취부 및 결선과 이에 필요한 자재의
공급 및 시공
- 4) 자동조절 밸브 공급, 댐퍼 조작기의 공급 및 설치공사
- 5) Building Automation System의 현장설치 및 시공에 필요한 배관, 배선용 자재의 공급/시공
- 6) 액면조절기의 공급 및 설치 작업
- 7) 종합시스템으로서의 검사 시운전 및 시험조정
- 8) 공사 감리 및 운전원에 대한 교육 실시
- 9) 시스템의 도면, 설치 도면, 결선도 및 자료의 공급
- 10) 납품된 자동제어 시스템 및 기기의 인수인계
- 11) T/D(변환기) 납품 및 시운전
(단, T/D의 취부 및 1차 결선은 수배전반 제작업체에서 시행한다)
- 12) 시험조정 및 시운전
- 13) 전자화배전반 공급
- 14) 기타 본 시방서에서 요구하는 사항

(2) 공급에 포함되지 않는 사항

- 1) 밸브의 상대 플랜지 공급 및 몸체 설치공사
- 2) 닥트 및 배관의 온도, 습도 보호관 설치용 소켓 설치
- 3) 전기실 내의 전기 판실에서 현장처리장치까지의 배관, 배선 공급 및 설치
- 4) M.C.C. 및 분전반 내부 결선 및 보조접점 설치
- 5) 중앙감시반, UPS 1차 전원
- 6) 기타 본 시방에서 제외되는 사항

1-5. 공급자(격)

- (1) 본 건물 자동제어 시스템은 자동제어 장치 공급 전문 업체로서 국내에 공장 부지 10,000 평 이상,
제조 생산 시설 면적은 3,000 평 이상을 갖춘 공장을 보유하고, 각종 시험 설비, 빌딩 관리 소프트웨
어 제작 및 검사 장비 등을 갖추고, 비상 시 신속한 유지보수 서비스를 제공할 수 있는 별도의 조직

- 과 서비스센터를 운영하고, 최소 10 명 이상의 전문 서비스 인력을 보유하고 있는 업체이어야 한다.
- (2) 설치되는 시스템은 ISO 9001, ISO 14001 인증을 획득한 업체에서 품질 표준 규격에 의해 설계되고 제조할 수 있는 업체에서 납품하여야 하며, 최소 5 명 이상의 품질관리기사 1 급 자격증을 취득한 인력을 보유하고 있는 업체이어야 한다.
- (3) 증명 제출서류 : 공급자는 필요시, 아래의 서류를 발주부서의 검토 확인을 받은 후 제출하여야 한다.
- 1) 공장 등록증 사본
 - 2) 설비 공사 면허증 사본
 - 3) ISO 9001, ISO 14001 인증서
 - 4) 에너지 절약 전문 기업 등록증
 - 5) 기업 부설 연구소 인정서
 - 6) 품질관리 기사 1 급 자격증 사본
 - 7) 소프트웨어 사업자 신고 확인서
 - 8) 엔지니어링 활동주체 신고증
 - 9) 기술계약서 사본

1-6. 서비스 및 보증

- (1) 계약자가 유지보수 요원의 자질 향상을 위하여 설치 공사 중에도 현장 교육에 임하여야한다.
- (2) 자동제어 시스템의 취급, 운전부주의에 의한 것이 아닌 정상 가동 및 운용하에서 준공 후 2년 이내에 하자 발생시 계약자는 무상으로 기기의 조정, 수리 혹은 교체를 하여야 한다.
- (3) 계약자는 기술제휴 선에서 연수교육을 이수한 요원을 보유하여 자동제어 시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있어야 한다.

1-7. 하도급 승인

공급 계약자는 발주처와 계약된 모든 사항에 대하여 타인에게 하도급 할 수 없다.

1-8. 교육

전체 시스템의 원활한 운영과 유지 보수의 원활을 위하여 기기 운영요원에 대한 교육을 위하여 공급자는 공사가 완료되기 2개월 전에 시스템 교육 일정표를 제출하여야 한다. 필요시 상설 기술 교육센터에서의 교육도 실시 가능하여야 한다.

1-9. 보안상 유의사항

공급자는 발주처에서 제공하는 각종 도면 및 자료가 타인에게 누출되지 않도록 보관 및 사용에 유의하여야 하며 목적 이외의 사용은 절대로 금지한다.

1-10. 설계변경

각종 자재 물량 및 공사비는 계약 후 본 건물의 증축 및 공급자재 시방의 변경에 따라 상호 협의하여 정산 처리한다. 단, 변경사항은 납품 1개월 전까지 서면으로 통보한다.

1-11. 자재검수

계약자는 본 시스템의 검수확인을 위하여 계약자재와 일치하는 카탈로그를 제출하여야 하며, 모든 제품은 설치후의 보수, 유지, 관리, 부품조달 등을 위해 제작사의 표준신품이어야 한다.

1-12. 기타사항

- (1) 본 시방에 명기되지 않은 사항은 도면을 참조한다.
- (2) 이외의 사항은 본 시방에 명기한 바에 따르며, 발주처 감독관의 별도 지시가 없는 한 일반시방과 특기시방, 공사시방을 원칙으로 한다.

1-13. 언어 및 단위

- (1) 모든 문서, 도면지침서 및 기타서류는 별도합의가 없는 한 한글로 표기함을 원칙으로 한다.
- (2) 단위는 M.K.S 단위를 사용하며 계측기도 M.K.S 단위사용을 원칙으로 한다.

1-14. 제작입회 및 감독

필요에 따라서 계약자가 기술사양에 따라 제작되는가를 감독 및 입회할 수 있으며 이때 계약자는 제반시험을 포함 최대한 편의를 제공하여야 하며 시험 및 검사 요구 시는 이에 순응하여야 한다.

1-15. 납품일시 및 장소

- (1) 납품장소 : 업체가 지정하는 장소
- (2) 납품일시 : 각종부속설비를 고려한 납기는 공사의 진행 상황에 따라 또는 일부품목의 조기 납품이 필요할 때마다 납품 30일전에 계약자가 제출한 납품계획서를 협의 결정할 수 있다.

제 2 장 . 특기시방

2-1. 설비 자동제어 제작 설치 시방

(1) 용어해설

1) 중앙감시장치

시스템은 운전원이 모니터 등 운전원 데스크를 통하여 건물 기계 설비 및 전력 조명 설비를 종합 관제하는 중앙 제어실에 설치될 장치를 일컬으며 Server , Client, 모니터, 프린터, 마우스, 키보드, UPS 등 중앙감시실에 설치되는 컴퓨터 및 그 부속 기기를 포함한 일체를 말한다.

2) 현장제어장치 (DDC)

건물 내 기계 설비 및 전력 조명 설비 현장에 설치되어 각종 설비를 직접 디지털 기능으로 제어하는 디지털 처리장치(DDC : Direct Digital Controller의 약자 추후 DDC로 통일)로 각종 설비 DATA를 모아 각 장비 및 기기를 직접 제어하는 독립적인(Stand Alone) 기능을 가지며 그 Data를 다른 현장제어 기기 장치 또는 중앙 감시 장치로 송출하는 기기를 이른다.

(2) 시스템 사용조건

1) 주위환경

① 중앙처리장치 - 온도 : 0 - 40도

습도 : 20 - 90% RH (NON-CONDENSING)

② 현장제어장치 - 온도 : 0 - 50도

습도 : 10 - 90% RH (NON-CONDENSING)

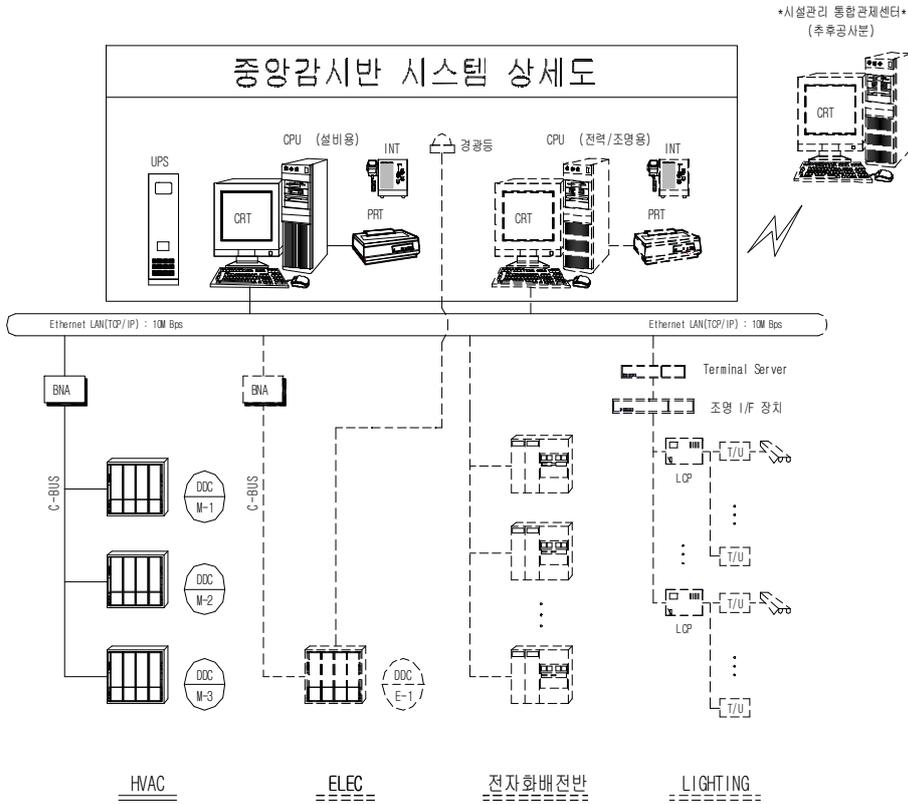
2) 사용전원

① 중앙처리장치 : AC 110V/220V 단상, 60HZ

② 현장제어장치 : AC 110/220V 단상, 60HZ

2-1-1. 시스템 구성

(1) 시스템 구조



범 례

- 1) SERVER : 32bit 컴퓨터 (펜티엄프로세서 IV 이상)
- 2) STATION : 32BIT 컴퓨터 (펜티엄프로세서 IV 이상)
- 3) CRT : 19" LCD 모니터
- 4) PRT : 잉크젯 프린터
- 5) BNA : 통신인터페이스 장치(Building Network Adaptor)
- 6) DDC : 직접 디지털 제어기 (Direct Digital Controller)
- 7) POT : 휴대용 조작 터미널 (Portable Operating Terminal)

(2) 시스템 구성요건

시스템 구성은 상기 블록 계통도에서와 같이 중앙 처리 장치 및 현장 제어 장치 등에 의해 구성되어야 한다.

