

소공동 지하도상가 개보수공사
기계설비공사관급시방서

2003. 07.

 (주)성아엔지니어링

목 차

1. 흡수식 냉·온수기 제작 및 설치
2. 냉각탑 제작 및 설치
3. 공조기 제작 및 설치
4. 기계설비 자동제어
5. 전력/조명 자동제어

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.

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 8kg/cm² 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 모터등 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 메세지 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 선택 스위치 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 레발바에 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 6이상
- 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
- 버너에는 프로텍트 릴레이, 화염검출기, 풍압스위치, 고연소 리미트스위치, 저연소 리미트스위치, 가스압 스위치(가스형에 한함), 연료 차단확인보조스위치(가스형에 한함) 등이 구비되어 있다

1-4. 공사 범위

(1) 공사 범위

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	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.

번호	항목	비고
1	흡수식 냉온수기 본체	기기과 분리하여 별도 반입한다. 기기과 분리하여 별도 반입한다. 기기에 장착하여 반입한다. 3 부
2	흡수액 (LiBr)	
3	냉매 (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)

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

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 고효율	
7) 수량	1

2-4. 성능 보장

- 가) 제조공장내의 자가시험설비에서 CTI ATC-105 또는 KARSE B 0004(한국설비협회규격)에 의한 성능시험에 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 웬 바란싱 보고서
 - ④ 냉각탑 성능 곡선
 - ⑤ 충전재(FILL)가 95 ~ 100%의 순수한 신제품임을 증명하는 제조업체의 성적서

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 볼탑(FLOAT BALL BAR GEAR) 형식에 수위(LEVEL) 조절 장치가 부착되어야 한다.

- ⑦ 넘침관(OVER FLOW)은 운전시 과도한 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	65A × 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 흰 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.

- * 흰은 축류형으로 출구에서 보아 시계방향으로 회전하며 반드시 제조사 공장에서 컴퓨터 바란싱 (COMPUTER VERTICAL DYNAMIC BALANCING)을 거쳐 진동을 최소화하고 BALANCING REPORT를 제출하여야 한다.
- * 흰 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.
- * 흰 축은 F.R.P 재질로서 SMC 공법을 사용하여 제작하고, 흰 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 CNC로 가공된 MOLD로 성형하여 표면적을 최대한 크게 하며 SHEET와 SHEET의 간격 유지용 돌출부는 최소의 사용으로 공기와 냉각수 흐름에 저항이 없는 구조로 제작하여야 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 낙하 수적음을 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) 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 사용하여야 하며 KS 제품이 없을시는 국내 최상품을 사용하여야 한다.

3. 공기조화기 제작 및 설치공사

3-1. 제작 일반 사항

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

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 0.6t 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 2T 이상의 아연도금철판을 절곡하여 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, 0.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 AF1 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 85% 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. 기계설비 자동제어

4-1. 일반시방

4-1-1. 적용범위

본 시스템은 소공동 지하상가의 건물 제설비 운영의 효율화 및 에너지 절감을 목적으로 설치되는 빌딩 자동 제어 시스템 및 부속기기의 공급 및 설치에 관한 시방서이다

4-1-2. 개 요

금번 자동제어공사를 수행함에 있어 금회공사 범위에서 제외되는 부분의 기존 자동제어 기능을 유지 시켜야하며 필요한 배관, 배선 및 S/W등 모든 필요한 조치를 취하여야 한다.

- (1) 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.
- (2) 중앙처리장치와 그 주변장치 및 원격 단말기는 고 신뢰도의 유지 보수가 용이하고 장기간 사용한 실적이 있는 최신기술의 반도체소자를 이용한 기기를 사용하며 원격단말기의 제어방식은 직접디지털 제어(DDC) 방식에 의해 설계 제작되어야 한다.
- (3) 추후 현장제어장치(DDC)를 추가하고, 중앙제어 장치의 필요기능 확장만으로 관제점의 용량 확장이 가능하여야 한다.
- (4) 정전에 대비하여 정전 복구 시 조작자의 별도 조작 없이 미리 일련의 복구 프로그램에 의해 자동 복구 기능을 가지고 있어야 한다.
- (5) 본 시방서의 기준하에서 수행될 사업의 범주는 완전하게 제작된 자동제어 시스템의 공급, 설치, 시운 전 및 하자보수로 이루어지고 건물 자동제어 시스템은 건물내의 공조, 냉난방, 열원설비, 급탕, 위생 설비 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.

4-1-3. 품질보증

- (1) 빌딩관리시스템(BMCS)의 설치는 엄격히 국가와 지방 자치 단체의 공사 규정에 따라 이루어져야 한다.
- (2) 시스템은 ISO9001 품질 표준 규격에 의해 설계되고 제조 되어야 한다.

- (3) 각각의 장비는 85% ~ 110%의 전압과 3Hz의 주파수변화 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.

4-1-4. 공급범위

가. 공급에 포함되는 사항

- 1) 중앙 관제 장치의 설치 및 운영에 필요한 기자재 공급 및 시공
- 2) 컴퓨터 장치 및 각 주변 기기의 운영을 위한 소프트웨어 포함(Operating-System(S/W), 전 기능의 종합 관장용 소프트웨어(Function Library S/W)
- 3) 감지기류, 제어기기류, 밸브류, 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) 기타 본 시방서에서 요구하는 사항

나. 공급에 포함되지 않는 사항

- 1) 밸브의 상대 플랜지 공급 및 몸체 설치공사
- 2) 덕트 및 배관의 온도, 습도 보호관 설치용 소켓 설치
- 3) 전기실 내의 전기 판넬에서 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 시방서에서 제외되는 사항

4-1-5. 공급자(격)

가. 자격요건

- 1) 본 건물 자동제어 시스템은 자동제어장치 공급 전문업체로서 국내에 생산시설을 갖춘 공장을 보유하고, 각종 시험설비, 정보수집 데이터의 시험장비 빌딩관리 소프트웨어 제작 및 검사장비등을 갖추고

비상시 신속한 애프터서비스를 제공할 수 있는 조직과 충분한 전문인력을 보유하고 있는 업체이어야 한다.

- 2) 자동제어장치나 소프트웨어를 외국 자동제어 전문업체를 통한 수입품의 경우 당 건물 자동제어 시스템의 향후 기술지원을 위하여 기술제휴/기술도입 계약이 체결되어 있는 업체.
- 3) 당 건물 자동제어 시스템 공급 및 설치 업체는 해당 설비공사 면허를 소지한 업체이어야 하고, 프로그램 등록증을 보유한 업체이어야 한다.
- 4) 증명 제출서류 : 공급자는 필요시 아래의 서류를 발주 부서의 검토 확인을 받은 후 제출하여야 한다.
 - ① 기술제휴 또는 기술도입 계약서 사본
 - ② 공장 등록증 사본
 - ③ 설비공사 면허증 사본

나. 공급실적

공급자는 본 건물과 동일한 규모 이상의 건물에 DDC 시스템으로 설치되어 운영된 실적이 있어야 한다. 공급 실적은 건물명, 위치, 연면적, 중앙 제어 시스템명 등의 상세한 자료가 명기된 실적증명서를 발급하여 증명서류와 같이 제출하여야 한다.

4-1-6. 서비스 및 보증

가. 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.

나. 계약자는 기술제휴 선에서 연수교육을 이수한 요원을 보유하여 자동제어 시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있어야 한다.

다. 계약자가 유지보수 요원의 자질 향상을 위하여 설치 공사중에도 현장 교육에 임하여야한다.

4-1-7. 하도급 승인

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

4-1-8. 교 육

전체 시스템의 원활한 운영과 유지 보수의 원활을 위하여 기기 운영요원에 대한 교육을 위하여 공급자는 공사가 완료되기 3개월 전에 시스템 교육 일정표를 제출하여야 한다. 필요시 상설 기술 교육 센터에서의 교육도 실시 가능하여야 한다.

4-1-9. 보안상 유의사항

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

4-1-10. 설계변경

각종 자재 물량 및 공사비는 계약 후 본 건물의 증축 및 공급자재 시방의 변경에 따라 상호 협의 하여 정산 처리한다.

단, 변경사항은 납품 2개월 전까지 서면으로 통보한다.

4-1-11. 자재검수

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

4-1-12. 기타사항

가. 본 시방에 명기되지 않은 사항은 도면을 참조한다.

나. 이외의 사항은 본 시방에 명기한 바에 따르며, 발주처 감독관의 별도 지시가 없는 한 일반시방과 특기 시방, 공사시방을 원칙으로 한다.

4-1-13. 언어 및 단위

가. 모든 문서, 도면지참서 및 기타서류는 별도합의가 없는 한 한글로 표기함을 원칙으로 한다.

나. 단위는 M.K.S 단위를 사용하며 계측기도 M.K.S 단위사용을 원칙으로 한다.

4-1-14. 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.

4-1-15. 납품일시 및 장소

가. 납품장소 : 업체가 지정하는 장소

나. 납품일시 : 각종부속설비를 고려한 납기는 공사의 진행 상황에 따라 또는 일부품목의 조기 납품이 필요할 때마다 납품 30일전에 계약자가 제출한 납품계획서를 협의 결정할 수 있다.

4-2. 특기사항

4-2-1. 일반사항

가. 용어해설

1) 중앙감시장치

시스템은 운전원이 영상 표시 장치 등 운전원 데스크를 통하여 건물설비를 종합관제하는 중앙제어실에 설치될 제 장치를 일컬으며 주 컴퓨터, 주변장치 및 인간과 기계 간 대화장치등을 포함한다.

2) 현장제어장치 (DDC)

건물 내 설비 현장에 설치되어 각종 설비를 직접 디지털 기능으로 제어하는 디지털 처리장치(DDC)로 각종 설비 테이터를 모아 각 장비 및 기기를 직접 제어하는 독립적인(STAND ALONE)기능을 가지며 그 테이터를 다른 현장제어기기 장치 또는 중앙감시장치로 송출하는 기기를 이른다.

나. 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

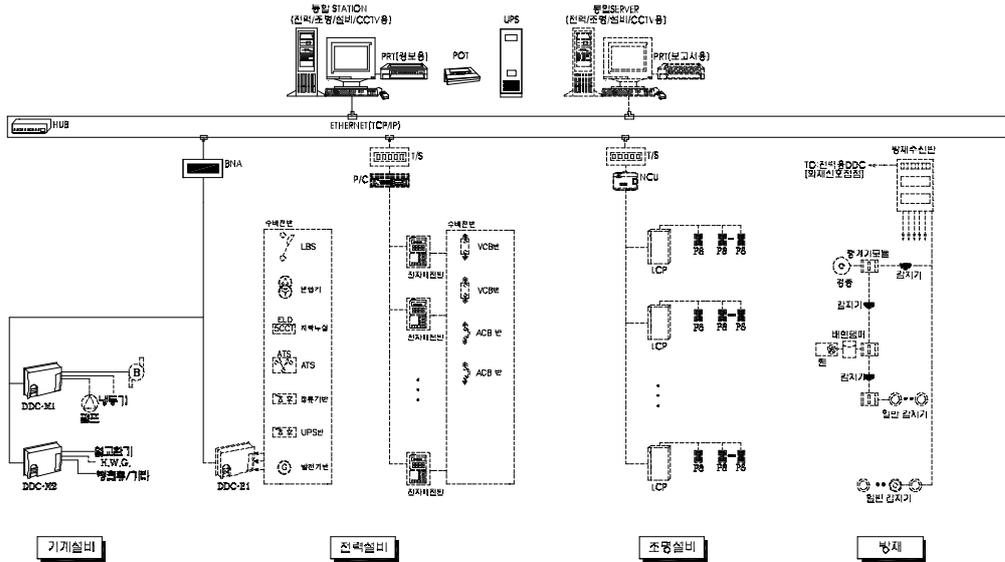
4-2-2. 시스템 구성

가. 시스템 구조

- 1) LAN 을 통한 Network 구축에 의해 다수의 운영자가 시스템을 관리 할 수 있는 구성
- 2) 각각의 Server는 LAN 상의 Terminal 또는 다른 Server로 관제점을 전송할 수 있고 요구할 수 있는 구성이어야 한다

범 례

- 1) SERVER : 32Bit 컴퓨터 (펜티엄프로세서 IV 이상)
- 2) STATION : 32BIT 컴퓨터 (펜티엄프로세서 IV 이상)-전기자동제어 공사분
- 3) CRT : 21인치 모니터
- 4) PRT : 프린터
- 5) BNA : 통신인터페이스 장치(Building Network Adaptor)
- 6) DDC : 직접 디지털 제어기 (Direct Digital Controller)
- 7) POT : 휴대용 조작 터미널 (Portable Operating Terminal)



나. 시스템 구성요건

시스템 구성은 상기 블록 계통도에서와 같이 중앙처리장치 및 현장제어장치등에 의해 구성되어야 한다.

