

LHCS 31 35 25

공동주택 자동제어 설비공사

공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)	비고
LHCS 31 35 25	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12.00)	
LHCS 31 35 25	• 2018~2020년 내부 개정사항 반영	개정 (2020.12.00)	
LHCS 31 35 15	• 공동주택 발열선 최적화 설계 개선(안) 수립	개정 (2021.07.26)	
LHCS 31 35 15	• LH(기계설비) 설계 및 시공기준 개정	개정 (2021.12.01)	
LHCS 31 35 15	• 22년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2022.12.29)	
LHCS 31 35 15	• 23년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2024.01.26)	

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	2
1.6 시공 전 협의	2
1.7 운반, 보관 및 취급	2
2. 자재	3
2.1 중앙감시반	3
2.2 현장제어장치	6
2.3 소프트웨어	7
2.4 자동제어 기기	8
2.5 기타 자동제어용 자재	9
3. 시공	10
3.1 지역난방 및 개별난방 자동제어설비 설치 및 조정	10
3.2 옥내 자동제어 배관공사	11
3.3 검사	12
3.4 운전관리자 교육	12
부록	13

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 공동주택 자동제어 설비공사는 개별난방 및 지역난방지구의 공동주택 자동제어설비공사에 대하여 적용한다.
- (2) 공동주택자동제어설비공사의 적용범위는 다음과 같다.
 - ① 감지기류, 제어기류, 밸브류의 설치공사
 - ② 배선 및 배관공사
 - ③ 디지털 처리장치(DDC·CDDC(Compact Direct Digital Control)), 중앙감시반 및 현장제어
 - ④ 시운전조정 및 시운전

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 전기용품 안전기준

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 45 기계공사 일반
- KS C 3341 450/750V 저독성 난연 폴리올레핀 절연 전선
- KS C 3603 폴리에틸렌 절연 비닐 시스 시내 쌍 케이블
- KS C 8401 강제 전선관
- KS C 8431 경질 폴리 염화 비닐전선관
- KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- KSD 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KS F ISO 16484-5 건물 자동화 및 제어 시스템 - 제5부: 데이터 통신 프로토콜

1.3 용어의 정의

- 중앙감시반: 운전원이 컴퓨터와 주변기기를 통하여 건물설비를 종합 관제하는 중앙제어실에 설치된 제어장치를 중앙감시반라 하며 주 컴퓨터, 분산처리장치, 주변장치 및 인간과 기계 대화장치 등을 포함한다.
- 현장제어 장치: 건물내 설비 현장에 설치되어 각종 설비를 직접 디지털 기능으로 제어하는 디지털 처리장치 (DDC·CDDC)로 각종 설비 데이터를 모아 각 장비 및 기기를 제어하는 독립적인 기능(stand-alone)을 가지며, 그 데이터를 다른 현장제어장치 또는 중앙감시반으로 송출하는 기기를 말한다.
- 풀 박스(pull box): 금속배관시 경간이 너무 길거나 구부러진 개소가 많아 배관 내 입선이 곤란한 경우 전선의 접속목적이 아닌 단순한 입선목적에만 사용하는 중간박스
- 조인트 박스(joint box): 금속배관시 경간이 너무 길거나 구부러진 개소가 많은 경우 및 중간에 접속점을 만들어도 관계없는 경우에 사용하는 중간박스
- 검출부(sensor): 온도, 압력, 수위 등을 감지해 내는 기구

- 조절부(controller): 검출부의 감지신호를 받아 제어하고자 하는 양의 조작신호를 조작부로 보내는 기구

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 및 LHCS 10 10 05 45의 해당 항목에 따라 제출한다.

1.4.1 자재 제품자료

(1) 자재승인 및 신고제품은 LHCS 10 10 05 45의 해당 요건에 따른다.

1.4.2 제작도서

- (1) 시스템 설명서(계통도 및 작동순서도 포함)
- (2) 관제점 일람표
- (3) 자동제어 기기 사양서
- (4) 중앙감시반 상세도
- (5) 현장 제어반 외형도
- (6) 기기 카탈로그
- (7) 제어기기간 결선도

1.4.3 시공상세도면

(1) 현장여건을 감안하여 각종 제어기기의 실제 위치 등을 발주도면의 범례에 따라 작성 제출토록 한다.

1.4.4 운전관리자 교육용 제출물

- (1) 시운전 전까지 아래의 운전관리자 교육 및 운용을 위한 자료를 제출토록 한다.
- ① 기기취급 요령서
 - ② 고장수리 및 진단법
 - ③ 사후 유지관리 지침

1.4.5 프로그램 자료(CD)

(1) 사후 유지관리를 위하여 모든 프로그램 자료(CD)를 제출한다.

1.5 품질보증

(1) KCS 31 35 25 (1.5)를 따른다.

1.6 시공 전 협의

(1) KCS 31 35 25 (1.6)를 따른다.

1.7 운반, 보관 및 취급

(1) KCS 31 35 25 (1.7)를 따른다.

2. 자재

2.1 중앙감시반

2.1.1 개별난방지구 적용자재

(1) 그래픽 터미널 : 24인치 컬러TFT-LCD 이상(지역난방지구 적용자재와 동일) 고해상의 컬러 그래픽 모니터를 사용하여 시스템과 관련된 모든 정보를 디스플레이하는 것으로서 컬러 심벌에 의한 상태 변화를 표시하기도 하고, 애니메이션 그래픽, 경보 메시지 등을 표현할 수 있어야 한다.

(2) 중앙감시반의 관제점

표 2.1-1 개별난방지구 중앙감시반의 관제점

구 분	장 치	용 도	비 고
제 어	기동/정지	<ul style="list-style-type: none"> · 팬 류 : 펌프실 배기팬, 지하주차장 급·배기팬,공동구 급·배기팬 · 발열선 	
	상태	<ul style="list-style-type: none"> · 펌프류 : 가압급수펌프, 소화펌프, 집수정 배수펌프(펌프실, 저수조실, 기계실, 전기실, 아파트 동지하) · 팬 류 : 펌프실 배기팬, 지하주차장 유인팬 및 급·배기팬, 공동구 급·배기팬, 기계실 배기팬 · 밸브류 : 펌프실 정수위조절밸브 · 발열선 	
	온도설정	<ul style="list-style-type: none"> · 발열선 	
계 측	온도지시	<ul style="list-style-type: none"> · 외기온도, 전기실 온도, 지하주차장 온도 · 발열선 	
	압력지시	<ul style="list-style-type: none"> · 가압급수펌프 	
	습도지시	<ul style="list-style-type: none"> · 외기습도 · 펌프실, 전기실, 지하주차장 	
	액면지시	<ul style="list-style-type: none"> · 지하저수조, 옥상고가수조(소화용) 	
	CO , 미세먼지	<ul style="list-style-type: none"> · 지하주차장 	
경 보	고수위	<ul style="list-style-type: none"> · 지하저수조, 옥상고가수조(소화용) · 집수정 : 펌프실, 지하주차장, 공동구, 전기실, 아파트 동지하 · 간이 정화조 	
	저수위	<ul style="list-style-type: none"> · 지하저수조, 옥상고가수조(소화용) 	
	침수	<ul style="list-style-type: none"> · 저수조실(단, 이중구조인 경우 월류조) · 지하주차장으로 연결된 오버플로우관 · 펌프실, 기계실(통합기계실인 경우 동일 장소로 취급) · 전기실 	
	지진경보	<ul style="list-style-type: none"> · 외부(백엽상) 	
	운전이상	<ul style="list-style-type: none"> · 가압급수펌프 · 발열선 	
통 신		<ul style="list-style-type: none"> · 지하저수조, 오수처리시설, 액화석유가스 저장시설 	인터컴 설치

※ 옥상소화수조 및 지하저수조 저수위경보 접점(전기소방용) 설치

(3) 주컴퓨터 장치

① KCS 31 35 25 (2.4.1(3)①)를 따른다.