- 1) 중앙감시반 하부에 DDC LINE을 구성하고 DDC LINE 상에 장비제어용 DDC를 연결함으로써 DDC간 상호 통신으로 Data를 주고받아 연동제어, Schedule 제어 등을 구현하여야 한다.
- 2) DDC의 제어내용은 도면의 동작설명을 참조하고 DDC별, 기계설비 및 전력 조명 장비 내용은 DDC 관제점 일람표를 참조하여야 한다.
- 3) DDC제어에서 공기조화기의 경우 덕트온도 감지기의 온도값을 입력받아 공기조화기의 냉수 코일 밸브를 비례제어하여 실내온도를 일정하게 유지시키는 프로그램과 같은 입력, 출력, 연산, Data 저장 기능 및 활용 장비에 대한 제어를 DDC자체에서 제어한다.

(3) 데이터 입력과 출력

- 1) 입출력 센서들과 장비들은 원격 제어반인 컨트롤러의 사양에 맞게 정밀하고 응답성이 뛰어나며, 노이즈 없는 입출력 신호 사양을 가진 것이어야 한다. 제어 입력 응답은 정밀한 제어를 위한 루프 게인 요구에 맞도록 높은 응답 감도를 가지고 있어야 한다.
- 2) 온도 센서는 100, 1000Ω의 Pt 센서, 발코 센서 500Ω , NTC 20KΩ센서 등의 저항 온도 감지기 타입이어야 한다.
 - ① 덕트 온도 센서는 동작 시퀀스에 정해진대로 정확한 변화를 검출하거나 평균 검출 형태이어야 한다. 수온 센서는 분리 가능한 구리부와 스텐레스 WELL 등과 함께 제공되어야 한다.
 - ② 유량 검출 센서는 4~20mA와 PULSE적산 출력이며, 제조업체의 설치 요령에 따라 정확히 설치되어야 하고, 보정과 보수를 위한 3방 분기관과 같이 설치되어야 한다.
 - ③ 별도 언급이 없는 한, 상대습도 센서는 10%~90% 범위를 제공하는 정전용량 검출식이거나 필름형 저항 방식의 습도센서 이어야 한다.

2-1-2. 하드웨어 구성

(1) 중앙 처리 장치(SEVER)

- 1) Intel Pentium IV 이상
- 2) 3.4 GHZ, 800 MHZ FSB, 512K, L2 캐쉬
- 3) MAIN MEMORY : 4HZ, DDR 400 SDRAM
- 4) 40 GB Hard Disk 이상
- 5) CD-ROM Drive & 3.5 FDD
- 6) PCU SLOT : 5 개

7) 단일 330W 전원공급 장치

8) 데스크 탑 피어투피어 네트워크

(2) 중앙 처리 장치(STATION)

1) Intel Pentium IV 이상

2) WINDOWS XP 구동

3) 128MB-4GB의 NON-ECC 400 MHZ 듀얼 채널 공유

4) 40 GB Hard Disk 이상

5) CD-ROM Drive & 3.5 FDD

6) USB 2.0 포트 8 개

7) 소형 미니 타워

(3) BNA(BUILDING NETWORK ADAPTER)

1) CPU : 32bit 마이크로 프로세서

2) LAN 인터페이스 : AUI 또는 10BaseT

3) Field Bus : RS-485(L1/L2-Bus)

4) 메모리 : SRAM, FLASH 메모리

5) Device 인터페이스 : RS-232

6) Data Transfers : 10Mbit/sec

(4) 현장제어장치

1) 현장 제어반은 포인트 구성에 맞게 모듈별로 구성이 가능하여야 하며, 아날로그/디지털 입출력 모듈을 최대 16개까지 Plug-in 할 수 있어야 한다.

2) DDC당 Physical point기준으로 최대 128개의 입.출력 관제점을 사용가능할 수 있어야하고 최대 256개의 가상 Point을 사용가능할 수 있어야 한다.

3) 모든 입출력 단자는 쇼트회로 및 24Vac, 40Vdc의 과전압에 대한 보호기능이 제공되어 져야 한다.

4) 기능

① 현장제어반은 분산형 입출력 모듈을 이용하여 기본적인 감시, 제어 기능 이외에 에너지 관리 기능도 지원하여야 한다.

② 현장제어반은 단독으로 운영되거나 (Stand-Alone), C-BUS를 이용하여 최대 30대 까지 연결할 수 있어야 한다.

5) DDC 구성품

① CPU 모듈 :전원모듈 포함

② ANALOG INPUT 모듈

③ ANALOG OUTPUT 모듈

④ DIGITAL INPUT 모듈

- ⑤ DIGITAL OUTPUT 모듈
- ⑥ LON BUS 접속 모듈
- ⑦ AO, AI, DI Terminal Block

6) 모듈별 특징

① CPU 모듈

- 16-Bit Microprocessor
- RS-232, RS-485, Lon Bus Port 제공
- CPU와 입,출력 모듈간 통신 : 76,800baud

② 아나로그 입력 모듈

- CPU와의 LON BUS 통신
- 8 관제점 / 모듈
- 입력 감지기 종류
 - A. PT1000Ω (-50 ~ 150℃)
 - B. NTC 20K (-50 ~ 150℃)
 - C. 0~10Vdc
 - D. 0~20 mA
 - E. 4~20 mA
- 해상도 : 12-Bit

③ 아날로그 출력 모듈

- 8출력, 단락 방지
- 신호 레벨 : 0 ~ 10 Vdc
- 보호 출력 : 최대 40Vdc/24 Vac
- 해상도 : 8-Bit
- 채널당 1 적색 LED 출력전압에 비례하여 LED 빛의 강도가 변함

④ 디지털 입력 모듈

- CPU와의 LON BUS 통신
- 12 관제점
- 최대 40Vdc or 24Vac 까지 보호 스위칭
- 스위칭 조건
 - OFF : $U_i \leq 2.5V$
 - ON : $U_i \geq 5V$
- 최대 입력 주파수 : 20 Hz

- 채널당 LED, 두개의 그룹으로 색깔 선택 가능

⑤ 디지털 출력 모듈

- CPU와의 LON BUS 통신
- 6 개의 독립된 접점
- CPU와의 통신 시간 : 1sec.
- LED : Green-전원, Red-Lonwork 상태표시

⑥ LON BUS 접속 모듈

- CPU와 LON BUS 접속
- 24V AC 전원공급
- 전류 0.9A
- 최대 10개까지의 모듈이 각 커넥터 모듈에 연결될 수 있음.
- Slide Connector를 통해 입/출력 모듈로 연결
- 통신속도 : 78 KbpS

⑦ AO, AI, DI Terminal Block

- AO, AI, DI 모듈에 쓰이는 Terminal Block
- DIN-Rail(top-hat 레일)TOP 위에 설치.
- 스프링-클램프 터미널.

2-1-3. 주변기기 구성 및 사양

(1) 칼라그래픽터미널 및 키보드

1) 특성

형식 : 19" TFT COLOR LCD 패널

2) ACTIVE DISPLAY SIZE : 376*301mm

3) NATIVE RESOLUTION : 1280*1024

4) CONTRAST RATIO : 1000 : 1

5) RESPONSE TIME : 25 ms

6) VIEWING ANGLES : 178 도

7) 기능

- ① 용이하게 칼라 그래픽을 작성할 수 있는 소프트웨어를 공급해야 하며, 그 그래픽의 관제점을 지정할 수 있어야 한다.
- ② 경보발생시 운전자가 기능키를 누르면 지정된 그래픽이 표시되도록 되어야 한다.

(2) 프린터

- 1) 프린터는 운전원 조작에 관한 기록과 경보의 기록, 시스템 보고서 출력에 관한 기능을 제공하여야

하며, 경보와 기록용 프린터는 132 컬럼과 초당 160자를 지원하는 속도 이상의 것이 지원되어야 한다.

2) 시스템 프린터는 다음과 같이 구비되어야 한다.

중앙감시반의 프린터는 경보 기록과 시스템 보고서 인쇄 기능을 동시에 지원하여야 한다.

3) 프린터 사양

- ① 인자 방식 : Micro Piezo Printing
- ② 인쇄속도 : 흑백(8 PPM), 칼라(7 PPM)
- ③ 136 Column, A3, 연속용지 지원
- ④ KS, KSSM+ 지원
- ⑤ 해상도 : 1440×720 dpi

(3) 인터컴 장치

1) 인터컴 주 장치는 원격 인터컴 장치와 음성으로 통신할 수 있는 기능을 가져야 한다

(4) 데스크

- 1) 본 데스크에는 MAN-MACHINE Interface 장치, 영상 표시장치, 프린터, 및 주 인터컴 장치를 수용하고, 인체 공학적인 면을 충분히 고려 편리하게 제작한다.
- 2) 의자를 각 데스크에 포함 공급한다.

2-1-4. 소프트웨어 구성

(1) 중앙 처리 장치

1) 시스템 기능(기계 및 전력/조명 자동제어 시스템 인터페이스 포함)

- ① 본 서버 소프트웨어는 MS-DOS나 MS-Windows 3.X등의 싱글 유저 오퍼레이팅시스템을 사용하는 것이 아니고, WINDOWS 2000 SRV와 같은 업계 표준의 멀티태스킹, 멀티 사용자 오퍼레이팅 시스템을 채택하여야 한다.

