

LHCS 31 75 30 95 : 2020

상수도시설관리

2020년 12월 9일 제정

<http://www.kosc.re.kr>



LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 31 75 30 95 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과
관련단체 : 한국토지주택공사

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	3
2. 자재	3
2.1 일반 사항	3
2.2 구성품	3
2.3 자재 품질관리	9
2.4 운반, 보관, 취급	9
3. 시공	9
3.1 시공조건	9
3.2 현장시스템 설치 순서	10
3.3 작업준비	10
3.4 현장품질관리	14
3.5 제조업자 현장지원	15
3.6 현장 뒷정리	16
3.7 발주자 교육	16
3.8 완성품 관리	16

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

- (1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, U-City 상수도시설 관리를 위한 유량계 및 압력계 등의 시설물 설치공사에 적용한다.
- (2) 이 기준에 언급되지 않은 사항은 지구별 공사시방서에 따른다.

1.1.2 주요 내용

- (1) 자재 및 장비설치
- (2) 접지 공사
- (3) 배관 공사
- (4) 전기 공사
- (5) 토목 공사

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 공사일반
- LHCS 11 20 15 터파기
- LHCS 11 20 25 되메우기 및 뒤채움
- LHCS 14 20 10 일반 콘크리트
- LHCS 31 65 20 05 배선
- LHCS 31 65 10 25 분전반
- LHCS 31 65 20 10 배선기구
- LHCS 31 80 20 접지설비
- LHCS 31 75 20 10 통신케이블
- 방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시(국립전파연구원)
- KS B ISO TR12765 관로 내에서의 액체유량 측정 - 전파시간 초음파 유량계를 이용한 방법
- KS B 5520 격막식 압력계
- KS B 2342 수도용 새들불이 분수전
- KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- KS C IEC 60870-1-1 원격제어 장치 및 시스템 제1부 : 일반고려사항
- KS C IEC 60870-1-2 원격제어 장치 및 시스템 제1부 : 일반고려사항
- 내선 규정
- 제 1430-9절 전선의 접속

- 제 1430-10절 전선 접속의 구체적 방법
- 제 2210-6절 전선과 기구단자와의 접속
- 제 2210-7절 배선과 다른 배선 또는 약전류전선, 광섬유 케이블, 금속제수도관, 가스관 등과의 이격
- 제 2275절 폴리에틸렌 외장 케이블 배선
- 제 1445-1절 접지공사의 종류
- 제 1445-2절 기계기구의 철대, 금속제 외함 및 금속 플레임 등의 접지
- 제 1445-3절 제1종, 제3종 및 특별 제3종 접지공사의 시설방법

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 15 제출물에 따라 제출한다.
- (2) 제작도면을 제출하여 LH의 승인을 받은 후 제작하여야 한다

1.4.1 자재 공급전 제출물

- (1) KS 표시품 또는 방송통신기자재 적합성평가표시품(KCC)[형식승인품(EMI, EMC)], 기타 관계 법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질 인증을 받은 기자재인 경우는 그 제품임을 증명하는 자료(증빙서류, 사진)를 제출한다.

1.4.2 제품자료

- (1) 제품 재질, 치수 등 제반사항과 제조업체의 기술자료

1.4.3 제작도면

- (1) 외형도
- (2) 시스템 구성도
- (3) 제작시방서
- (4) 기기시방서

1.4.4 시험성적서

- (1) 주요 장비에 대해서는 시험성적서를 감독자에게 제출하여 승인을 득한 후 자재 발주 및 장비를 제작한다.

1.4.5 시공 상세도면

- (1) 설치표준도
- (2) 기초설치도
- (3) 시공순서도

1.4.6 자재승인 및 신고제품

(1) 자재 승인 및 신고 제품은 지구별 공사시방서에 따른다.

1.4.7 시공 상태 확인서

(1) 시공 상태 확인을 받도록 되어있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공 상태 확인서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) 주요공사 시공확인시점 및 검사범위는 지구별 공사시방서에 따른다.

1.4.8 품질시험 성과표

(1) 현장시험을 하도록 되어 있는 항목에 대하여 시험성과표를 작성 현장대리인의 서명 날인 후 감독자에게 제출한다.

1.4.9 유지관리 지침서

1.5 품질보증

1.5.1 품질보증 관리

(1) 수급인은 품질에 미치는 업무를 관리, 수행 및 검증하는 조직의 모든 계층에서 부적합사항을 제거하기 위한 업무를 실행하며 시스템유지를 위해 다음 사항을 관리한다.