② 하드웨어(hardware)

가. 중앙처리장치(CPU)

(가) 인텔 i5-7400(4코어/4쓰레드, 3.0GHz), AMD 라이젠5(4코어/8쓰레드, 3.2GHz) 이상

나. 전원 : 220 V, 60 Hz

다. 주, 보조기억장치

- (가) 주기억장치 4G Byte 이상
- (나) H.D.D 1TB 이상
- (다) USB2.0, 3.0 PORT 각 1개 이상, CD DRIVE, DVD레코더
- ③ 주요기능
 - 가. KCS 31 35 25 (2.4.1(3)②)를 따른다.
- (4) 분산처리 장치
 - ① 분산처리 장치는 주 컴퓨터장치와 현장제어 장치를 중계하여 주는 장치로서 컴퓨터와 분리 또는 컴퓨터 내에 설치할 수 있어야 한다.
 - ② KS F ISO 16484-5에 의하여 빌딩 자동화제어 및 제어통신망으로 제정된 표준화 프로토콜(BACnet)을 장비의 기본 프로토콜로 사용하여야 하며 BACnet/IP접속이 가능하고 호환성 테스트 전담기구(BTL, BACnet testing laboratories)인증제품
- (5) 주변기기
 - ① 모니터
 - 가. 형식 : 24인치 컬러TFT-LCD 이상(TFT LCD with LED Backlight)
 - 나. 해상도 : 1,920 x 1,080 이상
 - 다. 응답속도 : 5ms 이하
 - 라. 휘도 : 300cd/mm2 이상
 - 마. 시야각 : 좌우/상하 160° 이상
 - 바. 명암비 : 1000:1 이상
 - 사. 전원 : AC 220V 또는 AC 90V~250V 프리볼트
 - 아. 영상입력 : VGA, DVI 및 HDMI
 - ② 프린터
 - 가. 레이저급(A4 및 A3 인쇄 가능 제품일 것)
 - ③ 인터컴 장치
 - 가. 인터컴 주 장치는 원격 인터컴 장치와 음성으로 통신할 수 있는 기능을 가져야 한다.
 - 나. 인터컴 통화를 위한 모든 제어는 인터컴 주 장치에서 수행되어야 한다.
 - 다. 원격 인터컴 장치는 현장에서 중앙감시반으로 호출할 수 있으며, 상시 자유로이 사용 가능하여야 한다.

2.1.2 지역난방지구 적용자재

- (1) 주 컴퓨터 장치
 - ① 하드웨어(hardware)는 이 기준 2.1.1 (3)의 ②를 따른다.
 - ② 주요기능은 이 기준 2.1.1 (3)의 ③를 따른다.
 - ③ 중앙감시반 관제점

표 2.1-2 지역난방지구 중앙감시반의 관제점

구 분	장 치	용 도	비 고
-----	-----	-----	-----

구 분	장 치	용 도	비 고
제 어	기동/정지	<ul style="list-style-type: none"> · 팬 류 : 펌프실 배기팬, 지하주차장 급·배기팬, 공동구 급·배기팬, 기계실 배기팬 · 펌프류 : 난방 및 급탕순환펌프 · 장비류 : 난방배관 케미컬피더 · 발열선 	
	상 태	<ul style="list-style-type: none"> · 펌프류 : 가압급수펌프, 소화펌프, 난방 및 급탕 순환펌프, 배수펌프(펌프실, 저수조실, 기계실, 전기실) · 팬 류 : 펌프실 배기팬, 지하주차장 유인팬 및 급·배기팬, 공동구 급·배기팬, 기계실 배기팬 · 장비류 : 난방배관 케미컬피더, 탈기장치 · 밸브류 : 펌프실 정수위조절밸브 · 발열선 	
	온도설정	<ul style="list-style-type: none"> · 발열선 	
계 측	온도지시	<ul style="list-style-type: none"> · 기계실 1차측 배관 공급 및 환수온도 · 기계실 2차측 난방 공급, 환수온도 · 기계실 급탕 공급 및 환수온도, 시수공급온도 · 동별 난방공급 및 환수온도 · 동별 급탕 공급 및 환수온도 · 외기온도, 전기실온도, 지하주차장온도 · 발열선 	프린터 출력
	압력지시	<ul style="list-style-type: none"> · 가압급수펌프 · 기계실, 각 동별 난방 공급~환수 차압 	
	습도지시	<ul style="list-style-type: none"> · 외기습도 · 펌프실, 전기실, 지하주차장 	
	액면지시	<ul style="list-style-type: none"> · 지하저수조, 옥상고가수조(소화용) 	
	CO, 미세먼지 감지	<ul style="list-style-type: none"> · 지하주차장 	
경 보	고수위	<ul style="list-style-type: none"> · 지하저수조 옥상고가수조(소화용) · 집수정 : 펌프실, 기계실, 지하주차장, 공동구, 전기실, 아파트 동지하 · 간이 정화조 	
	저수위	<ul style="list-style-type: none"> · 지하저수조, 옥상고가수조(소화용) · 케미컬피더 탱크 	
	침수	<ul style="list-style-type: none"> · 저수조실(단, 이중구조인 경우 월류조) · 지하주차장으로 연결된 오버플로우관 · 펌프실, 기계실(통합기계실인 경우 동일 장소로 취급) · 전기실 	
	지진경보	<ul style="list-style-type: none"> · 외부(백엽상) 	

구 분	장 치	용 도	비 고
	운전이상	<ul style="list-style-type: none"> · 가압급수펌프, 난방 및 급탕 순환펌프, 탈기장치 · 발열선 	

주1) 가압급수펌프의 압력, 상태, 이상경보는 가상 관제점 임

주2) 발열선의 기동/정지, 상태, 이상경보, 온도설정, 온도감시는 가상 관제점 임

주3) 상세한 내용은 설계도면 참조

주4) 옥상소화수조 및 지하저수조 저수위경보 점점(전기소방용) 설치

2.2 현장제어장치

(1) DDC는 자체 운영체제(O.S: Operating System)로 각 자료를 제어하는 기본적인 에너지 절약 을 위한 S/W가 내장되어야 하고, 데이터 파일과 DDC 자체 프로그램을 보존하기 위한 8시간 캐패시터 혹은 16시간 배터리 보호 램(Ram)으로 구성된 16bit 이상의 마이크로프로 세서로 한다.

(2) 배터리에 의해 백업되는 리얼타임 시계는 년, 월, 일과 요일, 시간을 표시해 주어야 한다.

(3) 마이크로프로세서가 내장된 DDC는 전원, A/D, D/A 변환기, 메모리 및 통신 기능을 가지며, 당해 기계실 관제점 이상의 적산입력을 관제할 수 있도록 한다.

(4) DDC 및 CDDC에는 다음과 같은 진단용 LED 표시기가 부착되어야 한다.

① 통신

② 시스템 에러

(5) DDC 및 CDDC에는 통신흐름이 원활한지 체크하는 장치와 낙뢰방지장치가 설치되어야 한다.

(6) 중앙감시반 주 컴퓨터 장치의 통제 없이 DDC 및 CDDC 간 통신이 가능해야 하며 통신 두절 시에도 각 DDC는 독자적인 동작, 에너지 절약 프로그램 동작이 가능한 독립적 기능을 가져야 한다.

(7) CDDC는 발열선제어반과 통신으로 연결 가능해야 하며, 발열선의 상태, 온도표시, 온도설 정, 기동/정지, 경보 등 발열선의 모든 데이터를 중앙감시반에서 항상 감시할 수 있도록 하여야 한다.