2) DATABASE 관리 기능

아날로그, 디지털, 펄스 입력 관제점에 대하여 Real Time 데이터베이스로 처리하여야 하며, 상시 운전중에도 운전자는 데이터베이스 수정이 가능하여야 한다. 또한, 이력관리 기능을 사용하여 모든 관제점들에 대하여 화면 디스플레이, 보고서 출력, 다른 애플리케이션(MS-EXCEL등)에서 데이터를 가공하거나 출력이 가능하여야 한다.

3) 운용자 스테이션 기능(OPERATOR INTERFACE)

- ① 운용자 스테이션은 윈도우 환경이므로 별도 사용환경에 대한 교육이 필요하지 않아야 한다.
- ② 운용자 스테이션 소프트웨어는 Windows 2000 SRV 환경에서 운용되어야 한다.

4) 경향 감시(TRENDING) 기능

리얼 타임 데이터 또는 이력데이터나 아카이브된 데이터들을 다양한 형태로 경향 추이를 디스플레이 할 수 있어야 한다. 이 3종류의 데이터들은 서로 비교 분석이 가능하도록 디스플레이 되어

야한다

5) 보고서 기능(REPORTING)

① 표준 보고서 종류는 다음과 같아야한다

- Alarm/Event Report
- Operator Trail Report

6) 보안(SEcurity) 기능

① 시스템의 보안을 위하여 다음과 같이 보안 등급을 구분하여 사용하여야 한다.

- 운전자의 Security Level (1-6단계)

(2) 현장제어장치

1) DDC(직접 디지털 제어기) 기능

① 에너지 절약 프로그램(EMS:Energy Management System)

· 건축설비의 가동 여부 및 댐퍼, 밸브의 효율적인 제어(부하 변동에 따른 필요량 제어)를 통해 실내에 공급되는 공기를 쾌적한 조건으로 보내주고 에너지 절약을 추구하고자 현장에 설치되어 건축 설비를 제어하는 DDC에 내장되어 있는 프로그램이어야 한다.

· 최적 기동/정지(Optimum start/stop)제어를 통하여 계절별, 사용 시간대별로 냉난방을 기동하고 정지함에 있어 실내온도, 외기온도, 건물이사 설비에 따른 계수(운용중 파악)등을 고려하여 자동으로 사전 공조 시간을 결정하여 불필요 공조 예열시간을 줄일수 있어야 하며, 온도 계수는 운영중 재입력하여 현장에 맞는 운영을 하며 기동전에 예열시간의 단축과 정지시 쾌적한 온도를 유지할 수 있는 적절한 여유시간을 통해 에너지 절약을 할 수 있어야 한다.

· 최적 기동/정지 구간 내에서 실내 부하에 따라 공조기를 자동으로 기동/정지시킴으로써, 실내 온도를 유지하면서 공조기 가동시간을 줄여 에너지 절약을 하여야 하며 특히 중간 휴식 시간 등에 Program을 적용하면 Fan 동력을 절감할 수 있어야 한다.

② 타임 프로그램 : 임의의 관제점에 대해서 특정시간에 원하는 설정 값이나 상태로 작동할 수 있도록 한다. 당일 기능 설정 프로그램은 설정된 변경치에 대한 직접적인 변경이 가능하며, 이 기능은 사용자들에게 선택된 관제점에 대해서 미리 설정 시간에 원하는 설정 값이나 상태를 지정할 수 있다.

③ 경보 관리 기능 : 특정 경보 신호로 사용자들에게 미리 계획된 유지 관리 작업을 하도록 지정할 수 있으며 모든 경보는 데이터 파일에 보관되거나 즉시 보고 되도록 한다.

2-1-5. 제어 기기 사양

(1) 검출기, 조작기, 밸브 성능 및 조건

1) 온도검출기

① 삽입식 온도검출기는 조절부 본체와 감온부로 구성되며 감온부는 도압관과 감온통을 가진 모세

관형 혹은 감온부가 본체에 고정된 스템형으로 한다.

- ② 삽입식 온도검출기는 적당한 폭의 검출범위를 갖고 제어시스템에 적합한 비례대 또는 동작간격을 선택할 수 있는 것으로 한다.

2) 습도검출기

- ① 실내형 및 삽입형 계측용 습도검출기의 측정범위는 제어량의 변동 범위를 충분히 처리할 수 있는 것으로 한다.

3) 조절밸브

- 밸브는 특별히 지시가 없는한 주철제 또는 청동제로하고 내압 10Kg/cm² 이상의 것으로 하며 호칭 지름 50mm 이하인 경우에는 나사형으로 하여도 된다.
- 밸브의 특성은 그 제어계에 적합한 것을 선택한다.
- 조절밸브의 조작기는 그 작동에 필요하고 충분한 토오크 혹은 추력을 가진 것으로 하여야 한다.

4) 솔레노이드밸브

솔레노이드밸브의 밸브 본체는 청동제 나사접속형 또는 플랜지접속형으로 하고 전자코일은 자체 발열에 충분히 견디고 코일 소음이 생기지 않는 것으로 하며 코일 부분은 교환이 가능한 구조로 한다.

5) 압력검출기

- ① 압력조절기는 제어대상에 적합한 설정범위와 비례대 또는 동작간격을 갖고 각각 설정치를 변경할 수 있는 것으로 한다.

(2) 검출기, 조절기, 조작기, 밸브 사양

1) 덕트용 온도 검출기

- ① 검출요소 : 백금1000오옴
- ② 검출범위 : -30 ~ 120℃
- ③ 정밀도 : $\pm(0.5+0.005X | t |)^{\circ}\text{C}$
- ④ 허용압력 : 17Kgf/cm²(WELL)

2) 배관용 온도 검출기

- ① 검출요소 : 백금1000오옴
- ② 검출범위 : -30 ~ 120℃
- ③ 정밀도 : $\pm(0.5+0.005X | t |)^{\circ}\text{C}$
- ④ 허용압력 : 17Kgf/cm²(WELL)

3) 덕트용 습도 검출기

- ① 검출소자 : 정전용량식
- ② 검출범위 : 10 ~ 90% RH

- ③ 정밀도 : Full Range $\pm 3\%$ (범위 40 ~ 70%RH) ± 1.5 고
 - ④ 전 원 : 24Vac
 - ⑤ 검출신호 : 0~10Vdc/0~100% RH
- 4) 이온화 연 감지기
- ① 전원 : 24VAC/VDC, 110/220VAC
 - ② 사용 온.습도 : 온도 $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$, 습도 $0 \sim 90\%$ RH
 - ③ 공기 Sample Tube 포함.
- 5) 차압검출스위치
- ① 최저 Turn-On 압력 : 0.2mbar
 - ② 접점 재질 : 다중층 접점
 - ③ 설정 범위 : $1 \sim 10\text{mbar}$
- 6) 비례식 댐퍼 조작기
- ① 토크크 : 18NM
 - ② 전원 : 24V AC
 - ③ 입력 : $0 \sim 10\text{V DC}$, $0 \sim 20\text{mA}$
 - ④ 회전각도 : 최대 95도
- 7) 2위치식 댐퍼 조작기
- ① 18NM(모터동작), 12NM(Spring Return)
 - ② 전원 : 24V AC
 - ③ 입력 : SPDT 접점
 - ④ 회전각도 : 95도
- 8) 단좌 2방 밸브
- ① SIZE : 65mm
 - ② 형태 : 2-WAY 플랜지 접속형
 - ③ 압력정격 : $10\text{Kgf}/\text{cm}^2$
 - ④ 파이프접속 : $10\text{Kgf}/\text{cm}^2$ 플랜지
- 9) 복좌 2방 밸브
- ① SIZE : 80mm ~ 100mm
 - ② 형태 : 2-WAY 플랜지 접속형
 - ③ 압력정격 : $10\text{Kgf}/\text{cm}^2$
 - ④ 파이프접속 : $10\text{Kgf}/\text{cm}^2$ 플랜지
- 10) 전자 밸브

- ① SIZE : 15mm ~ 50mm
- ② 형태 : 2-WAY
- ③ 사용전압 : AC,DC
- ④ 최대 사용 압력 : 25kgf/cm²

11) 단좌 2방 밸브 조작기

- ① 입력 전원 : 24Vac
- ② Stem Force : 1800N
- ③ 스트로크 : 20mm
- ④ 신호 입력 : 3-PT

12) 복좌 2방 밸브 조작기(1)

- ① 입력 전원 : 24Vac
- ② Stem Force : 1800N
- ③ 스트로크 : 20mm
- ④ 신호 입력 : 0 ~ 10V, 2 ~ 10V

13) 복좌 2방 밸브 조작기(2)

- ① 입력 전원 : 24Vac
- ② Stem Force : 600N
- ③ 스트로크 : 20mm
- ④ 신호 입력 : 0 ~ 10V, 2 ~ 10V

14) 차압조절밸브

- ① SIZE : 125mm(플랜지접속)
- ② 차압조절범위 : 0.5 ~ 1.2, 1.0 ~ 2.0Kgf/cm²
- ③ 적용압력 : 10Kgf/cm²
- ④ 적용온도 : 120℃