- ① 시스템에 관련된 부적합의 발생을 방지하기 위한 초기조치
- ② 시스템에 관련된 문제의 파악과 기록
- ③ 지정된 경로를 통한 해결책의 발의, 건의 또는 제시
- ④ 해결책의 실행에 대한 검증

1.5.2 공사전 협의

(1) 수급인은 공사를 진행하면서 타 공정과 서로 지장이 되지 않도록 LHCS 10 10 05 공사일반에 따라 공사착수 전에 조정한다.

2. 자재

2.1 일반 사항

(1) 상수도시설관리시스템에 사용되는 자재와 부품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등이상의 성능을 가진 것을 사용한다.

2.2 구성품

(1) 상수도시설관리시스템에 사용되는 자재와 부품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용한다.

2.2.1 초음파유량계

- (1) 초음파유량계의 구성
 - ① 변환기(유량계 본체)
 - ② 검출기(초음파 센서)
 - ③ 센서 CABLE
 - ④ 센서 지지대
- (2) 전체 사양
 - ① 측정방식 : 초음파 전달시간차방식
 - ② 측정범위 : 유속 0 to 10 ㎥ 이상
 - ③ 측정관경 : 13 ~ 6,000 mm PIPE ID
 - ④ 정도 : ± 2% 이하
 - ⑤ 형태 : 컨트롤러 분리형
- (3) 변환기(유량계 본체)
 - ① 중앙처리방식 : 32bit Micro Processor
 - ② 화면표시 : Graphic LCD
 - ③ 확장성 : 500:1 이상
 - ④ 기능 : 오실로스코프기능 / 자가진단기능
 - ⑤ 출력신호 : 4~20mA DC / RS-232C / PULSE
 - ⑥ 전원 : AC110V ~ AC220V
 - ⑦ 외함 : 방수형(NEMA 4X)
- (4) 검출기(센서)
 - ① 형식 : 외벽부착식 방수형
 - ② 재질 : NEMA7(IP68)
 - ③ 방수형 Connector 부착
- (5) 센서 CABLE
 - ① 검출기에서 변환기까지 공급, 전용 케이블
 - ② 길이 : 30 meter/1 pair (최대 약 150 meter까지 가능)
- (6) 센서 지지대
 - ① 검출기 고정장치
 - ② 재질 : Coated Aluminum Block
 - ③ 부속 : SS strap
- (7) 기타
 - ① 초음파 유량계의 성능보장을 위해 국가공인 인증기관에서 검·교정성적서를 취득하여 제출하도록 한다.

2.2.2 pH계(수소이온 농도계)

(1) 개요

- ① pH계는 사업대상 급수지역의 상수의 수질을 파악하는데 중요한 자료이다. 다음 사항들을 준수하여야 한다.

가. pH계는 설치 및 유지보수가 용이하며 pH 측정에 이상이 없는 지점을 선정하여 설치하여야 한다.

나. 측정된 pH값은 센터로 전송이 가능한 설비를 갖추어야 한다.

(2) 특징 및 기능

- ① 형식 : 유리전극식
- ② 측정범위 : 0-20 pH 이하
- ③ 출력신호 : 4~20mA DC
- ④ 전극용액 : 무보충형(gell)
- ⑤ 전극세정 : 초음파(연속조사)
- ⑥ 정밀도 : ± 0.01pH 이하
- ⑦ 소비전력 : 30VA 이하

2.2.3 탁도계(원수용)

(1) 개요

① 탁도계는 사업대상 급수지역의 상수의 수질을 파악하는데 중요한 자료이다. 다음 사항들을 준수하여야 한다.

가. 탁도계는 설치 및 유지보수가 용이하며 탁도 측정에 이상이 없는 지점을 선정하여 설치하여야 한다.

나. 측정된 탁도 값은 센터로 전송이 가능한 설비를 갖추어야 한다.

다. 데이터 로거 화면에 노 샘플시 메시지가 표시되어 현장에서 확인이 가능하여야 한다.

라. 탁도계는 국내 형식승인 및 K마크를 득한 제품을 선정하여 품질보증이 가능하도록 하여야 한다.

(2) 특징 및 기능

- ① Display : LCD
- ② 측정방식 : 90 투과 산란광식
- ③ 측정범위 : 0/2/5/10/100 NTU(범위내 설정가능)
- ④ 정밀도 : 0 ~ 40 NTU 범위에서 ± 2% (판독치) 이하
- ⑤ 해상도 : 0.001 NTU 이하
- ⑥ 출력 : 4 ~ 20 mA, RS-485, RS-232 (선택 가능)

2.2.4 잔류염소계

(1) 개요

① 잔류염소계는 사업대상 급수지역의 상수의 수질을 파악하는데 중요한 자료이다. 다음 사항들을 준수하여야 한다.

가. 잔류염소계는 설치 및 유지보수가 용이하며 잔류염소 측정에 이상이 없는 지점을 선정하여 설치하여야 한다.