- 1) BA용 중앙감시반 하부에 DDC LINE을 구성하고 DDC LINE 상에 층별 장비제어용 DDC를 연결함으로써 DDC간 상호통신으로 Data를 주고받아 외기보상제어, 연동제어, Schedule 제어 등을 구현하여야 한다.
- 2) DDC제어에서 공기조화기의 경우 덕트온도 감지기의 온도값을 입력받아 공기조화기의 냉수 코일 밸브를 비례제어하여 실내온도를 일정하게 유지시키는 프로그램과 같은 입력, 출력, 연산, Data 저장기능 및 활용 장비에 대한 제어를 DDC자체에서 제어하며, DDC를 공조실에 설치함으로써 현장에서 모든 제어가 이루어지고 중앙감시반에서는 각 장비의 세부제어내용을 공유할 수 있도록 구현하여야 한다.
즉, 장비에 대한 분산처리기능(Distribution)과 현장에서 직접 제어하는 기능을 가져야 한다.
- 3) DDC의 제어내용은 도면의 동작설명을 참조하고 DDC별, 건축 설비 장비 내용은 DDC 관제점 일람표를 참조하여야 한다.
- 4) 현장에 설치되는 액면조절계, 액면지시조절계(탱크의 수위 감시용)의 경우 220V AC의 전원을 필요로 하기 때문에 24V 전원이 사용되는 DDC 판넬에 내장시키면 유도로 인한 DDC DATA오류발생의 소지가 있어 현장에 별도의 현장제어판넬을 설치하여 액면조절계, 액면지시조절계를 분리 취부하여 유도가 발생치 않게 하여야 한다.
- 5) 현장에 설치되는 온도, 습도와 같은 감지기류는 실내조건, 장비의 조건에 따라 측정범위와 기능 등을 정하고 DDC 입력종류와 일치하는지 여부확인 후 선정하며 밸브, 댐퍼 등과 같은 조작기류 또한 장비 조건, DDC 출력 종류를 고려하여 선정하여야 한다.

다. 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 루프게인 요구에 맞도록 높은 응답 감도를 가지고 있어야 한다.
- 2) 온도 센서는 100, 1000, 3000Ω의 Pt 센서, 500Ω발코센서, NTC 20KΩ센서 등의 저항 온도감지기 타입이어야 한다. 센서는 0. C와 100. C 사이에서 ±1.0. C의 정확성을 가져야 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 정전 용량 검출식이거나 필름형 저항 방식의 습도센서 이어야 한다.

4-2-3. 하드웨어 구성

가. 중앙 처리 장치(SEVER)

- 1) Intel Pentium IV 이상
- 2) Super VGA 그래픽 카드
- 3) 512 MB RAM 이상
- 4) 36 GB Hard Disk 이상
- 5) Mouse Port, Mouse
- 6) CD-ROM Drive & 3.5 FDD
- 7) 21" 칼라모니터

나. 중앙 처리 장치(STATION)-전기자동제어 공사분

- 1) Intel Pentium IV 이상
- 2) Super VGA 그래픽 카드
- 3) 256 MB RAM 이상
- 4) 40 GB Hard Disk 이상
- 5) Mouse Port, Mouse
- 6) CD-ROM Drive & 3.5 FDD
- 7) 21" 칼라모니터

다. BNA(BUILDING NETWORK ADAPTER)

- 1) C-BUS를 ETHERNET에 연결
- 2) 최대 29개의 DDC 연결 가능

라. 현장제어장치

- 1) 현장제어반(DDC)은 EEPROM OS를 구비한 16bit 마이크로 프로세서 이상으로 구성되어야 하며, DDC 프로그램과 데이터 파일이 비휘발성 EPROM이나 플래쉬 메모리에 저장되어 손쉽게 변경되거나 다운로드 될 수 있어야 한다. 각각의 DDC는 보드상에 설치된 30일 배터리 백업기능의 실시간 클럭을 제공하여야 하며, DDC는 여분의 포인트와 함께 프로그램에 사용되는 포인트들이 충분히 수용될 수 있는 입출력 용량을 가지고 있어야 한다. 각 판넬은 휴대용 조작터미널을 접속할 수 있는 소켓을 지원하여야 하고 네트워크 통신을 위한 통신포트는 적어도 9600baud 통신능력을 제공하여야 한다. DDC출력들은

On-Off를 위한 Binary 출력과 아날로그 장치들의 구동을 위한 0~10V 가변 전압을 제공할 수 있어야 한다. 또한 DDC들은 버스 통신 상태와 기기 동작 상태를 보여주는 지속적인 LED 표시가 지원되어야 하고 모든 판넬의 전자 장치나 관련된 장비들은 적당한 외함 내에 설치되어야 한다.

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

3) DDC당 Physical point기준으로 최대 128개의 입,출력관제점을 사용가능할 수 있어야하고 최대 256개의 가상 관제점을 사용가능할 수 있어야 한다.

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

5) 기능

① 현장제어반은 단독으로 운영되거나 (Stand-Alone), C-BUS를 이용하여 최대 29대 까지 연결할 수 있어야 한다.

② 현장제어반은 분산형 입출력 모듈을 이용하여 기본적인 감시, 제어 기능 이외에 에너지관리 기능도 지원하여야 한다.

6) 현장제어반의 모듈 구성 사양

① CPU모듈과 I/O모듈간 2-Wire LON BUS통신

② 부가적인 Terminal 불필요 및 인접모듈간의 결선 불필요(Sliding Bus Connector)

③ Spring Clamp Terminal에 의한 빠른 결선.

7) 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

⑧ DO Terminal Block

⑨ 종단저항

8) 모듈별 특징

① CPU 모듈

- 16-Bit Microprocessor

- RS-232, RS-485, Lon Bus Port 제공

- 전원차단시 RAM백업 배터리에 의해 데이터는 30일간 유지

- CPU와 입,출력 모듈간 통신 : 76,800BPS)

- 모뎀 Port 제공

② 아나로그 입력 모듈

- CPU와의 LON BUS 통신

- 8 관제점 / 모듈

- 입력 감지기 종류

A. PT1000Ω (-50~150℃)

B. NTC 20K (-50~150℃)

C. 0~10V

D. 0~20 mA

E. 4~20 mA

- Resolution : 12-Bit

- Scanning Time : 1sec.

③ 디지털 입력 모듈

- CPU와의 LON BUS 통신

- 12 관제점 / 모듈

- 입력 전압 : 40VDC or 24VAC

A. ON = 5V 이상

B. OFF = 2.5V 이하

- 입력 저항 : 최대 10KΩ

- 적산 입력으로 아래와 같이 사용 가능

A. 입력 1&2 = 주파수 : 15 Hz

펄스 지속시간 : 최소 20ms

펄스 지연시간 : 최소 33ms

Chatter Time : 최대 5ms

B. 입력 3~10 = 주파수 : 0.4 Hz

펄스 지속시간 : 최소 1.25ms

Chatter Time : 최대 50ms

- Scanning Time : 1sec.

- Input LEDs

④ 디지털 출력 모듈

- CPU와의 LON BUS 통신

- 6 관제점 / 모듈 : N.O & N.C 접점

- Scanning Time : 1sec.

- 릴레이 정격전압 :MAX. 230VAC/2A

- 출력 LEDs

⑤ LON BUS 접속 모듈

- CPU와의 LON BUS 접속

- 접속모듈에 24V AC 전원공급

- Slide Connector로 I/O 모듈과 연결됨

- 통신속도 : 76,800 BPS

⑥ AO,AI,DI Terminal Block

- A0, A1, DI 모듈에 쓰이는 Terminal Block
- DIN-Rail상에 설치
- Spring-clamp Terminal
- ⑦ D0 Terminal Block
 - D0 모듈에 쓰이는 Terminal Block
 - DIN-Rail상에 설치
 - Spring-clamp Terminal
- ⑧ 중단저항
 - FTT10A LON을 위한 Terminal Block
 - A. Bus Wiring : 2Pieces
 - B. Free Topology : 1Pieces

4-2-4. 주변기기 구성 및 사양

가. 칼라그래픽터미널 및 키보드

1) 특성

형식 : 21" 칼라 모니터

2) 주요기능

- ① 용이하게 칼라 그래픽을 작성할 수 있는 소프트웨어를 공급해야 하며, 그 그래픽의 관제점을 지정할 수 있어야 한다.
- ② 경보발생시 운전자가 기능을 누르면 지정된 그래픽이 표시되도록 되어야 한다.
- ③ 칼라 그래픽 터미널은 자체 입력 키보드를 가지고 있어야 하며 키보드는 표준 영자 및 아라비아 숫자의 키패드 및 운전을 용이하게 할 수 있도록 필요한 기능 키패드를 가지고 있어야 한다.
- ④ 칼라 그래픽 터미널은 운전원의 감시부하를 최소로 하기 위하여 중요한 비정상 상태만을 가청, 가시방법으로 최단시간 내에 경보를 발할 수 있어야 한다.
- ⑤ CRT 및 키보드에 의한 기능

. CRT 리스트 표시	. 시스템화면	. 운전상태감시
. 그룹화면	. 경향감시	. 경보상태감시
. 포인트화면	. 계측 상.하한감시	. 날짜, 시간감시
. 각종 일람표시	. 수동, 기동정지	. 원격설정
. 시각설정 프로그램	. 칼라 그래픽화면	

나. 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) 하나의 시스템에 최대 2대의 프린터를 병렬로 연결할 수 있어야 하고, 프린터를 한대 추가로 접속하려면 시스템에 Parallel I/O 확장카드를 장착하여 연결해야 한다.

4) 프린터 사양

- ① 해상도 : 720 DPI
- ② 인쇄속도 : 흑백(8 PPM), 칼라(7 PPM)
- ③ 136 Column, A3, 연속용지 지원
- ④ KS, KSSM 지원

다. 인터컴 장치

- 1) 인터컴 주 장치는 원격 인터컴 장치와 음성으로 통신할 수 있는 기능을 가져야 한다
- 2) 인터컴 통화를 위한 모든 제어를 인터컴 주 장치에서 수행되어야 한다.
- 3) 원격 인터컴 장치는 현장에서 중앙 제어소로 호출할 수 있으며, 상시 자유로이 사용 가능하여야 한다.

라. 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.

4-2-5. 소프트웨어 구성

가. 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 오퍼레이팅 시스템 자체가 제공하는 기능은 다음과 같아야 한다.
 - Multi-tasking Multi-user 지원
 - TCP/IP, SLIP Network 지원
 - Network File System (NFS) Release 3.4
 - ③ 오퍼레이터 스테이션 소프트웨어는 Microsoft Windows 2000 SRV에서 사용가능하여야 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.
 - ③ 500개의 그래픽을 사용자 정의하여 자유롭게 사용가능하여야 한다.
 - ④ 운영자 스테이션의 주요 특징은 다음과 같아야 한다.
 - Multi-mode WINDOW Sessions

- 운전자등급 구분기능
- Sign-On / Sign-Off 기능
- Area Assignment 기능
- Password 기능

4) 경향 감시(TRENDING) 기능

리얼 타임 데이터 또는 이력데이터나 아카이브된 데이터들을 다양한 형태로 경향추이를 디스플레이할 수 있어야 한다. 이 3종류의 데이터들은 서로 비교 분석이 가능하도록 디스플레이 되어야한다

5) 보고서 기능(REPORTING)

① 표준 보고서 종류는 다음과 같아야한다

- Alarm/Event Report
- Operator Trail Report
- Point Trail Report
- Alarm Duration Report
- Point Attribute Report
- Database Cross-Reference Report

② 보고서 출력 기능(Report Activation)은 다음과 같아야한다

- 지정된 주기에 따라 출력
- 운전원이 명령시 출력
- 이벤트 발생시 출력
- 프로그램에 의해 출력

6) 보안(SEcurity) 기능

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

- 운전자의 Security Level (1-6단계)
- 포인트 제어 권한 Level (1-255단계)

나. 현장제어장치

1) DDC(직접 디지털 제어기) 기능

① 에너지 절약 프로그램(EMS:Energy Management System)

- 건축설비의 가동 여부 및 댐퍼, 밸브의 효율적인 제어(부하변동에 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, 온도계수는 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.