2-2. 전력 자동제어 제작 설치 시방

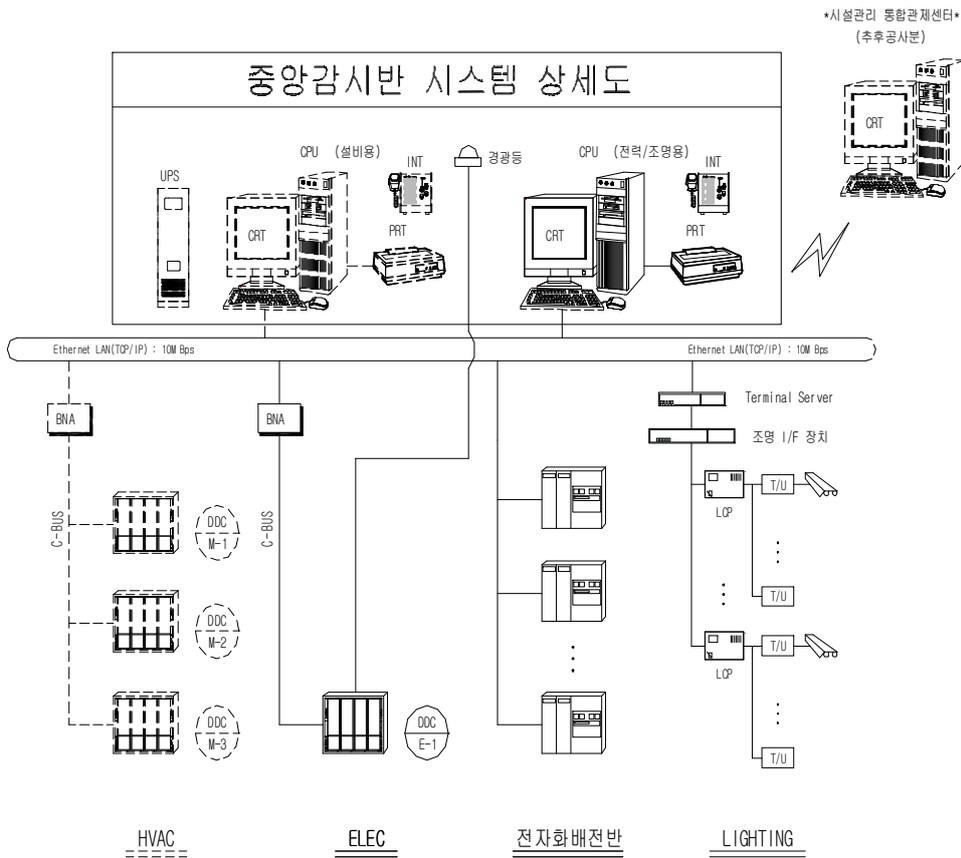
2-2-1. 시스템 개요

본 중앙 감시 제어장치는 중앙관제실내에 설치하여 본 건물에 인입되는 각 변전실의 전력계통을 일괄하며, 변전실의 전기설비의 단말기(TRANSDUCER, CONTACTOR, RELAY)로부터 전송 되어오는 각종 정보(기기설비의 상태, 적산치)를 지상1층 중앙관제실에 설치한 COMPUTER SYSTEM이 분류, 분석처리하여

- 1) 프로그램에 의한 제어를 하고,
- 2) 고장 발생시 경보음을 발생시키며,

2-2-2. 시스템 블록 다이어그램 및 시스템 구성

1) 시스템 블록 다이어그램



LEGEND

=====

- CPU : CENTRAL PROCESSOR UNIT (INTEL XEON PROCESS)
- CRT : COLOR CATHOD-RAY TUBE (MONITOR)
- PRT : PRINTER
- INT : INTERCOM
- DDC : DIRECT DIGITAL CONTROLLER
- BNA : Building Network Adapter
- T/S : TERMINAL SERVER
- POT : PORTABLE OPERATING TERMINAL
- LCP : LIGHTING CONTROL PANEL

2-2-3. 원방 감시제어 계측 대상기기

- 1) 제어 : VCB, ACB
- 2) 경보 : VCB, ACB PANEL의 각종 보호계전기 동작, 트랜스포머의 변압기온도, 발전기 운전상태, UPS반 상태
- 3) 감시 : VCB, ACB, LBS 동작상태
- 4) 계측 : CUBICLE PANEL의 아나로그양 계측
- 5) 기타 : 감독이 제시하는 사양

2-2-4. 중앙 감시 제어 및 기능

- 1) 제어기능
 - VCB, ACB 개폐기 조작
- 2) 감시기능
 - 운전상태감시, 표시
 - 이상감시표시
 - 데이터의 디지털 계측
- 3) 기록기능
 - 조작, 운전기록
 - 이상기록

2-2-5. 중앙처리장치의 특성

(1) 주 컴퓨터 장치

1) HARDWARE : STATION

① Intel Pentium IV 이상

2) WINDOWS XP 구동

3) 128MB-4GB의 NON-ECC 400 MHZ 듀얼 채널 공유

4) 40 GB Hard Disk 이상

5) CD-ROM Drive & 3.5 FDD

6) USB 2.0 포트 8 개

7) 소형 미니 타워

① Windows NT 운영환경에서 가동되는 주컴퓨터는 SERVER-CLIENT 구성에 따라서 server (설비자동 제어공급분)와 STAND-BY Server, STATION으로 구성된다.

② Server & STAND-BY Server : Server는 Network 또는 Terminal Server를 통하여 Controller와 연결된다.

③ Station : Station은 Network 상에서 Server를 통하여 데이터를 수집 및 정보를 전달한다.

④ 주컴퓨터 장치는 에너지 관리시스템 기능의 신속하고 복잡한 처리와 경보점 및 소프트웨어 라이브러리의 지속적인 확장을 보증하기 위하여 아래의 기능을 갖춘 리얼타임 디지털 컴퓨터로 구성되어야 한다.

⑤ 주컴퓨터장치는 향후 시스템의 확장, 수정 및 사용자의 에너지 관련 프로그램 작성에 이용할 수 있도록 대용량의 보조 기억 장치를 구비하여야 한다.

⑥ Building Network Adapter

- CPU : 32bit 마이크로 프로세서
- Data Transfers : 10Mbit/sec
- LAN 인터페이스 : AUI 또는 10BaseT
- 메모리 : SRAM, FLASH 메모리
- Field Bus : RS-485(L1/L2-Bus)
- Device 인터페이스 : RS-232

(2) 주요기능

전력 하부 기기에 대한 종합적인 관리가 되어야 하며, 하나의 Software에서 모든 조작이 이루어져야 한다.

중앙제어 및 감시를 위한 소프트웨어 및 기억장치로 구성된 중앙정보처리 장치로서 프로그램, 프로세서내의 정보교환 및 처리, 통신 중계기 및 주변기기와의 정보 수집 및 처리기능을 갖는 컴퓨터로서 다음 성능을 구비하여야 한다.

- ① 관제점에 대한 명령이나 변경, 예약, 감시, 리포트, 경보등의 기능 등이 모두 그래픽상에 서 처리 되어야 하며, 이의 조작은 키보드 뿐만아니라 마우스로도 가능토록하여 컴퓨터에 대한 전문교육을 받지않은 운전원도 사용법 숙달 교육에 많은 시간이 필요치 않아야 한다.
- ② 조작자가 중앙 감시 제어를 정확하고 쉽게 이해하여 수행할 수 있도록 한글에 의한 화면표 시 및 조작이 가능하여야 한다.
- ③ 시스템의 운전을 보호하기 위하여 각 담당자에게 패스워드를 부여할 수 있어야 하며 각 담당자의 임무에 따른 관제점을 제한할 수 있어서 불필요한 방해 조작을 방지할 수 있어야 한다.
- ④ 각 관제점에는 고유의 명칭이나 번호를 부여할 수 있어 조작자가 대화방식에 의한 관제점 을 관제 할 수 있어야 한다.
- ⑤ 각 관제점은 용도별, 그룹별로 자유로이 구분할 수 있어 필요한 정보를 쉽게 알 수 있으며, 각 계 통의 분리감시가 가능하여야 한다.
- ⑥ 각 관제점별로 중요도를 달리 지정할 수 있어 경보순서 및 경보종류를 지정할 수 있으며, 또한 필 요시 각 조작자가 경보지연시간 및 경보신호가 들어와도 강제로 경보 울림방지 지정이 가능하여야 한다.

2-2-6. 주변기기

(1) 칼라 그래픽 터미널 및 키보드

1) 특성

형식 : 19" TFT COLOR LCD 판넬

2) ACTIVE DISPLAY SIZE : 376*301mm

3) NATIVE RESOLUTION : 1280*1024

4) CONTRAST RATIO : 1000 : 1

5) RESPONSE TIME : 25 ms

6) VIEWING ANGLES : 178 도

7) 기능

① 용이하게 칼라 그래픽을 작성할 수 있는 소프트웨어를 공급해야 하며, 그 그래픽의 관제점을지 정할 수 있어야 한다.

② 경보발생시 운전자가 기능키를 누르면 지정된 그래픽이 표시되도록 되어야 한다.

8) DISPLAY

- | | | |
|-------------|-------------|------------|
| · 그룹화면 | · 경향감시 | · 경보상태감시 |
| · 포인트화면 | · 계측 상.하한감시 | · 날짜, 시간감시 |
| · 각종 일람표시 | · 수동, 기동정지 | · 원격설정 |
| · 시각설정 프로그램 | · 칼라 그래픽화면 | · 디맨드 감시 |

. 차단기 개폐조작 . 데이터 디지털계측

(2) 프린터

① 특성

- 인자 방식 : Micro Piezo Printing
- 인쇄속도 : 흑백(8 PPM), 칼라(7 PPM)
- 136 Column, A3, 연속용지 지원

② 주요기능

- 보고서용

(3) 무정전 전원장치(설비자동제어 공급분)

① 용 량 : 10KVA

② 입력전원 : 220V, 단상

③ 정전시 시스템이 DOWN되지 않도록 전원을 공급하여야 한다.

④ Adjustment : 5%

⑤ Response time : 20m sec max

⑥ Rating : 100% Continuous

2-2-7. 소프트웨어 기능

오퍼레이팅 시스템은 최소한 다음의 규격을 만족 시켜야 한다:

2-2-8. Multi-tasking Multi-user 지원

- 1) Multi-tasking : 한 대의 컴퓨터에서 동시에 여러 개의 작업을 할 수 있는 기능으로, WINDOWS 운영체제 환경에서 시스템을 제어하면서 동시에 문서의 인쇄작업을 수행할 수 있어야 한다.
- 2) Multi-user : 한 대의 컴퓨터 시스템을 여러 명이 동시에 사용할 수 있는 기능으로, 근거리 또는 원거리 네트워크에서 Server 한 대가 여러 명의 Client가 접속되어 사용할 수 있어야 한다.