나. 측정된 잔류염소 값은 센터로 전송이 가능한 설비를 갖추어야 한다.

다. Beads를 이용한 전극의 지속적인 자동세정으로 센서의 수명 연장과 계측 데이터의 정확도를 보장 할 수 있어야 한다.

(2) 특징 및 기능

- ① Display : LCD
- ② 측정방식 : 폴라로그래픽전극법
- ③ 측정범위 : 0~10mg/L
- ④ 출력신호 : 4 ~ 20 mA / RS-232
- ⑤ 정밀도 : $\pm 2\%$ 이내
- ⑥ 측정주기 : 5초(사용자 설정가능)
- ⑦ 응답속도 : 1분 이내 90% 이상 감지
- ⑧ 센서세정 : 자동세정 또는 역전압방식

2.2.5 수압계

(1) 개요

① 현장에 설치되는 수압계의 컨트롤러에는 통신 서버로의 데이터 송신을 위한 소프트웨어가 공급되어야 한다. 측정된 값은 센터로 전송이 가능한 설비를 갖추어야 한다.

(2) 특징 및 기능

- ① 형식 : 다이아프램식
- ② 측정범위 : 0~16bar 이상
- ③ 출력신호 : 4~20mA
- ④ 구조 : IP68

2.2.6 현장계기반(유량계 LIP)

(1) 구성

① 유량계 LIP는 유량계 변환기, RTU, UPS 및 피뢰기 등으로 구성하여야 한다.

(2) 시방

- ① 형식 : 옥내 또는 옥외 방우형, 옥외자립형 구조
- ② 외함재질 : STS 304, 두께 1.5mm 이상

2.2.7 현장계기반(수압계 LIP)

(1) 구성

① 수압계 LIP는 RTU, UPS 및 피뢰기 등으로 구성하여야 한다.

(2) 시방

- ① 형식 : 옥내 또는 옥외 방우형, 파이프 스탠드형 구조
- ② 재질
 - 가. 외함 : STS 304, 두께 1.5mm 이상
 - 나. 파이프 : STS 304, 두께 1.5mm 이상
 - 다. 베이스 플레이트 : STS 304, 두께 1.5mm 이상
- ③ 구조 : 전면 유리창 설치, 유리창의 크기는 현장지시계의 지시치를 외부에서 확인할

- 수 있는 최소한의 크기로 할 것
- ④ 규격 : 내장되는 기기의 크기에 따른 제작자 표준으로 하되 가로 대 세로의 비가 1을 넘지 않도록 할 것
- ⑤ 취부기기 : 전송기, 전원공급장치, 현장지시계, Isolator, 단자대 및 기타 필요설비

2.2.8 Remote Terminal Unit 사양

(1) CPU

- ① Processor : 산업용 CPU, 32bit 이상
- ② Memory : RAM 512MB 이상
- ③ 시리얼버스 : RS-232 / RS-485 2포트 이상
- ④ back-up time : 1년 이상
- ⑤ OS : Windows Embedded 7 이상 또는 Linux Kernel Ver 2.6 이상

(2) 통신모듈

- ① 상위 호스트 및 하위국 통합 통신기능 내장
- ② 통신 Port : RS-232/485, TCP/IP-1기본, 4port option
- ③ 전이중/반이중 통신방식 지원 및 동기/비동기 통신방식 지원
- ④ Parity Error Check 기능 및 통신에러 자동복구 기능 내장
- ⑤ 원격제어 명령 수행(원격검색, DUMP, 시간조정, 원격검침(화면) 등)
- ⑥ 전송속도 : 2400~38400bps 이상, 선택 가능
- ⑦ Self Diagnostic 기능 내장
- ⑧ S/W Calibration 기능 내장

(3) D/I Module

- ① 고성능 지능형 I/O BOARD(16Bit Micro Processor 탑재)
- ② LED DISPLAY기능(각종 상태확인)
- ③ INTERFACE : DUAL-Port RAM Data Exchange
- ④ 입력접수 : 16 CH 이상
- ⑤ 입력신호 : 16 Photo-Isolated Input ISOLATED
- ⑥ I/O RANGE : DRY Contact, 10~30VDC(Source Input Option)
- ⑦ 카드별 상태 및 에러상태 LED표시기능 및 입력부는 SURGE 보호회로 내장

(4) D/O Module

- ① 고성능 지능형 I/O BOARD(16Bit Micro Processor 탑재)
- ② LED DISPLAY기능(각종 상태확인)
- ③ INTERFACE : DUAL-Port RAM Data Exchange
- ④ I/O RANGE : Sync, Src(Max 500mA) Selection
- ⑤ 카드별 상태 및 에러상태 LED표시기능 및 입력부는 SURGE 보호회로 내장