(8) DDC는 급수 부스타 패널과 통신으로 연결하여 부스타 펌프의 경보, 압력, 펌프상태 등 부스타 패널의 모든 데이터를 중앙 감시반에서 항상 감시할 수 있도록 하여야 한다.

(9) DDC 조작 터치 스크린

① 개요

가. 조작자는 메인 DDC에 설치된 15" TOUCH LCD를 통하여 현장제어 장치에 내장된 시스템 변수값을 읽을 수 있고, 제어 패러미터를 변경시키거나 조작할 수 있어야 하며, 자료를 다운 받을 수 있어야 한다.

② 기능

가. 관제점의 고정값/상태의 설정

나. 현장제어장치 진단 및 결과 표시

다. 일련의 관제점 요약과 경보점 요약 표시

라. 디지털 관제점 상태, 아날로그 관제점 값 표시 및 변경

- 마. 시간, 날짜의 표시 및 변경
- 바. D.D.C 패러미터의 표시 및 변경
- 사. 아날로그 경계값 표시 및 변경
- 아. 타임 스케줄 표시 및 변경
- 자. 운전시간 적산 및 운전시간 제한 표시 및 변경
- 차. D.D.C 제어기기 초기화 순서 및 진단표시

2.3 소프트웨어

2.3.1 중앙처리 장치용 소프트웨어

(1) 주 컴퓨터장치 및 분산처리장치의 소프트웨어 들은 다음과 같이 제공하여야 한다.

- ① USB에 저장된 응용프로그램 2본
- ② 응용프로그램 사용자 매뉴얼 2부(사용자 매뉴얼에는 시스템의 발생 가능한 사항에 대해 사례별 긴급 대응내용을 수록하고 응급조치를 받을 수 있는 연락처를 명시하여야 한다.)
- ③ 운용 프로그램(OS)
- ④ 응용 프로그램(application program)

가. 모니터(CRT) 감시반 운영화면 구성

- (가) 부록 1 (중앙감시반 표준화면 구성 지침서)과 당해 단지 설계도면에 의한다.
다만, 화면구성은 수급인의 소프트웨어 특성에 따라 지침서에서 규정한 성능이 보장될 수 있는 범위 내에서 감독자와 협의하여 정할 수 있다.

나. 상태감시 기능

- (가) 시스템 포인트 상태, 경보 감시
- (나) 동적 그래픽 기능

다. 시스템 제어 기능

- (가) 스케줄 제어 기능(평일, 휴일, 임시일, 특정일)
- (나) 정복전 처리 기능 (순차 기동)
- (다) 연동 제어 기능 (단독 연동, 복합 연동)
- (라) 펌프 교번 제어 기능
- (마) 최적 기동정지 제어 기능
- (바) 다중포트 기능
- (사) 경고 메시지 설정 기능
- (아) 응용프로그램 기능

라. 보고서 기능

- (가) 포인트 추이 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)
- (나) 적산 기능(문자 또는 그래픽으로 출력)
- (다) 보고서 기능(사용자 선택)

마. 시스템 관리기능

- (가) 사용자 관리(사용자의 능력에 따라 단계별로 Pass Word 설정)

- (나) 작동 기록 관리
- (다) 경보음 및 경보 메세지 관리기능
- (라) 과거 데이터 관리
- (마) 현 시스템 상황 저장
- 바. 보조기능
 - (가) 날짜, 시간 변경
- ⑥ 지하주차장 화재 발생 시 화재경보 신호에 의해 지하주차장의 급·배기팬이 정지되도록 하여야 한다.
- (2) 디지털 처리장치(DDC) 소프트웨어
 - ① 다음은 디지털 처리장치(DDC)의 소프트웨어로, 이 시방서에서 요구하는 자동제어를 만족하는 소프트웨어가 제공되어야 한다.
 - ② 비례 제어(P) 기능, 비례적분(PI) 제어기능, 비례미적분(PID) 제어기능, 자동적응 제어(adaptive control)기능 선택 사용이 가능해야 한다.
 - ③ 불필요한 경보의 발생을 방지하기 위해 경보 잠금 소프트웨어가 제공되어야 한다. 공조기나 설비가 기동하고 나서 일정시간 경과하여 안정조건에 도달한 후에만 경보가 발생되도록 시간을 설정할 수 있어야 한다.
 - ④ 가동시간은 디지털 입력 관제점의 상태를 근거로 적산한다.
 - ⑤ 디지털 처리장치(DDC) 프로그램은 도면 등에 명시된 동작 설명서를 만족시킬 수 있어야 한다.
- (3) 제어 프로그램 및 감시
 - ① 난방공급관 및 급탕 공급관에 설치된 온도감지기의 검출온도에 따라 난방 가열밸브 또는 급탕 가열밸브를 비례 제어하여 난방공급온도와 급탕 공급온도를 일정하게 유지시켜야 한다.
 - ② 옥외에 설치된 온·습도 감지기의 검출온도는 난방 공급관에 설치된 온도감지기와 외기보상에 따른 재시작(reset) 설정으로 가열밸브를 비례적분 제어하여 보상된 난방 공급온도를 일정하게 유지시켜야 한다.
 - ③ 급탕 피크 부하 시(급탕공급 일정온도 이하 시) 난방밸브를 전체잠금(full close)시키고, 급탕가열밸브를 전체 개방(full open)시켜 충분한 급탕유량을 확보하는 프로그램을 구성하여야 한다.
 - ④ 난방순환펌프에 부착된 인버터 및 전용제어기는 펌프 입·출구의 차압 신호에 따라 회전수를 변화시키고 토출유량을 자동으로 맞추는 기능을 갖는다.
 - ⑤ 발열선제어반 제어프로그램은 안정적 시스템을 구성하기 위해 비밀번호와 임의의 온도(0℃) 이하로 설정되지 않는 등의 잠금기능을 갖추어야 한다.
 - ⑥ 지하주차장 화재 발생 시 화재경보 신호에 의해 지하주차장의 급·배기팬이 정지되도록 하여야 한다.

2.4 자동제어 기기

2.4.1 검출기(감지기) 및 조절기

(1) 습도 검출기

- ① 측정 범위 : (0~100) % RH
- ② 검출 신호 : (0~5) V DC, (4~20) mA DC
- ③ 검출 소자 : 정전용량식
- ④ 주요기능 : 외부와 지하주차장 등 습도 측정, 팬 작동

(2) 일산화탄소 검출기

- ① 검출 신호 : (4~20) mA
- ② 전원 : AC 24 V 60 Hz
- ③ 주요기능
 - 가. 현장 및 중앙감시반에서 CO 값 설정
 - 나. 중앙감시반에서 CO농도 감시
 - 다. 타임 스케줄(time schedule) 및 CO값에 따라 팬 작동
 - 라. 측정범위(0~300) PPM

(3) 미세먼지 검출기

- ① 측정범위 : PM2.5, (30~300) ug/m3
- ② 출 력 : (4~20) mA 또는 (0~10) VDC
- ③ 사용전압 : 24V AC/DC
- ④ 주요기능 : 외부와 지하주차장 미세먼지 측정, 팬 작동
- ⑤ 정확도 85% 이상, 상대정밀도 90% 이상(미세먼지 간이 측정기 성능인증 기준에 따름)

(4) 지진 감지기

- ① 측정방식 : 지진에 의한 내부접점을 기계적으로 개폐
- ② 검출신호 : (80~120) gal, (5.1~30) 도 경사
- ③ 사용전압 : 24V AC/DC

2.4.2 변압기(transformers)

- (1) 연결되는 부하량이 변압기 용량의 80 %가 되도록 선정한다.