- 제로 에너지 밴드에서는 동시에 냉난방이 작동하지 않도록 하여야 하며, 이 프로그램은 냉방에 외기를 이용하기 위해 혼합 덤퍼를 제어하여야 하며, 이 프로그램은 공실, 재실 기간 모두 계속적으로 작동되어야 된다. 이 프로그램은 절전 운전 제어와 시퀀스되어 작동되는 것이 가장 바람직하다. 실내 온도가 미리 설정된 쾌적 조건에 만족한다면 냉난방 설정점을 리셋함으로써 최소의 에너지로 운전할 수 있도록 하여야 한다.
 - 공실기간 프로그램은 공실기간 동안 에너지를 절약하면서 재실시를 준비하는 것이며, 동시에 빌딩내의 각종 시설물에 대한 환경적인 안정성을 제공하는 것으로, 쉼이나 공조기등에 적용되는 프로그램으로서, 공실기간동안 5분간격으로 동작되어야 한다.
 - 야간 외기 취입제어(Night Purge)를 이용하여 입출 전에 외기를 취입·순환시켜서 실내 온도를 낮추어 냉방부하를 줄이는 제어를 할 수 있어야 하며, 야간 외기 취입·시간 및 장소는 지역별, 방위별 온도 실측치를 기준으로 하여 도입 할 수 있어야 한다.
 - 실내와 외기의 전열(엔탈피)를 상호 비교하여 외기 엔탈피(냉방)를 이용 실내를 냉방하는 제어이며, 외기를 이용한 냉방 제어 가능한 조건에서 실내 환기되는 공기와 외부 공기를 혼합하는 상태의 온도(Mixing Temperature)를 기준으로 외기, 배기, 환기 덤퍼를 상호 연동 비례동작시켜 일정 급기 온도를 유지시켜 실내를 냉방하여야 한다. 엔탈피 제어는 냉방코일과 혼합 덤퍼를 가지고 있는 공조기에만 적용되어야 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 설정시간에 원하는 설정값이나 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 보고되도록 한다.

4-2-6. 제어 기기 사양

가. 검출기, 조작기, 밸브 성능 및 조건

1) 온도검출기

- ① 삼입식 온도검출기는 조절부 본체와 감온부로 구성되며 감온부는 도압관과 감온통을 가진 모세관형 혹은 감온부가 본체에 고정된 스템형으로 한다.
- ② 삼입식 온도검출기는 적당한 폭의 검출범위를 갖고 제어시스템에 적합한 비례대 또는 동작간격을 선택할 수 있는 것으로 한다.
- ③ 검출기를 부득이 주위온도의 변화가 현저한 장소에 설치할 경우에는 변동을 방지하는 주위온도 보상기구를 사용한다.
- ④ 온도검출기는 그 사용목적에 따라 피제어체의 온도가 검출될 수 있는 장소에 설치하고 과도한 풍속에 의하여 그 성능에 변화가 일어나지 않도록 보호를 한다.
- ⑤ 실내형 온도검출기의 형상은 안전하여야 하며 날카롭게 돌출된 부분이 있어서는 안된다.

2) 습도검출기

- ① 실내형 및 삼입형 계측용 습도검출기의 측정범위는 제어량의 변동 범위를 충분히 처리할 수 있는 것으로 한다.
- ② 실내형 습도검출기의 형상은 안전하여야 하며, 날카롭게 돌출 부분이 있어서는 안된다.

3) 조절밸브

- ① 밸브는 특별히 지시가 없는한 주철제 또는 청동제로하고 내압 10Kg/cm² 이상의 것으로 하며 호칭 지름 50mm 이하인 경우에는 나사형으로 하여도 된다.
- ② 밸브의 특성은 그 제어계에 적합한 것을 선택한다.
- ③ 조절밸브의 조작기는 그 작동에 필요하고 충분한 토오크 혹은 추력을 가진 것으로 하여야 한다.
- ④ 조절밸브의 주위에는 접점및 조작기의 교체등에 필요한 공간을 확보한다. 또는 조절밸브의 유입 측에는 원칙적으로 스트레이너를 설치한다.
- ⑤ 조절밸브의 조작기는 원칙적으로 수직으로 설치하되 부득이한 경우 경사지게 설치 할때라도 전동 모터의 축은 수평으로 설치한다. 또한 밸브본체의 흐름방향은 유체의 흐름방향과 일치시켜야 한다.

4) 솔레노이드밸브

- ① 솔레노이드밸브의 밸브본체는 청동제 나사접속형 또는 플랜지접속형으로 하고 전자코일은 자체 발열에 충분히 견디고 코일소음이 생기지 않는 것으로 하며 코일부분은 교환이 가능한 구조로 한다.
- ② 솔레노이드밸브는 사용하는 유체온도에 적합한 것을 사용한다.
- ③ 직동형 솔레노이드밸브는 그 유량계수 및 적용 최대차압이 설치 장소에 적당한가 확인하고, 또한 파일럿형 솔레노이드밸브는 밸브 전후의 차압이 전자밸브의 동작범위에 있는가를 확인하여야 한다.

5) 압력검출기

- ① 압력조절기는 제어대상에 적합한 설정범위와 비례대 또는 동작간격을 갖고 각각 설정치를 변경할 수 있는 것으로 한다.
- ② 압력조절기 및 검출기는 사용되는 장치에서 보통 발생할 수 있는 최고 압력에 견디는 것으로 한다.

나. 검출기, 조절기, 조작기, 밸브 사양

1) 온도 검출기

- ① 검출요소 : 백금1000옴
- ② 검출범위 : -30~120℃
- ③ 정 밀 도 : $\pm (0.5 + 0.005 \times |t|)$ ℃
- ④ 허용압력 : 17Kgf/cm²(WELL)

2) 덕트용 온·습도 검출기

- ① 검출소자 : 정전용량식(습도), 백금 1000옴(온도)
- ② 검출범위 : 10~90% RH, -10℃~50℃
- ③ 정 밀 도 : Full Range $\pm 3\%$ RH, $\pm (0.5 + 0.005 \times |t|)$

3) 외기용 온·습도 검출기

- ① 검출소자 : 정전용량식(습도), 백금 1000옴(온도)
- ② 검출범위 : 10~90% RH, -30℃~60℃
- ③ 정 밀 도 : Full Range $\pm 3\%$ RH, $\pm (0.5 + 0.005 \times |t|)$

4) 이온화 연 감지기

- ① 전원 : AC 220V
- ② 동작 온, 습도 범위 : 0~48.8℃, 10~93% RH

5) 차압검출스위치

- ① 출력 : SPDT 접점

6) 댐퍼 조작기

- ① 토크크 : 18NM
- ② 전원 : 24V AC
- ③ 입력 : 2위치식 : SPDT접점 / 비례식 : 0~10V DC
- ④ 회전각도 : 0~90도

7) 단좌/복좌 2방 밸브

- ① SIZE : 15mm~100mm
- ② 형태 : 2-WAY, 나사/플랜지 접속형
- ③ 압력정격 : 10Kgf/cm²
- ④ 파이프접속 : 10Kgf/cm² 플랜지 및 나사 접속형
- ⑤ 흐름특성 : Equal percentage

8) 전자 밸브

- ① SIZE : 15mm~50mm
- ② 형태 : 2-WAY
- ③ 특성 : 물, 증기 등에 사용되는 범용 밸브

4-3. 공사시방

4-3-1. 일반사항

본 설비공사는 기계설비 제어에 관련된 온도, 습도 등의 검출기, 조절기 등을 현장에 설치하는 공사와 중앙관제장치에 관련된 기기 등을 설치하는 공사를 말한다.

본 시방서에 표기된 기기설치 외에 특별히 원할한 기기조작을 위해 불가피한 공사가 발생할 시는 별도 지시에 따른다.

4-3-2. 공사구분

가. 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

나. 공사순서

- 1) 설계도면에 따르는 배관배선의 설치 확인
- 2) 각종 밸브 몸체 취부
- 3) 각종 조절기, 센서류, Actuator 등 장비설치
- 4) 중앙관제반 설치
- 5) 장비간 결선
- 6) 주 CCMS 설비 및 운영 S/W Install
- 7) 설비장비의 수동 동작 상태의 점검이 완료된 후에 자동제어 관련 장비의 운영 TEST

다. 시공구분

- 1) 본공사와 배관공사

번호	제어 장치	배 관 공 사					계 장 공 사			
		검출기 설치구	검출배관구 설치	조절밸브 몸체 설치	유량계 본체 설치	오리피스판 설치	발신기 조작기 검출기 설치	검출배관	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) 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.

3) 본공사와 전기공사

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

4) 본공사와 덕트공사

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

4-3-3. 설치공사

가. 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 안정성 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 성능보장을 위해서 제작사 표준제품을 사용하며, 비표준품을 사용할 경우 실장도를 그려 감독관의 승인을 득한 후 제작하도록 하며 설치 공간에 대한 검토가 제작 전에 이루어져 한다.

③ Panel의 문은 개폐가 가능하여야 하며 시건 장치를 갖추어야 한다.

④ Panel 문의 전면은 Name Plate가 붙어 있어서 식별이 용이하여야 하며 크기, 색상, 글씨모양 등은 감독관이 지정한 사항을 따라 제작하여야 한다.

⑤ 중간검사 : 필요시 납품 전에 중간 검사를 할 수 있다.

⑥ Panel의 제작이 완료되면 설치 전에 감독관의 승인을 받아 현장으로 반입하여 설치한다.

나. 기기 설치 공사

1) 중앙감시실

① 중앙감시실 내의 기기 배치는 도면을 기본으로 하되 중앙감시실 내에 반입되는 기기의 시공업체들 및 감독원과 협의하여 배치계획을 확정하여 감독원의 승인을 득한 후 기기 배치를 하여야 한다.

② 중앙감시실 내 전원(UPS 전원)을 공급하도록 하며 중앙감시실 내 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 연결하여야 한다. 가급적 플러그 연결은 배제한다.

④ Cable 지지는 Mounter를 사용하지 말고 합성수지 새들로 견고히 고정하여 외견상 미려하게 시공한다.

⑤ 인입전원

· 전원은 수전반의 UPS 전원을 인출하는 것을 기준으로 하고 건물용 UPS에서 중앙감시실, 기계실, 전기실 등의 DDC Panel 까지의 전원 인입 및 접지 공사는 전기시공업체에서 시공한다.

· 전원이 부하 이상으로 흔들리는 경우는 배제하며 안정된 공급원으로 연결 한다.

2) 중앙관제장치

① 중앙관제장치의 전원은 UPS 전원(전기공사분 : 중앙감시실까지 전원 인입)을 사용하고 UPS (중앙 감시실 내에 인입된 UPS 전원)에서 중앙관제장치까지의 공사는 통합시스템 공사에 포함한다.

② 별도 현장 요구사항이 없을 경우, 제작사 표준품으로 납품한다.

③ 중앙관제장치의 최초 전원인입은 감독관의 입회하에서 시행한다.

3) 현장제어장치

① 제어반의 반입

· 제어반의 반입에 있어서는 외상의 훼손 등을 입지 않도록 하고, 제어반 내에 설치된 기기류에 악 영향을 주지 않아야 하며, 제어반의 크기, 중량 및 내용에 따라 적절한 양생, 보호카바를 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 등을

일으키지 않도록 앙카볼트 등에 의해 100X50의 찬벌 베이스를 삽입하여 슬라브 벽체 등에 견고히 고정한다.

- 여러개의 제어반을 일렬로 설치할 때는 베이스를 수평하게 설치한 후에 인접반과의 설치에는 비틀어짐이 없도록 유의하여 설치한다.

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.

⑩ DDC와 현장 제어기기 간의 제어선을 결선할 경우 압착 단자를 사용하고 결선도에 나타난 대로 Numbering Tube를 사용하여 식별이 용이하도록 한다.

⑪ Numbering Tube는 가급적 열 수축형을 사용하고 번호를 색인하도록 한다.

⑫ DDC와 현장제어기기간의 배선에 대한 결선이 끝난 후 선로 테스트를 실시한다.

⑬ 선로테스트가 끝난 후 현장제어기기에 대한 동작 테스트를 실시하고 이의 결과를 기록한 후 최종 검사시 감독원에 제출한다.