(5) A/I Module

- ① 고성능 지능형 I/O BOARD(16Bit Micro Processor 탑재)
- ② LED DISPLAY기능(각종 상태확인)

- ③ INTERFACE : DUAL-Port RAM Data Exchange
- ④ 입력접수 : 8 CH 이상
- ⑤ 입력신호 : 1-5VDC, 4-20mA
- ⑥ 입력방식 : 8 Bipolar, Differential Input
- ⑦ RESOLUTION : 20 BIT 분해능
- ⑧ 카드별 상태 및 에러상태 LED표시기능 및 입력부는 SURGE 보호회로 내장

(6) A/O Module

- ① 고성능 지능형 I/O BOARD(16Bit Micro Processor 탑재)
- ② LED DISPLAY기능(각종 상태확인)
- ③ INTERFACE : DUAL-Port RAM Data Exchange
- ④ 입력방식 : 8 CH Differential
- ⑤ RESOLUTION : 16 BIT 분해능
- ⑥ 카드별 상태 및 에러상태 LED표시기능 및 입력부는 SURGE 보호회로 내장

(7) 전원공급장치

- ① 입력 : DC 24 Volt
- ② 전원부는 Fault가 발생시 자동으로 전환 구성하여야 한다.

2.2.9 무정전전원장치(UPS)

(1) 본 무정전전원장치는 정전시 무순단으로 절체되어야 한다.

- ① 축전지 : 무누액 밀폐형 12 V

2.2.10 피뢰기

(1) 피뢰기는 접속되는 용도에 따라 선정하여야 한다.

- ① 1차 전원용(단상, 220VAC, 50/60Hz)

가. 1차 전원용 Lighting Arrester는 Power Line 으로 유입되는 낙뢰 등 Surge로부터 기기를 보호하기 위하여 Power Line에 설치하여야 한다.

(가) 동작전압 : 275VAC

(나) Surge 용량 : 40kA/Mode 이상

(다) Surge 억제전압 : 1.35kV

(라) 응답속도 : 25 msec 이내

(마) Noise 제거필터 : 2-stage Surge Protech Noise Filtering (EMI/RFI)

(바) 상태표시장치 : 이상상태 표시기능

- ② 신호용

가. 신호용 Lighting Arrester는 신호선으로부터 낙뢰 등 Surge로부터 계측기기를 보호하기 위하여 계측기기 전단에 설치하여야 한다.

나. 동작전압 : DC 28V

다. Surge 용량 : 5KA/Mode 이상

라. 응답속도 : 1 msec 이내

마. Surge 억제 전압 : 43V

바. Noise 제거필터 : 2-stage Surge Protech Noise Filtering (EMI/RFI)

2.3 자재 품질관리

2.3.1 반입자재 검수

- (1) 수급인은 현장 반입자재에 대하여 감독자의 검수를 받아야 한다.
- (2) 검수 항목은 자재의 적합성평가표
- (3) 시품(형식승인품) 여부, 치수, 구조, 등의 육안검사로 한다.

2.3.2 시험

- (1) 시험기기 및 재료 중 KS 표시품은 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
- (2) 수급자는 KS 표시품이 아닌 것에 대하여는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고 품질 시험대행기관의 품질시험성과표 또는 검사증을 제출하여 성능을 확인받아야 한다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시한다.

2.4 운반, 보관, 취급

- (1) 공장 검수 및 현장 입고 검수 후 제품의 손상을 막기 위하여 즉시 재포장하여 적절한 장소에 보관한다.

3. 시공

3.1 시공조건

3.1.1 일반사항

- (1) 현장 여건에 적합하게 설치되도록 다음과 같은 사항을 반드시 확인하여야 하며, 관련 타 공사의 공종의 일정 및 업무 범위를 정확하게 파악하여야 한다.

① 시공전 계측기 설치 점검 사항

- 가. 유량계, 수압계가 설치될 맨홀이 적정 규격->상수맨홀조건으로 설치되었는지 여부
- 나. 맨홀이 깊은 경우 작업자가 안전하게 진입할 수 있는 사다리 설치 여부
- 다. 유량계, 수압계 설치 후, 그 지점 또는 상단부에서 관거 공사가 진행되었는지 여부

② 현장 여건 파악

- 가. 시공자는 시스템 설치 전 설계도서와 함께 현장 여건을 파악하여 공사가 원활히 진행될 수 있도록 하며 설계변경이 필요시에는 공정회의를 통하여 요구한다.
- 나. 현장제어반의 위치가 차량 진행이나 사람의 보행에 문제가 되는지 여부
- 다. 현장제어반의 위치가 침수가 일어날 가능성에 대한 여부
- 라. 현장제어반 위치에 다른 시설물의 점유 여부

3.2 현장시스템 설치 순서

- (1) 기초공사
- (2) 유량계, 수질계, 수압계 설치
- (3) 현장제어반 설치

3.3 작업준비

3.3.1 작업전 준비사항

- (1) 3.1.1의 일반사항을 따른다.

