

(전기설계사례)

왕십리 민자역사 신축공사

(electric system plan of wangsimni station)

신호섭*, 양승직, 정희철

(주)한양 티이씨 부사장*, 설계1실장, 차장

1. 일반사항

1.1 개요

21세기형 첨단민자역사인 왕십리는 비트플렉스적 사고와 철학으로 새로운 역사시설로서 미래지향적으로 대응할수 있는 시스템 전기·통신 소방설비의 안전성과 경제성을 최우선적으로 고려하여 아래와 같이 설계하였다.

1.2 건축개요

구 분	내 용
공사명	왕십리 민자역사 신축공사
위치	서울시 성동구 행당동 168-1의 6필지
대지면적	42,872㎡
건축면적	24,971㎡
연면적	95,198.39㎡
구조	철골, 철근콘크리트
건물용도	판매시설 및 업무시설, 문화 및 집회시설, 운동시설
건물규모	지하3층, 지상9층

1.3 설계 기본방향

본 건물의 전기설비는 판매 및 업무시설의 용도와 기능에 맞는 시스템을 도입하고 판매시설의 특성을 나타내는 모든 기능을 원활히 발휘하고 각 기능을 편리하게 유지관리할 수 있도록 설비를 시설하여 각종 사고의 예방 및 조치가 될 수 있도록 안전성을 도모하고 각종 비용을 경감할 수 있는 경제성에 중점을 두어 설계

구 분	내 용
안정성	각종 사고의 요인을 제거
기능성	용도별 특성에 적합한 설비 구성
운용성	운용이 편리한 자동화 시설 도입
보수성	유지보수 및 교체가 용이한 설비
외장성	건축물의 형태, 건축개념에 조화를 이루는 미려한 디자인 고려
속용성	부하의 증감, 시설의 증설에 즉시 대응
경제성	시설비가 저렴하고 고장이 적은 설비
단순성	사고 및 고장 요인을 최소화하는 단순한 시스템
에너지절약	에너지 절약 효과가 극대화 되는 시스템

2. 전기 설비

2.1 수변전 설비

주위 환경의 기계적 충격에 충분한 방호 및 배전선 사고의 주 원인인 케이블의 수 TREE방지와 전력 배선과 통신 배선간 유도 장애 방지 등을 고려 한전으로부터 다음과 같이 인입한다.

가. 수전전압: AC 3Phase 4Wire 22.9kV
60[Hz]

나. 수전용량: 판매 12,000kVA
역무 8,000kVA

다. 인입방식: 2회선 수전

라. 인입배선: 22.9kV CNCV/W
200mm x 1/C x 3L-2L

마. 인입배관: 파상형 합성수지관
(ELP 175Ø)-2L

바. 인입형식: 건물인접 PAD S/W를 통하여 인입하며 건물인접 맨홀을 이용 케이블 트레이를 설치하여 인입

2.2 전기실의 형식

전기실의 위치는 지하2층에 소요면적으로 확보하고, 인입, 부하의 중심 전압강하 전원계통 신뢰도

확보 등을 고려하여 설치하였으며 변전방식은 직접 강하 방식으로 설치(그림1)

표 1. 시설별 용량

구분	용도	내용
전동·전열	22.9kV/380-220V	1,000kVA-2대
일반동력	22.9kV/380-220V	1,000kVA-1대
일반동력	22.9kV/380-220V	1,250kVA-1대
비상전동·전열	22.9kV/380-220V	1,250kVA-1대
비상전동·전열	22.9kV/380-220V	1,000kVA-1대
이마트비상동력	22.9kV/380-220V	1,250kVA-1대
이마트전동·전열	22.9kV/380-220V	1,000kVA-1대
이마트일반동력	22.9kV/380-220V	1,250kVA-1대
빙축열	22.9kV/380-220V	2,000kVA-1대
역무시설 MAIN	22.9kV/6.6kV	4,000kVA-1대
역무시설 MAIN	22.9kV/6.6kV	4,000kVA-1대

2.3 저압배전

구분	용도	내용
전원	전동·전열	3Ø4W 380/220V
	동력	3Ø4W 380/220V
간선	일반	F-CV 케이블
	비상	FR-8 케이블
	용도	사용부하에 공급

2.4 주요기기 시방

수변전 설비의 사용기기는 안정성, 정확성, 보수성 등을 감안하여 선정하였으며, 주요장비는 다음과 같다.