2.4.3 문자(SMS) 중계기

- (1) 고수위 경보[지하저수조, 침수정(중간기계실, 펌프실, 동지하, 지하주차장, 공동구, 전기실), 간이 정확조, 옥상고가수조(소화용)], 침수 경보[저수조실(단, 이중구조는 월류조), 펌프실, 기계실, 전기실, 지하주차장으로 연결된 오버플로우관], 급수·급탕·난방순환펌프 이상경보, 지진감지기 감지, 지하주차장 환경감시 경보 시 문자(SMS)중계기가 운전자 및 관리자의 핸드폰으로 문자메세지 전송

2.5 기타 자동제어용 자재

2.5.1 전선

- (1) KS 표시인증제품을 사용하고 KS 표시가 없는 것은 전기용품 안전기준에 적합한 제품을 사용한다.

2.5.2 전선관 및 부속품

- (1) 전선관은 KS C 8401, 부속품은 KS C 8460 규정에 적합한 제품을 사용한다.
- (2) 지중 매설부위는 KS C 8431 HI - VE관 규정에 적합한 제품을 사용한다.
- (3) 전선관의 입구 및 내면은 입선할 때 전선의 피복이 손상되지 아니 하도록 매끈한 것을 사용한다.

2.5.3 폴 박스 및 조인트 박스

- (1) 폴박스 및 조인트 박스의 두께1.2mm, 전면판의 두께는 1.6 mm 이상의 아연도 강판을 사용하여 제작한다.
- (2) 500 mm × 500 mm × 200 mm 이상의 박스류는 반드시 보강재(앵글: 30 mm × 30 mm × 3 mm)를 사용하여 제작한다.
- (3) 폴 박스 및 조인트 박스 내·외부에는 1회 이상의 방청도장을 실시한 후 지정색으로 2회 도장을 한다.
- (4) 각종 폴 박스 및 조인트 박스는 보수 및 점검이 용이하도록 보수용 커버를 제작 설치한다.

3. 시공

3.1 지역난방 및 개별난방 자동제어설비 설치 및 조정

3.1.1 중앙감시반의 설치

- (1) 보수관리에 필요한 충분한 공간을 두어 설치한다.
- (2) 중앙관제반의 설치는 모니터의 밝기가 적절하고 조명기구 등의 반사가 없도록 고려한다.
- (3) 중앙감시반에는 낙뢰로 인한 서지(surge)방지장치를 갖추어야 한다.
- (4) 기타의 사항은 제조업자의 설치지침서에 따른다.

3.1.2 현장제어반의 설치

- (1) 조작이 용이한 높이의 벽면에 3/8 " 앵커볼트 4개로 고정시킨다.
- (2) 도장은 지정색으로 하며 문의 상부에 두께 2.0 mm 아크릴판으로 해당 기계실명을 쓴다.
- (3) 현장제어반에서 필요로 하는 스위치, 변압기, 릴레이, 조절기, 단자대, 지시계 등을 빠짐없이 설치하고 배선하여야 한다.
- (4) 제어반 회로도들 제어반 내부의 취부함에 비치하여야 한다.
- (5) 모든 전선에는 제어반 내에서의 고유번호를 부여하고, 그 번호를 확인할 수 있도록 표시하

- 여야 하며, 제어반에 설치한 회로도와 그 번호가 일치하여야 한다.
- (6) 관리를 위하여 문에는 잠금 장치를 하여야 한다.
- (7) 현장제어 반에서 원격제어 및 상태감시를 위한 배관·배선을 전기동력반(MCC)에서 인출 시 단자대의 인출 리스트를 받아 원활한 제어가 되도록 확인 하여야 한다.
- (8) 현장제어반은 유지·보수관리 등에 필요한 공간 확보가 가능한 장소에 설치하여야 한다.

3.1.3 자동제어 기기의 설치 및 조정

- (1) KCS 31 35 25 (3.1.3)를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
 - ① 미세먼지 검출기는 그 사용목적에 따라 적절하게 검출 가능한 장소에 설치하는 것으로 하고, 박스를 사용하여 고정하여야 한다.
 - ② 온도조절기는 수직, 수평으로 설치하고 기능에 지장이 없도록 시공하여야 한다.

3.2 옥내 자동제어 배관공사

- (1) 건축물 내 설치하는 각종 탱크류(옥상물탱크, 개방형 팽창탱크, 급탕보급수탱크, 지역난방의 팽창보급수탱크 및 밀폐형 팽창탱크)의 수위경보, 펌프의 기동 및 정지, 저압경보 등의 자동제어 배관 및 슬리브는 옥외 자동제어 설계도를 참조하여 해당되는 동에 아래기준에 맞게 현장 설계변경조치 한다.
- (2) 자동제어 전선관 배관은 아래 표와 같다.

표 3.2-1 자동제어 전선과 배관 방식

경사지붕	파이프덕트(PD) 1개소에 통합 전선관 방식
평지붕 또는 지붕이 계단별로 상층부 높이가 다른 경우	파이프덕트(PD) 별로 개별 전선관 방식

- ① 배관이 콘크리트 면을 관통하는 부위는 슬리브(전선관 관경보다 2단계 큰 제품)를 설치한다.
- ② 경보선과 제어선은 별도로 분리 배관한다.
- ③ 3통합 전선관일 경우에는 경사지붕내 천장 H 빔에 C형 채널을 설치하여 견고하게 시공하고 전선관 통합부위에는 조인트 박스를 설치한다.
- (3) 전선관 설치규격 및 수량은 아래 표와 같다.

표 3.2-2 자동제어 전선관 설치규격 및 수량 [단위 : mm]

구 분	규 격	물탱크 1개		물탱크 2개		물탱크 3개		물탱크 4개	
		평지붕	경사지붕	평지붕	경사지붕	평지붕	경사지붕	평지붕	경사지붕
물탱크	∅16×1	좌동	∅16×2	∅22×1	∅16×3	∅28×1	∅16×4	∅28×1	
물탱크, 보급수탱크 겸용시	∅16×2	좌동	∅16×4	∅22×1 ∅16×1	∅16×5	∅16×1 ∅28×1	∅16×6	∅16×1 ∅28×1	
팽창탱크 별도 설치시	∅16×2	좌동	좌동	좌동	좌동	좌동	좌동	좌동	
물탱크, 팽창 탱크 겸용시	∅16×1 ∅22×1	좌동	∅16×2 ∅22×1	∅16×1 ∅28×1	∅22×1 ∅16×3	∅16×1 ∅28×1	∅22×1 ∅16×4	∅16×1 ∅36×1	

구 분 \ 규 격	물탱크 1개		물탱크 2개		물탱크 3개		물탱크 4개	
	평지붕	경사지붕	평지붕	경사지붕	평지붕	경사지붕	평지붕	경사지붕
물탱크, 보급수탱크 및 팽창 탱크 검용시	ø16×1 ø22×1	좌동	ø22×1 ø16×3	ø22×1 ø28×1	ø22×1 ø16×3	ø22×1 ø28×1	ø22×1 ø16×5	ø22×1 ø36×1
물탱크, 보급수탱크검용, 팽창보급수탱크, 밀폐형팽창탱크 설치시	ø22×1 ø16×2	좌동	ø22×1 ø16×4	ø28×1 ø16×2	ø22×1 ø16×5	ø28×1 ø16×2	ø22×1 ø16×6	ø36×1 ø16×2

※ 칸막이 구획시는 2개에 해당 됨.

3.3 검사

3.3.1 배선검사

(1) KCS 31 35 25 (3.1.4)를 따른다.

3.3.2 지시치 및 제어기능 검사

(1) KCS 31 35 25 (3.1.5)를 따른다.

3.3.3 조작부의 범위 확인

(1) KCS 31 35 25 (3.1.6)를 따른다.