3.3.2 시설물 제작

- (1) 유량·수질계 현장제어반 합체

- ① 구성

가. 유량·수질 현장제어반 합체는 RTU, UPS 및 피뢰기 등으로 구성하여야 한다.

- ② 요구사항

가. UPS의 상태, 전원상태, 도어열림, 통신상태 등 접점에 의한 신호로 전송 가능하여야 한다.

- (2) 수압계 현장제어반 합체

- ① 구성

가. 수압계 현장제어반 합체는 RTU, 피뢰기 등으로 구성하여야 한다.

- ② 요구사항

가. 전원상태, 도어열림, 통신상태 등 접점에 의한 신호를 전송 가능하여야 한다.

3.3.3 기초공사

- (1) 콘크리트 Slab 상에 설치하는 경우 바닥 면의 방수에 유의하여 시행하여야 하며, 콘크리트 기초의 크기는 계측기에 적합하여야 한다.
- (2) 또한 지중 기초의 경우 설계 도면에 따라 시공하여야 한다. 특히 기기의 바닥 기초는 신중히 하고 수평 수직에 충분히 유의하여 기기 설치 후, 비틀림 등 수납기기의 선용에 지장을 초래하는 일이 없도록 시공하여야 한다.
- (3) 현장제어반 기초석 공사 시 접지를 위하여 접지봉 및 접지선을 연결하여 공사하도록 한다.

3.3.4 유량계 설치

- (1) 초음파 유량계 검출기가 설치 할 위치는 관내경(D)에 대하여 상류측 10D 이상, 하류측 5D 이상인 직관부를 확보하여야 한다.
- (2) 검출기와 변환기는 강전기기의 근방이나 부식성 가스가 발생하는 장소에는 설치하지 않는다.
- (3) 검출기를 제수변실내에 설치하여 침수될 우려가 있는 경우에는 배수설비를 설치하고 배선의 접속개소는 완전하게 방수조치를 한다.
- (4) 검출기와 변환기로는 방적형과 방수형 등이 있으므로 각각의 설치장소에 알맞은 것을 선정

하여야 한다.

- (5) 검출기가 설치된 제수변실은 보수공간을 확보할 수 있도록 이상의 크기로 제작되어야 한다.
- (6) 검출기와 변환기 간에는 전용의 동축케이블을 사용하고 배선은 독립된 전선관에 넣어서 부설한다.
- (7) 검출기와 변환기의 설치는 제3종접지(100Ω 이하)공사 이상으로 한다.

3.3.5 수질계 설치(pH계, 탁도계, 잔류염소계)치

- (1) 계기는 진동이나 충격이 적은 장소에 수평으로 설치한다.
- (2) 유도장애가 있는 장소나 먼지나 부식성 가스발생이 많은 곳은 피하고 주위의 온도변화가 작고 습기가 적으며 직사일광이 쏘이지 않는 장소에 설치한다.
- (3) 계기는 옥외 현장제어반 내에 설치되므로 방우대책과 동절기 동결방지 대책 및 하절기 고온대책을 마련하여야 한다.

3.3.6 수압계 설치

- (1) 본 관에 단관 플랜지를 부착한 후 용접한다. 이 때, 용접할 수 없는 경우 천공용 분기새들을 사용한다.
- (2) Valve를 접합한다.
- (3) 천공기계(Tapping Machine)를 부착한다.
- (4) Valve를 완전히 개방한다.
- (5) Cutter를 천공부위까지 전진시킨 후 기계를 구동하여 천공한다.
- (6) 천공이 끝난 후 Cutter를 후퇴시킨 다음 Valve를 닫고 기계를 철거한다.
- (7) 전체적인 설치 순서는 다음과 같은 순서에 준하되 현장 상황에 맞게 일부 조정하여 시행할 수 있다.
 - ① 맨홀천공 : 수압계 센서선을 설치하기 위해 맨홀 천공을 한다.
 - ② 수압계 센서 배관/배선 : 포설된 관 안으로 제어반과 맨홀 사이로 센서 선을 삽입
 - ③ 상수관 천공 : 센서를 설치하기 위해 상수관을 천공한다. 상수관 천공 시에는 측정을 위④ 한 최소의 직관부를 확보한 것을 확인하여야 한다.
 - ⑤ 수압계 센서 설치 : 수압계 센서를 천공된 곳에 정확히 설치한 후 고정한다.
 - ⑥ 환경값 설정 : 환경, 측정 주기 등을 설정한다.