2-2-9. TCP/IP, SLIP Network 지원

TCP/IP : Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 프로토콜의 일종으로 다른 기종간의 통신에 주로 사용되며, 주로 대형 기종의 호스트 컴퓨터에 접속하는 방법으로 사용할 수 있어야 한다.

2-2-10. Microsoft Windows 2000 SRV 및 NT지원

2-2-11. Microsoft Excel Data Exchange을 이용한 Database을 MS Excel에서 이용이 가능해야 한다.

2-2-12. 중앙처리장치의 기능

(1) Window re-size, Zoom in, Zoom out

주 컴퓨터의 사용자 감시·제어 윈도우 화면 크기를 재 설정하거나, 화면의 확대 또는 축소가 가능할 수 있어야 한다.

(2) Push button 및 Pull Down Menu를 사용하여 가능한 기능:

- 1) 경보 요약(Alarm Summary)
- 2) 경보 확인(Alarm Acknowledgment)
- 3) Display Sequence Forward/Backward
- 4) Previous Display Recall (minimum of 8 displays)
- 5) 그래픽 호출(Graphic Call-up)
- 6) 경향감시 호출(Trend Call-up)
- 7) 그룹관제점 호출(Group Call-up)
- 8) 관제점 세부내역 화면(Point Detail)

(3) Alarm Zone showing highest priority, most recent (or oldest)

경보 발생시 경보우선 순위로, 또한 최신 경보 순서별로 또는 발생순서별로 경보를 표시할 수 있어야 한다.

(4) 미확인 경보(unacknowledged alarm)

주 컴퓨터로 전달된 경보 중 사용자에게 의해서 확인이 되지 않고 미확인된 경보를 표시한다.

(5) 시스템 가동일시(System Date and Time Zone)

현재 시스템의 가동 날짜 및 시간을 자동으로 표시한다.

(6) 현재 Current security Level

현재 시스템을 운영하고 있는 운용자의 사용권한을 표시한다.

(7) Station number

현재 운용자가 사용하고 있는 컴퓨터의 Station 번호를 표시한다.

(8) Alarm Annunciation

개별 입력장치에 검출된 경보발생을 포함한 중앙처리장치, 콘트롤러 및 입·출력 기에서 발생하는 이상상태의 발생 시 주 컴퓨터 상에서 경보발생을 자동으로 표시한다.

2-2-13. 중앙처리장치의 특징

(1) Pointing 및 입력 장치

- 1) 현장 기기 감시 및 제어
- 2) 우선순위에 따른 경보 표시 기능
- 3) 보고서 출력 기능
- 4) 100,000개 이상의 online 이벤트 저장

(2) 운용자 등급 구분 운용 및 사인 온/오프 기능

1) 사용자 등급 구분 기능

아래의 6단계와 같이 각 사용자의 사용권한이 구분되어 설정된다:

- ① Level 1 : Signed Off mode - start-up display만 볼 수 있다.
- ② Level 2 : 화면 보기 및 경보 인지 - Level 1 권한 및 경보 인지 가능.
- ③ Level 3 : Level 1~2 권한 및 관제점에 대하여 disable/enable할 수 있는 권한.
- ④ Level 4 : Level 1~3 권한 및 Master time schedules, 주변 장치 재설정,
- ⑤ Level 5 : Level 1~4 권한 및 Displays 작성 및 연결 작업, keyboard pushbutton Assign. 빌딩시설 관리요원 중간 관리자.
- ⑥ Level 6: 모든 사용 권한 부여. 시설관리요원 고급 관리자급.

(3) 감시구역 표시 기능

운용자의 등급에 따라 화면에 보이는 영역(실제 감시 대상의 영역)을 제한하여 설정할 수 있게 한다.

(4) 암호 관리 기능

영문/숫자를 기준으로 하여, 최소한 6자까지의 패스워드 사용이 가능해야 하고, 패스워드는 항상 변경이 가능하도록 한다.

2-2-14. 경보 관리 기능(ALARM MANAGEMENT)

(1) 경보의 종류(Alarm Types)

다음의 경보들을 관리 할 수 있어야 한다:

- 1) 시스템 경보
- 2) 각 보호계전기 경보
- 3) 변압기 고온 경보
- 4) 발전기 경보

(2) 경보의 우선순위(Alarm Priorities)

경보 우선 순위는 다음과 같이 4개로 구분 관리되어야 한다:

- 1) 긴급함 (Urgent)
- 2) 우선순위 높음 (High)
- 3) 우선순위 낮음 (Low)
- 4) 일상 기록 정보 (Journal)

2-2-15. 보안(SEcurity) 기능

시스템의 보안을 위하여 다음과 같이 보안 등급을 구분하여 사용할 수 있게 한다:

- (1) 운용자의 보안 등급에 따른 구분 (1-6단계)
- (2) 포인트 제어 권한에 따른 구분 (1-255단계)

2-2-16 전력제어 장치 주요 제어 기능

(1) 전력 수요 제어 (POWER DEMAND CONTROL)

1) 개요

사용 전력량이 최대 수요 전력량을 초과하지 않도록 예측제어를 하여 각 시점의 사용 전력을 조정하는 프로그램이다. 최대의 사용전력량의 억제뿐만 아니라 제어 목표치를 낮게 설정하여 사용전력의 절감을 기대할 수 있다.

(2) 정·복전 및 발전기 부하제어

1) 개요

정전 및 발전기 운전 시, 복전 시에 이에 상응하는 전력 계통으로 전환 자동 운전함으로서 정전 및 복전 시에 신속한 대체 운전을 할 수 있고, 관리효율을 높일 수 있다.

(3) 역률 제어 및 감시 (POWER FACTOR CONTROL & MONITORING)

1) 개요

전력계 등의 부하 운용에 따르는 역률저하를 계측 감시하여 콘덴서군을 전력계통에 투입함으로써 역률을 보상하여 전력효율을 높여 에너지 절감을 기대할 수 있고 전력 계통의 저역률에 따르는 추징금의 절감을 기대할 수 있다.

2-2-17. 계측감시용 변환기 (TRANSDUCER)

각 변환기(TRANSDUCER)는 다음과 같은 기능을 갖추어야 한다

(1) 전류 변환기(AC CURRENT)

- 1) 위상 : 1Φ, 3Φ
- 2) 제어 동작 : 110V & 220 AC, 50~ 60HZ
- 3) 입력 : 5A AC
- 4) 출력 : 4 ~ 20mA DC
- 5) 오차 : ± 0.2% F.S (25℃)
- 6) 입력 손실 : 0.5 VA or less
- 7) 응답 시간 : 0.4 SEC (0~90%)

(2) 전압 변환기 (AC VOLTAGE)

- 1) 위상 : 1 Φ , 3 Φ
- 2) 제어 동작 : 110V & 220V AC, 50~60HZ
- 3) 입력 : 0~259V AC
- 4) 출력 : 4 ~ 20 mA DC
- 5) 오차 : \pm 0.25% F.S (25 $^{\circ}$ C)
- 6) 입력 손실 : 0.5 VA or less
- 7) 응답 시간 : 0.4 SEC
- 8) Aux. power supply : 110V , 220V AC , 50 ~ 60 Hz , 1.5 VA

(3) 직류 전압 변환기 (DC VOLTAGE)

- 1) SIZE : 60(W) * 75(H)*112(D) mm
- 2) Full Scale 입력 범위 : 0 ~ 300V DC
- 3) 출력 : 4 ~ 20 mA DC
- 4) 오차 : \pm 0.2% F.S
- 5) 응답 시간 : 0.4 SEC
- 6) Aux. power supply : 110V , 220V AC , 50 ~ 60 Hz , 1.5 VA

(4) 직류 전류 변환기 (DC CURRENT)

- 1) 위상 : DC
- 2) Full Scale 입력 범위 : 0 ~ 999 mV DC
- 3) 출력 : 4 ~ 20 mA DC
- 4) 오차 : \pm 0.2% F.S
- 5) 응답 시간 : 0.4 SEC
- 6) Aux. power supply : 110V , 220V AC , 50 ~ 60 Hz , 1.5 VA

(5) 전자화배전반 (DMAP)

1) 개요

전자화배전반은 수, 배전반에 취부되어 각종 전기량(3상 전압, 3상전류, 전력, 전력량, 역율, 주파수, 피상전력, 평균전류/전압, 중선선 전류등)을 계측, 표시하여야 한다.

2) 특징

- ① 배전반의 각종 Panel Meter, Lamp등을 1대의 장치로 집중화 되어야 한다.
- ② 계통의 상수와 선식 및 PT비, CT비등의 설정을 프로그램으로 임의로 조정할 수 있어야 한다.
- ③ 배전반의 모든 Metering은 Digital로 집중표시되어야 한다.
- ④ 계측정밀도는 단일량 0.3급, 복합량 0.5급 이상으로 계측치는 통신으로 전송 가능 해야 한다.
- ⑤ 중앙감시반과의 Data통신 및 원방제어, 감시가 가능하여야 하며, ETHERNET 통신을 해야 한다.

- ⑥ 전자화배전반은 패스워드로 보호되며, 운영자 등급별 패스워드 부여가 가능해야 한다.
- ⑦ 고조파 종합왜형률 값(THD)을 제공가능해야 한다,

3) 주요기능

- ① 고정밀 계측 기능
- ② 전압/전류
- ③ 유효/무효 전력
- ④ 유효/무효 전력량
- ⑤ 역율
- ⑥ 주파수
- ⑦ 고조파 종합 왜형율
- ⑧ 평균전류/전압, 중선선 전류
- ⑨ 산업표준 MODBUS 프로토콜 및 ETHERNET PORT제공

(6) 전자화배전반 (DIM)

1) 개요

전자화배전반은 수, 배전반에 취부되어 각종 전기량(3상 전압, 3상전류, 전력, 전력량, 역율, 주파수, 피상전력, 평균전류/전압, 중선선 전류등)을 계측, 표시하여야 한다.