3.3.4 종합검사

(1) 시운전시 관제 점 항목의 제어, 상태, 계측 및 경보기능을 확인하고 기계설비의 효율적인 운용을 위해 다음 사항을 검사하고 조정한다.

- ① 급배기팬의 제어상태
- ② 발열선의 제어상태
- ③ 펌프의 적기 운전
- ④ 각종 탱크의 제어수위의 적합성

3.4 운전관리자 교육

(1) 수급인은 운전관리자으로 지정된 자에게 다음사항을 교육하여 시스템 운용에 지장이 없도록 하여야 한다.

- ① 자동제어 시스템
- ② 시스템의 작동방법
- ③ 각 장치의 설치위치
- ④ 기기 취급 요령
- ⑤ 고장수리 및 진단법
- ⑥ SMS 문자 서비스 가입 및 관리사항 안내

⑦ 사후 유지관리 지침 등

부록 1

중앙감시반 표준화면 구성 지침서

목차

1. 화면 구성도
2. 화면구성
 - 2.1 공통사항
 - 2.2 초기화면
 - 2.3 화면구성
 - 2.4 단지배치
 - 2.5 난방설비감시/기계실
 - 2.6 급탕설비감시/기계실
 - 2.7 환기설비감시
 - 2.8 배수설비감시
 - 2.9 열선감시
 - 2.10 급수설비감시/펌프실
 - 2.11 전체상태감시
3. 보고서 양식
 - 3.1 일보
 - 3.2 월보
 - 3.3 기타

1. 화면구성도

(1) 본 화면구성은 자동제어시스템의 중앙감시반 모니터에 적용하며, 전체적인 감시계통은 감시, 제어대상 시설물에 대한 현장의 규모에 따라 발주자(사용자)와 협의하여 아래의 지역 난방지구 기계설비 자동시스템 예시(안)에 준하도록 구성한다.

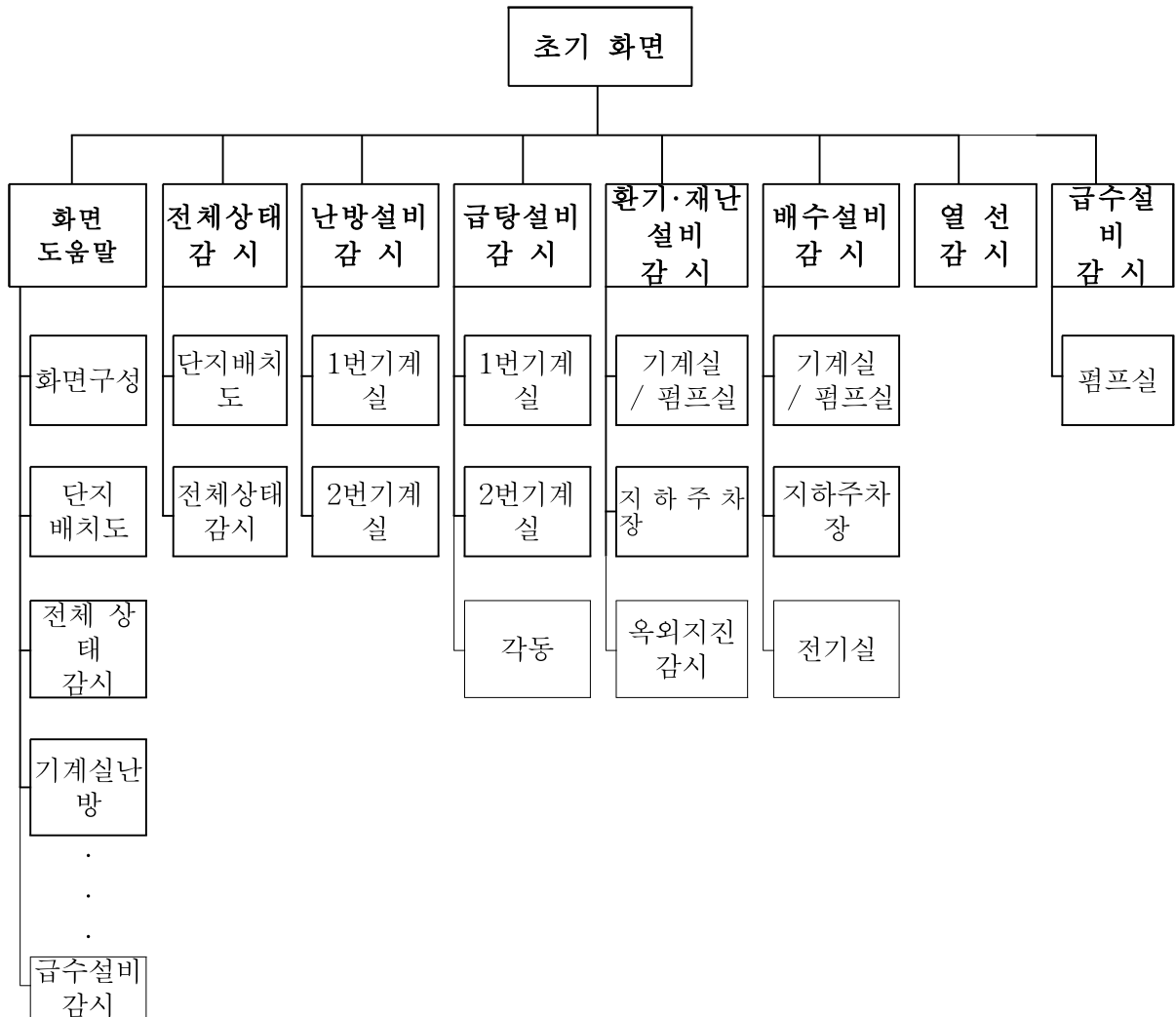


그림 1-1 화면구성도

2. 화면구성

2.1 공통사항

- (1) 화면구성은 해당 설비별, 개소별로 그림1-1의 구성체계를 참고하여 현장의 규모에 따라 발주자(사용자)와 협의하여 정한다.
- (2) 각 화면에 사용되는 장비, 기기, 배관계통의 모양 및 색상은 가능한 본 지침서의 표현을 따라야 한다.
- (3) 화면의 이동 및 제어명령은 마우스 왼쪽버튼으로 화면상의 클릭 박스(click box)를 누름으로써 동작되어야 한다.
- (4) 동일 설비의 다른 감시화면으로 이동은 해당화면의 좌측 상단 또는 하단에 위치한 해당

클릭박스(click box)를 클릭하거나, 그림 2.3-1 창의 해당 클릭박스(click box)를 마우스 왼쪽 버튼으로 누름으로서 동작되어야 한다. 다음예시와 같이 동작할 수 있다.

- ① "난방설비감시/1번기계실" 화면에서" 난방설비감시/2번기계실" 화면으로 이동할 경우
→ 화면좌측 상단 또는 하단의 이동하고자 하는 클릭박스(click box)를 마우스 클릭
 - ② "난방설비감시/1번기계실" 화면에서" 급탕설비감시/1번기계실" 화면으로 이동할 경우
→ 화면좌측 상단 또는 하단의 "화면구성" 클릭박스(click box)를 마우스 클릭
- (5) 시스템의 고장 및 경보상황이 발생한 경우에는 각 화면의 중앙에 고장 및 경보를 알리는 그림2.1-1의 경보메시지가 자동으로 로드되고 경보음이 울리도록 하여야 하며 경보메시지에는 경보발생 시각, 위치 및 장비(기기)와 경보내용이 포함되어야 한다.