3.3.7 현장제어반 설치

- (1) 현장제어반 기초 공사
 - ① 현장제어반을 취부하기 위한 기초석 공사를 시행한다.
 - ② 현장제어반 기초석 공사 시 접지를 위하여 접지봉 및 접지선을 연결하여 공사하도록 한다.
- (2) 현장제어반 취부
 - ① 현장제어반을 기초석 위 앙카볼트에 정확하게 취부한 후 수평을 맞추어 너트로 단단하게 채운다.
- (3) 현장제어반 내부자재 설치

- ① 미리 MCCB와 전선 등은 미리 결선하여 현장까지 운반하는 것으로 한다.
- ② UPS, RTU 등은 가급적 공장 검수 시 테스트를 하여 미리 취부한 후 현장에 도착하도록 하여야 하나 파손의 위험이 있는 장비인 경우 현장에서 직접 설치하도록 한다.
- (4) 전원 인입
 - ① 전원선을 연결한다.
- (5) 내부 장비 설정
 - ① 관련 계측장비와 설비에 대한 설정을 한다.

3.3.8 배관 및 배선공사

- (1) 공사 일반
 - ① 본 시방에 별도 언급이 없는 전선관 및 전선 등의 사용처에 따른 재질 및 규격은 도면에 의한다.
 - ② 전선관 및 부속자재 등은 KS 제품을 사용하여야 한다.
 - ③ 패널 내부, 각종 덕트, 케이블 트렌치 등에는 쥐 등의 동물이 침입하지 못하도록 방지시설을 설치하여야 한다.
 - ④ 전선 및 케이블, 압착터미널 등은 KS 제품이어야 하며, KS 제품이 없는 경우는 전기용품 안전인증제품 또는 등등 이상이어야 한다.
 - ⑤ CABLE TRAY에 배선되는 전력케이블, 제어 케이블 및 신호용 케이블은 난연성 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 폴박스 및 접속함(Junction Box)의 부착
 - ① 박스는 조영재에 은폐시키지 않아야 한다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.
 - ② 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치하여야 한다.
 - ③ 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 하여야 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.
 - ④ 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치하여야 한다.
- (3) 콘크리트 매입 배관시의 유의사항
 - ① 콘크리트 내에 매입되는 배관은 8mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설시 움직이지 아니하도록 하여야 한다.
 - ② 전선관은 상부와 하부 철근 중간(슬래브 중간)에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치 시 철근과 철근을 결속한 결속선을 함부로 끊어 버리거나 철근받침을 제거하여서는 아니된다. 제거된 결속선이나 받침은 즉시 원상 복구하여야 한다.
 - ③ 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 스며들지 않도록 조치를 취하여야 하며, 전선관 양단은 콘크리트 또는 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사 시 플러그 등으로 막아 놓아야 한다.
 - ④ 플러그 등은 배관의 연장이 필요한 경우 일시적으로 제거할 수 있으나 즉시 재설치하여야 하며, 기구의 설치 직전 또는 배선 공사를 시작하기 직전에 완전 철거하여야 한다.

⑤ 배선은 배관을 완전히 청소한 후 시행하여야 한다.

(4) 접지공사

- ① 지장물(상수도관/하수도관/가스관, 광케이블 등) 확인 후 ROD본 시공위치를 결정하여야 한다.
- ② 저감재인 어스다인이 잘 유입될 수 있도록 두 삼 정도 길이의 웅덩이를 판다.
- ③ 전용 비트홀더를 전동 타입기에 삽입하고 전기를 연결한다.
- ④ 최초의 접지봉에 선단축을 끼우고 미리 정해진 매설위치에 준비된 웅덩이에 넣고 망치 등으로 타입한다.
- ⑤ 웅덩이에 2배의 물에 섞은 어스다인을 붓고 망치 또는 타입 CAP이 장착된 전동 해머로 끝까지 타입 한다.
- ⑥ 타입 CAP을 벗기고 봉의 윗부분을 연마 후 카프링을 끼운 접지봉을 아래 봉에 연결하여 삽입 후 계속하여 타입한다.
- ⑦ 상기 과정을 소정의 분수에 이를 때 까지 반복하여 시행한다.
- ⑧ 어스다인 주입은 매봉마다 시행하며 저감제 물에 섞인 어스다인이 쏠지 않도록 계속 보충하며 어스다인 사용방법은 아래와 같다.
 가. 쇠 양동이에 어스다인을 1/4정도 붙는다.(플라스틱의 경우 발열로 구멍이 생길 우려가 있으므로 주의하여야 한다.)
 나. 물을 어스다인과 같거나 2배의 분량을 붓고 쇠막대기 또는 전동드릴 등을 이용하여 골고루 희석될 수 있도록 잘 저어준다.
 다. 깔때기 같은 것을 이용하여 어스다인을 조금씩 ROD봉 타입구에 주입한다. (만약 지반이 모래, 자갈층일 경우 어스다인 희석수인 물의 양을 적게 하여 주입한다.)
- ⑨ ROD본 타입이 완료된 후 접지봉에 단말크래프를 채우고 Lead선을 끼우고 볼트를 꼭 조여서 접지선을 고정한다.
- ⑩ 부식으로 인한 접촉 불량이나 나사의 소손으로 인한 접지저항의 변동을 방지하기 위하여 접촉부분이 보이지 않도록 저감제로 도포 후 흙으로 되메운다.