⑭ 온도 및 습도 센서에 대한 Check List 작성은 DDC 및 중앙관제장치에 Display되는 측정값과 온습도 측정기기상에 나타난 값을 동시에 기록하여 감독원에 제출한다.

⑮ 감독원은 Check List를 검토한 후 최종 검사시 전체에 대해서나 혹은 일부에 대해서 동작 실험을 요구할 수 있고 시공자는 이 요구를 수용하여 최종 검사에 응하여야 한다.

4) 현장제어기기의 설치

① 삽입형 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)

- 습도 검출기는 그 사용 목적에 따라 피제어체의 습도가 검출가능한 장소에 설치될 수 있도록 하고, 과도한 풍속에 의해 그 성능이 손상되지 않도록 적당한 방호를 하여야 한다.

- 탱크 등에 설치할 경우는 보온재 두께를 고려하여 감지부가 충분히 탱크 내부 온도를 감지할 수 있도록 시공한다.

- 덕트내의 보온 두께를 고려하여 설치하고 보온의 절단부는 미려하게 보수하고 필요에 따라서 점검구를 설치한다. (덕트 점검구 설치는 덕트 시공자가 시행)

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 주위에는 점검 및 조작기 교체등에 필요한 공간을 확보하여야 한다.
- 조절밸브의 조작기는 수직으로 설치하고 밸브 몸체의 유로방향은 유체의 유로 방향과 반드시 일치시켜야 한다.

다. 배관·배선 공사

1) 일반사항

- ① 자동제어용 전기공사는 전기설비 기술 기준 및 내선 규정에 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.
- ④ 전선(배관)의 이격
 - 자동 제어용 저압배선과 그밖에 배선(조명, 동력 등 수배관), 가스배관등과 접근, 교차하는 경우는 직접 접촉하지 않도록 하여야 하며 자동제어용 저압 배선을 금속관이나 덕트 등에 넣는 경우는 강전류 전선관과 동일한 전선관(덕트) 및 상자에 넣어서는 안된다.

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, 부식성가스 및 휘발성 물질이 있는 장소에 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 6.5배 이상으로 하고 1개 경로에는 3개 이하로 하고 폴박스는 수직관로에는 8m이하, 직선은 25m 이내 및 기타는 20m 이내마다 설치하고 수직관로는 폴박스 속에서 케이블을 고정시켜야 한다.
- ⑥ 관은 직각으로 절단하여야 한다.
- ⑦ 전선관을 접속하는 경우는 카플링을 사용하고 관이 회전할 수 없는 경우에는 슬라이드 카플링 접속으로 하여야 한다.
- ⑧ 전선관과 박스와의 접속 및 분기등의 기구 설치를 위하여 다음과 같은 폴박스를 사용하고, 써모스타트는 전용의 죠인트박스를 사용하여야 한다. 또 단자의 접속은 반드시 단자대의 우측에서 시작하고 왓샤를 사용하여야 한다.
- ⑨ 박스와 전선과의 접속은 로크너트, 박스, 로크너트 및 절연 카플링의 순서로완전히 고정시켜야 한다. 또 박스류의 연결구의 구경이 맞지 않을때는 반드시 금속제의 레듀샤를 사용하여야 한다.
- ⑩ 전선관의 콘크리트 이설
 - 전선관을 콘크리트 슬라브에 이설하는 경우 관 상호간의 간격은 300mm 이상으로 하고, 건축 구조상 강도에 유의하여 시공하여야 한다.
 - 기타의 배관과의 관계를 고려하여 시공하여야 하고, 가능한한 철근과 전선관이 평행이 되지 않도록 하여야 한다.

- 전선관은 박스 부근은 300mm이내, 기타는 1,500mm이내로 철근에 충분히 고정하여 콘크리트 타설시에 이동하지 않도록 하여야 한다.
 - 원칙적으로 3중교차는 피하고, 28mm미만의 배관에는 노말밴드를 사용하지 않는다.
 - 관의 돌출부분은 약100mm로하고 선단은 비닐入등으로 보호하여야 한다.
 - 제어반용 배관은 기초 높이를 고려하여 돌출배관의 상호간의 간격을 유지시키기 위하여 재료등을 사용하여 철선으로 고정하여야 한다.
- ⑪ 전선관의 지지는 그의 크기 및 수량에 따라 적절한 행가 재료를 이용하여 다음과 같이 견고히 지지하여야 한다.
- 전선 1본 지지 : 새들, U-볼트, 클램프 및 U-찬널등을 사용하여 건물의기둥 및 지지대, 기계등을 이용하여 전선관을 지지하여야 한다.
 - 다수의 배관지지 : 삼입, 행가볼트를 이용하여 U-찬널를 지지하고 전선관을 파이프 클램프를 사용하고 고정한다.
 - 파이프 클램프는 전선관의 적합한 수량의 재료를 필히 사용하여야 한다.
 - 철근 콘크리트 건축물의 경우는 파이프 행가용, 양카는 콘크리트 타설시에 적당한 취부용 삼입물 또는 볼트를 유입하는 것을 원칙으로 한다.
 - 전선관의 지지간격은 1.8m이내를 원칙으로 하고, 지지중심 간격은 전선관의 관경에 따라 변할 수 있다.
 - 행가볼트는 원칙으로 환강, 아연도금의 9mm이상을 사용하여야 한다.
 - 폴박스 및 조인트 박스는 천정면 또는 벽면에 설치하여 사용하여야 한다.
 - 도금처리 되지않은 환강 및 행가볼트를 사용하는 경우는 반드시 방청도장을 하여야 한다.
- ⑫ 조절기, 모터 밸브 등의 기기와의 접속은 후렉시블 튜브를 사용하여야 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, 스테플 등으로 피복을 손상시키지 않는조형물에 고정하여야 한다.
- ② 케이블은 도중에서 접속하여서는 안된다.
- ③ 케이블이 외상을 입을 우려가 있는 경우는 금속관등으로 방호하여야 한다.
- ④ 다수의 케이블을 사용하는 경우는 랙으로 시공한다.
 랙의 수량은 수용하는 전선의 총량, 지지간격에 의해 결정한다.

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 와이어를 사용하여야 한다.
- ② 전선의 접속은 다음의 조건을 만족시켜야 한다.
 - 접속으로 인하여 전기저항을 증가시켜서는 안된다.
 - 접속으로 인하여 강도를 20%이상 감소시켜서는 안된다.
- ③ 전선 상호간의 접속은 반드시 박스 내에서 행하여야 한다.

라. 접지공사

- 1) 관 및 폴박스류에는 제3종 접지공사를 시행하여야 한다. 단, 사용전압이 직류300V 교류내지 전압 15V 이하의 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.

4-3-4. 조정 및 시운전

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

나. 조정이 완료된 후 감독관의 입회하에 모든 타설비의 시운전과 병행하여 시운전을 실시하여야 한다.

- 1) 동작시험 및 검사
 - ① 입력전원
 - ② POINT 동작기능(감시 및 제어)
 - ③ DATA BASE 수정기능
 - ④ 정보수집 및 명령기능
- 2) 시운전 시험

구 분	제 출 서 류	제 출 기 간
제작 공정표	설계,제작,시험,교육등 계약내용 제반에 대한 상세한 단계별 공정표	계약후 30일 이내
설치 공사용 자료	1. 공사용 도면(원도포함) 및 시방서 2. 제어소 장치기기 배치도 3. 콘솔데스크 제작도 및 사양 4. 결선도	계약후 90일 이내

- ① 본 시험은 시설공사 완료후 사용자가 임명한 검수인과 하수급자가 공동으로 SYSTEM 운전상태에서 정상 가동 여부를 시험하며 타 설비 시운전과 병행한다
- ② 시운전은 검수인과 사전 협의하여 필요한 비용은 시공자 부담으로 한다
- 3) 제출도면 및 설명서
 - ① 하수급자는 다음의 기간내에 해당서류를 3부씩 제출하여 감독관의 승인을 받는다.
 - ② 조작설명서 : 설치 가동 및 운전원을 위한 각 설비의 조작 순서 설명서

5. 전력/조명 자동제어

5-1. 일반사항

5-1-1. 개요

- (1) 본 설비의 제어 대상은 “소공동 지하상가” 내 전력, 조명 설비로서 컴퓨터 및 마이크로프로세서에 의한 전력 감시, 제어 및 조명제어로 에너지 절감 기능을 포함한다.
- (2) 중앙 처리 장치와 그 주변장치 및 현장 제어반은 고신뢰도의 유지 보수가 용이하고 장기간 사용한 최신 기술의 반도체를 사용하며 현장 제어반의 제어방식은 직접 디지털제어(DDC) 방식에 의해 설계 제작 되어야 한다.
- (3) 보드방식으로 설계 제작되어 추후 현장 제어반만을 추가하고, 중앙처리장치의 필요 기능 확장만으로 관제점의 용량 확장이 가능하여야 한다.

5-1-2. 적용범위

본 규격은 “소공동 지하상가” 개보수 공사에 따르는 건물 제설비 운영의 효율화 및 성력화를 목적으로 설치되는 자동제어 장치 및 부속기기의 공급 및 설치에 관한 시방서이다.

5-1-3. 공급범위

가. 공급에 포함되는 사항

- 1) 특기 시방서에 명시된 중앙 처리 장치 (소프트웨어 포함), 현장제어반, 트랜스듀사의 공급 및 설치공사 (단, 트랜스듀사의 취부 및 1차 결선은 수배전반 제작업체에서 시행한다)
- 2) 시험조정 및 시운전
- 3) 공사 감리 및 운전원에 대한 교육 실시
- 4) 기타 본 시방서에서 요구하는 사항
- 5) 전자화배전반 공급

5-1-4. 공급자

가. 자격요건

- 1) 자동제어 시스템은 국가기관에서 인정하는 자동제어장치를 공급하는 전문 업체로서 국내에 생산시설을 갖춘 공장을 보유하고, 각종 시험 설비, 정보 수집 데이터의 시험장비 빌딩관리 소프트웨어 제작 및 검사장비등을 갖추고 비상시 신속한 애프터 서비스를 제공할 수 있는 조직과 충분한 전문인력을 보유하고 있으며 자체 전문기술교육센터를 운영하는 업체이어야 한다.
- 2) 증명 제출서류 : 공급자는 필요시 아래의 서류를 입찰전에 발주 부서의 검토 확인을 받은 후 제출하여야 한다.
 - ① 기술제휴 계약서 사본
 - ② 공장 등록증 사본
 - ③ 전기공사 면허증 사본

나. 품질인증

- 1) ISO 9001 획득
- 2) AS 3901 획득
- 3) AS 3563 Software Quality Management System 획득

다. 공급실적

공급자는 본 건물과 유사한 규모의 건물에 DDC 시스템으로 설치되어 운영된 국내 공급 실적을 첨부하여야 한다.

5-1-5. 서비스 및 보증

가. 자동제어 시스템의 취급, 운전부주의에 의한 것이 아닌 정상 가동 및 운용하에서 준공후 2년이내에 하자 발생시 계약자는 무상으로 기기의 조정, 수리 혹은 교체를 하여야 한다.

나. 계약자는 기술제휴선에서 연수교육을 이수한 요원을 보유하여 자동제어 시스템의 감독 및 비상사태에 즉각 대처할 수 있어야 한다.

5-1-6. 하도급 승인

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

5-1-7. 교육

전체 시스템의 원활한 운영과 유지 보수의 원활을 위하여 기기 운영 필수요원에 대한 교육을 위하여 한다. 필요시 상설 기술교육센터에서의 교육도 실시 가능하여야 한다.

5-1-8. 보안상 유의사항

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

5-1-9. 설계변경

현장 제어반을 포함한 각종 자체 물량 및 공사비는 계약후 본 건물의 증축 및 공급자재 시방의 변경에 따라 상호 협의하여 정산 처리한다.

단, 변경사항은 납품 2개월전까지 서면으로 통보한다.

5-1-10. 자재검수

계약자는 본 시스템의 검수확인을 위하여 계약자재와 일치하는 카타로그를 제출 하여야 하며, 모든 제품은 설치후의 보수, 유지, 관리, 부품조달 등을 위해 제작사의 표준품이어야 한다.

5-1-11. 기타사항

가. 본 시방은 명기되지 않은 사항은 도면을 참조한다.