경보 MESSAGE			
위 치	설비장비	경보내용	발생시각

확인

그림 2.1-1 경보메시지 화면

2.2 초기화면



그림 2.2-1 초기화면

- (1) 초기 화면으로 들어가기 전에 비밀번호(password) 입력창을 만들고 비밀번호(password)를 입력하면 초기화면이 나타나도록 하여야 한다.
- (2) 모니터 바탕화면에 있는 감시프로그램 아이콘을 마우스 왼쪽 버튼으로 2회 연속 누르면 나타나는 화면으로서 지구명 및 LH 로고, 회사명을 표시하여야 하며 왼쪽의 이동 버튼을 클릭하여 원하는 화면으로 바로 이동할 수 있도록 하여야 한다.

2.3 화면구성



그림 2.3-1 화면구성 화면

- (1) "화면구성" 화면은 그림2.2-1 의 초기화면에서 비밀번호(password)를 입력하여 LH 로고를 클릭하면 가장 처음 나타나는 화면으로 설비별 각 감시개소에 대한 전체적인 화면 구성 체계를 나타내어야 한다.
- (2) 원하는 화면으로 이동하고자 할 경우에는 마우스 왼쪽버튼으로 해당 클릭박스(click box)를 누름으로서 동작되어야 한다.
- (3) 화면도움말에는 각 화면의 기능, 감시 및 제어방법에 대하여 시스템관리자가 쉽게 이해할 수 있도록 세부적인 설명이 포함되어야 한다.

2.4 단지배치

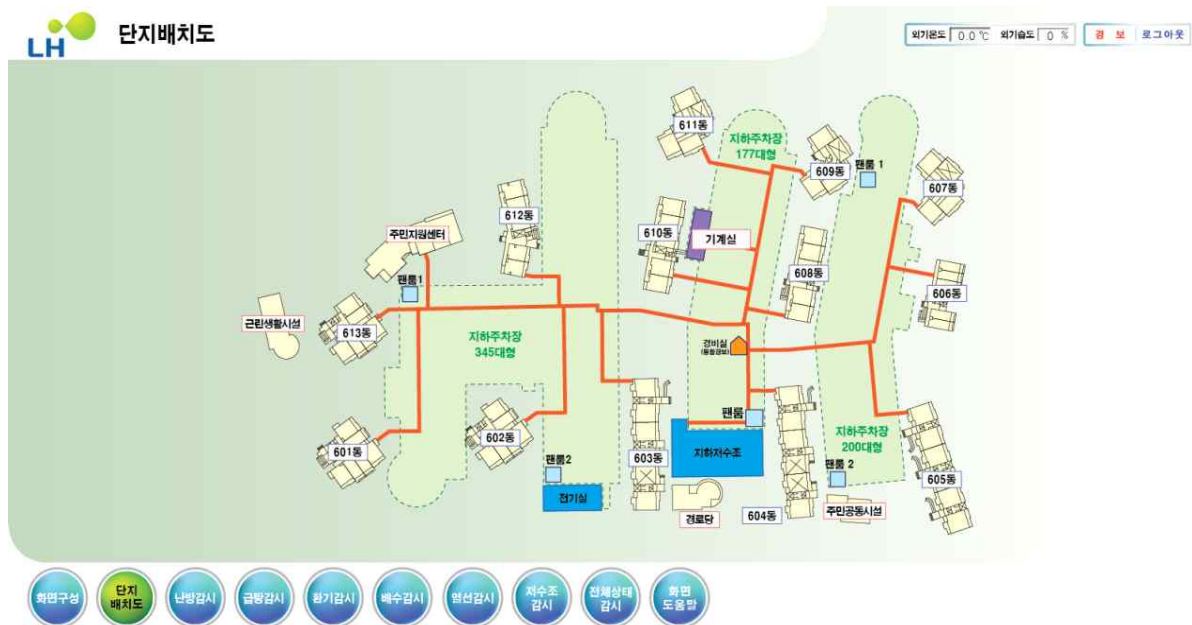


그림 2.4-1 단지배치 화면

- (1) 단지전체를 파악할 수 있는 평면도와 방위표시 또는 조감도를 화면중앙에 배치하고 그 위에 감시하고자 하는 부위를 각각 기입한다.
- (2) 감시부위를 나타내는 명칭은 클릭박스(click box)로 표현하여 마우스 왼쪽 버튼을 누름으로써 해당부위의 주 감시화면으로 이동되도록 한다.
- (3) 좌측하단의 화면도움말 클릭박스(click box)를 마우스 왼쪽버튼으로 누르면 해당화면을 설명하는 화면으로 이동되고, 전체 상태감시 클릭박스(click box)를 누르면 전체 상태감시 화면으로 이동되어야 한다.

2.5 난방설비감시/기계실

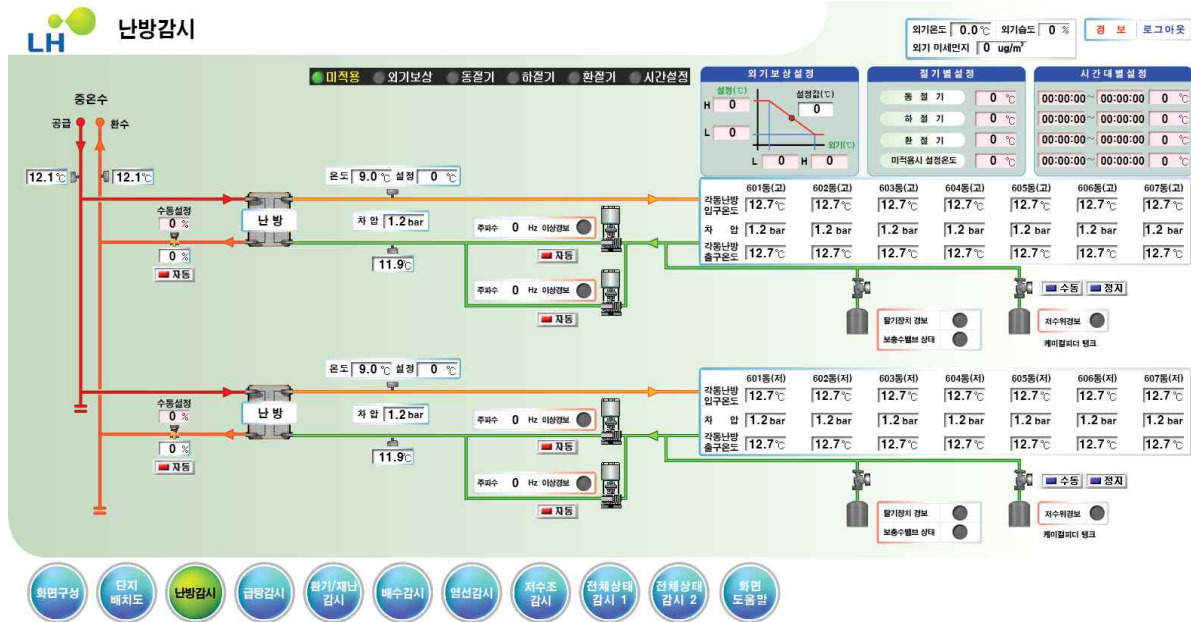


그림 2.5-1 기계실(난방설비) 화면

- (1) 난방설비감시의 주 화면으로 각 배관계통의 온도, 펌프가동, 밸브개도 및 난방시스템 제어를 위한 각종 설정값 입력이 가능하여야 한다.
- (2) 난방 인버터 펌프의 기동상태 및 온도조절밸브의 상태값 변화는 동적 표현이 가능하여야 한다.
- (3) 난방 밸브 제어를 위한 온도 설정은 에너지절감프로그램(외기보상, 절기별 설정, 시간대별 설정, 미적용시 설정)을 설정 후 선택 조작을 쉽게 할 수 있도록 해야 한다.
- (4) 탈기 장치의 상태와 보충수 밸브의 개폐 여부를 용이하게 인식할 수 있도록 표시해야 한다.
- (5) 케미컬 피더 펌프는 자동 동작인 경우 보충수 밸브가 열릴 때 동작하고 닫히면 멈추도록 해야 한다. 단 케미컬 피더 탱크가 저수위 경보일 경우에는 보충수 밸브가 열리더라도 기동이 안 되도록 해야 한다.
- (6) 운전모드설정 및 각종 조작은 마우스 왼쪽버튼의 클릭으로 쉽게 조작할 수 있도록 하여야 한다.
- (7) 좌측 하단의 화면도움말 클릭박스(click box)를 클릭하면 본 화면의 세부기능에 대한 설명이 새로운 창으로 로드되고, 급탕감시, 화면구성 이동 버튼을 마우스로 클릭하면 해당 화면으로 이동되어야 한다.