2) 특징

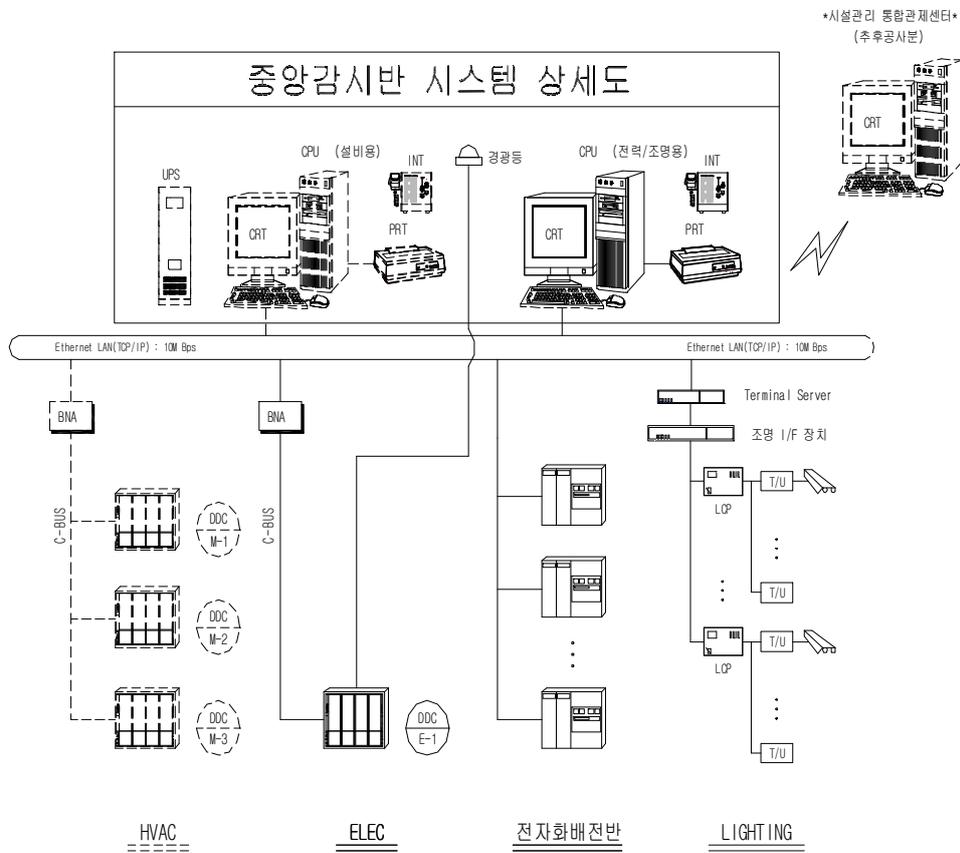
- ① 배전반의 각종 Panel Meter, Lamp등을 1대의 장치로 집중화 되어야 한다.
- ② 계통의 상수와 선식 및 PT비, CT비등의 설정을 프로그램으로 임의로 조정할 수 있어야 한다.
- ③ 배전반의 모든 Metering은 Digital로 집중표시되어야 한다.
- ④ 계측정밀도는 단일량 0.3급, 복합량 0.5급 이상으로 계측치는 통신으로 전송 가능 해야 한다.

3) 주요기능

- ① 고정밀 계측 기능
- ② 전압/전류
- ③ 유효/무효 전력
- ④ 유효/무효 전력량
- ⑤ 역율
- ⑥ 주파수
- ⑦ 고조파 종합 왜형율
- ⑧ 평균전류/전압, 중선선 전류

2-3. 조명 자동제어 제작 설치 시방

2-3-1. 조명제어 시스템 블록 다이어그램



2-3-2. 적용 범위

본 제작 규격은 “소공동 지하상가 개보수공사”에 설치하는 자동조명제어 장치(FULL-2WAY LIGHTING CONTROL SYSTEM)의 기술적인 제반 시방에 대하여 적용한다.

2-3-3. 관련법규 및 규격

본 시방에 특별히 명시되어 있지 않는 사항은 다음의 기술 기준에 따른다.

- (1) 전기설비 기술 기준령 및 내선 규정
- (2) KS-C4308 (REMOCON TRANSFORMER)
- (3) KS-C4514 (REMOCON TRANSFORMER)
- (4) KS-C8304 (상자개폐기 : 저압회로용)

2-3-4. 일반제작규격

구 성 기 기	단 위	기 능
GRAPHIC P/C SYSTEM	SET	조명 상태를 그래픽 표현, 감시 및 제어
REMO-CON RELAY PANEL	SET	1 ~ 272 회로 구성 제작
LOCAL CONTROL UNIT (LCU)	EA	* MAX 256회로 개별 CONTROL 기능 * PATTERN(72), GROUP(127) CONTROL 기능 * ON TIMER, OFF DELAY 기능 * DIMMING CONTROL 기능(16 회로)
TERMINAL UNIT (T/U)	EA	CPU 신호에 따라 4개의 부하 RELAY를 개별 제어 또는 일괄 제어
20A HID RELAY	EA	T/U의 동작 신호에 따라 ON/OFF 하며, 이에 따라 조명 회로를 제어
TRANSFORMER	EA	36VA로 부하 RELAY 구동 전압 공급용

2-3-5. SYSTEM 사양서

- (1) 본 SYSTEM은 조명상태 감시 및 SCHEDULE 제어를 위한 CENTRALIZED CONTROL GRAPHIC P/C SYSTEM에 의해 FULL-2WAY REMOTE CONTROL SYSTEM의 전층을 제어 할 수 있는 SOFT WARE, REMO-CON RELAY PANEL, PROGRAM SWITCH로 구성 운영한다.
- (2) 각 제어기기는 CYCLIC TIME DIVISION MULTIPLEX TRANSMISSION (CPU-IN SIGNAL)에 의해 2심의 전용 신호선으로 모든 기기가 병렬로 연결되며, 주 제어반 또는 현장에서 다수의 조명회로를 개별 또는 전체를 제어할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- (3) 본 SYSTEM은 용도등 필요에 따라 72종류의 TOTAL PATTERN을 설정 할 수 있으며, 127종류의 GROUP을 설정 할 수 있어야 한다.
- (4) 필요시에는 언제나 제어범위를 변경 설정 할 수 있으며, 주 조작반은 물론 현장에서도 변경, 제어가 가능 하여야 한다.
- (5) 본 SYSTEM은 외부 SURGE 및 NOISE에 의한 오동작이 없으며, GENERAL WIRE (IV, HIV 등)를 사용 할 수 있어야 한다.
- (6) 본 SYSTEM은 오신호 수신을 방지하기 위해 PARTY CHECK 기능을 갖고 있어야 한다.
- (7) SWITCH는 설치 및 조작이 쉬우며, 필요시 동일 회로를 다개소에서 개별제어 또는 GROUP 및 PATTERN 기능의 SWITCH로도 제어가 가능 하여야 한다.
- (8) 모든 제어는 후 동작 우선 제어로 동작 하여야 한다.(특별 PATTERN 제외)
- (9) CENTRALIZED CONTROL GRAPHIC P/C SYSTEM은 각 회로별 ON/OFF, GROUP ON/OFF 또는 PATTERN 제어를 할 수 있고, TIME SCHEDULE에 따른 TOTAL CONTROL은 필수이며, 이들의 제어 신호에 따라동작된 각 회로의 조명상태를 GRAPHIC화면상에 확실하게 표시 할 수 있도록 하여, 조명 관리를 손쉽고 편리하게 하여야 한다.

2-3-6. 기기 사양

(1) 주 컴퓨터 장치

- 1) HARDWARE : 전력 시스템 과 동일
- 2) 칼라 그래픽 터미널 및 키보드 : 전력 시스템과 동일
- 3) 프린터 : 전력 자동제어와 공유

① 특성

- 인자 방식 : Micro Piezo Printing
- 인쇄속도 : 흑백(8 PPM), 칼라(7 PPM)
- 136 Column, A3, 연속용지 지원
- KS, KSSM+ 지원
- 해상도 : 1440× 720 dpi

(2) 조명자동제어 시스템 기능

- 1) COMPUTER의 고도화된 기능을 이용하여 대형 BUILDING의 조명관리를 최소의 인원으로 최대 효율을 높일수 있다
- 2) FULL-2WAY LIGHTING CONTROL SYSTEM과 통신이 가능한 I/F UNIT, RS 232C, INTERFACE등을 SYSTEM화 하여 BUILDING의 TOTAL 조명관리가 가능 하여야 한다.
- 3) 년,월,일 별로 TIME SCHEDULE에 의해 BUILDING 전체 조명을 자동으로 제어, 관리를 할 수 있어야 한다.
- 4) 최신의 WINDOWS SYSTEM에 의한 평면 GRAPHIC 화면을 구성하여, 조명상태를 감시하거나, LOCAL에서 제어한 조명상태를 MONITER상에서 확인, 감시 할 수 있으며 필요에 따라 MOUSE 또는 KEY BOARD로 조명회로를 직접제어 할수 있어야 하고, ON/OFF 상태 를 바로 확인 할 수 있어야 한다.
- 5) GRAPHIC 화면을 구성하여, 조명상태를 감시하거나, 조명 회로를 직접제어 할 수 있으며, 개별 회로 또는 전 회로를 동시에 ON/OFF 할 수 있어야 한다.
- 6) 전 회로를 동시에 ON/OFF 할 수 있어야 하며 조명회로의 개별제어는 물론 GROUP제어,PATTERN제어를 행 할 수 있어야 한다.
- 7) LOCAL에서 제어한 조명상태를 MONITER상에서 확인, 감시 할 수 있으며 필요에 따라 KEY BOARD 는 MOUSE등으로 조명부하를 제어 할 수 있어야 한다.
- 8) 사용 목적에 따라 72종으로 설정 가능한 조명 PATTERN을 자유로이 ON/OFF 할 수 있고, 127종의 ROUP를 ON/OFF 할수 있는 기능이 있어야 한다.
- 9) 조명 PATTERN, GROUP제어는 중복점등이 가능해야 한다.(모든 동작은 후동작 우선)
- 10) TIME SCHEDULE은 원하는 종류의 조명 POINT를 선택하여 자동 ON/OFF 할 수 있어야 하며 원하는 기간에 따라 PROGRAM 제작이 가능해야 한다.
- 11) TIME SCHEDULE 운전중에도 조명 PATTERN SWITCH의 조작이 가능해야 한다.