나. 이외의 사항은 본 시방에 명기한 바에 따르며, 발주처 감독관의 별도 지시가 없는 한 일반시방과 특기시방, 공사시방을 원칙으로 한다

5-2. 전력감시 특기사항

5-2-1. 중앙감시반 시스템

가. 시스템 개요

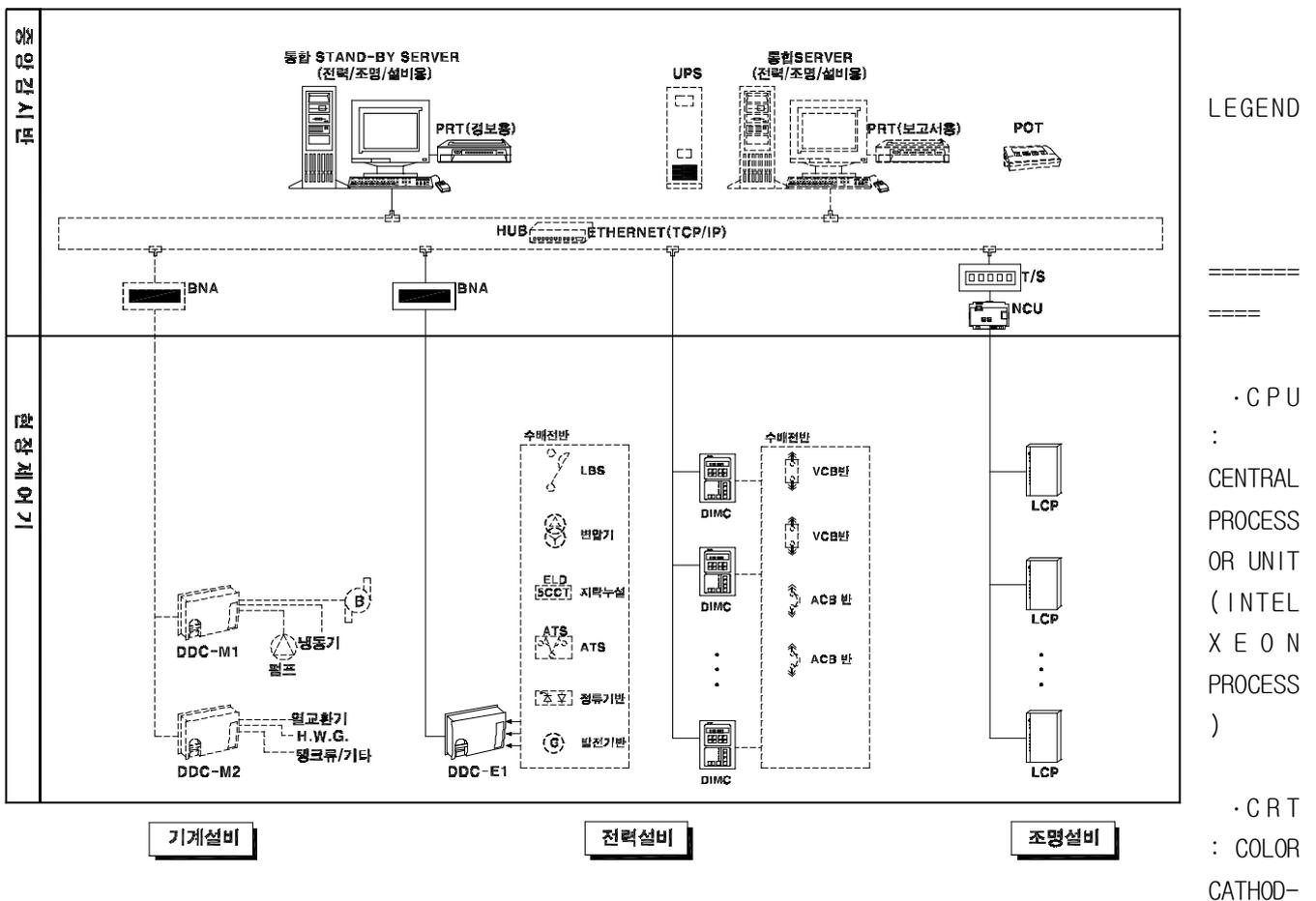
본 중앙감시제어장치는 중앙관제실내에 설치하여 본 건물에 인입되는 각 변전실의 전력 계통을 일괄하며, 변전실의 전기설비계통의 단말(TRANSDUCER, CONTACTOR, RELAY)로부터 전송 되어오는 각종 정보(기기설비의 상태, 경보계측치, 적산치)를 지상1층 중앙관제실에 설치한 COMPUTER SYSTEM이 분류, 분석처리하여

- 1) 프로그램에 의한 제어를 하고,
- 2) 고장 발생시 경보음을 발생시키며,
- 3) 감시 계통도 및 계측치를 칼라 그래픽 터미널에 그래픽과 함께 프린터에 자동 기록시킨다.

프로그램 제어에 의한 에너지 절약, 주변관리기기의 표시 및 기록에 의한 관리인원의 극소화, 사고의 미연방지 및 신속대처에 의한 인명 재산의 보호 및 최적 환경의 유지등의 채용효과를 갖는 종합 집중 감시제어 SYSTEM으로 구성하며, 본 사양은 이의 제작에 대하여 적용하여야 한다.

나. 시스템 블록 다이어 그램 및 시스템 구성

1) 시스템 블록 다이어그램



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

다. 원방 감시제어 계측 대상기기

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

라. 중앙 감시 제어 및 기능

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

5-2-2. 중앙처리장치의 특성

가. 주 컴퓨터 장치

- 1) HARDWARE : STATION
 - ① Windows NT 운영환경에서 가동되는 주컴퓨터는 SERVER-CLIENT 구성에 따라서 Server(설비자동제어공급분)와 STAND-BY Server, STATION으로 구성된다.
 - ② Server & STAND-BY Server : Server는 Network 또는 Terminal Server를 통하여 Controller와 연결된다.
컨트롤러들은 데이터를 수집하여 Server에 정보를 전달한다.

- 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.
 - 32 BIT MICRO-PROCESSOR (INTEL XEON PROCESS)
 - 주기억용량 : 512 G-BYTE 이상
 - CLOCK SPEED : 1.8 G-HZ
- ⑤ 주컴퓨터장치는 향후 시스템의 확장, 수정 및 사용자의 에너지 관련 프로그램 작성에 이용할 수 있도록 대용량의 보조 기억 장치를 구비하여야 한다.
 - 하드디스크 용량: 36 G-BYTE 이상
- ⑥ Building Network Adapter
 - 통신처리 전용 32BIT 마이크로프로세서로 구성
 - C-BUS당 최대 29개(감시반 구성시)의 DDC 연결

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 그래픽상에서 처리어야 하며, 이의 조작은 키보드 뿐만아니라 마우스로도 가능토록하여 컴퓨터에 대한 전문 교육을 받지 않은 운전원도 사용법 숙달 교육에 많은 시간이 필요치 않아야 한다.
- ② 조작자가 중앙 감시 제어를 정확하고 쉽게 이해하여 수행할 수 있도록 한글에 의한 화면표시 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 관제점을 관제할 수 있어야 한다.
- ⑤ 각 관제점은 용도별, 그룹별로 자유로이 구분할 수 있어 필요한 정보를쉽게 알 수 있으며, 각 계통의 분리감시가 가능하여야 한다.
- ⑥ 각 관제점별로 중요도를 달리 지정할 수 있어 경보순서 및 경보종류를 지정할 수 있으며, 또한 필요시 각 조작자가 경보지연시간 및 경보신호가 들어와도 강제로 경보 울림방지 지정이 가능하여야 한다.
- ⑦ 온라인 상태에서 데이터의 수정 및 입력, 유지보수 및 자기진단 기능, 각종 적용 프로그램의 관제점 명령에 대한 추적등이 가능하여야 한다.
- ⑧ 전체 시스템 관제점, 경보점 요약, 변경불가능 관제점, 변경 가능관제점 운전시간 요약 등을 다양하게 출력할 수 있어야 한다.
- ⑨ 제어를 위한 목적에 따라 현장의 실물과 유사하게 그래픽으로 구성 한 후 제어기능을 점목시킴으로써 사용자로 하여금 현장과 일체감을 갖도록 해야 한다.

- ⑩ 온라인 상태에서 사용상의 어려움이 발생하면 도움말 요청으로 신속하게 해답을 얻을 수 있는 온라인 도움말 기능이 있어야 한다.
- ⑪ 각종 설비기기는 그래픽상에서 상태가 변경 되었을 때마다 운전원 이 지정한 칼라로 기기의 색상이 변경되어야 하며, 기기상태 변경에 따라 생생하게 움직이는 그래픽으로 볼 수 있는 칼라 애니메이션 기능이 있어야 한다.

나. 주변기기

1) 칼라 그래픽 터미널 및 키보드

① 특성

- 형식 : 21 INCH 칼라 그래픽 터미널

② 주요기능

- 가. 용이하게 칼라 그래픽을 작성할 수 있는 소프트웨어를 공급 해야 하며, 그 그래픽의 관제점을 지정할 수 있어야 한다.
- 나. 경보가 발생시 운전자가 기능을 누르면 지정된 그래픽이 표시되도록 되어야 한다.
- 다. 칼라 그래픽 터미널은 자체입력 키보드를 가지고 있어야 하며 키보드는 표준 영자 및 아라비아 숫자의 키패드 및 운전을 용이하게 할 수 있도록 필요한 기능 키패드를 가지고 있어야 한다.
- 라. 칼라 그래픽 터미널은 운전원의 감시부하를 최소로 하기 위하여 중요한 비정상 상태만을 가청,가시방법으로 최단시간내 에 경보를 발할 수 있어야 한다.

③ CRT 및 키보드에 의한 기능

- | | | |
|--------------|-------------|------------|
| . CRT 리스트 표시 | . 시스템화면 | . 운전상태감시 |
| . 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

- 인쇄방식 : 잉크젯

② 주요기능

- 보고서용

3) 콘솔 데스크

- ① 본 데스크에는 인간-기계-대화장치인 영상표시장치, 프린터 장치를 포함하여야하고, 인체 공학적인 면을 충분히 고려 편리하게 설계 제작되어야 한다.
- ② 제작은 도면을 참조하여 제작하되 제작전에 승인도를 제출, 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- ③ 의자를 각 데스크에 포함 공급해야 한다.

4) 무정전 전원장치(설비자동제어 공급분)

① 용 량 : 10KVA

② 입력전원 : 단상, AC 110/220V

- ③ 정전시 시스템이 DOWN되지 않도록 전원을 공급하여야 한다.

5-2-3. 소프트웨어 기능

오퍼레이팅 시스템은 최소한 다음의 규격을 만족 시켜야 한다:

가. Multi-tasking Multi-user 지원

- 1) Multi-tasking : 한 대의 컴퓨터에서 동시에 여러 개의 작업을 할 수 있는 기능으로, 윈도우즈 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.

나. TCP/IP, SLIP Network 지원

- 1) TCP/IP : Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 프로토콜의 일종으로 이 기종간의 통신에 주로 사용되며, 주로 대형 기종의 호스트 컴퓨터에 접속하는 방법으로 사용할 수 있어야 한다.
- 2) SLIP : Serial Line Interface Protocol, TCP/IP를 기반으로 하는 네트워크에서 사용되는 프로토콜의 하나로 2대의 컴퓨터를 직렬회선으로 접속하기 위한 프로토콜이며 IP 패킷 이외의 전송에는 쓸 수 없다.

다. 32bits 응용프로그램 지원

라. Microsoft Windows 2000 SRV 및 NT지원

마. Microsoft Excel Data Exchange를 이용한 Database을 MS Excel에서 이용이 가능해야 한다.

5-2-4. 중앙처리장치의 기능

시스템은 윈도우 환경을 플랫폼으로 하여 사용환경에 대한 별도교육이 필요하지 않도록 한다. 운용자 스테이션 소프트웨어는 Windows NT, Windows 2000SRV 및 Windows 2000 환경에서 운용한다. 아래의 사양들은 운용자 스테이션에서 별도의 프로그램 개발 없이 기본적으로 가능하여야 한다.

가. 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.

나. Push button 및 Pull Down Menu를 사용하여 가능한 기능:

1) 경보 요약(Alarm Summary)

시스템에 연결된 스테이션, 프린터, 채널, 컨트롤러 및 개별 입·출력 기기에서 발생한 경보 내역에 대해 세부내역을 표시할 수 있어야 한다.