2.6 급탕설비감시/기계실

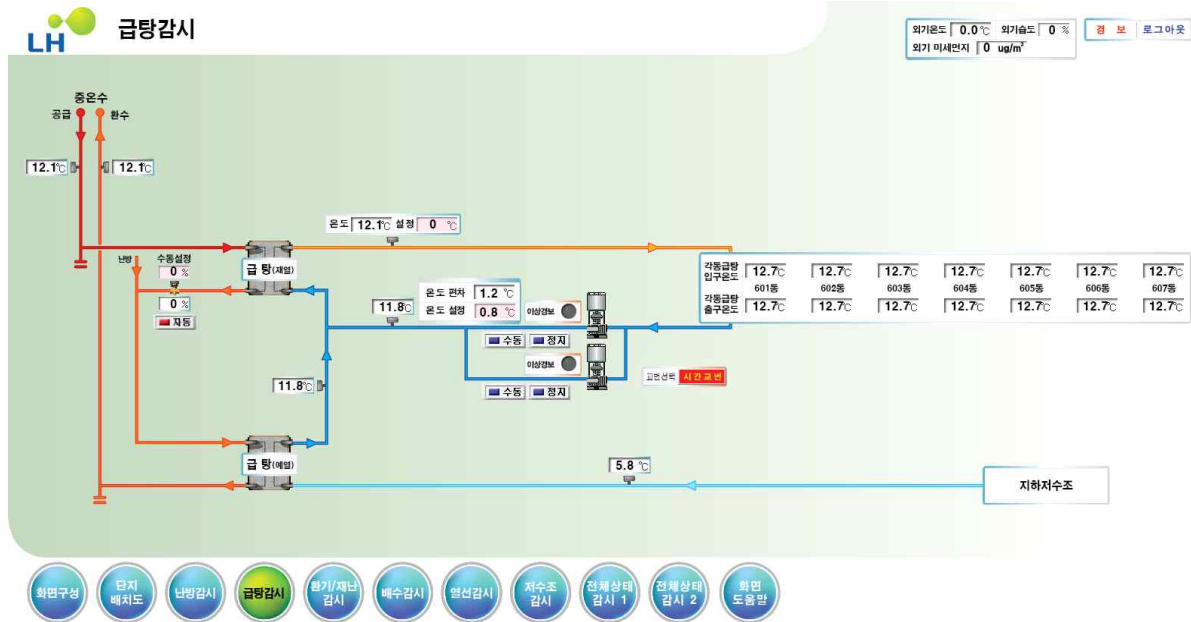


그림 2.6-1 기계실(급탕설비) 화면

- (1) 급탕설비감시의 주화면으로 각 배관계통의 온도, 펌프가동, 밸브개도 및 급탕시스템 제어를 위한 각종 설정값 입력이 가능하여야 한다.
- (2) 펌프의 기동상태 및 온도조절밸브의 상태값 변화는 동적 표현이 가능하여야 한다.
- (3) 운전모드 선택(자동/수동) 및 기동/정지 조작을 위한 버튼은 마우스 클릭에 의한 조작이 쉬워야하며 현재 명령 상태가 확인될 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 급탕순환펌프는 시간 설정에 의해 교번운전이 가능하여야 하며, 야간 간헐 운전 등에 대비 효율적인 운전을 위해 시간대 설정에 따라 공급·환수온도차에 의한 기동이 가능하여야 한다.
- (5) 좌측하단의 화면도움말 클릭박스(click box)를 클릭하면 본 화면의 세부기능에 대한 설명이 새로운 창으로 로드되고, 다른 화면으로 이동을 원할 시 이동 버튼을 마우스로 클릭하면 해당 화면으로 이동되어야 한다.

2.7 환기, 재난설비감시



그림 2.7-1 환기설비 감시 화면

- (1) 단지내 환기설비 감시대상 건물에 따라 "펌프실+기계실+주차장"을 하나의 화면으로 또는 "펌프실+기계실" 과 "주차장" 등 둘 이상의 화면으로 구분하여 감시화면을 구성한다.
- (2) 각 팬의 기동상태는 동적 표현이 가능하여야 하며, 환경감지 설정값 또는 타이머에 의하여 가동(OR연산기본)되도록 한다. 또한, "타이머&환경" 기능(AND연산)을 선택 가능토록 하여 설정 시간 내 환경설정 값을 넘어 설 경우만 작동 할 수 있도록 한다.
- (3) 지하주차장의 급·배기팬, 유인팬은 계략적인 주차장 평면도상에 배치하여 해당 장비 위치를 쉽게 파악할 수 있어야 한다.
- (4) 주차장 급·배기팬, 유인팬의 자동운전을 위한 온·습도, 미세먼지, CO범위를 설정할 수 있어야 하며, 감시 부위에 따라 개별적으로 팬 운전이 가능하여야 한다.
- (5) 펌프실 급·배기팬의 자동운전을 위한 습도범위를 설정할 수 있어야 한다.
- (6) 전기실 배기팬의 자동운전을 위한 온·습도범위를 설정할 수 있어야 한다.

2.8 배수설비감시



그림 2.8-1 배수설비 감시 화면

- (1) 단지내 집수정 수위감시 개소에 따라 "펌프실+기계실+주차장"을 한 화면으로 또는 "펌프실+기계실" 과 "주차장" 등 둘 이상의 화면으로 구분하여 감시화면을 구성하고 각 집수정은 해당 위치를 가능한 쉽게 확인할 수 있도록 그림 하부에 세부명칭(또는 건물내 위치)을 기입하여 유사시 응급조치가 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 각 집수정의 고수위 경보는 경보 발생 시 발생 상황과 발생 위치의 확인이 용이한 방법으로 하여야 한다.