구분	종류	내용
변압기	특고압 변압기	MORD TR
차단기	특고압 차단기	V.C.B(진공 차단기)
	TR 주 차단기	A.C.B(기중 차단기)
	저압 주차단기	MCCB(배선용 차단기)
판매 시설	Cubicle Type (전자화배전반)	옥내 자립 폐쇄형
역무 시설	Cubicle GIS Type	옥내 자립 폐쇄형

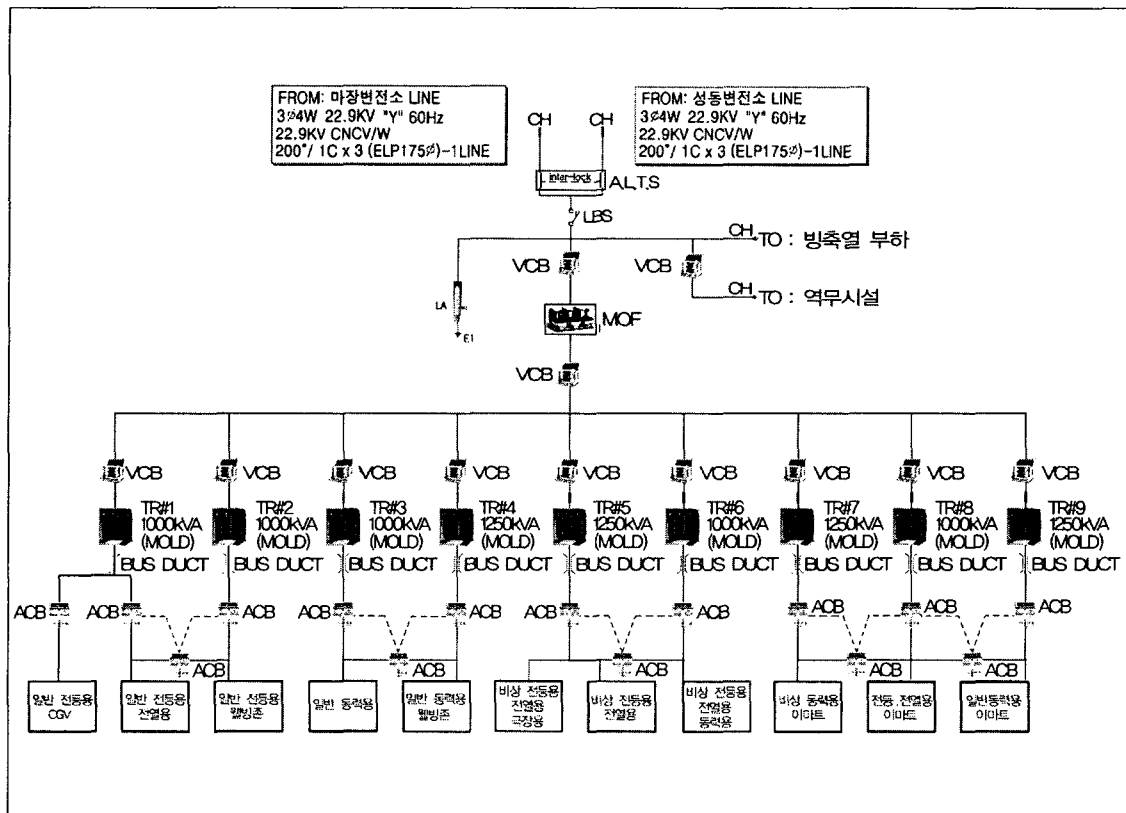


그림 1. 판매시설 수변전설비 구성도

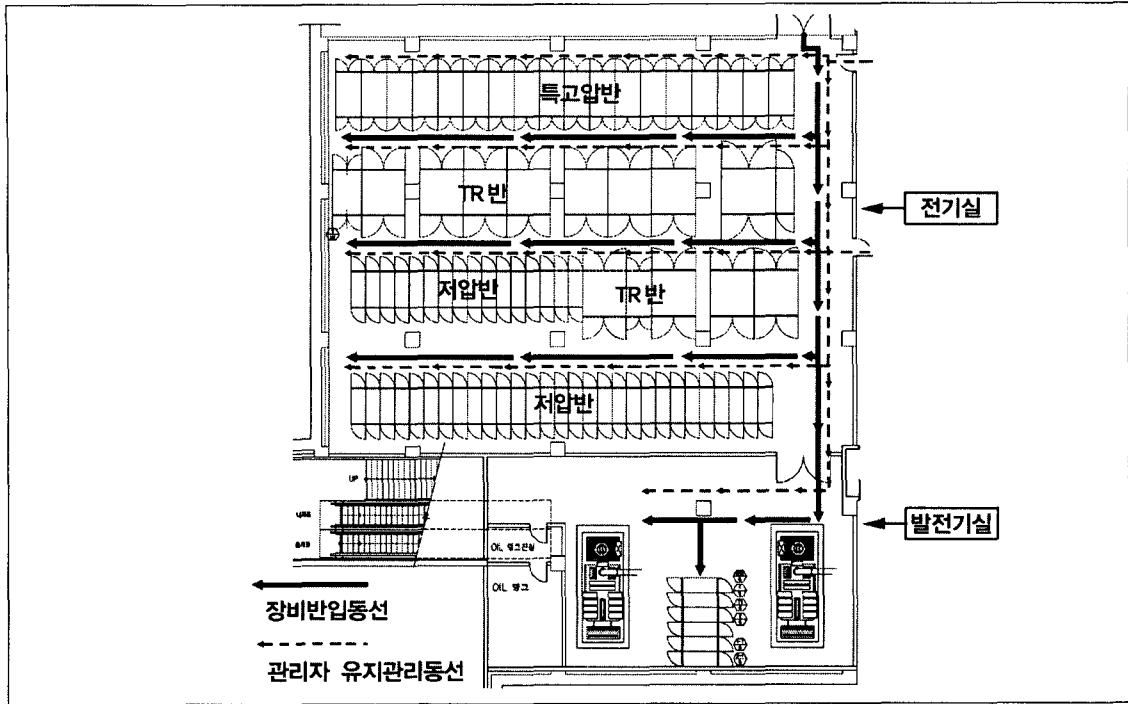


그림 2. 유지관리 동선을 고려한 전기실 배치 평면도(판매시설)

3. 비상용 발전기 설비

3.1 설치 개요

화재 또는 기타의 재난에 의한 정전이나 한전선로의 사고 정전에 의하여 상용전원이 차단되는 경우를 대비하여 발전기(Generator)를 설치하고, 전원 차단시 자동으로 전환(ATS)하여 공급하도록 하고 (기존발전기 재사용) 하절기 최대전력역제 대비용으로 사용

3.2 시설 장비

- 가. 전원형식: 3Ø4W 380/220V
- 나. 기관형식: Diesel Engine
- 다. 냉각방식: 라디에이터냉각
- 라. 출력방식: Stand by capacity
- 마. 용 량: 1500/1725kVA-2대

3.3 연결 부하

- 가. 화재부하: 소화용 펌프, 제연FAN 등
- 나. 비상전등: 조명
- 다. 비상동력: 급·배수펌프, 오수펌프, 지하층 공조용FAN, 승강기 등