- 12) PROGRAM된 DATA를 확인할 수 있으며, 필요시 DATA를 손쉽게 변경하여 사용할 수 있어야 한다.
- 13) PROGRAMING한 DATA, 작동상태 등을 PRINTER로 출력하여 문서로 확인 보관할 수 있어야 한다.

(3) NETWORK CONTROL UNIT 의 기능. (다중망 전송 UNIT)

NCU는 31개의 LCU에서 CONTROL되는 8,432회로를 TOTAL CONTROL 할 수 있는 장치로서 대용량의 조명제어를 가능케 하였으며, LAN으로 구성된 HOST COMPUTER 또는 P/C (PERSONAL COMPUTER)에 의해 SCHEDULE CONTROL을 할수 있어야 한다.

- 1) NCU 1대는 기본으로 최대 LCU 31개를 접속하여 이들을 CONTROL 할 수 있다.
- 2) 조명 회로는 최대 8,432회로의 조명부하를 CONTROL할 수 있어야 한다.
-(256 개별 조명회로 + 16 DIMMER 부하회로) x 31(LCU)-

(4) LOCAL CONTROL UNIT 의 기능.(다중전송 UNIT)

LCU는 다음 5종류의 다양한 제어기능을 보유하고 있으며, LOCAL의 스위치 및 기능 선택에 따라 만족한 조명제어를 할수 있어야 한다.

1) INDIVIDUAL CONTROL기능

부하 RELAY 256 CIRCUIT와 DIMMER 16 CIRCUIT을 개별제어 하는 PROGRAM 이어야 한다.

- ① 개별제어 가능회로는 최대 272회로이다.
(RELAY 256 + DIMMER 16 CIRCUIT)
- ② 각 회로는 ON/OFF를 반복하여 동작하여야 한다.(반복제어)
- ③ 동일회로를 다중지역에서 제어 할 수 있어야 한다.
- ④ TIMER CONTROL기능(ON TIMER 또는 OFF DELAY)을 지정하여 사용 할 수 있어야 한다.

2) DIMMER CONTROL 기능

백열등 조도 조절을 위한 16개의 DIMMER회로를 구성 할수 있으며, 이들은 DIMMER SWITCH에 의해 밝기를 조절 할수 있으며, 각각의 조절된 밝기 상태는 LCU에 기억되고 ,재 점등 시 종전의 밝기 상태로 점등 되는 PROGRAM이어야 한다.

3) GROUP CONTROL 기능

최대 127종류의 GROUP을 구성 할수 있으며, 각각의 GROUP은 사용자임으로 지정선택 입력한 회로만을 제어 할수 있는 PROGRAM이어야 한다.

- ① 127 종류의 GROUP을 구성, 서로다른 PROGRAM을 제어하여야 한다.
- ② 각각의 GROUP은 최대 272회로를 입력하고, 이들을 ON/OFF할수 있어야 한다.
(부하 RELAY 256 + DIMMER 16회로 = 272회로)
- ③ 각 GROUP은 ON/OFF 반복제어 기능이다.
- ④ 다중지역에서 동일한 회로를 일괄제어 할수 있어야 한다.
- ⑤ TIMER CONTROL기능(ON TIMER 또는 OFF DELAY)을 지정하여 사용 할 수 있어야 한다.

4) PATTERN CONTROL 기능

최대 72종류의 PATTERN을 구성 할수 있으며, 각각의 PATTERN은 부하 RELAY 256회로와 DIMMER 16회로를 각각 ON 또는 OFF로 지정 입력하여 전체 회로를 일괄 제어 할 수 있는 기능의 PROGRAM이어야 한다.

- ① 72종류의 각각 다른 PATTERN을 구성, 서로다른 PROGRAM을 제어 하여야 한다.
- ② 각각의 PATTERN은 최대 272회로를 ON 또는 OFF 지정 입력하고, 이들을 일괄 제어 할 수 있어야 한다. (부하 RELAY 256 + DIMMER 16회로 = 272회로)
- ③ PATTERN제어는 언제나 지정한 형태로 ON 또는 OFF 신호를 송출하여 일괄 제어하여야 한다.
- ④ DIMMER회로는 각각의 밝기를 지정 입력 할수 있으며, 서로 다른 PATTERN으로 밝기의 변화를 줄 수 있어야 한다.
- ⑤ PATTERN은 반복제어 기능이 아니며, 지정 상태에 따른 일괄제어 방식이어야 한다.
사용자의 임의로 선택 입력한 상태에 따라서 ON 또는 OFF, DIMMER는 지정한 밝기에 따라 신호를 송출하여 일괄 제어하여야 한다.
- ⑥ 다중지역에서 동일한 회로를 일괄제어 할수 있어야 한다.

5) TIMER CONTROL 기능 PROGRAM

ON TIMER 기능과 OFF DELAY 기능이 있으며, PATTERN 기능을 제외한 개별 (256회로), GROUP(127회로) 및 DIMMER (16회로) 기능의 스위치들에 의해 적용 사용 할 수 있는 PROGRAM이어야 한다.

- ① ON TIMER 기능은 조명회로를 일정 시간 동안만 점등 할수 있는 기능으로 다음 5종류의 시간대로 구분 설정이 가능하여야 한다. (단 PATTERN은 제외)
(30초, 1분, 5분, 60분, 120분)
- ② OFF DELAY 기능은 점등된 조명회로를 OFF 하고져 스위치를 누르는 순간부터 지정 시간 이후에 자동으로 OFF하는 기능으로 다음 3종류의 설정이 가능하여야 한다.(30초, 1분 ,5분)

(5) RELAY CONTROL TERMINAL UNIT : T/U

- 1) 입력신호 전압 : ± 24V
- 2) 입력신호 전류 : 1.2mA
- 3) 주 위 온 도 : -30℃ ~ +50℃
- 4) 기 능

- ① CPU의 신호에 따라 4개의 부하 RELAY를 제어하는 단말기이며, 각각의 부하 RELAY의 동작 상태를 CPU로 중계 한다.
- ② RELAY 구동용 전원(AC 24V)을 공급 받아 4개의 RELAY를 각각 제어 한다.
- ③ SYSTEM당 최대 64개의 T/U를 사용 할 수 있다.

(6) 20A HID RELAY : RY

- 1) 입력 전압 : AC 24V
- 2) 출력 접점 용량 : AC 300V 20A

3) 기 능

- ① 정격 20A 용량의 부하를 30,000번 이상 SWITCHING 할 수 있어야 한다.
- ② KEEP RELAY로 구성되어 있으며, 순간의 동작신호로 ON/OFF 되고 그 상태를 계속 유지하여야 한다.
- ③ 수동 조작이 가능하다. 또한 ONE SHOT SWITCH로도 제어되어야 한다.

(7) TRANSFORMER

1) 입력 전압 : AC 220V

2) 출력 전압 : AC 24V

3) 정격 용량 : 36VA

4) 기 능

- ① 20A HID RELAY의 구동전원을 공급하여야 한다.
- ② IN-PUT T/U, PHOTO CONTROLLER의 전원을 공급하여야 한다.

2-4. 공사 시방

2-4-1. 일반사항

본 기계설비 및 전력, 조명 설비공사는 제어와 관련된 온도, 습도 등의 검출기, 조절기, 변환기 등을 현장에 설치하는 공사와 중앙관제장치에 관련된 기기 등을 설치하는 공사를 말한다.

본 시방서에 표기된 기기설치외에 특별히 원활한 기기조작을 위해 불가피한 공사가 발생할 시는 별도 지시에 따른다.

2-4-2. 공사구분

(1) 공사범위

- 1) 도면 및 시방에 명시된 기능을 수행할 수 있는 중앙관제장치 및 부가장비의 납품, 설치 및 결선 공사
- 2) 기타 설비 자동제어 시스템의 관련 장비 납품, 운반, 취부 및 설치 공사
- 3) 시스템 도면, 설치 도면, 결선도, 운영 Manual의 납품 및 시운전 조정, 교육
- 4) 납품된 시스템 및 기기의 인수인계

(2) 시공구분

2-4-3. 본공사와 배관공사

번호	제어 장치	배 관 공 사					계 장 공 사			
		검출기 설치구	검출 배관구 설치	조절 밸브 체 설치	유량계 본체 설치	오리 피스판 설치	발신기 조작기 검출기 설치	검출 배관	계기, 조절기 설치	계장용 전기 배관, 배선
1	온도 검출기	O					O			O
2	조절 밸브			O			O			
3	액면 조절기	O					O		O	O
4	차압 발신기		O				O			
5	액면 조절기	O					O			O

2-4-4. 본공사와 건축공사

- ① 중앙감시실 바닥의 배선용 피트를 건축공사 시공자가 한다.
- ② 천정에 설치되는 댐퍼 조작기나 밸브 설치개소와 같이 별도의 점검구가 필요한 경우에는 건축공사 시공자가 점검구를 설치한다.