(5) 지중매설 배관

- ① 지중매설 배관 및 기타 지중물의 설치 위치는 공사 전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 지중매설 배관 경과지의 굴착부분(아스팔트 포장, 하천 사면 호안블럭 등)은 원상 복귀하여야 하며 감독원의 확인을 받아야 한다.
- ③ 굴착된 관로에 배관 공사를 완료시 및 경고테이프 설치 후에는 각각 감독원의 입회하에 점검을 받아야 하며 감독원이 입회할 수 없거나 구간이 짧은 경우에는 사진 촬영을 하여 즉시 제출하여야 한다.
- ④ 지중매설 관로의 전선관 부근에는 도면에 표기된 높이에 준하여 모래 또는 부드러운 흙으로 포설하고, 흙으로 되메우기를 하며 되메우기 도중에 경고테이프를 설치하여야 하며, 중요한 위치에는 매설깊이, 관로방향 등을 지상에서 쉽게 알 수 있도록 지표면 상에 지중매설 표지판을 시설하고 준공도면에도 정확히 명기하여야 한다.
- ⑤ 지중굴착 시에는 사전에 지하 매설물의 유무를 조사하여 기설 구조물이나 타 공중에서

시공한 구조물이 있을 경우 손상되지 않도록 하여야하며, 퇴폐음 시에는 추후 침하되지 않도록 완전히 다져야 한다.

(6) 지중매설 배선

- ① 관내에 케이블을 입선하기 전에 관내청소를 하여야 하며 물기가 있는 상태에서 배선하여서는 안 된다.
- ② 지중관로 중간에서의 배선의 접속은 피하여야 하며 맨홀 내에서는 여유를 두어야 한다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 시험

(1) 공장시험

- ① 공장시험은 생산 공정단계의 품질관리 점검과 단위시스템의 작동상태를 공장에서 점검하여 현장 반입 이전에 요구사항을 만족하는지를 검사한다.(제작품에 한해서 실시함)

(2) 설치 전 검사

- ① 물량 검수
- ② 기종 검사
- ③ 외관상태 육안검사

(3) 설치 후 검사

- ① 도면에 표시된 위치에 시스템 설치여부
- ② 지정된 규격의 기기 및 자재 사용여부
- ③ 기준에 맞는 접지의 시행여부
- ④ 작업 현장의 청소 및 환경보호 여부

(4) 단위 기기 시험

- ① 시스템의 기능 및 성능 요구사항을 충족하기 위해 오류를 교정할 수 있어야 하며, 오류가 발생되었을 경우 재시험 절차에 의하여 시험을 다시 진행하여야 한다.

(5) 성능 시험

- ① 시스템의 설치 완료 후 시스템이 정상적인 기능을 발휘할 수 있는지 시험한 후에 시스템을 인도 하여야 한다. 세부 시험 항목은 시험계획서를 적용하여 시험한다. 현장에 모든 장비를 설치하고 본격 시운전에 들어가기 전에 실시하는 시험으로 현장 감리원 입회하여 성능 기준을 만족하는지를 검사한다. 성능시험은 인수시험 전에 모든 기기의 설치를 완료한 후 시행한다.

(6) 인수 시험

- ① 시운전 기간 중 시스템의 운용환경을 실사용 조건으로 가동시키면서 수급인과 운영자가 함께 시스템의 모든 기능과 성능을 시험하며, 시험은 시스템 인계 계획서에 의거 시행한다. 성능시험 후에 시스템의 인터페이스 기능을 중점적으로 시험한다.

3.4.2 시공상태 확인

- (1) 접지 케이블 및 시공은 감리원이 승인한 설계서에 명시된 구성요건을 충족하고 있는지 확인해야 한다.

- (2) 기초의 사이즈는 도면과 일치하며, 해당 지역에 시공되었는지 확인해야 한다.
- (3) 설치된 기초의 상단은 물수평자 기준으로 수평을 유지해야 한다.
- (4) 합체내에 설치된 장비는 견고히 부착되어 흔들림 현상이 발생하는지 확인하고 흔들림 발생 시에는 감독자가 지시하는 방법으로 재시공하여야 한다.