4. 축전지 설비

4.1 설치 개요

Battery 설비는 수·변전 설비의 차단기 전원용과 전기실, 기계실, 감시실, 판매시설 DC등에 한국전력 전원의 차단시 발전기 전원의 확립시까지 전원공급을 목적으로 시설하였으며 수배전반과 열반하여 설치

4.2 시설 장비

- 가. 전원형식: DC 110V 기준사용
- 나. 기관형식: 무보수 밀폐형 납축전지
- 다. 셀 전압: 12V
- 라. 셀 수: 10EA 200Ah, 500Ah
- 마. 설치장소: 지하2층 전기실(Cubicle 내장형)

4.3 연결 부하

- 가. 수변전 설비의 조작 및 감시 전원
- 나. DC등 전원

5. 무정전 전원설비(U.P.S)

5.1 시설개요

중앙감시실 중요 전산장비와 보안장비에 365일 24시간 정전이 있어서는 안될 부하에 전원을 공급하도록 구성(10kVA)

5.2 시설장비

- 가. 정류기, 충전기
- 나. 변환장치

- 다. 절체 스위치
- 라. 유지보수 스위치

6. 전력간선 설비

6.1 시설 개요

전력간선은 부하 용도별 용량의 적정화에 따라 Zone별로 구분시설하고 간선의 사고시에도 파급 효과가 최소화 되도록 시설

- 가. 특고압 간선: 22.9kV FR-CN/CO-W
무독성 난연 케이블 200mm² 1C x 3L-2L
- 나. 저압간선
- 다. 주간선용: 600V F-CV 케이블(난연성)
Al-Fe Bus Duct사용
- 라. 비상간선: 600V FR-8 케이블
(내화 케이블) - 소화동력용