2) 경보 확인(Alarm Acknowledgment)

중앙처리장치, 컨트롤러 및 개별 입·출력 기기에서 발생되어 주 컴퓨터에 전달된 경보를 시스템 운용자가 운용화면에서 확인할 수 있어야 한다.

3) Display Sequence Forward/Backward

현재 사용중인 운용자 그래픽의 다음화면과 이전화면으로 이동할 수 있어야 한다.

4) Previous Display Recall (minimum of 8 displays)

현재 감시하고 있는 화면에서 이전에 감시한 화면을 호출할 수 있는 기능으로 최대 8개까지 호출할 수 있다.

5) 그래픽 호출(Graphic Call-up)

감시하기를 원하는 선택된 객체와 관련된 그래픽을 자유롭게 호출할 수 있어야 한다.

6) 경향감시 호출(Trend Call-up)

현재 표시되고 있는 관제점 데이터의 변화상태에 대한 경향감시를 자유롭게 호출할 수 있어야 한다.

7) 그룹관제점 호출(Group Call-up)

8개의 관제점을 하나의 그룹으로 하여 관제점의 상태를 현재값, 그래프 및 텍스트 값 등으로 다양하게 보여줄 수 있어야 한다.

8) 관제점 세부내역 화면(Point Detail)

선택된 관제점에 대한 상세한 정보, 즉 관제점의 현재값, 제어상태, 경보, 이력데이터, 알고리즘 등의 세부내역을 보여줄 수 있어야 한다.

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

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

라. 미확인 경보(unacknowledged alarm)

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

마. 시스템 가동일시(System Date and Time Zone)

현재 시스템의 가동 날짜 및 시간을 자동으로 표시한다.

바. 현재 Current security Level

현재 시스템을 운용하고 있는 운용자의 사용권한을 표시한다.

사. Station number

현재 운용자가 사용하고 있는 컴퓨터의 Station 번호를 표시한다.

아. Alarm Annunciation

개별 입력장치에 검출된 경보발생을 포함한 중앙처리장치, 컨트롤러 및 입·출력 기기에서 발생하는 이상 상태의 발생시 주 컴퓨터상에서 경보발생을 자동으로 표시한다.

자. Communications Fail Annunciation

주 컴퓨터와 주변기기 또는 주컴퓨터와 콘트롤러간의 통신이 단절되었을 경우 중앙처리장치에 이상 상태에 대한 경보를 표시한다.

5-2-5. 중앙처리장치의 특징

가. Pointing 및 입력 장치

중앙처리장치에는 마우스, 키보드를 동시에 사용할 수 있도록 해야 한다. 중앙처리장치에서 필요한 기능은 다음과 같다:

- 1) 현장 기기 감시 및 제어
- 2) 우선순위에 따른 경보 표시 기능
- 3) 보고서 출력 기능
- 4) 100,000개 이상의 online 이벤트 저장
- 5) 운용자 자신의 패스워드 변경
- 6) On-line상에서 database 및 colour graphic display 작성/편집 기능.
- 7) Terminal Server Interface. LAN 연결된 Terminal Server를 통한 serial 통신을 위한 지원
- 8) System parameters 수정/편집 기능
- 9) 300개의 표준 displays
- 10) E-mail

나. Multi-mode Window Sessions

서버 시스템은 사용자가 작업 기능별 모드로 구분하여 사용할 수 있도록 세션을 구분해 설계되어야 한다. 사용할 세션의 종류는 아래와 같다:

- 1) 주작업 모드 (Master Operator Station Mode. : 평상시 운용시
- 2) 시스템유지보수 모드 (Engineering and Maintenance Mode.
: 시스템 구성 및 애플리케이션 프로그래밍시
- 3) 그래픽 모드 (Graphics builder Mode. : 그래픽 작성 프로그램을 사용하여 그래픽 작성시
- 4) 각 모드의 사용은 패스워드를 이용한 사용자 등급 설정을 통해 제한한다.

다. 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.
주로 경험이 부족한 운용자에 해당
- ③ Level 3 : Level 1~2 권한 및 관제점에 대하여 disable/enable할 수 있는 권한.
일반 시설 관리요원에 해당.
- ④ Level 4 : Level 1~3 권한 및 Master time schedules, 주변 장치 재설정, point engineering parameters변경, reports 작성 등. 경험있는 시설관리요원.
- ⑤ Level 5 : Level 1~4 권한 및 Displays 작성 및 연결 작업, keyboard pushbutton어싸인.
빌딩시설 관리요원 중간 관리자.
- ⑥ Level 6 : 모든 사용 권한 부여. 시설관리요원 고급 관리자급.

2) Sign-On/Sign-Off 기능

운영자 ID (영문기준 최소 6자까지)와 운영자 Password (영문기준 최소 6자까지)를 입력한 후에 시스템의 화면을 나타낸다. 3회까지 정보를 잘못 입력 할 경우에는 정해진 기간동안 시스템이 접근이 거부되도록 한다. 다른 애플리케이션을 사용하고 있는 상황인 경우 그 애플리케이션은 그대로 사용 가능하도록 한다.

지정된 시간 동안 아무 입력이 없을 경우에는 자동으로 sign-off되어야 한다.

라. 감시구역 표시 기능

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

마. 암호 관리 기능

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

5-2-6. 사용자 정의 Displays

운영에 필요한 추가적인 사용자 정의 화면의 구성을 위해 그래픽 화면 구성프로그램 (Graphic Display Building editor)가 지원되도록 한다.

편리한 조작과 프로그래밍을 위하여 그래픽 화면 구성 프로그램은 다음의 기능을 가지도록 한다

- 1) 한 번의 작업으로 화면 구성이 되는 기능 (one step display building)
- 2) 마우스로 지시하고 클릭하면 대상이 선택되는 기능 (point and click operation)
- 3) 클립보드 (clipboard)
- 4) 실제좌표 기준 배치 기능 (world coordinate object placement)
- 5) 화면 측정자 및 구획 표시 (ruler and grid)
- 6) 작업도구 및 색상, 선 그리기 메뉴 (tool, colour and line palettes)
- 7) 설정 대상물정보를 대화박스로 표시하는 기능
(dialogue boxes for definition object details)
- 8) 도형 및 페이지 구성 기능 (shape and page building)
- 9) 온라인 도움말 기능 (on-line help)
- 10) 다른 소프트웨어에서 만든 비트맵 파일을 불러올 수 있는 기능 (bitmap import)
- 11) 표준 도형 모음 (standard shape library)

5-2-7. 경보 관리 기능(ALARM MANAGEMENT)

가. 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

나. 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)

5-2-8. 경향 감시(TRENDING) 기능

실시간 데이터 또는 보관된 이력 데이터나 집적보관(archive)된 데이터를 바탕으로 하여 다양한 형태의 경향 추이를 표시할 수 있다. 이 3 종류의 데이터는 서로 비교 분석이 기록 표시되도록 한다. 경향 감시 기능은 다음과 같은 상세 기능을 만족시켜야 한다:

- 1) 경향표시 그래프의 위치 이동, 확대
- 2) 트렌드 샘플링 수치 설정 (1 - 1000)
- 3) 용이한 시간별 기록값 판독을 위한 가는 선(hair line)으로 된 커서
- 4) 사용자의 설정이 불필요하도록 표준 경향 디스플레이 이용
- 5) 온-라인 설정
- 6) 파일로 집적 저장된 이력데이터의(Archived data) 호출 및 화면 표시
- 7) 히스토리 트렌드를 쉽게 호출할 수 있도록 호출 시간대 설정

5-2-9. 보고서 작성 기능(REPORTING)

가. 표준 보고서(Standard Reports)

시스템은 다음의 보고서를 기본으로 작성, 제공해야 한다:

- 1) 경보 및 상태변동 보고서 (Alarm/Event Report)
- 2) 운용자 작업 보고서 (Operator Trail Report)
- 3) 제어 설정점 상태 보고서 (Point Trail Report)
- 4) 경보 지속상태 보고서 (Alarm Duration Report)
- 5) 설정점 특성 보고서 (Point Attribute Report)
- 6) 데이터베이스 연계조회 보고서 (Database Cross-Reference Report)

기본 보고서 이외의 형식으로 시스템 운용자가 원할 경우 자유롭게 선택한 데이터를 원하는 양식으로 출력할 수 있도록 소프트웨어가 선택사항으로 제공될 수 있도록 한다.

나. 보고서 출력 기능(Report Activation)

- 1) 지정된 주기에 따른 출력
- 2) 운전원이 명령시 출력
- 3) 이벤트 발생시의 출력
- 4) 데이터베이스 프로그램에 의해 출력

5-2-10. 보안(SEcurity) 기능

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

가. 운용자의 보안 등급에 따른 구분 (1-6단계)

나. 포인트 제어 권한에 따른 구분 (1-255단계)

5-2-11. 통합 기능 (INTEGRATION)

가. 연결 탐색 (Node Scanning) 기능

타 시스템의 관제점을 감시 및 제어를 가능하게 하기 위하여 TCP/IP 프로토콜을 지원해야 한다.

나. 기능

TCP/IP LAN을 통하여 서버의 데이터베이스에 있는 실시간 검출 데이터나 이력 데이터들을 operator에서 사용할 수 있도록 한다. 사용 방법을 통해 이루어진다:

- 1) Microsoft의 네트워크 DDE 기능을 이용
- 2) Network Node Scanning을 이용
- 3) DOS, UNIX 컴퓨터에서 Network Application Programming Interface libraries를 이용하여 로그래밍.

다. SQL 보고서 작성 (SQL Reporter) 기능

TCP/IP를 사용하면서 관계형 데이터베이스(e.g Sybase)를 사용하고 있는 타 컴퓨터와의 데이터 교환을 가능하게 하기 위하여 SQL 언어를 지원해야 한다.

라. 네트워크를 통한 인쇄 기능

네트워크상에 접속된 운용자 스테이션중 한대에만 프린터를 접속시켜 놓으면 나머지 스테이션의 화면 출력도 한대의 프린터를 사용하여 출력할 수 있다.

5-2-12. 주요 제어 기능

가. 전력 수요 제어 (POWER DEMAND CONTROL)

1) 개요

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

2) 제어원리

사용량 억제에 필요한 전력은 잔여시간 예측방식에 의해 계산된다. 이 방식은 시간당 사용된 전력량을 기준으로 추이 전력 소비량을 예상하여 기준 사용전력량을 넘지 않도록 순위가 낮은 부하나 간헐 운전부하의 운용을 제한함으로써 계약 수요전력을 유지하여 기준 초과 전기요금을 징수 받지 않도록 한다.

3) 부하제어

① 제어레벨(CONTROL LEVEL)

대상기기의 중요도에 따라 4가지 부하군으로 나누어 제어한다. 중요도가 높은 동력으로부터 중요도가 낮은 순으로 동작시킨다. 각 Level별로 우선 순위제어 (Sequential)방식 또는 균등제어(Cycle-Rotation)방식을 선택할 수 있다.

② 부하제어(Load-Control)

부하제어는 계사되어진 조정전력에 따라서 그때마다 부하를 차단시키거나 복귀시킨다.

나. 정·복전 및 발전기 부하제어

1) 개요

정전 및 발전기운전시, 복전시에 이에 상응하는 전력계통으로 전환 자동운전함으로서 정전 및 복전시에 신속한 대체 운전을 할 수 있고, 관리효율을 높일 수 있다.

2) 제어원리

정전시 정전신호에 따라 정전을 확인, 자동으로 발전기를 가동시키며, 부하 운전상태를 비상부하 운전상태로 전환시켜, 발전기 부하에 맞는 전력공급 운용을 한다. 또한 복전시 발전기 전원 공급을 중단시키고, 비상부하 운전체제에서 일상 부하 운전체제로 계통을 자동 전환하여 준다.

3) 부하제어

부하제어는 수전 용량을 고려하여 투입 함으로써 계통의 부하운전을 하나, 기동전류에 따른 계통의 안전성을 고려하여 순차 투입을 원칙으로 한다.

다. 역률 제어 및 감시 (POWER FACTOR CONTROL & MONITORING)

1) 개요

전력계 등의 부하 운용에 따르는 역률저하를 계측 감시하여 콘덴서군을 전력계통에 투입함으로서 역률을 보상하여 전력효율을 높여 에너지 절감을 기대할 수 있고 전력계통의 저역률에 따르는 추정금의 절감을 기대할 수 있다.