3.5 제조업자 현장지원

3.5.1 유지보수 점검

표 3.5.1-1 유지보수점검의 종류

점검의 종류	내 용	점검주기
정기점검	· 설비의 고장을 사전에 방지하고 수명을 연장하기 위해 기본적으로 시행하는 월간, 분기, 반기, 년 등의 점검활동을 말하며 간단한 부품교체를 포함	3개월 단위
수시점검	· 정기점검과는 별도로 고장빈발 감소, 고장빈발 예상기간에 시행하는 비주기적인 점검으로 발주처의 지시 또는 자체 판단으로 시행	수시
고장수리	· 시스템 이상 발견 시 실시하며 명시된 방법과 절차에 의해 시행	· 고장 접수후 24시간이내 현장 도착, 48시간이내 조치

(1) 유지보수 점검 절차 및 유의사항

① 점검 전 유의사항

- 가. 정기점검은 합리적인 계획을 수립하고 능률적으로 수행되도록 한다.
- 나. 정기점검 및 수시점검 계획은 세부적으로 작성토록 한다.
- 다. 정기점검 및 시험 시 시설 운용의 중단(Out of Service)은 최소화시켜야 하며, 가능한 정상적인 운용의 상태로 점검과 시험을 행하도록 한다.
- 라. 각종 설비의 운용중단 점검 및 시험 시에는 사전에 발주처 해당 부서에 통보 후 협의된 시간에 실시한다.
- 마. 정기적으로 교체를 요하는 소모성 부품은 적기에 교체 건의하여 설비의 운영에 지장이 없도록 한다.
- 바. 각종 점검서류(시설 점검일지 포함)
- 사. 필요한 소모품, 예비품, 측정기구 및 공구 확보
- 아. 안전장구 준비 및 안전수칙 준수

② 점검

- 가. 점검은 주기적으로 점검계획에 따라 실시한다.
- 나. 현장설비의 월, 분기, 반기 정기점검, 수시점검 시 상황실에 통보 후 시행한다.
- 다. 점검 중 고장 발견 시 현장에서 신속한 정비가 불가능한 경우 예비기 또는 예비품으로 대체하고 사용부품명세서와 점검일지에 기록하고 관리하도록 한다.
- 라. 점검결과 특별정비가 필요하다고 판단되면 발주처 감독자와 협의 후 정비계획을 수립하여 수행하여야 한다.

마. 현장설비의 고소작업이 필요한 경우 감독자의 승인 하에 작업차량을 사용한다.

③ 점검 후 조치

가. 각종 시설이 계속 양호한 상태를 유지하도록 정해진 주기와 방법으로 정기점검을 실시하고 정상상태를 유지하지 못하는 시설에 대하여는 집중 관리토록 한다.

나. 정기점검 시행 후 점검결과에 대하여 운영자의 확인을 받아야 한다.

다. 점검 중 이상발견 시 필요한 조치를 취하며, 중요한 사항은 이상발생 보고서를 작성하여 운영자에 보고하여야 한다.

④ 조치결과보고 및 기록

가. 고장수리 또는 작업완료 후 고장수리 완료확인서에 처리 내용을 기재하여 고장수리 요구부서에 통보하여 확인을 받아야 한다.

나. 고장수리결과 중요사항은 고장 내역서에 상세히 기록하여, 설비 성능개선 및 품질 관리자료로 활용할 수 있도록 한다.

다. 예비 장비 또는 예비품 사용시 사용부품 명세서에 기록, 관리하며 대체한 경우의 불량품 수리는 수리의뢰 절차에 따른다.

3.6 현장 뒷정리

(1) 작업장에서 발생하는 부산물은 작업장에서 완전 제거하여야 하고, 노면청소를 실시한 후 다음 작업장으로 이동한다.

3.7 발주자 교육

3.7.1 유지관리 교육

(1) 상수도시설관리 설비 제작자는 시스템의 설치 완료 후 회로구성, 유지관리방법, 응급조치요령 등에 관하여 관리담당자에게 교육을 실시하여야 한다. 유지관리방법, 응급조치요령 등에 관하여 관리담당자에게 교육을 실시하여야 한다.

(2) 교육 회수는 2시간 동안 1회로 하며, 교육일자는 감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

3.8 완성품 관리

(1) 설치를 완료한 기기 등 시설물은 관리주체에 인계할 때까지 오염 및 훼손이 되지 않도록 적절한 방법으로 보호 및 관리하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	(주)선진엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성명	소속	성명	소속
류호응	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신호섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유홍국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이테크이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

소관부처

성명	소속	성명	소속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 31 75 30 95 : 2020

상수도시설관리

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
<http://www.kcsc.re.kr>