2-4-5. 본공사와 전기공사

번호	제어장치	전기공사				계장공사			
		AC 220V UPS제공	AC 24V 전원제공	접지 설치 및 제공	모타동력 공급 및 설치	AC 220V 비상전원 제공	필요전원사	계장용 전기배관배선	제어반 설치
1	현장 제어반	O					O	O	O
2	중앙 감시반			O			O	O	O

2-4-6. 본공사와 덕트공사

번호	제어장치	덕트공사		계장공사			비고
		뎀퍼설치	점검구 설치	검출 조절기 설치	조작기 설치	계장용 전기배관 및 배선	
1	온·습도 검출기		O	O		O	
2	뎀퍼조작기	O			O		

2-4-7. 설치공사

(1) 기기 제작 및 특기 사항

1) 중앙관제장치

① 데스크

· 크기 및 색상 : 별도의 요구사항이 없을 경우에는 제작사 표준 제품을 사용하여 제품의 신뢰성 및 호환성을 가져야 하며 감독관 승인 후 설치 할 수 있다.

② 모니터

· 별도의 요구사항이 없을 경우에는 제작사 표준 제품을 사용하여 제품의 신뢰성 및 호환성을 가져야 하며 감독관 승인 후 설치 할 수 있다.

③ CPU 본체

· 데스크 및 모니터와 마찬가지로 시스템 제작사의 추천품을 사용하여 시스템의 신뢰성 및 안정성이 확보된 제품으로 감독관 승인을 받도록 한다.

(2) 현장제어장치

1) 색상

· 직접 디지털 제어반은 별도 요구사항이 없을 경우 제작사 표준 제품을 승인 후 설치 할 수 있다.

② 크기

- DDC의 크기는 도면을 준수하는 것을 원칙으로 하되 제품의 성능 보장을 위해서 제작사 표준 제품을 사용하며, 비표준품을 사용할 경우 실장도를 그려 감독관의 승인을 득한 후 제작하도록 하며 설치공간에 대한 검토가 제작 전에 이루어져 한다.

③ Panel의 문은 개폐가 가능하여야 하며 시건 장치를 갖추어야 한다.

(1)기기 설치 공사

1) 중앙감시실

- ① 중앙감시실 내의 기기 배치는 도면을 기본으로 하되 중앙감시실 내에 반입되는 기기의 시공업체 들 및 감독원과 협의하여 배치계획을 확정하여 감독원의 승인을 득한 후 기기 배치를 하여야 한다.
- ② 중앙감시실 내 전원은 UPS 전원)을 공급하도록 하며 중앙감시 실내 전원 콘센트는 컴퓨터용 (Noise Filter가 내장된 멀티콘센트) 으로 연결 하여 CCMS 테이블 후면에 고정한다. 이 때 Neut, PH, Ground를 정확히 구분하여 결선한다.
- ③ 전원의 연결이 흔들림과 접촉불량이 있을 경우 장비에 손상을 줄 수 있으므로 견고하게 연결하 여야 한다. 가급적 플러그 연결은 배제한다.

2) 중앙관제장치

- ① 중앙관제장치의 전원은 UPS 전원(전기공사분 : 중앙감시실까지 전원 인입)을 사용하고 UPS (중 앙감시실 내에 인입된 UPS 전원)에서 중앙관제장치까지의 공사는 통합시스템 공사에 포함한다.
- ② 별도 현장 요구사항이 없을 경우, 제작사 표준품으로 납품한다.

3) 현장제어장치

① 제어반의 반입

- 제어반의 반입에 있어서는 외상의 훼손 등을 입지 않도록 하고, 제어반 내에 설치된 기기류 에 악영향을 주지 않아야 하며, 제어반의 크기, 중량, 및 내용에 따라 적절한 양생, 보호카 바를 하여야 한다.
- 보호카바의 제거는 원칙적으로 설치고정 장소로 반입 후에 행한다.

② 제어반의 설치

- 제어반을 설치함에 있어서 그 고정은 보수관리에 필요한 충분한 공간을 두고 이동, 탈락 등 을 일으키지 않도록 양카볼트 등에 의해 100X50의 찬벌 베이스를 삽입하여 슬라브 벽체 등에 견고히 고정한다.

③ 제어반의 관리

- 제어반의 설치 후 운전까지 장기간 방치하는 경우에는 먼지, 습기 등에 의하여 기능저하를

방지하도록 충분한 보호조치를 한다.

④ 제어반의 배선

외부배선 제어반사이의 배선은 유도 등의 장애를 일으키지 않도록 시공한다.

⑤ DDC의 전원은 UPS 전원(전기공사분)을 사용하고 UPS 전원에서 DDC까지의 전원공사는 본 공사에 포함된다.

⑥ 통신선로에 대한 포설은 도입 DDC의 설치시방에 따르고 필히 Termination을 하여야 한다.

⑦ DDC 설치는 기계실 및 공조실 등 지정 장소에 설치하고 기계실에는 침수를 예방하기 위한 적절한 장소에 설치하고 공조실에 설치하는 제어반은 벽부형으로 설치하기 곤란한 장소만 자립형으로 설치한다.

⑧ DDC의 내부 속판은 타공정에서 발생하는 먼지 및 쇳가루 등의 유입에 의해 전기적인 Trouble을 방지하기 위하여 외함 설치, 외함 인입배관이 완료된 후에 설치하도록 한다.

⑨ DDC에 최초 전원 인입은 감독원의 입회하에 실시한다.

4) 현장제어기기의 설치

① 삼입형 온도, 습도조절기 및 감지기

· 온도 검출기는 그 사용 목적에 따라 피제어체의 온도가 적절하게 검출 가능한 장소에 설치하는 것으로 하고, 배관에 설치하는 경우에는 보호관을 사용하며, 또 감온부를 덕트내에 설치하는 경우에는 홀더를 사용하여 고정하여야 한다. (보호관 설치구는 배관 시공자가 설치)

② 조절밸브

· 조절밸브를 실외에 설치할 때 혹은 실내에서도 물이 떨어질 경우가 있는 장소에 설치할 때에는 조작기 부분을 물로부터 보호하고 해체가 가능하게 적당한 카바를 설치한다.

· 조절밸브의 조작기는 수직으로 설치하고 밸브 몸체의 유로방향은 유체의 유로 방향과 반드시 일치시켜야 한다.

(2) 배관·배선 공사

1) 일반사항

① 자동제어용 전기공사는 전기설비 기술기준 및 내선규정에 의하고 KS 규격에 정해진 재료를 사용하여 시공하여야 하며, 배관은 반드시 후강 전선관을 사용하여야 한다.

② 전선의 종류 및 굵기는 설계도에 명기된 규격을 따른다.

③ 배관배선은 설계도에 의해 시공한다.

2) 금속관 공사

① 배선 관로는 검사, 점검 및 수리에 편리한 장소를 선택하여야 한다.

② 자동 제어용 배선과 기타의 강전류 배선과는 교차 접근하지 않는 장소를 선택하여야 한다.

- ③ 고온, 고습, 먼지가 많은 장소, 부식성, 가스 및 휘발성 물질이 있는 장소, 연결하여 기계적 진동을 받는 장소를 피하도록 하여야 한다.
- ④ 전선을 전선관에 넣은 경우 전선의 총 단면적은 전선관 단면적의 40%이하이어야 한다.
- ⑤ 전선관을 구부리는 경우 반경은 관내경의 6.5배이상으로 하고 1개 경로에는 3개이하로 하고 폴박스는 수직관로에는 8m이하, 직선은 25m이내 및 기타는 20m이내마다 설치하고 수직관로는 폴박스속에서 케이블을 고정시켜야 한다.
- ⑥ 관은 직각으로 절단하여야 한다.
- ⑦ 전선관을 접속하는 경우는 카플링을 사용하고 관이 회전할 수 없는 경우에는슬라이드 카플링 접속으로 하여야 한다.

3) 케이블 배선공사

옥외, 옥내 배선으로 손상의 우려가 없는 경우는 케이블 배선이 가능하다. 또 시공장소를 충분히 검사하여 시방에 적합한 케이블을 사용하여야 한다.

- ① 케이블은 사용케이블에 적합한 새들, 스티플 등으로 피복을 손상시키지 않는조형물에 고정하여야 한다.
- ② 케이블은 도중에서 접속하여서는 안된다.
- ③ 케이블이 외상을 입을 우려가 있는 경우는 금속관등으로 방호하여야 한다.

4) 전선 및 케이블의 접속

- ① 전선의 접속은 반드시 압착단자 및 연결관 및 접속기 등을 사용하고 비닐 타입 등 절연효력이 있는 것으로 충분히 피복하여야 한다. 또한 전선과 기기단자와의 접속 등으로 빠질 우려가 있는 경우는 스프링 좌금을 사용하여야 한다.
- ② 전선의 접속은 다음의 조건을 만족시켜야 한다.
 - 접속으로 인하여 전기저항을 증가시켜서는 안된다.
 - 접속으로 인하여 강도를 20%이상 감소시켜서는 안된다.

(3) 접지공사

- 1) 관 및 폴박스류에는 제3종 접지공사를 시행하여야 한다. 단, 사용전압이 직류300V 교류내지 전압 15V이하의 경우로 다음의 경우는 제한을 받지 아니한다.
 - ① 사람이 용이하게 닿을 위험이 없는 장소에 시설할 때
 - ② 건조한 장소에 시설할 때
- 2) 전자계산기 등을 사용하는 시스템에 있어서는 다른 회로 전원에 의한 유도장해로 지장을 받기 때문에 접지공사를 하여야 한다.

2-4-8. 조정 및 시운전

- (1) 본공사 시공자는 모든 기기를 설치, 결선한 후 제어 계통에 따라 요구되는 상태로 정상적으로 동작할 수 있도록 모든 계기를 조정하여야 한다.

- (2) 조정이 완료된 후 감독관의 입회하에 모든 타설비의 시운전과 병행하여 시운전을 실시하여야 한다.
- (3) 시운전 시험