2) 제어원리

전력계통의 역률 또는 무효전력을 기준으로 계측하고 이를 설정치와 비교하여 설정치보다 계측치가 낮을 경우 전력계통에 콘덴서군을 투입함으로 역률을 보상하는 제어방식과 콘덴서 용량에 따라 순위 제어 및 균등제어를 할 수 있다. (제어는 콘덴서반 운영시 가능)

5-2-14. 현장제어반 (DIRECT DIGITAL CONTROLLER)

가. 개요

1) 현장제어반은 빌딩관리에 적합하도록 구성된 직접 디지털 제어기로서 프로그래밍과 감시가 가능한 지능형 DDC(Direct Digital Controller) 이어야 한다.

2) 현장제어반은 공중 통신망을 통한 통신을 위해서 표준 규격의 모뎀을 사용 할 수 있도록 모뎀용 통신 유니트를 지원하여야 한다.

3) 현장제어반은 모듈 개념의 입출력 방식을 채택하여 빌딩의 개보수나 증축시 손쉽게 시스템을 확장 할 수 있도록 지원하여야 한다.

- 4) 현장제어반은 콘트롤러내에 사용자 주소와 주소에 대한 설명이 있기 때문에 중앙 감시반의 PC에 연결 하지 않고 직접 현장에서 휴대용 사용자 터미널이나 휴대용 PC를 이용하여 감시 및 제어가 가능하 여야 한다.

5-2-15. 현장제어반

가. 현장제어반

1) 기능

- ① 현장제어반은 단독으로 운영되거나 (Stand-Alone), C-BUS를 이용하여 최대 30대 까지 연결할 수 있어야 한다.
- ② 현장제어반은 분산형 입출력 모듈을 이용하여 기본적인 감시, 제어 기능 이외에 에너지관리 기능도 지원하여야 한다.
- ③ 현장제어반의 모듈 구성 사양
 - CPU모듈과 I/O모듈간 2-Wire LON BUS통신
 - 부가적인 Terminal 불필요 및 인접모듈간의 결선 불필요(Sliding Bus Connector)
 - Spring Clamp Terminal에 의한 빠른 결선.

2) 직접디지털제어기(DDC)

- 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 DO Terminal Block
- ⑧ DI, AI, AO Terminal Block

3) 모듈별 특징

- ① CPU 모듈
 - 16-Bit Microprocessor
 - RS-232, RS-485, Lon Bus Port 제공
 - 전원차단시 RAM백업 배터리에 의해 데이터는 30일간 유지
 - CPU와 입,출력 모듈간 통신 : 76,800BPS)
 - 모뎀 Port 제공
- ② 전원공급 모듈
 - Internal BUS를 통한 전원 공급
 - 외부에 경보 발생을 위한 Watchdog Relay 장착
 - 전원 : 24VAC, ±15%
 - LED Diaplay : (L1:power, L2:watchdog, L3:battery mode)
- ③ 아날로그 입력 모듈
 - 8 관제점 / 모듈

- 입력 감지기 종류
 - PT1000Ω (-50~150℃)
 - NTC 20K (-50~150℃)
 - 0~10V
 - 0~20 mA
 - 4~20 mA
- Resolution : 12-Bit
- Scanning Time : 1sec.
- ④ 디지털 입력 모듈
 - 12 관제점 / 모듈
 - 입력 전압 : 40VDC or 24VAC
 - ON = 5V 이상
 - OFF = 2.5V 이하
 - 입력 저항 : 최대 10KΩ
 - 적산 입력으로 아래와 같이 사용 가능
 - 입력 1&2 = 주파수 : 15 Hz
 - 펄스 지속시간 : 최소 20ms
 - 펄스 지연시간 : 최소 33ms
 - Chatter Time : 최대 5ms
 - 입력 3~10 = 주파수 : 0.4 Hz
 - 펄스 지속시간 : 최소 1.25ms
 - Chatter Time : 최대 50ms
 - Scanning Time : 1sec.
 - Input LEDs
- ⑤ 디지털 출력 모듈
 - 6 관제점 / 모듈 : N.O & N.C 접점
 - Scanning Time : 1sec.
 - 릴레이 정격전압 :MAX. 230VAC/2A
 - 출력 LEDs
 - D0 Terminal Block과 결합됨
- ⑥ LON BUS 접속 모듈
 - CPU와의 LON BUS 접속
 - 접속모듈에 24V AC 전원공급
 - Slide Connector로 I/O 모듈과 연결됨
 - 통신속도 : 76,800 BPS
- ⑦ DI,AO,AI Terminal Block
 - DI,AO, AI에 쓰이는 Terminal Block
 - DIN-Rail상에 설치
 - Spring-clamp Terminal
- ⑧ D0 Terminal Block
 - D0 에 쓰이는 Terminal Block

- DIN-Rail상에 설치
- Spring-clamp Terminal

4) 소프트웨어

컨트롤러는 현장 엔지니어의 요구를 수용한 포괄적인 소프트웨어 패키지를 지원하고, 사용하기 쉬운 MENU-DRIVEN 방식의 소프트웨어는 다음과 같은 기능을 제공하여야 한다.

- 관제점 설명, 타임 프로그램, 경보 관리
- 응용 프로그램(DDC프로그램), 암호 보안 기능

① 관제점 설명

데이터 관제점들은 컨트롤러의 가장 기본적인 요소로서 포인트의 값이나 상태, 값의 제한 범위, 디폴트 설정과 같은 시스템 정보를 포함하여야 한다.

사용자는 데이터 관제점이나 관제점이 포함하고 있는 정보에 손쉽게 접근할 수 있으며 데이터 관제점의 정보를 복구하거나 수정할 수 있어야 한다.

② 타임 프로그램

타임 프로그램을 이용하여 임의의 관제점에 대해서 특정시간에 원하는 설정 값이나 상태로 작동하도록 할 수 있어야 한다.

- 일별 프로그램
- 주별 프로그램
- 년간 프로그램
- 당일 기능 설정 프로그램
- 특정일 지정 프로그램

일별 프로그램은 주별 프로그램을 작성하는데 사용되고, 년간 프로그램은 각 주별 프로그램이 합해져서 구성되며, 일별 프로그램과 연동이 되어야 한다.

당일 기능 설정 프로그램은 설정된 변경치에 대한 직접적인 변경이 가능하며, 이 기능은 사용자들에게 선택된 관제점에 대해서 미리 설정된 시간에 원하는 설정 값이나 상태를 지정 할 수 있어야 한다.

③ 경보 관리 기능

각 형태별 경보를 구별하기 위하여 자체적인 경보 메시지를 생성하거나 미리 프로그램된 메시지를 사용 할 수 있어야 한다.

다음과 같은 이벤트들은 경보메세지를 생성 하여야 한다.

- 값의 허용치 초과
- 유지 보수 기간의 초과
- 적산값 입력
- 디지털 포인트의 상태 변경

④ 응용 프로그램(DDC프로그램)

CARE(COMPUTER AIDED REGULATION ENGINEERING)프로그램을 이용하여 컨트롤러에 대한 응용프로그램을 작성 할 수 있어야 한다.

⑤ 암호 보안 기능

컨트롤러는 4가지 등급의 암호화된 보호 기능을 가져야 한다.

이 기능은 허용된 사용자에게 한하여 시스템 정보에 대한 접근이 가능하여 한다.

각 그룹 출입시는 각자의 암호를 사용하여 다른 사용자의 접근으로부터 시스템을 보호 할 수 있어야 한다.

- 운영자 1레벨 : 감시등급. 운영자는 설정값 이나 관제점 변경값 이나 운영 시간에 대한 표시만 가능.
- 운영자 2레벨 : 감시 및 제한된 조작 등급. 운영자는 컨트롤러의 정보를 감시하며 미리 설정된 값으로 변경 가능.
- 운영자 3레벨 : 감시 및 조작 등급. 운영자는 컨트롤러의 정보에 대한 감시 및 변경 가능.
- 운영자 4레벨 : 프로그래밍에 대한 수행이 가능한 등급.

5-2-16. 계측감시용 변환기 (TRANSDUCER)

각 변환기(TRANSDUCER)는 다음과 같은 기능을 갖추어야 한다

가. 전류 변환기(AC CURRENT)

- 1) 위상 : 1 Φ , 3 Φ
- 2) 제어 동작 : 110V & 220 AC, +10% , -15% , 60HZ
- 3) 입력 : 5A AC
- 4) 출력 : 4 ~ 20mA 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

나. 전압 변환기 (AC VOLTAGE)

- 1) 위상 : 1 Φ , 3 Φ
- 2) 제어 동작 : 110V & 220V AC, +10% , -15% , 60HZ
- 3) 입력 : 110V & 220V 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

다. 직류 전압 변환기 (DC VOLTAGE)

- 1) 위상 ; DC
- 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

라. 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

마. 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 전송가능 하여야 한다.
- ⑤ 중앙감시반과의 Data통신 및 원방제어, 감시가 가능하여야 하며, ETHERNET 통신을 하여야 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 왜형률
- ⑧ 평균전류/전압, 중선선 전류
- ⑨ 산업표준 MODBUS 프로토콜 및 ETHERNET PORT제공

바. 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 전송가능해야 한다.
- ⑤ 중앙감시반과의 Data통신 및 원방제어, 감시가 가능하여야 하며, ETHERNET 통신을 하여야 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 역률
- ⑥ 주파수
- ⑦ 고조파 종합 왜형률
- ⑧ 평균전류/전압, 중선선 전류

5-3. 전력제어 공사시방

5-3-1. 전력자동제어 공사범위

가. 배관 공사 : 전력감시 시스템 전선관, 배관 공사 전량

나. 배선 공사 : 전력감시 시스템 기기 및 각종 PANEL에서 조작단 또는 중앙감시반까지 배선공사 전량

다. 시운전 및 조정 : 중앙감시반에서 현장반까지의 정상적인 운전에 따르는 조정과 그에 관련된 보고서 기록, 사진등 전반적인 공사 완료까지의 공사 전량

라. 배관, 배선공사

자동제어를 위한 전기 배관공사는 원칙적으로 전기 설비 기준령(통상산업부) 내선규정(전기협회) 전기용품 안전관리법(법률제2,674호) 전기공사업법(법률 제1,280호) 및 건축설비(전기부문) 표준 시방서(건설교통부)에 따른다. 또한 도면과 시방에 특수한 전선 및 케이블등의 사용이 규정 되었을 때는 이에 따라 시공한다.

5-3-2. 전기 배관, 배선

가. 전선관 : 16, 22C, 28C

공사 평면에 명기되지 않은 사항은 전기공사 일반사항에 준한다.

나. 전기 배관

1) 전선

① HIV 2.0 : 변환기에서 단자대까지 결선

② CV 5.5 X 3C : SYSTEM 전원선

2) 케이블

① CV 2.0 X 2C : 단자대에서 DDC까지 전원 공급선(UPS전원)

② CWV 1.25 X 3C : DIGITAL OUTPUT 제어용 케이블

③ CVVS 1.25 X 2C, 4C, 9C : DIGITAL INPUT, ANALOG INPUT, TOTALIZER

④ Twisted IV 1.0 X 2C : SYSTEM 신호전송선용

⑤ MVVS 0.9 X 2C : INTERCOM용

⑥ LIREV 0.64 X 2P : 전자배전반 신호선용

다. 공 사

전기공사 일반사항에 준한다.

단, CW, CVVS 등은 배선도중에 가능한 연결부분이 없도록 한다.(전기 공사분)

라. 조정 및 시운전

1) 본공사 시공자는 모든 기기를 설치, 배관 배선한 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.