6.2 간선의 고조파 및 노이즈 유도장해를

고려한 전력간선 설비

- 가. 전력공급의 신뢰도를 높이고 효율적인 유지 관리를 위해 평행식 간선 구성
- 나. 향후 증설을 대비한 20%여유를 두고 선정
- 다. 다량의 케이블 포설에 대한 허용전류 저감 계수 적용
- 라. 향후 증설에 대비한 케이블 트레이 여유 용적 확보
- 마. 통전시 열신축, 지진, 단락시 전기적, 기계적응력에 견딜 수 있도록 케이블 2m마다 지지한다.
- 바. 유지 보수가 용이하도록 증설을 고려하여 여유배관 확보

7. 동력설비

7.1 시설 개요

- 가. 기계실 및 공조실 기타 동력부하에 공급하고, 가급적 부하가 위치한 각 실에 설치 계획
- 나. 기계실과 공조실에는 MCC PNL을 설치하고 기타 동력부하는 벽부형으로 설치하여 유지, 관리계획

7.2 동력제어반(MCC) 구성 방식

- 가. 각 전동기의 MCC반은 대상기기에서 가장 가까운 기계실에 설치하여 간선거리를 짧게 하고 동력용량 시설대수 및 계통구분에 따라 유니트를 구성
- 나. 각 전동기의 유니트는 보수점검이 편리한 인출형으로 시설
- 다. 제어반 용도별 주차단기 설치
- 라. 설비 자동제어 시설을 고려 유니트 크기의 적정 규격 구성 계획

7.3 Motor 기동 방식

- 가. 전전압기동: 11kW 이하
- 나. Y-Δ 기동: 11kW 초과 55kW 이하
- 다. 리액터 기동: 55kW 이상

7.4 배선 방식

- 가. 기계실 케이블 트레이를 사용하여 Over Head 배선 방식으로 설치 계획
- 나. 공조실 상부는 노출 배관으로 설치 계획

8. 조명설비

8.1 조도 기준

본 건물의 조도 기준은(KSA-3011) 및 건축법규 참고하고 판매시설 및 업무시설 환경을 고려하여 다음과 같이 계획

표 2. 실별 조도기준

실 명	조도기준 [lx]	실 명	조도기준 [lx]
전기실	150	정산실	400
중앙감시실	400	매표소	400
단독매장	1500	분당선 플랫폼	150
Open 매장	1500	운전실	300
임대매장	900	역무실	400
Fast Food1	900	공역요원실	300

8.2 광원의 선정

광원은 고효율형으로 Energy Saving에 관련하여 다음과 같이 계획

- 가. 업무시설 주광원은 형광등을 적용
- 나. 판매시설 Open 매장은 Down Light용 광원으로는 CDM-T 150[W] x 4개, 100W x 2개 사용 계획
- 다. 특수조명용 광원은 연출, 용도 등 별도의 계획에 따라 선정
- 라. 대합실 및 층고가 높은 경우 CDM-T 또는 무전극 램프로 선정
- 마. 복도 간접등과 삼파장 형광램프와 병행
- 바. 눈부심을 고려하여 간접조명등 일부 설치와 다운 라이트 병행
- 사. 역무 승강장내 방진방습형광등 시설

9. 전열 설비

9.1 시설 개요

- 가. 판매 및 업무시설내의 고정 및 이동형 전기 기기 사용시 불편이 없도록 적정 위치에 콘센트 또는 시스템박스 설치
- 나. 사무실 계통은 시스템박스를 설치하고 일부

콘센트를 바닥에서 300mm 높이에 설치
다. 습한 지역은 안전을 고려하여 방습형 사용
라. 사무실, 판매매장 바닥에 시스템 박스
(전열, 전화, LAN)일체형으로 설치
마. 전열과 통신선의 충분한 이격거리확보로
상호 임피던스 작게 유도전압축소

9.2 설치 기준

가. 사무실 계통은 면적10㎡마다 설치
나. 판매시설 매장은 면적10㎡마다 시스템
박스 설치
다. 자판기나 공중전화기용 등에는 전용회로설치
라. 이마트, CGV, 웰빙존은 인터리어에 따라 시설
마. 역무 주요 사무실 매입형 시스템 박스 설치