2.9 열선감시

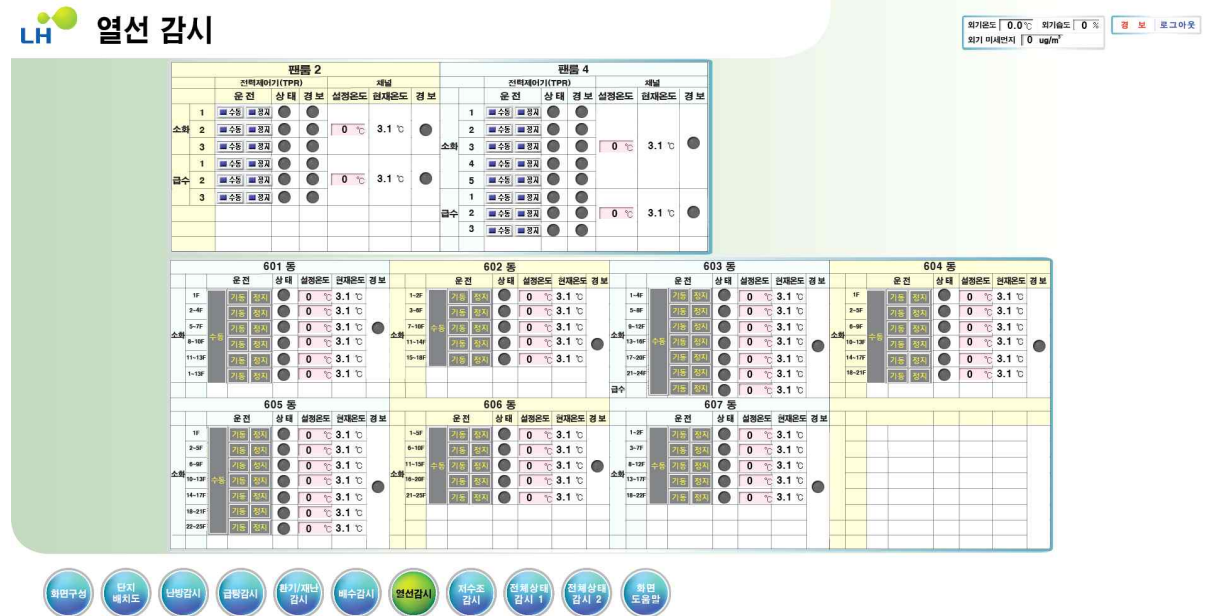


그림 2.9-1 열선 감시 화면

- (1) 발열선 온도표시, 상태, 기동/정지, 온도설정 등은 회로별로 표시, 제어가능 하여야 한다.
- (2) 발열선 제어를 위한 온도 설정 시 임의의 온도(0℃) 이하로는 설정되지 않도록 잠금(lock)기능을 갖추어야 한다.
- (3) 외기온도가 0℃ 이상인 경우 작동온도 설정 값이 소화는 3℃, 급수는 2℃로 자동설정(외기보상 연동기능) 될 수 있도록 한다.
- (4) 동과 취약시기에 관리자가 외기보상 연동기능을 ON/OFF 시킬 수 있도록 조치하여야 한다.
- (5) 관리자가 발열선 작동구간에 대하여 시각적으로 구분할 수 있도록 작동구간 표시 기능을 구비하여야 한다.
- (6) 멀티 온도센서에 대한 온도 값을 방재실 모니터를 통하여 확인 할 수 있어야 한다.

2.10 급수설비감시/펌프실

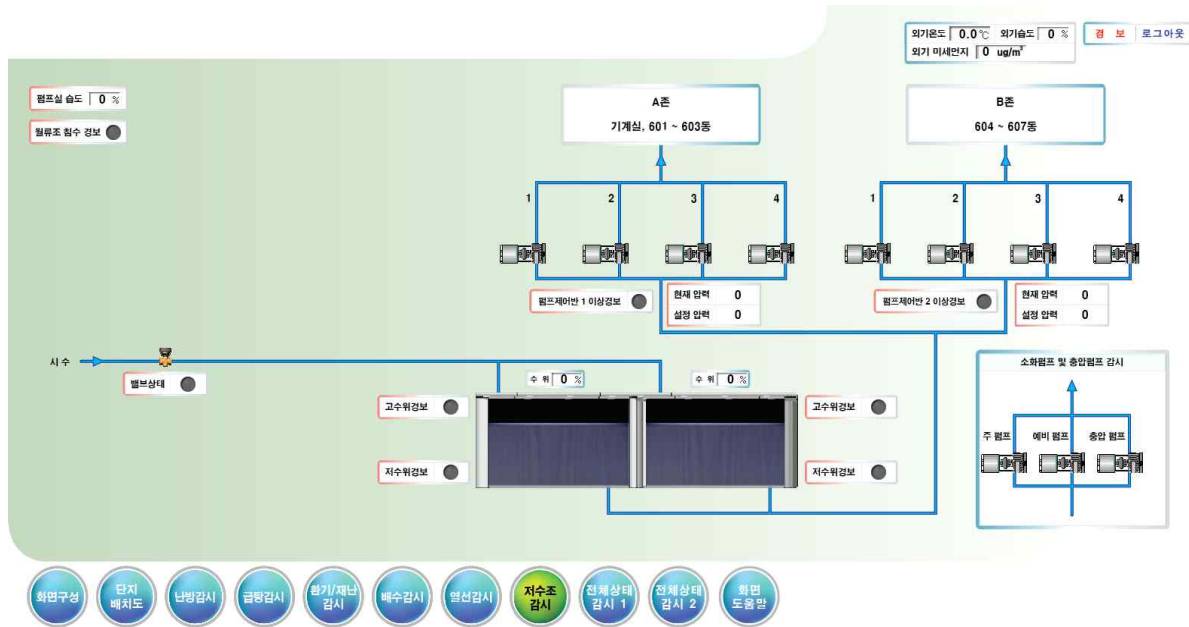


그림 2.10-1 급수설비 감시 화면

- (1) 펌프의 기동상태는 동적 표현이 가능하게 하고 수위조절밸브의 개방상태는 시각적으로 쉽게 인지 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 저수조의 수위 상태값은 수치로 표시됨과 동시에 시각적으로 쉽게 확인될 수 있도록 해당 레벨에 각각 색이 채워지도록 하여야 한다.
- (3) 급수 부스터 펌프제어반과 통신을 통해 해당 존의 현재 압력과 설정 압력 및 펌프의 기동 상태를 표시해야 한다.
- (4) 급수 부스터 펌프제어반의 이상경보(비정상)가 해당 표시창에 시각적으로 쉽게 인지 가능하도록 하여야 한다.
- (5) 소화 주펌프 및 보조펌프, 중압 펌프의 작동 상태를 표시해야 한다.
- (6) 이중저수조 타입, 펌프실, 통합기계실(펌프실+중간기계실)에는 침수감지센서(월류감지센서)를 저수조 또는 펌프실(통합기계실)에 설치하여 월류경보나 침수경보 발생시 이를 시각적으로 쉽게 인지 가능하도록 하고 저수조실에서 가장 가까운 경비실로 경보 출력을 보내어 관리실과 경비실에서 모두 인지 가능하여 신속히 조치를 취할 수 있도록 하여야 한다.

2.11 전체 상태감시

그림 2.11-1 전체 상태감시 화면

- (1) 감시반에서 운용하는 중요한 모든 관제점을 일괄적으로 감시할 수 있도록 하나의 화면으로 구성되어야 한다.
- (2) 각 기능별 상태 값은 해당란에 실시간으로 표시되어야 하며 온도, 습도, 수위 상태값은 숫자로, 각 장비들의 작동 상태 또는 이상 정보, 고수위 정보, 저수위 정보, 침수 정보들은 시각적으로 확인이 용이하도록 하여야한다.
- (3) 우측 상단의 화면도움말, 화면구성 클릭박스(click box)는 2.4와 동일한 동작으로 이루어져야 한다.

3. 보고서 양식

(1) 각종 보고서 양식은 발주자(사용자)와 협의하여 정한다.

3.1 일보

단지명:

출력일시 :

시 간	외 기		중온수		기계실 난방			기계실 급탕		급탕 시수 온도 (℃)	동별 난방		동별		
	온도 (℃)	습도 (%)	공급 (℃)	환수 (℃)	공급 (℃)	환수 (℃)	차압 (bar)	공급 (℃)	환수 (℃)		공급 (℃)	환수 (℃)	차압 (bar)		
01:00															
02:00															
03:00															
04:00															
-															
최고값															
최저값															
평 균															

3.2 월보

(1) 일보 내용을 누적하여 월보(누적그래프)로 출력 가능하여야 한다

3.3 기타

(1) 수급인의 시스템 성능에 따라 다음 사항을 출력할 수 있어야 한다.

- ① 각 장비의 일간 또는 월간 가동시간
- ② 각 관제항목의 제어 리스트
- ③ 각 관제항목의 경보 리스트