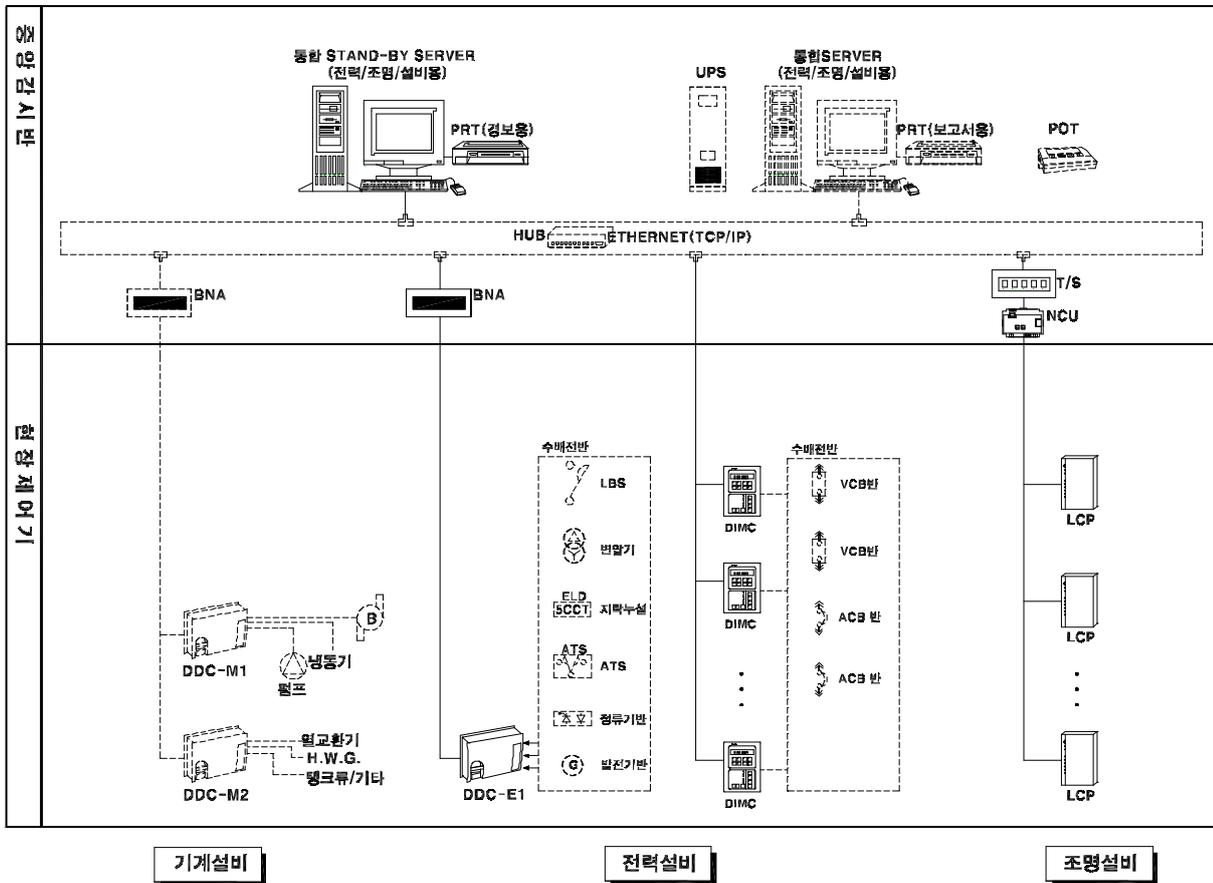
3) 본공사에 포함된 모든 시운전에 필요한 비용은 본 공사 시공자 부담으로 한다.

마. 접지공사

- 1) 현장 제어반 외함에는 어-스 단자에 제3종 접지공사를 실시한다.
- 2) 차폐선은 외함 접지와 분리 하여 단독 접지 한다.

5-4. 조명제어 특기 시방

5-4-1. 조명제어 시스템 블럭 다이어그램



5-4-2. 적용 범위

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

5-4-3. 관련법규 및 규격

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

- 가. 전기설비 기술 기준령 및 내선 규정
- 나. KS-C4308 (REMOCON TRANSFORMER)
- 다. KS-C4514 (REMOCON TRANSFORMER)
- 라. KS-C8304 (상자개폐기 : 저압회로용)

5-4-4. 일반제작규격

구 성 기 기	단위	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

5-4-5. SYSTEM 시방서

가. 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.

나. 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.

다. 본 SYSTEM은 용도등 필요에 따라 72종류의 TOTAL PATTERN을 설정 할 수 있으며, 127종류의 GROUP을 설정 할 수 있어야 한다.

라. 필요시에는 언제나 제어범위를 변경 설정 할 수 있으며, 주 조작반은 물론 현장에서도 변경, 제어가 가능하여야 한다.

마. 본 SYSTEM은 외부 SURGE 및 NOISE에 의한 오동작이 없으며, GENERAL WIRE (IV, HIV 등)를 사용 할 수 있어야 한다.

바. 본 SYSTEM은 오신호 수신을 방지하기 위해 PARTY CHECK 기능을 갖고 있어야 한다.

사. SWITCH는 설치 및 조작이 쉬우며, 필요시 동일 회로를 다개소에서 개별제어 또는 GROUP 및 PATTERN 기능의 SWITCH로도 제어가 가능 하여야 한다.

아. 모든 제어는 후 동작 우선 제어로 동작 하여야 한다.(특별 PATTERN 제외)

자. 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 따라 동작된 각 회로의 조명상태를 GRAPHIC화면상에 확실하게 표시 할 수 있도록 하여, 조명 관리를 손쉽고 편리하게 하여야 한다.

차. SWITCH는 설치 및 조작이 쉬워야 하며, 필요시 동일 회로를 다개소에서 개별제어 또는 GROUP 및 PATTERN 기능의 SWITCH로도 제어가 가능하여야 한다.

특히 SWITCH BOX에 설치가 가능한 4 SWITCH 1개에 PATTERN SWITCH 기능, GROUP SWITCH 기능 및 SELECTOR SWITCH 기능을 임의로 지정하여 사용 할 수 있어야 하며, 필요시 SWITCH의 기능을 간편하게 변경 할 수 있어야 한다.

5-4-6. 기기 사양

가. 주 컴퓨터 장치

1) HARDWARE :STATION

- ① Windows NT 운영환경에서 가동되는 주컴퓨터는 SERVER-CLIENT 구성에 따라서 Server(설비자동제어공급분)와 STAND-BY Server, STATION으로 구성된다.
- ② Server & STAND-BY Server : Server는 Network 또는 Terminal Server를 통하여 Controller와 연결된다.
컨트롤러들은 데이터를 수집하여 Server에 정보를 전달한다.
- 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.
 - 32 BIT MICRO-PROCESSOR (INTEL XEON PROCESS)
 - 주기억용량 : 512 G-BYTE 이상
 - CLOCK SPEED : 1.8 G-HZ

2) 칼라 그래픽 터미널 및 키보드

- ① 특성
 - 형식 : 21" 칼라 그래픽 터미널

3) 프린터 : 전력자동제어와 공유

- ① 특성
 - 인쇄방식 : 잉크젯 칼라 프린터
- ② 기능
 - COMPUTER의 고도화된 기능을 이용하여 대형 BUILDING의 조명관리를 최소의 인원으로 최대
 - FULL-2WAY LIGHTING CONTROL SYSTEM과 통신이 가능한 I/F UNIT, RS 232C INTERFACE등을 SYSTEM화 하여 BUILDING의 TOTAL 조명관리가 가능 하여야 한다.

- 년, 월, 일 별로 TIME SCHEDULE에 의해 BUILDING 전체 조명을 자동으로 제어, 관리를 할 수 있어야 한다.
- 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 할 수 있어야 하고, ON/OFF 상태를 바로 확인 할 수 있어야 한다.
- GRAPHIC 화면을 구성하여, 조명상태를 감시하거나, 조명 회로를 직접제어 할 수 있으며, 개별 회로 또는 전 회로를 동시에 ON/OFF 할 수 있어야 한다.
- 전 회로를 동시에 ON/OFF 할 수 있어야 하며 조명회로의 개별제어는 물론 GROUP제어, PATTERN제어를 행 할 수 있어야 한다.
- LOCAL에서 제어한 조명상태를 MONITER상에서 확인, 감시 할 수 있으며 필요에 따라 KEY BOARD 또는 MOUSE등으로 조명부하를 제어 할 수 있어야 한다.
- 사용 목적에 따라 72종으로 설정 가능한 조명 PATTERN을 자유로이 ON/OFF 할 수 있고, 127종의 GROUP를 ON/OFF 할 수 있는 기능이 있어야 한다.
- 조명 PATTERN, GROUP제어는 중복점등이 가능해야 한다.(모든 동작은 후동작 우선)
- TIME SCHEDULE은 원하는 종류의 조명 POINT를 선택하여 자동 ON/OFF 할 수 있어야 하며 원하는 기간에 따라 PROGRAM 제작이 가능해야 한다.
- TIME SCHEDULE 운전중에도 조명 PATTERN SWITCH의 조작이 가능해야 한다.
- PROGRAM된 DATA를 확인할 수 있으며, 필요시 DATA를 손쉽게 변경하여 사용할 수 있어야 한다.
- PROGRAMING한 DATA, 작동상태 등을 PRINTER로 출력하여 문서로 확인 보관할 수 있어야 한다.

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

NCU는 31개의 LCU에서 CONTROL되는 8,432회로를 TOTAL CONTROL 할수 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)-

다. 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 할수 있어야 한다.
- ④ TIMER CONTROL기능(ON TIMER 또는 OFF DELAY)을 지정하여 사용 할수 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 점등시 종전의 밝기 상태로 점등 되는 PROGRAM이어야 한다.

3) GROUP CONTROL 기능

최대 127종류의 GROUP을 구성 할수 있으며, 각각의 GROUP은 사용자 임으로 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 사용할수 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 따를 일괄제어 방식이어야 한다.
사용자의 임으로 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 할수 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)

라. RELAY CONTROL TERMINAL UNIT : T/U

- 1) 입력신호 전압 : $\pm 24V$
- 2) 입력신호 전류 : $1.2mA$
- 3) 주 위 온 도 : $-30^{\circ}C \sim +50^{\circ}C$
- 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.

마. 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.

바. 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.

5-5. 조명제어 공사시방서

5-5-1. 조명 제어 공사 범위

가. 배관 공사 : 시스템에서 조명 제어반 까지(전기공사분)

나. 배선 공사 : 시스템에서 조명 제어반 까지(전기공사분)

다. 접지 공사 : 시스템에서 조명 제어반 ,시스템에서 UPS까지(전기공사분)

라. 배관, 배선, 접지 공사(전기공사분)

자동제어를 위한 배관, 배선, 접지 공사는 원칙적으로 전기 설비 기준령 (통상 산업부)
내선규정(전기 협회) 전기용품 안전관리법(법률 제2,674호) 전기공사법(법률 제1,280호)
및 건축설비(전기 부문) 표준 시방서(건설 교통부)에 따른다. 또한 도면과 시방에 특수한 전선
및 케이블 등의 사용이 규정되었을 때 는 이에 따라 시공한다.

마. 조명제어 패널의 전원공급(전기공사분)

5-5-2. 조명 제어 배관, 배선, 접지

가. 배관 공사 : 22, 28 mm

공사 평면에 명기되지 않은 사항은 전기공사 일반사항에 준한다.

나. 배선 공사

1) 전선 및 케이블

- ① 2 - HIV 2.0 mm : 조명 제어반의 릴레이에서 전등 분전반 차단기까지 결선 (1 회로당)
- ② 1 - CVVS 1.25 mm² / 2C : SYSTEM 신호전송용
- ③ 1 - CV 5.5 mm² / 2C : SYSTEM 전원선

2) 배선 공사 주의 사항

전기 공사 일반 사항에 의한다 .단, CVVS 등은 배선도중에 가능한 연결부분이 없도록 하고,
선로의 NOISE 방지를 위해 SHIELD 공사를 해야 한다.

3) 접지 공사

- ① 접지 공사는 건축설비(전기 부문) 표준 시방서(건설 교통부)에 따른다.
- ② UPS의 EARTH 단자에 특별 3 종(10Ω 이하) 접지공사를 실시하여야 한다. 가능한 접지 저항을 낮게 한다.
- ③ 접지극은 단독으로 설치하여 사용하여야 하고, 다른 기기, 특히 NOISE원이 되기 쉬운 전력설비와 공용으로 사용해서는 아니 된다.
- ④ 접지선과 각 기기와의 접속은 병렬접속의 1점 단독 접지로 한다.

- ⑤ 약전 기기의 접지는 장애 제거, 위험 방지 , 기준 전위 확보 기능상의 요구 등의 목적으로 시설되어야 한다.
- ⑥ UPS EARTH 단자와 접지극 사이의 접지선의 굵기는 22 mm² 이상으로 하여야 한다.
- ⑦ 시스템을 안전하게 동작시키기 위해서는 접지 공사의 접지선을 충분한 굵기의 선을 사용하여야 하고, 가급적 짧게 또한 직선으로 하고 루프(LOOP)를 만들지 않도록 시공하여야 한다.