10. 피뢰 및 접지설비

10.1 시설 개요

천재적인 낙뢰로부터 건물 장비 및 인명을 보호
하기위해 시설하며 뇌격 전류를 신속하고 안전하
게 방류해야 하며 KSC IEC 61024, KSC IEC
60364에 의한 시설기준을 만족하게 설치

10.2 피뢰설비

가. 수뢰부
지붕층에 쌍극자피뢰침(BDAT)을 설치하여
낙뢰로부터 본 건물을 보호할 수 있도록
설치
나. 도전부
피뢰 인하도선은 건축구조체를 사용

10.3 접지 설비

가. 접지 개념
접지 부분은 통합 등전위 접지방식 채택
나. 접지군의 구분
(1)전력접지
계통접지 및 특고, 저압기기 접지
(2)통신전산접지: 관련기기 접지
(3)피뢰접지: 단독 개별 접지
다. 접지 단자함
접지극 및 접지 대상기기에서 최소한의
거리로 배관 구성이 편리한 장소에 설치
(1)수변전기: 전기실 7P 단자함 설치
(2)EPS실: 층별 EPS내에 전력 및 통신으로
구분하여 1P 단자함 설치
(3)MDF실: 4P 단자함 설치
라. 건물지하 MESH로 접지보강

11. 자동제어 설비

전력, 조명, 설비 등 각종 전력설비 계통을

컴퓨터 시스템을 이용하여 각종 정보(상태 감시,
경보, 계측치 등)을 분석 처리하므로 전력
에너지의 효율적 이용 관리 및 주요 설비와
장비류의 안정적, 지속적 종합관리, 건물 제반
설비의 수명증가, 에너지 절약을 통한 유지보수
비용경감을 시스템 구성(그림3, 4)

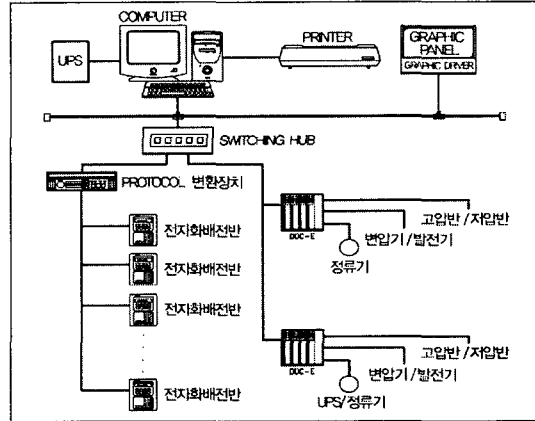


그림 3. 전력자동제어 구성도

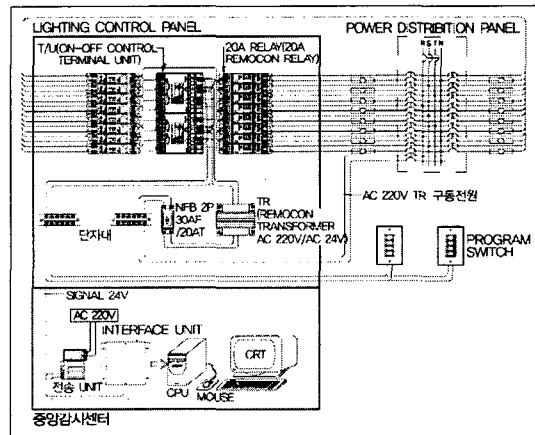


그림 4. 조명자동제어 구성도

11.1 방재 감시 설비

각종 방재 시설에 대한 방재감시반을 본관동
중앙감시실에 설비 감시반과 통합 설치하고 시설
은 경제성을 고려하여 배치하며 향후 장애 확장
성을 감안하여 설치

12. 소방설비

12.1 시설개요

자동화재탐지 설비는 화재시 발생하는 열, 연기를
감지하는 감지기, 수신기, 음향장치 배선 전원 등
으로 하고 역무시설 부속동의 이상상태확인을 첨
단 모니터링 시스템으로 화재상황을 모니터 및
그래픽 판넬로 확인가능토록 구성(그림5)

16.2 주요 기능

- 가. 전관방송, 국소방송 등의 안내방송
- 나. BGM(Back Ground Music)
- 다. 비상방송(비상사태시 자동 전환 기능)
- 라. 층별, 그룹별 방송
- 마. 회로구성
 - (1) 방송회로는 층별 용도별 구성
 - (2) 본관동 중앙감시실내 수신반과 연동구성

16.3 대상 및 범위

- 가. 전관방송: 건물전체로 비상방송 겸용
- 나. B G M : 음악분위기 방송으로 역무시설 및 판매시설 등 계획

16.4 적용 Speaker

- 가. 천장매입형: 스피커는 사무실 및 홀 부분은 3W형 콘스피커로서 천장매입형을 계획하고 시설위치는 조명기구 감지기등의 천장 Module과 조화되도록 설치
- 나. 벽 부 형 : 지하층 기계실, 전기실 등 이중천정이 없는 장소에는 효율성이 좋은 컬럼형 스피커를 설치

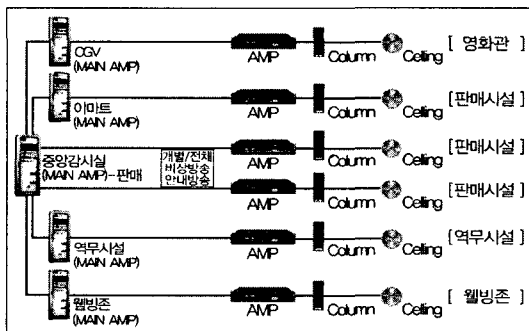


그림 8. 방송설비 구성도

17. 지하 재방송 설비

지하재 방송설비는 지하층 역무시설관련실내 라디오(FM)방송을 수신할수 있도록 한다.

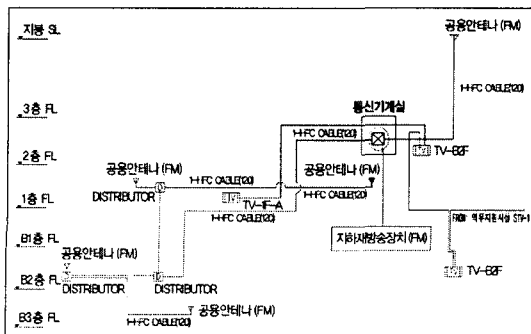


그림 9. 지하 재방송 시스템 구성도

18. CCTV설비

- 가. 침입 및 도난으로부터 시설을 보호하고 종합적인 안전계획을 도모하여 불의의 상황을 사전에 방지토록 CCTV감시
- 나. 중앙감시실에서 종합감시 모니터를 시설하여 고화질 녹화, 영상, 데이터 저장, 검색이 편리하고, 영상 전송할 수 있는 DVR(Digital Video Recorder)시스템 설치

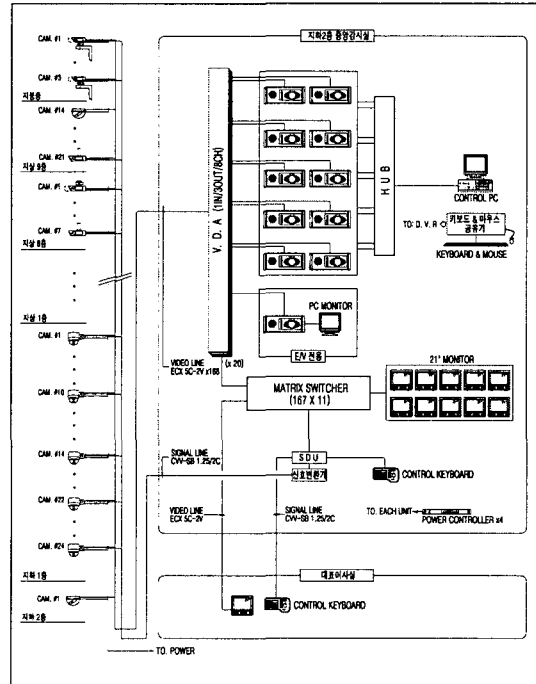


그림 10. CCTV설비 구성도

참 고 문 헌

- [1] KSC IEC60364, KSC IEC 61024
- [2] 건축전기설비설계기준,2000,건교부
- [3] 건축전기설비표준시방서,2003,건교부
- [4] 신인교육전기설비,정용기 신호섭, 의제
- [5] 신전기설비사전, 의제
- [6] (주)한양티씨설계지침서